



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111869165 B

(45) 授权公告日 2022.05.24

(21) 申请号 201880091584.4

(22) 申请日 2018.10.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111869165 A

(43) 申请公布日 2020.10.30

(30) 优先权数据
18152750.8 2018.01.22 EP
18000379.0 2018.01.22 EP
18162189.7 2018.03.16 EP
PCT/EP2018/059891 2018.04.18 EP
18167960.6 2018.04.18 EP
PCT/EP2018/060900 2018.04.27 EP
18174922.7 2018.05.29 EP
PCT/EP2018/071066 2018.08.02 EP
PCT/EP2018/071065 2018.08.02 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.09.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/078901 2018.10.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/141391 DE 2019.07.25

(73) 专利权人 西门子股份公司
地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 T·耶茨费尔纳

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 胡莉莉 刘春元

(51) Int.Cl.
H04L 12/28 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 107272437 A, 2017.10.20
CN 105579965 A, 2016.05.11
CN 106981004 A, 2017.07.25
DE 102011018878 B3, 2012.09.27
DE 102016205289 A1, 2017.10.05
US 2005055385 A1, 2005.03.10
US 2017295023 A1, 2017.10.12

审查员 李致远

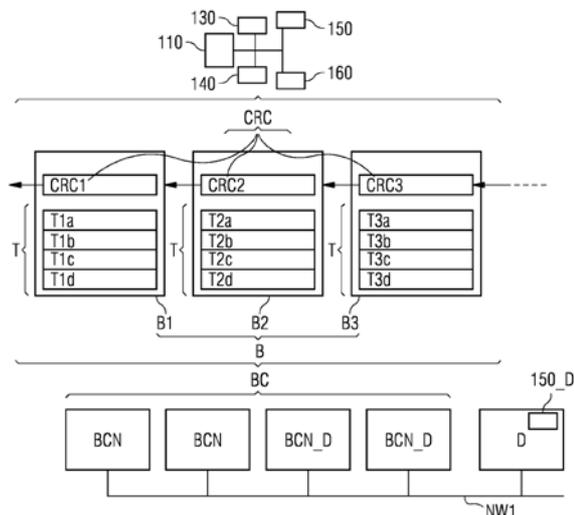
权利要求书3页 说明书66页 附图3页

(54) 发明名称

用于控制和/或监控装置的方法和控制系统

(57) 摘要

利用本发明, 针对用于控制装置的特定任务, 可以以简单的方式来管理区块链中的复杂控制指令链。尤其是, 本发明允许针对基于区块链的装置控制装置的特定任务分配预先给定的有效性, 其中例如通过装置的生命周期(例如使用寿命)来限定有效性。



1. 一种用于控制和/或监控装置的控制系统,其包括:
 - 分布式数据库系统(BC);
 - 第一确定模块(110),其中
 - 所述第一确定模块将执行要求分配给控制指令,
 - 依据所述执行要求,查明通过所述分布式数据库系统的节点或者通过装置对所述控制指令的可执行性,
 - 所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
 - 所述第一确定模块包括缓存模块,
 - 所述缓存模块包括预先给定数目的条目,
 - 所述条目存储已经通过装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令;
 - 第一存储模块(130),用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中
 - 所述控制交易被存储在所述分布式数据库系统(BC)中;
 - 借助于所述分布式数据库系统,向所述装置(300,D,BCN_D)传输所述控制交易;
 - 第一检验模块(140),用于检验在通过相对应的装置执行所述控制交易中的一个控制交易的所述控制指令时的相应的执行要求,其中
 - 检验:针对相应的控制交易的所述相应的执行要求的所述设为前提的控制指令的确认交易是否在所述分布式数据库系统中是可用的;
 - 执行模块(150,150_D),用于根据所述检验的结果通过相对应的装置来执行所述控制指令。
2. 根据权利要求1所述的控制系统,其中,所述设为前提的控制指令是已经执行的控制指令,针对所述已经执行的控制指令,在所述分布式数据库系统的确认交易中存储有关于所述已经执行的控制指令的执行的确认。
3. 根据权利要求1或者2所述的控制系统,其中,在完成其他控制指令之前,通过所述执行要求预先给定所述设为前提的控制指令的完成。
4. 根据权利要求1或者2所述的控制系统,其中,通过所述执行要求,预先给定完成所述控制指令的顺序。
5. 根据权利要求1或者2所述的控制系统,其中,通过所述执行要求,预先给定所述控制指令的完成相对于另外的控制指令的相关性。
6. 根据权利要求1或者2所述的控制系统,其中,通过所述执行要求,预先给定针对完成所述控制指令的优先级。
7. 根据权利要求1或者2所述的控制系统,其中,通过所述执行要求,预先给定如下时间限制:直至所述时间限制,要完成控制指令。
8. 根据权利要求1或者2所述的控制系统,其中,所述控制系统包括优化器,所述优化器依据预先给定的标准来优化通过所述装置对所述控制指令的执行。
9. 根据权利要求1或者2所述的控制系统,其中,
 - 所述分布式数据库系统是区块链,并且数据块是所述区块链的区块。
10. 一种用于分布式数据库系统或者用于具有分布式数据库系统的控制系统的确定模

块(110),所述控制系统用于控制和/或监控装置,所述确定模块具有:

- 第一接口(410),用于接收或者检索控制指令;
- 第一评价单元(420),其中
- 所述第一评价单元(420)将执行要求分配给所述控制指令,
- 依据所述执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对所述控制指令的可执行性,
- 所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- 所述确定模块包括缓存模块,
- 所述缓存模块包括预先给定数目的条目,
- 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

11.根据权利要求10所述的确定模块(110),其中,

- 所述确定模块(110)包括优化器,
- 所述优化器依据预先给定的标准来优化通过所述装置对所述控制指令的执行。

12.一种用于执行控制指令的装置,其具有:

- 第一通信模块,用于接收控制交易,其中分布式数据库系统提供所述控制交易,其中
- 所述控制交易包括针对所述装置的所述控制指令,
- 所述控制交易包括执行要求,
- 所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,
- 给相应的控制交易分配有相对应的执行要求,
- 第一检验模块,用于检验针对通过所述装置对所述控制交易中的一个控制交易的所述控制指令的执行的相应的执行要求,其中
- 检验:针对所述相应的控制交易的所述相应的执行要求的所述设为前提的控制指令的确认交易是否在所述分布式数据库系统中是可用的;
- 第一执行模块,用于根据所述检验的结果通过相对应的装置来执行所述控制指令。

13.一种用于以计算机辅助的方式分配针对控制指令的执行要求的方法,所述方法具有下列方法步骤:

- 接收(910)或者检索控制指令;
- 将执行要求分配至所述控制指令,其中
- 依据所述执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对所述控制指令的可执行性,
- 所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- 所述分布式数据库系统例如是区块链,
- 将条目存储在缓存模块中,其中
- 所述缓存模块能够存储预先给定数目的条目,
- 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

14.一种用于以计算机辅助的方式控制装置的方法,其具有下列方法步骤:

- 将执行要求分配至控制指令,其中
- 依据所述执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对所述控制指令的可执行性,
- 所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- 将条目存储在缓存模块中;其中
- 所述缓存模块能够存储预先给定数目的条目,
- 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令;
- 将具有相对应的执行要求的相应的控制指令存储(530)在控制交易中,其中所述控制交易被存储在所述分布式数据库系统中。

15. 一种用于以计算机辅助的方式控制装置的方法,其具有下列方法步骤:

- 接收控制交易,其中分布式数据库系统提供所述控制交易,其中
- 所述控制交易包括针对所述装置的控制指令,
- 所述控制交易包括执行要求,
- 所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,
- 给相应的控制交易分配有相对应的执行要求;
- 检验针对通过所述装置对所述控制交易中的一个控制交易的所述控制指令的执行的相应的执行要求,其中
- 检验:针对所述相应的控制交易的所述相应的执行要求的所述设为前提的控制指令的确认交易是否在所述分布式数据库系统中是可用的;
- 根据所述检验的结果,通过相对应的装置执行所述控制指令。

16. 一种数据载体,其上存储有程序指令,用于执行根据权利要求13和/或权利要求14和/或权利要求15所述的方法。

17. 一种用于根据权利要求16所述的数据载体的提供设备,其中所述提供设备存储和/或提供程序指令。

用于控制和/或监控装置的方法和控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制和/或监控装置的方法和控制系统。

背景技术

[0002] 装置(如现场装置和生产装置)日益网络化,并且可以例如由不同的运营商来提供/运行。指令序列常常被传送给这些装置,所述指令序列可以通过这些装置来实施。在此不利的是,在由不同运营商的装置构成的异构网络中,难以控制指令序列的完成(Abarbeitung)。

发明内容

[0003] 本发明的任务是,找到一种对现有技术中的已知的解决方案的备选方案。

[0004] 该任务通过在独立权利要求中说明的特征来解决。在从属权利要求中,呈现了本发明的有利的改进方案。

[0005] 区块链(英语:Blockchains)或“分布式账本”的技术当前是激烈讨论的技术,该技术尤其是可以实现为分布式数据库系统。除了分散式(dezentrale)支付系统的应用(例如Bitcoin(比特币))之外,在金融业中研发了新的应用可能性。尤其是,在公司之间的交易由此可以在无调停中介或清算(Clearing)所的情况下以防止操纵的方式(manipulationsgeschuetzt)来实现。这能够实现无可信调停中介的新商业模式,降低了交易成本,并且可以灵活地提供新的数字服务,而不必设立为此特别设立的基础设施和信任关系。通过区块链来保护的交易所数据记录(或者简称“交易”)包括例如如下程序代码:所述程序代码也可以被称作所谓的“智能合约(Smart Contract)”。

[0006] 根据一个方面,本发明涉及一种用于控制和/或监控装置的控制系统,其包括:

[0007] - 分布式数据库系统(BC),所述分布式数据库系统(BC)具有:

[0008] - 多个节点(BCN,BCN_D),其中所述节点(300,BCN,BCN_D)和装置(300,D,BCN_D)经由第一通信网络(NW1)彼此连接;

[0009] - 第一确定模块(110),其中

[0010] - 第一确定模块将执行要求分配给控制指令,

[0011] - 依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,所述执行要求例如针对控制指令曾被查明(或者已被查明),

[0012] - 所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0013] - 第一确定模块包括缓存模块,

[0014] - 所述缓存模块包括预先给定的数目的条目,

[0015] - 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令;

[0016] - 第一存储模块(130),用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中

- [0017] - 控制交易被存储在分布式数据库系统(BC)中;
- [0018] - 借助于分布式数据库系统,向装置(300,D,BCN_D)传输控制交易;
- [0019] - 第一检验模块(140),用于检验在通过相对应的装置执行控制交易中的一个控制交易的控制指令时的相应的执行要求,其中
- [0020] - 检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的;
- [0021] - 执行模块(150,150_D),用于根据检验的结果通过相对应的装置来执行控制指令。
- [0022] 所述可执行性在此可以依据执行要求来查明,例如对于通过相对应的装置/节点执行所述控制指令必须满足所述执行要求。为此,例如首先已确定针对所述控制指令的相对应的执行要求。
- [0023] 除非在随后的描述中另有说明,术语“执行”、“算出”、“以计算机辅助的方式”、“计算”、“发现”、“生成”、“配置”、“重建”等等优选地涉及如下行动和/或过程和/或处理步骤:所述行动和/或过程和/或处理步骤改变数据和/或产生数据和/或将数据变换成另外的数据,其中所述数据尤其是可以呈现为物理变量或者可以作为物理变量存在,例如呈现为电脉冲或者作为电脉冲存在。尤其是,表达“计算机”应尽可能宽泛地来解释,以便尤其是涵盖所有具有数据处理特性的电子装置。计算机因此可以例如是个人计算机(Personal Computer)、服务器、存储器可编程的控制装置(SPS)、手持式计算机系统(Handheld-Computer-Systeme)、掌上电脑(Pocket-PC)装置、移动无线电装置和另外的可以以计算机辅助的方式处理数据的通信装置、处理器和另外的用于进行数据处理的电子装置。
- [0024] 在本发明的上下文内,“以计算机辅助的方式”可以理解为例如方法的实施,在所述方法中,尤其是处理器执行该方法的至少一个方法步骤。
- [0025] 在本发明的上下文内,处理器可以理解为例如机器或者电子电路。处理器尤其是可以是主处理器(英语:Central Processing Unit(中央处理单元),CPU)、微处理器或者微控制器(例如专用集成电路)或者数字信号处理器,可能与用于存储程序指令的存储单元相组合,等等。处理器例如也可以是IC(集成电路,英语:Integrated Circuit)、尤其是FPGA(英语:Field Programmable Gate Array(现场可编程门阵列))或者ASIC(专用集成电路,英语:Application-Specific Integrated Circuit),或者是DSP(数字信号处理器,英语:Digital Signal Processor)或者图形处理器GPU(图形处理单元(Graphic Processing Unit))。处理器也可以理解为虚拟化的处理器、虚拟机或者软CPU。例如也可以涉及可编程处理器,该可编程处理器被配备有用于执行所提到的根据本发明的方法的配置步骤,或者利用配置步骤配置为使得:该可编程处理器实现本发明的方法、部件、模块或者另外的方面和/或子方面的根据本发明的特征。
- [0026] 在本发明的上下文内,“存储单元”或者“存储模块”等等可以理解为例如呈工作存储器(英语:Random-Access Memory(随机存取存储器),RAM)形式的易失性存储器,或者可以理解为永久性存储器、如硬盘或者数据载体。
- [0027] 在本发明的上下文内,“模块”可以理解为例如处理器和/或用于存储程序指令的存储单元。例如,该处理器特定地设立为,这样执行程序指令,以便处理器执行功能,以便实施或者实现根据本发明的方法或者根据本发明的方法的步骤。

[0028] 模块例如也可以是分布式数据库系统的节点,所述节点例如实现相对应的模块的特定功能/特征。相应的模块例如也可以构造为单独的或独立的模块。为此,相对应的模块例如可以包括其他元件。这些元件例如是一个或者多个接口(例如数据库接口、通信接口—例如网络接口、WLAN接口)和/或评价单元(例如处理器)和/或存储单元。借助这些接口,例如可以交换(例如接收、传送、发送或者提供)数据。借助评价单元,例如可以以计算机辅助的方式和/或自动化地比较、检验、处理、分配或者算出数据。借助存储单元,例如可以以计算机辅助的方式和/或自动化地存储、检索(abgerufen)或者提供数据。

[0029] 在本发明的上下文内,“包括”(尤其是在数据和/或信息方面)可以理解为例如将相对应的信息或相对应的日期(以计算机辅助的方式)存储在数据结构/数据记录(该数据结构/数据记录例如又存储在存储单元中)中。

[0030] 在本发明的上下文内,“分配”(尤其是在数据和/或信息方面)可以理解为例如以计算机辅助的方式分配数据和/或信息。例如,为此借助存储地址或者唯一标识符(英语:unique identifier (UID)),第二日期例如通过如下方式被分配给第一日期:第一日期与第二日期的存储地址或者唯一标识符一起共同地被存储在数据记录中。

[0031] 在本发明的上下文内,“提供”(尤其是在数据和/或信息方面)可以理解为例如以计算机辅助的方式进行提供。提供例如经由接口(例如数据库接口、网络接口、至存储单元的接口)进行。经由这些接口,例如在提供时可以传送和/或发送和/或检索和/或接收相对应的数据和/或信息。

[0032] 在本发明的上下文内,“提供”也可以理解为例如装载或者存储例如具有相对应的数据的交易。这例如可以在存储模块上或者由存储模块进行。“提供”也可以理解为例如将相对应的数据从区块链或者分布式数据库系统(或其基础设施)的一个节点传输(或者发送或者传送)到另一节点。

[0033] 在本发明的上下文内,“校验和”(例如数据块校验和、数据校验和、节点校验和、交易校验和、拼接校验和(Verkettungsprüfsumme)等等)可以理解为例如密码校验和或者密码哈希(kryptographischer Hash)或哈希值,这些密码校验和或者密码哈希或哈希值尤其是借助密码哈希函数关于数据记录和/或数据和/或交易中的一个或者多个交易和/或数据块的子区域(例如区块链的区块的区块头,或者分布式数据库系统的数据块的数据块头,或者数据块的交易中的仅仅部分)来形成或者算出。校验和尤其是可以是哈希树(例如默克尔树(Merkle Baum)、帕特里夏树(Patricia-Baum))的校验和/多个校验和或者哈希值/多个哈希值。此外,“校验和”尤其是也可以理解为数字签名或者密码消息认证码(ein kryptographischer Nachrichtenauthentisierungscode)。借助校验和,例如可以在数据库系统的不同层级上实现对交易和其中所存储的数据的密码保护/防止操纵。例如,如果要求高安全性,则例如在交易层级上产生和检验校验和。如果要求不太高的安全性,则例如在区块层级上(例如关于整个数据块或者仅关于数据块的部分和/或交易的部分)产生和检验校验和。

[0034] 在本发明的上下文内,“数据块校验和”可以理解为如下校验和:例如关于数据块的交易的部分或者所有交易来算出所述校验和。节点接着例如可以借助于数据块校验和来检查/发现数据块的相对应的部分的完整性/真实性。附加地或者替选地,尤其是也关于该数据块的在前的数据块/前导(Vorgaenger)数据块的交易可以已形成数据块校验和。该数

据块校验和在此尤其是也可以借助哈希树(例如默克尔树[1]或者帕特里夏树)来实现,其中数据块校验和尤其是默克尔树或帕特里夏树或二叉哈希树的根校验和。尤其是,借助来自默克尔树或帕特里夏树的其他校验和,(例如在使用交易校验和的情况下)保护交易,其中尤其是这些其他校验和是默克尔树或帕特里夏树中的叶子。数据块校验和以此例如可以通过如下方式来保护交易:从这些其他校验和中形成根校验和。数据块校验和尤其是可以针对数据块中的确定的数据块的交易来算出。尤其是,这种数据块校验和可以进入该确定的数据块的随后的数据块,以便将这些随后的数据块例如与其在前的数据块拼接,并且以此尤其是使分布式数据库系统的完整性是可检查的。经此,数据块校验和例如可以承担拼接校验和的功能,或者进入拼接校验和。数据块(例如新的数据块或者针对其已形成数据块校验和的数据块)的头部例如可以包括数据块校验和。

[0035] 在本发明的上下文内,“交易校验和”可以理解为如下校验和:尤其是关于数据块的交易形成所述校验和。附加地,例如可以加速对相对应的数据块的数据块校验和的算出,因为为此例如已经算出的交易校验和可以立刻被用作例如默克尔树的叶子。

[0036] 在本发明的上下文内,“拼接校验和”可以理解为如下校验和:所述校验和尤其是给分布式数据库系统的相应的数据块说明或引用(referenziert)分布式数据库系统的在前的数据块(在专业文献中尤其是常常称作“previous block hash(前一区块哈希)”)[1]。为此,尤其是针对相对应的在前的数据块,形成相对应的拼接校验和。作为拼接校验和,例如可以使用数据块(那就是说分布式数据库系统的现有的数据块)的数据块校验和或者交易校验和,以便将新的数据块与分布式数据库系统的(现有的)数据块拼接。但是,例如也可能是,关于在前的数据块的头部或者关于整个在前的数据块来形成校验和,并且该校验和被用作拼接校验和。这例如也可以针对多个或者所有在前的数据块来算出。例如也可实现的是,关于数据块和数据块校验和的头部来形成拼接校验和。可是,分布式数据库系统的相应的数据块优选地分别包括如下拼接校验和:对于该相应的数据块的在前的数据块(尤其是还更优选地直接在前的数据块)已算出所述拼接校验和,或所述拼接校验和涉及该相应的数据块的在前的数据块(尤其是还更优选地直接在前的数据块)。例如也可能是,相对应的拼接校验和也仅仅关于相对应的数据块的部分(例如在前的数据块)来形成。经此,例如可以实现如下数据块:该数据块包括受完整性保护的部分和未受保护的部分。以此,例如已可以实现如下数据块:该数据块的受完整性保护的部分是不变的,而该数据块的未受保护的部分以后也仍然可以改变。“受完整性保护”在此尤其是要理解为,借助校验和,可发现受完整性保护的数据的改变。

[0037] 例如存储在数据块的交易中的数据尤其是可以以不同的方式来提供。代替数据(例如用户数据、如测量数据或者关于资产的数据/所有权关系),数据块的交易例如可以仅包括针对这些数据的校验和。相对应的校验和在此可以以不同的方式来实现。这例如可以是:另一数据库或者分布式数据库系统的(具有相对应的数据的)数据块的相对应的数据块校验和,具有(分布式数据库系统或者另一数据库的)相对应的数据的数据块的交易校验和或者已经由所述数据形成的数据校验和。

[0038] 附加地,相对应的交易还可以包括对存储位置的参照或者说明(例如文件服务器的地址和在该文件服务器上要在哪里找到相对应的数据的说明;或者包括所述数据的另一分布式数据库的地址)。相对应的数据接着例如也可能会在分布式数据库系统的其他数据

块的其他交易中被提供(例如如果相对应的数据和相关联的校验和包括在不同的数据块中则如此)。但是,例如也可设想的是,这些数据经由另一通信信道(例如经由另一数据库和/或密码学保护的(kryptographisch gesichert)通信信道)来提供。

[0039] 例如,除了校验和之外,也可以将附加数据记录(例如对存储位置的参照或者说明)存放在相对应的交易中,所述相对应的交易尤其是说明如下存储位置:在所述存储位置处可以检索到所述数据。如下,这尤其是有利的,以便将区块链或者分布式数据库系统的数据大小保持得尽可能小。

[0040] 在本发明的上下文内,“受安全保护”例如可以理解为尤其是通过密码学方法实现的保护。例如,这可以通过使用分布式数据库系统来提供或者传输或者发送相对应的数据/交易而实现。这优选地通过组合各种(密码)校验和来实现,其方式是:这些(密码)校验和尤其是协同地共同作用,以便例如改善交易的数据的安全或密码学安全。换言之,在本发明的上下文内,“受安全保护”尤其是也可以理解为“密码学保护”和/或“防止操纵”,其中“防止操纵”也可以称作“受完整性保护”。

[0041] 在本发明的上下文内,“拼接分布式数据库系统的所述数据块/数据块”例如可以理解为,数据块分别包括如下信息(例如拼接校验和):所述信息参照分布式数据库系统的一个或者多个另外的数据块或引用所述一个或者多个另外的数据块[1][4][5]。

[0042] 在本发明的上下文内,“插入到分布式数据库系统中”等例如可以理解为,向分布式数据库系统的一个或者多个节点传送尤其是一个或多个交易或者具有其交易的数据块。如果这些交易(例如通过所述一个/多个节点)例如被成功验证,则这些交易尤其是作为新的数据块与分布式数据库系统的至少一个现有的数据块拼接[1][4][5]。为此,相对应的交易例如被存储在新的数据块中。尤其是,该验证和/或拼接可以通过可信节点(例如区块链预言机(Blockketten-Oracle)或者区块链平台)进行。尤其是,区块链平台在此可以理解为区块链即服务(英语:Blockkette als Service),如这尤其是通过微软公司(Microsoft)或者IBM公司所建议的那样。尤其是,可信节点和/或节点可以分别将节点校验和(例如数字签名)寄存在数据块中(例如在由他们验证过的和产生的数据块中,所述数据块接着被拼接),以便尤其是能够实现数据块的创建者的可辨识性和/或能够实现节点的可辨识性。在此,节点校验和说明:哪个节点例如已将相对应的数据块与分布式数据库系统的至少一个另外的数据块拼接。

[0043] 在本发明的上下文内,“一个交易”或“多个交易”可以理解为例如智能合约[4][5]、数据结构或者交易数据记录,所述交易数据记录尤其是分别包括所述交易中的一个或者包括多个交易。在本发明的上下文内,“一个交易”或“多个交易”也可以理解为例如区块链(英语Blockchain)的数据块的交易的数据。交易尤其是可以包括例如实现智能合约的程序代码。例如,在本发明的上下文内,交易也可以理解为控制交易和/或确认交易。例如在成功执行控制交易之后,确认交易可以通过装置被存储在分布式数据库系统中(例如装置将确认交易存储在分布式数据库系统中)。确认交易例如可以包括:如果这些装置中的相对应的装置已成功地执行了控制交易的控制指令,则确认通过装置之一执行控制交易的控制指令。为此,确认交易例如可以包括关于所执行的控制指令的由相对应的装置产生的校验和(例如交易校验和),和/或包括执行的确认,所述确认例如同样由校验和来保护。如果所述装置部分执行控制指令和/或中断控制指令的执行,则确认交易例如也可以存储在分布式

数据库系统中。如果在执行控制指令期间在装置上已出现故障,则这例如可以情况如此,所述故障不再允许控制指令的执行(例如,在执行器或者工具上已出现故障)。例如,例如满足针对剩余的未执行的控制指令的执行要求的另一装置接着可以依据确认交易执行相对应的控制交易的这些未执行的控制指令。相对应地,确认交易例如可以包括执行的程度或关于控制指令的所执行的部分的说明。替选地或者附加地,确认交易可以说明如下控制指令:为了成功执行相对应的控制交易的控制指令,还必须执行所述控制指令。相对应地,例如确认交易可以包括如下数据记录:所述数据记录说明,还要执行控制指令中的哪些控制指令,或所述数据记录说明,为了成功执行相对应的控制交易的控制指令,缺少控制指令中的哪些控制指令。经此,例如能够实现,即使已中断在装置处执行控制指令,也可以对控制指令进行进一步处理。相对应地,例如在执行要求中可以要求,多于一个的装置(例如两个或者三个装置或者更多装置)满足所述执行要求,以便:即使例如装置在执行相对应的控制交易的控制指令期间失灵,也保证控制指令的执行。

[0044] 替选地,交易例如可以是如下数据结构:所述数据结构存储数据(例如控制指令)。交易也可以例如称作消息(那就是说存储数据的通信消息),或可以是如下消息:所述消息例如存储相对应的数据(例如控制指令)。利用本发明,因此可以交换相对应的交易或者消息。交易在此例如可以包括控制指令和/或合约数据和/或另外的数据、如视频数据、用户数据、测量数据等等。

[0045] 在本发明的上下文内,“控制指令”或者“控制交易”可以理解为例如智能合约[4][5]或者可执行的程序代码,所述可执行的程序代码尤其是通过分布式数据库系统来执行,其中例如分布式数据库系统或其节点和基础设施完成或实施相对应的控制指令。尤其是,利用控制指令可以控制装置/节点。尤其是,利用控制指令或所述控制交易/控制交易的控制指令可以或者应该控制/操控(angesteuert)所述装置和/或所述节点。尤其是,多个由一个或者多个数据块构成的控制指令或者控制交易得出如下指令序列:所述指令序列尤其是控制具有所属的生产机器的生产设施,控制自动化网络的装置,或者控制供电网的装置,或者控制物联网中的装置。尤其是,在控制指令或者控制交易中(那就是说也在指令序列中),对产品的生产指示或者生产步骤进行编码。这些装置(例如相对应的装置)例如是技术系统的装置和/或工业设施的装置和/或自动化网络的装置和/或生产设施的装置和/或物联网中的装置,所述装置尤其是也为分布式数据库系统的节点。在此,这些装置例如可以是现场装置,所述现场装置尤其是也是分布式数据库系统的节点。这些装置例如也可以是自动柜员机,其中控制指令促使现金支付。例如,控制指令可以从指令序列导出或从该指令序列中确定。例如,控制交易可以包括一个或者多个控制指令。例如,控制指令对机械运动和/或另外的物理变量(例如压力或者温度)进行编码,所述机械运动和/或另外的物理变量由相对应的装置/节点(例如通过相对应的执行器)转换成相对应的机械运动和/或相对应的另外的物理变量。利用控制指令,接着例如控制装置和/或节点的执行器。相对应地,相对应的装置/节点例如包括执行器。如果装置/节点例如是机器人,则执行器也可能被称作效应器(Effektor)。装置例如也可以是机械电子装置或者系统,其中机械电子装置/系统例如是执行器和/或线性技术装置(ein lineartechnisches Geraet)。线性技术装置例如是用于执行平移运动的装置。相对应的装置例如也可以是驱动系统。借助控制指令和装置和/或节点,例如也可以对控制回路进行调节和/或控制,其方式是:例如通过控制系统评估所执行

的控制指令的确认交易,并且作为对确认交易的反应而产生相对应的控制指令。针对新的控制指令,接着例如又确定相对应的执行要求,并且这些执行要求接着例如又存储在控制交易中,以便例如可以(如在本发明中所描述的那样)由相对应的装置来执行控制交易。控制指令例如也可以是用于控制密码学装置和/或方法的控制指令(例如,用户认证或者用户证实(Nutzerauthentifizierung))。

[0046] 控制指令例如也可以理解为指令序列,或者也可以理解为来自数据库或数据库系统的交易,所述指令序列或者交易要由分布式数据库系统的装置或者节点来执行。如果例如存在尚未分配或指派有执行要求的交易,则数据库系统例如可以是分布式数据库系统。替选地或者附加地,数据库系统可以是另一数据库,例如是常规的层次数据库,相对应的交易可以从所述另一数据库中检索到。控制指令例如也可以理解为指令序列,或者也可以理解为交易,所述指令序列或者交易通过输入系统来提供,并且所述指令序列或者交易要由分布式数据库系统来执行。控制指令例如可以理解为如下指令序列或者控制指令,利用所述指令序列或者控制指令来控制机械的和/或电的和/或机电的和/或电子的装置。

[0047] 在本发明的上下文内,“装置特定的要求”例如可以是:例如通过唯一标识符来规定的确定的装置,能够执行预先给定的控制动作的装置(例如可以焊接金属零件的生产机器人;可以将预先给定的涂料涂覆到生产件上的涂装机器人;在变电站中自动化地建立电连接的装置),或者以预先给定的精度和/或速度执行生产步骤或控制指令的装置(例如车床、铣刀和切割机)。替选地或者附加地,“装置特定的要求”也可以以确定的装置类别为前提,所述确定的装置类别为了执行或者完成控制指令而被预先给定。尤其是,在此,装置类别被理解为一个或者多个如下装置(例如研磨装置或者锯削装置):所述装置例如能够执行确定的预先给定的动作(例如研磨或者锯削确定的材料)。尤其是,装置特定的要求是为了执行控制指令而向相对应的装置和/或节点提出的要求。装置特定的数据或者装置特性接着例如对应于装置的实际的和/或当前的装置特定的数据或者装置特性。例如,检验:装置或生产机器是否能够以预先给定的精度来执行控制指令,所述精度例如在装置特定的要求中预先给定。尤其是,装置特定的要求也可以称作机器的和/或机械电子的和/或生产特定的要求。尤其是,装置特定的数据或者装置特性也可以称作机器的和/或机械电子的和/或生产特定的数据或者装置特性。尤其是,装置特定的数据或者装置特性也可以称作装置信息。尤其是,装置特定的要求预先给定如下要求:所述要求要通过装置的装置特定的数据来满足。换言之,装置特定的要求预先给定“设定(Soll)”值,所述“设定”值利用装置的“实际”值来调准(abgeglichen)。装置特定的数据在此尤其是当前的装置特性。装置特性/装置特定的数据例如包括装置或系统的UID、可用的工具或者支持的生产方法(铣削、研磨或者3D打印)、生产精度、生产成本、装置地点、用于对装置进行定址(Ansprechen)/操控装置的网络地址、授权的用户等等。

[0048] 装置特定的要求例如也可以是装置针对控制指令的执行要满足的安全要求或者位置相关的要求(例如国家说明、GPS说明或者邮政编码(PLZ))。例如,可以要求的是,装置要具有预先给定的安全装置,或者对于在装置处执行控制指令还需要确定的/预先给定的认证和/或证实。如果想要让某人在装置(例如自动柜员机)处取现金,则这例如可能情况如此。控制指令接着例如是客户进行现金支付的要求。如果例如相对应的客户已配置了他例如仅在预先给定的国家(例如意大利、法国和奥地利)允许现金支付,则这存储在装置特定

的要求中(并且同样尤其是必要时隐含地存储在执行要求中)。在安道尔的自动柜员机接着可能会必要时不允许支付或阻止支付。替选地,这例如也可以通过分布式数据库系统的另一节点来阻止,或者通过分布式数据库系统的智能合约来阻止。例如也可以通过安全要求来要求对客户的特定的证实。例如,输入针对支付的个人识别号码(Pin)(这例如在USA并不一定情况如此),和/或要求确定的个人识别号码长度(例如8个字符),和/或要求另外的附加的认证方法(例如2因素认证、Mobile-Tan、Google认证器)。

[0049] 替选地,确定模块也可以进一步分析控制指令,并且如果例如确定模块已经发现不满足或者不可满足装置特定的要求,则确定模块可以创建如下控制交易:所述控制交易将此向相对应的装置或者向系统指出,并且必要时阻止控制指令的执行。替选地,例如也可以不产生控制交易,并且在某一个时候存在针对控制指令的执行的超时(Timeout),例如在预先给定的时间段之后存在所述超时,所述时间段优选地是可配置的。

[0050] 在本发明的上下文内,“系统特定的数据”或者“装置特定的数据”也可以理解为例如装置或者技术系统的系统特性或者装置特性。装置特定的数据或者系统特定的数据例如是当前的装置特性或者系统特性。装置特定的数据或者系统特定的数据(或相对应的特性)例如对于技术系统、技术系统的所述装置或者装置而言可以包括下列数据:装置或系统的UID、装置或系统的可用的工具或者支持的生产方法(铣削、研磨或者3D打印)、装置或系统的生产精度、装置或系统的生产成本、装置或系统的地点、用于对装置或系统进行定址/操控装置或系统的网络地址、针对装置或者系统的授权的用户、装置或系统的名称等等。

[0051] 视所选择的实施方式而定,例如可以针对技术系统的一个或者多个装置普遍地实现系统特定的数据,其方式是例如经由技术系统的UID/(网络)地址也可以对技术系统的相对应的装置进行寻址、辨识,或者可以与技术系统的相对应的装置进行通信。替选地或者附加地,例如针对技术系统的一个装置或者多个装置的装置特定的数据可以被包括在系统特定的数据中。

[0052] 在本发明的上下文内,“技术系统”可以理解为例如一个装置或者多个装置,所述装置彼此以通信方式连接和/或与分布式数据库系统(例如第一分布式数据库系统)连接。

[0053] 在本发明的上下文内,“设为前提的控制指令”可以理解为例如如下控制指令:在可以执行相对应的控制指令之前,尤其是必须通过(分布式数据库系统的)另外的节点和/或通过所述装置中的一个或者多个装置已经执行所述控制指令。尤其是,如果例如通过装置或者节点已成功执行之前执行的控制指令,则在分布式数据库系统中(例如存储在分布式数据库系统的数据块中)存储有针对之前执行的控制指令的相对应的确认交易。尤其是,在之前执行的或者设为前提的控制指令的情况下,也一同检验或一同考虑分配给之前执行的控制指令的装置特定的要求。借助执行要求尤其是确保,例如在创建产品时遵守生产步骤的顺序。以此例如实现了,以合理方式遵守生产顺序。例如防止:仅仅因为未曾遵守生产顺序,一个生产步骤被另一生产步骤破坏。以类似的方式,尤其是也可以通过如下方式控制供电网的控制装置:例如以正确顺序接通变压器或者电压耦合器,或者将变压器或者电压耦合器与供电网连接。例如,如果为了执行控制指令或控制交易不需要设为前提的控制指令,则设为前提的控制指令可以是空的。例如,所述设为前提的控制指令可以用零占据,用空白串占据或者用如下值占据:所述值说明不需要设为前提的控制指令。替选地,例如可以不给控制指令的部分分配执行要求,其中尤其是给控制指令的至少一个分配至少一个执行

要求。例如,设为前提的控制指令是如下控制指令:所述控制指令例如已由装置和/或节点转换成预先给定的机械运动和/或另外的物理变量(例如压力或者温度);所述控制指令借助装置或者节点已被转换成相对应的机械运动和/或相对应的另外的物理变量;或者在完成控制指令之前,所述控制指令(例如为了准备工件)已要被转换。利用设为前提的控制指令(只要成功执行了所述控制指令),接着例如已操控装置的和/或节点的执行器,使得工件已被置于所述状态或生产状态中,即例如可能进行进一步处理,或者在完成设为前提的控制指令之后能够实现进一步处理。相对应地,例如相对应的装置/节点接着可以利用控制交易的控制指令来操控,使得(例如如果已执行设为前提的控制指令并且对于所述控制指令尤其是存在确认交易)进行进一步处理。借助设为前提的控制指令和装置和/或节点,例如也可以对控制回路进行调节和/或控制,其方式是:例如通过控制系统评估所执行的/设为前提的控制指令的确认交易,并且作为对确认交易的反应而产生相对应的控制指令。设为前提的控制指令例如也可以是如下控制指令:利用所述控制指令来操控密码学装置和/或方法(例如用户认证或者用户证实)。替选地或者附加地,可以通过设为前提的控制指令例如预先给定对确定的测量变量(例如通过传感器)的检测。例如以此来预先给定,具有相对应的测量值的相对应的交易要遵守预先给定的测量值范围或者阈值。测量值例如可以是所测量的变量的值(例如30°C),和/或检测的日期/时间,和/或检测的位置,和/或传感器类型,和/或关于传感器的其他信息(例如测量精度)。

[0054] 尤其是,“将交易存储在数据块中”等等要被理解为直接存储或者间接存储。直接存储在此例如可以理解为,(分布式数据库系统的)相对应的数据块或者(分布式数据库系统的)相对应的交易包括相应的数据。间接存储在此例如可以理解为,相对应的数据块或者相对应的交易包括针对相对应的数据的校验和并且可选地附加数据记录(例如对存储位置的参照或者说明),并且相对应的数据因此并不直接存储在数据块(或者交易)中,(那就是说代替于此仅存储针对这些数据的校验和)。尤其是,在将交易存储在数据块中时,可以例如验证校验和,正如这例如在“插入到分布式数据库系统中”部分所阐述的那样。

[0055] 在本发明的上下文内,“程序代码”(例如智能合约)可以理解为例如一个程序指令或者多个程序指令,所述程序指令尤其是存储在一个或者多个交易中。程序代码尤其是可执行的,并且例如通过分布式数据库系统来执行。这例如可以借助执行环境(例如虚拟机)来实现,其中执行环境或程序代码优选地是图灵完备的(Turing-vollstaendig)。程序代码优选地通过分布式数据库系统的基础设施来执行[4][5]。在此,例如虚拟机通过分布式数据库系统的基础设施来实现。

[0056] 在本发明的上下文内,“单独的和/或直接的通信信道”可以理解为例如借助通信信道传输数据(例如发送、接收、传输、提供或者传送),如该通信信道例如通过闪电(Lightning)网络首先仅针对密码学货币的传输来实现的那样[9]。例如,经由该信道可以更快地发送交易/消息,并且将关于数据交换的确认存储在分布式数据库系统中。以此,例如可以以较高的速度向相对应的装置传输重要的和/或对时间要求严格的控制指令或控制交易,并且在此例如可以避免分布式数据库系统的(例如在复制数据块/交易时)较慢的数据传输。例如,对于本发明和本发明的所提到的方面、实施例、实施形式及其变型方案,针对在装置(和/或节点)之间的数据传输,可以构建单独的和/或直接的通信信道。例如,在直接的通信信道的情况下,交易/消息直接在发送方(例如(第一)存储模块和/或(第一)确定

模块)与接收方(例如要执行控制指令的装置)之间被交换,而在所述数据交换中无需涉及分布式数据库系统的其他节点和/或装置。相反,在单独的通信信道的情况下,可以在数据交换中涉及分布式数据库系统的节点和/或装置。如果成功地在发送方和接收方之间构建单独的和/或直接的通信信道(那就是说,经此尤其是已建立通信连接),则可以在发送方与接收方之间交换例如呈交易或者消息形式的数据。例如,可以在发送方和/或接收方之间交换对于查明可执行性和/或控制交易所需的数据。例如,如果通信信道被关闭/终止(那就是说,尤其是通信连接终止),则例如呈交易形式(例如作为传输确认交易)的数据传输的结果例如被存储在分布式数据库系统中(例如存储在分布式数据库系统的数据块中)。数据传输的结果例如可以是对相对应的交易/消息的传输或者接收的确认,和/或是分析结果,和/或是在关闭了通信信道之前已经由单独的和/或直接的通信信道传输的最后传输的交易/消息。例如,可以通过发送方和/或接收方将交易与结果一起进行存储。分析结果例如可以通过装置对控制指令的可执行性的确认,其中例如相对应的装置已确认该装置可以执行所述控制指令。例如,这又可以存储在交易中(例如在可执行性确认交易中),并且例如存储在执行要求中(例如在装置特定的要求中)。替选地或者附加地,可执行性确认交易被存储在分布式数据库系统中。可执行性确认交易在此例如包括如下装置的唯一标识符:所述装置能够执行控制指令或满足相对应的执行要求。替选地或者附加地,可执行性确认交易例如包括关于执行的数据,例如多好地或以何种程度满足执行要求(例如,多快地完成控制指令,何时安全地完成所述控制指令,多准确地或者多精确地执行所述控制指令—例如在执行生产控制指令时)。替选地或者附加地,可执行性确认交易例如包括相对应的装置的装置特定的数据,所述装置特定的数据与控制指令的执行相关,其中由相对应的装置在通过该装置确认可执行性的时刻已查明例如装置特定的数据。在此,例如对可执行性的确认和装置特定数据的查明(大致)在相同时刻(例如在几秒钟或者几分钟的时间窗之内)进行。例如,在可执行性确认交易例如被存储在分布式数据库系统中之前,可能也在发送方和接收方之间已交换可执行性确认交易的数据。例如,还可以密码学保护可执行性确认交易(例如,可以对可执行性确认交易进行加密,或者通过交易校验和来保护可执行性确认交易)。例如以类似的方式,也可以向相对应的装置传输控制交易,所述相对应的装置要或能执行控制指令。为此,例如可以在发送方和接收方之间构建其他单独的和/或直接的通信信道。替选地,例如可继续使用上面提到的通信信道。接着,经由相对应的通信信道,例如向相对应的装置传输相对应的控制交易。例如,如果在传输已(成功)结束时又关闭/终止该通信信道,则该传输的结果例如作为传输确认交易被存储在分布式数据库系统中。例如,也可以将最后经由该通信信道交换的消息存储在传输确认交易中(例如如果通信信道被中断),并且传输确认交易例如接着可以被存储在分布式数据库系统中。例如可以使用最后交换的消息,以便在重新构建通信信道时继续数据交换或数据传输。例如,也可以密码学保护传输确认交易。传输确认交易例如可以包括控制指令,和/或包括控制交易,和/或包括在发送方和接收方之间最后交换的消息。例如,数据交换或数据传输的继续也可以用于另外的数据传输,并且并不是特定地限于控制交易的数据传输或数据交换。

[0057] 如下,为了改善传输速度和/或传输延迟,单独的和/或直接的通信信道是有利的。例如,混合方法也是可能的,其方式是:例如相对应的通信信道被用于对时间要求严格的(例如具有高优先级的)控制指令。例如,依据执行要求(例如是对时间要求严格的控制指令

或者针对实时应用的控制指令)可以确定,是否涉及相对应的控制指令,所述相对应的控制指令要经由相对应的单独的通信信道来传输。替选地或者附加地,(第一)确定模块可以例如在确定执行要求时确定针对控制交易的数据传输的相对应的传输要求。传输要求例如可以被存储在执行要求中。接着,依据传输要求,存储模块例如可以查明,关于向相对应的装置的传输的控制交易是否被存储在分布式数据库系统中,或者单独的和/或直接的通信信道是否被用于向相对应的装置的数据传输。数据传输接着例如可以通过(第一)存储模块进行,所述(第一)存储模块为此例如包括相对应的通信模块(例如网络接口)。

[0058] 在本发明的上下文内,“智能合约”可以理解为例如可执行的程序代码[4][5](尤其是参见“程序代码”定义)。智能合约优选地存储在分布式数据库系统的交易(例如,区块链)中,例如存储在分布式数据库系统的数据块中。例如,以与这在“程序代码”的定义中(尤其是在本发明的上下文内)所阐述的方式相同的方式,可以执行智能合约。

[0059] 在本发明的上下文内,“智能合约过程”尤其是可以理解为在过程中通过分布式数据库系统或其基础设施执行程序代码(例如控制指令或者智能合约)。

[0060] 在本发明的上下文内,“工作量(Proof-of-Work)证明”可以理解为例如解决计算密集型任务,所述任务尤其是要根据数据块内容/确定的交易的内容来解决[1][4][5]。例如,这种计算密集型任务也被称为密码学谜题(kryptographisches Puzzle)。

[0061] 在本发明的上下文内,“分布式数据库系统”(该分布式数据库系统例如也可以称为分布式数据库)可以理解为例如分散分布式数据库(eine dezentral verteilte Datenbank)、区块链(英语Blockchain)、分布式账本、分布式存储系统、基于分布式账本技术(DLT)的系统(DLTS,distributed ledger technology based system)、防修正的数据库系统、云(Cloud)、云服务(Cloud-Service)、云中的区块链或者点对点(Peer-to-Peer)数据库。例如,也可以使用区块链或者DLTS的不同实施方式,如例如借助有向无环图(DAG, Directed Acyclic Graph)、密码学谜题、哈希图或者所提到的实施变型方式的组合实施的那样[6][7]。例如,也可以实施不同的共识方法(英语:consensus algorithms(共识算法))。例如,这可以是借助于密码学谜题、谣言算法(Gossip about Gossip)、虚拟投票(Virtual Voting)或者所提到的方法的组合的共识方法(例如,谣言算法与虚拟投票相组合)[6][7]。例如,如果使用了区块链,则尤其是可以借助基于比特币的实现方案或者基于以太坊(Ethereum)的实现方案来实施该区块链[1][4][5]。“分布式数据库系统”例如也可以理解为如下分布式数据库系统:在所述分布式数据库系统中,他的节点和/或装置和/或基础设施的至少一部分通过云来实现。例如,相对应的部件实现为云中的节点/装置(例如实现为虚拟机中的虚拟节点)。例如,这可以借助威睿公司(VM-Ware)、亚马逊网络服务公司(Amazon Web Services)或者微软公司的Azure来进行。由于所阐述的实施变型方案的高度灵活性,尤其是也可以将所提到的实施变型方案的子方面彼此组合,其方式是例如使用哈希图作为区块链,其中区块链本身例如也可以是无区块化的。

[0062] 如果例如使用有向无环图(DAG)(例如,IOTA或者Tangle),则尤其是将该图的交易或者区块或者节点经由有向边彼此连接。这尤其是意味着,(所有)边(总是)有相同的方向,类似于这例如在时间的情况下。换言之,尤其是不可能的是,该图的交易或者区块或者节点反向(那就是说跟共同的相同方向相反)运行或跳转。在此,无环尤其是意味着:在遍历该图时,不存在环。

[0063] 分布式数据库系统例如可以是公共分布式数据库系统(例如,公共区块链),或者是封闭的(或者私有的)分布式数据库系统(例如,私有区块链)。

[0064] 例如,如果涉及公共分布式数据库系统,则这意味着:新的节点和/或装置能够加入分布式数据库系统或被分布式数据库系统接受,而无需授权证明或者无需证实或者无需注册信息或者无需凭证。尤其是,在这种情况下,节点和/或装置的运营商可以保持匿名。

[0065] 如果分布式数据库系统例如是封闭的分布式数据库系统,则新的节点和/或装置例如需要有效的授权证明和/或有效的证实信息和/或有效的凭证和/或有效的注册信息,以便能够加入分布式数据库系统或被分布式数据库系统接受。

[0066] 例如,分布式数据库系统也可以是用于数据交换的分布式通信系统,或者是点对点通信系统,或者是点对点应用程序。例如,这可以是网络或者点对点网络。

[0067] 例如,分布式数据库系统/该分布式数据库系统也可以是分散分布式数据库系统和/或分散分布式通信系统。

[0068] 在本发明的上下文内,尤其是视上下文和实现方案而定也可以被称为“环节”或者“区块”的“数据块”可以被理解为例如分布式数据库系统的数据块(例如,区块链或者点对点数据库),其尤其是实现为数据结构,并且优选地分别包括交易之一或者交易中的多个。在一个实施方案中,例如数据库(或者数据库系统)可以是基于DLT的系统(DLTS)或者区块链,并且数据块可以是区块链或者DLTS的区块。数据块可以包括例如对数据块的大小(以字节为单位的数据大小)的说明、数据块头(英语Block-header(区块头))、交易计数器和一个或者多个交易[1]。数据块头可以包括例如版本、拼接校验和、数据块校验和、时间戳、工作量证明和一次性的随机数(Nonce)(一次性值(Einmalwert)、随机值或者用于工作量证明的计数器)[1][4][5]。例如,数据块也可以只是存储在分布式数据库系统中的总数据的确定的存储区或者地址区。以此,例如可以实现无区块化的(英语blockless)分布式数据库系统、如例如物联网链(ITC,IoT Chain)、IOTA和字节雪球(Byteball)。在这种情况下,尤其是区块链的区块的功能和交易的功能彼此组合,使得例如交易本身保护(那就是说尤其是以受安全保护的方式存储)(分布式数据库系统的)交易的序列或者链。为此,例如利用拼接校验和可以将交易本身彼此拼接,其方式是优选地将一个或者多个交易的单独的校验和或者交易校验和用作如下拼接校验和:所述拼接校验和在将新的交易存储在分布式数据库系统中时被一同存储在相对应的新的交易中。在这种实施形式中,数据块例如也可以包括一个或者多个交易,其中在最简单的情况下例如一个数据块对应于一个交易。

[0069] 在本发明的上下文内,“一次性的随机数”可以理解为例如密码学一次性的随机数(eine kryptographische Nonce)(针对“只用一次(used only once)”[2]或者“使用一次的数(number used once)”[3]的缩写)。尤其是,一次性的随机数标明各个数或者字母组合,所述数或者字母组合优选地在相应的上下文(例如交易、数据传输)中被使用唯一一次。

[0070] 在本发明的上下文内,“分布式数据库系统的(确定的)数据块的在前数据块”可以理解为例如分布式数据库系统的尤其是直接在(确定的)数据块之前的数据块。替选地,“分布式数据库系统的(确定的)数据块的在前数据块”尤其是也可以理解为分布式数据库系统的所有在确定的数据块之前的数据块。经此,尤其是仅经由直接在确定的数据块之前的数据块(或其交易),或者经由所有在第一数据块之前的数据块(或其交易),可以形成拼接校验和或者交易校验和。

[0071] 在本发明的上下文内，“区块链节点”、“节点”、“分布式数据库系统的节点”等可以理解为例如装置（例如现场装置）、计算机、智能电话、客户端（Client）或者用户，这些均为（利用）分布式数据库系统（例如，区块链）执行操作[1][4][5]。这种节点例如可以执行分布式数据库系统或其数据块的交易，或者借助于新数据块将具有新交易的新数据块插入或拼接到分布式数据库系统中。尤其是，可以通过可信节点或者仅通过可信节点来进行该验证和/或拼接。例如，可信节点是如下节点：所述节点具有附加的安全措施（例如防火墙（Firewalls）、对所述节点的访问限制，诸如此类），以便阻止对所述节点的操纵。替选地或者附加地，例如在将新的数据块与分布式数据库系统拼接时，可信节点可以将节点校验和（例如数字签名或者证书）存储在新的数据块中。以此，尤其是可以提供如下证明：所述证明说明，相对应的数据块已由确定的节点来插入，或说明其起源。装置（例如相对应的装置）例如是技术系统和/或工业设施和/或自动化网络和/或生产设施的装置，这些装置尤其是也是分布式数据库系统的节点。在此，这些装置例如可以是现场装置或者物联网中的装置，所述现场装置或者物联网中的装置尤其是也是分布式数据库系统的节点。节点例如也可以包括至少一个处理器，以便例如执行其计算机实施的功能。

[0072] 在本发明的上下文内，“区块链预言机”等可以理解为例如具有安全模块的节点、装置或者计算机，所述安全模块例如借助于软件保护机制（例如密码学方法）、机械保护装置（例如可锁闭的壳体）或者电保护装置（例如包括防篡改或者保护系统，该防篡改或者保护系统在不允许使用/处置（Behandlung）区块链预言机的情况下清除安全模块的数据）进行支配。安全模块在此可以包括例如密码学密钥，所述密钥对于算出校验和（例如，交易校验和或者节点校验和）是必需的。

[0073] 在本发明的上下文内，“计算机”可以理解为例如计算机（系统）、客户端、智能电话、装置或者服务器，他们分别布置在区块链之外或不是分布式数据库系统（例如区块链）的用户（那就是说他们没有利用分布式数据库系统执行操作，或者仅对其进行查询，而不执行交易，插入数据块或者算出工作量证明）。替选地，计算机尤其是也可以理解为分布式数据库系统的节点。换言之，装置尤其是也可以理解为分布式数据库系统的节点，或者也可以理解为在区块链或分布式数据库系统之外的装置。在分布式数据库系统之外的装置可以例如访问分布式数据库系统的数据（例如交易或者控制交易），和/或由节点（例如借助于智能合约和/或区块链预言机）来操控。如果例如通过节点实现对装置（例如构造为节点的装置或者在分布式数据库系统之外的装置）进行操控或控制，则这例如可以借助于智能合约进行，所述智能合约尤其是存储在分布式数据库系统的交易中。装置或者节点可以包括例如执行器。装置或者节点例如也可以是机械电子装置或者系统，其中机械电子装置/系统例如是执行器和/或线性技术装置。线性技术装置例如是用于执行平移运动的装置。相对应的装置例如也可以是驱动系统。装置或者节点可以是例如密码学装置/节点（例如用于执行用户认证或者用户证实）。

[0074] 在本发明的上下文内，“数字孪生”（英语为Digital Twin）可以理解为例如真实产品、（技术）项目（Gegenstand）或者（物理）对象的（尤其是呈数据模型或者数据结构形式）数字图像。这例如是（电/机电/电子）装置、风力涡轮机或者大型设施、如海上平台。尤其是，术语“数字孪生”也在下列专利申请中得到阐述：W02016/141998或者PCT/EP2016/064785。尤其是，数字孪生可以依据被成像（abgebildet）的项目的数据来更新。相对应的数据例如可

以通过传感器来检测,并且接着可以更新数字孪生。这例如可以实时地、周期性地、手动控制地或者在预先给定的时刻进行。初级数字孪生例如可以理解为项目的非常详细的数字成像,所述数字成像尤其是包括大数据量并且例如包括数百或者数千数据记录。尤其是,数字孪生可以包括控制模块(例如控制软件)或者控制系统(例如该项目的监控系统,该监控系统通过数字孪生来成像),使得例如数字孪生可以执行控制动作(例如初级数字孪生可以将带有经过更新的数据的交易插入到区块链中,或者可以依据区块链独立地检查其数据完整性)。尤其是,初级数字孪生或者所选择的(或者次级)数字孪生例如可以借助于本发明(例如控制系统和/或分布式数据库系统和/或第一分布式数据库系统)来实现,其中所选择的(或者次级)数字孪生包括初级数字孪生的数据的所选择的部分。在此,例如数字孪生(例如初级数字孪生和/或次级数字孪生)是根据本发明的控制系统和/或根据本发明的分布式数据库系统和/或根据本发明的第一分布式数据库系统,或数字孪生例如构造为根据本发明的主题之一(或者这些主题的组合)。

[0075] 利用本发明,尤其是可能实现用于执行控制指令的分散式基础设施。尤其是,即使装置和/或所述装置的装置组的各个运营商并不相互信任,经此也可以分散地执行对在物联网中的装置的控制。尤其是在此,这些装置可以构造为分布式数据库系统的节点,并且例如为了执行或者完成控制指令,可以动态地通过分布式数据库系统或相对应的节点或者相对应的装置来找到,所述相对应的装置满足用于执行控制指令的所要求的执行要求。如果例如利用分布式数据库系统的基于区块链的实施,则对节点的(例如通过欺骗/贿赂)非法的优选可能明显变得困难,因为在控制交易或确认交易中实现类似于比特币的信任保护或防止操纵。尤其是,可以省去对节点进行认证的中央实体。如果例如借助于尤其是实施如比特币的密码学货币的区块链实现了数据库系统,则例如可以以简单的和高效的方式为委托人结算针对完成控制指令的结算,所述委托人已设定控制指令或所述委托人已提供指令序列(从所述指令序列中例如推导出控制指令)。

[0076] 附加地,例如可以提高在分布式数据库系统(例如区块链)运行时的安全性,因为尤其是为了执行控制指令已引入附加的检查。换言之,尤其是将未经检查的交易或控制指令转换成经过检查的交易,其中例如依据如下装置或者节点的节点特性或者装置特性(例如装置特定的数据)进行检查:所述装置或者节点要执行所述控制指令。

[0077] 例如也可设想的是,如果自动柜员机例如是分布式数据库系统的节点或者经由分布式数据库系统的节点或者另一接口来访问分布式数据库系统的相对应的控制交易或者检索所述相对应的控制交易,则借助于该方法改善在自动柜员机处支付现金或使在自动柜员机处支付现金更安全。

[0078] 如下,缓存模块在此尤其是有利的,加速执行要求的分配,在所述缓存模块中例如已经可以重新使用之前完成的/执行的控制指令的已经算出的(或者也是被分配的或者确定的)执行要求。缓存模块的条目在此例如可以类似于常规的指令缓存地组织,例如其方式是使用已知的置换算法。如果执行要求例如通过中心策略(Policy)来预先给定,则例如在控制指令重复时可以利用指令缓存来加速相对应的执行要求的分配。

[0079] 确定模块在此尤其是可以不同复杂程度地来实施。例如,执行要求可以通过中心策略来预先给定,或者执行要求通过确定模块来确定并且此后被分配给控制指令。如果例如预先给定了执行要求,则确定模块可以构造为使得:对于通过装置执行其而言是必需的

相对应的执行要求尤其是被分配给相应的控制指令。

[0080] 例如,视实施方案而定,交易可以要么直接被存储在分布式数据库系统的数据块中,要么直接被存储在分布式数据库系统中。

[0081] 在控制系统的第一实施形式中,设为前提的控制指令是如下已经执行的控制指令:针对所述已经执行的控制指令,关于其执行的确认存储在分布式数据库系统的数据块的确认交易中。替选地,设为前提的控制指令是如下已经执行的控制指令:针对所述已经执行的控制指令,关于其执行的确认存储在分布式数据库系统的确认交易中。

[0082] 如下,控制系统是有利的,以便尤其是借助于设为前提的控制指令来预先给定在通过相对应的装置执行或完成控制指令时的顺序。尤其是,设为前提的控制指令可以是相同指令序列的如下控制指令:尤其是在时间上必须在要通过相对应的装置(当前)执行的控制指令之前执行所述控制指令。设为前提的控制指令在此尤其是同样已存储在控制交易中,所述控制交易又存储在分布式数据库系统的数据块(那就是说一个数据块或者多个数据块)中。

[0083] 在控制系统的其他实施形式中,在完成其他控制指令之前,通过执行要求预先给定设为前提的控制指令的完成。

[0084] 如下,控制系统是有利的,以便尤其是在通过相对应的装置执行或完成控制指令时确保,例如逐步地进行产品的生产。如果要确保预先给定的或者所选择的控制指令或生产步骤由预先给定的或者所选择的装置来执行,则这尤其是有利的。

[0085] 在控制系统的其他实施形式中,通过执行要求预先给定完成数据块或者各种数据块的控制指令的顺序。替选地,通过所述执行要求预先给定完成所述控制指令的顺序。

[0086] 如下,控制系统是有利的,以便尤其是借助于设为前提的控制指令来预先给定在通过相对应的装置执行或完成控制指令时的顺序。尤其是,设为前提的控制指令可以是相同指令序列的如下控制指令:尤其是在要通过相对应的装置(当前)执行的控制指令之前,必须执行所述控制指令。设为前提的控制指令在此尤其是同样被存储在控制交易中,所述控制交易又存储在分布式数据库系统的数据块(那就是说一个数据块或者多个数据块)中。

[0087] 在控制系统的其他实施形式中,通过执行要求预先给定所述控制指令的完成相对于数据块或者各种数据块的另外的控制指令的相关性。替选地,通过执行要求预先给定所述控制指令的完成相对于另外的控制指令的相关性。

[0088] 如下,控制系统是有利的,以便尤其是借助于设为前提的控制指令来预先给定在通过相对应的装置执行或完成控制指令时的顺序。尤其是,设为前提的控制指令可以是相同指令序列的如下控制指令:尤其是在要通过相对应的装置(当前)执行的控制指令之前,必须执行所述控制指令。设为前提的控制指令在此尤其是同样已存储在控制交易中,所述控制交易又存储在分布式数据库系统的数据块(那就是说一个数据块或者多个数据块)中。

[0089] 在控制系统的其他实施形式中,通过执行要求预先给定完成控制指令的优先级。

[0090] 如下,控制系统是有利的,以便尤其是在通过相对应的装置执行或完成控制指令时优选预先给定的控制指令或对所述预先给定的控制指令按优先级排序。“优选”在此尤其是意味着,相对应的控制指令更快地(例如通过装置或者分布式数据库系统)被完成,或者在另外的非优选的控制指令之前(例如通过装置或者分布式数据库系统)被完成。待优选的控制指令或者刚刚优选的控制指令例如可以是重要的/关键的控制指令,这些控制指令必

须立即执行,以便例如避免装置损坏、基础设施损坏或者人员损伤。如果例如尤其是同样为分布式数据库系统的节点的监控装置发现:相对应的装置(例如生产装置)过热或者人员有危险地接近该装置,则监控装置例如可以在分布式数据库系统的数据块中设定具有控制指令和执行要求(例如执行要求包括优先级)的相对应的控制交易,以断开该装置。分布式数据库系统或其基础设施评估控制交易,而且优选地向要断开的装置传送控制交易。

[0091] 在控制系统的其他实施形式中,通过执行要求预先给定如下时间限制:直至所述时间限制,要完成控制指令。

[0092] 如下,控制系统是有利的,以便借助于执行要求尤其是给预先给定的或者所选择的控制指令预先给定如下时间限制:直至所述时间限制,要通过相对应的装置完成控制指令。如果例如超过该时间限制,则尤其是可以通过检验模块提供控制信号,以便对超过时间限制做出反应。借助于控制信号,接着例如可以自动化地通知或操控生产工作人员、服务技术人员或者报警信号。例如也可以重新启动生产过程。

[0093] 在控制系统的其他实施形式中,控制系统包括如下优化器:所述优化器依据预先给定的标准来优化通过装置对控制指令的执行。

[0094] 如下,控制系统是有利的,以便尤其是按照预先给定的标准优化生产过程。预先给定的标准例如可以是生产时间、所造成的成本或者要花费的能量。例如,优化器可以将指令序列分解成如下控制指令:所述控制指令又存储在控制交易中。在此,优化器依据预先给定的标准将指令序列分解成控制指令。如果例如该标准是优化在生产产品时的生产时间(例如将产品的生产时间保持得尽可能小),则指令序列被分解为使得并行地由多个装置制造数个单个部件,那就是说由这些装置完成控制交易中的相对应的控制指令。如果例如标准是优化在生产产品时的生产成本,则指令序列被分解为使得:串行地由一个装置(例如相对应的装置)或者尽可能少的装置制造数个单个部件,那就是说由相对应的装置完成控制交易中的相对应的控制指令。为了控制这一点,例如通过优化器向确定模块移交相对应的信息,使得确定模块将所述信息寄存在执行要求中。优化器在此例如可以是单独的模块,或者是确定模块的构成整体所必需的部分。替选地,优化器例如可以依据执行要求进行优化,或者甚至自己创建执行要求并且将所述执行要求提供给确定模块。

[0095] 在控制系统的其他实施形式中,分布式数据库系统是区块链,并且数据块是区块链的区块,或者分布式数据库系统是点对点数据库系统。

[0096] 如下,控制系统是有利的,以便尤其是实现分散式控制系统基础设施。再者,即使装置的运营商不相互信任,也尤其是可以实现这种控制系统。

[0097] 在控制系统的其他实施形式中,如果针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易在分布式数据库系统中是可用的,则控制指令通过相对应的装置是可执行的。

[0098] 在控制系统的其他实施形式中,数据块经由密码哈希函数(H)彼此拼接。

[0099] 在控制系统的其他实施形式中,控制系统或者确定模块包括活动模块,其中所述活动模块设立为显示和/或记录控制系统和/或确定模块的活动。

[0100] 如下,控制系统是有利的,以便尤其是在运行中例如通过状态灯、心跳信号(Heartbeat Signal)或者控制信号使所述活动可通过管理员来检验。替选地,活动模块例如可以将信息写入文件,以便例如记录节点或者模块或者确定模块的系统状态或者重新启

动。

[0101] 在控制系统的其他实施形式中,确定模块确定执行要求,和/或确定:控制指令中的哪个控制指令被存储到控制交易中,其中依据执行要求进行确定哪些控制指令被存储到控制交易中。

[0102] 这尤其是有利的,以便首先发现,所述控制指令中的哪些控制指令通过所述装置是可执行的,并且以便例如仅针对这些控制指令创建具有执行要求的控制交易。

[0103] 在控制系统的其他实施形式中,预先给定数目的缓存模块(的条目)依据控制指令和所属的执行要求的数据大小以及可用的缓存大小来规定。

[0104] 在控制系统的其他实施形式中,缓存模块的条目按照LRU方法、LFU方法、FIFO方法、LIFO方法或者Clock方法来置换。

[0105] 在该控制系统的其他实施形式中,高速缓存模块借助于对到目前所执行的控制指令的分析来算出,哪些控制指令要作为下一个来执行,其中所述分析例如借助于神经网络进行。

[0106] 如下,这尤其是有利的,以便例如加速用于执行要求的确定,因为针对要作为下一个来执行的预测的控制指令已经能够算出或确定例如合适的执行要求。

[0107] 在控制系统的其他实施形式中,确定模块确定执行要求,和/或确定:控制指令中的哪个控制指令被存储到控制交易中,其中依据执行要求进行如下确定:哪些控制指令被存储到控制交易中。优选地,如果已能够依据执行要求确认或成功查明可执行性,则进行存储。

[0108] 如下,这是有利的,以便尤其是可通过装置来检验和/或使所述装置能够实现如下检验:是否和何时完成相应的执行要求的设为前提的控制指令,或是否和何时满足执行要求。

[0109] 在控制系统的其他实施形式中,如果针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易在分布式数据库系统中是可用的,则控制指令通过相对应的装置是可执行的。换言之,例如对于相对应的执行要求的设为前提的控制指令而言,确认交易是可用的,其方式是:例如分布式数据库系统提供所述确认交易(使得所述确认交易例如可以由装置/所述装置来检索)。例如,这些确认交易存储在分布式数据库系统中。

[0110] 根据其他方面,本发明涉及一种用于分布式数据库系统或者用于具有分布式数据库系统的控制系统的确定模块(110),所述控制系统用于控制和/或监控装置,所述确定模块具有:

[0111] - 第一接口(410),用于接收或者检索控制指令;

[0112] - 第一评价单元(420),其中

[0113] - 所述第一评价单元(420)将执行要求分配给控制指令,

[0114] - 例如,依据所述执行要求,查明通过分布式数据库的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,

[0115] - 所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0116] - 第一确定模块包括缓存模块,

[0117] - 所述缓存模块包括预先给定数目的条目,

[0118] - 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,

和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0119] 所述可执行性在此可以依据执行要求来查明,所述执行要求例如对于通过相对应的装置/节点执行所述控制指令必须得到满足。为此,例如首先已确定针对所述控制指令的相对应的执行要求。

[0120] 如下,所述确定模块是有利的,以便尤其是改善由装置或者节点(例如生产机器人、用于配电网的控制系统、银行终端、自动柜员机、银行之间的资金转移)对控制指令的执行,所述装置或者节点经由网络彼此连接。

[0121] 附加地,例如可以提高在分布式基础设施(例如具有装置和/或节点或具有访问分布式数据库系统的装置的分布式数据库系统)运行时的安全性,所述分布式基础设施完全地或者部分地借助于分布式数据库系统(例如区块链)来实施。尤其是,术语“控制指令”要宽泛地来理解。在这种情况下,除了上面所提到的定义之外,例如也可以涉及如下交易:所述交易要通过装置(例如区块链的节点或者在区块链之外的装置、例如装置D)来执行。换言之,通过所述设备,尤其是未经检查的交易被转换成经过检查的交易,其中例如依据装置特定的要求和装置特定的数据进行检查,所述装置特定的要求和装置特定的数据要执行所述控制指令。

[0122] 借助于本发明,例如可以确保所要求的针对在装置上对控制指令的执行的装置特定的要求。在此,装置特定的要求例如也可以是安全要求和/或位置相关的要求(例如国家说明、GPS说明或者邮政编码(PLZ)),为了执行控制指令,装置应满足所述安全要求和/或位置相关的要求。或者,例如还可以通过装置特定的要求针对所述执行要求确定的/预先给定的认证和/或证实。

[0123] 如果想要让某人在装置(例如自动柜员机)处取现金,则这例如可能情况如此。控制指令接着例如是客户进行现金支付的要求。如果例如相对应的客户(例如在他的国内银行处或者在网上银行的情况下)已配置了他例如仅在预先给定的国家(例如意大利、法国和奥地利)允许现金支付,则这被存储在装置特定的要求中(并且因此尤其是隐含地同样被存储在执行要求中)。在安道尔的自动柜员机接着可能会必要时不允许支付或阻止支付。例如也可以通过安全要求来要求对客户的预先给定的证实和/或证实方法。为此,例如可以输入或要求针对支付的个人识别号码(这例如在USA并不一定情况如此),和/或要求确定的个人识别号码长度(例如8个字符),和/或要求另外的附加的认证方法(例如2因素认证、Mobile-Tan、Google认证器)。

[0124] 替选地,确定模块(例如评价单元)也可以进一步分析控制指令,并且如果例如确定模块或(第一)评价单元已经发现不满足或者不可满足装置特定的要求(例如控制指令曾从未经批准的国家发出,或者针对在未经批准的国家中的装置或者节点确定),则创建如下控制交易:所述控制交易将此向相对应的装置或者系统指出,并且优选地阻止或禁止控制指令的执行。替选地,例如也可以不产生控制交易,并且在某一个时候存在针对控制指令的执行的超时,例如在预先给定的时间段之后存在超时。替选地或者附加地,例如可以提供如下控制信号:所述控制信号在控制指令不可执行的情况下例如通知技术人员或者控制报警信号。

[0125] 例如可能也可设想的是,通过检验计算机(那就是说发送控制指令的装置)的安全要求和/或位置相关的要求,并且是否允许通过(另外的)装置支付,以这种方式来保护网上

银行。

[0126] 附加地,确定模块例如还可以包括第一分配模块和/或第一存储模块和/或其他模块,正如这在所述实施例中已阐述的那样。节点或者装置接着例如可以包括检验模块和/或执行模块,正如这在所述实施例或实施形式中已阐述的那样。尤其是也可以将本发明的另外的方面和实施例的另外的特征转用到本发明的该方面。

[0127] 针对节点或者装置的装置特定的要求例如也可以为用户相关的,或者包括用户特定的要求。例如,第一用户可以在分配给他的装置特定的要求中要求在生产工件时的低精度。例如,第二用户那么可以在分配给他的装置特定的要求中要求在生产工件时的较高精度。以这种方式,例如也可以以用户相关的方式存储安全要求。例如,也可设想的是,给确定的类型或者种类的控制指令(以用户相关的方式或者不是以用户相关的方式)分配有装置特定的要求,所述装置特定的要求通过确定模块来考虑。例如,可以要求,用于加载固件的控制指令仅通过如下装置进行:所述装置满足预先给定的安全要求,以便例如确保,固件的专门知识不是毫无顾忌地供生产设施中的任何生产设施使用。通过预先给定的安全要求,例如可以要求,仅确定的人员访问相对应的装置,或者通过口令和/或另外的密码学机制来保护该装置,(例如只可能通过嵌入芯片卡和输入个人识别号码来访问)。

[0128] 如下,缓存模块在此尤其是有利的,加速执行要求的分配,在所述缓存模块中例如可以重复使用之前完成的/执行的控制指令的已经计算出的(或者也被分配的或者确定的)执行要求。例如通过使用已知的置换算法,在此例如可以类似于常规的指令缓存来组织缓存模块的条目。如果例如通过中心策略预先给定执行要求,则例如在控制指令重复时可以利用指令缓存来加速相对应的执行要求的分配。

[0129] 确定模块在此尤其是可以不同复杂程度地来实施。例如,执行要求可以通过中心策略来预先给定,或者执行要求通过确定模块来确定并且此后分配给控制指令。如果预先给定了执行要求,则确定模块可以构造为使得:对于其通过所述装置执行而言是必需的相对应的执行要求被分配给相应的控制指令。

[0130] 在确定模块的其他实施形式中,确定模块包括优化器,其中所述优化器依据预先给定的标准来优化通过装置对控制指令的执行。

[0131] 在确定模块的其他实施形式中,确定模块包括第一分解模块,其中所述第一分解模块设立为将指令序列分解成相对应的控制指令。相对应的控制指令例如被提供给控制系统或者被提供给第一确定模块。优选地,相对应的控制指令经由确定模块被提供给控制系统,使得例如控制系统经由分布式数据库系统向节点或者装置传送具有控制指令的相对应的控制交易。

[0132] 在确定模块的其他实施形式中,确定模块包括活动模块,其中所述活动模块设立为,显示或者记录设备和/或确定模块的活动。

[0133] 如下,确定模块是有利的,以便尤其是在运行中例如通过状态灯、心跳信号或者控制信号使所述活动可由管理员检验。替选地,活动模块例如可以将信息写入文件,以便例如记录节点或者模块或者确定模块的系统状态或者重新启动。

[0134] 在确定模块的其他实施形式中,确定模块包括配置存储器,所述配置存储器包括关于装置的装置特定的数据和/或关于节点的装置特定的数据和/或装置特定的要求。

[0135] 如下,确定模块是有利的,以便尤其是快速地访问装置特定的数据,和/或针对确

定的交易或者装置事先配置装置特定的要求。配置存储器例如可以通过分布式数据库系统的区块或数据块来实现。节点或者装置的装置特定的要求可以例如也是用户相关的。例如，第一用户可以在分配给他的装置特定的要求中要求在生产工件时的低精度。例如，第二用户那么可以在分配给他的装置特定的要求中要求在生产工件时的较高精度。以这种方式，也可以以用户相关的方式存储安全要求。例如，也可设想的是，给确定的类型或者种类的控制指令（以用户相关的方式或者不是以用户相关的方式）分配有装置特定的要求，所述装置特定的要求通过确定模块来考虑。例如，可以要求，用于加载固件的控制指令仅通过如下装置进行：所述装置满足预先给定的安全要求，以便例如确保，固件的专门知识不是毫无顾忌地供生产设施中的任何生产设施使用。通过预先给定的安全要求，例如可以要求，仅确定的人员访问相对应的装置，或者通过口令和/或另外的密码学机制来保护该装置，（例如只能通过嵌入芯片卡和输入个人识别号码来访问）。

[0136] 在确定模块的其他实施形式中，确定模块包括管理接口（eine administrative Schnittstelle）。

[0137] 如下，确定模块是有利的，以便尤其是能够实现确定模块的配置。经由管理接口，例如可以配置装置特定的要求，并且所述装置特定的要求优选地被存储在分布式数据库系统中。

[0138] 在确定模块的其他实施形式中，如果针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易在分布式数据库系统中是可用的，则控制指令通过相对应的装置是可执行的。

[0139] 如下，这是有利的，以便尤其是可通过装置来检验和/或使所述装置能够实现如下检验：是否和何时完成相应的执行要求的设为前提的控制指令，或是否和何时满足执行要求。

[0140] 在确定模块的其他实施形式中，确定模块包括检测单元，用于检测关于装置的装置特定的数据或者关于节点的装置特定的数据。

[0141] 如下，确定模块是有利的，以便尤其是使装置特定的数据的检验和创建便利和加速。虽然确定模块可能会分别在每次单个确定时重新向装置或者节点查询这些数据，但是尤其是更合乎目的是，检测单元例如在预先给定的时刻或者间隔查询这些数据，并且例如将这些数据存储在配置存储器中，或者节点和设备独立做完这个，例如在接通之后，在预先给定的时刻或者间隔做完这个，其方式是：这些信息被传送给检测单元。如果检测单元例如实现为分布式数据库系统的智能合约，则这例如也可以在与分布式数据库系统连接时进行。

[0142] 在确定模块的其他实施形式中，确定模块是分布式数据库系统的节点，或者是分布式数据库系统的智能合约，或者构造为装置。

[0143] 在确定模块的其他实施形式中，确定模块包括第一分配模块，用于将相应的执行要求分配至控制指令。

[0144] 在确定模块的其他实施形式中，确定模块包括第一存储模块，用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中，其中尤其是控制交易被存储在分布式数据库系统（BC）的数据块（B）中，和/或尤其是借助于数据块（B）向所述装置（D，BCN_D）或者节点传输所述控制交易。在此，如果控制指令可通过装置或者节点执行，则尤其是控制指令可

以与所分配的执行要求共同被存储在控制交易中。在此,如果控制指令可通过装置或者节点执行,则尤其是控制指令可以与所分配的执行要求共同被存储在控制交易中。

[0145] 备选地,确定模块包括第一存储模块,用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中尤其是控制交易通过分布式数据库系统(BC)来存储,和/或尤其是借助于分布式数据库系统向所述装置(D,BCN_D)或者节点传输所述控制交易。在此,如果控制指令可通过装置或者节点执行,则尤其是控制指令可以与所分配的执行要求共同被存储在控制交易中。

[0146] 在确定模块的其他实施形式中,依据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令和装置特定的数据和/或已经执行的控制指令,第一评价单元确定用于执行的执行要求(例如所述控制指令或所述控制指令的可执行性),其中尤其是,根据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令与装置特定的数据和/或已经执行的控制指令的比较结果,确定执行要求。

[0147] 在确定模块的其他实施形式中,依据通过分布式数据的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,第一评价单元确定用于执行的执行要求,其中尤其是根据对通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性的检查结果来确定执行要求。

[0148] 在确定模块的其他实施形式中,依据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令和装置特定的数据和/或已经执行的控制指令和/或相对应的控制指令本身和/或依据指令序列,第一评价单元确定用于执行所述控制指令的执行要求(那就是说对于执行所述控制指令所需的执行要求),其中

[0149] - 尤其是,根据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令与装置特定的数据和/或已经执行的控制指令的比较结果,确定执行要求,

[0150] - 尤其是,指令序列包括用于执行控制指令的预给定。

[0151] 在该确定模块的其他实施形式中,第一评价单元依据执行要求确定控制指令的可执行性,其中

[0152] - 尤其是为了确定可执行性,考虑装置特定的要求和/或设为前提的控制指令和/或装置特定的数据和/或已经执行的控制指令,

[0153] - 尤其是,根据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令与装置特定的数据和/或已经执行的控制指令的比较结果,确定执行要求。

[0154] 根据其他方面,本发明涉及一种用于分布式数据库系统或者用于具有分布式数据库系统的控制系统的设备,所述控制系统用于控制和/或监控装置,所述设备具有:

[0155] - 第一确定模块(110),其中

[0156] - 分布式数据库系统(BC)包括多个节点(BCN,BCN_D),所述节点(300,BCN,BCN_D)和所述装置(300,D,BCN_D)在此经由第一通信网络(NW1)彼此连接,

[0157] - 第一确定模块将执行要求分配给控制指令,

[0158] - 依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,

[0159] - 执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0160] - 第一确定模块包括缓存模块,

[0161] - 所述缓存模块包括预先给定数目的条目,

[0162] - 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令，和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0163] 在设备的其他实施形式中，如果针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易在分布式数据库系统中是可用的，则控制指令通过相对应的装置是可执行的。

[0164] 如下，这是有利的，以便尤其是可通过装置来检验和/或使所述装置能够实现如下检验：是否和何时完成相应的执行要求的设为前提的控制指令，或是否和何时满足执行要求。

[0165] 根据其他方面，本发明涉及一种用于以计算机辅助的方式分配针对控制指令的执行要求的方法，所述方法具有下列方法步骤：

[0166] - 接收(910)或者检索控制指令；

[0167] - 将执行要求分配至控制指令，其中

[0168] - 依据执行要求，查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性，

[0169] - 执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令，

[0170] - 分布式数据库系统例如是区块链，

[0171] - 将条目存储在缓存模块中，其中

[0172] - 所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目，

[0173] - 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令，和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0174] 在该方法的其他实施形式中，这些相对应的方法包括其他方法步骤，以便实现功能特征，或者以便实现分布式数据库系统或设备的其他特征。

[0175] 根据其他方面，本发明涉及一种用于以计算机辅助的方式控制装置的方法，所述方法具有下列方法步骤：

[0176] - 将执行要求分配至控制指令，其中

[0177] - 依据执行要求，查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性，

[0178] - 执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令，

[0179] - 将条目存储在缓存模块中，其中

[0180] - 所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目，

[0181] - 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令，和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0182] - 将具有相对应的执行要求的相应的控制指令存储(530)在控制交易中，其中所述控制交易被存储在分布式数据库系统中(例如，所述控制交易可以被存储在基于区块的数据库系统/所述基于区块的数据库系统的数据块中，或者控制交易在无区块化的数据库系统/所述无区块化的数据库系统的情况下由数据库系统本身来存储)。

[0183] 在该方法的其他实施形式中，这些相对应的方法包括其他方法步骤，以便实现功能特征，或者以便实现控制系统或确定模块的其他特征。

[0184] 根据其他方面，本发明涉及一种装置，所述装置具有：

- [0185] - 第一通信模块,用于接收控制交易,其中分布式数据库系统提供控制交易,其中
- [0186] - 例如所述控制交易包括针对所述装置的控制指令,
- [0187] - 例如所述控制交易包括执行要求,
- [0188] - 例如所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0189] - 例如给相应的控制交易分配有相对应的执行要求;
- [0190] - 例如第一检验模块,用于检验针对通过该装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中
- [0191] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的;
- [0192] - 例如第一执行模块,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令。
- [0193] 在一个或多个所述装置的其他实施形式中,一个或多个所述装置包括至少一个其他模块或者多个其他模块,以便实现装置的可能的实施形式,所述装置的可能的实施形式在控制系统的实施形式中予以公开。例如,接收所述控制交易实现为使得:分布式数据库系统向所述装置传送控制交易(使得所述装置接收控制交易),或者所述装置例如从分布式数据库系统的数据接口调用或接收相对应的控制交易。所述数据接口例如可以设立为,并没有构造为节点(例如区块链外部的装置)的装置能够从分布式数据库系统检索或接收控制交易或者另外的交易。替选地或者附加地,数据接口可以构造为,使得分布式数据库系统的装置或者节点能够从分布式数据库系统接收或检索所述控制交易或者另外的交易。
- [0194] 根据其他方面,本发明涉及一种用于以计算机辅助的方式控制装置的方法,所述方法具有下列方法步骤:
- [0195] - 接收控制交易,其中分布式数据库系统提供控制交易,其中
- [0196] - 例如所述控制交易包括针对所述装置的控制指令,
- [0197] - 例如所述控制交易包括执行要求,
- [0198] - 例如所述执行要求包括针对装置的装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0199] - 例如给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。
- [0200] - 检验用于通过装置执行控制交易中的一个控制交易的控制指令的相应的执行要求,其中
- [0201] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的;
- [0202] - 根据检验的结果,通过相对应的装置执行控制指令。
- [0203] 在该方法的其他实施形式中,这些相对应的方法包括其他方法步骤,以便实现功能特征,或者以便实现所述装置的其他特征。
- [0204] 此外,请求保护一种计算机程序产品,所述计算机程序产品具有用于执行所提到的根据本发明的方法的程序指令,其中借助于计算机程序产品可以分别执行根据本发明的方法之一、所有根据本发明的方法或者根据本发明的方法的组合。
- [0205] 附加地,请求保护计算机程序产品的变型方案,所述计算机程序产品具有用于配置创建装置(例如3D打印机、计算机系统或者适合于创建处理器和/或装置的制造机器)的

程序指令,其中所述创建装置利用程序指令配置为使得:创建所提到的根据本发明的分布式数据库系统和/或控制系统和/或装置或者确定模块。

[0206] 除此以外,请求保护一种提供设备,用于存储和/或提供计算机程序产品。该提供设备例如是数据载体,该数据载体存储和/或提供计算机程序产品。替选地或/或附加地,该提供设备例如是网络服务、计算机系统、服务器系统、尤其是分布式计算机系统、基于云的计算机系统和/或虚拟计算机系统,其优选地以数据流的形式存储和/或提供计算机程序产品。

[0207] 提供例如作为完整的计算机程序产品的呈程序数据块形式和/或指令数据块形式的下载、优选地作为文件、尤其是作为下载文件或者作为数据流、尤其是作为下载数据流进行。但是,提供也可以作为部分下载进行,所述部分下载包括多个部分并且尤其是经由点对点网络来下载或者作为数据流来提供。例如在使用呈数据载体形式的提供设备的情况下,这种计算机程序产品被读入到系统中,并且执行程序指令,使得根据本发明的方法在计算机上执行,或者将创建装置配置为使得:该创建装置创建根据本发明的分布式数据库系统和/或控制系统和/或装置。

附图说明

[0208] 结合下列对实施例的描述,本发明的上面所描述的特性、特征和优点以及如何实现这些特性、特征和优点的方式和方法变得更清楚且更清晰地可理解的,所述实施例结合附图更详细地予以阐述。在此,以示意图:

[0209] 图1示出了本发明的第一实施例;

[0210] 图2示出了本发明的其他实施例;

[0211] 图3示出了本发明的其他实施例;

[0212] 图4示出了本发明的其他实施例;

[0213] 图5示出了本发明的其他实施例;

[0214] 在这些附图中,除非另有说明,功能相同的元件配备有同一附图标记。

具体实施方式

[0215] 除非另有说明或者已经说明,随后的实施例具有至少一个处理器和/或存储单元,以便实施或者执行该方法。

[0216] 在知晓该方法权利要求/所述方法权利要求的情况下,尤其是对于(有关的)本领域技术人员而言,所有在现有技术中常见的用于实现产品的可能性或者用于进行实施的可能性当然也是已知的,使得尤其是在说明书中不需要独立公开。尤其是,常用的并且对于本领域技术人员已知的实现变型方案可以仅通过硬件(部件)或者仅通过软件(部件)来实现。替选地和/或附加地,本领域技术人员在其专业能力范围内可以选择尽最大可能任意的根据本发明的由硬件(部件)和软件(部件)构成的组合,以便实现根据本发明的实现变型方案。

[0217] 如果优选地仅仅通过特殊硬件(例如呈ASIC或者FPGA形式的处理器)引起根据本发明的作用的一部分和/或通过(处理器辅助的和/或存储器辅助的)软件引起另一部分,那么尤其是可能出现根据本发明的由硬件(部件)和软件(部件)构成的组合。

[0218] 尤其是,鉴于大数量的不同的实现可能性,不可能并且对于本发明的理解而言也不是目标明确的或者必需的是,给所有这些实现可能性命名。就此而言,尤其是所有随后的实施例仅仅要示例性地揭示尤其是根据本发明的教导的这种实现方案看上去可能会如何的数个方式。

[0219] 因此,尤其是各个实施例的特征并不限于相应的实施例,而是一般而言尤其是涉及本发明。相对应地,一个实施例的特征优选地也可以用作另一实施例的特征,尤其是这不必明确地在相应的实施例中提到。

[0220] 图1示出了本发明的第一实施例。在此,图1示出了用于控制和/或监控装置的控制系统,其中分布式数据库系统例如借助于区块链BC来实现。

[0221] 在一个变型方案中,针对用于控制和/或监控装置的控制系统的实施例可以包括下列特征:

[0222] - 分布式数据库系统(BC),所述分布式数据库系统(BC)具有

[0223] - 例如多个节点(BCN,BCN_D),其中所述节点(300,BCN,BCN_D)和所述装置(300,D,BCN_D)经由第一通信网络(NW1)彼此连接;

[0224] - 第一确定模块(110),其中

[0225] - 例如第一确定模块将执行要求分配给控制指令,

[0226] - 例如,依据所述执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,(那就是说尤其是查明,相对应的节点或者装置是否能够执行控制指令,其方式是例如检验针对控制指令的相对应的执行要求,例如这些装置是否满足所述执行要求),

[0227] - 例如所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0228] - 例如第一确定模块包括缓存模块,

[0229] - 例如缓存模块包括预先给定数目的条目,

[0230] - 例如所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令;

[0231] - 例如第一存储模块(130),用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中

[0232] - 例如,控制交易被存储在分布式数据库系统(BC)的数据块(B)中,或者例如,借助于分布式数据库系统(BC)来存储所述控制交易;

[0233] - 例如,借助于数据块(B)向装置(D;BCN_D)传输控制交易,或者例如,借助于分布式数据库系统(BC)向装置(D,BCN_D)传输控制交易。

[0234] - 例如第一检验模块,用于检验用于通过相对应的装置执行控制交易中的一个控制交易的控制指令的相应执行要求,其中

[0235] - 例如检验针对相对应的装置的装置特定的要求;和/或

[0236] - 例如检验,针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的,或者针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中的可用的;

[0237] - 例如执行模块,用于根据检验的结果通过相对应的装置来执行控制指令;

[0238] - 例如第二存储模块,用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的数

据块的确认交易中。

[0239] 替代地或者附加地,例如第二存储模块可以设立用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的确认交易中。

[0240] 在一个变型方案中,本发明涉及一种用于控制和/或监控装置的控制系统,其包括:

[0241] - 例如分布式数据库系统(BC),所述分布式数据库系统(BC)具有:

[0242] - 例如多个节点(BCN,BCN_D),其中所述节点(300,BCN,BCN_D)和所述装置(300,D,BCN_D)经由第一通信网络(NW1)彼此连接;

[0243] - 例如第一确定单元(110),其中

[0244] - 例如第一确定模块将执行要求分配给控制指令,

[0245] - 例如,依据执行要求,查明通过分布式数据库的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,

[0246] - 例如所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0247] - 例如所述第一确定模块包括缓存模块,

[0248] - 例如所述缓存模块包括预先给定数目的条目,

[0249] - 例如所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令;

[0250] - 例如第一存储模块(130),用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中

[0251] - 例如控制交易被存储在分布式数据库系统(BC)中(例如在数据块(B)中);

[0252] - 例如借助于分布式数据库系统(例如借助于数据块(B))向装置(300,D,BCN_D)传输控制交易。

[0253] 图1详细地示出了区块链BC的区块B、例如第一区块B1、第二区块B2和第三区块B3。

[0254] 区块B分别包括多个交易T。这些交易T在此可以包括控制交易和/或确认交易。

[0255] 第一区块B1例如包括第一交易T1a、第二交易T1b、第三交易T1c和第四交易T1d。

[0256] 第二区块B2例如包括第五交易T2a、第六交易T2b、第七交易T2c和第八交易T2d。

[0257] 第三区块B3例如包括第九交易T3a、第十交易T3b、第十一交易T3c和第十二交易T3d。

[0258] 区块B分别附加地还包括拼接校验和CRC中的根据直接前导区块形成的拼接校验和。因此,第一区块B1包括来自其前导区块的第一拼接校验和CRC1,第二区块B2包括来自第一区块B1的第二拼接校验和CRC2,并且第三区块B3包括来自第二区块B2的第三拼接校验和CRC3。

[0259] 相应的拼接校验和CRC1、CRC2、CRC3优选地关于相对应的前导区块的区块头来形成。优选地,在使用密码哈希函数、如例如SHA-256、KECCAK-256或者SHA-3的情况下,可以形成拼接校验和CRC。例如,拼接校验和可以附加地关于数据块校验和来算出,或者头部包括数据块校验和(数据块校验和在后续中阐述)。

[0260] 附加地,区块中的每个区块都可以包括数据块校验和。所述数据块校验和例如可以借助于哈希树来实现。

[0261] 为了形成哈希树,针对数据(块)的每个交易算出交易校验和(例如同样为哈希

值)。替选地或者附加地,对此可以继续使用由交易的生成方(Erzeuger)优选地在产生交易时已创建的交易校验和。

[0262] 通常,对于哈希树,例如使用默克尔树或者帕特里夏树,所述默克尔树或者帕特里夏树的根哈希值/根校验和优选地作为相对应的数据块校验和被寄存在相应的区块中。

[0263] 在一个变型方案中,数据块校验和被用作拼接校验和。

[0264] 此外,区块可以具有时间戳、数字签名、工作量证明,正如在本发明的实施形式中已阐述的那样。

[0265] 区块链BC本身通过具有多个区块链节点BCN、BCN_D的区块链基础设施来实现。这些节点例如可以是计算机、区块链预言机、可信节点,或者是要被控制或被监控的装置中的一个或者多个或者所有装置。换言之,尤其是装置可以要么构造为如下区块链节点:所述区块链节点接着例如被称作装置节点BCN_D。例如没有构造为区块链节点并且例如仅读取式地访问区块链的装置尤其是被称作区块链外部的装置D。这些节点经由第一网络NW1(例如通信网络、如因特网(Internet)或者以太网(Ethernet)网络)彼此以通信方式连接。借助于区块链基础设施,为区块链的一部分或者所有节点例如复制区块链BC的数据块B的至少一部分或者所有数据块B。

[0266] 尤其是,装置可以被理解为区块链外部的装置D,或者理解为装置节点BCN_D。

[0267] 再者,借助于区块链BC来实现的控制系统包括第一确定模块110、第一存储模块130、第一检验模块140、第一执行模块150和第二存储模块160,这些模块经由控制系统(例如总线)或者经由区块链和其基础设施以通信方式彼此连接(例如第一网络NW1)。第一(通信)网络NW1在此可以是移动无线网络、以太网网络、WAN、LAN或者因特网。在实施变型方案中,第一检验模块140、第一执行模块150和/或第二存储模块160可以是可选的模块。

[0268] 第一确定模块110设立用于进行分配,其中

[0269] - 第一确定模块将执行要求分配给控制指令,

[0270] - 例如,依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性(例如为此首先已针对控制指令查明执行要求),

[0271] - 所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0272] - 第一确定模块包括缓存模块,

[0273] - 所述缓存模块包括预先给定数目的条目,

[0274] - 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0275] 在此(也在之前的实施例),如果针对控制指令已分配或者已确定执行要求,并且如果在缓存模块的条目中不存在相对应的条目,则可以进行存储,所述相对应的条目具有带有所分配的执行要求的相对应的控制指令。在此例如,如果必须置换条目,则在这种情况下可以使用置换策略,所述置换策略被处理器的指令缓存已知。

[0276] 在分配时,确定模块首先检验,对于相对应的控制指令是否已经存在在指令缓存中的具有合适的执行要求的条目。如果检验成功,则使用来自该条目的执行要求并且将这些执行要求分配给相对应的控制指令。如果检查不成功,则所需的执行要求例如从策略中算出,其方式是:查询具有这种策略的数据库,或者(如随后所阐述的那样)针对相对应的控制指令来确定执行要求。由此,尤其是实现了,不必重新执行复杂计算或者装置查询,以便

确定执行要求,或者可以省去对缓慢的数据库连接的访问。

[0277] 除此以外,在本发明的一个变型方案中,确定模块可以设立用于确定针对通过装置对控制指令的执行的执行要求,其中在执行要求中存储有装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,或包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令。在具体的实施方案中,执行要求(或者简单地仅称为要求)例如可以被存储在要求数据记录中,所述要求数据记录接着又被存储在交易中(例如在控制交易中)。例如,第一确定模块本身可以实现为软件部件(例如实现为智能合约),或者实现为硬件部件,或者实现为由硬件部件和软件部件构成的组合。

[0278] 为了确定针对控制指令的执行要求,例如分析控制指令,以便查明装置/节点例如为了执行控制指令要满足哪些技术前提条件/要求(例如装置特定的数据/装置特性)。替代地或者附加地,为了执行控制指令可以查明,例如必须执行哪些(设为前提的)控制指令,以便可以通过装置执行相对应的控制指令(所述相对应的控制指令要被存储在控制交易中)。

[0279] 在一个变型方案中,依据执行要求,确定模块查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性。

[0280] 可执行性例如可以通过如下方式来确定:检验装置和/或节点是否能够执行相对应的控制指令。这例如可以通过如下方式确定:利用装置特定的数据来调准装置特定的要求,以便发现装置是否能够和/或哪个装置能够实现/执行相对应的控制指令。例如在检验可执行性时,也可能检验其他执行要求、如例如设为前提的控制指令。

[0281] 为此,首先可以从所述注册模块/注册模块或者装置数据库中检索相对应的装置信息(或者装置特定的数据或者装置特性),并且利用装置特定的要求来调准所述相对应的装置信息。如果装置或者多个装置满足装置特定的要求,则已在装置特定的要求方面(成功)查明控制指令的可执行性。换言之,至少通过一个装置或节点可执行相对应的控制指令。

[0282] 在一个变型方案中,可以由控制系统、确定模块、注册模块或者装置数据库从相对应的装置检索或者附加地检索当前的装置特定的数据,以便例如在查明可执行性时考虑装置/节点的当前的装置状态(例如装置的故障状态,装置处于维修模式中,装置当前准备好运行)。例如,相对应的装置可以根据注册模块的装置信息执行控制指令。如果这些装置信息例如是过时的(这些装置信息例如在安装装置时已被存储在注册模块中),则例如可能是,当前的装置状态(例如装置处于故障状态中)不允许通过所述装置之一来执行控制指令。在这种情况下,不能成功地查明控制指令的可执行性,或控制指令的可执行性没有被确认。装置状态在此例如是“故障状态”(例如操作系统崩溃,工具缺陷,装置组件是有缺陷的)、“维修状态”(该装置例如不能执行控制指令,因为刚装配备用件)、“满载”(该装置例如此刻不能完成控制指令,因为该装置此刻已经完成了控制指令)或者“准备好运行”(该装置能够完成控制指令)。当前的装置特定的数据在此优选地包括当前的装置状态和/或信息、即该装置何时能够完成控制指令和/或该装置大概何时已完成控制指令和/或该装置何时一定已完成控制指令。在此,尤其是该装置何时一定已完成控制指令的信息与实时应用有关或者在实时场景中是有关的。如果例如已查明当前装置特定的数据,则依据所述数据例如更新装置数据库中的条目。

[0283] 在一个变型方案中,例如首先检验,何时已在装置数据库中更新针对相对应的装

置(或者相对应的节点)的装置特定的数据。如果最近(例如在预先给定的时间段(例如一小时或者五分钟)之内)进行这个,则例如可以放弃重新检索装置特定的数据,因为所述装置数据库的数据被视为是最新的。相对应地,装置数据库中的具有装置特定的数据的条目例如包括时间戳,所述时间戳说明最后的更新。

[0284] 在一个变型方案中,查明或检验控制指令的可执行性,其方式是检验:例如针对相对应的设为前提的控制指令,例如在分布式数据库系统中是否存在相对应的确认交易,或相对应的确认交易是否由分布式数据库系统存储。换言之,如果针对相应的控制交易的相应的执行要求的(相对应的)设为前提的控制指令的确认交易在分布式数据库系统中是可用的,则例如通过相对应的装置可执行这些控制指令。例如,如果在相对应的数据块中存储有这种确认交易。

[0285] 在其他变型方案中,例如也可以直接询问装置,这些装置是否能够执行相对应的控制指令。这例如可以通过如下方式进行:向相对应的装置发送相对应的质询交易或者质询消息。如果装置例如借助于相对应的消息确认这个并且例如也确认遵守执行要求,则针对相对应的控制指令确定或产生相对应的执行要求。

[0286] 针对直接询问,必要时可以在确定模块(或者查明可执行性的另外的模块)与相对应的装置之间构建直接的和/或单独的通信信道。经由该通信信道,接着调换相对应的交易或者消息,以便发现装置是否能够和/或愿意执行相对应的控制指令。为此,经由该通信信道,例如给相对应的装置传送执行要求,使得该装置可以依据所述控制指令的执行要求确认控制指令的可执行性(例如该装置满足装置特定的要求)。接着,经由通信信道,可以例如向确定模块(或者查明可执行性的另外的模块)送回可执行性的相对应的确认。替选地或者附加地,经由通信信道,可以调换针对装置的相对应的当前的装置特定的数据,(例如以便依据针对该装置的执行要求查明控制指令的可执行性)。

[0287] 在其他变型方案中,例如也可以以两级过程来检验执行要求。例如,例如已经在确定执行要求时和/或在分配执行要求时和/或在查明控制指令的可执行性时,检验执行要求的第一部分。执行要求的第二部分例如接着由该装置或检验模块来检验。例如,在检验执行要求的第一部分时检验,该装置在技术上是否能够(例如当前在技术上能够)执行控制指令。例如,在检验执行要求的第二部分时检验,例如设为前提的控制指令是否曾已经被执行,或者该装置当前是否满足装置特定的要求(例如其方式是检验:当前的装置特定的数据是否满足装置特定的要求)。

[0288] 如果例如已经在检验执行要求的第一部分时发现:装置/节点不能满足执行要求的该第一部分,则例如执行要求至控制指令的分配可能不发生和/或控制交易的存储可能不发生。换言之,根据由/通过装置和/或节点对控制指令的可执行性(例如执行要求的第一部分)的检验的结果,执行分配和/或存储。

[0289] 在其他变型方案中,确定模块110包括分配模块120自身,或者包括分配模块120的功能。

[0290] 执行要求可以通过确定模块例如各个单独地针对相对应的控制指令来算出,并且接着例如通过分配模块被分配给所述相对应的控制指令。替选地,执行要求可以例如通过策略(例如经过配置的执行规则)来预先给定。执行要求接着通过确定模块或分配模块被分配给相对应的控制指令。在此,确定模块确定,执行要求中的哪些执行要求与相对应的控制

指令有关。例如，给用于铣削钻孔的控制指令（例如在装置特定的要求中）分配相对应的执行要求，即要以预先给定的精确度/精度铣削所述钻孔，和/或在铣削时不要超过确定的温度。这些执行要求接着可以通过装置或者装置的检验模块来检验，相对应的装置是否满足执行要求。替选地或者附加地，在查明控制指令的可执行性时，这些执行要求可以由确定模块检验，其中检验：装置和/或节点中的至少一个是否能够根据相对应的装置的装置特性执行相对应的控制指令。依据装置特性，例如可以查明，装置是否在技术上能够执行控制指令。

[0291] 作为软件部件，第一确定模块110例如可以实现为智能合约，所述智能合约通过区块链或其基础设施来执行。为此，例如在如下交易中存储有智能合约：所述交易又被存储在区块链BC的数据块或者区块中。

[0292] 执行要求可以通过确定模块例如各个单独地针对相对应的控制指令来算出，并且接着例如通过分配模块被分配给所述相对应的控制指令。替选地，执行要求可以例如通过策略（例如经过配置的执行规则）来预先给定。执行要求接着通过确定模块或分配模块被分配给相对应的控制指令。在此，确定模块确定，执行要求中的哪些执行要求对于相对应的控制指令是有关的。例如，给用于铣削钻孔的控制指令分配执行要求，即要以预先给定的精确度/精度铣削所述钻孔，和/或在铣削时不要超过确定的温度。这些执行要求接着可以通过装置或者检验模块来检验，相对应的装置是否满足执行要求。

[0293] 作为硬件部件，第一确定模块110例如可以通过区块链预言机和/或区块链的节点/装置来实现，所述区块链预言机和/或区块链的节点/装置尤其是例如是可信的并且借助于数字证书或者数字签名对执行要求进行签名。

[0294] 可选地，控制系统可以包括第一分解模块，所述第一分解模块例如构造为第一确定模块110的构成整体所必需的模块，或者类似于（例如作为区块链的智能合约的）第一确定模块，所述第一分解模块构造为单独的模块（例如构造为软件部件和/或硬件部件）。第一分解模块设立为，将指令序列分解成相对应的控制指令并且提供给控制系统、尤其是第一确定模块或第一存储模块。

[0295] 指令序列在此可以包括针对多个装置（例如生产机器）的控制指令，以便这些装置创建项目或者产品、例如燃气轮机或者电动机。替选地或者附加地，指令序列包括产品的要通过装置实现的规范。指令序列不必一定针对产品的生产。该指令序列例如也可以是对供电网的控制。指令序列本身在此例如可以是已被存储在区块链中的智能合约。该智能合约接着例如可以由控制系统（或第一分解模块和/或第一确定模块）利用区块链或其基础设施来评估。

[0296] 指令序列例如也可能被加密，使得在可以分解指令序列之前，第一确定模块110或者第一分解模块必须首先对指令序列进行解密。

[0297] 替选地或者附加地，指令序列的控制指令是加密的，并且针对控制指令的执行的相对应的要求作为明文寄存在指令序列中。

[0298] 指令序列本身和/或控制指令在此例如可以通过用户、通过接口、通过另外的数据库或者通过输入装置被提供给控制系统。

[0299] 指令序列本身和/或控制指令在此例如可以通过用户、通过接口、通过另外的数据库或者通过输入装置被提供给控制系统。

[0300] 备选地或者附加地,控制指令和/或执行要求通过第一确定模块110来加密,以便例如实现专门知识保护。例如,用于执行控制指令的相对应的装置D和/或第一检验模块140和/或第一执行模块150、150_D包括相对应的密码学装置。例如,密码学装置是相对应的密码学密钥,以便必要时对控制指令和/或执行要求进行解密。相对应的密码学装置接着例如可以被利用,以便产生密码学保护(例如加密)和/或去除密码学保护(例如执行解密)。

[0301] 第一分解模块和第一确定模块首先将指令序列分解成控制指令,或者依据指令序列确定控制指令,其中控制指令也可以是一组控制指令或者多个控制指令。第一确定模块110优选地知道可用的装置和/或节点,并且针对控制指令(所述控制指令也可以是一组控制指令)确定执行要求。备选地,执行要求已经可以编码/存储在指令序列中,并且第一确定模块110依据该信息确定针对相对应的控制指令的执行要求。这些执行要求以此例如依据控制指令来确定或者算出(如上面所提及的那样)。

[0302] 附加地,控制系统可以包括优化器,该优化器依据执行要求依据预先给定的标准来优化通过装置对控制指令的执行。备选地,优化器确定执行要求,并且将所述执行要求提供给第一确定模块110。

[0303] 控制系统由此例如能够按照预先给定的标准优化生产过程。预先给定的标准例如可以是生产时间、所造成的成本或者要花费的能量。优化器例如可以是第一分解模块的或者第一确定模块的构成整体所必需的模块。备选地,优化器可以构造为控制系统的独立的模块。

[0304] 如果优化器例如是分解模块的或者确定模块的构成整体所必需的模块,则所述优化器在将指令序列分解成控制指令时并且在确定执行要求时可以进行优化。在此,第一分解模块或者第一确定模块110借助于优化器(例如在将指令序列分解成控制指令时)考虑预先给定的标准。

[0305] 如果例如该标准是优化在生产产品时的生产时间(例如将针对该产品的生产时间保持得尽可能小),则指令序列被分解和/或相对应地经过优化的执行要求被算出,使得产品的这些单个部件并行地由多个装置来制造,那就是说在控制交易中的相对应的控制指令由这些装置完成。如果例如标准是优化在生产产品时的生产成本,则指令序列被分解和/或相对应地经过优化的执行要求被算出,使得这些单个部件串行地由一个装置(例如相对应的装置)或者尽可能少的装置来制造,那就是说控制交易中的相对应的控制指令由相对应的装置/节点完成。为了控制这,例如通过优化器向确定模块移交相对应的信息,使得确定模块将所述信息寄存在执行要求中。

[0306] 在一个变型方案中,确定模块是针对分布式数据库系统或者针对具有分布式数据库系统的控制系统的确定模块,所述控制系统用于控制和/或监控装置。在该变型方案中,该确定模块具有处理器,并且可选地具有存储单元。该处理器设立用于确定针对通过装置执行控制指令的执行要求,其中在执行要求中存储有装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,并且在分布式数据库系统的交易中存储有执行要求。附加地,该确定模块例如可以包括来自图4和图5的执行变型方案和所提到的特征。

[0307] 如果确定模块例如包括分配模块,则该分配模块例如设立用于将相应的执行要求分配给控制指令。类似于(例如作为区块链的智能合约或者作为区块链的可信节点的)第一确定模块110,注册模块可以例如构造为软件部件和/或硬件部件。分配模块尤其是可以通

过区块链或智能合约来实现,或者是区块链基础设施的软件部件。

[0308] 如果例如为了执行控制指令或控制交易不需要设为前提的控制指令,则设为前提的控制指令可以尤其是空的。例如,所述设为前提的控制指令可以用零占据,用空白串占据或者用如下值占据:所述值说明不需要设为前提的控制指令。替选地,例如可以不给控制指令的部分分配执行要求,其中尤其是给控制指令的至少一个分配至少一个执行要求。

[0309] 第一存储模块130设立用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中控制交易被存储在分布式数据库系统(BC)的数据块B中,或者通过分布式数据库系统BC存储控制交易。在此,例如借助于数据块B向装置D、BCN_D传输控制交易。这个例如通过如下方式进行:例如如果针对区块链和/或节点和/或特定节点复制相对应的数据块,则通过区块链经由第一网络NW1向相对应的节点传输所述数据块。如果例如涉及区块链外部的装置,则可以例如经由区块链的接口(例如网页接口(Web-Interface))向这种装置传输它,或者例如在预先给定的时间间隔之后,这种装置自己从区块链检索相对应的数据。

[0310] 在例如基于闪电(Lightning)网络的其他变型方案中,执行要求和控制指令首先被存储在控制交易中。为了向装置和/或节点传输控制交易,必要时可以在存储模块(或者另外的模块、如确定模块或者分配模块)与相对应的装置之间构建直接的和/或单独的通信信道。经由所述通信信道,接着调换相对应的交易或者消息,以便相对应的节点/相对应的装置获得用于执行控制指令所需的数据。针对通过相对应的装置对控制指令的执行的(例如呈确认交易形式的)确认(例如在相对应的执行要求已通过装置检查之后)接着例如可以被存储在分布式数据库系统中。如果例如经由通信信道向相对应的装置传送控制交易,则例如在通信信道封闭时,对向相对应的装置传输控制交易的确认可以被存储在交易(例如传输确认交易)中。传输确认交易接着优选地被存储在分布式数据库系统中(例如存储在分布式数据库系统的数据块中)。如下,这尤其是有利的,以便尽可能快速地向相对应的装置传输控制交易。如果为了检验控制指令的可执行性而构建与相对应的装置的通信信道,则例如也可以进行所述传输。

[0311] 所述实施变型方案的存储模块例如可以如下地来构造:

[0312] 第一存储模块130在此可以设立用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中借助于单独的和/或直接的通信信道向相对应的装置传输控制交易。通信信道在此可以是分布式数据库系统的部分,或者与分布式数据库系统无关地来实现。优选地,如果控制指令的可执行性可能会借助于执行要求针对相对应的装置/通过相对应的装置来确认,则进行所述传输。在此例如检验:该装置是否满足针对控制指令的相对应的执行要求(例如所述执行要求的第一部分),(正如这为所述实施例或者其变型方案所描述的那样)。

[0313] 优选地,在通过第一确定模块110确定控制指令时,以装置特定的方式确定所述控制指令。这尤其是意味着,首先形成多组控制指令,所述多组控制指令可以完全由相对应的装置完成。这些多组控制指令也可以简单地仅称为控制指令。对于这些多组控制指令或控制指令,接着算出执行前提条件,正如这在上面已阐述的那样。在存储时,接着相对应的多组控制指令或相对应的控制指令与所属的/相对应的执行前提条件共同地被存储在控制交易中。相对应地,控制交易优选地包括装置特定的控制指令。

[0314] 确定模块例如也可以是根据本发明的确定模块,或者是该根据本发明的确定模块

的实施形式之一,或是如在图4和/或图5中所阐述的确定模块。

[0315] 存储可以以不同的方式来实现。例如,控制指令或者多个控制指令可以被存储在特定的控制交易中,其中所述特定的控制交易包括针对该控制指令或者所述多个控制指令的相对应的执行要求。该构成整体所必需的方案是有利的,以便尽可能简单地访问数据。

[0316] 替代地,可以在自己的或单独的控制交易中存储有相对应的执行要求,其中自己的交易包括如下引用或者提示:相对应的执行要求涉及哪个控制指令或者哪些控制指令。这例如利用具有(具有控制指令的)相对应的(控制)交易的(区块的)区块号进行,即利用包括控制指令的区块或者交易的校验和进行。如果所述执行要求在通过相对应的装置完成控制指令期间才被确定,则这是有利的。只有当相对应的执行要求在区块链中的控制交易中是可用的时,装置(或第一检验模块140或第一执行模块150)才开始完成相对应的控制指令,所述装置例如是完成控制交易的控制指令或者控制指令的部分的相对应的装置。要不然,该装置或第一检验模块140或第一执行模块150等待,直至通过区块链BC提供具有相对应的执行要求的控制交易。

[0317] 在其他变型方案中,如果已能够成功地针对控制指令确定执行要求和/或已成功确定控制指令的可执行性(那就是说可以通过装置执行控制指令),则创建控制交易,或控制指令和执行要求被存储在控制交易中。

[0318] 类似于(例如作为区块链的智能合约或者作为区块链的可信节点的)第一确定模块110,第一存储模块130例如可以构造为软件部件和/或硬件部件。第一存储模块130可以尤其是通过区块链或智能合约来实现,或者是区块链基础设施的软件部件。

[0319] 在其他变型方案中,第一存储模块130包括分配模块120本身,或者包括分配模块120的功能。

[0320] 第一检验模块140设立用于在通过相对应的装置执行控制交易中的一个控制交易的控制指令时检验相应的执行要求,其中

[0321] - 检验针对相对应的装置的相应的控制交易的相应的执行要求的装置特定的要求,和/或

[0322] - 检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的,和/或

[0323] - 检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的/是否存储在分布式数据库系统中。

[0324] 可以如下来实现检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的。例如检验:针对设为前提的控制指令,是否在分布式数据库系统中存储有相对应的或所属的确认交易,所述确认交易尤其是确认设为前提的控制指令的成功执行。附加地,也可以检验确认交易的其他数据,例如曾以何种质量执行设为前提的控制指令(例如在铣削工件时曾出现的偏差多大,设为前提的控制指令的执行已持续多久)。为了使所述检验便利,设为前提的控制指令例如可以包括对针对设为前提的控制指令的确认交易的存储位置的说明或者对如下装置的说明(例如该装置的UID):所述装置要执行控制指令(例如装置特定的要求和/或设为前提的控制指令和/或执行要求)。存储位置在此例如要理解为存储地址、通信接口、链接/引用/别名(Alias)(英语 Link/Reference)或者具有相对应的确认交易的区块链的区块号或者区块地址,利用所述

别名可以对确认交易进行寻址。例如，区块链的相对应的区块或分布式数据库系统的数据块可以包括这种链接/引用/别名。这种链接例如对在数据存储或者存储模块中的地址进行寻址。地址的存储器内容首先例如以0来初始化，并且例如一旦确认交易是可用的，就用确认交易本身或者用相对应的确认交易的或者数据块的号码或者地址来占据地址的存储器内容，所述数据块包括相对应的确认交易。

[0325] 在此，尤其是利用“控制指令之一”来指控制指令中的一个或者多个（即，例如涉及一个或者多个控制指令）。替选地，“利用控制指令之一”要被理解为“控制指令中的至少一个”。“控制指令之一”优选地是相对应的控制交易的控制指令。

[0326] 在一个变型方案中，检验模块检验唯一标识符（例如UID），所述唯一标识符在控制交易中说明，哪个装置要执行控制指令。经此，接着可以发现，相对应的控制交易是否可以由装置或者节点来执行。该检查的结果被录入在检查结果中。这种唯一标识符例如可以通过确定模块来规定或查明。为此，例如确定模块可以包括装置/节点的所有标识符的目录。为了借助于相对应的控制交易执行控制指令，针对要执行控制指令的装置或者节点的相对应的唯一标识符（例如通过确定模块本身或者第一存储模块）被存储在执行要求和/或控制交易和/或控制指令中。

[0327] 如下，这是有利的，以便装置/节点可以例如快速地发现，相对应的控制指令是否可以例如通过确定的装置来执行。在此，给装置或节点例如分配有唯一标识符（UID）。控制系统或确定模块尤其是知道装置的相对应的唯一标识符（例如与装置/节点的数据一起存储在配置存储器中），并且在确定控制指令时要么自己将相对应的唯一标识符指派给控制指令，和/或借助于执行要求和/或借助于控制交易将相对应的唯一标识符指派给控制指令。所指派的或所分配的唯一标识符尤其是要执行控制指令的装置或者节点的相对应的唯一标识符。

[0328] 类似于（例如作为区块链的智能合约或者作为区块链的可信节点的）第一确定模块110，第一检验模块140例如可以构造为软件部件和/或硬件部件。第一检验模块140尤其是可以通过区块链或智能合约来实现，或者是区块链基础设施的软件部件，或者是节点或者可能执行控制指令的装置的部件。

[0329] 如果通过第一检验模块140已结束对数据块和/或控制交易/所述控制交易的要通过相对应的装置执行的控制指令（和/或相对应所属的执行要求和/或设为前提的控制指令）的检验，则在数据记录中提供检查的结果。第一检验模块140例如还可以执行附加的检验。例如，可以检验交易校验和或者数据块校验和。如果相对应的校验和是数字签名或者证书，则例如可以检验，发行方或校验和生成方究竟是否有权在装置上或通过装置完成他的控制指令。

[0330] 例如也可以检验，相对应的装置是否具有所要求的数字证书，所述数字证书例如陈述：相对应的装置是可信的。如果涉及包括专门知识的控制指令，则这可能是必需的，所述专门知识不应可供公众使用。

[0331] 例如也可设想的是，用密码学加密控制指令，并且优选地仅相对应的装置D包括撤销密码学加密的构件（Mittel）（例如相对应的密钥）。相对应的装置D本身可以包括这些构件，或者执行模块150、150_D包括这些构件。

[0332] 执行模块150、150_D设立用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指

令。如果检验得出或该结果包括针对控制指令的执行的确认,则相对应的装置执行这些控制指令。例如在部件中,根据控制指令的规范可以钻出孔,所述控制指令的规范最初已在指令序列中被详细说明。如果检验没有得出或该结果没有包括针对控制指令的执行的确认,则阻止控制指令的完成/执行。

[0333] 如果该结果例如陈述控制指令不应通过相对应的装置来执行,则例如可以提供控制信号。利用该控制信号,例如可以将报警、服务技术人员或者依据指令序列已产生的这些控制指令(优选地所有报警、服务技术人员和控制指令)解释为无效的,使得该指令序列的另外的控制指令不再通过另外的装置来执行。对此,例如相对应的控制交易可以与这种控制指令一起针对所有装置被存储在区块链BC的区块中,并且借助于区块链BC向所述装置来传送。这种控制交易优选地同样包括执行要求,所述执行要求包括优先级。该优先级优选地高于其余控制指令的优先级。利用该提高的优先级,相对应的控制指示优选地由这些装置来完成,以便例如使指令序列的剩余的控制指令无效(解释为无效)或阻止所述剩余的控制指令的执行。

[0334] 如果第一检验模块140例如是区块链BC的模块,则第一检验模块140包括例如具有其装置特定的特性的装置的列表,依据所述装置特定的特性可以检验所述装置特定的要求。替选地,第一检验模块140可以包括装置的列表和装置的网络地址,并且可以向所述装置自身查询相对应的装置特定的特性。这是有利的,以便在检验时考虑装置的当前运行状态。

[0335] 类似于(例如作为区块链的智能合约或者作为区块链的可信节点的)第一确定模块110,第一执行模块150、150_D例如可以构造为软件部件和/或硬件部件。执行模块尤其是可以通过区块链或智能合约来实现,或者是区块链基础设施的软件部件,或者是节点的部件(例如区块链执行模块150),或者是可以执行控制指令的装置的部件(例如装置执行模块150_D)。

[0336] 如果第一执行模块例如是区块链的模块,则第一执行模块150例如包括装置的列表和所述装置的网络地址,以便针对控制指令的完成来操控装置。

[0337] 第二(可选的)存储模块160设立用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的数据块的确认交易中。替选地,例如确认交易(例如在无区块化的实施方案中)被存储在分布式数据库系统中。

[0338] 如果通过相对应的装置完成控制指令曾是成功的,则该信息被存储在区块链中的确认交易中。如果例如存在以完成现在被完成的控制指令为前提条件(设为前提的控制指令)的另外的控制指令,则只要也满足剩余的执行要求,现在就可以通过另外的相对应的装置或者相同的相对应的装置来完成所述另外的控制指令。

[0339] 类似于(例如作为区块链的智能合约或者作为区块链的可信节点的)第一确定模块110,第二存储模块160例如可以构造为软件部件和/或硬件部件。第二存储模块160尤其是可以通过区块链或智能合约来实现,或者是区块链基础设施的软件部件,或者是节点的部件,其可以执行控制指令。

[0340] 控制系统和/或分布式数据库系统或其节点(例如区块链节点、装置(装置节点和区块链外部的装置))例如可以附加地还包括其他的部件或者多个其他的部件,例如如处理器、存储单元、其他通信接口(例如以太网、WLAN)、输入装置、尤其是计算机键盘或者计算机

鼠标和显示装置(例如监视器)。处理器例如可以包括多个其他处理器,所述其他处理器尤其是可被用于实现其他实施例。该其他部件/所述其他部件例如同样可以经由区块链或其基础设施彼此以通信方式连接。

[0341] 处理器例如可以是ASIC,该ASIC已应用特定地针对该实施例(和/或其他实施例)的相应模块或者所有模块的功能来实现,其中程序部件或程序指令尤其是实现为集成电路。处理器例如也可以是FPGA,该FPGA尤其是借助于程序指令被配置为使得:FPGA实现该实施例(和/或其他实施例)的相应模块或者所有模块的功能。

[0342] 视所选择的实施变型方案而定,分布式数据库系统可以包括第一检验模块和/或第一执行模块和/或第二存储模块。相对应地,这些模块与实施方案有关地也可以称作可选的模块或是可选的模块。

[0343] 在该实施变型方案中,保持这些装置简单,例如无需这样对应的模块。这是有利的,以便尽可能简单地使所述装置成形和将所述装置联接(anbinden)到分布式数据库系统上。由此,可以采用尤其是成本低廉的装置。

[0344] 在其他实施变型方案中,所述装置包括第一装置检验模块和/或第一装置执行模块和/或第二装置存储模块。视所选择的实施方案而定,第一检验模块和/或第一执行模块和/或第二存储模块在实现其功能/任务时可以访问所述装置的对应的模块。

[0345] 换言之,控制系统或分布式数据库系统(例如借助于存储在表格中的数据)知道相对应的装置模块。第一检验模块140和/或第一执行模块150和/或第二存储模块160具有如下信息:(例如经由模块内部的表格,该模块内部的表格例如经由在第一通信网络NW1中的广播消息或者经由分布式数据库系统BC优选地自动更新),可以如何对装置模块150_D进行定址或可以如何操控装置模块150_D。第一检验模块和/或第一执行模块和/或第二存储模块在此优选地仅仅实施如下部分(例如控制交易或者确认交易或者通过检验模块进行检验的结果):该部分将所需的信息或任务分给该相对应的装置或所述相对应的装置,或向该相对应的装置或所述相对应的装置传送所需的信息或任务。剩余的功能通过装置模块来实现。

[0346] 如下,这是有利的,以便通过第一检验模块将计算更密集的检验任务或者通过第一执行模块将执行任务完全地或者部分地移置到相对应的装置上。

[0347] 控制系统也还可以包括可选的注册模块。

[0348] 类似于(例如作为区块链的智能合约或者作为区块链的可信节点的)第一确定模块110,注册模块可以例如构造为软件部件和/或硬件部件。注册模块尤其是可以通过区块链或智能合约来实现,或者是区块链基础设施的软件部件。替选地,注册模块可以实现为特定的可信节点,所述特定的可信节点的网络地址例如是公众已知的。如果例如涉及封闭的分布式数据库系统(在所述封闭的分布式数据库系统中,仅授权的节点和/或装置联接于控制系统或联接于分布式数据库系统),则尤其是仅注册模块的网络地址是公众已知的。

[0349] 注册模块设立为给控制系统添加新的节点和/或装置。一旦新的装置和/或节点想要加入控制系统或分布式数据库系统,就通过该新的装置或者通过新的节点向注册模块发送质询。这可以直接通过如下方式进行:例如直接向注册模块传送节点信息和/或装置信息。如果间接进行这个,则在分布式数据库系统的模块和节点之间转发该质询,直至该质询到达注册模块。

[0350] 节点信息和/或装置信息在此可以包括下列内容:

[0351] - 装置地址/节点地址

[0352] - 装置/节点的运营商

[0353] - 装置/节点的功能范围

[0354] - 密码学密钥(例如用于检验已通过装置/节点产生的校验和/数字签名)

[0355] - 其他特性,在检验执行要求时必需所述其他特性。

[0356] 节点信息和/或装置信息接着例如可以被存储在控制系统中(例如在控制系统的相对应的表格中,在分布式数据库系统本身中,或者在装置数据库中,其中例如控制系统和/或分布式数据库系统包括该装置数据库),以便通过相对应的模块可以实现控制指令或控制交易的检验和/或执行。

[0357] 如果数据库系统例如是封闭的分布式数据库系统,则注册模块也检验,装置/节点是否有访问授权,那就是说尤其是装置/节点是否接受作为控制系统的或分布式数据库系统的部分。对此,装置/节点例如提供证实信息(密码学密钥、口令等),所述证实信息通过注册模块来检验。

[0358] 如果数据库系统例如是开放的分布式数据库系统,则例如检测节点信息和/或装置信息。

[0359] 视实施变型方案而定,检验模块140和/或执行模块150和/或第二存储模块160是可选的模块。

[0360] 视实施变型方案而定,检验模块140和/或执行模块150和/或第二存储模块160是可选的模块。

[0361] 尤其是,借助于控制系统,例如也可以实现(例如呈区块链形式的)数字孪生,或控制系统是数字孪生。

[0362] 数字孪生在此例如针对控制装置或者要生产的产品来实现(或算出或者产生)。

[0363] 根据权利要求1至15中任一项所述的分布式数据库系统例如可以是根据权利要求16至26中任一项所述的第一分布式数据库系统。

[0364] 此外,将交易存储在数据块中是多个变型方案中的存储所述交易的变型方案。例如已知了如下实施方案,所述实施方案例如实现为无区块化的分布式数据库(或数据库系统)。相对应地,也可能的是,将相对应的交易直接存储在分布式数据库系统中。相对应地或以类似方式,可以也在无数据块的情况下实现向节点或者装置传送交易。相对应地或以类似方式,也可以在不使用数据块的情况下实现对分布式数据库系统的访问、装载或者提供交易(或者相似操作)。

[0365] 在其他变型方案中,控制系统包括下列特征:

[0366] - 例如第一确定模块,用于确定针对通过装置对控制指令的执行的执行要求,其中

[0367] - 例如,在所述执行要求中存储有装置特定的要求和/或设为前提的控制指令;

[0368] - 例如分布式数据库系统,所述分布式数据库系统具有,

[0369] - 例如多个节点,其中所述节点和所述装置经由第一通信网络彼此连接;

[0370] - 例如第一分配模块,用于将相应的执行要求分配至控制指令;

[0371] - 例如第一存储模块,用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控

制交易中,其中

- [0372] - 例如,控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中;
- [0373] - 例如,借助于数据块向所述装置传送控制交易;
- [0374] - 例如第一检验模块,用于检验用于通过相对应的装置执行控制交易中的一个控制交易的控制指令的相应执行要求,其中
- [0375] - 例如,检验针对相对应的装置的装置特定的要求;和/或
- [0376] - 例如检验:针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的;
- [0377] - 例如执行模块,用于根据检验的结果通过相对应的装置执行控制指令;
- [0378] 在其他变型方案中,控制系统包括下列特征:
- [0379] - 例如,第一确定模块(110),其中
- [0380] - 例如,所述第一确定模块设立为用于确定通过所述装置执行控制指令的执行要求,
- [0381] - 例如,依据控制指令,查明执行要求,
- [0382] - 例如,在所述执行要求中存储有装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0383] - 例如,第一确定模块设立用于确定针对控制指令(例如借助于控制交易)的传输的传输要求,
- [0384] - 例如,依据控制指令,查明传输要求;
- [0385] - 例如分布式数据库系统(BC),所述分布式数据库系统(BC)具有,
- [0386] - 多个节点(BCN,BCN_D),其中所述节点(300,BCN,BCN_D)和所述装置(300,D,BCN_D)经由第一通信网络(NW1)彼此连接;
- [0387] - 例如第一分配模块(120),用于将相应的执行要求分配至控制指令;
- [0388] - 例如第一存储模块(130),
- [0389] - 例如,第一存储模块设立用于将具有(所分配的)执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,或者例如,第一存储模块设立用于将相应的控制指令存储在控制交易中,
- [0390] - 例如,依据传输要求,第一存储模块针对控制交易向所述装置的数据传输选择传输方法或者传输方法构成的组合,
- [0391] - 例如,(例如针对对时间要求不严格的控制指令/控制交易的)所选择的第一传输方法将控制交易存储在分布式数据库系统(BC)中,
- [0392] - 例如,借助于分布式数据库系统,所选择的第一传输方法向所述装置(300,D,BCN_D)传输控制交易;
- [0393] - 例如,借助于单独的和/或直接的通信信道,(例如针对对时间要求严格的控制指令或控制交易的)所选择的第二传输方法向所述装置(300,D,BCN_D)传输控制交易;
- [0394] - 例如第一检验模块,用于检验针对通过该装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中
- [0395] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应执行要求(例如执行要求的第二部分或者设为前提的控制指令)的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的;
- [0396] - 例如第一执行模块,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令。

[0397] 利用该变型方案,例如包括通信模块的存储模块可以选择如下传输方法:所述传输方法对于遵守执行要求和/或传输要求是必需的。如果例如利用第二传输方法可以传输交易/消息来使得满足实时要求,则这尤其是在实时应用中是有利的。在该变型方案或者另外的变型方案中,也可以一级地或者两级地进行对控制指令的可执行性的检验,其方式是:例如确定模块或者存储模块依据执行要求(例如依据执行要求的第一部分)查明可执行性。

[0398] 在其他变型方案中,控制系统包括下列特征:

[0399] - 例如第一确定模块(110),其中

[0400] - 例如,所述第一确定模块设立用于确定针对控制指令(例如借助于控制交易)的传输的传输要求,

[0401] - 例如,依据控制指令来查明传输要求;

[0402] - 例如分布式数据库系统(BC),所述分布式数据库系统(BC)具有,

[0403] - 多个节点(BCN,BCN_D),其中所述节点(300,BCN,BCN_D)和所述装置(300,D,BCN_D)经由第一通信网络(NW1)彼此连接;

[0404] - 例如第一分配模块(120),用于将相应的执行要求分配至控制指令;

[0405] - 例如第一存储模块(130),

[0406] - 例如,所述第一存储模块设立用于将相应的控制指令存储在控制交易中,

[0407] - 例如,依据传输要求,第一存储模块针对控制交易向所述装置的数据传输选择传输方法或者传输方法构成的组合,

[0408] - 例如,(例如针对对时间要求不严格的控制指令/控制交易的)所选择的第一传输方法将控制交易存储在分布式数据库系统(BC)中,

[0409] - 例如,借助于分布式数据库系统,所选择的第一传输方法向所述装置(300,D,BCN_D)传输控制交易;

[0410] - 例如,借助于单独的和/或直接的通信信道,(例如针对对时间要求严格的控制指令或控制交易的)所选择的第二传输方法向所述装置(300,D,BCN_D)传输控制交易。

[0411] 图2示出了本发明的第二实施例,所述第二实施例实施对如下装置的控制:所述装置实现为区块链BC的节点。

[0412] 该变型方案例如也可以通过图1的实施例来实现,或与该图1兼容。相对应地,图2中的控制系统同样可以具有图1中的控制系统的一个或者多个模块。

[0413] 通过实现为区块链BC的控制系统,提供多个交易T,所述交易T也可以包括控制交易。

[0414] 例如,第五交易T2a是第一控制笔交易,所述第一控制交易包括第一控制指令和分配给这些控制指令的第一执行要求。第六交易T2b例如是第二控制交易,所述第二控制交易包括第二控制指令和分配给这些控制指令的第二执行要求。第二执行要求作为设为前提的控制指令要求:在第二装置节点BCN_D_2可以开始完成第二控制指令之前,第二控制指令通过确定的装置(例如第二装置节点BCN_D_2)来执行,并且第一控制指令必须通过确定的装置节点(例如第一装置节点BCN_D_1)执行。

[0415] 换言之,通过针对第二控制指令的第二执行要求规定:如果第一控制指令已被执行并且通过区块链在(确认)交易中提供对第一控制指令的执行的确认,则开始第二控制指令的执行,在区块链的区块中存储有所述(确认)交易。

[0416] 在第一步骤S1中,通过区块链向第一装置节点BCN_D_1传送第一控制交易的第一控制指令,并且通过第一装置节点BCN_D_1执行第一控制交易的第一控制指令。在通过第一装置节点BCN_D_1成功完成第一控制指令之后,为此在第二步骤S2中,关于完成的确认被写到确认交易中,并且被存储在区块链的数据块中。这在该实施例中是第九交易T3a。

[0417] 在满足了针对第二控制指令的执行要求之后,在第三步骤S3中通过区块链将第二控制交易传送给第二装置节点BCN_D_2。这例如可以通过区块链本身(正如这例如在图1中所示出的那样)来实现,或者通过单独的模块或者装置来执行。

[0418] 第二装置节点BCN_D_2完成第二控制指令。如果完成是成功的,则第二装置节点BCN_D_2在步骤S4中将第二确认交易存储在区块链的区块中。

[0419] 装置节点在这种情况下尤其是要被理解为区块链的如下节点:所述节点同时是装置或者具有装置特性,以便完成控制指令。

[0420] 利用本发明,即使各个节点和装置的不同的运营商不相互信任,也可以以简单的方式在(自动化)网络中完成复杂的控制指令链(也称为指令序列),在所述(自动化)网络中,节点和/或装置节点和/或区块链外部的装置彼此联网。

[0421] 本发明的未在附图中示出的其他实施例涉及一种装置,正如该装置在图1或者图2中已利用所属的实施例所阐述的那样。

[0422] 该装置包括第一通信模块、可选的第一检验模块、可选的第一执行模块和第二存储模块,它们经由总线彼此以通信方式处于连接。总线在这种情况下也可以是在相对应的部件之间的数据交换或者简单的程序流。

[0423] 装置例如还可以附加地包括其他部件或者多个其他部件,如例如处理器、存储单元、其他通信接口(例如以太网、WLAN)、输入装置、尤其是计算机键盘或者计算机鼠标和显示装置(例如监视器)。处理器例如可以包括多个其他处理器,所述其他处理器尤其是可被用于实现其他实施例。该其他部件/所述多个其他部件例如同样可以经由总线彼此以通信方式连接。

[0424] 处理器例如可以是ASIC,该ASIC已应用特定地针对该实施例(和/或其他实施例)的相应模块或者所有模块的功能来实现,其中程序部件或程序指令尤其是实现为集成电路。处理器例如也可以是FPGA,该FPGA尤其是借助于程序指令被配置为使得:FPGA实现该实施例(和/或其他实施例)的相应模块或者所有模块的功能。

[0425] 第一通信模块(例如以太网接口)设立用于接收分布式数据库系统(例如区块链)的数据块,其中

[0426] - 在分布式数据库系统的数据块中存储有具有针对装置的控制指令的控制交易,(换言之,借助于分布式数据库系统的数据库,接收具有所存储的控制指令的控制交易),

[0427] - 所述控制交易包括执行要求,

[0428] - 所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,

[0429] - 给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。

[0430] 尤其是,依据分配给(相应的)控制交易的执行要求,通过所述装置可以发现:所述装置是否可以执行(相应的)控制交易的控制指令,和/或所述控制指令是否确定用于进行执行的装置。

[0431] 在此,第一通信模块310尤其是设立为,借助于(或者借助)分布式数据库系统的数据块来接收控制交易,(或借助于分布式数据库系统向所述装置传送控制交易,并且所述装置接着接收这些控制交易)。

[0432] 备选地,在此第一通信模块310尤其是设立为,借助于分布式数据库系统来接收控制交易。例如,对此,数据库系统可以向第一通信模块或相对应的装置发送相对应的控制交易。

[0433] “接收”在本发明尤其是要被理解为,例如直接借助于分布式数据库系统向所述装置传送相对应的交易,或者相对应的交易借助于分布式数据库系统(例如通过节点或者区块链预言机)被提供给所述装置,使得所述装置可以从分布式数据库系统检索或接收交易。

[0434] 相对应地,在其他变型方案中,通信模块(例如以太网接口)可以设立用于从分布式数据库系统(例如区块链)接收控制交易,其中

[0435] - 例如,所述控制交易包括针对所述装置的控制指令,

[0436] - 例如,所述控制交易包括执行要求,

[0437] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,

[0438] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。

[0439] 通信模块可以在其他变型方案中也不同地构造。例如,可以借助于单独的和/或直接的通信信道向(相对应的)装置传输(例如具有控制指令和执行要求的)控制交易。通信信道在此可以是分布式数据库系统的部分,或者与分布式数据库系统无关地来实现。优选地,在向所述装置传输控制交易之后,针对在所述装置和分布式数据库系统之间的控制交易的传输的传输确认交易被存储在分布式数据库系统中。例如,通过分布式数据库系统和/或分布式数据库系统的存储模块或者控制系统和/或分布式数据库系统的通信模块的存储模块(图1),可以进行控制交易的发送和/或通信信道的构建和/或传输确认交易的存储。优选地,在通信信道结束/关闭时,通过装置和/或分布式数据库系统/控制系统将传输确认交易存储在分布式数据库系统中。优选地,传输确认交易包括相对应的控制交易和/或关于相对应的控制交易的校验和(例如数字签名或者交易校验和)。如果例如已成功确定执行要求和/或借助于执行要求(例如执行要求的第一部分)已成功查明控制交易的可执行性(例如如果已发现:所述装置满足装置特定的要求),则校验和可以例如已由(根据图1的)控制系统的确定模块和/或存储模块来产生。通信模块310例如也可以构造为混合模块,该混合模块例如可以经由通信信道和/或经由分布式数据库系统来接收交易(例如控制交易)。经由单独的和/或直接的通信信道,必要时可以接收如下控制交易:所述控制交易应尽可能快速地被处理(例如在有实时要求的情况下)。经由分布式数据库系统,接着例如可以检索对时间要求不严格的控制交易和/或确认交易。

[0440] 第一检验模块设立用于检验针对通过所述装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中

[0441] - 尤其是,检验针对所述装置的相应的控制交易的相应的执行要求的装置特定的要求,和/或

[0442] - 尤其是检验,针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的,和/或

[0443] - 尤其是检验, (例如在数据块中或者直接在用于无区块化实施的交易中), 针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的。

[0444] 所述装置在此检验相应的执行要求, 给相对应的控制指令分配有所述执行要求。例如在控制交易之一中存储有执行要求和/或控制指令。换言之, 所述装置例如读出接收到的控制交易之一的控制指令, 并且也从相对应的控制交易中 (例如从包括控制指令的相同的控制交易中, 或者从包括相对应的执行要求的单独的控制交易中) 读出所属的执行要求。

[0445] 尤其是, 所述装置在此检验针对所述装置的装置特定的要求, 其中在相对应的执行要求中存储有装置特定的要求。换言之, 在此尤其是检验, 是否满足用于执行控制指令的装置特定的要求。

[0446] 替代地或者附加地, 所述装置检验: 针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的, (例如存储在分布式数据库系统中, 或者存储在分布式数据库系统的数据块中)。换言之, 在此检验: 对于执行控制指令而言是否曾已经执行对此所需的设为前提的控制指令, (并且这尤其是相对应地存储/记录在确认交易中)。

[0447] 该检验的结果被存储在结果中, 或被存储在结果数据记录中。

[0448] 第一执行模块设立用于根据所述检验的结果通过相对应的装置来执行控制指令。在这种情况下, 如果检验的结果允许这个, 则例如通过所述装置根据控制指令来操控发动机、铣削装置或者机械电子的组件。

[0449] 第二存储模块设立为将控制指令执行的结果存储在分布式数据库系统的数据块的确认交易中。

[0450] 替代地, 第二存储模块设立用于将控制指令的执行结果存储在分布式数据库系统的确认交易中, (例如其方式是: 如果涉及无区块化的数据库系统, 则相对应的确认交易被存储在分布式数据库系统中, 或者交易本身通过分布式数据库系统来存储)。

[0451] 这些模块例如可以实现为硬件部件, 或者实现为软件部件或者由硬件部件和软件部件构成的组合。例如, 可以利用如程序库的软件部件, 以便利用程序库的程序指令来配置处理器, 使得处理器实现相对应的模块的功能。

[0452] 所述装置本身可以是区块链的或分布式数据库系统的节点。

[0453] 在其他变型方案中, 所述装置或者一般而言控制系统或者所提到的具有其特征的本发明可能会借助于无区块化的分布式数据库系统来实施, (例如借助于IOTA所使用的架构来实施)。尤其是, 相对应的数据块接着可以对应于单个(控制)交易, 以便例如实现无区块化的分布式数据库系统(例如无区块化的区块链)。

[0454] 在这种变型方案中, 所述装置包括通信模块, 用于借助于分布式数据库系统/该分布式数据库系统接收控制交易/所述控制交易, 其中

[0455] - 所述控制交易包括所存储的控制指令,

[0456] - 所述控制交易包括执行要求,

[0457] - 所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求, 和/或包括设为前提的控制指令,

[0458] - 给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。

[0459] 在基于区块地(基于数据块地)实施的其他变型方案中, 所述装置包括通信模块,

用于接收分布式数据库系统/该分布式数据库系统的数据块,其中

[0460] - 借助于分布式数据库系统的数据块,接收具有针对所述装置的控制指令的控制交易,

[0461] - 所述控制交易包括执行要求,

[0462] - 所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,

[0463] - 给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。

[0464] 因此,根据本发明的装置的通信模块可以根据所提到的变型方案来构造。

[0465] 所阐述的变型方案例如也可以分别包括已经阐述的模块、如检验模块和/或执行模块和/或第二存储模块。

[0466] 所阐述的无区块化的变型方案以类似的方式也可以实现为方法。

[0467] 如果装置例如具有第一检验模块和/或第一执行模块,则这如下是有利的,以便通过控制系统(图1至图2)或者为分布式数据库系统将计算更密集的检验任务完全地或者部分地移置到该装置或者多个与该装置同类的装置上。

[0468] 正如例如在控制系统的上下文中或与控制系统共同使用的装置例如可以包括下列特征:

[0469] - 例如第一通信模块,用于接收分布式数据库系统的数据块,其中

[0470] - 例如,在分布式数据库系统的数据块中存储有具有针对所述装置的控制指令的控制交易,

[0471] - 例如,所述控制交易包括执行要求,

[0472] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,

[0473] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。

[0474] - 例如第一检验模块,用于检验针对通过该装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中

[0475] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的;

[0476] - 例如第一执行模块,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令。

[0477] 备选地,这种装置在一个变型方案中可以包括下列特征:

[0478] - 例如第一通信模块,用于接收由分布式数据库系统提供的控制交易,其中

[0479] - 例如,所述控制交易包括用于控制所述装置的控制指令,

[0480] - 例如,所述控制交易包括执行要求,

[0481] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,

[0482] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求;

[0483] - 例如第一检验模块,用于检验针对通过该装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中

[0484] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的;

- [0485] - 例如第一执行模块,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令。
- [0486] 所述控制系统在一个变型方案中也可以包括下列特征:
- [0487] - 例如分布式数据库系统(BC),所述分布式数据库系统(BC)具有:
- [0488] - 例如多个节点(BCN,BCN_D),其中所述节点(300,BCN,BCN_D)和所述装置(300,D,BCN_D)经由第一通信网络(NW1)彼此连接;
- [0489] - 例如第一确定单元(110),其中
- [0490] - 例如,第一确定模块将执行要求分配给控制指令,
- [0491] - 例如,依据执行要求,查明通过分布式数据库的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,
- [0492] - 例如,所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0493] - 例如,第一确定模块包括缓存模块,
- [0494] - 例如,缓存模块包括预先给定数目的条目,
- [0495] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令;
- [0496] - 例如第一存储模块(130),用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中
- [0497] - 例如,控制交易被存储在分布式数据库系统(BC)的数据块(B)中;
- [0498] - 例如,借助于数据块(B),向装置(300,D,BCN_D)传输控制交易。
- [0499] 在其他变型方案中,本发明涉及一种用于分布式数据库系统或者用于具有分布式数据库系统的控制系统的设备,所述控制系统用于控制和/或监控装置,所述设备具有:
- [0500] - 例如第一确定模块(110),其中
- [0501] - 例如,分布式数据库系统(BC)包括多个节点(BCN,BCN_D),在此所述节点(300,BCN,BCN_D)和所述装置(300,D,BCN_D)经由第一通信网络(NW1)彼此连接;
- [0502] - 例如,第一确定模块将执行要求分配给控制指令,
- [0503] - 例如,依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,
- [0504] - 例如,所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0505] - 例如,如果针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易在分布式数据库系统中是可用的,则通过相对应的装置可执行控制指令,
- [0506] - 例如,所述第一确定模块包括缓存模块,
- [0507] - 例如,所述缓存模块包括预先给定数目的条目,
- [0508] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令;
- [0509] - 例如第一存储模块(130),用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中
- [0510] - 例如,控制交易被存储在分布式数据库系统(BC)中,或者通过分布式数据库系统(BC)来存储,
- [0511] - 例如,借助于分布式数据库系统,向装置(300,D,BCN_D)传输控制交易。
- [0512] 在其他变型方案中,本发明涉及一种装置,该装置包括:

- [0513] - 例如通信模块,用于接收分布式数据库系统的数据块,其中
- [0514] - 例如,在分布式数据库系统的数据块中存储有具有针对装置的控制指令的控制交易,
- [0515] - 例如,所述控制交易包括执行要求,
- [0516] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,
- [0517] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求;
- [0518] - 例如第一检验模块,用于检验通过所述装置对控制指令的控制交易中的一个控制交易的控制指令的相应的执行要求,其中
- [0519] - 例如,检验针对所述装置的装置特定的要求;和/或
- [0520] - 例如检验:针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的;
- [0521] - 例如执行模块,用于根据检验的结果通过相对应的装置来执行控制指令;
- [0522] - 例如第二存储模块,用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的数据块的确认交易中。
- [0523] 在其他变型方案中,本发明涉及一种装置,该装置包括:
- [0524] - 例如第一通信模块,用于接收控制交易,其中分布式数据库系统提供所述控制交易,其中
- [0525] - 例如,所述控制交易包括针对所述装置的控制指令,
- [0526] - 例如,所述控制交易包括执行要求,
- [0527] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,
- [0528] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。
- [0529] - 例如第一检验模块,用于检验针对通过该装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中
- [0530] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的;
- [0531] - 例如第一执行模块,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令。
- [0532] 在其他变型方案中,该装置包括下列特征:
- [0533] - 例如第一通信模块,用于接收控制交易,其中分布式数据库系统(或者该分布式数据库系统)提供所述控制交易,其中
- [0534] - 例如,控制交易包括针对该装置的控制指令,
- [0535] - 例如,控制交易包括执行要求,
- [0536] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,
- [0537] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求;
- [0538] - 例如第一检验模块,用于检验针对通过该装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中
- [0539] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认

认交易是否在分布式数据库系统中是可用的；

[0540] - 例如第一执行模块,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令。

[0541] 本发明的涉及装置的方面例如也可以实现为具有下列方法步骤的方法：

[0542] - 例如具有第一方法步骤,用于接收控制交易,其中分布式数据库系统提供所述控制交易,其中

[0543] - 例如,所述控制交易包括针对所述装置的控制指令,

[0544] - 例如,所述控制交易包括执行要求,

[0545] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,

[0546] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。

[0547] - 例如具有第一方法步骤,用于检验针对通过该装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中

[0548] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的；

[0549] - 例如具有第一方法步骤,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令。

[0550] 在其他变型方案中,所述装置包括：

[0551] - 例如通信模块,用于接收分布式数据库系统的数据块,其中

[0552] - 例如,在分布式数据库系统的数据块中存储有具有针对所述装置的控制指令的控制交易,

[0553] - 例如,所述控制交易包括执行要求,

[0554] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,

[0555] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。

[0556] 可选地,所述装置例如还可以包括下列模块：

[0557] - 例如第一检验模块,用于检验通过所述装置对控制指令的控制交易中的一个控制交易的控制指令的相应的执行要求,其中

[0558] - 尤其是检验针对该装置的装置特定的要求;和/或

[0559] - 尤其是检验:针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的；

[0560] - 尤其是检验,针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的；

[0561] - 例如可选的执行模块,用于根据检验的结果通过相对应的装置来执行控制指令；

[0562] - 例如可选的第二存储模块,用于将执行控制指令的结果存储在确认交易中,其中所述确认交易例如被存储在分布式数据库系统中(例如在该分布式数据库系统/分布式数据库系统的数据块中),或在分布式数据库系统中(例如在该分布式数据库系统/分布式数据库系统的数据块中)存储有所述确认交易。

[0563] 在其他变型方案中,该装置包括下列特征：

- [0564] - 例如通信模块,用于接收分布式数据库系统的数据块,其中
- [0565] - 例如,在分布式数据库系统的数据块中存储有具有针对所述装置的控制指令的控制交易,
- [0566] - 例如,所述控制交易包括执行要求,
- [0567] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,
- [0568] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求;
- [0569] - 例如第一检验模块,用于检验通过所述装置对控制指令的控制交易中的一个控制交易的控制指令的相应的执行要求,其中
- [0570] - 例如,检验针对所述装置的装置特定的要求;和/或
- [0571] - 例如检验:针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的;
- [0572] - 例如执行模块,用于根据检验的结果通过相对应的装置来执行控制指令;
- [0573] - 例如第二存储模块,用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的数据块的确认交易中。
- [0574] 图3借助于根据本发明的方法的流程图示出了本发明的第三实施例。
- [0575] 该方法优选地以计算机辅助的方式实现。
- [0576] 用于以计算机辅助的方式控制装置的方法的实施例在一个变型方案中可以包括下列方法步骤:
- [0577] - 将执行要求分配至控制指令,其中
- [0578] - 依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,
- [0579] - 执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0580] - 将条目存储在缓存模块中;其中
- [0581] - 所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目,
- [0582] - 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。
- [0583] - 将具有相对应的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中。
- [0584] - 借助于数据块,向所述装置传送控制交易;
- [0585] - 检验用于通过相对应的装置执行控制交易中的一个控制交易的控制指令的相应的执行要求,其中
- [0586] - 检验针对相对应的装置的装置特定的要求,和/或
- [0587] - 检验:针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的;
- [0588] - 根据检验的结果,通过相对应的装置执行控制指令;
- [0589] - 将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的数据块的确认交易中。
- [0590] 例如通过将执行要求的和相对应的控制指令的唯一标识符或者地址存储在数据记录中,进行分配。换言之,给所述控制指令分配如下执行要求:所述执行要求已针对所述

控制指令被确定。例如附加地,可以依据执行要求来查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,其中执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令。为此,例如可以确定/查明通过装置执行控制指令的执行要求,其中在执行要求中存储相对应的装置特定的要求和/或设为前提的控制指令。

[0591] 详细地,在该实施例中实现用于以计算机辅助的方式控制装置的方法。

[0592] 该方法包括第一方法步骤310,用于将执行要求分配至控制指令,其中

[0593] - 依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,

[0594] - 执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令。

[0595] 该方法再者可以附加地包括:确定针对通过装置执行控制指令的执行要求,其中相对应的装置特定的要求和/或设为前提的控制指令被存储在执行要求中。再者,该方法步骤还可以包括其他特征,所述其他特征例如与确定模块结合从先前的实施例中已被公开。

[0596] 该方法包括第二方法步骤,用于将具有相对应的执行要求的相应的控制指令存储320在控制交易中,其中所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中。

[0597] 第三至第七方法步骤(330-370)可以视实施变型方案而定是可选的方法步骤。

[0598] 该方法包括第三方法步骤,用于借助于数据块向所述装置传送330控制交易。传送例如经由第一通信网络借助于分布式数据库系统进行,正如这在这些在前的实施例中已阐述的那样。

[0599] 该方法包括第四方法步骤,用于检验340用于通过相对应的装置执行控制交易的控制指令之一或者控制指令或者所述多个控制指令的相应的执行要求,其中检验针对所述相对应的装置的控制指令的装置特定的要求,和/或检验,针对控制指令中的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的。

[0600] 检验得出如下结果:所述结果说明,相对应的装置是能够Y执行控制指令,还是不能N执行控制指令。

[0601] 相应地,该方法包括第五方法步骤,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行350控制指令,其中如果这通过(检查)结果已被允许或被确认Y,则执行所述控制交易的控制指令。

[0602] 该方法包括第六方法步骤,用于将执行控制指令的结果存储360在分布式数据库系统的数据块的确认交易中。

[0603] 如果在检验时揭露或结果说明:不允许N通过相对应的装置来执行控制指令,则执行第七方法步骤370。该第七方法步骤370例如可以中止对指令序列的控制指令的执行,其方式是:例如针对指令序列的控制指令的中止控制指令被存储在交易中,所述交易又被存储在区块链的区块中。替选地或者附加地,从该指令序列得到的这些控制指令或者其他控制指令可以完全地或者部分地被中止,或者被解释为无效。替选地或者附加地,阻止相对应的控制指令的执行/完成。

[0604] 替选地或者附加地,在第七方法步骤中可以重新启动检验,并且该方法跳回至第四方法步骤。以这种方式,例如可以实现等待,直至例如满足执行要求。为此,例如可以考虑可配置的延时,所述延时尤其是说明直至跳回至第五方法步骤持续多久。

[0605] 替选地或者附加地,该结果也可以在第七方法步骤中被存储在区块链中的确认交

易中(那就是说在区块链的区块中)。

[0606] 各个方法步骤可以(正如这在这些先前的实施例中已阐述的那样)通过控制系统的不同部件来实现。这例如是分布式数据库系统本身和/或分布式数据库系统的装置和/或节点。

[0607] 借助于(来自该实施例或者先前的实施例的)本发明,可以以简单的方式将指令序列分解成控制指令或控制交易,所述控制指令或控制交易接着通过相对应合适的装置完成。这通过高数据完整性来确保,所述数据完整性例如通过区块链实现(例如以便实现对控制交易中的要完成的控制指令的防止操纵)。由于将完成控制指令或控制交易的结果存储在确认交易中,所述装置也可以利用本发明来监控。在此,确认交易也可以包括完成控制交易/控制指令的细节。这例如是在完成(例如产品的生产)时出现的生产时间或者生产问题。就此而言,确认交易也可以包括如下信息:控制指令的完成曾是不成功的。如果未成功执行的控制指令是另外的/其他的控制指令的设为前提的控制指令,则检验针对所述另外的/其他的控制指令的执行要求的结果尤其是会得出,通过相对应的装置/所述相对应的装置不允许执行所述另外的/其他的控制指令。

[0608] 如果可是满足针对所述另外的/其他的控制指令的执行要求,则通过相对应的装置执行所述另外的/其他的控制指令。

[0609] 图4示出了本发明的作为确定模块110的第四实施例。

[0610] 确定模块110适合于分布式数据库系统,或者适合于具有分布式数据库系统的用于控制和/或监控装置的控制系统,或者适合于执行(例如呈交易形式的)控制指令的装置。

[0611] 确定模块110包括第一接口410、第一评价单元420,并且可选地包括配置存储器430,他们经由总线401优选地彼此以通信方式处于连接。总线在这种情况下例如也可以是在相对应的部件之间的简单的程序流或者数据交换。

[0612] 确定模块例如可以附加地还包括其他部件或者多个其他部件,如例如处理器、存储单元、其他通信接口(例如以太网、WLAN)、输入装置、尤其是计算机键盘或者计算机鼠标和显示装置(例如监视器)。处理器例如可以包括多个其他处理器,所述其他处理器尤其是可被用于实现其他实施例。该其他部件/所述多个其他部件例如同样可以经由总线彼此以通信方式连接。

[0613] 处理器例如可以是ASIC,该ASIC已应用特定地针对该实施例(和/或其他实施例)的相应模块(或者单元)或者所有模块的功能来实现,其中程序部件或程序指令尤其是实现为集成电路。处理器例如也可以是FPGA,该FPGA尤其是借助于程序指令被配置为使得:FPGA实现该实施例(和/或其他实施例)的相应模块或者所有模块的功能。

[0614] 第一接口410设立用于接收或者检索控制指令。在此,例如可以由用户借助于GUI向第一接口410传送所述控制指令。但是,所述控制指令也可以通过服务器或者另外的数据库来提供。这例如又可以是分布式数据库系统,或者是分层数据库。如果例如要在根据本发明的控制系统中采用该确定模块,则控制指令或者指令序列可以以正与在该实施例中所描述的方式相同的方式被传送给控制系统。

[0615] 控制指令例如也可以由分解模块提供,正如这在所述先前的实施例中已阐述的那样。分解模块为此接收或者检索控制指令或者指令序列。

[0616] 在此,借助于GUI并且例如经由第二接口或者第一接口410,例如可以由用户向第

一分解模块传送控制序列或者指令序列。但是,控制指令或者指令序列也可以通过服务器或者另外的数据库被提供给分解模块。这例如又可以分布式数据库系统,或者是分层数据库。

[0617] 第一评价单元420设立用于进行分配,其中

[0618] - 第一评价单元420将执行要求分配给控制指令,

[0619] - 依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,例如针对控制指令已查明所述执行要求(那就是说相对应的执行要求),

[0620] - 所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0621] - 第一确定模块包括缓存模块,

[0622] - 所述缓存模块包括预先给定数目的条目,

[0623] - 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0624] 通过检验装置和/或节点是否能够执行相对应的控制指令,例如可以确定可执行性。由此,这例如可以通过如下方式来确定:利用装置特定的数据来调准装置特定的要求,以便发现装置是否能够和/或哪个装置能够实现/执行相对应的控制指令(或者更普遍而言,针对要执行控制指令的装置来检验执行要求的至少一部分)。

[0625] 为此,首先可以从所述注册模块/注册模块或者装置数据库(例如确定模块可以包括装置数据库和/或注册模块,或者与装置数据库和/或注册模块以通信方式处于连接)中检索相对应的装置信息(或者装置特定的数据或者装置特性),并且利用装置特定的要求来调准所述相对应的装置信息。如果一个装置或者多个装置满足装置特定的要求,则已在装置特定的要求方面(成功)查明控制指令的可执行性。换言之,至少通过一个装置或节点可执行相对应的控制指令。

[0626] 在一个变型方案中,可以由控制系统、确定模块、注册模块或者装置数据库从相对应的装置检索或者附加地检索当前的装置特定的数据,以便例如在查明可执行性时考虑装置/节点的当前装置状态(例如装置的故障状态,装置处于维修模式中,装置当前准备好运行)。例如,相对应的装置可以根据注册模块的装置信息来执行控制指令。如果这些装置信息例如是过时的(这些装置信息例如在安装装置时已被存储在注册模块中),则例如可能是,当前装置状态(例如装置处于故障状态中)不允许通过所述装置之一来执行控制指令。在这种情况下,不能成功地查明控制指令的可执行性,或控制指令的可执行性没有被确认。装置状态在此例如是“故障状态”(例如操作系统崩溃、工具缺陷、装置组件是有缺陷的)、“维修状态”(该装置例如不能执行控制指令,因为刚装配备用件)、“满载”(该装置例如此刻不能完成控制指令,因为该装置此刻已经完成了控制指令)或者“准备好运行”(该装置能够完成控制指令)。当前的装置特定的数据在此优选地包括当前装置状态和/或信息、即该装置何时能够完成控制指令和/或该装置大概何时已完成控制指令和/或该装置何时一定已完成控制指令。在此,尤其是该装置何时一定已完成控制指令的信息与实时应用有关,或者在实时场景中是有关的。如果例如已查明当前装置特定的数据,则依据所述数据例如更新装置数据库中的条目。

[0627] 在一个变型方案中,例如首先检验,何时已在装置数据库中更新针对相对应的装置(或者相对应的节点)的装置特定的数据。如果最近(例如在预先给定的时间段(例如一小

时或者五分钟)之内)进行这个,则例如可以放弃重新检索装置特定的数据,因为所述装置数据库的数据被视为是最新的。相对应地,装置数据库中的具有装置特定的数据的条目例如包括时间戳,所述时间戳说明最后的更新。

[0628] 在一个变型方案中,查明或检验控制指令的可执行性,其方式是检验:例如针对相对应的设为前提的控制指令,例如在分布式数据库系统中是否存在相对应的确认交易,或相对应的确认交易是否由分布式数据库系统存储。换言之,如果针对相应的控制交易的相应的执行要求的(相对应的)设为前提条件的控制指令的确认交易在分布式数据库系统中是可用的,则例如通过相对应的装置可执行控制指令。例如,如果在相对应的数据块中存储有这种确认交易。

[0629] 在一个变型方案中,第一评价单元备选地或者附加地设立用于确定用于通过分布式数据库系统/所述分布式数据库系统的节点或者通过装置执行控制指令的执行要求,所述节点和所述装置例如借助于分布式数据库系统连接,其中

[0630] - 尤其是依据控制指令来确定所述执行要求,

[0631] - 尤其是确定装置特定的要求和/或设为前提的控制指令;

[0632] - 尤其是在所述执行要求中例如存储有装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0633] - 分布式数据库系统例如是区块链。

[0634] 在一个变型方案中,依据执行要求,可查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性。换言之,例如可以查明,控制指令是否可由节点和/或装置执行。

[0635] 通过检验装置和/或节点是否能够执行相对应的控制指令,可以确定可执行性。由此,这例如可以通过如下方式来确定:利用装置特定的数据来调准装置特定的要求,以便发现装置是否能够和/或哪个装置能够实现/执行相对应的控制指令。

[0636] 为此,首先可以从所述注册模块/注册模块或者装置数据库(例如确定模块可以包括装置数据库和/或注册模块,或者与装置数据库和/或注册模块以通信方式处于连接)中检索相对应的装置信息(或者装置特定的数据或者装置特性),并且利用装置特定的要求来调准所述相对应的装置信息。如果一个装置或者多个装置满足装置特定的要求,则已在装置特定的要求方面(成功)查明控制指令的可执行性。换言之,至少通过一个装置或节点可执行相对应的控制指令。

[0637] 在一个变型方案中,可以由控制系统、确定模块、注册模块或者装置数据库从相对应的装置检索或者附加地检索当前的装置特定的数据,以便例如在查明可执行性时考虑装置/节点的当前装置状态(例如装置的故障状态,装置处于维修模式中,装置当前准备好运行)。例如,相对应的装置可以根据注册模块的装置信息执行控制指令。如果这些装置信息例如是过时的(这些装置信息例如在安装装置时已被存储在注册模块中),则例如可能是,当前装置状态(例如装置处于故障状态中)不允许通过所述装置之一来执行控制指令。在这种情况下,不能成功地查明控制指令的可执行性,或控制指令的可执行性没有被确认。装置状态在此例如是“故障状态”(例如操作系统崩溃、工具缺陷、装置组件是有缺陷的)、“维修状态”(该装置例如不能执行控制指令,因为刚装配备用件)、“满载”(该装置例如此刻不能完成控制指令,因为该装置此刻已经完成了控制指令)或者“准备好运行”(该装置能够完成

控制指令)。当前的装置特定的数据在此优选地包括当前装置状态和/或信息、即该装置何时能够完成控制指令和/或该装置大概何时已完成控制指令和/或该装置何时一定已完成控制指令。在此,尤其是该装置何时一定已完成控制指令的信息与实时应用有关或者在实时场景中是有关的。如果例如已查明当前装置特定的数据,则依据所述数据例如更新装置数据库中的条目。

[0638] 在一个变型方案中,例如首先检验,何时已在装置数据库中更新针对相对应的装置(或者相对应的节点)的装置特定的数据。如果最近(例如在预先给定的时间段(例如一小时或者五分钟)之内)进行这个,则例如可以放弃重新检索装置特定的数据,因为所述装置数据库的数据被视为是最新的。相对应地,装置数据库中的具有装置特定的数据的条目例如包括时间戳,所述时间戳说明最后的更新。

[0639] 这里的或者也在本发明的另外的实施例中的数据交换例如借助于分布式数据库系统的基础设施或者通信基础设施来实现,其方式是例如交换具有相对应的数据的相对应的消息或者交易。

[0640] 在一个变型方案中,查明或检验控制指令的可执行性,其方式是检验:例如针对相对应的设为前提的控制指令,例如在分布式数据库系统中是否存在相对应的确认交易,或相对应的确认交易是否由分布式数据库系统存储。换言之,如果针对相应的控制交易的相应的执行要求的(相对应的)设为前提条件的控制指令的确认交易在分布式数据库系统中是可用的,则例如通过相对应的装置可执行控制指令。例如,如果在相对应的数据块中存储有这种确认交易。

[0641] 在其他变型方案中,例如也可以直接询问装置,这些装置是否能够执行相对应的控制指令或遵守相对应的执行要求。这例如可以通过如下方式进行:向相对应的装置发送相对应的质询交易或者质询消息。如果装置例如借助于相对应的消息来确认这个并且例如也确认遵守执行要求,则针对相对应的控制指令确定或产生相对应的执行要求。

[0642] 在其他变型方案中,例如也可以以两级过程来检验执行要求。例如,例如已经在确定执行要求时和/或在查明控制指令的可执行性时,检验执行要求的第一部分。执行要求的第二部分例如接着由该装置或检验模块来检验。例如,在检验执行要求的第一部分时检验,该装置在技术上是否能够(例如当前在技术上能够)执行控制指令。例如,在检验执行要求的第二部分时检验,例如设为前提的控制指令是否曾已经被执行。如果例如已经在检验执行要求的第一部分时发现:装置/节点不能满足执行要求的该第一部分,则例如执行要求至控制指令的分配可能不发生和/或控制交易的存储可能不发生。换言之,根据对控制指令的(例如执行要求的第一部分的)可执行性的检验的结果,由装置和/或节点/通过装置和/或节点执行分配和/或存储。

[0643] 配置存储器包括:关于装置的装置特定的数据,和/或关于节点的装置特定的数据,和/或装置特定的要求。

[0644] 如下,所述确定模块是有利的,以便尤其是改善由装置或者节点(例如生产机器人、用于配电网的控制系统、银行终端、自动柜员机、银行之间的转账)对控制指令的执行,所述装置或者节点经由网络彼此连接。

[0645] 所述确定模块例如也可以将控制指令分配给如下特定装置,所述特定装置要执行所述控制指令。这优选地被存储在执行要求中。

[0646] 附加地,例如可以提高在分布式基础设施(例如具有装置和/或节点或者具有访问分布式数据库系统的节点/装置的分布式数据库系统)运行时的安全性,所述分布式基础设施完全地或者部分地借助于分布式数据库系统(例如区块链)来实施。

[0647] 尤其是,术语“控制指令”要宽泛地来理解。在这种情况下,除了上面所提到的定义之外,例如也可以涉及如下交易:所述交易要通过装置(例如区块链的节点或者在区块链之外的装置、例如装置D)来执行。换言之,通过所述设备,尤其是未经检查的交易被转换成经过检查的交易,其中例如依据装置特定的要求和装置特定的数据进行检查,所述装置特定的要求和装置特定的数据要执行所述控制指令。

[0648] 借助于本发明,例如可以确保或检验针对在装置处对控制指令的执行的所要求的装置特定的要求。在此,装置特定的要求例如也可以是安全要求和/或位置相关的要求(例如国家说明、GPS说明或者邮政编码(PLZ)),为了执行控制指令,装置应满足所述安全要求和/或位置相关的要求。或者,例如还可以通过装置特定的要求针对所述执行来要求确定的/预先给定的认证和/或证实。

[0649] 针对节点或者装置的装置特定的要求例如也可以是用户相关的,或者包括用户特定的要求。例如,第一用户可以在分配给他的装置特定的要求中要求在生产工件时的低精度。例如,第二用户那么可以在分配给他的装置特定的要求中要求在生产工件时的较高精度。以这种方式,也可以以用户相关的方式存储安全要求。例如,也可设想的是,给确定的类型或者种类的控制指令(以用户相关的方式或者不是以用户相关的方式)分配有装置特定的要求,所述装置特定的要求通过确定模块来考虑。例如,可以要求,用于加载固件的控制指令仅通过如下装置进行:所述装置满足预先给定的安全要求,以便例如确保,固件的专门知识不是毫无顾忌地供生产设施中的任何生产设施使用。通过预先给定的安全要求,例如可以要求,仅确定的人员访问相对应的装置,或者通过口令和/或另外的密码学机制来保护该装置(例如只可能通过嵌入芯片卡和输入个人识别号码来访问)。

[0650] 如果想要让某人在装置(例如自动柜员机)处取现金,则这例如可能情况如此。控制指令接着例如是客户进行现金支付的要求。如果例如相对应的客户(例如在他的国内银行处或者在网上银行的情况下)已配置了他优选地仅在预先给定的国家(例如意大利、法国和奥地利)允许现金支付,则这被存储在装置特定的要求中,所述装置特定的要求优选地分配给确定的用户。在安道尔的自动柜员机接着可能会必要时不允许支付或阻止支付。例如也可以通过安全要求来要求对客户的预先给定的证实。例如输入针对支付的个人识别号码(这例如在USA并不一定情况如此),和/或要求确定的个人识别号码长度(例如8个字符),和/或要求另外的附加的认证方法(例如2因素认证、Mobile-Tan、Google认证器)。以类似的方式例如可以实现储蓄卡的充值(Aufladen),其中例如针对储蓄卡和用于进行充值的装置的装置特定的要求预先给定安全要求。例如,储蓄卡或者用于进行充值的装置必须使用或具有预先给定的密码学方法和/或证实方法,以便执行充值过程。

[0651] 备选地或者附加地,(第一)评价单元也可以进一步分析或者更广泛地分析控制指令。如果例如评价单元已经发现不满足或者不可满足装置特定的要求(例如控制指令曾从未经批准的国家发出,或者针对在未经批准的国家中的执行认为),则例如(第一)评价单元可以创建如下控制交易:所述控制交易向相对应的装置、节点或者系统指出不可执行性,并且优选地阻止或禁止控制指令的执行。备选地,例如也可以不产生控制交易,并且在某一个

时候存在针对控制指令的执行的超时,例如在预先给定的时间段之后存在超时。

[0652] 为了发现这个,(第一)评价单元将针对要执行所述控制指令的装置的装置特定的数据与例如针对控制指令的装置特定的要求进行比较。根据该比较的结果,接着要么产生允许在相对应的装置上执行控制指令的控制交易,要么不创建控制交易或者创建禁止或阻止所述控制指令的执行的控制交易。

[0653] 如果(第一)评价单元发现,控制指令是可执行的(那就是说该比较的结果是肯定的),则(第一)评价单元产生相对应的执行要求,并且例如向第一分配模块传送控制指令和执行要求,所述第一分配模块用于将相应的执行要求分配至控制指令。第一分配模块例如可以是确定模块的构成整体所必需的部件,或者是评价单元的构成整体所必需的部件。

[0654] 此后,必要时与所属的执行要求共同地,例如向确定模块的第一存储模块传送控制指令。传送可以例如通过分配模块、(第一)评价单元或者确定模块本身进行。

[0655] 第一存储模块设立用于将相应的控制指令存储在控制交易中,其中如果控制指令可通过所述装置之一(例如自动柜员机)来执行,则控制交易例如与所属的执行要求共同地被存储在控制交易中。

[0656] 换言之,根据该比较的结果规定,是否存储控制交易和/或控制交易与哪个内容一起被存储。

[0657] 为了进行存储,控制交易接着可以被存储在分布式数据库系统(BC)的数据块(B)中,其中尤其是借助于数据块(B)向装置(D,BCN_D)或者节点传输控制交易(只要已创建控制交易即可)。

[0658] 附加地,确定模块110例如还可以包括第一分配模块和/或第一存储模块和/或其他模块,正如这在所述实施例中已阐述的那样。节点或者装置接着例如可以包括检验模块和/或执行模块,正如这在所述实施例中已阐述的那样。

[0659] 例如可能也可设想的是,网上银行以上面提到的方式通过如下方式来得到保护:检验计算机(那就是说发送控制指令的装置)的安全要求和/或位置相关的要求,并且以便发现是否允许通过另外的装置进行支付或者汇款。为此,例如该计算机可以是分布式数据库系统的节点,或者是装置,正如这曾已经阐述的那样。

[0660] 在其他变型方案中,确定模块包括下列特征:

[0661] - 例如第一接口(410),用于接收或者检索控制指令;

[0662] - 例如第一评价单元(420),其中

[0663] - 例如,第一评价单元(420)将执行要求分配给控制指令,

[0664] - 例如,依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,

[0665] - 例如,所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0666] - 例如,第一确定模块包括缓存模块,

[0667] - 例如,所述缓存模块包括预先给定数目的条目,

[0668] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0669] 图5示出了本发明的作为根据本发明的方法的流程图的第九实施例。

[0670] 该方法优选地以计算机辅助的方式实现。

[0671] 详细而言,在该实施例中,实现了一种用于以计算机辅助的方式确定或者分配针对控制指令的执行要求的方法。该方法例如也可以被使用,以便查明控制指令的可执行性,正如这例如在图4中所阐述的那样。

[0672] 该方法包括第一方法步骤510,用于接收或者检索控制指令。

[0673] 该方法包括第二方法步骤520,用于将执行要求分配至控制指令,其中

[0674] - 依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,

[0675] - 执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0676] - 分布式数据库系统例如是区块链。

[0677] 在分配时,例如依据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,可以检查通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性。在该检查中,附加地例如一同检查装置特定的数据和/或已经执行的控制指令或控制交易。例如检查,装置是否满足装置特定的要求,其方式是:针对相对应的装置检验装置特定的数据。

[0678] 该方法在此可以例如包括如下方法步骤:所述方法步骤用于根据对通过分布式数据库系统的节点或者通过装置执行控制指令的可执行性的检查的结果来确定执行要求。

[0679] 换言之,例如可以依据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令来确定所述执行要求。

[0680] 这些方法步骤(分配和/或确定执行要求)可以例如通过图4中的确定模块的(第一)评价单元来实施。

[0681] 在所述执行要求中,在此存储有装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,或在此存储装置特定的要求和/或设为前提的控制指令。分布式数据库系统在此例如是区块链。

[0682] 节点或者装置在此例如借助于分布式数据库系统来连接。

[0683] 为了确定执行要求,例如分析装置特定的要求或者设为前提的控制指令,并且将装置特定的要求或者设为前提的控制指令与已经执行的控制指令和针对可用的装置的装置特定的要求进行比较。例如,在该步骤中,也可以进行特定节点或者特定装置的特定指派或分配,所述特定装置要执行控制指令。以此,尤其是改善了执行的可靠性和安全性,或确保,执行例如产生所期望的结果。这例如是,已生产具有必要的精度的产品。

[0684] 该方法包括第三方法步骤530,用于将条目存储在缓存模块中,其中

[0685] - 所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目,

[0686] - 所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0687] 如果针对控制指令已分配或者已确定执行要求,并且在缓存模块的条目中不存在相对应的条目,则在此(也在先前的实施例中)可以进行存储,该相对应的条目具有带有所属的执行要求的相对应的控制指令。如果在此例如必须置换条目,则在这种情况下可以使用如下置换策略:所述置换策略由处理器的指令缓存已知。

[0688] 在其他实施形式中,本发明涉及一种用于以计算机辅助的方式分配针对控制指令的执行要求的方法,该方法具有下列方法步骤:

[0689] - 例如具有用于接收或者检索控制指令的方法步骤;

[0690] - 例如具有用于将执行要求分配至控制指令的方法步骤,其中

- [0691] - 例如,依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,
- [0692] - 例如,所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0693] - 分布式数据库系统例如是区块链,
- [0694] - 例如,具有用于将条目存储在缓存模块中的方法步骤;其中
- [0695] - 例如,所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目,
- [0696] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。
- [0697] 根据其他实施形式,本发明涉及一种用于以计算机辅助的方式控制装置的方法,所述方法具有下列方法步骤:
- [0698] - 例如具有用于将执行要求分配至控制指令的方法步骤,其中
- [0699] - 例如,依据执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,
- [0700] - 例如,所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0701] - 例如具有用于将条目存储在缓存模块中的方法步骤,其中
- [0702] - 例如,所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目,
- [0703] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令,
- [0704] - 例如将具有相对应的执行要求的相应的控制指令存储(530)在控制交易中,其中所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中。
- [0705] 根据其他实施形式,本发明涉及一种用于以计算机辅助的方式控制装置的方法和/或一种用于以计算机辅助的方式通过装置执行控制指令的方法和/或一种用于以计算机辅助的方式通过装置检验控制指令的方法,所述方法具有下列方法步骤:
- [0706] - 例如具有用于接收分布式数据库系统的数据块的方法步骤,其中
- [0707] - 例如,在分布式数据库系统的数据块中存储有具有针对所述装置的控制指令的控制交易,
- [0708] - 例如,控制交易包括执行要求,
- [0709] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,
- [0710] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。
- [0711] - 例如具有如下方法步骤:所述方法步骤用于检验针对通过该装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中
- [0712] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的;
- [0713] - 例如具有用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令的方法步骤。
- [0714] 根据其他实施形式,本发明涉及一种用于以计算机辅助的方式控制装置的方法和/或一种用于以计算机辅助的方式通过装置执行控制指令的方法和/或一种用于以计算机辅助的方式通过装置检验控制指令的方法,所述方法具有下列方法步骤:
- [0715] - 例如具有用于接收控制交易的方法步骤,所述控制交易通过分布式数据库系统

来提供,其中

[0716] - 例如,所述控制交易包括针对所述装置的控制指令,

[0717] - 例如,所述控制交易包括执行要求,

[0718] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,

[0719] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求。

[0720] - 例如具有如下方法步骤:所述方法步骤用于检验针对通过该装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中

[0721] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的。

[0722] - 例如具有用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令的方法步骤。

[0723] 随后阐述了数个其他实施例。这些实施例同样与到目前所阐述的实施例的变型方案兼容。

[0724] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于分布式数据库系统或者用于具有分布式数据库系统的控制系统的确定模块,所述控制系统用于控制和/或监控装置,所述确定模块具有:

[0725] - 例如第一接口,用于接收和/或检索控制指令;

[0726] - 例如第一评价单元,其中

[0727] - 例如,所述第一评价单元将执行要求分配给控制指令,

[0728] - 例如,依据所述执行要求,查明通过分布式数据库的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,

[0729] - 例如,依据控制指令,查明或者已查明执行要求,

[0730] - 例如,执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,

[0731] - 例如,第一确定模块包括缓存模块,

[0732] - 例如,所述缓存模块包括预先给定数目的条目,

[0733] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0734] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于分布式数据库系统或者用于具有分布式数据库系统的控制系统的确定模块,所述控制系统用于控制和/或监控装置,所述确定模块具有:

[0735] - 例如第一接口,用于接收或者检索控制指令;

[0736] - 例如第一评价单元,用于确定针对通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的执行的执行要求,其中

[0737] - 依据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,确定所述执行要求,所述装置特定的要求和/或设为前提的控制指令已针对控制指令被查明,

[0738] - 例如,所述确定模块包括缓存模块,

[0739] - 例如,所述缓存模块包括预先给定数目的条目,

[0740] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

- [0741] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种控制系统,该控制系统具有:
- [0742] - 例如第一确定模块(110),其中
- [0743] - 例如,所述第一确定模块设立用于确定针对控制指令(例如借助于控制交易)的传输的传输要求,
- [0744] - 例如,依据控制指令来查明传输要求;
- [0745] - 例如,第一确定模块包括缓存模块,
- [0746] - 例如,所述缓存模块包括预先给定数目的条目,
- [0747] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令,
- [0748] - 例如分布式数据库系统,所述分布式数据库系统具有:
- [0749] - 多个节点,其中所述节点和所述装置经由第一通信网络彼此连接;
- [0750] - 例如第一分配模块,用于将相应的执行要求分配至控制指令;
- [0751] - 例如第一存储模块,
- [0752] - 例如,所述第一存储模块设立用于将相应的控制指令存储在控制交易中,
- [0753] - 例如,依据传输要求,针对控制交易向所述装置的数据传输,所述第一存储模块选择传输方法或者传输方法构成的组合,
- [0754] - 例如,(例如针对对时间要求不严格的控制指令/控制交易的)所选择的第一传输方法将控制交易存储在分布式数据库系统(BC)中,
- [0755] - 例如,所选择的第一传输方法借助于分布式数据库系统向装置传输控制交易;
- [0756] - 例如,借助于单独的和/或直接的通信信道,(例如针对对时间要求严格的控制指令或控制交易的)所选择的第二传输方法向装置传输控制交易。
- [0757] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种装置,正如例如在控制系统的上下文中或与控制系统共同地使用的那样,所述装置具有:
- [0758] - 例如第一通信模块,用于接收控制交易,其中
- [0759] - 例如,所述控制交易包括针对所述装置的控制指令,
- [0760] - 例如,所述控制交易包括执行要求,
- [0761] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,
- [0762] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求,
- [0763] - 例如,可以借助于第一传输方法和/或第二传输方法来接收控制交易,
- [0764] - 例如,在第一传输方法中,借助于分布式数据库系统传送/接收控制交易,
- [0765] - 例如,在第二传输方法中,借助于单独的和/或直接的通信信道,向装置传送控制交易/接收控制交易,
- [0766] - 例如第一检验模块,用于检验针对通过装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中
- [0767] - 例如,检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的,(例如如果在数据块中存储有所述确认交易则如此)
- [0768] - 例如第一执行模块,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令。

- [0769] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种控制系统,该控制系统具有:
- [0770] - 例如分布式数据库系统,所述分布式数据库系统具有:
- [0771] - 例如多个节点,其中所述节点和所述装置经由第一通信网络彼此连接;
- [0772] - 例如,第一确定模块(110),其中
- [0773] - 例如,所述第一确定模块设立用于确定针对通过所述装置对控制指令的执行的执行要求,
- [0774] - 例如,依据控制指令来查明所述执行要求,
- [0775] - 例如,在所述执行要求中存储有装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0776] - 例如,第一确定模块设立用于确定针对控制指令(例如借助于控制交易)的传输的传输要求,
- [0777] - 例如,依据控制指令来查明传输要求,
- [0778] - 例如,第一确定模块包括缓存模块,
- [0779] - 例如,所述缓存模块包括预先给定数目的条目,
- [0780] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令;
- [0781] - 例如第一分配模块(120),用于将相应的执行要求分配至控制指令;
- [0782] - 例如第一存储模块(130),
- [0783] - 例如,所述第一存储模块设立用于将具有(所分配的)执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,或者例如,所述第一存储模块设立用于将相应的控制指令存储在控制交易中,
- [0784] - 例如,针对控制交易向所述装置的数据传输,依据传输要求,第一存储模块选择传输方法或者传输方法构成的组合,
- [0785] - 例如,(例如针对对时间要求不严格的控制指令/控制交易的)所选择的第一传输方法将控制交易存储在分布式数据库系统(BC)中,
- [0786] - 例如,借助于分布式数据库系统,所选择的第一传输方法向所述装置(300,D,BCN_D)传输控制交易;
- [0787] - 例如,借助于单独的和/或直接的通信信道,(例如针对对时间要求严格的控制指令或控制交易的)所选择的第二传输方法向所述装置(300,D,BCN_D)传输控制交易。
- [0788] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于控制和/或监控装置的控制系统,该控制系统包括:
- [0789] - 例如第一确定模块,用于确定针对通过所述装置对控制指令的执行的执行要求,其中
- [0790] - 例如,在所述执行要求中存储有装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0791] - 例如,第一确定模块包括缓存模块,
- [0792] - 例如,所述缓存模块包括预先给定数目的条目,
- [0793] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令,
- [0794] - 例如分布式数据库系统,所述分布式数据库系统具有:
- [0795] - 例如多个节点,其中所述节点和所述装置经由第一通信网络彼此连接;

- [0796] - 例如第一分配模块,用于将相应的执行要求分配至控制指令;
- [0797] - 例如第一存储模块,用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中
- [0798] - 例如,所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中,或者例如,通过分布式数据库系统来存储所述控制交易;
- [0799] - 例如,借助于数据块,向装置传输所述控制交易;和/或例如,借助于分布式数据库系统,向装置传输所述控制交易;和/或例如,经由(例如分布式数据库系统的)单独的通信信道,向装置传输所述控制交易。
- [0800] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于分布式数据库系统或者用于具有分布式数据库系统的控制系统的设备,所述控制系统用于控制和/或监控装置,所述设备具有:
- [0801] - 例如第一确定模块,用于确定针对通过装置或所述分布式数据库系统的节点对控制指令的执行的执行要求,其中
- [0802] - 例如,在所述执行要求中存储有装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0803] - 例如,第一确定模块包括缓存模块,
- [0804] - 例如,所述缓存模块包括预先给定数目的条目,
- [0805] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令,
- [0806] - 分布式数据库系统例如是区块链;
- [0807] - 例如第一存储模块,用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中
- [0808] - 例如,所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中,或者例如,通过分布式数据库系统来存储控制交易;
- [0809] - 例如,借助于所述数据块,向所述装置传输所述控制交易;和/或例如,借助于分布式数据库系统,向所述装置传输所述控制交易;和/或例如,经由(例如分布式数据库系统的)单独的通信信道,向所述装置传输所述控制交易。
- [0810] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于分布式数据库系统或者用于具有分布式数据库系统的控制系统的确定模块,所述控制系统用于控制和/或监控装置,所述确定模块具有:
- [0811] - 第一接口,用于接收或者检索控制指令;
- [0812] - 第一评价单元,用于确定针对通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的执行的执行要求,其中
- [0813] - 依据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令来确定所述执行要求;
- [0814] - 例如,第一确定模块包括缓存模块,
- [0815] - 例如,所述缓存模块包括预先给定数目的条目,
- [0816] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。
- [0817] - 例如第一存储模块,用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中

[0818] - 例如,所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中,或者例如,通过分布式数据库系统来存储所述控制交易;

[0819] - 例如,借助于所述数据块,向所述装置传输所述控制交易;和/或例如,借助于分布式数据库系统,向所述装置传输所述控制交易;和/或例如,经由(例如分布式数据库系统的)单独的通信信道,向所述装置传输所述控制交易。

[0820] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于以计算机辅助的方式确定针对控制指令的执行要求的方法,该方法具有下列方法步骤:

[0821] - 例如用于接收或者检索控制指令的方法步骤;

[0822] - 例如如下方法步骤:所述方法步骤用于确定针对通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的执行的执行要求,其中

[0823] - 例如,依据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令来确定所述执行要求,

[0824] - 分布式数据库系统例如是区块链,

[0825] - 例如用于将条目存储在缓存模块中的方法步骤,其中

[0826] - 例如,所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目,

[0827] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0828] - 例如用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中的方法步骤,其中

[0829] - 例如,所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中,或者例如,通过分布式数据库系统来存储所述控制交易;

[0830] - 例如,借助于所述数据块,向所述装置传输所述控制交易;和/或例如,借助于分布式数据库系统,向所述装置传输所述控制交易;和/或例如,经由(例如分布式数据库系统的)单独的通信信道,向所述装置传输所述控制交易。

[0831] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于以计算机辅助的方式确定针对控制指令的执行要求的方法,该方法具有下列方法步骤:

[0832] - 例如用于接收或者检索控制指令的方法步骤;

[0833] - 例如如下方法步骤:所述方法步骤用于确定针对通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的执行的执行要求,其中

[0834] - 例如,依据装置特定的要求和/或设为前提的控制指令来确定所述执行要求,

[0835] - 例如,分布式数据库系统例如是区块链;

[0836] - 例如用于将条目存储在缓存模块中的方法步骤,其中

[0837] - 例如,缓存模块可以存储预先给定数目的条目,

[0838] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令,

[0839] - 例如用于将具有相对应的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中的方法步骤,其中例如所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中,或者例如通过分布式数据库系统或者由分布式数据库系统来存储所述控制交易。

[0840] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于以计算机辅助的方式控制装置的方法,该方法具有下列方法步骤:

- [0841] - 例如用于确定针对通过所述装置对控制指令的执行的执行要求的方法步骤;
- [0842] - 例如用于将相应的执行要求分配至控制指令的方法步骤;
- [0843] - 例如用于将具有相对应的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中的方法步骤,其中例如,所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中,或者通过分布式数据库系统来存储所述控制交易;
- [0844] - 例如用于将条目存储在缓存模块中的方法步骤,其中
- [0845] - 例如,所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目,
- [0846] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令,
- [0847] - 例如用于将具有相对应的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中的方法步骤,其中例如所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中,或者例如由分布式数据库系统来存储所述控制交易。
- [0848] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于以计算机辅助的方式控制装置的方法,该方法具有下列方法步骤:
 - [0849] - 例如用于确定针对通过所述装置对控制指令的执行的执行要求的方法步骤;
 - [0850] - 例如用于将相应的执行要求分配至控制指令的方法步骤;
 - [0851] - 例如用于将具有相对应的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中的方法步骤,其中所述控制交易例如被存储在分布式数据库系统的数据块中,或者例如由分布式数据库系统来存储所述控制交易;
 - [0852] - 例如用于将条目存储在缓存模块中的方法步骤,其中
 - [0853] - 例如,所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目,
 - [0854] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。
- [0855] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于控制和/或监控装置的控制系统,该控制系统包括:
 - [0856] - 例如分布式数据库系统,所述分布式数据库系统具有:
 - [0857] - 例如多个节点,其中所述节点和所述装置经由第一通信网络彼此连接;
 - [0858] - 例如第一确定模块,其中
 - [0859] - 例如,第一确定模块将执行要求分配给控制指令,
 - [0860] - 例如,依据执行要求,查明通过分布式数据库的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,
 - [0861] - 例如,所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
 - [0862] - 例如,第一确定模块包括缓存模块,
 - [0863] - 例如,所述缓存模块包括预先给定数目的条目,
 - [0864] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令;
 - [0865] - 例如第一存储模块,用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中
 - [0866] - 例如,所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中,或者例如,由分布

式数据库系统来存储所述控制交易；

[0867] - 例如，借助于数据块，向所述装置传输所述控制交易；和/或例如，借助于分布式数据库系统，向所述装置传输所述控制交易；和/或例如，经由（例如分布式数据库系统的）单独的通信信道，向所述装置传输所述控制交易。

[0868] 其他实施例（未在附图中示出）涉及一种用于分布式数据库系统或者用于具有分布式数据库系统的控制系统的确定模块，所述控制系统用于控制和/或监控装置，所述确定模块具有：

[0869] - 例如第一接口，用于接收或者检索控制指令；

[0870] - 例如第一评价单元，其中

[0871] - 例如，第一评价单元将执行要求分配给控制指令，

[0872] - 例如，依据所述执行要求，查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性，

[0873] - 例如，所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令，

[0874] - 例如，第一确定模块包括缓存模块，

[0875] - 例如，缓存模块包括预先给定数目的条目，

[0876] - 例如，所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令，和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0877] 其他实施例（未在附图中示出）涉及一种用于分布式数据库系统或者用于具有分布式数据库系统的控制系统的设备，所述控制系统用于控制和/或监控装置，所述设备具有：

[0878] - 例如第一确定模块，其中

[0879] - 例如，分布式数据库系统包括多个节点，在此所述节点和所述装置经由第一通信网络彼此连接，

[0880] - 例如，第一确定模块将执行要求分配给控制指令，

[0881] - 例如，依据执行要求，查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性，

[0882] - 例如，所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令，

[0883] - 例如，第一确定模块包括缓存模块，

[0884] - 例如，缓存模块包括预先给定数目的条目，

[0885] - 例如，所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令，和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。

[0886] 其他实施例（未在附图中示出）涉及一种用于以计算机辅助的方式分配针对控制指令的执行要求的方法，该方法具有下列方法步骤：

[0887] - 例如用于接收或者检索控制指令的方法步骤；

[0888] - 例如用于将执行要求分配至控制指令的方法步骤，其中

[0889] - 例如，依据所述执行要求，查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性，

[0890] - 例如，所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令，

[0891] - 例如，分布式数据库系统例如是区块链，

- [0892] - 例如用于将条目存储在缓存模块中的方法步骤,其中
- [0893] - 例如,所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目,
- [0894] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令。
- [0895] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于以计算机辅助的方式控制装置的方法,该方法具有下列方法步骤:
- [0896] - 例如用于将执行要求分配至控制指令的方法步骤,其中
- [0897] - 例如,依据所述执行要求,查明通过分布式数据库系统的节点或者通过装置对控制指令的可执行性,
- [0898] - 例如,所述执行要求包括装置特定的要求和/或设为前提的控制指令,
- [0899] - 例如用于将条目存储在缓存模块中的方法步骤,其中
- [0900] - 例如,所述缓存模块可以存储预先给定数目的条目,
- [0901] - 例如,所述条目存储已经通过所述装置执行的具有其所属的执行要求的控制指令,和/或存储设为前提的已经通过所述装置执行的控制指令,
- [0902] - 例如如下方法步骤:所述方法步骤用于将具有相对应的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中
- [0903] - 例如,借助于数据块,向所述装置传输所述控制交易;和/或例如,借助于分布式数据库系统,向所述装置传输所述控制交易;和/或例如,经由(例如分布式数据库系统的)单独的通信信道,向所述装置传输所述控制交易。
- [0904] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种用于控制和/或监控装置的控制系统,该控制系统包括:
- [0905] - 例如第一确定模块,用于确定针对通过装置对控制指令的执行的执行要求,其中
- [0906] - 例如,在所述执行要求中存储有装置特定的要求和/或设为前提的控制指令;
- [0907] - 例如分布式数据库系统,所述分布式数据库系统具有:
- [0908] - 例如多个节点,例如其中所述节点和所述装置经由第一通信网络彼此连接;
- [0909] - 例如第一分配模块,用于将相应的执行要求分配至控制指令;
- [0910] - 例如第一存储模块,用于将具有所分配的执行要求的相应的控制指令存储在控制交易中,其中
- [0911] - 例如,所述控制交易被存储在分布式数据库系统的数据块中;或者例如,通过分布式数据库系统来存储所述控制交易;或者例如,由所述分布式数据库系统来存储所述控制交易;
- [0912] - 例如,借助于数据块,向所述装置传输所述控制交易;或者例如,借助于分布式数据库系统和/或借助于单独的通信信道(例如分布式数据库系统的单独的通信信道),向所述装置传输所述控制交易;
- [0913] - 例如第一检验模块,用于检验用于通过相对应的装置执行控制交易中的一个控制交易的控制指令的相应的执行要求,其中
- [0914] - 例如,检验针对相对应的装置的装置特定的要求;和/或
- [0915] - 例如检验:针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数

据块中是可用的,或者例如针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的,(例如其方式是在分布式数据库系统中存储有确认交易,和/或能够从分布式数据库系统通过所述装置检索所述确认交易);

[0916] - 例如执行模块,用于根据检验的结果通过相对应的装置来执行控制指令;

[0917] - 例如第二存储模块,用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的数据块的确认交易中,或者例如用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的确认交易中,(例如确认交易由分布式数据库系统来存储,或者被存储在分布式数据库系统中)。

[0918] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种装置,正如例如在控制系统的上下文中或与控制系统共同地使用的那样,所述装置具有:

[0919] - 例如用于接收控制交易的第一通信模块,其中

[0920] - 例如,所述控制交易包括针对所述装置的控制指令,和/或

[0921] - 例如,所述控制交易包括执行要求,和/或

[0922] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,和/或

[0923] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求,和/或

[0924] - 例如,借助于第一传输方法和/或第二传输方法,可以接收控制交易,和/或

[0925] - 例如,在第一传输方法中,所述控制交易借助于分布式数据库系统来传送/接收,和/或

[0926] - 例如,在第二传输方法中,借助于单独的和/或直接的通信信道,向所述装置传送所述控制交易/接收所述控制交易,

[0927] - 例如第一检验模块,用于检验针对通过该装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中

[0928] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的(例如如果在数据块中存储有所述确认交易则如此),或者例如,针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的,和/或

[0929] - 例如,检验针对相对应的装置的装置特定的要求;

[0930] - 例如第一执行模块,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令。

[0931] - 例如第二存储模块,用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的数据块的确认交易中,或者用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的确认交易中(例如确认交易由分布式数据库系统来存储,或者被存储在分布式数据库系统中)。

[0932] 其他实施例(未在附图中示出)涉及一种装置,正如其例如在控制系统的上下文中或与控制系统共同地被使用的那样,所述装置具有:

[0933] - 例如第一通信模块,用于接收控制交易,其中

[0934] - 例如,所述控制交易包括针对所述装置的控制指令,和/或

[0935] - 例如,所述控制交易包括执行要求,和/或

[0936] - 例如,所述执行要求包括针对所述装置的装置特定的要求,和/或包括设为前提的控制指令,和/或

[0937] - 例如,给相应的控制交易分配有相对应的执行要求,

[0938] - 例如为了接收,借助于分布式数据库系统,向所述装置传送所述控制交易;或者例如为了接收,通过所述装置从分布式数据库系统检索所述控制交易;

[0939] - 例如第一检验模块,用于检验针对通过装置对控制交易中的一个控制交易的控制指令的执行的相应的执行要求,其中

[0940] - 例如检验:针对相应的控制交易的相应的执行要求的设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统中是可用的(如果在数据块中存储有所述确认交易则如此),或者例如针对设为前提的控制指令的确认交易是否在分布式数据库系统的数据块中是可用的,和/或

[0941] - 例如,检验针对相对应的装置的装置特定的要求;

[0942] - 例如第一执行模块,用于通过相对应的装置根据检验的结果来执行控制指令。

[0943] - 例如第二存储模块,用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的数据块的确认交易中,或者例如用于将执行控制指令的结果存储在分布式数据库系统的确认交易中,(例如确认交易由分布式数据库系统来存储,或者被存储在分布式数据库系统中)。

[0944] 尽管本发明已详细地通过实施例更详细地予以图解说明和描述,但是本发明并不受所公开的实例所限制,并且另外的变型方案可以由本领域技术人员由此导出,而不离开本发明的保护范围。

[0945] 文献:

[0946] [1]Andreas M. Antonopoulos的“Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies”(O’Reilly Media,2014年12月)

[0947] [2]Roger M. Needham、Michael D. Schroeder的“Using encryption for authentication in large networks of computers”(ACM: Communications of the ACM,第21卷,第12期,1978年12月)

[0948] [3]Ross Anderson的“Security Engineering. A Guide to Building Dependable Distributed Systems”(Wiley,2001年)

[0949] [4]Henning Diedrich的“Ethereum: Blockchains, Digital Assets, Smart Contracts, Decentralized Autonomous Organizations”(CreateSpace Independent Publishing Platform,2016年)

[0950] [5]“The Ethereum Book Project/Mastering Ethereum”<https://github.com/ethereumbook/ethereumbook>,截至2017年10月5日

[0951] [6]Leemon Baird的“The Swirls Hashgraph Consensus Algorithm: Fair, Fast, Byzantine Fault Tolerance”(Swirls Tech Report SWIRLDS-TR-2016-01,2016年5月31日)

[0952] [7]Leemon Baird的“Overview of Swirls Hashgraph”(2016年5月31日)

[0953] [8]Blockchain Oracles,<https://blockchainhub.net/blockchain-oracles/>,截至2018年3月14日

[0954] [9]Joseph Poon、Thaddeus Dryja的“The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments”(2016年1月14日,在2018年6月30日检索到(PDF; 3 MB,英语))。

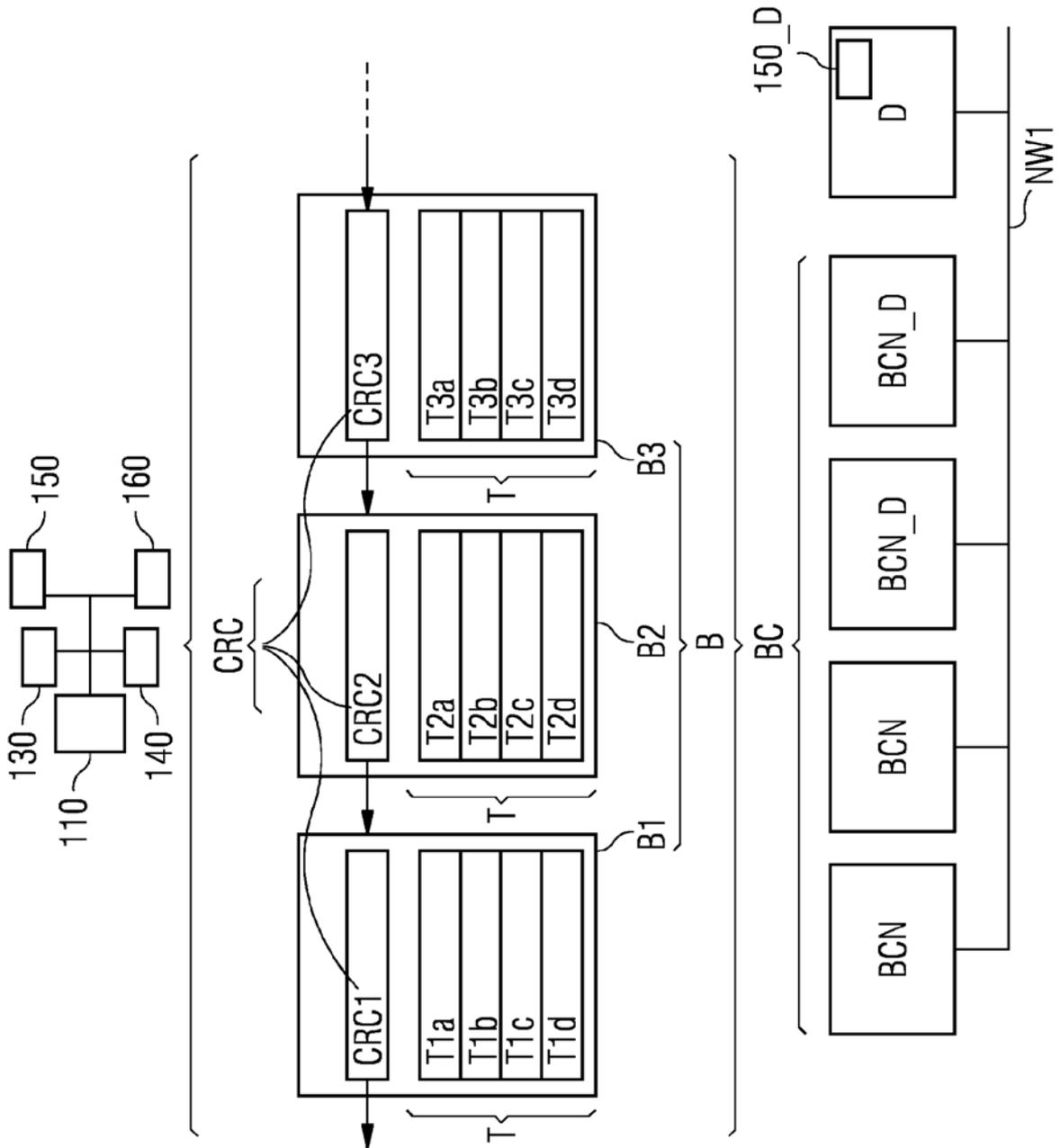


图 1

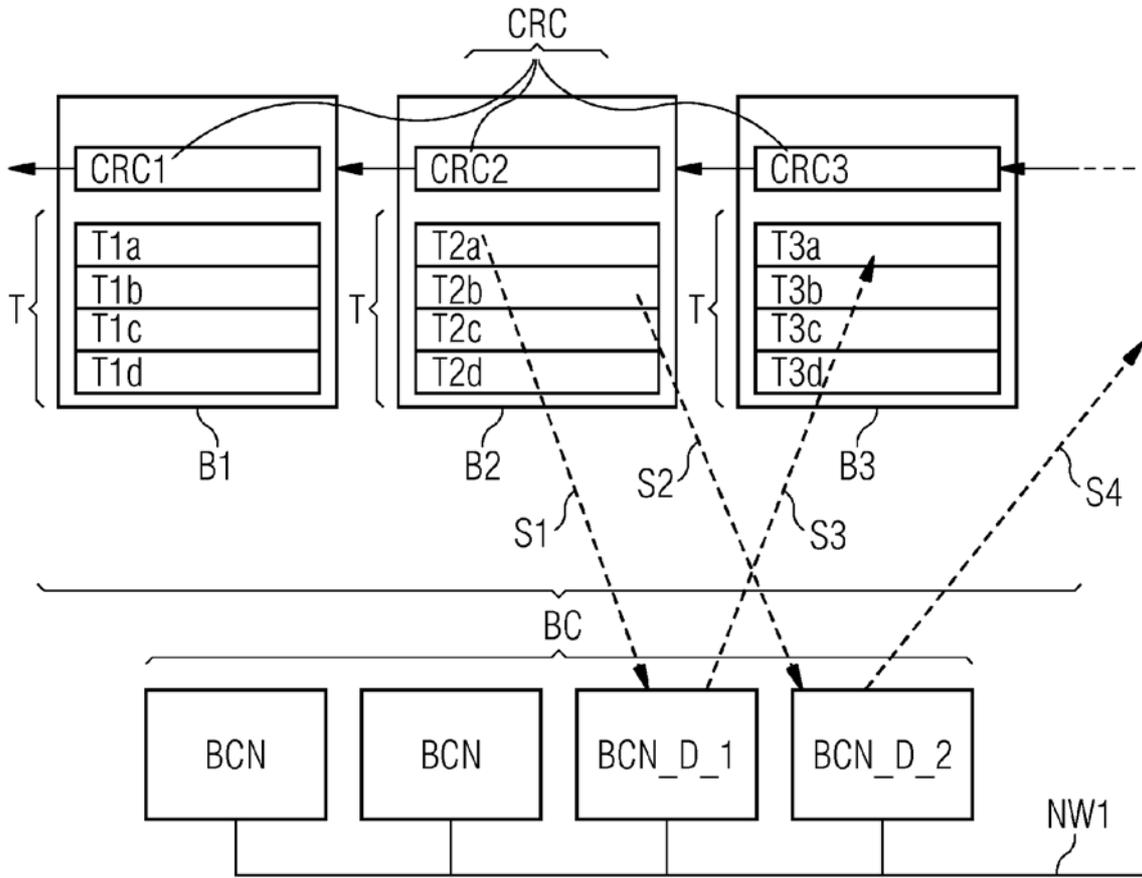


图 2

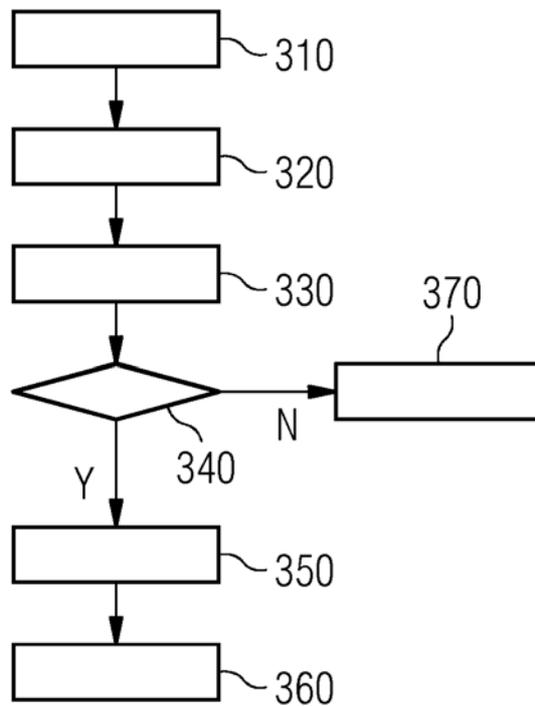


图 3

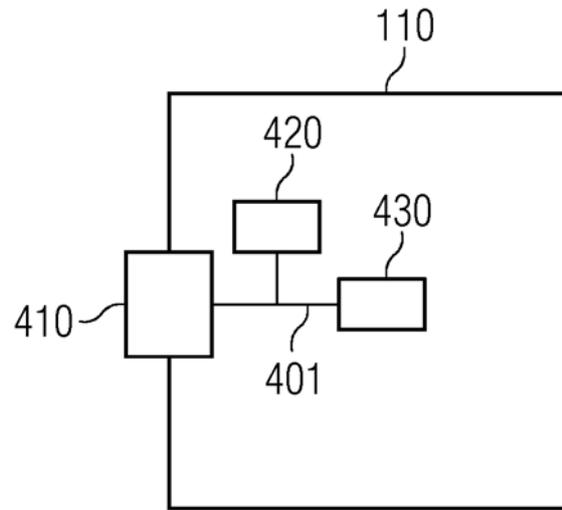


图 4

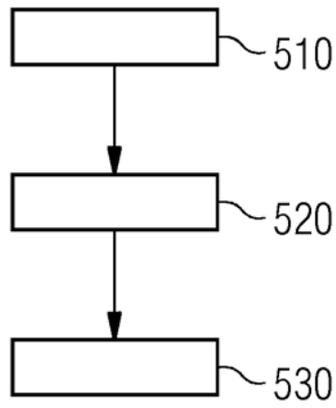


图 5