

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E02F 9/20 (2006.01)

E02F 9/24 (2006.01)

G06Q 30/00 (2006.01)

H04Q 9/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02801574.6

[45] 授权公告日 2006年4月12日

[11] 授权公告号 CN 1250824C

[22] 申请日 2002.4.26 [21] 申请号 02801574.6

[30] 优先权

[32] 2001.5.8 [33] JP [31] 137809/01

[32] 2001.7.19 [33] JP [31] 219601/01

[86] 国际申请 PCT/JP2002/004262 2002.4.26

[87] 国际公布 WO2002/090669 日 2002.11.14

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.8

[71] 专利权人 日立建机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 小仓弘 渡边洋 杉山玄六

柄泽英男 梅野善之 富川修

三浦周一 小野清 落合泰志

柴田浩一 足立宏之

审查员 万仁辉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘宗杰 叶恺东

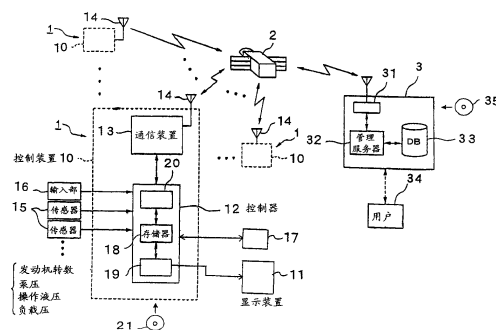
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 12 页

[54] 发明名称

作业机械、作业机械的故障诊断系统

[57] 摘要

一种故障诊断方法，通过分别设置在作业机械和信息管理中心中的通信装置，彼此收发信号，进行故障诊断，具有：第一步骤，由作业机械生成关于作业机械故障的第一信号，并通过通信装置从作业机械向信息管理中心发送第一信号；第二步骤，一旦接收第一信号，则信息管理中心基于该第一信号生成特定故障部位用的第二信号，并通过通信装置从信息管理中心向作业机械发送第二信号；和第三步骤，向操作者报告关于第一信号和第二信号的故障信息。



1. 一种作业机械的故障诊断方法，通过分别设置在作业机械和信息管理中心中的通信装置，彼此收发信号，进行故障诊断，具有：

5 第一步骤，由上述作业机械生成关于上述作业机械故障的第一信号，并通过上述通信装置从上述作业机械向信息中心发送上述第一信号；

第二步骤，一旦发送上述第一信号，则上述信息中心基于该第一信号生成特定故障部位用的第二信号，并通过上述通信装置从上述信息中心向作业机械发送上述第二信号；和

10 第三步骤，向操作者报告关于上述第一信号和第二信号的故障信息；

在上述作业机械的异常发生时，在上述作业机械侧输入操作异常发生信号时开始上述第一步骤。

15 2. 根据权利要求1所述的作业机械的故障诊断方法，还具有：

第四步骤，从上述作业机械向信息中心发送关于已特定故障部位的服务委托的信号，和

第五步骤，上述信息中心基于关于服务委托信号来计算服务所需费用和时间，并将该信息返回到上述作业机械。

20 3. 根据权利要求1所述的作业机械的故障诊断方法，还具有：

第四步骤，从上述作业机械向信息中心发送关于已特定故障部位的服务委托的信号，和

第五步骤，上述信息中心基于关于服务委托信号来计算服务人员到现场的到达时刻，并将该信息返回上述作业机械。

25 4. 一种作业机械的故障诊断系统，具备：

第一信号生成装置，由上述作业机械生成关于作业机械故障的第一信号；

第一发送装置，从上述作业机械向上述信息中心发送上述第一信号；

30 第二信号生成装置，一旦发送上述第一信号，则上述信息中心基于该第一信号来生成特定故障部位用的第二信号；

第二发送装置，从上述信息中心向上述作业机械发送上述第

二信号；和

报告装置，向操作者报告关于上述第一信号和第二信号的故障信息；

上述作业机械具有自身异常发生时操作的操作部，

5 一旦从上述操作部输入异常发生信号，则上述第一信号生成装置基于该异常发生信号来生成上述第一信号。

5. 根据权利要求4所述的作业机械的故障诊断系统，具备：

上述第二信号包含特定故障部位的信息；

上述报告装置向操作者报告特定的故障部位；

10 上述信息管理中心具备服务管理装置，在特定故障部位后，一旦从上述作业机械发送关于服务委托的信号，则计算服务所需的费用和时间，上述第二信号生成装置包含该服务所需的费用和时间来生成第二信号。

6. 根据权利要求4所述的作业机械的故障诊断系统，具备：

15 上述第二信号包含特定故障部位的信息；

上述报告装置向操作者报告特定的故障部位；

上述信息管理中心具备进度表管理装置，在特定故障部位后，一旦从上述作业机械发送关于服务委托的信号，则计算服务人员到现场的到达时刻，上述第二信号生成装置包含该到达时刻来生成第二信号。

7. 一种作业机械，具备：

信号生成装置，生成关于故障信息的信号；

发送装置，向信息管理中心发送上述生成的信号；

25 接收装置，回答经上述发送装置发送的信号，接收关于从上述信息管理中心返回的故障诊断的信号；

报告装置，基于上述接收到的信号来报告故障信息；和

异常自动检测装置，自动检测上述作业机械的异常状态，

一旦上述异常自动检测装置检测到上述异常状态，则上述信号生成装置生成关于上述故障信息的信号。

30 8. 一种作业机械，具备：

信号生成装置，生成关于故障信息的信号；

发送装置，向信息管理中心发送上述生成的信号；

接收装置，回答经上述发送装置发送的信号，接收关于从上述信息管理中心返回的故障诊断的信号；

报告装置，基于上述接收到的信号来报告故障信息；

输入装置，接受来自操作者的故障诊断指示；和

5 异常检测装置，当上述输入装置接受上述故障诊断指示时，检测上述作业机械中是否存在异常状态，

一旦上述异常检测装置检测到上述异常状态，则上述信号生成装置生成关于上述故障信息的信号。

9. 根据权利要求8所述的作业机械，具备：

10 上述信号生成装置还生成关于已特定故障部位的服务委托的信号，

上述发送装置向上述信息管理中心发送关于上述服务委托的信号，

15 上述接收装置基于关于上述服务委托的信号，接收上述信息管理中心生成的关于服务所需费用和时间信号，

上述报告装置基于上述接收到的关于费用和时间信号，报告关于服务所需费用和时间信息。

10. 根据权利要求8所述的作业机械，具备：

20 上述信号生成装置还生成关于已特定故障部位的服务委托的信号，

上述发送装置向上述信息管理中心发送关于上述服务委托的信号，

上述接收装置基于关于上述服务委托的信号，接收上述信息管理中心生成的关于服务人员到现场的到达日期时间的信号，

25 上述报告装置基于上述接收到的关于到达日期时间的信号，报告关于服务人员到现场的到达日期时间的信息。

## 作业机械、作业机械的故障诊断系统

5 本申请基于日本专利申请 2001 年第 137809 号 (2001 年 5 月 8 日申请)、日本专利申请 2001 年第 219601 号 (2001 年 7 月 19 日申请), 这里, 作为引用文件引入其内容。

### 技术领域

10 本发明涉及作业机械的故障诊断、维修, 尤其是涉及油压挖掘机等建筑用作业机构的故障诊断、维修。

### 背景技术

15 已知向信息管理中心发送来自建筑用作业机械的信息 (运转数据), 中心根据该运转数据来预测有无发生故障的系统 (例如特开 2000-259729 号公报)。由此, 中心预测的信息发送给保养担当者, 保养担当者根据该信息来进行维修作业等。

但是, 在上述公报记载的系统中, 因为不向操作作业机械的操作者直接发送来自中心的信息, 所以操作者在把握作业机械的故障部位、故障原因等方面花费时间。结果, 操作者在故障发生时不能采取适当的措施。

20 另外, 在故障修理后或维修完成后, 服务员发送的故障修理数据或维修完成数据基于服务员或所属事务所的事务员的手输入来提供给中心服务器的数据库。因此, 可能发生忘输入、误输入。结果, 不能适当进行各作业机械的维修, 可能发生未预测到的故障。

### 发明内容

25 本发明提供一种使操作者可适当识别作业机械的故障部位等信息、另外可适当进行作业机械维修的作业机械、作业机械故障诊断系统、作业机械的维修系统等。

30 本发明的故障诊断方法通过分别设置在作业机械和信息管理中心中的通信装置, 彼此收发信号, 进行故障诊断, 具有: 第一步骤, 由作业机械生成关于作业机械故障的第一信号, 并通过通信装置从作业机械向信息管理中心发送第一信号; 第二步骤, 一旦接收第一信号, 则信息管理中心基于该第一信号生成特定故障部位用的第二信号, 并

通过通信装置从信息管理中心向作业机械发送第二信号；和第三步骤，向操作者报告关于第一信号和第二信号的故障信息。

该作业机械的故障诊断方法中，最好通过作业机械的异常状态检测来开始第一步骤。

5 另外，最好在作业机械的异常发生时，在作业机械侧输入操作异常发生信号时开始第一步骤。

另外，最好还具备第四步骤，从作业机械向信息管理中心发送关于特定故障部位的服务委托信号，和第五步骤，信息管理中心基于关于服务委托信号来计算服务所需费用和时间，并将该信息返回到作业机械。

另外，最好还具备第四步骤，从作业机械向信息管理中心发送关于特定故障部位的服务委托信号，和第五步骤，信息管理中心基于关于服务委托信号来计算服务人员到现场的到达时刻，并将该信息返回到作业机械。

15 本发明的作业机械故障诊断系统具备：第一信号生成装置，由作业机械生成关于作业机械故障的第一信号；第一发送装置，从作业机械向信息管理中心发送第一信号；第二信号生成装置，一旦发送第一信号，则信息管理中心基于该第一信号来生成特定故障部位用的第二信号；第二发送装置，从信息管理中心向作业机械发送第二信号；和报告装置，向操作者报告关于第一信号和第二信号的故障信息。

在该作业机械的故障诊断系统中，最好作业机械具备检测自身异常状态的检测装置，一旦由检测装置检测到异常状态，则第一信号生成装置基于该检测结果生成第一信号。

25 另外，最好作业机械具有自身异常发生时操作的操作部，一旦从操作部输入异常发生信号，则第一信号生成装置基于该异常发生信号来生成第一信号。

另外，最好第二信号包含特定故障部位的信息，报告装置向操作者报告特定的故障部位。此时，最好信息管理中心具备服务管理装置，在特定故障部位后，一旦从作业机械发送关于服务委托的信号，则计算服务所需的费用和时间，第二信号生成装置包含该服务所需的费用和时间来生成第二信号。另外，最好信息管理中心具备进度表管理装置，在特定故障部位后，一旦从作业机械发送关于服务委托的信号，

则计算服务人员到现场的到达时刻，第二信号生成装置包含该到达时刻来生成第二信号。

5 本发明的作业机械具备信号生成装置，生成关于故障信息的信号；发送装置，向信息管理中心发送生成的信号；接收装置，回答经发送装置发送的信号，接收关于从信息管理中心返回的故障诊断的信号；和报告装置，基于接收到的信号来报告故障信息。

在该作业机械中，最好还具备自动检测作业机械异常状态的异常自动检测装置，一旦异常自动检测装置检测到异常状态，则信号生成步骤生成关于故障信息的信号。

10 另外，最好还具备输入装置，接受来自操作者的故障诊断指示；和异常检测装置，当输入装置接受故障诊断指示时，检测作业机械中是否存在异常状态，一旦异常检测装置检测到异常状态，则信号生成步骤生成关于故障信息的信号。

15 另外，最好信号生成装置还生成关于特定故障部位服务委托的信号，发送装置向信息管理中心发送关于服务委托的信号，接收装置基于关于服务委托的信号，接收信息管理中心生成的关于服务所需费用和时间的信号，报告装置基于接收到的关于费用和时间的信号，报告关于服务所需费用和时间的信息。

20 另外，最好信号生成装置还生成关于特定故障部位服务委托的信号，发送装置向信息管理中心发送关于服务委托的信号，接收装置基于关于服务委托的信号，接收信息管理中心生成的关于服务人员到现场的到达日期时间的信号，报告装置基于接收到的关于到达日期时间的信号，报告关于服务人员到现场的到达日期时间的信息。

25 搭载在本发明作业机械中的计算机可读取计算机程序制品具有作业机械故障诊断程序，该故障诊断程序具有信号生成命令，生成关于故障信息的信号；发送命令，向信息管理中心发送生成的信号；接收命令，回答由发送命令发送的信号，接收从信息管理中心返回的关于故障诊断的信号；和报告命令，基于接收到的信号来报告故障信息。

30 在与本发明的作业机械之间相互收发信号的信息管理中心具备接收装置，接收关于从作业机械发送的故障信息的信号；信号生成装置，对该信号生成关于故障诊断的回答信号；和发送装置，向作业机械发送回答信号。

5 设置在与本发明的作业机械之间相互收发信号的信息管理中心中的计算机可读取计算机程序制品具有作业机械的故障诊断程序，该故障诊断程序具有接收命令，接收关于从作业机械发送的故障信息的信号；信号生成命令，对该信号生成关于故障诊断的回答信号；和发送命令，向作业机械发送回答信号。

10 本发明的作业机械维修系统具有多个作业机械；和中心服务器，在与多个作业机械每个之间，经由通信线路，通过双向通信收发数据，管理多个作业机械的维修，作业机械具备运转数据存储装置，存储运转数据和维修数据；操作装置，输入维修作业完成；数据发送装置，  
15 向中心服务器发送运转数据、由操作装置提供的维修作业完成数据和维修数据；数据接收装置，接收关于从中心服务器发送来的维修信息的数据；和显示装置，显示维修信息，中心服务器具备数据接收装置，接收发送的运转数据、维修作业完成数据和维修数据；运转数据库，存储运转数据；维修数据库，存储维修数据；计算装置，基于存储在  
20 运转数据库中的运转数据和存储在维修数据库中的维修数据来计算维修时期；和数据发送装置，向作业机械发送关于包含维修时期的维修信息的数据。

20 在该作业机械的维修系统中，最好由操作装置输入完成信息的维修作业包含故障修理作业，在维修数据中包含作业机械的故障部位数据。

25 本发明的其它作业机械具备通信装置，经由通信线路，通过双向通信与管理多个作业机械维修的中心服务器进行信息的收发；操作装置，接受维修作业完成的输入操作；存储装置，存储关于维修作业完成的维修完成信息；和控制装置，一旦操作装置接受维修作业完成的  
30 输入操作，则通过通信装置向中心服务器发送存储装置中存储的维修完成信息。

30 在该作业机械中，最好还具备显示装置，控制装置通过通信线路，接收关于从中心服务器发送来的维修指示的维修指示信息，并在显示装置中显示接收到的维修指示信息。此时，存储装置最好存储关于作业机械运转的运转信息，控制装置以规定的定时，经通信装置向中心服务器发送存储装置中存储的运转信息。

搭载在本发明作业机械中的计算机可读取计算机程序制品具有作



业机械的维修程序，该维修程序由如下命令构成：操作命令，经输入装置接受作业机械的维修作业完成的输入操作；在存储装置中存储关于作业机械的维修作业完成的维修完成信息的命令；和一旦接受维修作业完成的输入操作，则通过通信装置向管理多个作业机械维修的中心服务器发送存储装置中存储的维修完成信息的命令。

本发明的管理作业机械维修的中心服务器具备通信装置，经由通信线路，通过双向通信与作业机械进行信息的收发；维修数据库，存储关于作业机械维修的信息；和控制装置，接收关于作业完成的维修完成信息，并将接收到的维修完成信息存储在维修数据库中。

在该中心服务器中，最好还具备存储关于作业机械运转的运转信息的运转数据库，控制装置通过通信线路接收从作业机械发送来的运转信息，将接收到的运转信息存储在运转数据库中。此时，最好控制装置基于维修数据库中存储的关于作业机械维修的信息和运转数据库中存储的关于作业机械运转的运转信息，生成关于作业机械维修指示的维修指示信息，通过通信装置向作业机械发送生成的维修指示信息。

管理本发明作业机械维修的计算机可读取计算机程序制品具有作业机械的维修管理程序，该维修管理程序由通过通信装置接收关于从作业机械发送来的作业机械的维修作业完成的维修完成信息的命令、和将接收到的维修完成信息存储在维修数据库中的命令构成。

上述计算机程序制品最好是记录维修程序的记录媒体。或者，计算机程序制品最好是将维修程序作为数据信号嵌入的载波。

#### 附图 说明

图 1 是实施例 1 的故障诊断系统的示意结构图。

图 2 是适用实施例 1 的故障诊断系统的油压挖掘机的侧面图。

图 3 是表示实施例 1 的油压挖掘机控制器内的信息收发信处理一实例的流程图。

图 4 是表示实施例 1 的中心服务器内的信息收发信处理一实例的程序图。

图 5 是吊杆 (boom) 角度传感器的特性图。

图 6 是表示实施例 1 的故障诊断系统的信号收发信的具体顺序的流程图。

图 7 是表示实施例 2 的故障诊断系统的信号收发信的具体顺序的流程图。

图 8 是表示图 7 的变形例的流程图。

图 9 是表示实施例 3 的作业机械的维修系统整体结构的系统结构图。

图 10 是搭载在油压挖掘机中的维修监视器装置的结构框图。

图 11 是表示管理服务器内的主要部件结构和处理的结构框图。

图 12 是表示油压控制机的维修监视器装置与管理服务器之间的双向数据收发的流程图。

10 具体实施方式

实施例 1

参照图 1-图 6 来说明本发明的故障诊断系统的实施例 1。

图 1 是实施例 1 的故障诊断系统的示意结构图，图 2 是适用该故障判断系统的油压挖掘机的侧面图。如图 2 所示，油压挖掘机 1 具备行走体 61、可旋转地搭载在行走体 61 上的旋转体 62、由旋转体 62 支撑的由吊杆 63A、臂 63B、挖斗 63C 构成的作业机械 63。在驾驶室 64 中搭载控制装置 10 和监视器等显示装置 11。控制装置 10 具有控制器 12 和通信装置 13，在通信装置 13 上连接天线 14。在地上设置多个这种油压挖掘机 1，如图 1 所示，通过通信卫星 2 与传感器 3 之间交换信息。

在油压挖掘机 1 中设置多个传感器 15，通过这些传感器 15 来检测发动机转数、油压泵压力、操作杆的操作产生的液压、作用于油压缸等激励器上的负载压等。操作者通过键操作等从输入部 16 向中心 3 输入信号发送指令或向显示装置 11 输入图像显示指令。警报发生器 17 基于来自传感器 15 的信号发出警报，向操作者报告油压挖掘机的异常。

将来自传感器 15、输入部 16 和通信装置 13 的信号输入控制器 12，并存储在存储器 18 中。控制器 12 具有显示控制部 19 和发送控制部 20。显示控制部 19 通过来自输入部 16 和通信装置 13 的信号如后述图 6 所示地控制显示装置 11 的图像。发送控制部 12 基于存储器 18 中存储的信号，制作发送数据，通过后述的处理（图 3）以规定的定时向中心 3 发送该发送数据。

此时制作的发送数据包含识别油压挖掘机 1 的机种和机号的 ID 数据、油压挖掘机 1 的运转年月日或该日的运转时间、部件交换的内容、故障内容。通过来自传感器 15 的异常信号来检测有无发生故障。作为故障内容，例如有传感器 15 的输出电压异常、发动机转数异常、油压异常、电池充电异常、冷却水温异常等各种异常，将故障内容编码后发送。例如，在吊杆角度传感器故障时，发送故障代码 1，在臂角度传感器故障时，发送故障代码 2，在电磁阀故障时，发送故障代码 3。

中心 3 的通信装置 31 通过通信卫星接收该发送数据，向制造商侧的管理服务器 32 传送，存储在数据库 33 中。管理服务器 32 通过后述的处理（图 4）把握油压挖掘机 1 的故障等，将规定信息发送给油压挖掘机 1。在数据库 33 中，按每个机种、机号累计存储来自油压挖掘机 1 的发送数据。由此可把握挖掘机的总运转时间和各部件的使用时间等。另外，在数据库 33 中存储对应于故障代码特定故障部位、故障原因用的故障诊断顺序。

例如通过电话线路等将用户终端机 34 连接在中心上。从而，用户与中心之间交换必要的信息。另外，用户中还包含油压挖掘机制造商的服务部门和经销商等，也可向最近的服务人员发送故障信息。

这里，用图 3、4 所示流程图来说明信息收发信处理的具体实例。图 3 是由发送控制部 20 执行的处理，图 4 是服务器 32 执行的处理。这些处理程序存储在发送控制部 20 内部的存储装置（未图示）和服务器 32 的存储装置（未图示）中。

如图 3 所示，首先，在步骤 S1 中，读取来自传感器 15、输入部 16、通信装置 13 的输入信号，在步骤 S2 中，将该输入信号存储在存储器 18 中。接着，在步骤 S3 中，判断有无发送指令。此时，从作业开始经过规定时间或通过操作者在输入部 16 的操作输出发送指令。另外，也可与作业终止同时或一天的确定时间（例如夜晚）输出发送指令。若肯定步骤 S3，则前进到步骤 S4，基于存储器 18 中存储的数据来制作发送数据，在步骤 S5 中发送该数据，之后返回步骤 S1。

中心 3 的通信装置 31 接收从通信装置 13 发送的数据。如图 4 所示，服务器 32 在步骤 S11 中读取该接收数据，在步骤 S12 中保存在数据库 33 中。接着，在步骤 S13 中，通过故障代码来判断是否发生

故障，并在肯定时前进到步骤 S14，在否定时返回步骤 S1。在步骤 S14 中，访问数据库 33，制作对应于故障代码和接收数据的发送数据。后面用图 6 来描述发送数据的一实例。之后，在步骤 S15 中发送发送数据，返回步骤 S11。

5 接着，更具体地说明根据实施例 1 的故障判断装置的特征动作。下面，举例说明吊杆角度传感器输出异常信号的情况。

图 5 是吊杆角度传感器 15 的特性图。传感器 15 正常动作时，输出电压对应于吊杆角度，在 0.5V-4.5V 之间变动。若输出电压小于 0.25V 或大于 4.75V (斜线)，则控制器 12 判断为断路或短路引起传感器输出值异常。此时，作为故障部位 (故障原因)，考虑传感器 15  
10 自身、导线、电源、控制器 12 等。如下进行故障诊断，特定故障部位。

图 6 是表示在油压挖掘机 1 与中心 3 之间交换的信号收发信的具体顺序的图。若吊杆角度传感器 15 输出异常信号 (步骤 S21)，则警报发生器 17 发出警报，同时，通过来自图像控制部 19 的控制信号，  
15 如图所示在显示装置 11 中显示关于是否诊断故障的询问 (步骤 S22)。针对该询问，若操作者通过输入部 16 的操作选择 yes 时，通过上述处理 (步骤 S3→步骤 S4→步骤 S5) 向中心 3 发送故障代码 1 以及发送数据 (故障数据)。另外，就故障的程度、内容而言，不限于操作者的选择命令，也可强制地向中心发送故障数据。

服务器 32 通过上述处理 (步骤 S13→步骤 S14→步骤 S15) 访问数据库 33，读取对应于故障代码 1 的故障诊断顺序，向油压挖掘机 1 发送第一指令 (步骤 S23)。通过该信号，如图所示在显示器 11 中显示  
25 导通检查的指令 (步骤 S24)。操作者根据显示的信息检查导线连接器的导通状态，并确认导通状态是否正常。一旦通过输入部 16 的操作选择异常，则服务器 32 访问数据库 33，根据发送的信息特定故障原因，返回给挖掘机 1 (步骤 S25)。由此，在显示装置 11 中显示图  
示的信息 (步骤 S26)，操作者确认传感器 15 的故障原因为导线故障。

另一方面，在步骤 S24 中，若通过输入部 16 的操作选择正常，  
30 则服务器 32 向挖掘机 1 发送第二指令 (步骤 S27)。通过该信号在显示装置 11 中如图示显示电阻值测量指令 (步骤 S28)。操作者根据该信息测量传感器 15 的连接器的电阻值，确认是否正常。另外，若选

择异常，则服务器 32 访问数据库 33，特定故障原因，返回挖掘机 1（步骤 S29）。由此，在显示装置 11 中显示图示信息（步骤 S30），操作者确认传感器 15 自身故障。

在步骤 S28 中若选择正常，则服务器 32 访问数据库 33，根据此前的信息特定故障原因，返回挖掘机 1（步骤 S31）。此时，判断故障原因为控制器 12 故障，如图示在显示装置 11 中显示该信息（步骤 S32）。如上所述，在吊杆角度传感器异常时，可特定其故障部位。

上面虽举例说明了吊杆角度传感器 15 的故障诊断，但同样可进行电磁比例阀的故障诊断。此时，尽管对由电操纵杆驱动的电比例阀的指令值小于 1Mpa，但实际检测值大于 3Mpa 时，也可判断电磁比例阀故障，发送故障代码 3。另外，通过来自服务器 32 的指令，操作者也可进行导线的导通检查等。

因此，在实施例 1 中，通过通信卫星 2 在油压挖掘机 1 与服务器 32 之间相互发送信号，以对话形式在显示装置 11 中显示关于挖掘机 1 的故障的信息，所以操作者可容易识别故障部位。结果，操作者可在故障后采取适当措施。另外，因为通过传感器 15 的异常信号输出来开始故障诊断，所以可在适当定时进行故障诊断。另外，因为服务器 32 访问数据库 33 后特定故障部位，所以挖掘机侧不必需存储大量数据，可节约存储容量。并且，因为编码故障数据，所以数据构成容易。

## 实施例 2

参照图 7、图 8 来说明本发明的实施例 2。

在实施例 1 中，在传感器 15 故障时，自动切换显示装置 11 的图像来进入故障诊断模式，而在实施例 2 中，构成为通过操作者的菜单选择操作来进入故障诊断模式。下面主要说明与实施例 1 的不同点。

实施例 2 与实施例 1 的不同之处在于在油压挖掘机 1 与中心 3 之间交换的信号收发信的具体顺序。一旦油压挖掘机 1 驱动时发生任何不符合，操作者都通过输入部 16 的操作来选择故障诊断模式。由此，在显示装置 11 中显示例如如图 7 所示的初始画面（步骤 S41）。这里，从显示画面中选择前面不动。数据库 33 中事先存储对应于该选择信号的顺序，服务器 32 通过从数据库 33 中读取对应于选择信号的顺序，向挖掘机 1 发送第一指令（步骤 S42）。从而在显示装置 11 中显示图

示的询问（步骤 S43）。

针对该询问，若选择吊杆上，则服务器 32 发送对应于该选择信号的第二指令（步骤 S44），在显示装置 11 中显示图示指令（步骤 S45）。基于该指令，若操作者进行吊杆上操作，则向服务器 32 发送此时的  
5 泵压、液压检测值。由服务器 32 判断发送的检测值是不是正常（步骤 S46），在异常、即检测值明显小于设定值的情况下，发送第三指令。由此，在显示装置 11 中显示图示的指令（步骤 S48）。操作者基于该指令检查导线，一旦选择正常，则服务器 32 基于此前的信息特定故障  
10 部位（步骤 S49）。从而，如图所示在显示装置 11 中同时显示故障部位和服务的联络端（步骤 S50）。

另一方面，在步骤 S46 中，若判断泵压、液压的检测值正常，则服务器 32 发送第四指令（步骤 S51），在显示装置 11 中显示图示指令（步骤 S52）。操作者基于该指令检查漏油，若选择正常，则服务器 32 基于此前的信息特定故障部位（步骤 S53）。从而，如图所示在显示装置  
15 11 中同时显示故障部位和服务的联络端（步骤 S54）。

在上述步骤 S50、步骤 S54 中，虽然显示故障部位和服务联络端，但也可代之以如图 8 所示以询问形式取得服务和联络。在图 8 中，例如若将故障部位特定为电磁阀，则在显示装置 11 中显示图示的信息（步骤 S55）。这里，若选择在线联络，则服务器 32 访问数据库 33，  
20 计算电磁阀的部件费、和标准作业时间与由此求出的修理费（步骤 S56A）。

此时，服务人员事先使用自己的计算机等输入一天的时间表，将该信息发送给中心 3，存储在数据库 33 中。另外，在油压挖掘机 1 中搭载例如 GPS 等位置测定机，实时向中心 3 发送油压挖掘机 1 的位置  
25 信息。从而，服务器 32 特定距现场最近的服务部门和其中最早去现场的服务人员，经由或不经由服务部门向服务人员发送关于服务委托的信息。服务人员针对该信息回答服务器 32 能否服务及到现场的到达时刻（步骤 S56B）。

将这些在步骤 S56A、步骤 S56B 中得到的信息发送到挖掘机 1，  
30 在显示装置 11 中显示图示的信息（步骤 S57）。从而，操作者确认作业时间、费用等，决定是否进行修理委托。在步骤 S57 中若选择 yes（进行修理委托），则经由中心将该指令传递给服务台员，向现场派

遣服务人员 (步骤 S58)。

因此, 在实施例 2 中, 因为通过操作者的菜单操作来选择故障诊断模式, 所以通过操作者期望, 无论何时都可特定不符合部位。此时, 通过对话形式的操作者选择操作, 可进行服务委托, 节省烦杂的修理委托手续。另外, 即时把握部件费、修理时间和服务人员的到达时刻等信息, 效率高, 使用方便。

另外, 在上述实施例中, 虽然通过显示装置 11 向操作者报告关于油压挖掘机 1 的故障的信息, 但也可通过声音等来报告。另外, 在图 6-图 8 中, 虽然在油压挖掘机 1 与中心 3 之间多次交互发送信号, 但也可每次发送。上述实施例虽然适用于油压挖掘机, 但也可适用于其它建筑机械。

### 实施例 3

图 9 表示根据实施例 3 的作业机械维修系统的整体结构。示出三台油压挖掘机 111A、111B、111C 来作为成为维修对象的作业机械的一个实例。作业机械不限于油压挖掘机。实际上, 通过该维修系统来管理多个油压挖掘机, 进行维修 (维护、管理、保养), 但为了说明方便, 仅示出 1 号机、2 号机、3 号机这三台油压挖掘机 111A-111C。各油压挖掘机配置在各自的作业现场。从通过后述的本实施例的维修系统来管理的观点来看, 油压挖掘机 111A-111C 的每一个都具备相同结构的维修监视器装置。油压挖掘机 111A-111C 的每一个都搭载由计算机构成的控制装置, 该控制装置具备通信装置、运转控制部、运算处理部、存储部等。油压挖掘机 111A-111C 构成为基于该控制, 经由电通信线路与外部收发信息。基于具有上述结构的控制装置来实现上述的维修监视器装置。

设置用于管理上述多台油压挖掘机 111A-111C 的维修的管理服务器 (或中心服务器 112)。对于配备在远处的作业现场中的油压挖掘机 111A-111C 而言, 在基站配备管理服务器 112。通过制造商、租借公司、销售公司、维修管理公司等来运营管理服务器 112。管理服务器 112 中具备计算机 113、各种输入装置 114、显示装置 (显示器) 115、存储运转数据的运转数据库 116、存储维修数据 (定期检修数据、故障修理数据、部件和消耗品的交换等) 的维修数据库 117。作为功能部分, 管理服务器 112 的计算机 113 具有通信装置、运算处理部, 经

由电通信线路与位于远处的油压挖掘机 111A-111C 的每一个进行信息（指令、数据等）的收发。

在油压挖掘机 111A-111C 与管理服务器 112 之间设置电通信线路（数据通信路径）。电通信线路由通信卫星 118、地面站 119、公共线路或因特网 120 构成。油压挖掘机 111A-111C 和管理服务器 120 构成 5 为通过各自的通信装置，并经由上述结构的电通信线路双向通信。

图 9 中，箭头 121、122、123、124 示出进行通信的状态。这些是一实例。

箭头 121 表示从油压挖掘机 111A 经由通信卫星 118 和地面站 119 等向管理服务器 112 发送运转数据 125 的状态。用方块表示的运转数据 125 为关于油压挖掘机 111A 的发动机转数、作业油温、水箱水温、泵压等频度分布的数据。在油压挖掘机 111A 中，运转数据 125 通过 10 各种运转传感器由控制装置得到进行作业用的运转状态而得到，将运转数据存储在其存储器中。由上述维修监视器装置收集保存运转数据，定期或必要时，通过油压挖掘机 111A 的控制装置和通信装置随 15 时向管理服务器 112 发送运转数据，并记录在运转数据库 116 中。

箭头 122 表示从管理服务器 112 向油压挖掘机 111B 发送关于维修的指令的状态。在设置在油压挖掘机 111B 驾驶室的车载显示装置 126 中显示该关于维修的指令的内容的例如请换油的信息。图 9 中 20 夸张并放大表示车载显示装置 126。

另外，箭头 123 表示由服务人员或操作者 128 打开操作设置在油压挖掘机 111C 侧的维修完成开关 127 时向管理服务器 112 侧发送维修完成信号的状态 129。服务人员例如对车载显示装置 126 中显示的项目进行维修作业，在作业完成时刻按下维修完成开关 127。结果， 25 自动向管理服务器 112 发送此时的运转时间和维修作业项目，在管理服务器 112 的维修数据库 117 中记录该内容。

在上述配置在每个作业现场中的油压挖掘机 111A-111C 与管理服务器 112 之间，基于双向通信来收发必要的数据和指令。

另外，用户 131 可利用因特网终端装置 132 通过因特网 130 对管理服务器 112 进行访问。用户 131 为与油压挖掘机 111A-111C 之一关联的人。用户 131 访问管理服务器 112 准备的维修信息提供用主页， 30 输入 ID 和密码后接收信息访问认证，可得到关于自身的油压挖掘机



等维修信息。

根据图 10 来说明设置油压挖掘机 111A-111C 的维修监视器装置的具体结构。

维修监视器 141 由计算机构成的控制装置 142 来实现。控制装置 142 由 CPU143、存储部（存储器）144、传感器输入接口（I/F）145、显示接口（I/F）146 和通信接口（I/F）147 构成。在油压挖掘机的发动机、油压系统燃料提供系统等各机械部配置运转传感器 148，将由这些运转传感器 148 检测到的关于运转的信号通过传感器输入接口 145 输入 CPU143。CPU143 基于输入的各种运转信号，将运转数据存储 10 在存储部 144 中。在存储部 144 中存储各种处理用程序和数据。存储的数据中除上述运转数据外，包含机种、机号的数据、维修数据和维修信息。在油压挖掘机的驾驶室中设置上述的维修完成开关 127。向 CPU143 中输入维修完成开关 127 的打开操作信号。控制装置 142 具备显示装置 149。该显示装置 149 对应于图 9 中所示的车载显示装置。15 从 CPU143 经由显示接口 146 发送应显示的数据，在显示装置 149 的画面中显示关于维修的信息。维修监视器装置 141 具备通信装置 150。通信装置 150 形成数据通信终端。通过通信装置 150 在控制装置 142 与管理服务器 112 之间收发各种数据。通信装置 150 通过通信接口 147 与 CPU143 连接。

20 下面，基于与管理服务器 112 的通信关系来描述由具有上述结构的维修监视器装置 142 执行的处理详情。

下面根据图 11 来详细描述管理服务器 112 的结构和内部执行的主要部分处理。在图 11 中，管理服务器 112 具备作为数据存储部的上述运转数据库（运转 DB）116 和维修数据库（维修 DB）117。由管理服务器 112 的通信接收部 151 接收从油压挖掘机 111A-111C 经由电 25 通信线路向管理服务器 112 发送来的各种数据。运转数据通过通信接收部 151 后，存储（记录）在运转数据库 116 中。在运转数据库 116 中，将运转数据整理为按每个机种和机号分别设置的文件 116a 并记录。另外，在维修数据库 117 中，也将维修数据整理为按每个机种和 30 机号分别设置的文件 117a 并记录。在管理服务器 112 的上述计算机 113 中设置维修时期计算部 152 作为功能单元。维修时期计算部 152 基于通过统计处理多个油压挖掘机的运转数据和维修数据得到的维修标

准，以适当定时对每个机种、机号计算机械各部（维修必要部位）的维修（修理、部件等的交换）时期。维修时期计算部 152 计算的关于每个机种、机号的维修时期的数据经由通信发送部 153，并通过上述的电通信线路发送到对应机种、机号的油压挖掘机。

5       下面说明基于油压挖掘机 111A-111C 每一个中设置的维修监视器装置 141 与管理服务器 112 之间关于双向通信收发数据的处理内容。图 12 是表示油压挖掘机的维修监视器装置与管理服务器之间的双向数据收发的流程图。将这些处理程序事先存储在维修监视器 141 和管理服务器 112 的内部存储装置（未图示）中。

10       在各油压挖掘机中，通过其维修监视器装置 141，每天按规定的  
时间定时存储处理运转的机械部分的运转状态，作为运转数据（步骤 S111），在该运转数据的记录处理中，CPU143 经由上述的各种运转传感器 148 取得运转信号，将其作为运转数据存储于存储部 144 中。以附加机种、机号信息的状态来存储存储部 144 中存储的运转数据。在  
15       存储部 144 中存储一定期间的数据的状态下，CPU143 进行定期（例如  
发动机运转时间中每 100 小时）向管理服务器 112 发送存储部 144 中  
存储的运转数据的处理（步骤 S112）。基于 CPU143 的处理，经由通信  
接口 147 和通信装置 150、上述的通信卫星 118 等电通信线路来进行  
运转数据的发送（发送顺序 P111）。向发送的运转数据附加关于对应  
20       的油压挖掘机的机种、机号的数据。

      在管理服务器 112 侧，一旦通信接收部 151 从油压挖掘机的维修  
监视器装置 141 接收运转数据的发送（发送顺序 P111），则将接收到的  
运转数据按机种、机号分别存储在运转数据库 116 中（步骤 S121）。  
接着，基于上述维修时期计算部事先确定的标准算式，对每个维修必  
25       要部位计算维修时期（步骤 S122）。在维修时期的计算处理中，参考  
维修数据库 117 中记录的处理内容，用于上述计算处理。将关于对计  
算出的维修时期数据与维修必要部位关联的维修时期计算处理（步骤  
S122）得到的维修时期数据与关联指令（信息）一起，作为维修信息，  
经通信发送部 153 发送到对应的油压挖掘机的维修监视器装置 141（步  
30       骤 S123）。从管理服务器 112 经上述的电通信线路向维修监视器装置  
141 发送维修信息（发送顺序 P112）。

      维修监视器装置 141 经由通信装置 150 和通信接口 147 将从管理

服务器 112 发送来的维修信息读入 CPU143, CPU143 通过显示接口 146 在显示装置 149 中显示维修信息 (步骤 S113)。显示装置 146 中的显示状态一实例示出在图 9 所示搭载在油压挖掘机 111B 中的车载显示装置 126 中。

5        在下面的阶段中, 在油压挖掘机中由服务人员根据从管理服务器 112 发送来的维修信息来进行维修作业。通常, 油压挖掘机的操作者看见车体显示装置 149 中显示的内容后, 确认维修项目和时期, 委托维修人员 (或整修担当者) 维修作业。维修人员进行由显示装置 149 显示的维修作业, 一旦完成维修作业 (步骤 S114), 则由服务人员打  
10        开操作用于了解作业完成的维修完成开关 127。一旦打开操作维修完成开关 127, 则因为向 CPU143 中输入打开信号, 所以 CPU143 进行作业完成开关检测处理 (步骤 S115)。若进行作业完成开关检测处理, 则 CPU143 进行对管理服务器 112 发送维修数据的处理 (步骤 S116)。在该维修数据发送处理中, 人数据存储部 144 中读取机种、机号、维  
15        修项目、运转时间等数据, 经由通信接口 147 和通信装置 150、电通信线路向管理服务器 112 发送 (发送顺序 P113)。管理服务器 112 将接收到的维修数据记录在维修数据库 117 中。将记录的维修数据附加在下次维修时期计算处理 S122 的基本数据中, 反映在下一个维修预测计算中。

20        在上述结构中, 也可构成为在维修监视器装置 141 的显示装置 146 中显示多个维修信息。对提示的多个维修信息的每一个都进行维修作业。既可对每个维修作业进行由维修作业完成开关 127 的了解作业完成的打开操作, 也可在一连串维修作业全部完成的状态下进行。

25        另外, 在上述结构中, 由维修完成开关 127 输入完成信息的维修作业可包含故障修理作业, 维修数据中可包含油压挖掘机的故障部位数据。除从管理服务器 112 侧指示的维修作业外, 在油压挖掘机侧产生故障并产生修理必要时, 利用维修完成开关 127 向管理服务器 112 侧发送故障修理信息, 记录成维修数据库。

30        在每个油压挖掘机 111A-111C 与管理服务器 112 之间单独进行基于上述维修监视器装置 141 与管理服务器 112 之间的双向通信的数据收发。

根据上述的实施例 3, 构成为在中心服务器与多个作业机械的每

一个之间经由通信卫星和因特网等电通信线路进行双向通信，作业机械中具备收集维修管理必需的维修数据并存储在存储部中的维修监视器装置，当维修作业完成的同时操作了解完成的操作单元时，自动向中心服务器侧发送维修数据，所以不需要以前服务人员等进行的手输入作业，可通过自动化来确实发送维修数据。

另外，在中心服务器侧，利用数据库中存储的运转数据和维修数据，对每个作业机械制作维修必要部位和维修时期来作为维修信息，发送给对应的作业机械，提示操作者，所以可确实执行维修作业。

上述实施例虽然说明了油压挖掘机的实例，但不必限于该内容。也可以是起重机和其它建筑用作业机械（建筑机械）。另外，也可以是建筑用以外的作业机械。即，只要可用可双向通信的通信线路来连接现场作业的作业机械和管理该作业机械的中心，无论何种作业机械都可适用本发明。

在上述实施例中，虽然举例说明了通过通信卫星来收发信，但不必限于该内容。例如，也可利用便携电话和 PHS 电话等移动通信系统来进行数据的收发信。另外，也可利用其它无线系统来收发信数据。

在上述实施例中，虽然举例说明了将作业机械和中心的管理服务器执行的程序事先存储在内部存储装置中，但不必限于该内容。例如，也可通过图 1 所示 CD-ROM21、35 等记录媒体来接收程序的提供。另外，也可通过因特网与程序服务器连接，从程序服务器接受提供。并且，也可从图 1 和图 9 的管理服务器接受作业机械的程序的提供。在通过因特网和通信卫星的情况下，将程序作为数据信号嵌入载波，通过通信线路进行发送。由此，将程序作业记录媒体和载波等各种形态的计算机可读取的计算机程序制品来提供。

上述实施例说明的结构、形状、大小和配置关系仅是在理解、实施本发明的程度上示意表示，另外，数值也不限于示例。因此，本发明不限于上述说明的实施例，只要不脱离本发明的技术思想的范围，可变更为各种形态。

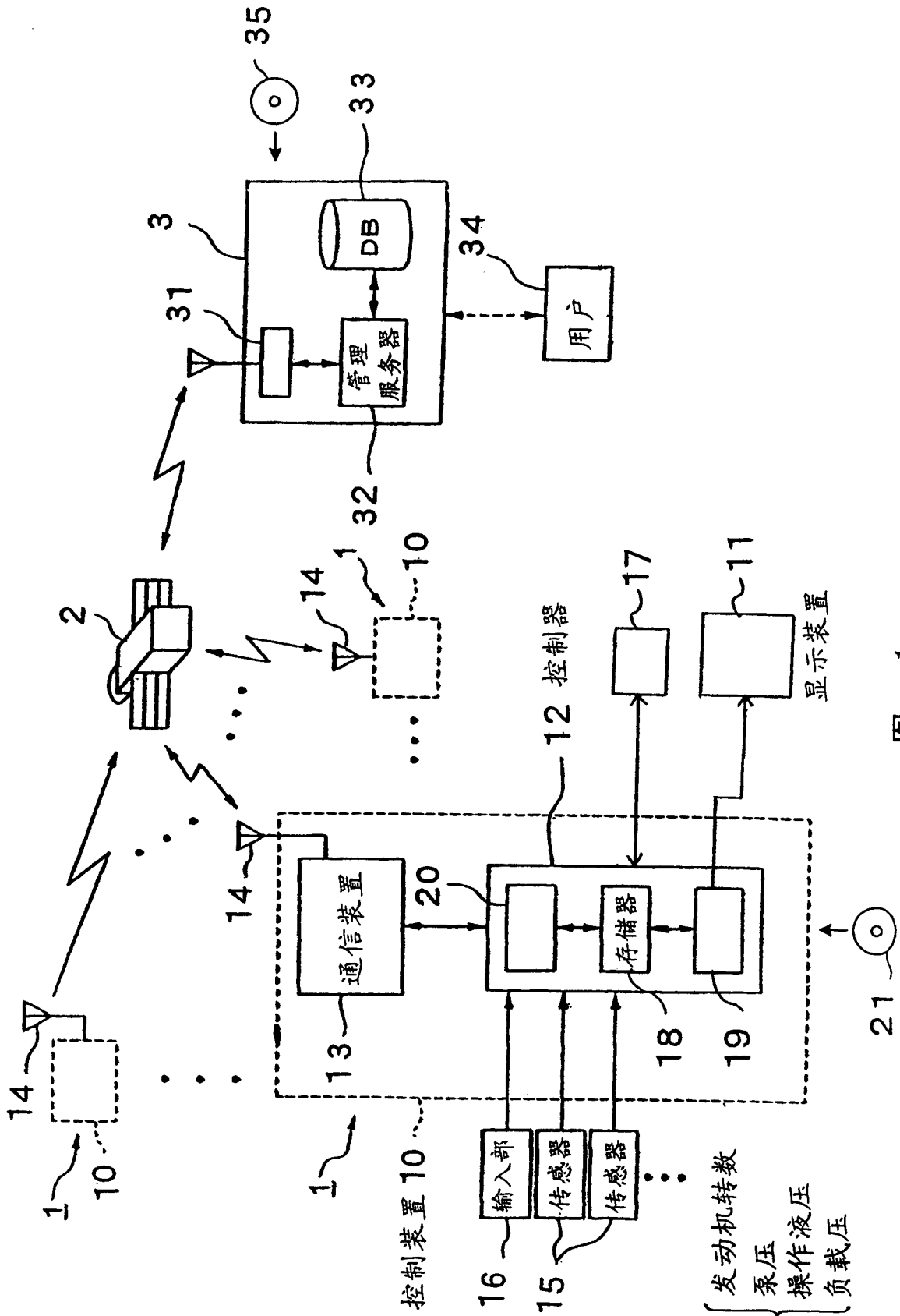


图 1

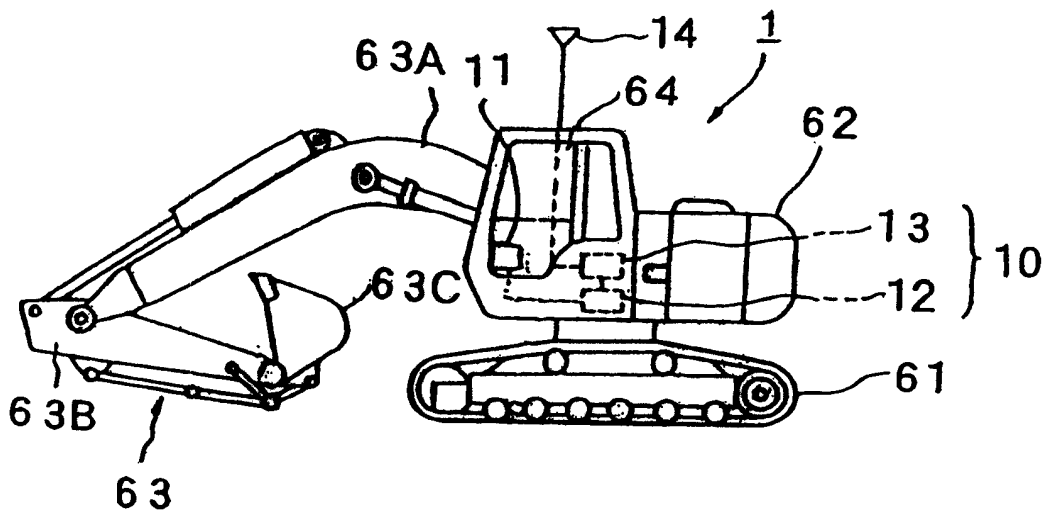


图 2

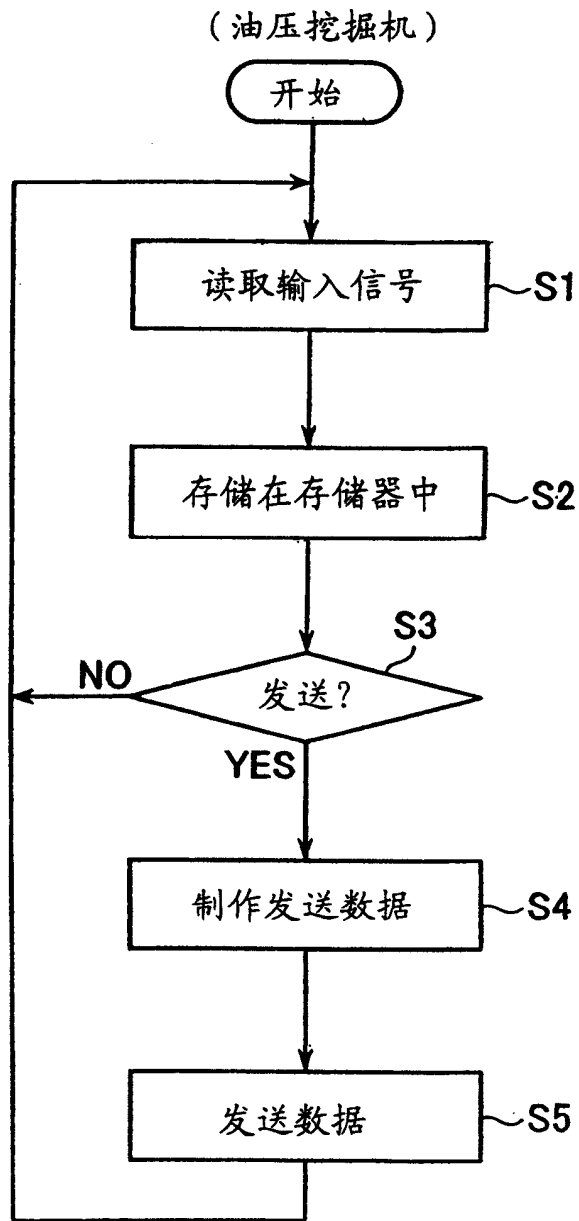


图 3

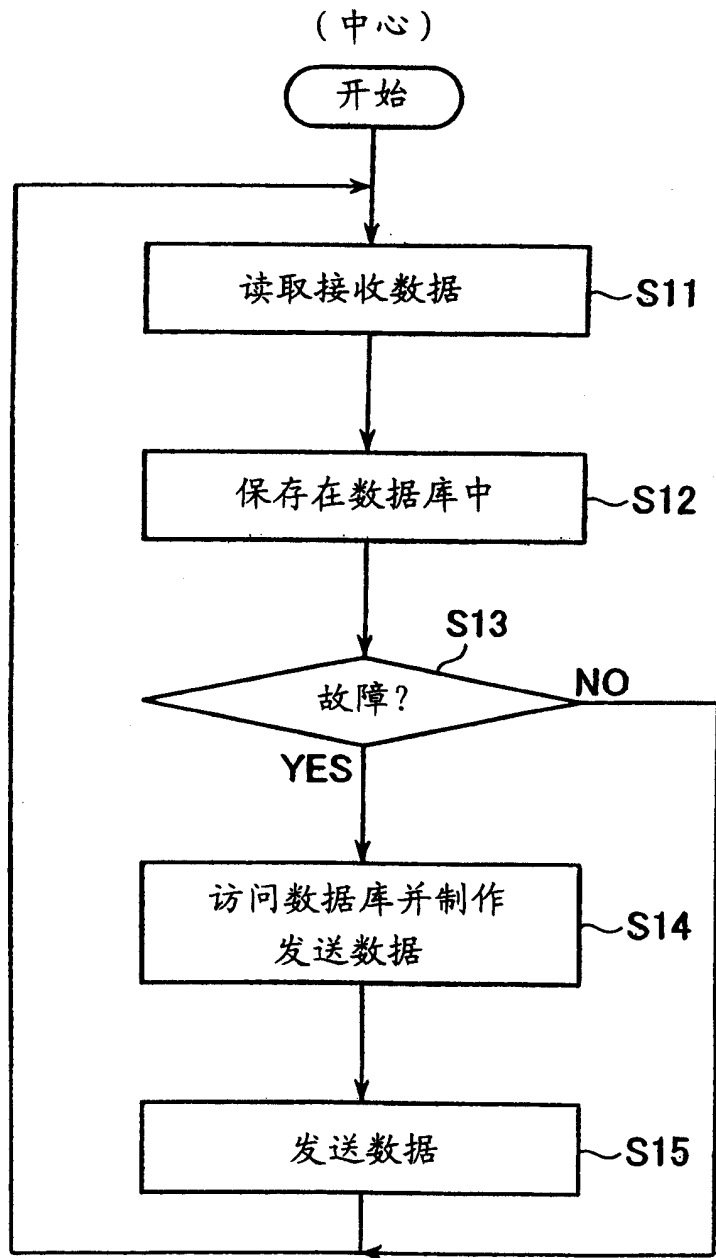


图 4



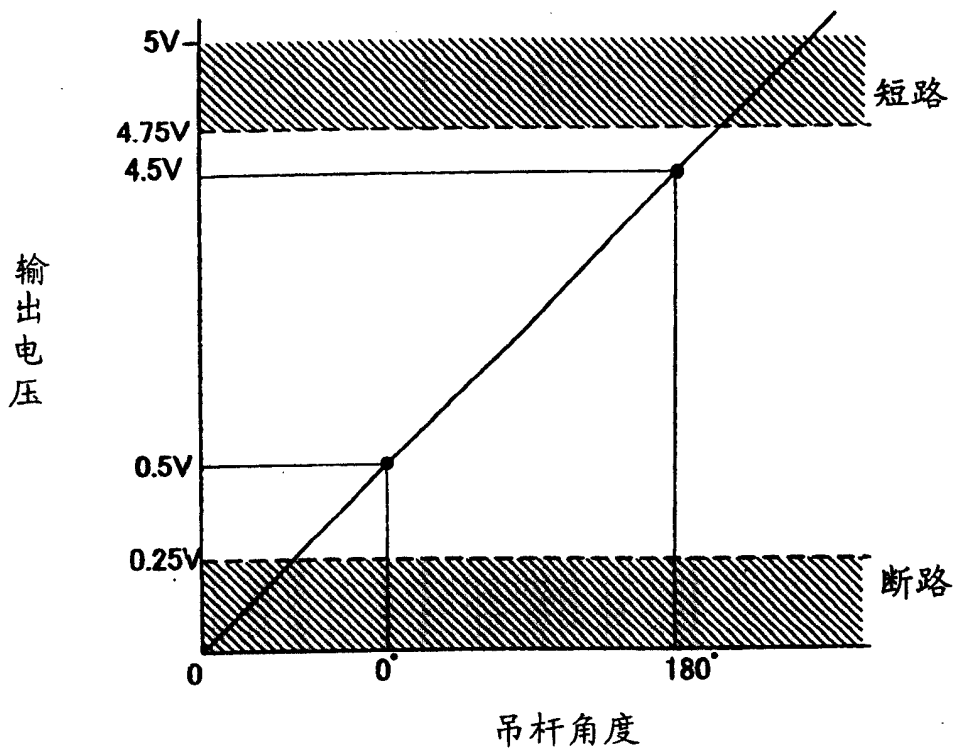


图 5

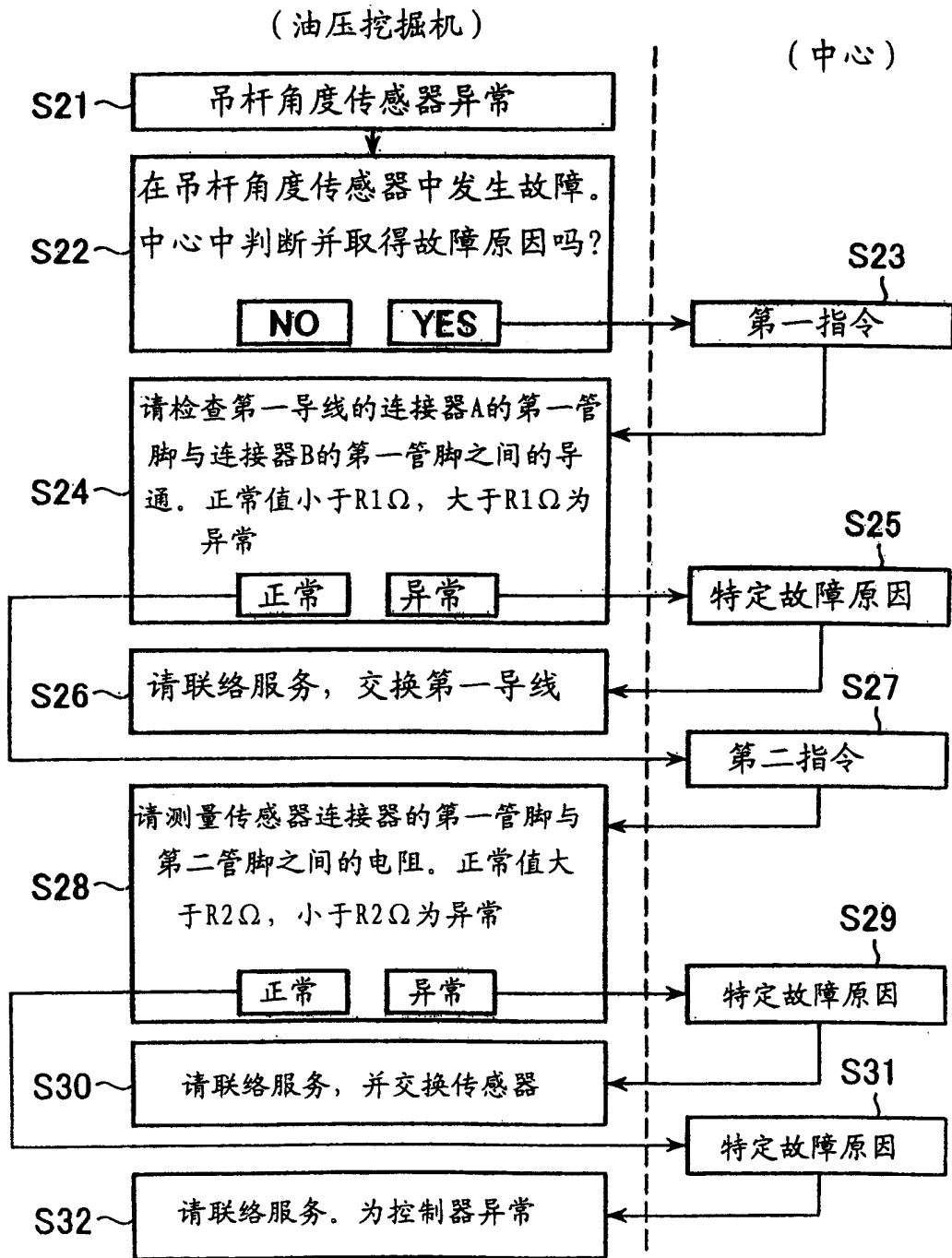


图 6

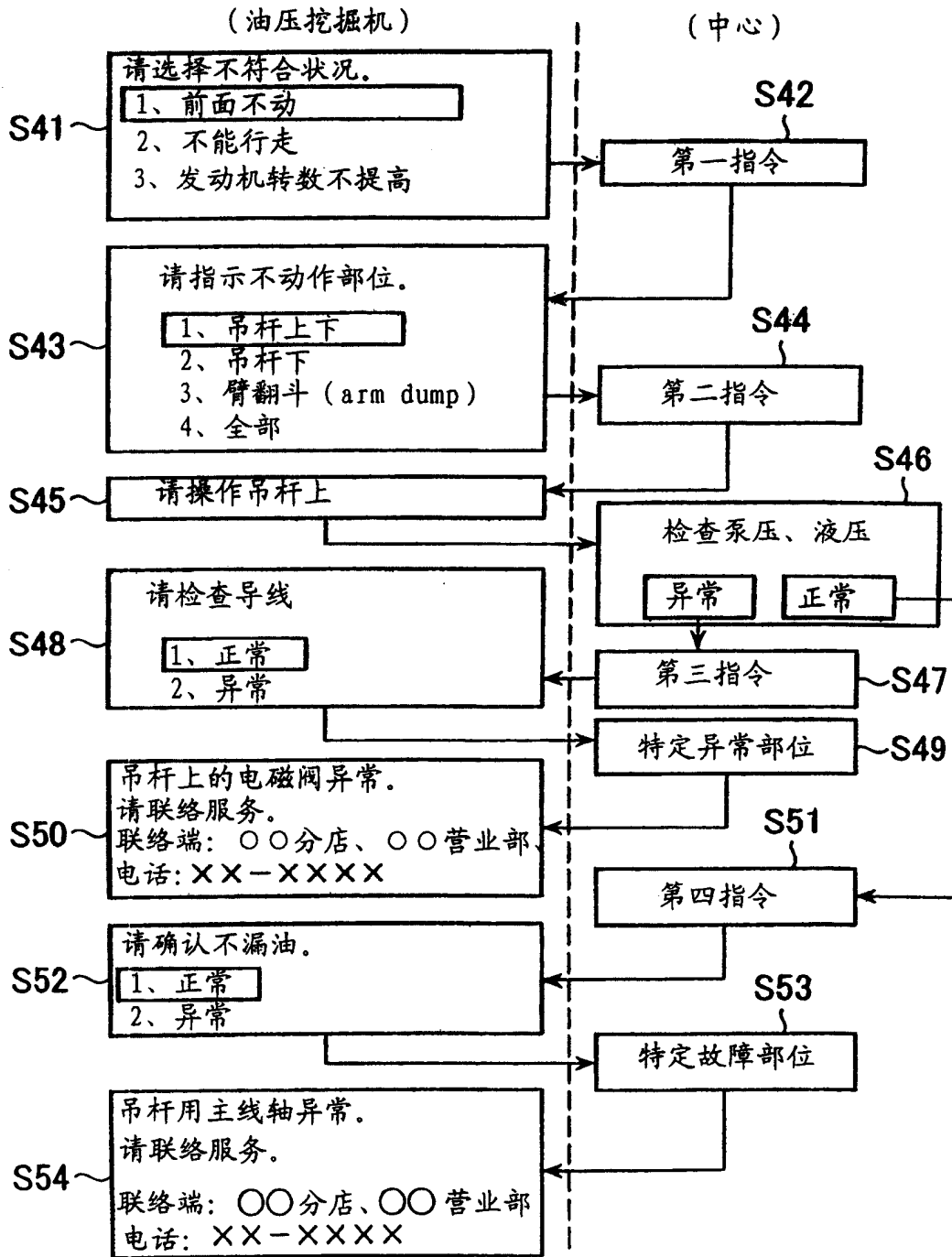


图 7

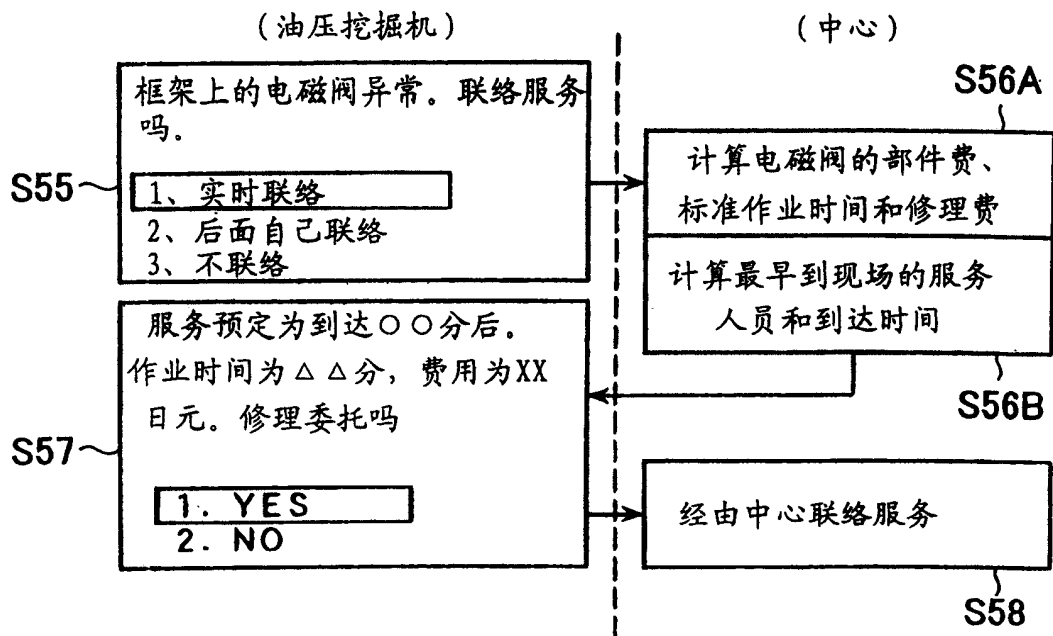


图 8

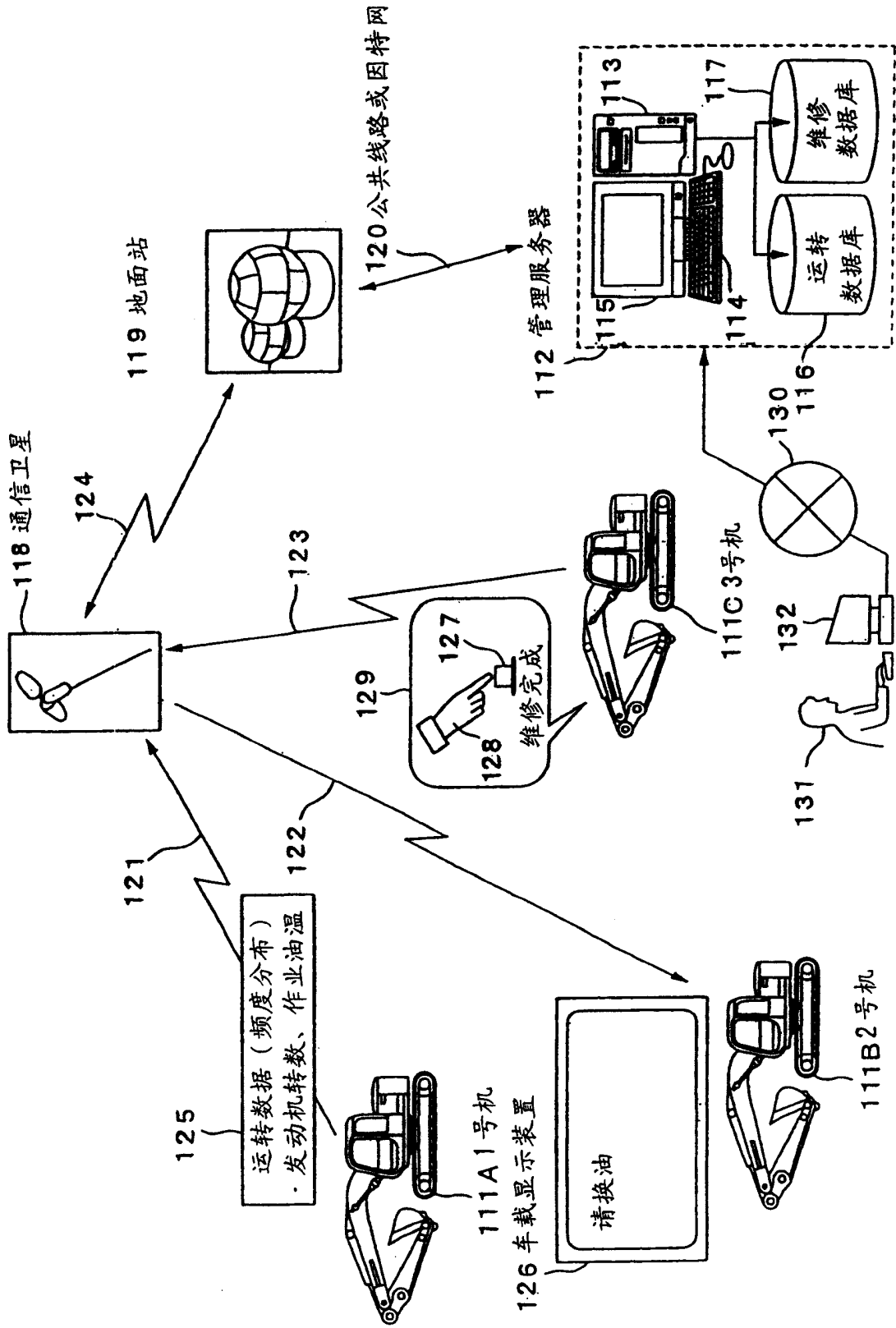


图 9

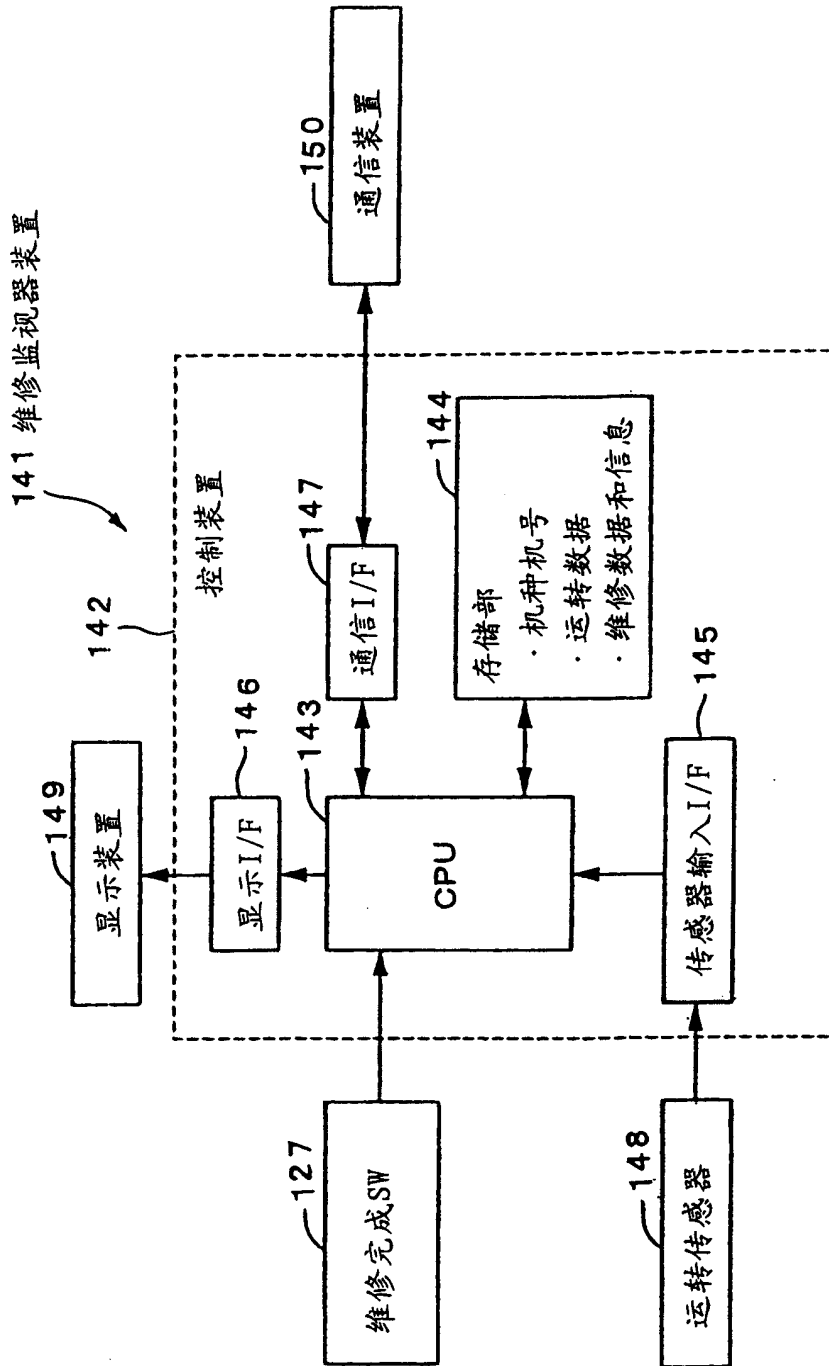


图 10

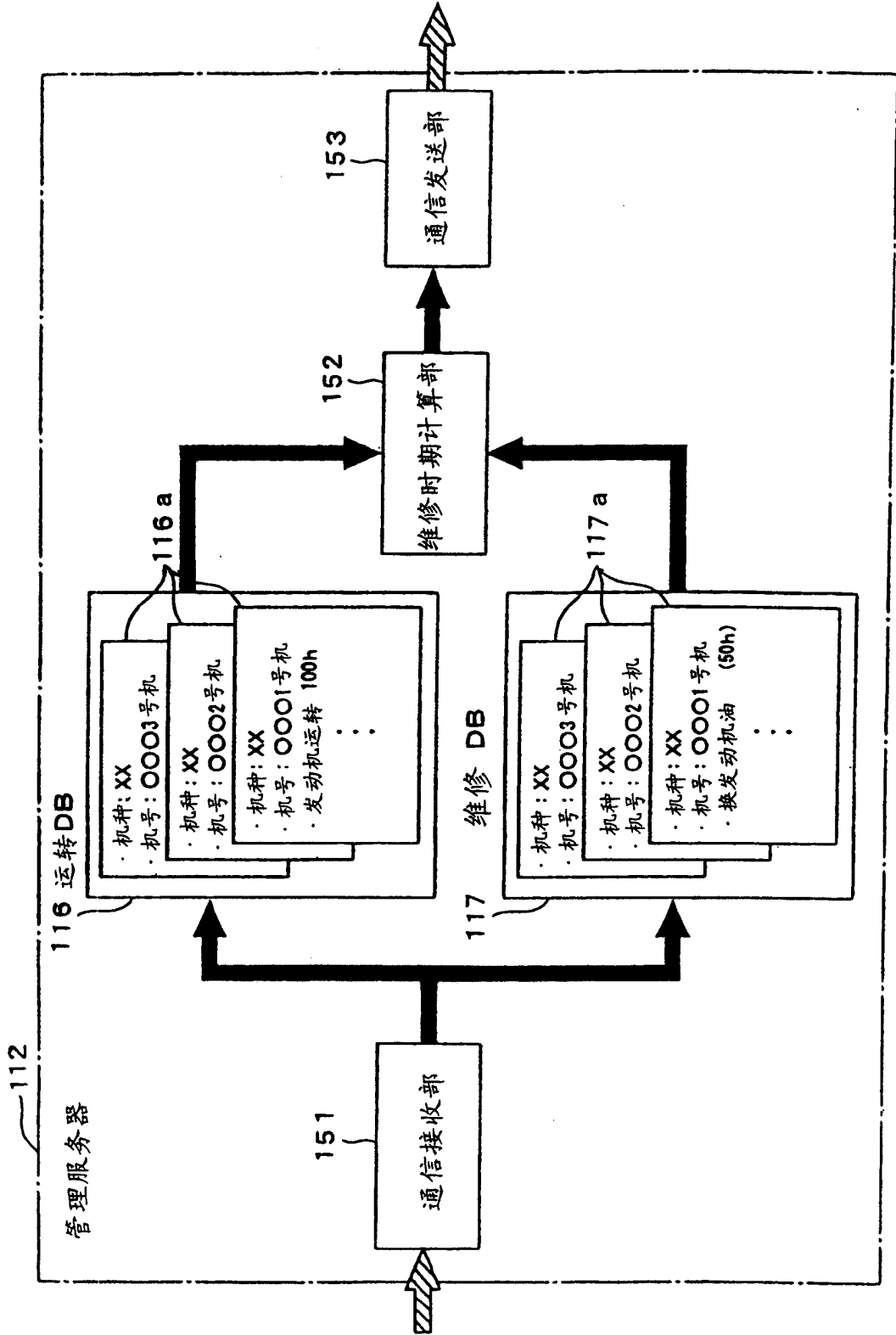


图 11

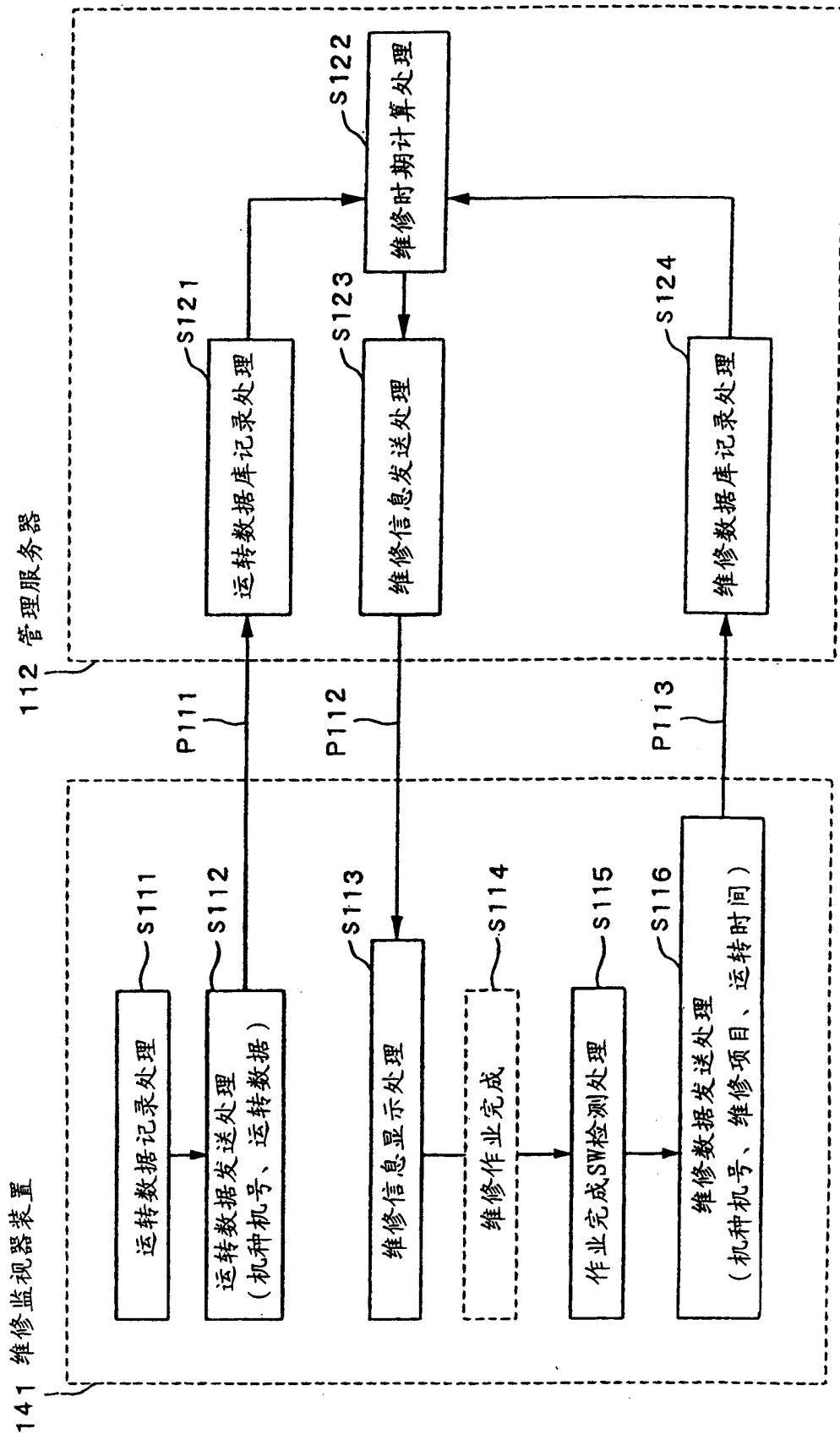


图 12