



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102237557 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 09

(21) 申请号 201110113545. X

(22) 申请日 2011. 04. 21

(30) 优先权数据

12/765, 510 2010. 04. 22 US

(71) 申请人 雷蒙德股份有限公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 P·P·麦克卡比 A·鲍尔迪尼

J·B·柯克

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 顾峻峰 李丹丹

(51) Int. Cl.

H01M 10/42(2006. 01)

G01R 31/36(2006. 01)

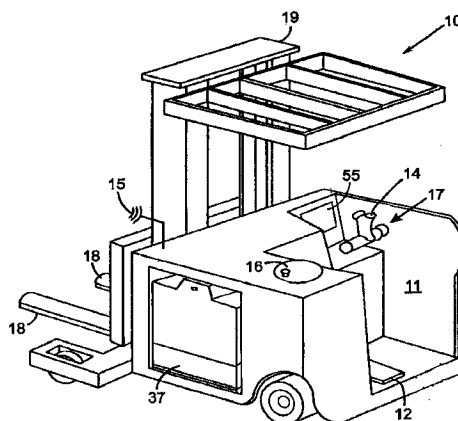
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

将蓄电池分配在车队中特定的工业用车辆上使用的方法

(57) 摘要

本发明是将蓄电池分配在车队中特定的工业用车辆上使用的方法,其根据每个蓄电池的供电能力和每辆车辆操作的强度水平将多个可再充电且可卸下的蓄电池分配至多辆工业用车辆。将多个额定值中的一个分派至每个工业用车辆,其中,额定值表示操作强度水平。测量每个蓄电池的实际容量。根据分派至特定工业用车辆的额定值与给定蓄电池的实际容量之间的关系,将给定蓄电池安装到该工业用车辆。在使用强度较高的工业用车辆上安装具有较高实际容量的蓄电池。当蓄电池老化且其实际容量减少时,将该蓄电池安装到使用强度较低的工业用车辆。



1. 一种用于将多个蓄电池分配至多辆工业用车辆的方法,其中,所述多个蓄电池可再充电且可从车辆中卸下,所述方法包括:

将多个额定值中的一个分派至所述多辆工业用车辆中的每辆,其中,这样分派的额定值指示操作给定工业用车辆的强度水平;

偶尔对所述多个蓄电池中的每个蓄电池测量指示每个蓄电池的当前供电能力的参数,由此产生参数测量值;以及

根据分派至特定的工业用车辆的额定值与给定蓄电池的参数测量值之间的关系,将给定蓄电池安装到所述特定的工业用车辆。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,安装给定蓄电池包括:

在强度水平额定值比第二阈值大的工业用车辆上安装参数测定值比第一阈值大的蓄电池;以及

在强度水平额定值比所述第二阈值小的工业用车辆上安装参数测定值比所述第一阈值小的蓄电池。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在对每个蓄电池再充电时测量参数。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述参数是电阻。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述参数是蓄电池容量。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述蓄电池容量的单位是安培小时。

7. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述蓄电池容量的单位是瓦小时或千瓦小时。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,将多个额定值中的一个额定值分派至所述多辆工业用车辆中的每辆是根据每辆工业用车辆的制造商指定的装载物承运能力来进行的。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在将给定蓄电池安装到工业用车辆上时,测量指示所述给定蓄电池的实际容量的电性能;以及

根据所述电性能来限制所述工业用车辆的操作。

10. 一种用于将多个蓄电池分配至多辆工业用车辆的方法,其中,所述多个蓄电池可再充电且可从车辆中卸下,所述方法包括:

将多个额定值中的一个分派至所述多辆工业用车辆中的每辆,其中,这样分派的额定值指示操作给定工业用车辆的强度水平;

偶尔对所述多个可卸下的蓄电池中的每个蓄电池测量每个蓄电池的实际容量,由此产生实际容量值;以及

根据分派至特定的工业用车辆的额定值与给定蓄电池的实际容量值之间的关系,将所述给定蓄电池安装到所述特定的工业用车辆。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,安装给定蓄电池包括:

在强度水平额定值比第二阈值大的工业用车辆上安装实际容量值比第一阈值大的蓄电池;以及

在强度水平额定值比所述第二阈值小的工业用车辆上安装实际容量值比所述第一阈值小的蓄电池。

12. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,在对每个蓄电池再充电时测量所述实际容量。

13. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述实际容量值的单位是安培小时。

14. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述实际容量值的单位是瓦小时或千瓦小时。

15. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,将多个额定值中的一个额定值分派至所述多辆工业用车辆中的每辆是根据每辆工业用车辆的制造商指定的装载物承运能力来进行的。

16. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:在将给定蓄电池安装到工业用车辆上时,测量指示所述给定蓄电池的所述实际容量的参数;以及在所述实际容量小于预定值时限制所述工业用车辆的操作。

17. 一种用于将多个蓄电池分配至多辆工业用车辆的方法,其中,多个蓄电池可再充电且可从车辆中卸下,所述方法包括:

将多个额定值中的一个分派至所述多辆工业用车辆中的每辆,其中,分派的额定值指示操作给定工业用车辆的强度水平;

对所述多个可卸下的蓄电池中的每个蓄电池测量每个蓄电池的实际电参数;

根据测量实际电参数,将每个蓄电池分派至操作状态类别;以及

根据为每辆工业用车辆分派的所述额定值和每个蓄电池的所述操作状态类别,将蓄电池安装到所述多辆工业用车辆。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,安装蓄电池包括:

在强度水平额定值较高的工业用车辆上安装操作状态更好的蓄电池;以及

在强度水平额定值较低的工业用车辆上安装操作状态更差的蓄电池。

将蓄电池分配在车队中特定的工业用车辆上使用的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及诸如升降式叉车等蓄电池供电的工业用车辆,更具体地涉及对蓄电池性能的监测。

背景技术

[0002] 电动升降式叉车使用大型的铅酸蓄电池来对其牵引和升降驾驶供电。许多升降式叉车会在一天三个班次中几乎连续不断地操作。当蓄电池成为放电时,将其更换,并立即将叉车回去投入工作。接着对从叉车上的卸下的蓄电池进行再充电,并准备在下一辆叉车上使用。在有許多这样的叉车工作的仓库中,蓄电池通过以下步骤进行连续地循环:再充电(通常7至8小时);冷却周期(通常再是7至8小时);以及使用(通常7至8小时)。因此,典型仓库通常有工业用车辆的数量的两倍或三倍数量的蓄电池。由于需要时间去更换这些相对较大的蓄电池,因此,在这期间,叉车不能使用,上述行业的目标在于能使叉车在一次蓄电池充电中使用尽可能长的时间。然而,为实现上述目的,必须准确知道该蓄电池的充电状况或当前容量。

[0003] 也希望知道特定蓄电池何时接近其使用寿命的末期,此时,蓄电池可能无法再充电至足以完成适当长的作业周期的电量。不过,从经济角度考虑也不希望在还足以使用的情况下使蓄电池退出使用。为了确定特定蓄电池何时接近其使用寿命的末期,不得不整天或整周收集操作数据,从而可以用于检测性能劣化趋势。

[0004] 另外,存在能够检测指示蓄电池需要进行维护或维修的多个操作状态的需求。例如,蓄电池与叉车和再充电设备的重复断开和连接会引起蓄电池电缆的磨损。上述磨损经常导致电缆的功率损失,进而使蓄电池的使用效率差。也可能在蓄电池与升降式叉车的框体之间发生漏电,这会是不利的。

[0005] 因此,需要有一种系统和方法来监测一队升降式叉车中每个蓄电池的性能。

发明内容

[0006] 商务中具有工业用车辆的车队,它们每辆均通过可再充电的电池供电。当需要进行再充电时,将蓄电池从车辆中卸下,并用其它充满电的蓄电池进行更换。车队中的某些工业用车辆的使用强度会比其它车辆高。例如,在作业班次中,几乎连续地使用某些工业用车辆,而其它工业用车辆只是间歇性操作。在其它情况下,某些车辆在诸如仓库的冷冻区域的低温环境下操作,而其它车辆只在一般室温的区域内作业。某些工业用车辆将货物提升至很高的仓库架上,而其它车辆几乎不执行提升。

[0007] 本方法通过将每个蓄电池当前的实际供电能力与每个车辆的使用强度匹配来将多个电池分配至多辆工业用车辆。使用强度较高的工业用车辆装有具有较高当前供电能力的蓄电池,而使用强度较低的车辆则装有具有较低供电容量的旧电池。

[0008] 将多个作业额定值中的一个分派至每个工业用车辆,其中,这样分派的作业额定值指示工业用车辆操作的强度水平。

[0009] 对多个蓄电池中的每个蓄电池,自动测量指示每个蓄电池可供电至工业用车辆的能力的参数。例如,可以通过对每个蓄电池进行测量的实际容量、充电量的状况或蓄电池内电阻来指示上述能力。根据分派至特定的工业用车辆的额定值与给定蓄电池的当前状态之间的关系,将给定蓄电池安装到特定的工业用车辆。在额定进行较高强度水平的工业用车辆中使用具有较高容量的蓄电池,而在进行较低强度水平额定值的工业用车辆上安装具有较低容量的蓄电池。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明的利用蓄电池传感器模块的工业用车辆的立体图;

[0011] 图 2 是工业用车辆的控制系统的框图;

[0012] 图 3 表示示例性车队管理系统,在该系统中,一队工业用车辆能在通过网络与仓库中的中央计算机通信,该中央计算机能链接到其它计算机可访问的远程数据库;

[0013] 图 4 是安装在蓄电池上的蓄电池传感器模块的框图;

[0014] 图 5 至图 9 表示存储在蓄电池传感器模块的存储器中的不同类型数据的表单;以及

[0015] 图 10 是在已安装的蓄电池的重量不足以适当平衡所承运的装载物时,限制工业用车辆操作的方法的流程图。

具体实施方式

[0016] 本发明涉及工业用车辆的运行。尽管本发明在上下文说明的是在仓库中使用的直立型平衡升降式叉车,但本发明原理能够应用到其它类型的工业用车辆和在诸如工厂、货物搬运站、仓库和商店等各种设施中对上述工业用车辆的使用。

[0017] 首先参照图 1,工业用车辆 10,尤其是升降式叉车包括具有供操作者出入的开口的操作室 11。操作室 11 联接有控制手柄 14、底板开关 12 和方向盘 16,它们共同用作操作者控制装置 17。工业用车辆 10 具有在主轴 19 上升降的装载物承载件 18,例如一对叉。下面将更具体地进行说明,工业用车辆上的通信系统能通过天线 15 和无线信号与外部仓库系统交换数据和命令。

[0018] 图 2 是在包括蓄电池监测设备的一般的工业用车辆 10 上使用的控制系统 20 的框图。控制系统 20 包括具有存储器 24、模数转换器和输入/输出电路的车辆控制器 21,该车辆控制器 21 是基于微型计算机的装置。输入/输出电路从操作者控制装置 17 接收操作者输入信号,从而启动和管理例如前后行进、转向、刹车和使装载物承载件 18 升降等车辆功能的运行。响应于输入控制信号,输入/输出电路发送命令信号至每个升降电机控制装置 23 和推进驱动系统 25,该推进驱动系统 25 包括牵引电机控制装置 27 和转向电机控制装置 29。推进驱动系统 25 提供用于使工业用车辆 10 沿所选方向移动的原动力,而升降电机控制装置 23 沿主轴 19 驱动装载物承载件 18 来使装载物 35(例如被储存至仓库中的货物)升高或降低。

[0019] 工业用车辆 10 由多电池型蓄电池 37 供电,该多电池型蓄电池 37 通过具有两个导体的电缆 38 电连接到车辆上。电缆 38 的第一端上的连接器附连至蓄电池的电极,而在电缆的相反端即第二端上的另一连接器 36 连接至工业用车辆上的匹配连接器 34。蓄电池 37

经由电源分配器 39 中的一排熔丝或断路器将电力提供至车辆控制器 21、推进驱动系统 25、转向电机控制装置 29 和升降电机控制装置 23。

[0020] 牵引电机控制装置 27 驱动一个或多个牵引电机 43, 上述牵引电机 43 连接至推进轮, 从而将原动力提供至工业用车辆。操作者能通过操作者控制手柄 14 来指定牵引电机 43 和相关联的推进轮的速度和转动方向, 并能通过来自转动传感器 44 的反馈来对上述速度和方向进行监测和控制。转动传感器 44 可以是联接至牵引电机 43 的编码器, 并且来自编码器的信号用于测量车辆行进的速度和距离。牵引轮还经由牵引电机 43 连接至摩擦制动器 22, 从而提供工业用车辆 10 的行车和停车制动功能。

[0021] 如上所述, 将转向电机控制装置 29 连接成沿由操作者转动上述方向盘 16 所选的方向驱动转向电机 47 和相关联的可转向的车轮 49。可转向的车轮 49 的转动方向决定工业用车辆 10 行进的方向。

[0022] 升降电机控制装置 23 发送命令信号来对连接至液压回路 53 的升降电机 51 进行控制, 从而构成使装载物承载件 18 沿主轴 19 上升和下降的升降组件。在一些应用中, 主轴 19 可以是可伸缩的主轴, 此时液压回路也能使主轴升高和降低。如这里所示, 高度传感器 59 向车辆控制器 21 提供信号来指示在主轴 19 上的装载物承载件的高度。同样地, 在装载物承载件 18 上还设有重量传感器 57。在主轴上安装有装载物传感器 58, 例如射频识别 (RFID) 标签读取器, 从而识别正在运输的货物。

[0023] 除了向驱动和升降控制系统提供控制信号之外, 车辆控制器 21 还向操作者显示器 55 提供数据, 这种操作者显示器 55 将信息示出给车辆操作者。此外, 显示器还显示车辆的运行参数, 比如说行进速度、蓄电池电量大小、运行小时数、日期时间以及需要进行维护等。尽管在此没有示出, 但也可以包括温度传感器来监测马达和其它部件的温度。在操作者显示器 55 上出现警告通知来警告操作者需要关注车辆状态。

[0024] 仍然参照图 2, 车辆控制器 21 还能连接有多个数据输入输出装置, 包括例如对从工业用车辆的蓄电池 37 中接收到的电压和电流进行测量的车辆功率传感器 60。在下文中将详细描述, 蓄电池传感器模块 (BSM) 通信接口 62 与安装在蓄电池 37 上的蓄电池传感器模块 64 交换数据。在用于工业用车队的每个蓄电池 37 上安装有蓄电池传感器模块 64, 以收集和储存有关特定蓄电池的数据。工业用车辆 10 还具有通信端口 69 和维护服务端口 65, 通过这些端口能使车辆控制器 21 与外部设备通信。通信端口 69 连接至无线通信设备 66, 该无线通信设备 66 包括收发器 68, 该收发器 68 与天线 15 相连、用于与其中有工业用车辆 10 工作的仓库或工厂中的通信系统交换数据和命令。能使用各种通信协议中的任意一种 (例如 Wi-Fi) 来经由通信链路交换信息和数据。每辆工业用车辆 10 均具有独特的识别器, 例如车辆制造商的序列号或通信网络地址, 这样能将信息与特定的车辆通信。

[0025] 车辆控制器 21 储存有关工业用车辆 10 运行的数据。上述数据可包括运行的小时数、蓄电池电量状态以及遇到的错误代码。另外, 使用升降电机 51 的工作时间来监测装载物升降运行。还能够监测各种速度参数, 例如车辆及主轴 19 的速度和加速度。车辆操作数据被收集并储存在车辆控制器 21 的存储器 24 中。

[0026] 参照图 3, 在一辆或多辆工业用车辆 10 运行的仓库 100 中包括通信系统 102, 该通信系统 102 将车辆链接至仓库计算机 104。通信系统 102 包括分布在整个仓库 100 中的多个无线访问点 106, 例如分布在装卸码头和货物存储地。无线访问点 106 是能通过一般的局

域网 105 或 TCP/IP 通信链接至仓库计算机 104 的无线收发器。或者,无线访问点 106 能无线联接(例如通过 Wi-Fi 链接)至仓库计算机 104。仓库 100 具有一个或多个蓄电池充电站 101,在蓄电池充电站 101 将蓄电池 37 从工业用车辆卸下并用设备 103 再充电。充电设备 103 也连接至用于与仓库计算机 104 交换数据的局域网 105。

[0027] 仓库计算机 104 连接至因特网 108。

[0028] 仓库计算机 104 经由因特网 108 与在仓储公司的总部的管理计算机系统 114 通信。上述连接能使管理计算机系统 114 接收有关在公司的所有仓库中工业用车队运行的数据。仓库计算机 104 和仓库管理计算机系统 114 均能执行用于存储、分析和报告工业车辆的运行信息的软件。

[0029] 仓库计算机 104 至因特网 108 或其它外部通信网络的连接能使仓库计算机访问存储由制造商从制造商计算机 112 提供的车辆具体数据的数据库 110。从仓库的工业用车辆收集到的数据也被上传并存储在数据库 110 中。也可通过例如仓库管理人员或车辆经销商访问选择的数据,他们可通过因特网 108 连接到数据库 110。各种计算机能分析并比较从仓储公司的所有设施中给定仓库的所有工业用车辆或者从由制造商制造的所有车辆收集到的数据。

[0030] 如图 2 所示,每个在工业用车辆上使用的蓄电池 37 均安装有蓄电池传感器模块 64。蓄电池传感器模块 64 能装到蓄电池中,从而使蓄电池传感器模块 64 与蓄电池永久地成为一体。或者,蓄电池传感器模块 64 可以是可卸下的,在这种情况下,只要在仓库 100 中的特定蓄电池保持工作状态,上述蓄电池传感器模块 64 就与该蓄电池保持连接。蓄电池对任意一辆工业用车辆 10 供电时,以及蓄电池在充电站 101 再充电时,蓄电池传感器模块 64 收集操作数据。

[0031] 参照图 4,蓄电池传感器模块(BSM)64 包括微型计算机 150,该微型计算机 150 包括数字处理器输入输出电路和模数转换器。微型计算机 150 连接至存储器 152,该存储器 152 存储由微型计算机执行以管理蓄电池传感器模块 64 运行的软件程序。另外,如下文所述,存储器 152 存储有由该程序使用或产生的数据。

[0032] 如图 5 所示,存储器 152 包括带有与蓄电池 37 相关的制造商规格数据的表单。该规格数据表单 160 包括第一区域 161,该第一区域 161 存储有用于从仓库 100 的所有其它蓄电池中指示和辨别相关蓄电池 37 的独特的序列号。第二区域 162 存储有表示蓄电池的额定电压的值。第三区域 163 的数据表示由制造商指定的蓄电池的额定容量。蓄电池容量是对蓄电池所存储的电量的测量,其表示在某一上述状态下能从蓄电池中流出的能量的最大量。然而,蓄电池的实际能量存储能力可以随额定容量显著地发生改变,这是由于实际蓄电池的实际能量存储能力很大程度取决于蓄电池的老化和使用历史(例如充电或放电方式和蓄电池暴露温度等)。蓄电池容量一般用安培小时(Ah)或千瓦小时(kWh)表示。安培小时定义为蓄电池能提供与蓄电池的额定电压下的放电率相等的电流的小时数。例如,一个 400Ah 的蓄电池能输出 40 安培的电流 10 小时或是输出 20 安培的电流 20 小时。千瓦小时容量能通过将安培小时容量乘以蓄电池的额定电压来估算。因此,一个 24V、400Ah 的蓄电池具有 9.6kWh 的容量。根据特殊的工业用车辆的不同,蓄电池能具有 24V、36V 或 48V 的额定电压,并且在 24V 的蓄电池中的一般容量为 4 ~ 32kWh、在 36V 的蓄电池中的一般容量为 16 ~ 54kWh、在 48V 的蓄电池中的一般容量为 22 ~ 43kWh。

[0033] 在第四区域 164 中的数据表示蓄电池的重量。第五区域 165 储存蓄电池的化学类型的标识,第六区域 166 储存蓄电池的制造日期。或者,第六区域 166 能包括蓄电池第一次在仓库 100 中投入使用的日期的指示。设有第七区域 167 以储存对蓄电池的再充电次数的计数,称为充电循环计数。每次蓄电池再充电,蓄电池传感器模块 64 中的微型计算机 150 使得上述计数增加。

[0034] 回到图 4,蓄电池传感器模块 64 在蓄电池 37 上具有多个传感器。电压电流传感器 154 对与蓄电池缆线 38 的第一端连接的蓄电池的末端 156 上的电压和电流进行测量。电压电流传感器 154 检测这些末端的任意方向上流动的电流的大小,进而检测用于对工业车辆供电的电流和对蓄电池的再充电的电流的电平。或者,能在蓄电池 37 的每个单独的电池中测定电压。温度传感器 158 检测蓄电池 37 的温度,液面传感器 159 检测蓄电池的电解液液面。

[0035] BSM 中的微型计算机 150 定期地读取由蓄电池传感器 154、158、159 产生的信号,并将测量数据储存入存储器 152 中另外的数据表单。具体而言,图 6 表示 BSM 存储器 152 中的温度表单 170,在该温度表单 170 中储存从 (T1) 至 (Tn) 的多个测量值。同样地,图 7 和图 8 示出数据表单 172、174,上述数据表单 172、174 分别用于储存输出电压 (V) 和输出电流 (I)。图 9 所示的另一数据表单 176 储存表示在不同时间点(例如每次再充电时)的蓄电池状态的数据。如下文所述,上述数据中表示的标记 X 可以是各种参数中的任意一种,例如可以是蓄电池容量、电量或蓄电池电阻的状态等。

[0036] BSM64 具有电力线通信电路 153,该电力线通信电路 153 在蓄电池 37 附连至工业用车辆时使微型计算机 150 能与车辆控制器 21 双向交换信息。在其它时间,当电池在充电站 101 时,电力线通信电路 153 与充电设备 103 的控制器通信。电力线通信电路 153 是一种公知设备,其用于通过电力线(在本例中为蓄电池缆线 38)发送数字通信信号。当微型计算机 150 具有发送至工业用车辆 10 或充电设备 103 的数据时,上述数据对电力线通信电路 153 中产生的振荡承载信号进行调制。经调制后的承载信号接着通过蓄电池缆线 38 而发送。在其它技术中,数字数据随着高频信号的脉冲连续地传输。蓄电池的序列号与数据一并传输,以使接收装置能指示哪个蓄电池是与上述数据相关的蓄电池。

[0037] 参照图 2,用于工业用车辆 10 的控制系统 20 具有 BSM 通信接口 62,该 BSM 通信接口 62 电连接至与蓄电池缆线 38 的连接器 36 匹配的连接 34。BSM 通信接口 62 接收由电力线通信电路 153 通过蓄电池缆线 38 发送的信息。BSM 通信接口 62 还能使用相同的电力线通信协议将数据和运行命令通过蓄电池缆线 38 传输至 BSM64 中的电力线通信电路 153。

[0038] 蓄电池传感器模块 64 周期地或在详细询问时发送所获得的蓄电池数据和该蓄电池的序列号至工业用车辆 10 上的 BSM 通信接口 62。上述蓄电池信息通过通信端口 69 转发至无线通信设备 66,并接着通过局域网 105 传输至仓库计算机 104。通过这种方式,仓库计算机 104 为所有蓄电池 37 储存蓄电池 37 的性能,这些性能能用在该设施的工业用车辆 10 上。仓库计算机 104 还能将蓄电池数据转发至数据库 110 和诸如计算机 112、114 等其它计算机系统。

[0039] 当蓄电池 37 如图 3 所示连接至仓库 100 中的充电设备 103 时,该设备中的相似的 BSM 通信接口 62 能使用相同的电力线通信协议与每个电池传感器模块 64 双向通信。这能使充电设备 103 检测诸如温度、电解液液面水平以及蓄电池电流及电压等参数,这些参数

能通过 BSM64 中的传感器测得。充电设备 103 还能将所获得的蓄电池数据发送至仓库计算机 104。

[0040] 蓄电池分配方法

[0041] 使用由 BSM64 和蓄电池充电设备 103 测量的蓄电池 37 的电参数来计算蓄电池容量、充电水平和内阻,它们能指示相关蓄电池的当前状态。当蓄电池老化或完全不能维修时,铅板变成“硫酸化”。在板上生成的硫酸铅沉淀能有效减少每块板的活性区域。这种作用会减少蓄电池容量而增加内阻。通过 BSM、车辆控制器 21、蓄电池充电设备 103 内的控制器和中央仓库计算机 104 中的至少一个微型计算机 150 来计算一个或多个实际蓄电池容量、充电状态或蓄电池电阻。

[0042] 蓄电池的容量被定义为电流载荷除以充电率或放电率。能实施多个公知技术中的任意一个来获得给定蓄电池的当前或实际容量。每次相关的蓄电池再充电时,通过蓄电池传感器模块 64 执行上述计算,接着将计算后的值储存在 BSM 存储器 152 的数据表单 176 中。在再充电结束时获得的当前电池容量能用作电池老化的直接指示,或能与 BSM 存储器 152 内的区域 163 中存储的蓄电池额定容量比较来确定老化程度。蓄电池额定容量表示蓄电池刚制造好时的容量。实际蓄电池容量从指定的额定值显著下降(例如 20%)指示蓄电池已经到达其使用末期,因而这时该蓄电池应当退出使用。

[0043] 或者,也可以通过再充电结束时的充电状况或当前内电阻来指示蓄电池 37 的当前状态。可以利用多个公知的技术中的任意一种,例如美国专利第 6556020 号中所描述的技术来确定这些参数,其全部内容以参见的形式纳入本文。由此,每当对特定蓄电池进行再充电时,可以通过蓄电池传感器模块 64 来计算上述参数中的一个或者全部,接着再储存至 BSM 存储器 152 的数据表单 176 中。由此,能使用多个参数中的任意一个来指示蓄电池的当前状态和蓄电池的操作能力的劣化程度。

[0044] 也能使用当诸如处于再充电过程中的实际蓄电池容量之类的当前蓄电池状态来确定特定蓄电池 37 能用于仓库内的多辆工业用车辆 10。在通常的仓库中,某些工业用车辆被分派执行比该设施中其它工业用车辆更繁重的任务,或是某些工业用车辆在每个作业班次中使用比该设施中其它工业用车辆更长的时间。例如,码头上的工业用车辆 10 可能会几乎连续不断地用于对运送车装卸货物。相比较而言,其它工业用车辆可能被分派到只是偶尔地用于运输物品的仓库位置。因而,后者的车辆在每个作业班次中使用较少的时间,且不需要具有像用于码头上车辆的蓄电池那样高的实际容量的蓄电池。某些工业用车辆 10 执行更繁重的装载搬运任务,因而需要具有更高容量的蓄电池。例如,某些车辆可能被分派执行将货物搬上仓库架的任务,这就涉及到将重物举起。相反的是,其它工业用车辆可能只进行将货物从架上搬运至码头的作业,这项作业利用重力使货物下降,因而与将货物举起至架上相比并不那么繁重。工业用车辆的使用环境还影响对蓄电池的性能需求,进而影响是否可以使用更少容量的蓄电池。例如,在例如仓库的较冷区域内之类的极冷环境下作业的工业用车辆就需要蓄电池比在较暖区域中使用的车辆的蓄电池具有更高的实际容量。

[0045] 其结果是,因老化且无法再次充电满额容量的蓄电池可能无法满足某些工业用车辆的使用,但该蓄电池仍可以在不那么繁重的车辆中提供足够的服务。甚至当特定蓄电池老化至无法再次充电至其满额容量时,该蓄电池仍可以在某些工业用车辆中使用,由此在不得不使蓄电池完全退出使用前延长该蓄电池的使用寿命。

[0046] 为了延长每块蓄电池的使用寿命,仓库内的每辆工业用车辆 10 被分派多个作业额定值中的一个,该作业额定值指示出在每个作业班次中工业用车辆使用的相对强度和工业用车辆的蓄电池上的相对性能需求。进行更高强度作业额定值的工业用车辆将装有充电基本达到其满额容量的蓄电池。相反的是,具有低强度作业额定值的工业用车辆一般装有只能充电达到其满额容量的小部分的蓄电池。因而,在再充电过程中,可以根据例如先前所提及的实际容量或是内电阻来确定蓄电池的当前或实际状态,此外,当前状态用于对根据工业用车辆特殊作业额定值使用的蓄电池进行分类。举例而言,当前可被充电至额定容量的 90%~100%之间的蓄电池被分派在具有最高强度额定值的工业用车辆中使用,而当前可被充电至低于其额定容量的 90%的蓄电池被分派在具有较低强度额定值的工业用车辆中使用。能使用大于两级的车辆强度额定值和大于两种蓄电池容量分类。

[0047] 各种容量的电池与合适的工业用车辆的关联能通过颜色编码方案实现,例如通过有色标签指示各工业用车辆的作业强度等级,通过相似的有色标签指示根据当前的实际容量而用于上述车辆的合适的蓄电池。很显然,具有指示比特定工业用车辆所需容量高的容量的有色标签的蓄电池可以在该特定工业用车辆上使用。

[0048] 另外,可以通过周期性在工业用车辆上使用的蓄电池传感器模块 64 或车辆控制器 21 来计算当前蓄电池状态。当上述状态降到预定的阈值以下时,就会通知车辆操作者蓄电池容量正在逐渐减少至需要马上进行再次充电的量。这时,可能会限制工业用车辆的操作,以加长可操作时间,以使得可以在作业班次结束前不进行再充电。由于有时需要更换这些非常重的蓄电池,车辆性能上的这种降低可减少下降时间并延长使用作业时间。也可以使用新蓄电池的蓄电池容量额定量与实际的蓄电池容量之间的差异来估算何时使特定蓄电池退出使用。上述能力允许仓库中的管理人员在电池实际需要更换之前排好所要更换的蓄电池。

[0049] 蓄电池重量确认

[0050] 再次参照图 1,升降式工业用车辆 10 中蓄电池 37 的重量对于提供配重以平衡在装载物承载件 18 上运输的装载物 35 的重量而言是非常重要的。尤其当装载物在主轴 19 上被升高到很高时,上述配重可以给予车辆稳定性。特定的工业用车辆的制造商规格包括需要进行适当平衡的最小蓄电池重量。

[0051] 尽管在物理上可以实现,但不适合安装轻于规定的最小蓄电池重量的蓄电池。因此,只要蓄电池被更换到工业用车辆上,车辆控制器 21 就会执行图 10 所示的蓄电池重量确认软件例程 180。该例程从步骤 181 开始,在该步骤 181 中,使用图 2 中的车辆控制器 21,该车辆控制器 21 经由 BSM 通信接口 62 向蓄电池 37 上的 BSM64 发送查询,并请求储存在存储器 152 内的数据表单 160 中的规格数据。BSM64 通过利用蓄电池电缆 38 将从 BSM 通信接口 62 接收到的规格数据转发至车辆控制器 21 来响应上述查询。

[0052] 车辆控制器的存储器 24 也储存在该车辆中为蓄电池指定的最小重量,该最小重量将在步骤 182 中通过车辆控制器 21 读取。在步骤 184 中,将实际的蓄电池重量与最小的蓄电池重量相比来确定当前安装的蓄电池是否足够重以平衡车辆。若当前安装的蓄电池 37 不够重,则程序执行分叉至步骤 186,在步骤 186 中,工业用车辆 10 被设定为受限操作。步骤 186 可以通过在车辆控制器 21 内设置标记来实现。只要该标记保持设定状态,车辆控制器 21 就会限制车辆的操作。例如,可以限制装载物 35 在主轴 19 上升高的高度,以使装载

物无法升高至可能产生不稳定状态的高度。附加地或替代地,可以限制可运输装载物 35 的重量。如上所述,重量传感器 57 测量处于装载物承载件 18 上的装载物 35 的重量,并将上述重量的指示提供至车辆控制器 21。因此,在受限操作模式下,尝试升高特别重的装载物 35 会使车辆控制器停止升降电机控制装置 23,由此避免上述重物被升高。在所安装的蓄电池的重量不足时,另一操作限制包括车辆控制器 21 限制牵引马达 43 推进工业用车辆 10 的最大速度。在这种情况下,车辆控制器 21 可以允许升高重的装载物 35 离开地面很小的高度,不过接着限制车辆牵引速度。现在所允许的最大牵引速度显著小于安装有合适尺寸的蓄电池时所允许的最大速度。可以在安装有重量不够的蓄电池时进行另一种操作限制。

[0053] 在车辆操作受限的过程中,车辆控制器 21 将装载物限制模式的指示经由操作者显示器 55 提供给操作者。也可以讨论其它类型的可视听的通知。

[0054] 蓄电油电缆测试

[0055] 由于要经常将蓄电池 37 从一辆工业用车辆 10 卸下,并附连至充电设备 130 和从充电设备 130 上拔除,并且重新安装到另一辆车辆,因此,蓄电池电缆会受到磨损。参照图 2,车辆控制器 21 除了从蓄电池 37 上的 BSM64 接收电压和电流数据,偶尔也会接收来自车辆电源传感器 60 的数据。后者的数据指示工业用车辆 10 的在连接器 34 上的来自蓄电池 37 的电流和电压。上述数据提供了在蓄电池电缆 38 的第二(或车辆)端的电压和电流的测量值。因而,车辆控制器 21 在蓄电池电缆 38 的两端均接收关于电压和电流的数据。

[0056] 通过比较来自蓄电池电缆 38 相反端的上述数据,车辆控制器 21 确定在上述电缆中是否出现显著电压降,由此确定电缆是否劣化至需要更换的程度。上述电缆中的电压降直接关系着电缆中电流在蓄电池与工业用车辆 10 之间流动的电阻。当蓄电池 37 与充电站 101 中的设备 103 相连时,进行蓄电池电缆 38 的相反端上的电压的相似比较。若流过电缆的电压降超过预定的阈值,则通过操作者显示器 55 给予车辆操作者警告,或是给予充电站 101 的工作人员警告。也可以讨论其它形式的可视听的通知。

[0057] 也能对蓄电池电缆 38 的两端的电流大小进行比较,以检测在蓄电池电流的绝缘体破裂时可能发生的工业用车辆的框体或是其它部件的漏电。在此,在蓄电池电缆 38 两端测量的电流大小的差异超过预定的阈值会给予车辆操作者或是蓄电池充电站 101 的工作人员警告。

[0058] 因此,当前系统设有用于自动检查蓄电池电缆 38 的完整性和在发生明显劣化时提供警告的机构。

[0059] 蓄电池漏电

[0060] 参照图 2 和图 4,在这些工业用车辆中的情况是从蓄电池 37 漏电至容纳蓄电池的金属壳体 151。可能会因诸如在电池顶部溢出的未蒸发的电解液或是在电池底部的内部硫酸化的积累(internal sulfation build-up)之类的许多状态而引起上述漏电。由于这种漏电的可能性,因而,一般来说,工业用车辆 10 的框体 30 不与蓄电池 37 的负极相连。重要的是为了能进行正确的测量而使操作人员知晓上述漏电。

[0061] 为了上述目的,蓄电池传感器模块 64 中的电压电流传感器 154 包括与金属蓄电池壳体 151 相连的输入件。进而,除了检测流过蓄电池的输出端 156 的电压之外,电压电流传感器 154 还周期性测量蓄电池壳体 151 与每个正负极输出端 156 之间的电阻。若蓄电池壳体 151 和这些输出端中任一个的电阻大小低于预定大小,则通过 BSM64 向车辆控制器 21 发

出警告信息。车辆控制器 21 通过在操作者显示器 55 上提供警告指示或通过其它可视听通知来响应上述警告信息。

[0062] 可以通过感测流过与蓄电池壳体 151 相连的输入件和与蓄电池端 156 相联结的输入件之间的电压电流传感器 154 的任意电流大小,来实现附加的或替代的测试。若这种电流超过预定的阈值大小,例如 1.0mA,则警告信息会被发送至车辆控制器 21 或充电设备 103,它们将告知操作者警告。

[0063] 特别参照图 2,为了检测工业用车辆 10 的任意地方的电流泄漏,车辆电源传感器 60 具有与工业用车辆的框体 30 相连的输入件。这使得车辆电源传感器可以检测车辆框体与电气系统的 B+ 及 B- 导体之间的电阻大小。低电阻指示在车辆的诸如电动机、控制电路或架设电缆之类的其它部件中有短路或漏电。当发现这种异常状态时,就会经由操作者显示器 55 给出合适的警告。若使用字母数字型操作者显示器 55,则上述警告指出诸如由蓄电池传感器模块或车辆电源传感器检测出漏电之类状态的性质,也可以指出异常状态的精确位置和性质。

[0064] 其它操作状态

[0065] 可以使用由车辆控制器 21 从 BSM64 接收到的操作数据的各种项目来检测蓄电池的其它异常状态。在发现上述情况时,经由操作者显示器 55 将合适的警告提供给车辆 10 的操作者或经由充电设备 103 上相似的显示器将该警告提供给充电站 101 的工作人员。例如,从 BSM64 发出的温度数据可以指出蓄电池过热或受到冷冻的温度。相似地,可以使用由流体液位传感器 159 产生的数据来警告合适的工作人员与相关蓄电池 37 的电解液液位非常低且需要在蓄电池中加入额外的水。

[0066] 如上所述,可以将所有从蓄电池传感器模块、车辆上装有的其它传感器以及充电设备 103 汇总的数据传输至中央仓库计算机 104 用作存储和分析。中央仓库计算机 104 也可以经由因特网将上述与蓄电池相关的数据中继至中央数据库 110 或诸如在车辆的制造商、当地经销商或是仓库公司管理所使用的其它计算机。

[0067] 前面的描述主要涉及工业用车辆的一具体实施例。尽管已注意各种变型,但是应该预料到,熟悉本领域的技术人员将很可能意识到现在从这些实施例的说明中变得显而易见的附加变型。因此,覆盖范围应由下面的权利要求书来确定,而不应由上面的说明书来限制。

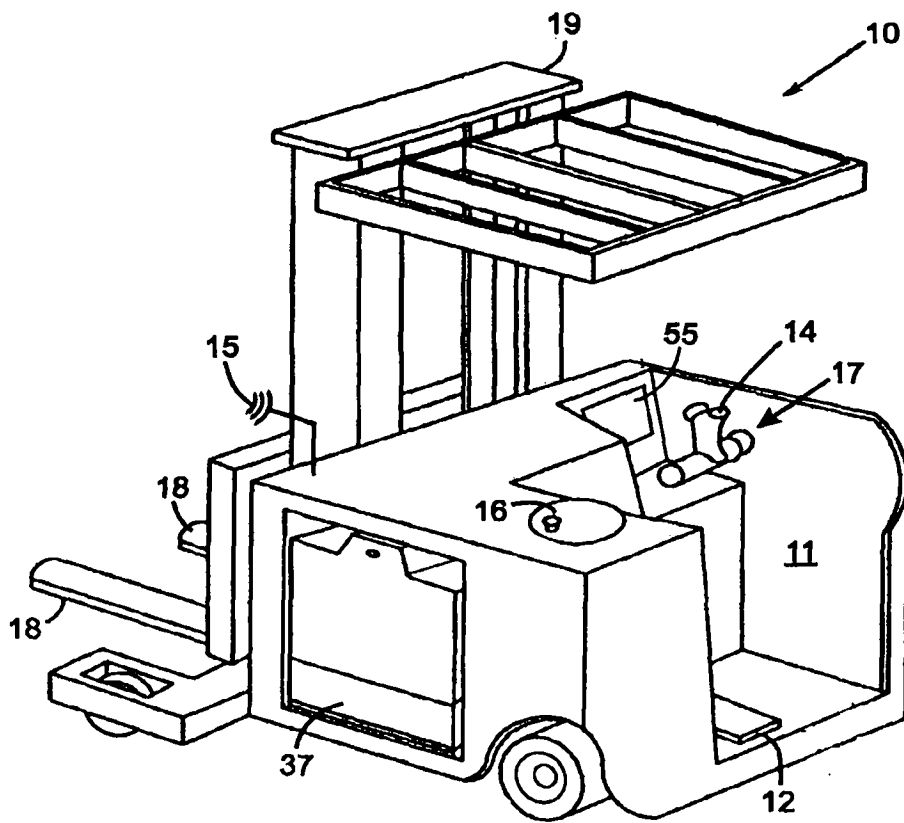


图 1

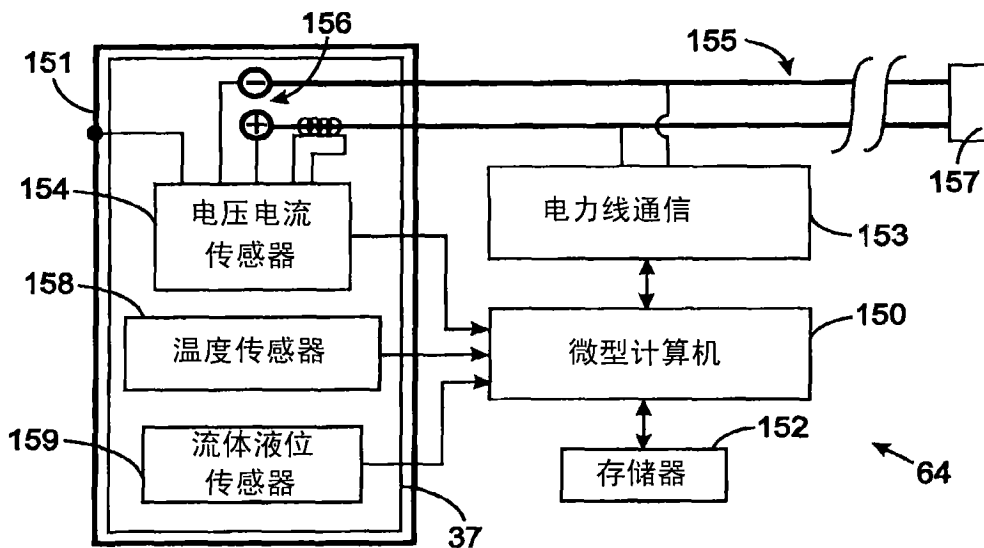


图 4

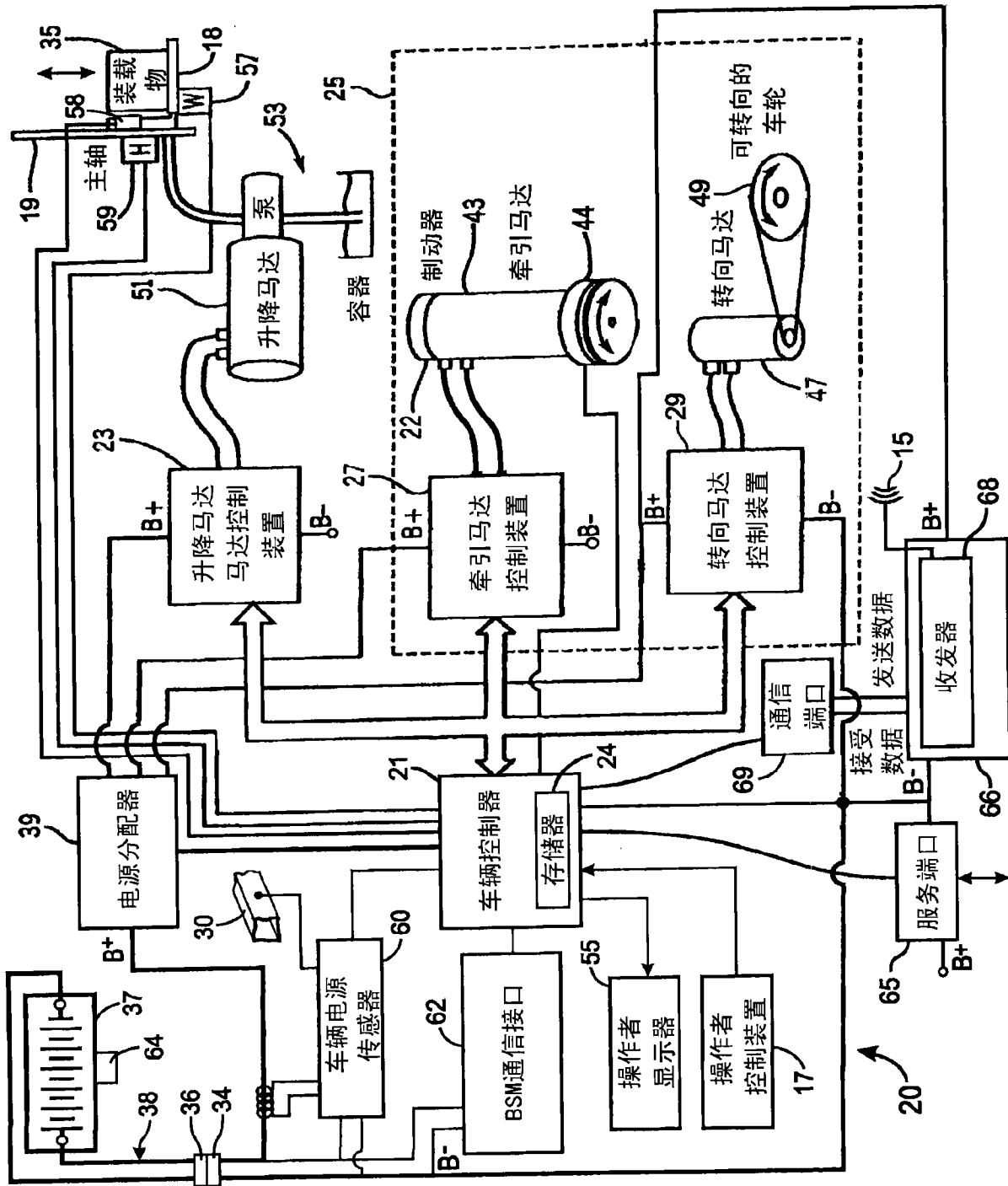


图 2

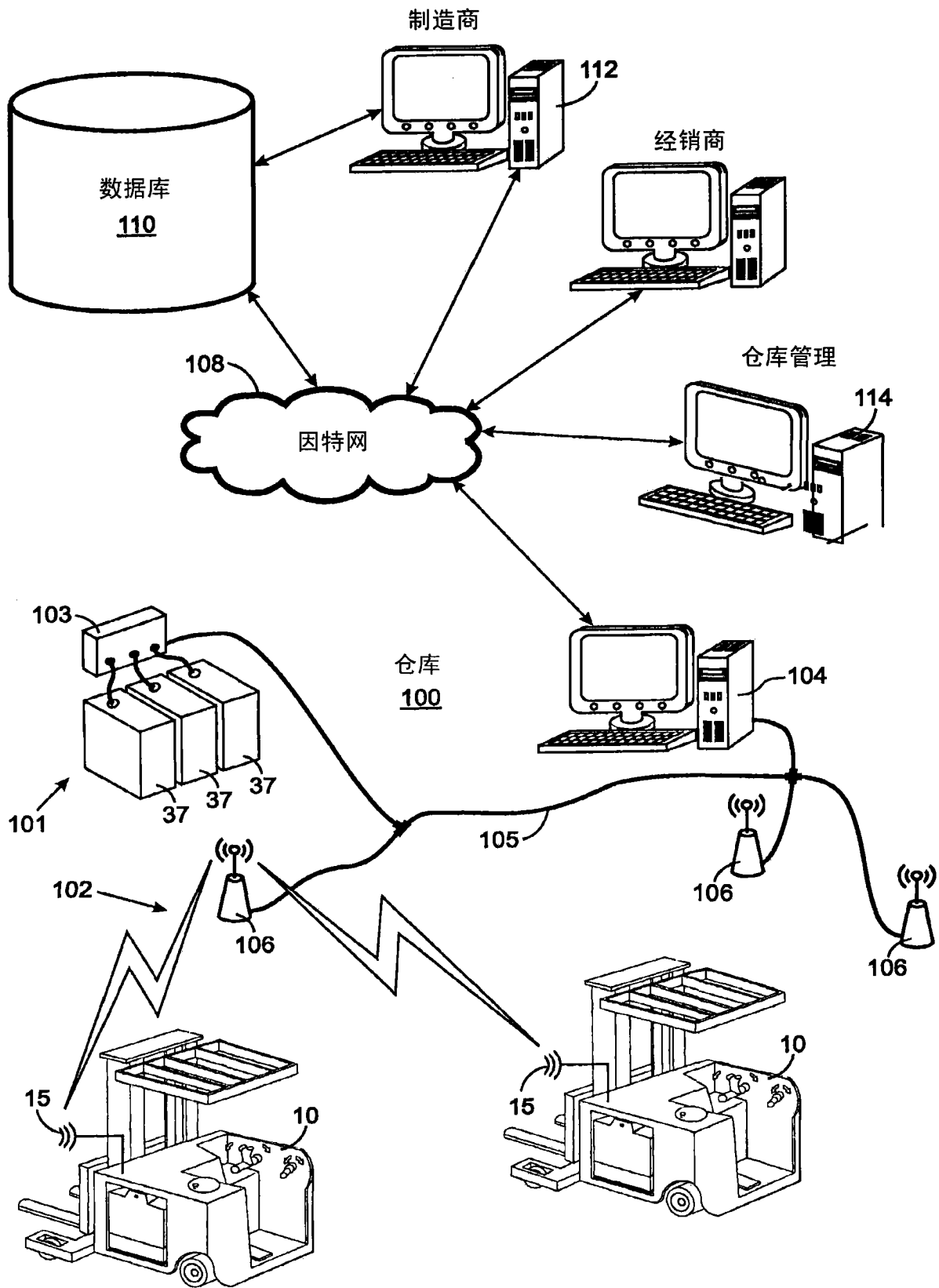


图 3

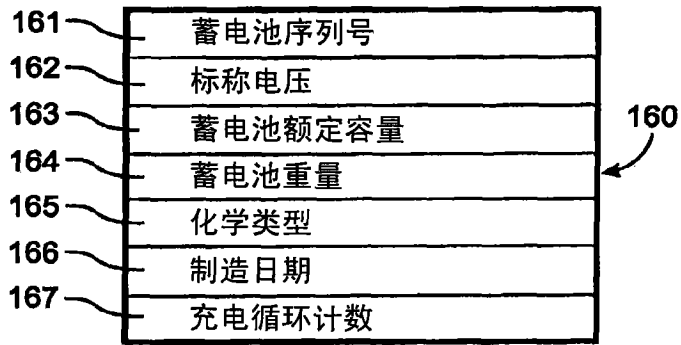


图 5

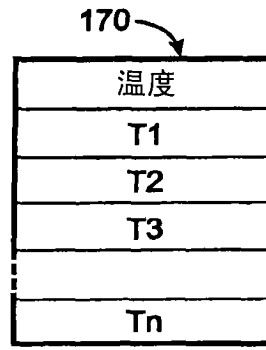


图 6

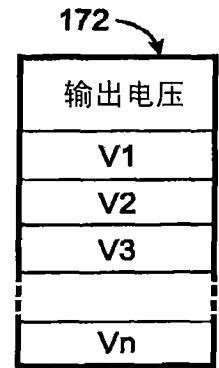


图 7

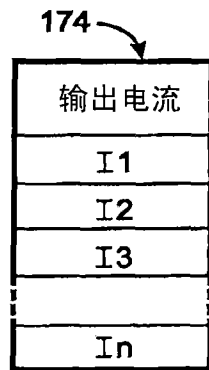


图 8

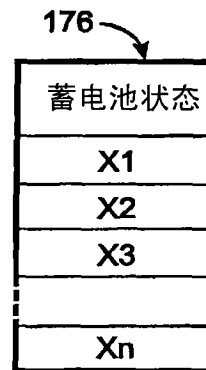


图 9

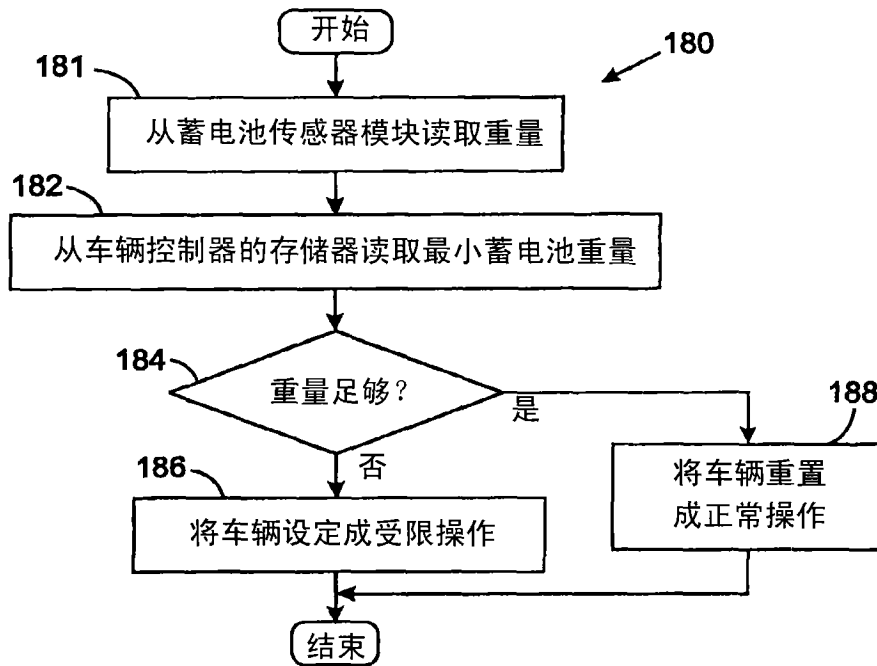


图 10