



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102787624 B

(45) 授权公告日 2016.06.22

(21) 申请号 201210126477.5

(22) 申请日 2012.04.20

(30) 优先权数据

2011-112838 2011.05.19 JP

(73) 专利权人 日立建机株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 大木孝利 石川广二 佐竹英敏

西川真司

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 陈伟

(51) Int. Cl.

E02F 9/20(2006.01)

E02F 9/22(2006.01)

E02F 9/26(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2007292316 A, 2007. 11. 08,

CN 101173634 A, 2008.05.07.

CN 101107400 A, 2008. 01. 16,

CN 101824831 A, 2010. 09. 08.

WO 2009020229 X, 2010. 11. 04,

审查员 王豪

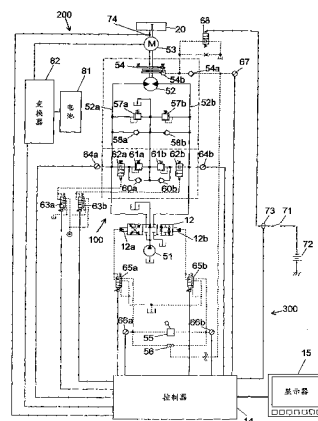
权利要求书3页 说明书21页 附图17页

(54) 发明名称

工程机械的信息管理装置

(57) 摘要

本发明的工程机械的信息管理装置,通过与通常控制切断并驱动电磁阀,能够容易地高精度地进行电磁阀及传感器的故障诊断。控制器(14)具有通过显示器(15)的操作面板(15a)选择的故障诊断模式,控制器(14)通过操作面板(15a)选择故障诊断模式,当存在与多个电磁阀(63a、63b、65a、65b)中的特定的电磁阀相关的故障诊断的指示时,将故障诊断用驱动信号输出到特定的电磁阀,并且输入多个传感器(64a、64b、66a、66b)中的来自与特定的电磁阀相关的传感器的输出值,基于来自该特定的传感器的输出值将特定的电磁阀和特定的传感器是否正常的信息显示在显示器(15)中。



1. 一种工程机械的信息管理装置,具有驱动工程机械的液压系统和控制所述液压系统的控制系统,所述控制系统具有输出工程机械的各种状态信号的多个传感器、输出用于控制所述液压系统的各种动作控制压力的多个电磁阀、和输入所述多个传感器的状态信号并输出用于驱动所述多个电磁阀的驱动信号的控制器,其特征在于,

所述工程机械的信息管理装置具有监控装置,其进行与所述控制器的信息的交接,显示各种信息,并且具有输入装置,通过该输入装置从外部进行输入,

所述控制器具有通过所述监控装置的输入装置选择的故障诊断模式,

所述控制器通过所述输入装置选择所述故障诊断模式,存在与所述多个电磁阀中的特定的电磁阀相关的故障诊断的指示时,向所述特定的电磁阀输出故障诊断用驱动信号,并且输入所述多个传感器中的来自与所述特定的电磁阀相关的特定的传感器的输出值,基于来自该特定的传感器的输出值将所述特定的电磁阀和所述特定的传感器是否正常的信息显示在所述监控装置中,

所述工程机械是具有行驶体和设置在该行驶体上的旋转体的液压挖掘机,

所述液压系统具有:旋转驱动所述旋转体的旋转液压马达;控制向所述旋转液压马达供给的压油的方向及流量的方向控制阀;旋转杆装置,其生成对所述旋转体的旋转动作进行指示的旋转先导压,并向所述方向控制阀的先导压输入部输出,

所述特定的电磁阀是被配置在所述旋转杆装置和所述方向控制阀的先导压输入部之间、且对从所述旋转杆装置输出的旋转先导压进行减压的旋转先导压减压电磁阀,

所述特定的传感器是检测从所述旋转杆装置输出的旋转先导压并作为电信号输出的第一压力传感器,

所述控制器,通过所述输入装置选择所述故障诊断模式,当存在与所述旋转先导压减压电磁阀相关的故障诊断的指示时,作为所述故障诊断用驱动信号将最大驱动信号输出到所述旋转先导压减压电磁阀,并且输入来自所述第一压力传感器的输出值,基于来自该第一压力传感器的输出值将所述旋转先导压减压电磁阀和所述第一压力传感器是否正常的信息显示在所述监控装置上。

2. 一种工程机械的信息管理装置,具有驱动工程机械的液压系统和控制所述液压系统的控制系统,所述控制系统具有输出工程机械的各种状态信号的多个传感器、输出用于控制所述液压系统的各种动作控制压力的多个电磁阀、和输入所述多个传感器的状态信号并输出用于驱动所述多个电磁阀的驱动信号的控制器,其特征在于,

所述工程机械的信息管理装置具有监控装置,其进行与所述控制器的信息的交接,显示各种信息,并且具有输入装置,通过该输入装置从外部进行输入,

所述控制器具有通过所述监控装置的输入装置选择的故障诊断模式,

所述控制器通过所述输入装置选择所述故障诊断模式,存在与所述多个电磁阀中的特定的电磁阀相关的故障诊断的指示时,向所述特定的电磁阀输出故障诊断用驱动信号,并且输入所述多个传感器中的来自与所述特定的电磁阀相关的特定的传感器的输出值,基于来自该特定的传感器的输出值将所述特定的电磁阀和所述特定的传感器是否正常的信息显示在所述监控装置中,

所述工程机械是具有行驶体和设置在该行驶体上的旋转体的液压挖掘机,

所述液压系统具有旋转驱动所述旋转体的旋转液压马达,

所述特定的电磁阀是变更所述旋转液压马达的最大驱动压的溢流设定压变更电磁阀，

所述特定的传感器是检测所述旋转液压马达的输入输出端口的压力并作为电信号输出的第二压力传感器，

所述控制器，通过所述输入装置选择所述故障诊断模式，当存在与所述溢流设定压变更电磁阀相关的故障诊断的指示时，作为所述故障诊断用驱动信号将最大驱动信号输出到所述溢流设定压变更电磁阀，并且输入来自所述第二压力传感器的输出值，基于来自该第二压力传感器的输出值将所述溢流设定压变更电磁阀和所述第二压力传感器是否正常的信息显示在所述监控装置上。

3. 一种工程机械的信息管理装置，具有驱动工程机械的液压系统和控制所述液压系统的控制系统，所述控制系统具有输出工程机械的各种状态信号的多个传感器、输出用于控制所述液压系统的各种动作控制压力的多个电磁阀、和输入所述多个传感器的状态信号并输出用于驱动所述多个电磁阀的驱动信号的控制器，其特征在于，

所述工程机械的信息管理装置具有监控装置，其进行与所述控制器的信息的交接，显示各种信息，并且具有输入装置，通过该输入装置从外部进行输入，

所述控制器具有通过所述监控装置的输入装置选择的故障诊断模式，

所述控制器通过所述输入装置选择所述故障诊断模式，存在与所述多个电磁阀中的特定的电磁阀相关的故障诊断的指示时，向所述特定的电磁阀输出故障诊断用驱动信号，并且输入所述多个传感器中的来自与所述特定的电磁阀相关的特定的传感器的输出值，基于来自该特定的传感器的输出值将所述特定的电磁阀和所述特定的传感器是否正常的信息显示在所述监控装置中，

所述工程机械是具有行驶体和设置在该行驶体上的旋转体的液压挖掘机，

所述液压系统具有旋转驱动所述旋转体的旋转液压马达，

所述工程机械还具有电动系统，其具有与所述旋转液压马达协调地旋转驱动所述旋转体的旋转电动马达，

所述控制器能够切换以下模式：所述旋转液压马达和所述旋转电动马达双方协调地旋转驱动所述旋转体的液压电动复合旋转模式、和使所述旋转电动马达停止仅通过所述旋转液压马达驱动所述旋转体的液压单独旋转模式，

所述特定的电磁阀是被配置在所述旋转杆装置和方向控制阀的先导压输入部之间并对从所述旋转杆装置输出的旋转先导压进行减压的旋转先导压减压电磁阀和变更所述旋转液压马达的最大驱动压的溢流设定压变更电磁阀中的某一个，

所述特定的传感器是检测从所述旋转杆装置输出的旋转先导压并作为电信号输出的第一压力传感器和检测所述旋转液压马达的输入输出端口的压力并作为电信号输出的第二压力传感器中的某一个，

所述控制器，在处于所述液压电动复合旋转模式时，将控制用驱动信号输出到所述溢流设定压变更电磁阀，并且在处于所述液压单独旋转模式时，将控制用驱动信号输出到所述旋转先导压减压电磁阀，

所述控制器通过所述输入装置选择所述故障诊断模式，执行如下处理：第一故障诊断处理，当存在与所述旋转先导压减压电磁阀相关的故障诊断的指示时，作为所述故障诊断用驱动信号将最大驱动信号输出到所述旋转先导压减压电磁阀，并且输入来自所述第一压

力传感器的输出值,基于来自该第一压力传感器的输出值将所述旋转先导压减压电磁阀和所述第一压力传感器是否正常的信息显示在所述监控装置上;第二故障诊断处理,当存在与所述溢流设定压变更电磁阀相关的故障诊断的指示时,作为所述故障诊断用驱动信号将最大驱动信号输出到所述溢流设定压变更电磁阀,并且输入来自所述第二压力传感器的输出值,基于来自该第二压力传感器的输出值将所述溢流设定压变更电磁阀和所述第二压力传感器是否正常的信息显示在所述监控装置上。

4.如权利要求1至3中任一项所述的工程机械的信息管理装置,其特征在于,

所述控制器在所述故障诊断模式中,将与所述特定的电磁阀相关的动作的指示显示在所述监控装置中,

所述控制器输入根据显示在所述监控装置上的指示进行了操作时的来自所述多个传感器的输出值。

5.如权利要求1至3中任一项所述的工程机械的信息管理装置,其特征在于,

所述控制器具有存储所述特定的传感器的正常值的存储部,

所述控制器在所述故障诊断模式中,将输出所述故障诊断用驱动信号时的来自所述特定的传感器的输出值与存储在所述存储部中的正常值相比,由此判定所述特定的电磁阀和所述特定的传感器是否正常,并将该判定结果显示在所述监控装置中。

工程机械的信息管理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液压挖掘机等的工程机械的信息管理装置,尤其涉及具有电子液压系统的工程机械的信息管理装置,该电子液压系统包括多个传感器、包含多个电磁阀的液压系统、和控制器。

背景技术

[0002] 在液压挖掘机等的工程机械中,在驾驶室内搭载有高分辨率监控器,能够显示各种信息。另外,在工程机械上搭载有供车身的各种状态信号输入的控制器,能够通过该控制器把握车身的各种状态。

[0003] 利用这样的监控器和控制器进行设备的异常等的诊断的装置有专利文献1记载的信息管理装置。

[0004] 在专利文献1记载的信息管理装置中,将测定指示显示在监控器中,由此,将操作者对操作杆进行操作而取得的测定结果与预先存储在控制器内的出厂时数据相比,对组装入工程机械的设备(传感器、电磁阀等)进行故障诊断。

[0005] 专利文献1:日本专利第4405159号公报

[0006] 但是,在专利文献1记载的现有技术中存在如下课题。

[0007] 在专利文献1中,将操作者对操作杆进行操作而取得的测定结果与预先存储在控制器内的出厂时的数据相比较来诊断故障的有无。但是,基于该操作者对操作杆的操作而实施的电磁阀等设备的动作是通常控制中的动作,是包括通过压力、温度、转速等各种的输入值运算出的结果的动作。由此,很难像这样从设备被控制的情况下的测定结果来特定设备有无异常。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种工程机械的信息管理装置,与通常控制切断并驱动电磁阀,由此能够容易地高精度地进行电磁阀及传感器的故障诊断。

[0009] (1)为解决上述课题,本发明提供一种工程机械的信息管理装置,具有驱动工程机械的液压系统和控制所述液压系统的控制系统,所述控制系统具有输出工程机械的各种状态信号的多个传感器、输出用于控制所述液压系统的各种动作控制压力的多个电磁阀、和输入所述多个传感器的状态信号并输出用于驱动所述多个电磁阀的驱动信号的控制器,所述工程机械的信息管理装置具有监控装置,其进行与所述控制器的信息的交接,显示各种信息,并且具有输入装置,通过该输入装置从外部进行输入,述控制器具有通过所述监控装置的输入装置选择的故障诊断模式,所述控制器通过所述输入装置选择所述故障诊断模式,存在与所述多个电磁阀中的特定的电磁阀相关的故障诊断的指示时,向所述特定的电磁阀输出故障诊断用驱动信号,并且输入所述多个传感器中的来自与所述特定的电磁阀相关的特定的传感器的输出值,基于来自该特定的传感器的输出值将所述特定的电磁阀和所述特定的传感器是否正常的信息显示在所述监控装置中。

[0010] 像这样选择故障诊断模式,当存在与特定的电磁阀相关的故障诊断的指示时,通过将故障诊断用驱动信号输出到特定的电磁阀,能够与通常控制切断并驱动电磁阀,能够将故障判定容易的驱动信号输出到电磁阀。由此,随后输入来自特定的传感器的输出值,基于来自该特定的传感器的输出值将特定的电磁阀和特定的传感器是否正常的信息显示在监控装置上,由此能够容易地高精度地进行电磁阀及传感器的故障诊断。

[0011] (2)在上述(1)中,优选的是,所述控制器在所述故障诊断模式中,将与所述特定的电磁阀相关的动作的指示显示在所述监控装置中,所述控制器输入根据显示在所述监控装置上的指示进行了操作时的来自所述多个传感器的输出值。

[0012] 由此,无论作业者的熟练度如何,都能够容易地高精度地进行故障诊断。

[0013] (3)在上述(1)或(2)中,优选的是,所述控制器具有存储所述特定的传感器的正常值的存储部,所述控制器在所述故障诊断模式中,将输出所述故障诊断用驱动信号时的来自所述特定的传感器的输出值与存储在所述存储部中的正常值相比,由此判定所述特定的电磁阀和所述特定的传感器是否正常,并将该判定结果显示在所述监控装置中。

[0014] 由此,控制器承担故障诊断的一部分,能够容易地高精度地进行故障诊断。

[0015] (4)在上述(1)~(3)中,优选的是,所述工程机械是具有行驶体和设置在该行驶体上的旋转体的液压挖掘机,所述液压系统具有:旋转驱动所述旋转体的旋转液压马达;控制向所述旋转液压马达供给的压油的方向及流量的方向控制阀;旋转杆装置,其生成对所述旋转体的旋转动作进行指示的旋转先导压,并向所述方向控制阀的先导压输入部输出,所述特定的电磁阀是被配置在所述旋转杆装置和所述方向控制阀的先导压输入部之间、且对从所述旋转杆装置输出的旋转先导压进行减压的旋转先导压减压电磁阀,所述特定的传感器是检测从所述旋转杆装置输出的旋转先导压并作为电信号输出的第一压力传感器,所述控制器,通过所述输入装置选择所述故障诊断模式,当存在与所述旋转先导压减压电磁阀相关的故障诊断的指示时,作为所述故障诊断用驱动信号将最大驱动信号输出到所述旋转先导压减压电磁阀,并且输入来自所述第一传感器的输出值,基于来自该第一传感器的输出值将所述旋转先导压减压电磁阀和所述第一传感器是否正常的信息显示在所述监控装置上。

[0016] 由此,液压系统具有旋转液压马达,在具有旋转先导压减压电磁阀和检测旋转先导压的第一压力传感器的液压挖掘机中,能够与通常控制切断并驱动旋转先导压减压电磁阀,能够将故障判定容易的驱动信号提供给旋转先导压减压电磁阀,能够容易地高精度地进行旋转先导压减压电磁阀和第一压力传感器的故障诊断。

[0017] (5)在上述(1)~(3)中,优选的是,所述工程机械是具有行驶体和设置在该行驶体上的旋转体的液压挖掘机,所述液压系统具有旋转驱动所述旋转体的旋转液压马达,所述特定的电磁阀是变更所述旋转液压马达的最大驱动压的溢流设定压变更电磁阀,所述特定的传感器是检测所述旋转液压马达的输入输出端口的压力并作为电信号输出的第二压力传感器,所述控制器,通过所述输入装置选择所述故障诊断模式,当存在与所述溢流设定压变更电磁阀相关的故障诊断的指示时,作为所述故障诊断用驱动信号将最大驱动信号输出到所述溢流设定压变更电磁阀,并且输入来自所述第二传感器的输出值,基于来自该第二传感器的输出值将所述溢流设定压变更电磁阀和所述第二传感器是否正常的信息显示在所述监控装置上。

[0018] 由此,液压系统具有旋转液压马达,在具有溢流设定压变更电磁阀和检测旋转液压马达的输入输出端口的压力的第二压力传感器的液压挖掘机中,能够与通常控制切断并驱动溢流设定压变更电磁阀,能够将故障判定容易的驱动信号提供给溢流设定压变更电磁阀,并能够容易地高精度地进行溢流设定压变更电磁阀和第二压力传感器的故障诊断。

[0019] (6)在上述(1)~(3)中,优选的是,所述工程机械是具有行驶体和设置在该行驶体上的旋转体的液压挖掘机,所述液压系统具有旋转驱动所述旋转体的旋转液压马达,所述工程机械还具有电动系统,其具有与所述旋转液压马达协调地旋转驱动所述旋转体的旋转电动马达,所述控制器能够切换以下模式:所述旋转液压马达和所述旋转电动马达双方协调地旋转驱动所述旋转体的液压电动复合旋转模式、和使所述旋转电动马达停止并仅通过所述旋转液压马达驱动所述旋转体的液压单独旋转模式,所述特定的电磁阀是被配置在所述旋转杆装置和所述方向控制阀的先导压输入部之间并对从所述旋转杆装置输出的旋转先导压进行减压的旋转先导压减压电磁阀和变更所述旋转液压马达的最大驱动压的溢流设定压变更电磁阀中的某一个,所述特定的传感器是检测从所述旋转杆装置输出的旋转先导压并作为电信号输出的第一压力传感器和检测所述旋转液压马达的输入输出端口的压力并作为电信号输出的第二压力传感器中的某一个,所述控制器,在处于所述液压电动复合旋转模式时,将控制用驱动信号输出到所述溢流设定压变更电磁阀,并且在处于所述液压单独旋转模式时,将控制用驱动信号输出到所述旋转先导压减压电磁阀,所述控制器通过所述输入装置选择所述故障诊断模式,执行如下处理:第一故障诊断处理,当存在与所述旋转先导压减压电磁阀相关的故障诊断的指示时,作为所述故障诊断用驱动信号将最大驱动信号输出到所述旋转先导压减压电磁阀,并且输入来自所述第一传感器的输出值,基于来自该第一传感器的输出值将所述旋转先导压减压电磁阀和所述第一传感器是否正常的信息显示在所述监控装置上;第二故障诊断处理,当存在与所述溢流设定压变更电磁阀相关的故障诊断的指示时,作为所述故障诊断用驱动信号将最大驱动信号输出到所述溢流设定压变更电磁阀,并且输入来自所述第二传感器的输出值,基于来自该第二传感器的输出值将所述溢流设定压变更电磁阀和所述第二传感器是否正常的信息显示在所述监控装置上。

[0020] 由此,能够切换成以下模式:旋转液压马达和旋转电动马达双方协调地旋转驱动旋转体的液压电动复合旋转模式、使旋转电动马达停止并仅通过旋转液压马达驱动旋转体的液压单独旋转模式,并且在具有旋转先导压减压电磁阀和检测旋转先导压的第一压力传感器以及溢流设定压变更电磁阀和检测旋转液压马达的输入输出端口的压力的第二压力传感器的混合动力式液压挖掘机中,能够与通常控制切断并驱动旋转先导压减压电磁阀及溢流设定压变更电磁阀,能够将故障判定容易的驱动信号提供给旋转先导压减压电磁阀及溢流设定压变更电磁阀,能够容易地高精度地进行旋转先导压减压电磁阀和第一压力传感器以及溢流设定压变更电磁阀和第二压力传感器的故障诊断。

[0021] 发明的效果

[0022] 根据本发明,在故障诊断模式中,通过与通常控制切断并驱动电磁阀,能够容易地高精度地进行电磁阀及传感器的故障诊断。另外,由于能够一并对电磁阀和传感器的故障进行判定,所以能够进行高效的故障诊断。

附图说明

[0023] 图1是具有本发明的信息管理装置的工程机械的一例即混合动力式液压挖掘机的侧视图。

[0024] 图2是表示具有本发明的一个本实施方式的信息管理装置的混合动力式液压挖掘机的电子液压系统的图。

[0025] 图3是表示控制器的内部结构及其周边设备的结构的图。

[0026] 图4是表示显示在显示器的屏幕上的故障诊断模式的选择画面的图。

[0027] 图5是表示作为初始画面的故障诊断菜单画面的图。

[0028] 图6A是作业者如图5所示地高亮选择“旋转右减压电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S200-2中转换的故障诊断画面。

[0029] 图6B是图6A中高亮选择电磁阀ON的情况下的故障诊断画面。

[0030] 图7是表示高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”的情况下的故障诊断菜单画面的图。

[0031] 图8是作业者如图7所示地高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S300-2中转换的故障诊断画面。

[0032] 图9是表示高亮选择“旋转紧急停止”的情况下的故障诊断菜单画面的图。

[0033] 图10是作业者如图9所示地高亮选择“旋转紧急停止”并按下确定按钮时,在图13的步骤S400-2中转换的故障诊断画面。

[0034] 图11是表示在与控制器的终端装置连接部连接的终端装置(个人电脑)的屏幕上显示的诊断画面的图。

[0035] 图12是表示图4的选择画面被操作时的控制器的处理功能的流程图。

[0036] 图13是表示图5的故障诊断菜单画面被操作时的控制器的处理功能的流程图。

[0037] 图14是表示高亮选择“旋转右减压电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S200-2中调出的故障诊断功能的流程图。

[0038] 图15是表示高亮选择“旋转右减压电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S300-2中调出的故障诊断功能的流程图。

[0039] 图16是表示高亮选择“旋转紧急停止”并按下确定按钮时,在图13的步骤S400-2中调出的故障诊断功能的流程图。

[0040] 图17A是在“半自动模式”中,作业者如图5所示地高亮选择“旋转右减压电磁阀”并按下确定按钮时转换的故障诊断画面,是与“手动测定模式”的图6A相当的图。

[0041] 图17B是在图17A中高亮选择电磁阀ON的情况下的故障诊断画面,是与“手动测定模式”的图6B相当的图。

[0042] 图18是在“半自动模式”中,作业者如图7所示地高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S300-2中转换的故障诊断画面,是与“手动测定模式”的图8相当的图。

[0043] 图19是在“半自动模式”中,作业者如图9所示地高亮选择“旋转紧急停止”并按下确定按钮时,在图13的步骤S400-2中转换的故障诊断画面,是与“手动测定模式”的图10相当的图。

[0044] 图20是在“半自动模式”中,高亮选择“旋转右减压电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S200-2中调出的故障诊断功能,是与“手动测定模式”的图14相当的图。

[0045] 图21是表示在“半自动模式”中,高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S300-2中调出的故障诊断功能的流程图,是与“手动测定模式”的图15相当的图。

[0046] 图22是表示在“半自动模式”中,高亮选择“旋转紧急停止”并按下确定按钮时,在图13的步骤S400-2中调出的故障诊断功能的流程图,是与“手动测定模式”的图16相当的图。

[0047] 附图标记的说明

[0048]	10	行驶体
[0049]	20	旋转体
[0050]	22	发动机
[0051]	38	驾驶室
[0052]	12	旋转方向控制阀
[0053]	14	控制器
[0054]	15	显示器(监控装置)
[0055]	15a	操作面板(输入装置)
[0056]	15b	屏幕
[0057]	16	终端装置
[0058]	51	液压泵
[0059]	52	旋转液压马达
[0060]	53	旋转电动马达
[0061]	54	旋转停车制动器
[0062]	55	操作杆装置
[0063]	56	梭阀
[0064]	57a、57b	左右高压溢流阀
[0065]	58a、58b	补油阀
[0066]	61a、61b	低压溢流阀
[0067]	62a、62b	溢流压切换阀
[0068]	60a、60b	补油阀
[0069]	63a、63b	旋转左右的低压溢流电磁阀
[0070]	64a、64b	旋转左右的压力传感器
[0071]	65a、65b	旋转左右的先导压减压电磁阀
[0072]	66a、66b	旋转左右的先导压传感器
[0073]	67	旋转制动压传感器
[0074]	68	紧急停止阀(电磁阀)
[0075]	71	开关
[0076]	72	电源
[0077]	73	电流传感器

[0078]	74	旋转传感器
[0079]	81	电池
[0080]	82	变换器
[0081]	100	液压系统
[0082]	200	电动系统
[0083]	300	控制系统

具体实施方式

[0084] 以下,使用附图说明本发明的实施方式。

[0085] 以下,作为工程机械以混合动力式液压挖掘机为例说明本发明的实施方式。

[0086] ~液压挖掘机的结构~

[0087] 图1是具有本发明的信息管理装置的工程机械的一例即混合动力式液压挖掘机的侧视图。

[0088] 在图1中,混合动力式液压挖掘机具有:下部行驶体10;能够旋转地设置在该下部行驶体10上的上部旋转体20;挖掘机构30。

[0089] 下部行驶体10由一对履带11a、11b及履带支架12a、12b(在图1中仅示出了一侧)、独立地驱动控制各履带11a、11b的一对左右行驶用液压马达13a、13b及其减速机构等构成。

[0090] 上部旋转体20具有旋转框架21,在旋转框架21上配置有:作为原动机的发动机22;由发动机22驱动的液压泵51;由发动机22驱动的发电机23;对于由发电机23产生的电力进行存储的电池81;通过液压泵51的排出油驱动的旋转用液压马达52;通过来自电池81的电力驱动的旋转用电动马达53;通过旋转用液压马达52及旋转用电动马达53的驱动力使上部旋转体20(旋转框架21)相对于下部行驶体10旋转驱动的旋转机构26;控制旋转电动马达53和电池81之间的电力交接的变换器82等各种设备。上部旋转体20主要被旋转用液压马达52驱动,旋转用电动马达53与旋转用液压马达52协调地进行驱动,由此上部旋转体20被旋转用电动马达53辅助地驱动。

[0091] 挖掘机构30由以下部件构成:动臂31;驱动动臂31的动臂液压缸32;能够自由旋转地被轴支承在动臂31的前端部附近的斗杆33;驱动斗杆33的斗杆液压缸34;能够自由旋转地被轴支承在斗杆33的前端的铲斗35;驱动铲斗35的铲斗液压缸36等。

[0092] ~系统结构~

[0093] 图2是表示具有本发明的一个本实施方式的信息管理装置的混合动力式液压挖掘机的电子液压系统的图。

[0094] 电子液压系统具有:驱动混合动力式液压挖掘机的液压系统100及电动系统200;控制液压系统100及电动系统200的控制系统300。

[0095] 对于液压系统100,仅示出了混合动力式液压挖掘机所具有的液压系统中的旋转区域相关的部分。

[0096] 液压系统100具有:前述的液压泵51;旋转驱动旋转体20的旋转液压马达52。

[0097] 另外,液压系统100具有:旋转方向控制阀12,控制从液压泵51向旋转液压马达52供给的压油的流动(方向和流量),并控制旋转液压马达52的旋转方向和旋转速度;高压溢流阀57a、57b,分别连接在左侧执行机构线路52a及右侧执行机构线路52b上,并规定旋转液

压马达52的左侧端口及右侧端口的各自的第一最高压,其中,左侧执行机构线路52a及右侧执行机构线路52b分别连接旋转方向控制阀12的左侧执行机构端口及右侧执行机构端口和旋转液压马达52的左侧端口及右侧端口;补油阀58a、58b,分别与左侧执行机构线路52a及右侧执行机构线路52b连接,在旋转液压马达52的左侧端口及右侧端口成为负压的情况下,用于从油箱导入工作油;低压溢流阀61a、61b,分别与左侧执行机构线路52a及右侧执行机构线路52b连接,并被设定成比高压溢流阀57a、57b低的压力,规定旋转液压马达52的左侧端口及右侧端口的第二最高压;溢流压切换阀62a、62b,分别被连接在左侧执行机构线路52a、右侧执行机构线路52b与低压溢流阀61a、61b之间,并将旋转液压马达52的左侧端口及右侧端口的最高压切换成由低压溢流阀61a、61b规定的第二最高压;补油阀60a、60b,分别被连接在左侧执行机构线路52a、右侧执行机构线路52b与低压溢流阀61a、61b之间,在溢流压切换阀62a、62b被切换时旋转液压马达52的左侧端口及右侧端口成为负压的情况下,用于从油箱导入工作油;旋转停车制动器54,用于限制旋转体20的旋转动作并停止保持旋转体20;操作杆装置(旋转杆装置)55,内置有生成对旋转体20的旋转动作进行指示的左右的先导压(旋转先导压)、并向旋转方向控制阀12的左右的先导压输入部12a、12b输出的左右的先导阀(减压阀);梭阀56,从操作杆装置55输出的左右操作先导压中选择高压并输出;制动解除液压缸54b,被设置在旋转停车制动器54中,从梭阀56输出的操作杆装置55的操作先导压经由单向阀54a被引导,通过该操作先导压被驱动来解除旋转停车制动器54的制动。

[0098] 电动系统200具有:前述的旋转电动马达53;电池81;变换器82。旋转电动马达53与旋转液压马达52协调地动作,并旋转驱动旋转体20。

[0099] 控制系统300具有:输出工程机械的各种状态信号的多个传感器64a、64b、66a、66b、67;输出用于控制液压系统的各种动作控制压力的多个电磁阀63a、63b、65a、65b、68;控制器14,输入多个传感器64a、64b、66a、66b、67的状态信号,并输出用于驱动多个电磁阀63a、63b、65a、65b、68的驱动信号。

[0100] 电磁阀63a、63b是接受来自控制器14的指令信号而产生溢流压切换阀62a、62b的切换压来变更旋转液压马达52的最大驱动压的旋转左右的低压溢流电磁阀(溢流设定压变更电磁阀),电磁阀65a、65b是被配置在旋转杆装置55和方向控制阀12的先导压输入部12a、12b之间,并接受来自控制器14的指令信号对操作杆装置55的左右的操作先导压进行减压并向旋转方向控制阀12输出的旋转左右的先导压减压电磁阀,电磁阀68是使旋转停车制动器54的制动解除液压缸54b与油箱连通,并使旋转停车制动器54为ON的紧急停止阀。

[0101] 传感器64a、64b是检测旋转液压马达52的左侧输入输出端口及右侧输入输出端口的压力(左侧执行机构线路52a及右侧执行机构线路52b的压力)并作为电信号向控制器14输出的旋转左右的压力传感器,传感器66a、66b是检测从操作杆装置55向电磁阀65a、65b输出的左右的操作先导压并作为电信号向控制器14输出的旋转左右的先导压传感器,传感器67是检测使旋转停车制动器54ON/OFF的制动线路压并作为电信号向控制器14输出的旋转制动压传感器。

[0102] 控制系统300还具有:用于使紧急停止阀68动作的开关71;旋转停车制动器用电池72。另外,控制器14能够切换成以下两种模式:旋转液压马达52和旋转电动马达53双方协调地旋转驱动旋转体20的液压电动复合旋转模式、和使旋转电动马达53停止而仅通过旋转液压马达52驱动旋转体20的液压单独旋转模式(后述)。

[0103] 本发明的一个本实施方式的信息管理装置为工程机械(混合动力式液压挖掘机)所具有,该工程机械具有如上所述的液压系统100、电动系统200及控制系统300,该信息管理装置还具有:控制器14;监控器用的显示器(监控装置)15;检测用于驱动紧急停止阀68的电源线路中流动的电流的电流传感器73;检测旋转体20的转速的旋转传感器74。

[0104] 控制器14通过显示器15的操作能够切换成通常控制模式和故障诊断模式,控制器14处于通常控制模式时,作为控制系统300的一个构成要素发挥功能,处于故障诊断模式时,作为信息管理装置的一个构成要素发挥功能。

[0105] 返回图1,在上部旋转体20的前部设置有构成驾驶室的座舱38,在座舱38内的驾驶席的左右前侧配置有包含旋转用的操作杆装置55的左右的操作杆装置,在驾驶席的下侧配置有控制器14。另外,在座舱38内配置有监控器用的显示器15、和用于操作开关71的紧急旋转停止杆。例如设置在驾驶席的进入侧的公知的门锁杆(未图示)能够兼用作紧急旋转停止杆。

[0106] ～控制器及显示器的结构～

[0107] 图3是表示控制器14的内部结构及其周边设备的结构的图。

[0108] 控制器14具有:状态信号输入输出部14a,输入从上述各种传感器64a、64b、66a、66b、67输出的状态信号;进行规定的运算处理的中央运算部(CPU)14b;指令信号输出部14c,将中央运算部14b的运算结果作为指令信号向上述电磁阀63a、63b、65a、65b、68输出;存储部14d;终端装置连接部14e;监控器连接部14f。在存储部14d中存储有通常控制模式下的处理功能的程序和故障诊断模式下的处理功能的程序以及故障诊断模式下的处理功能所使用的传感器的正常值(判定值),中央运算部14b基于这些程序执行规定的运算处理。

[0109] 在控制器14的终端装置连接部14e连接有由例如便携式个人电脑构成的终端装置(监控装置)16。该终端装置16具有输入输出部16a及屏幕16b,并且内置有存储部(未图示)和进行逻辑判断及运算处理的运算部(未图示)。

[0110] 在控制器14的监控器连接部22上连接有监控器用的显示器15。监控器用的显示器15具有操作面板(输入装置)15a和屏幕15b,操作面板15a具有包含上按钮、下按钮、右按钮、左按钮、确定按钮、返回按钮和结束按钮的多个操作按钮(参照图4)。例如液压挖掘机的出厂检验时或出厂后的维护时,作业者(制造商的检验人员或维修人员)使用屏幕15b所显示的对操作面板15a的所期望的操作按钮进行操作,由此,能够将来自外部的信息输入控制器14并进行一系列的故障诊断处理。

[0111] 终端装置16能够代替显示器15、或根据需与显示器15并用。另外,在信息管理装置的处理模式中,能够选择例如包含作业者的手动测定的“手动测定模式”和包含自动测定的“半自动测定模式”(后述)。

[0112] ～通常控制模式的动作～

[0113] 将控制器14处于通常控制模式时的各设备(旋转左右的低压溢流电磁阀63a、63b、溢流压切换阀62a、62b、旋转左右的先导压减压电磁阀65a、65b等)的动作分成液压电动复合旋转模式和液压单独旋转模式进行说明。控制器14通常选择液压电动复合旋转模式,在电池81充满电时或电动系统的200发生异常时等,从液压电动复合旋转模式切换到液压单独旋转模式。

[0114] 《液压电动复合旋转模式》

[0115] <操作杆装置55的操作杆中立时>

[0116] 首先,对控制器14选择液压电动复合旋转模式的情况进行说明。

[0117] 图2示出了在液压电动复合旋转模式下,操作杆装置55的操作杆处于中立位置时(执行机构的非驱动时)的状态。

[0118] 操作杆装置55的操作杆处于中立位置时,旋转左右的低压溢流电磁阀63a、63b处于使输出压成为油箱压的位置,溢流压切换阀62a、62b被弹簧推压并处于图示的闭位置,低压溢流阀61a、61b从与旋转液压马达52的端口相连的执行机构线路52a、52b被切断,处于不能工作的状态。

[0119] 另外,从控制器14向旋转左右的先导压减压电磁阀65a、65b输出的信号为OFF,旋转左右的先导压减压电磁阀65a、65b处于图示的位置(开位置)。

[0120] <操作杆装置55的操作杆输入时>

[0121] 将操作杆装置55的操作杆向例如图示右方向操作时,旋转右先导压减压电磁阀65b处于图示的位置(开位置),从而操作杆装置55产生的操作先导压没有被减压,而直接被提供给旋转方向控制阀12的图示右侧的先导压输入部12b,旋转方向控制阀12被向左方向切换,经由左侧执行机构线路52a向旋转液压马达52供给来自液压泵51的压油,旋转液压马达52旋转驱动,而使旋转体20旋转。此时,由于控制器14选择了液压电动复合旋转模式,所以向变换器82输出控制信号,旋转电动马达53也旋转驱动,通过旋转液压马达52和旋转电动马达53双方的驱动力使旋转体20旋转。

[0122] 另外,将操作杆装置55的操作杆向右方向操作的同时,控制器14向旋转右低压溢流电磁阀63b输出ON信号,旋转右低压溢流电磁阀63b从图示的位置切换并输出控制压力,溢流压切换阀62b切换到开位置,低压溢流阀61b成为能够动作的状态。即,右侧执行机构线路52b成为低压溢流压设定状态。

[0123] 另一方面,由于左侧执行机构线路52a的溢流压切换阀62a一直是闭位置,所以高压溢流阀57a仍然处于能够动作的状态,并处于高压溢流压设定状态。

[0124] 因此,将操作杆装置55的操作杆向右方向操作了的情况下的旋转起动时,经由左侧执行机构线路52a向旋转液压马达52供给的压油的压力上升到高压溢流阀57a的设定压力,旋转液压马达52产生大的驱动力(转矩),通过该旋转液压马达52的驱动力和旋转电动马达53的驱动力能够进行旋转体20的顺畅且强劲的起动。

[0125] <操作杆装置55的返回时>

[0126] 另一方面,在为了使旋转体20停止而对操作杆装置55的操作杆进行操作使其返回中立方向的情况下,通过旋转体20的惯性旋转,旋转液压马达52作为液压泵发挥功能,右侧执行机构线路52b成为高压侧,其压力(旋转液压马达52的背压)上升到低压溢流阀61b的设定压力,旋转液压马达52产生与该设定压力相应的制动力。

[0127] 另外,控制器14将旋转电动马达53从驱动模式切换到再生模式(发电模式),通过旋转电动马达53的发电产生制动力,通过由旋转液压马达52的背压(执行机构线路52b的压力)产生的制动力和由旋转电动马达53的发电产生的制动力双方使旋转体20迅速减速。另外,该期间,由旋转电动马达53的发电产生的电力经由变换器82被存储到马达用电池81,电力被再生。

[0128] 操作杆装置55的操作杆返回到中立位置后,从控制器14向旋转右低压溢流电磁阀

63b输出的信号成为OFF,旋转右低压溢流电磁阀63b切换到图示的位置,输出侧的压力成为油箱压。由此,溢流压切换阀62b通过弹簧的力被切换到闭位置,低压溢流阀61b成为不能动作的状态。其结果,右侧执行机构线路52b的压力(旋转液压马达52的背压)上升到高压溢流阀57b的设定压力,旋转液压马达52产生与该设定压力相应的制动力,通过该制动力和由旋转电动马达53的发电作用产生的制动力使旋转液压马达52迅速停止。

[0129] <操作杆装置55的操作杆反方向操作时>

[0130] 将操作杆装置55的操作杆向反方向(将操作杆向图示左方向)操作时的动作仅左右相反,与将操作杆向右方向操作的情况下的动作实质上相同。

[0131] 《液压单独旋转模式》

[0132] <操作杆装置55的操作杆中立时>

[0133] 以下,对控制器14切换到液压单独旋转模式的情况进行说明。

[0134] 在液压单独旋转模式中,从控制器14向左右的低压溢流电磁阀63a、63b输出的信号为OFF,左右的低压溢流电磁阀63a、63b处于使输出压成为油箱压的图示的位置,溢流压切换阀62a、62b被弹簧推压而处于闭位置,低压溢流阀61a、61b处于不能动作的状态。由此,高压溢流阀57a、57b都处于能够动作的状态,左右任意的执行机构线路52a、52b都处于高压溢流设定状态。

[0135] 另外,在液压单独旋转模式下,操作杆装置55的操作杆处于中立位置时,从控制器14向旋转右左的先导压减压电磁阀65a、65b输出的信号也为OFF,旋转右左的先导压减压电磁阀65a、65b处于图示的位置(开位置)。

[0136] <操作杆装置55的操作杆输入时>

[0137] 将操作杆装置55的操作杆向例如图示右方向操作后,旋转右先导压减压电磁阀65b处于图示的位置(开位置),从而由操作杆装置55产生的操作先导压没有被减压,直接提供给旋转方向控制阀12的图示右侧的先导压输入部12b,旋转方向控制阀12切换到左方向,经由左侧执行机构线路52a向旋转液压马达52供给压油,旋转液压马达52旋转驱动,使旋转体20旋转。

[0138] 另外,此时,左右任意的执行机构线路都处于高压溢流设定状态,所以,将操作杆装置55的操作杆向图示右方向操作的情况下的旋转起动时,经由左侧执行机构线路52a向旋转液压马达52供给的压油的压力上升到高压溢流阀57a的设定压力,旋转液压马达52产生大的驱动力(转矩),能够进行旋转体20的顺畅的起动。

[0139] <操作杆装置55的操作杆返回时>

[0140] 另一方面,在为使旋转体20停止而要将操作杆装置55的操作杆向返回中立的方向操作的情况下,通过旋转体2的惯性旋转,旋转液压马达52作为液压泵发挥功能,右侧执行机构线路52b成为高压侧,该压力(旋转液压马达52的背压)上升。此时,在将操作杆装置55的操作杆返回中立方向地操作的同时,控制器14向旋转右先导压减压电磁阀65b输出驱动信号,旋转右先导压减压电磁阀65b基于该驱动信号动作,对操作先导压减压并输出。由此,旋转方向控制阀12的行程减少,出口节流的开口面积减少,从而在右侧执行机构线路52b的压力(旋转液压马达52的背压)上升到高压溢流阀57b的设定压力期间,右侧执行机构线路52b的压力(旋转液压马达52的背压)与操作先导压没有被减压的情况相比迅速上升,能够使向旋转液压马达52提供的制动力可靠地增加。

[0141] 然后,右侧执行机构线路52b的压力(旋转液压马达52的背压)上升到高压溢流阀57b的设定压力时,旋转液压马达52产生与高压溢流阀57b的设定压力相应的大的制动力。

[0142] 操作杆装置55的操作杆返回到中立位置时,从控制器14向旋转左先导压减压电磁阀65b输出的信号成为OFF,旋转左先导压减压电磁阀65b返回图示的开位置。

[0143] 另外,右侧执行机构线路52b的压力(旋转液压马达52的背压)上升到高压溢流阀57b的设定压力的状态下,旋转液压马达52产生与该高压的设定压力相应的大的制动力,旋转液压马达52迅速停止。

[0144] 在这样的液压单独旋转模式下,也能够使旋转体20顺畅地停止。

[0145] 《旋转停车制动器54的动作》

[0146] 在上述的液压电动复合旋转模式和液压单独旋转模式中的任意情况下,都对操作杆装置55的操作杆进行操作并产生操作先导压时,该先导压被梭阀56选择,并提供给旋转停车制动器54的制动解除液压缸54b。其结果,旋转停车制动器54的制动被解除,旋转体20成为能够旋转的状态。将操作杆装置55的操作杆返回中立时,来自操作杆装置55的操作先导压的供给停止,并且制动解除液压缸54b的制动器室内的压油经由与单向阀54a的路径并列地设置的路径的节流部54c排出到油箱,操作杆中立位置复位后,大概5~7秒,旋转停车制动器54成为制动状态,旋转体20停止。

[0147] 另外,在液压电动复合旋转模式下,通过旋转液压马达52和旋转电动马达53双方的驱动力使旋转体20旋转。此时,万一因任何原因使旋转电动马达53的驱动力增加的情况下,也能够自动地产生大的旋转转矩。紧急停止阀68是用于该情况而设置的,操作人员操作未图示的紧急停止杆(例如门锁杆)时,开关71关闭,紧急停止阀68从图示的闭位置切换到开位置,旋转停车制动器54的制动解除液压缸54b的压油瞬间排出,紧急停止杆操作后,大概0.5秒左右,制动器发挥作用。

[0148] ~信息管理装置的故障诊断功能及动作~

[0149] 以下,使用图4~图22说明本实施方式中的信息管理装置的故障诊断功能和动作。

[0150] <向故障诊断模式的转换>

[0151] 图4是表示显示器15的屏幕15b所显示的故障诊断模式的选择画面的图。图12是表示图4的选择画面被操作时的控制器14的处理功能的流程图。

[0152] 如图4所示,选择画面中显示各种功能的选择菜单。选择菜单包含“监视”、“故障诊断”等项目。例如,在液压挖掘机的出厂检验时,作业者通过操作面板15a的操作输入用的上下按钮高亮选择“故障诊断”,按下确定按钮后,控制器14从通常控制模式进入故障诊断模式,屏幕15b的画面转换到下层的故障诊断菜单画面(图5)(步骤S100→S110)。在故障诊断模式下,通常控制模式的控制无效。转换到故障诊断模式的下层的画面之后,作业者按下操作面板15a的结束按钮,由此,控制器14从故障诊断模式返回通常控制模式,屏幕15b的画面转换到图4所示的选择画面(步骤S120→S130)。返回通常控制模式时,通常控制模式的控制再次有效。

[0153] <故障诊断处理的概要>

[0154] 图5是表示在图4的选择画面中,通过操作面板15a的操作输入用的上下按钮高亮选择“故障诊断”、并按下确定按钮时转换的作为初始画面的故障诊断菜单画面的图。图13是表示图5的故障诊断菜单画面被操作时的控制器14的处理功能的流程图。

[0155] 如图5所示,故障诊断菜单画面显示有“旋转右减压电磁阀”、“旋转左减压电磁阀”、“旋转右低压溢流电磁阀”、“旋转左低压溢流电磁阀”、“旋转紧急停止”的菜单项目。“旋转右减压电磁阀”是与旋转右先导压减压电磁阀65b相关的诊断的菜单项目,“旋转左减压电磁阀”是与旋转左先导压减压电磁阀65a相关的诊断的菜单项目,“旋转右低压溢流电磁阀”是与低压右溢流用减压电磁阀63b相关的诊断的菜单项目,“旋转左低压溢流电磁阀”是与低压左溢流用减压电磁阀63a相关的诊断的菜单项目,“旋转紧急停止”是与旋转紧急停止阀68相关的诊断的菜单项目。

[0156] 作业者通过操作面板15a的操作输入用的上下按钮高亮选择要诊断的菜单项目,按下确定按钮后,控制器14调出相应的故障诊断功能。另外,屏幕15b的画面转换到下层的诊断画面。

[0157] 即,作业者如图5所示地高亮选择“旋转右减压电磁阀”,按下确定按钮后,屏幕15b的画面转换到下层的诊断画面(图6A),控制器14调出旋转右先导压减压电磁阀65b的系统的故障诊断功能(图14)(图13的步骤S200-1→S200-2)。高亮选择“旋转左减压电磁阀”并按下确定按钮的情况也同样,屏幕15b的画面转换到下层的诊断画面,控制器14调出旋转左先导压减压电磁阀65a的系统的故障诊断功能(图13的步骤S200-3→S200-4)。

[0158] 作业者如图7所示地高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”,并按下确定按钮后,屏幕15b的画面转换到下层的诊断画面(图8),控制器14调出旋转右低压溢流电磁阀63b的系统的故障诊断功能(图15)(步骤S300-1→S300-2)。高亮选择“旋转左低压溢流电磁阀”并按下确定按钮的情况也同样,屏幕15b的画面转换到下层的诊断画面,控制器14调出旋转左低压溢流阀63a的系统的故障诊断功能(步骤S300-3→S300-4)。

[0159] 作业者如图9所示地高亮选择“旋转紧急停止”,并按下确定按钮后,屏幕15b的画面转换到下层的诊断画面(图10),控制器14调出紧急停止阀68的系统的故障诊断功能(图16)(步骤S400-1→S400-2)。

[0160] 这里,如上所述,在故障诊断模式中,具有包含例如作业者的手动测定的“手动测定模式”和包含例如自动测定的“半自动测定模式”。作业者能够通过例如按下操作输入用的按钮来选择“手动测定模式”还是“半自动测定模式”。

[0161] 以下,分成“手动测定模式”和“半自动测定模式”地说明“旋转右减压电磁阀”、“旋转左减压电磁阀”、“旋转右低压溢流电磁阀”、“旋转左低压溢流电磁阀”、“旋转紧急停止”的各故障诊断功能的详细情况。

[0162] 《手动测定模式》

[0163] 首先,对“手动测定模式”的情况进行说明。

[0164] <“旋转右减压电磁阀”的故障诊断功能>

[0165] 图6A是作业者如图5所示地高亮选择“旋转右减压电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S200-2中转换的诊断画面,图6B是图6A中高亮选择了电磁阀ON的情况下的诊断画面。图14是表示如上所述地高亮选择“旋转右减压电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S200-2中调出的故障诊断功能的流程图。

[0166] 在图6A的诊断画面中,显示着:“电磁阀OFF”及“电磁阀ON”的选择菜单;“请操作旋转杆右”的指示;用数值表示通过先导压传感器66a(旋转左)或66b(旋转右)检测的旋转先导压的监视区域。

[0167] <选择“电磁阀OFF”>

[0168] 首先,在作业者如图6A所示地高亮选择“电磁阀OFF”、并按下确定按钮后,控制器14向旋转右先导压减压电磁阀65b输出OFF信号(不输出驱动信号),成为用数值将此时的由旋转右先导压传感器66b检测的旋转先导压显示在图6A的诊断画面的监视区域的状态(图14的步骤S210-2→S210-4)。操作杆装置55的操作杆没有被操作的情况下,旋转右先导压传感器66b所检测的旋转先导压为油箱压,在监视区域显示例如0.0MPa。

[0169] 然后,作业者根据图6A的指示将操作杆装置55的操作杆向图2的图示右方向满操作。此时,驱动信号不被输出到旋转右先导压减压电磁阀65b,旋转右先导压减压电磁阀65b不动作而处于开位置,所以,若操作杆装置55所具有的右先导阀正常,则输出规定压即4.0MPa附近的操作先导压,该右操作先导压没有被减压,而直接提供给旋转方向控制阀12的图示右侧的先导压输入部12b,旋转方向控制阀12切换到左方向。另外,由操作杆装置55的右先导阀产生的右操作先导压通过梭阀56被选择,并提供给旋转停车制动器54的制动解除液压缸54b,旋转停车制动器54的制动被解除,旋转体20成为能够旋转的状态。其结果,经由左侧执行机构线路52a向旋转液压马达52供给来自液压泵51的压油,旋转液压马达52旋转驱动,使旋转体20旋转。

[0170] 另外,由操作杆装置55产生的右操作先导压被旋转右先导压传感器66b检测,控制器14将检测的操作先导压用数值显示在图6A的诊断画面的监视区域(图14的步骤S210-4)。

[0171] 作业者将操作杆装置55的操作杆向图示右方向满操作时,确认旋转体20是否旋转、以及显示在诊断画面的监视区域上的右操作先导压的数值是哪位的值。

[0172] 这里,将操作杆装置55的操作杆向图示右方向满操作时,若操作杆装置55所具有的右先导阀正常,则输出规定压即4.0MPa附近的操作先导压。另外,若旋转右先导压传感器66b正常,则在诊断画面的监视区域显示4.0MPa附近的值。

[0173] 旋转体20旋转,并且显示在诊断画面的监视区域上的右操作先导压的数值为规定压即4.0MPa附近的值,若是比例如3.5MPa高的值,则作业员判断为操作杆装置55的右先导阀及旋转右的先导压传感器66b都正常。除此以外的情况下,判断为操作杆装置55的右先导阀及旋转右的先导压传感器66b的某个存在不良情况。例如,在旋转体20不适宜地旋转,显示在诊断画面的监视区域上的右操作先导压的数值为比3.5MPa高的值的情况下,或者,无论旋转体20是否适宜地旋转,只要显示在诊断画面的监视区域上的右操作先导压的数值为3.5MPa以下,就判断为旋转右的先导压传感器66b存在不良情况。若旋转体20不适宜地旋转,显示在诊断画面的监视区域上的右操作先导压的数值为3.5MPa以下,则判断为操作杆装置55的右先导阀存在不良情况。

[0174] 判断为右先导阀及旋转右的先导压传感器66b中的某一个或两个都存在不良情况的情况下,更换该设备的零件或设备本身等来消除不良情况。

[0175] 这样,在图6A的诊断画面中,选择“电磁阀OFF”并按下确定按钮,将操作杆装置55的操作杆向图2的图示右方向满操作,由此,能够判断右先导阀及旋转右的先导压传感器66b的正常、异常。

[0176] <选择“电磁阀ON”>

[0177] 然后,作业者如图6B所示地高亮选择“电磁阀ON”,并按下确定按钮后,控制器14将全闭该电磁阀65b的ON信号(最大驱动信号)输出到旋转右先导压减压电磁阀65b,成为用数

值将此时的由旋转右先导压传感器66b检测的旋转先导压显示在图6B的诊断画面的监视区域的状态(图14的步骤S210-2→S210-6→步骤S210-8)。此时,操作杆装置55的操作杆没有被操作的情况下,若旋转右先导压传感器66b所检测的旋转先导压为油箱压,旋转右先导压传感器66b正常,则在监视区域显示例如0.0MPa。

[0178] 然后,作业者通过图6B的指示将操作杆装置55的操作杆向例如图2的图示右方向满操作。此时,由于向旋转右先导压减压电磁阀65b输出了最大驱动信号,所以只要旋转右先导压减压电磁阀65b正常,旋转右先导压减压电磁阀65b就工作并成为全闭状态,切断由操作杆装置55产生的右操作先导压,旋转方向控制阀12被保持在中立位置。其结果,不从液压泵51向旋转液压马达52供给压油,旋转液压马达52不进行旋转驱动,旋转体20不旋转。

[0179] 另外,由操作杆装置55产生的右操作先导压被旋转右先导压传感器66b检测,控制器14将检测的操作先导压用数值显示在图6A的诊断画面的监视区域(图14的步骤S210-8)。

[0180] 作业者将操作杆装置55的操作杆向图示右方向满操作时,确认旋转体20是否旋转、以及显示在诊断画面的监视区域上的右操作先导压的数值为哪位的值。

[0181] 这里,将操作杆装置55的操作杆向图示右方向满操作时,若旋转右先导压减压电磁阀65b正常,则成为全闭状态,所以,旋转体20不旋转。另外,优选的是,这里的“电磁阀ON”的故障诊断是通过上述的“电磁阀OFF”的故障诊断来确认右先导阀及旋转右的先导压传感器66b为正常的情况而实施的。这样,在“电磁阀ON”的故障诊断中,能够诊断旋转右先导压减压电磁阀65b的正常、异常。

[0182] 旋转体20不旋转,显示在诊断画面的监视区域上的右操作先导压的数值为规定压即4.0MPa附近的值,若为例如比3.5MPa高的值,则作业员判断为旋转右先导压减压电磁阀65b正常。若旋转体20旋转,则判断为旋转右先导压减压电磁阀65b存在不良情况。

[0183] 这样,在图6A的诊断画面中,确认了旋转右先导阀及旋转右的先导压传感器66b为正常的情况之后,在图6B的诊断画面中,选择“电磁阀ON”并按下确定按钮,将操作杆装置55的操作杆向图2的图示右方向满操作,由此能够判断旋转右先导压减压电磁阀65b的正常、异常。

[0184] <“旋转左减压电磁阀”的故障诊断功能>

[0185] 关于“旋转左减压电磁阀”的故障诊断功能,在图6A及图6B、图14中,除了“右”变更成“左”以外,其它都与上述的“旋转右减压电磁阀”的故障诊断功能实质相同,在诊断画面中,选择“电磁阀OFF”并按下确定按钮,将操作杆装置55的操作杆向图2的图示左方向满操作,由此能够判断左先导阀及旋转左的先导压传感器66a的正常、异常。另外,确认了旋转左先导阀及旋转左的先导压传感器66a正常之后,选择“电磁阀ON”并按下确定按钮,将操作杆装置55的操作杆向图2的图示左方向满操作,由此能够判断旋转左先导压减压电磁阀65a的正常、异常。

[0186] <“旋转右低压溢流电磁阀”的故障诊断功能>

[0187] 图8是作业者如图7所示地高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S300-2中转换的诊断画面,图15是表示如上所述地高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S300-2中调出的故障诊断功能的流程图。

[0188] 在图8的诊断画面中,显示有“请操作旋转杆右。然后,请复位旋转杆右”的指示和用数值表示左侧执行机构线路52a及右侧执行机构线路52b的压力的“旋转右压”及“旋转左

压”的监视区域。

[0189] 如上所述,操作杆装置55的操作杆没有被操作时,左右的低压溢流电磁阀63a、63b处于使输出压成为油箱压的位置,溢流压切换阀62a、62b被弹簧推压而处于图示的闭位置,低压溢流阀61a、61b从与旋转液压马达52的端口相连的执行机构线路52a、52b被切断,处于不能动作的状态。另外,没有旋转驱动旋转液压马达52时,左侧执行机构线路52a及右侧执行机构线路52b的压力为油箱压,在“旋转右压”及“旋转左压”的监视区域显示例如0.0MPa。

[0190] 作业者如图7所示地高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”,并按下确定按钮后,屏幕15b的画面转换到图8的诊断画面,同时,控制器14将ON信号(最大驱动信号)输出到旋转右低压溢流电磁阀63b(图15的步骤S310)。此时,旋转右低压溢流电磁阀63b从图示的位置切换并输出控制压力,溢流压切换阀62b切换到开位置,低压溢流阀61b成为能够动作的状态。即,右侧执行机构线路52b成为低压溢流压设定状态。另一方面,由于左侧执行机构线路52a的溢流压切换阀62a一直处于闭位置,所以高压溢流阀57a仍然处于能够动作的状态,并处于高压溢流压设定状态。

[0191] 然后,作业者通过图8的指示将操作杆装置55的操作杆向图2的图示右方向以阶梯状满操作时,旋转方向控制阀12切换到左方向,旋转液压马达52旋转驱动,使旋转体20旋转。旋转起动时,左侧执行机构线路52a上升到高压溢流阀57a的设定压力,旋转液压马达52产生与该设定压力相应的驱动力。然后,作业者通过图8的指示将操作杆装置55的操作杆以阶梯状返回中立方向时,右侧执行机构线路52b的压力(旋转液压马达52的背压)上升到低压溢流阀61b的设定压力,旋转液压马达52产生与该设定压力相应的制动力。

[0192] 另外,执行机构线路52a、52b的压力被旋转左右的压力传感器64a、64b检测,控制器14将检测的执行机构线路52a、52b的压力用数值显示在图8的诊断画面的“旋转右压”及“旋转左压”的监视区域(图15的步骤S310→S312)。

[0193] 在作业员进行将操作杆装置55的操作杆以阶梯状返回中立方向的旋转制动时,若显示在图8的诊断画面的“旋转右压”的监视区域上的压力为低压溢流阀61b的设定压力左右的值,则判断为旋转右低压溢流电磁阀63b、溢流压切换阀62b及低压溢流阀61b都正常。除此以外的情况下,判断为旋转右低压溢流电磁阀63b、溢流压切换阀62b及低压溢流阀61b中的某一个存在不良情况。

[0194] 在判断为旋转右低压溢流电磁阀63b、溢流压切换阀62b及低压溢流阀61b中的某一个存在不良情况的情况下,更换设备的零件或设备本身等来消除不良情况。

[0195] 这样,在图8的诊断画面中,将操作杆装置55的操作杆向图2的图示右方向以阶梯状满操作并进行旋转起动,然后,将操作杆装置55的操作杆以阶梯状返回中立方向并进行旋转制动,由此,能够判断旋转右低压溢流电磁阀63b、溢流压切换阀62b及低压溢流阀61b的正常、异常。

[0196] <“旋转左低压溢流电磁阀”的故障诊断功能>

[0197] 关于“旋转左低压溢流电磁阀”的故障诊断功能,在图8及图15中,除了“右”变更为“左”、“左”变更为“右”以外,与上述的“旋转右低压溢流电磁阀”的故障诊断功能实质相同,将操作杆装置55的操作杆向图2的图示左方向以阶梯状满操作并进行旋转起动,然后,将操作杆装置55的操作杆以阶梯状返回中立方向并进行旋转制动,由此能够判断旋转左低压溢流电磁阀63a、溢流压切换阀62a及低压溢流阀61a的正常、异常。

[0198] <“旋转紧急停止”的故障诊断功能>

[0199] 图10是表示作业者如图9所示地高亮选择“旋转紧急停止”并按下确定按钮时,在图13的步骤S400-2中转换的诊断画面,图16同样是表示如上所述地高亮选择“旋转紧急停止”并按下确定按钮时,在图13的步骤S400-2中调出的故障诊断功能的流程图。

[0200] 在图10的诊断画面中,显示着“请使开关为ON”的指示、和用数值表示由电流传感器73检测的紧急停止阀68的电源线路中流动的电流的“电流值”的监视区域。

[0201] 作业者通过图10的指示使开关71为ON后,电流在紧急停止阀68的电源线路中流动。另外,该电流被电流传感器73检测,控制器14将检测的电流用数值显示在图10的诊断画面的“电流值”的监视区域(图16的步骤S412)。

[0202] 作业员使开关71为ON时,若显示在图10的诊断画面的“电流值”的监视区域上的电流为规定值左右的值,则判断为旋转紧急停止阀68正常。若电流是比规定值小的值,则判断为旋转紧急停止阀68存在不良情况。在判断为旋转紧急停止阀68存在不良情况的情况下,更换零件等来消除不良情况。

[0203] 这样,在图10的诊断画面中,通过使开关71为ON,能够判断旋转紧急停止阀68的正常、异常。

[0204] 此外,根据需要,将对操作杆装置55进行了操作时的旋转制动压传感器67的检测值显示在诊断画面中,能够用于旋转紧急停止阀68的诊断。

[0205] <终端装置(个人电脑)的诊断画面>

[0206] 图11是表示显示在与控制器14的终端装置连接部14e连接的终端装置(个人电脑)16的屏幕16b上的诊断画面的图。

[0207] 在终端装置(个人电脑)16的屏幕16b上显示有:“旋转右减压电磁阀”的“ON(右旋转无效)”及“OFF(右旋转有效)”的选择菜单;“旋转左减压电磁阀”的“ON(左旋转无效)”及“OFF(左旋转有效)”的选择菜单;“旋转右低压溢流电磁阀”的“ON(右低压设定)”及“OFF(右通常设定)”的选择菜单;“旋转左低压溢流电磁阀”的“ON(左低压设定)”及“OFF(左通常设定)”的选择菜单;“旋转右先导压”的监视区域;“旋转左先导压”的监视区域;“旋转右主压”的监视区域;“旋转左主压”的监视区域;“旋转右主压最大值”的监视区域和“旋转左主压最大值”的监视区域。

[0208] “旋转右减压电磁阀”是与旋转右先导压减压电磁阀65b相关的诊断,高亮选择“ON(右旋转无效)”并按下回车按钮时,旋转右减压电磁阀65b成为ON,在“旋转右先导压”的监视区域中显示该状态下的旋转右先导压传感器66b的检测值即右旋转先导压。高亮选择“OFF(右旋转有效)”并按下回车按钮时,旋转右先导压减压电磁阀65b成为OFF,在“旋转右先导压”的监视区域显示该状态下的旋转右先导压传感器66b的检测值即右旋转先导压。

[0209] “旋转左减压电磁阀”是与旋转左先导压减压电磁阀65a相关的诊断,高亮选择“ON(左旋转无效)”并按下回车按钮时,旋转左先导压减压电磁阀65a成为ON,在“旋转左先导压”的监视区域显示该状态下的旋转左先导压传感器66a的检测值即左旋转先导压。高亮选择“OFF(左旋转有效)”并按下回车按钮时,旋转左先导压减压电磁阀65a成为OFF,在“旋转左先导压”的监视区域显示该状态下的旋转左先导压传感器66a的检测值即左旋转先导压。

[0210] “旋转右低压溢流电磁阀”是与旋转右低压溢流电磁阀63b相关的诊断,高亮选择“ON(右低压设定)”并按下回车按钮时,旋转右低压溢流电磁阀63b成为ON,在“旋转右主压”

的监视区域显示该状态下的旋转右压力传感器64b的检测值即右旋转压(执行机构线路52b的压力)的当前值,在“旋转右主压最大值”的监视区域,显示着高亮选择“ON(右低压设定)”并按下回车按钮之后的右旋转压(执行机构线路52b的压力)的最大值。

[0211] “旋转左低压溢流电磁阀”是与旋转左低压溢流电磁阀63a相关的诊断,高亮选择“ON(左低压设定)”并按下回车按钮时,旋转左低压溢流电磁阀63a成为ON,在“旋转左主压”的监视区域显示该状态下的旋转左压力传感器64a的检测值即左旋转压(执行机构线路52a的压力)的当前值,在“旋转左主压最大值”的监视区域,显示着高亮选择“ON(左低压设定)”并按下回车按钮之后的左旋转压(执行机构线路52a的压力)的最大值。

[0212] 由此,在显示在终端装置(个人电脑)16的屏幕16b上的一个画面中,能够进行旋转右先导压减压电磁阀65b的系统的故障诊断、旋转左先导压减压电磁阀65a的系统的故障诊断、旋转右低压溢流电磁阀63b的系统的故障诊断和旋转左低压溢流电磁阀63a的系统的故障诊断。

[0213] 《半自动测定模式》

[0214] 以下,对“半自动测定模式”的情况进行说明。

[0215] <“旋转右减压电磁阀”的故障诊断功能>

[0216] 图17A是在“半自动模式”中,作业者如图5所示地高亮选择“旋转右减压电磁阀”并按下确定按钮时转换的诊断画面,是与“手动测定模式”的图6A相当的图。图17B是在图17A中高亮选择电磁阀ON的情况下的诊断画面,是与“手动测定模式”的图6B相当的图。图20是表示在“半自动模式”中,高亮选择“旋转右减压电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S300-2中调出的故障诊断功能的流程图,是与“手动测定模式”的图20相当的图。

[0217] 在图17A的诊断画面中显示有:“电磁阀OFF”及“电磁阀ON”的选择菜单、“请操作旋转杆右”的指示和表示诊断结果是OK(正常)还是NG(异常)的判定区域。

[0218] <选择“电磁阀OFF”>

[0219] 首先,作业者如图17A所示地高亮选择“电磁阀OFF”,并按下确定按钮后,控制器14将OFF信号输出到旋转右先导压减压电磁阀65b(不输出驱动信号)。另外,控制器14输入此时的由旋转右先导压传感器66b检测的旋转先导压和由旋转传感器74检测的旋转体20的转速,成为能够判断右先导阀及旋转右的先导压传感器66b的正常、异常的状态(图20的步骤S210-10→S210-20)。

[0220] 然后,作业者根据图17A的指示将操作杆装置55的操作杆向图2的图示右方向满操作。此时,驱动信号没有输出到旋转右先导压减压电磁阀65b,旋转右先导压减压电磁阀65b不动作而位于开位置,所以,若操作杆装置55所具有的右先导阀正常,则输出规定压即4.0MPa附近的操作先导压,该右操作先导压没有被减压而直接提供给旋转方向控制阀12的图示右侧的先导压输入部12b,旋转方向控制阀12切换到左方向。另外,由操作杆装置55的右先导阀产生的右操作先导压被梭阀56选择,并提供给旋转停车制动器54的制动解除液压缸54b,旋转停车制动器54的制动被解除,旋转体20成为能够旋转的状态。其结果,经由左侧执行机构线路52a向旋转液压马达52供给来自液压泵51的压油,旋转液压马达52旋转驱动,使旋转体20旋转。

[0221] 另外,由操作杆装置55产生的右操作先导压被旋转右先导压传感器66b检测,旋转体20的转速被旋转传感器74检测。

[0222] 控制器14判定所检测的操作先导压是否是规定压即4.0MPa附近的值,例如是否是比3.5MPa高的值(图20的步骤S210-12),若判定结果为Yes,则进一步判定所检测的旋转体20的转速是否为零(即,旋转体20是不是没有旋转)(图20的步骤S210-14),若判定结果为No,则在图17A的诊断画面的判定区域显示OK(图20的步骤S210-16)。除此以外的情况下,显示NG(图20的步骤S210-18、S210-20)。

[0223] 在图17A的诊断画面的判定区域显示OK时,作业员判断为操作杆装置55的右先导阀及旋转右的先导压传感器66b都正常,在图17A的诊断画面的判定区域显示NG时,作业员判断为操作杆装置55的右先导阀及旋转右的先导压传感器66b中的某一个存在不良情况。

[0224] <选择“电磁阀ON”>

[0225] 然后,作业者如图17B所示地高亮选择“电磁阀ON”,并按下确定按钮时,控制器14向旋转右先导压减压电磁阀65b输出ON信号(驱动信号)(图20的步骤S210-22)。另外,控制器14输入此时的由旋转右先导压传感器66b检测的旋转先导压和由旋转传感器74检测的旋转体20的转速,成为能够判断右先导阀及旋转右的先导压传感器66b的正常、异常的状态(图20的步骤S210-24→S210-32)。

[0226] 然后,作业者根据图17B的指示将操作杆装置55的操作杆向图2的图示右方向满操作。此时,由于驱动信号被输出到旋转右先导压减压电磁阀65b,所以若旋转右先导压减压电磁阀65b正常,则旋转右先导压减压电磁阀65b动作并成为全闭状态,切断由操作杆装置55产生的右操作先导压,旋转方向控制阀12被保持在中立位置。其结果,压油不从液压泵51向旋转液压马达52供给,旋转液压马达52不旋转驱动,旋转体20不旋转。

[0227] 另外,由操作杆装置55产生的右操作先导压被旋转右先导压传感器66b检测,旋转体20的转速被旋转传感器74检测。

[0228] 控制器14判定所检测的操作先导压是否是规定压即4.0MPa附近的值,例如是否是比3.5MPa高的值(图20的步骤S210-24),若判定结果为Yes,则进一步判定所检测的旋转体20的转速是否为零(即,旋转体20是不是没有旋转)(图20的步骤S210-26),若判定结果为Yes,则在图17B的诊断画面的判定区域显示OK(图20的步骤S210-28)。除此以外的情况下,显示NG(图20的步骤S210-30、S210-32)。

[0229] 优选的是,这里的“电磁阀ON”的故障诊断,是在上述的“电磁阀OFF”的故障诊断中,从确认右先导阀及旋转右的先导压传感器66b为正常的情况开始实施的,在图17B的诊断画面的判定区域显示OK的情况下,作业员判断为旋转右先导压减压电磁阀65b正常。另外,在图17B的诊断画面的判定区域显示NG的情况下,判断为旋转右先导压减压电磁阀65b存在不良情况。

[0230] <“旋转左减压电磁阀”的故障诊断功能>

[0231] 关于“半自动模式”中的“旋转左减压电磁阀”的故障诊断功能,在图17A及图17B、图20中,除了“右”变更为“左”以外,与上述的“旋转右减压电磁阀”的故障诊断功能实质相同,在诊断画面中选择“电磁阀OFF”并按下确定按钮,将操作杆装置55的操作杆向图2的图示左方向满操作,由此能够判断左先导阀及旋转左的先导压传感器66a的正常、异常。另外,确认了旋转左先导阀及旋转左的先导压传感器66a正常的情况之后,选择“电磁阀ON”并按下确定按钮,将操作杆装置55的操作杆向图2的图示左方向满操作,由此能够判断旋转左先导压减压电磁阀65a的正常、异常。

[0232] <“旋转右低压溢流电磁阀”的故障诊断功能>

[0233] 图18是在“半自动模式”中,作业者如图7所示地高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S300-2中转换的诊断画面,是与“手动测定模式”的图8相当的图。图21是表示在“半自动模式”中,高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”并按下确定按钮时,在图13的步骤S300-2中调出的故障诊断功能的流程图,是与“手动测定模式”的图15相当的图。

[0234] 在图18的诊断画面中,显示着“请操作旋转杆右。然后,请复位旋转杆右”的指示、和表示由旋转左右的压力传感器64a、64b检测的左侧执行机构线路52a及右侧执行机构线路52b的压力的诊断结果是OK(正常)还是NG(异常)的“旋转左压”及“旋转右压”的判定区域。

[0235] 作业者如图7所示地高亮选择“旋转右低压溢流电磁阀”,并按下确定按钮后,在屏幕15b的画面转换到图18的诊断画面的同时,控制器14将ON信号(最大驱动信号)输出到旋转右低压溢流电磁阀63b(图21的步骤S318)。此时,旋转右低压溢流电磁阀63b从图示的位置切换并输出控制压力,溢流压切换阀62b切换到开位置,低压溢流阀61b成为能够动作的状态。即,右侧执行机构线路52b成为低压溢流压设定状态。另一方面,由于左侧执行机构线路52a的溢流压切换阀62a一直处于闭位置,所以高压溢流阀57a仍然处于能够动作的状态,并处于高压溢流压设定状态。

[0236] 然后,作业者通过图18的指示将操作杆装置55的操作杆向图2的图示右方向以阶梯状满操作后,旋转方向控制阀12向左方向切换,旋转液压马达52旋转驱动,使旋转体20旋转。旋转起动时,左侧执行机构线路52a上升到高压溢流阀57a的设定压力,旋转液压马达52中产生与该设定压力相应的驱动力。然后,作业者通过图18的指示将操作杆装置55的操作杆以阶梯状返回中立方向后,右侧执行机构线路52b的压力(旋转液压马达52的背压)上升到低压溢流阀61b的设定压力,旋转液压马达52产生与该设定压力相应的制动力。

[0237] 另外,执行机构线路52a、52b的压力被旋转左右的压力传感器64a、64b检测,控制器14输入所检测的执行机构线路52a、52b的压力来判断旋转右低压溢流电磁阀63b、溢流压切换阀62b及低压溢流阀61b的正常、异常(图21的步骤S320-S332)。

[0238] 即,控制器14判定由旋转左压力传感器64a检测的压力(旋转左压)是否比由旋转右压力传感器64b检测的压力(旋转右压)高(图21的步骤S320),若判定结果为Yes,则是将操作杆装置55的操作杆向图2的图示右方向以阶梯状满操作了的旋转起动时,所以,判定由旋转左压力传感器64a检测的旋转左压是否是高压溢流阀57a的设定压(例如36MPa)附近的值,例如判定是否是比34MPa高的值(图21的步骤S322),若判定结果为Yes,则在图18的诊断画面的“旋转左压”的判定区域显示OK(图21的步骤S324)。若判定结果为No,则显示NG(图21的步骤S326)。

[0239] 另外,在步骤S322的判定结果为No的情况下,由于是将操作杆装置55的操作杆以阶梯状返回中立方向的旋转制动,所以,判定由旋转右压力传感器64b检测的旋转右压是否是低压溢流阀61b的设定压(例如28MPa)附近的值,例如是否是比26MPa高的值(图21的步骤S328),若判定结果为Yes,则在图18的诊断画面的“旋转右压”的判定区域显示OK(图21的步骤S330)。若判定结果为No,显示NG(图21的步骤S332)。

[0240] 若图18的诊断画面的“旋转右压”的判定区域显示OK,则作业员判断为旋转右低压

溢流电磁阀63b、溢流压切换阀62b及低压溢流阀61b都正常。显示NG的情况下,判断为旋转右低压溢流电磁阀63b、溢流压切换阀62b及低压溢流阀61b中的某一个存在不良情况。

[0241] <“旋转左低压溢流电磁阀”的故障诊断功能>

[0242] 关于“旋转左低压溢流电磁阀”的故障诊断功能,在图18及图21中,除了“右”变更为“左”、“左”变更为“右”以外,与上述的“旋转右低压溢流电磁阀”的故障诊断功能实质相同,将操作杆装置55的操作杆向图2的图示左方向以阶梯状满操作来进行旋转起动,然后,将操作杆装置55的操作杆以阶梯状返回中立方向来进行旋转制动,由此能够判断旋转左低压溢流电磁阀63a、溢流压切换阀62a及低压溢流阀61a的正常、异常。

[0243] <“旋转紧急停止”的故障诊断功能>

[0244] 图19是在“半自动模式”中,作业者如图9所示地高亮选择“旋转紧急停止”并按下确定按钮时,在图13的步骤S400-2中转换的诊断画面,是与“手动测定模式”的图10相当的图。图22是表示在“半自动模式”中,高亮选择“旋转紧急停止”并按下确定按钮时,在图13的步骤S400-2中调出的故障诊断功能的流程图,是与“手动测定模式”的图16相当的图。

[0245] 在图19的诊断画面中,显示着“请使开关为ON”的指示、和表示由电流传感器73检测的紧急停止阀68的电源线路中流动的电流的诊断结果是OK(正常)还是NG(异常)的“电流值”的判定区域。

[0246] 作业者通过图19的指示使开关71为ON后,电流在紧急停止阀68的电源线路中流动。另外,该电流被电流传感器73检测,控制器14输入所检测的电流,并判断旋转紧急停止阀68的正常、异常(图22的步骤S422→S426)。

[0247] 即,若紧急停止阀68的电源线路中流动的电流1比既定值10大,则控制器14在“电流值”的判定区域显示OK,若电流1为既定值10以下,则控制器14在“电流值”的判定区域显示NG。

[0248] 若“电流值”的判定区域显示OK,则作业员判断为旋转紧急停止阀68正常。若显示NG,则作业员判断为旋转紧急停止阀68存在不良情况。

[0249] 此外,根据需要,能够将对操作杆装置55进行了操作时的旋转制动压传感器67的检测值输入控制器14,用于旋转紧急停止阀68的诊断。

[0250] ~效果~

[0251] 根据如上所述地构成的本实施方式,在故障诊断模式中,与通常控制切断并驱动电磁阀63a、63b、65a、65b,由此能够容易地高精度地进行电磁阀63a、63b、65a、65b及传感器64a、64b、66a、66b的故障诊断。另外,由于能够一并对电磁阀63a、63b、65a、65b和传感器64a、64b、66a、66b的故障进行判定,所以能够进行高效的故障诊断。另外,通过使开关71为ON,还能够进行旋转紧急停止阀68的故障诊断。

[0252] <其他的变形例>

[0253] 上述实施方式将本发明适用于通过液压马达和电动马达驱动旋转体的混合动力式液压挖掘机,但本发明的适用不限于这样的液压挖掘机。例如,在能够将挖掘机构从通常长度的挖掘机构更换成比其长的称为超长的挖掘机构的液压挖掘机中,在更换成超长的挖掘机构的情况下,旋转力矩与挖掘机构的长度变长的量相应地增加,从而需要将旋转溢流压切换成比通常的设定压高的压力。另外,对于与超长的挖掘机构相匹配地设计方向控制阀的开口面积的情况来说,安装有通常长度的挖掘机构的情况下的方向控制阀相对于旋转

杆操作量(旋转先导压)的开口面积过窄,所以,需要对旋转先导压进行适当减压并向打开方向对相对于杆操作量的开口面积进行调整。为进行这样的旋转溢流压的切换和旋转先导压的减压,与上述实施方式的混合动力式液压挖掘机同样地,需要将高压溢流阀57a、57b、低压溢流阀61a、61b和溢流压切换阀62a、62b设置在液压系统中,并将低压溢流电磁阀63a、63b、旋转左右的压力传感器64a、64b、旋转右左的先导压减压电磁阀65a、65b、旋转右左的先导压传感器66a、66b设置在控制系统中。本发明还能够适用于这样的液压挖掘机。

[0254] 另外,本发明具有驱动工程机械的液压系统和控制液压系统的控制系统,只要控制系统具有多个传感器、多个电磁阀和控制器,还能够适用于液压挖掘机以外的工程机械(例如液压起重机、轮式挖掘机等)。

[0255] 而且,在上述实施方式中,作为故障诊断用驱动信号,从控制器向电磁阀输出最大驱动信号,但也可以输出除此以外的规定的电平(例如中间电平)的驱动信号并显示压力值,进行更详细的诊断。

[0256] 另外,本发明的信息管理装置的故障诊断是在工程机械的出厂检验时或出厂后的维护时进行的,但还能够在终端用户一侧在所期望的时刻执行,关于故障诊断的实施时机或实施者没有特别限定。

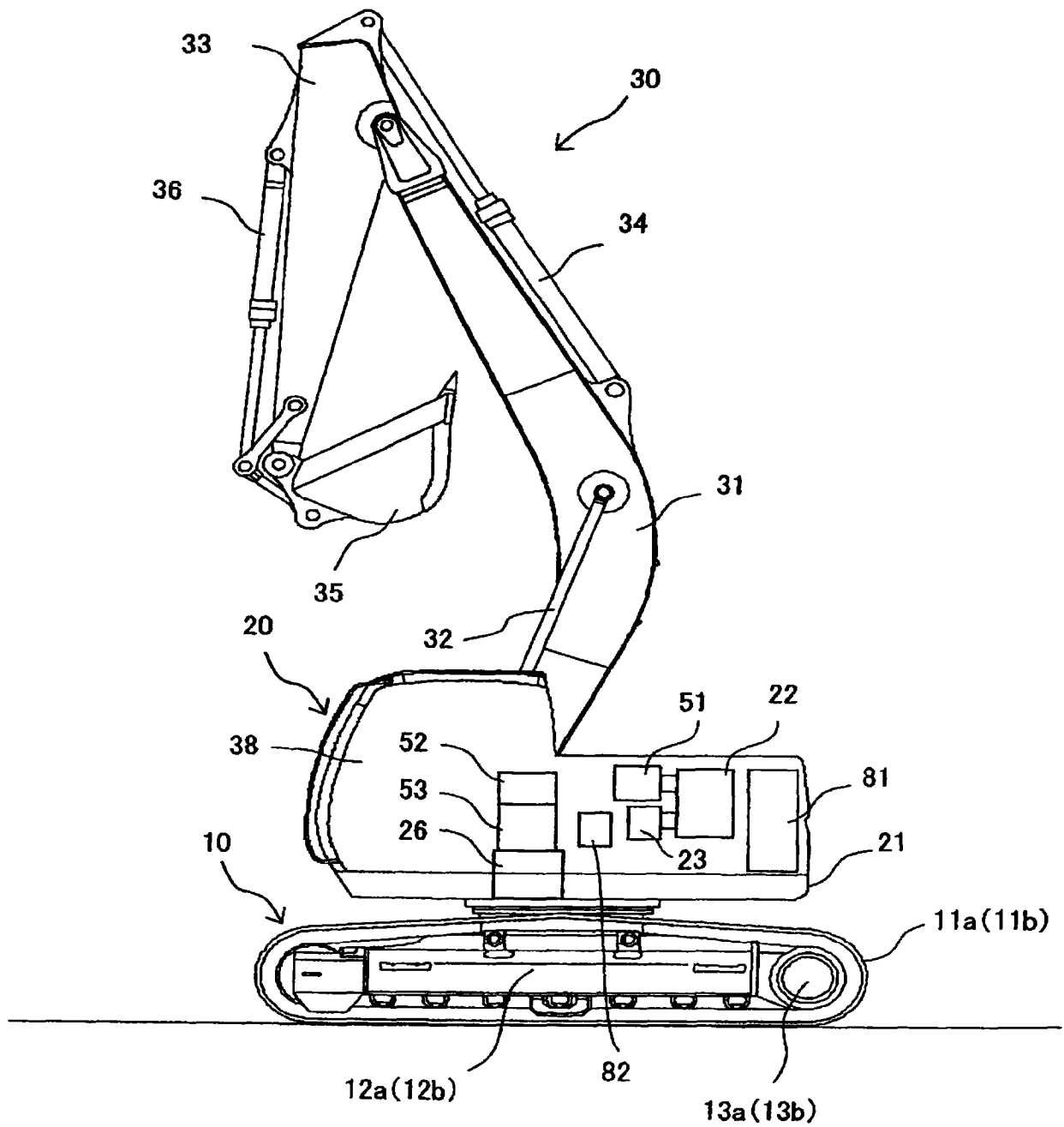


图1

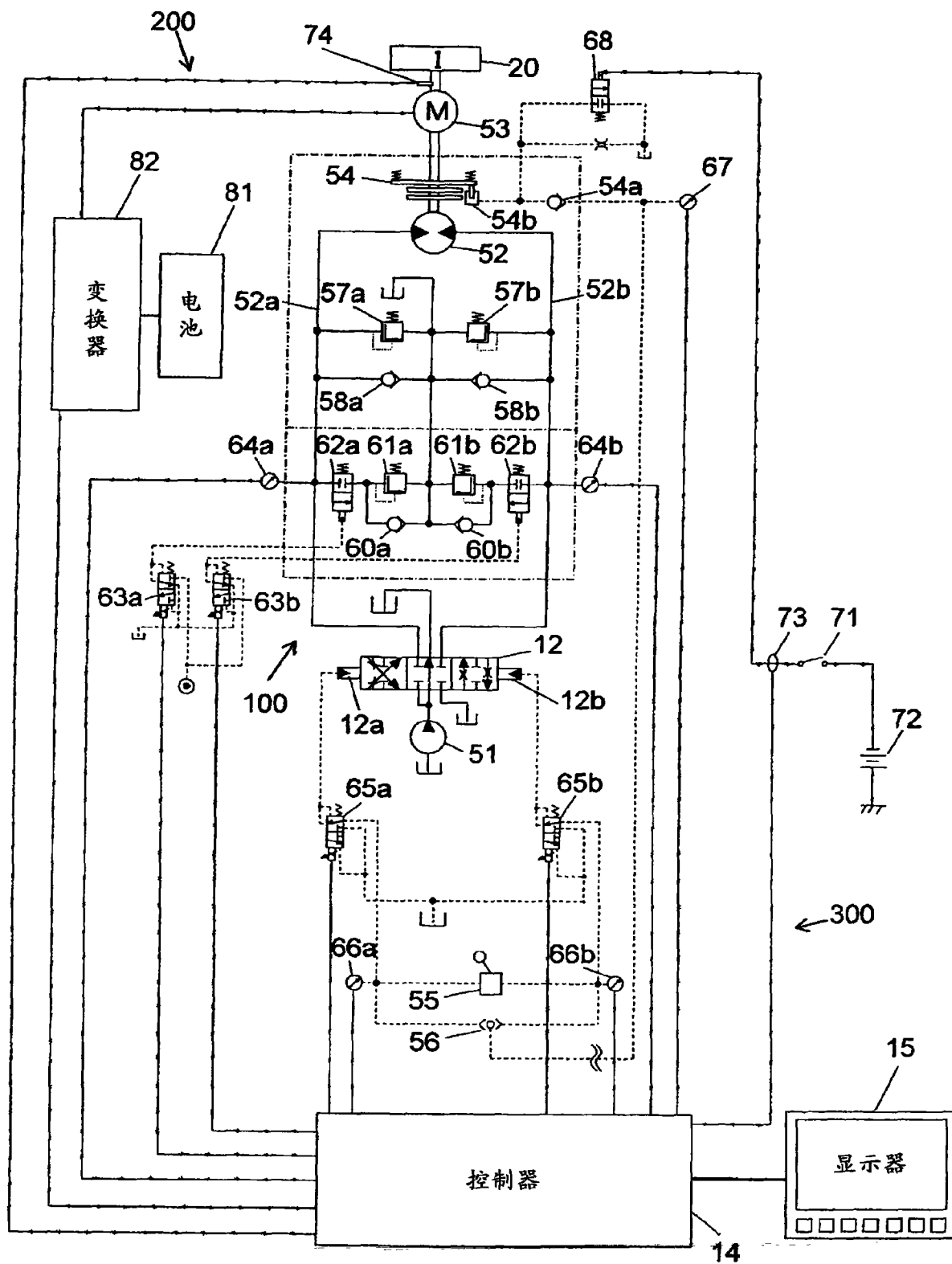


图2

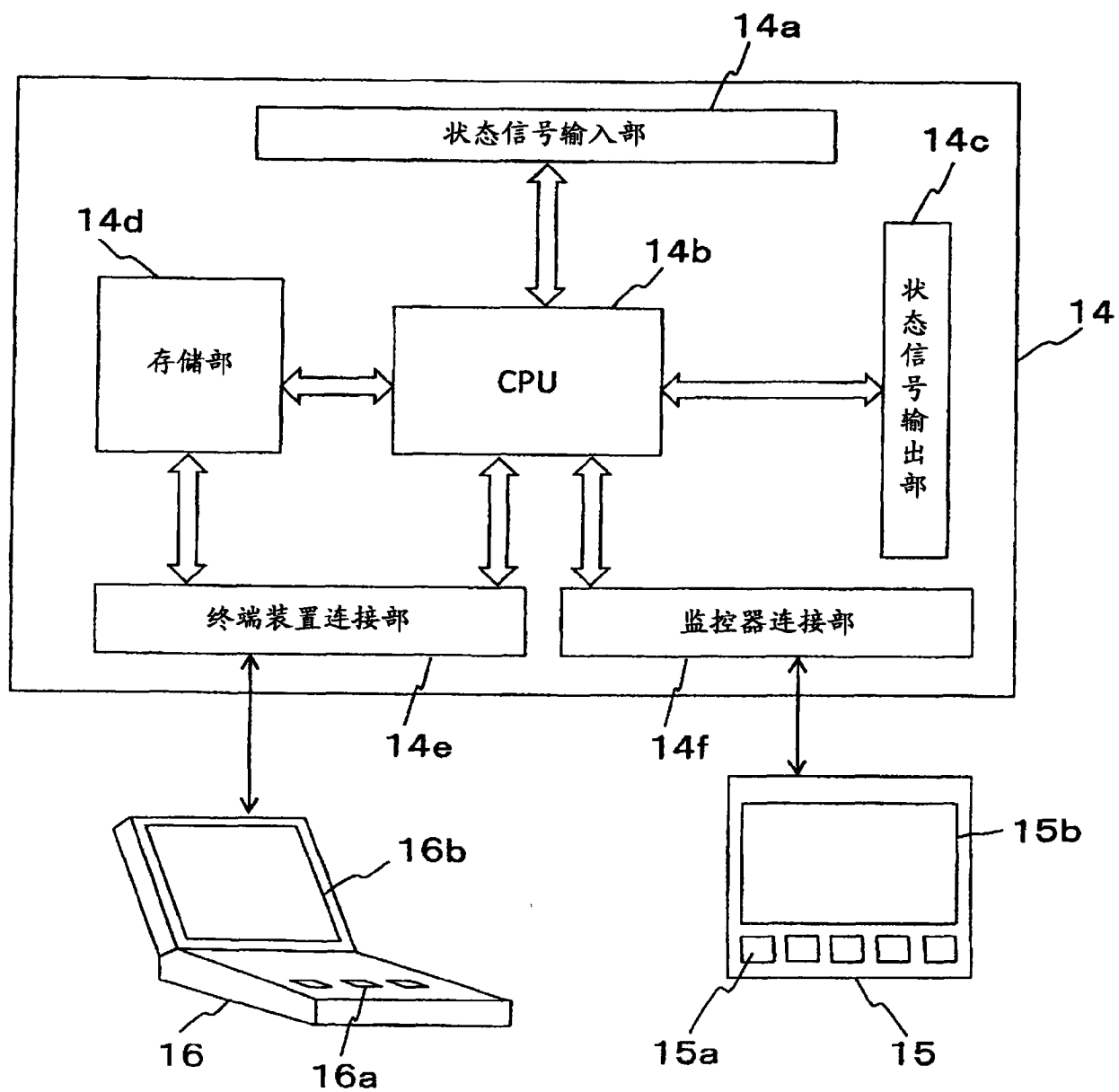


图3

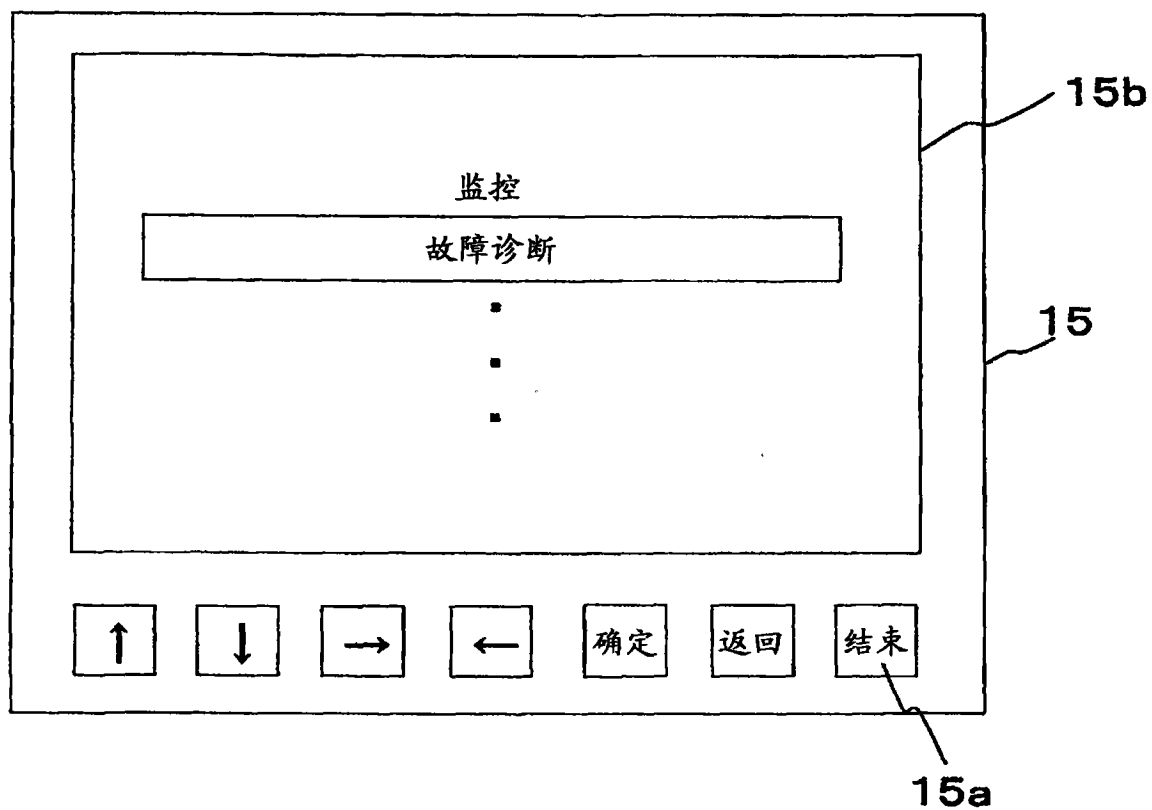


图4

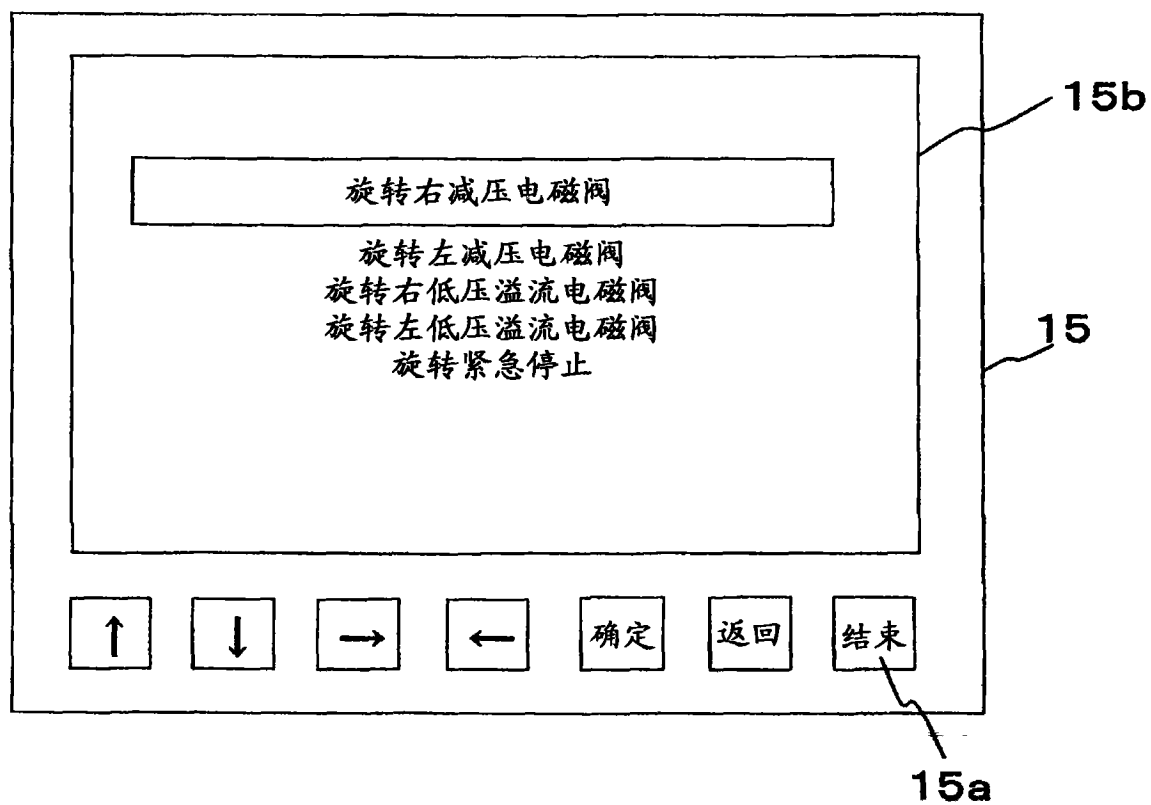


图5

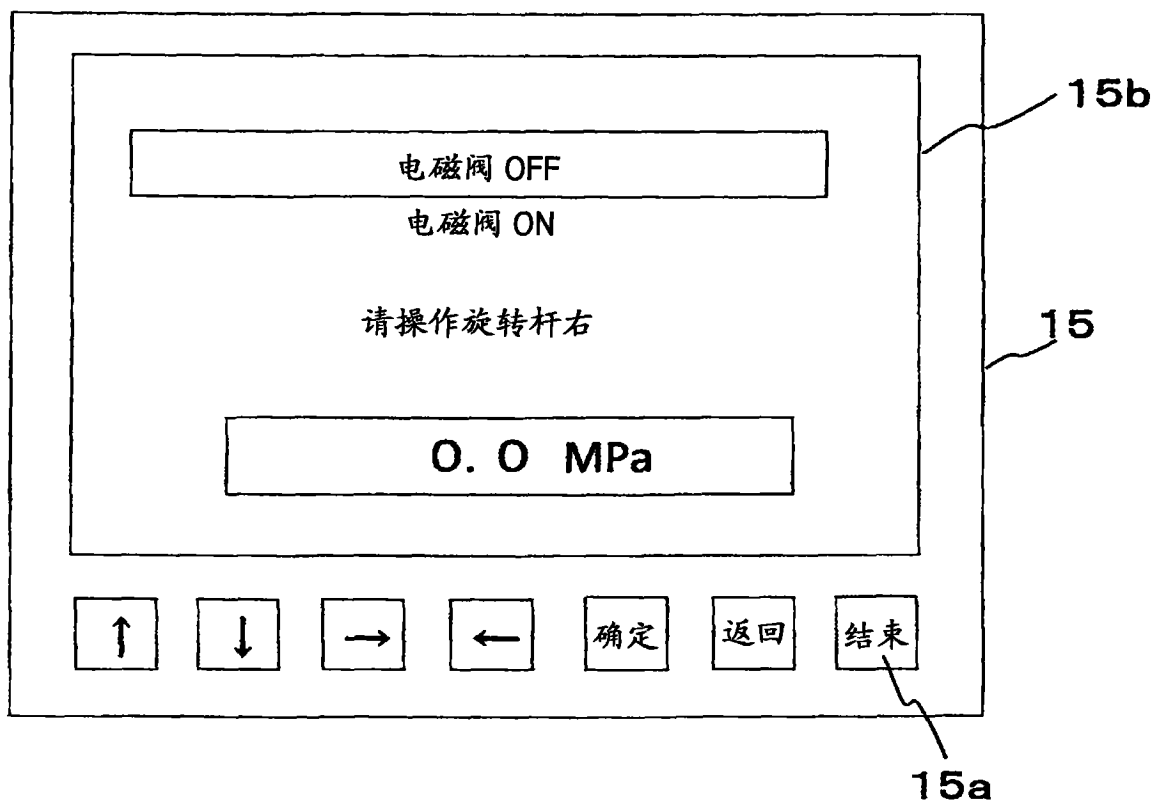


图6A

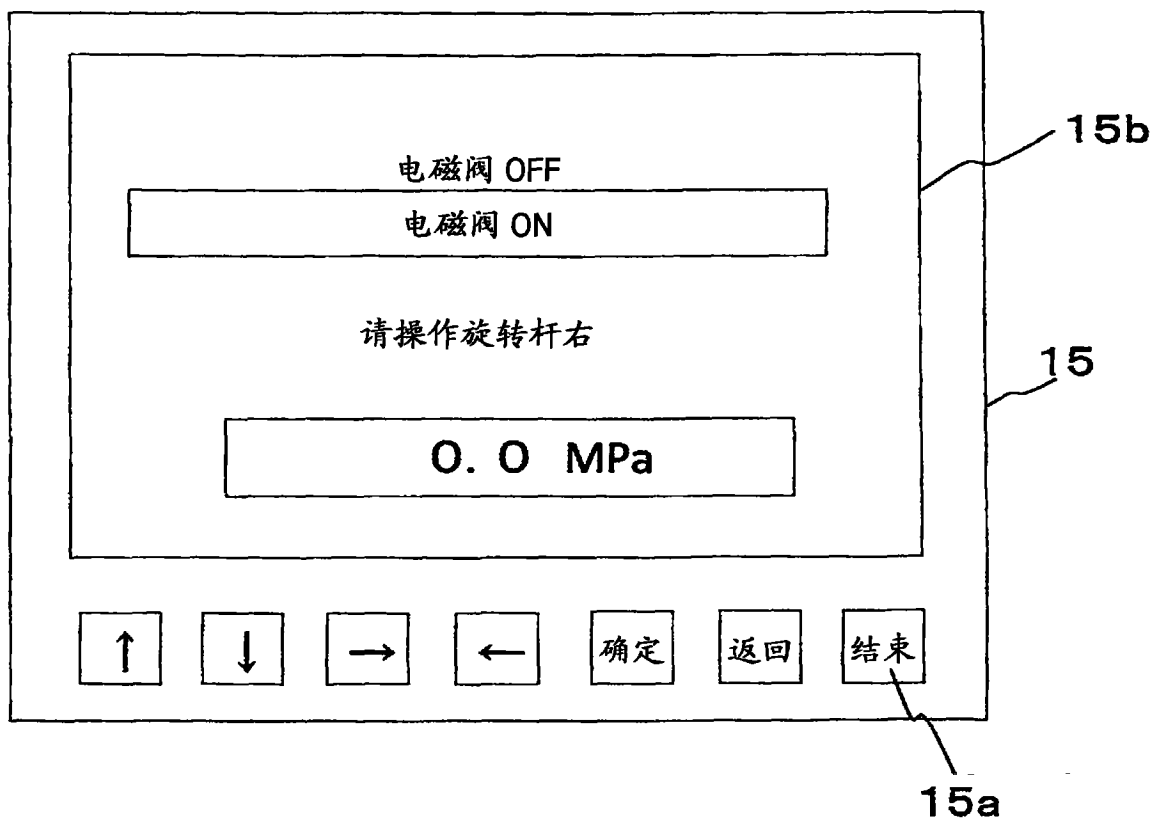


图6B

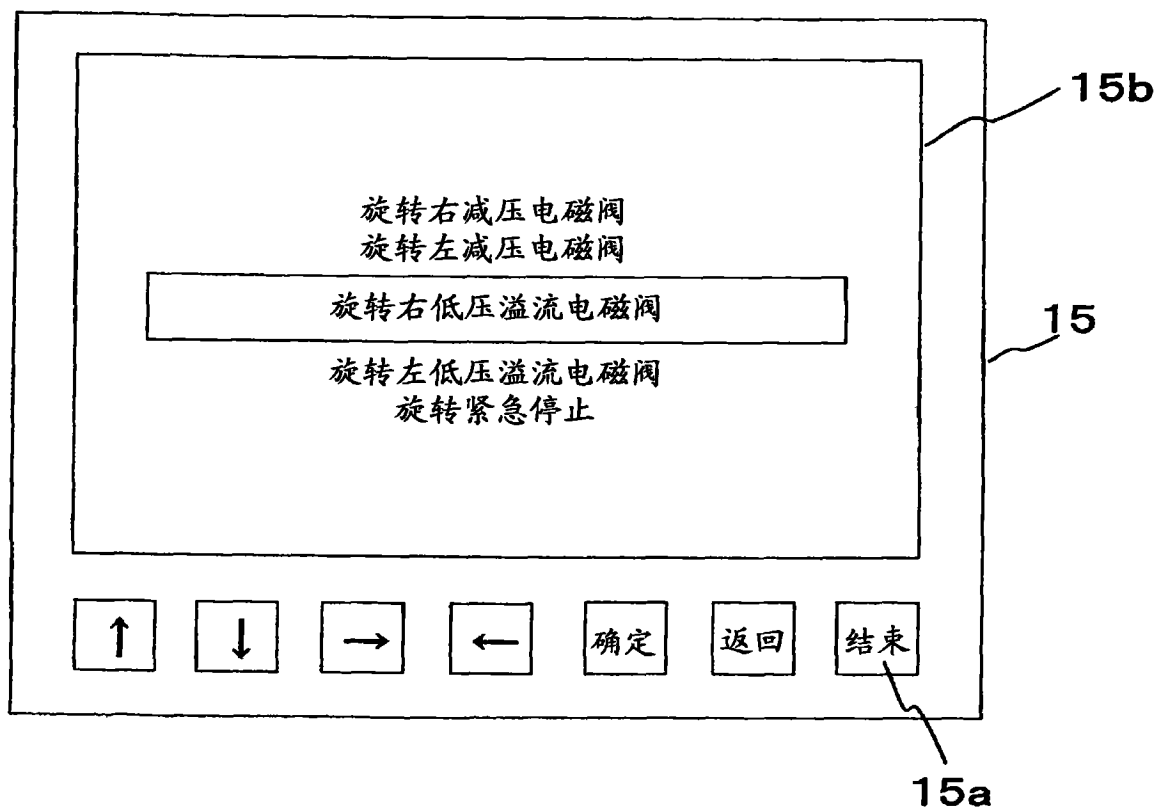


图7

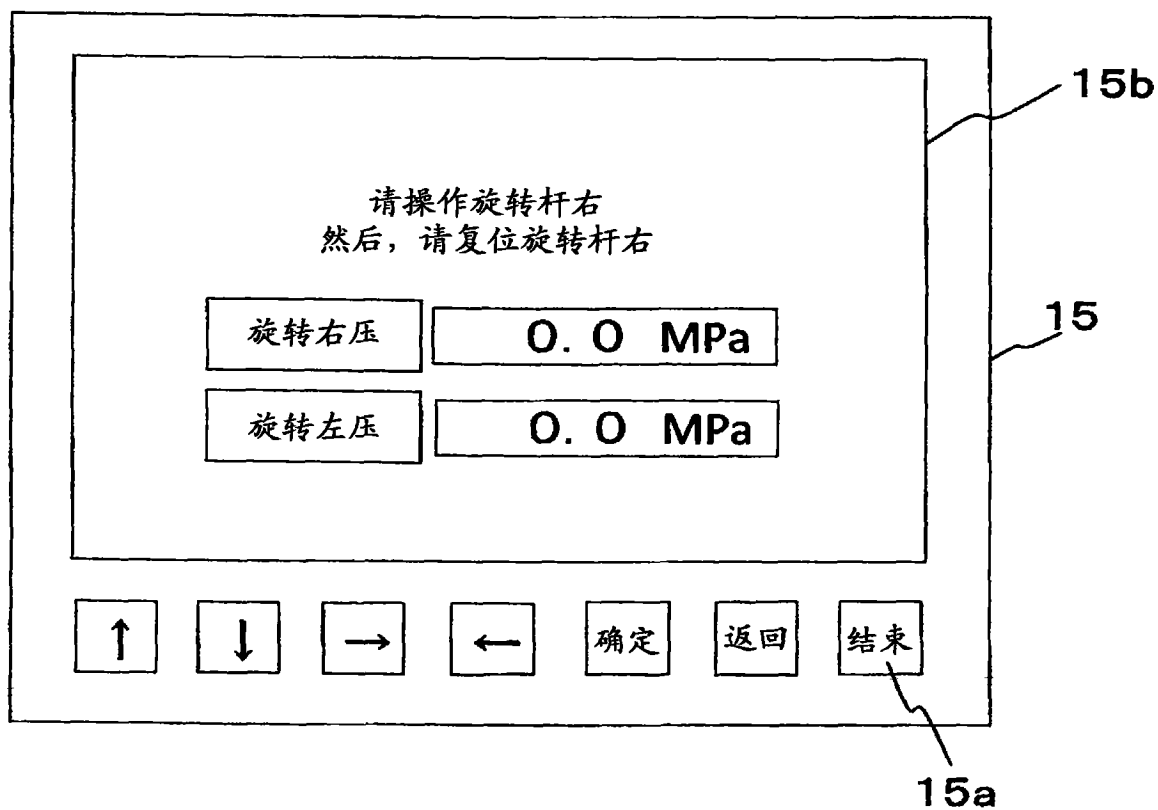


图8

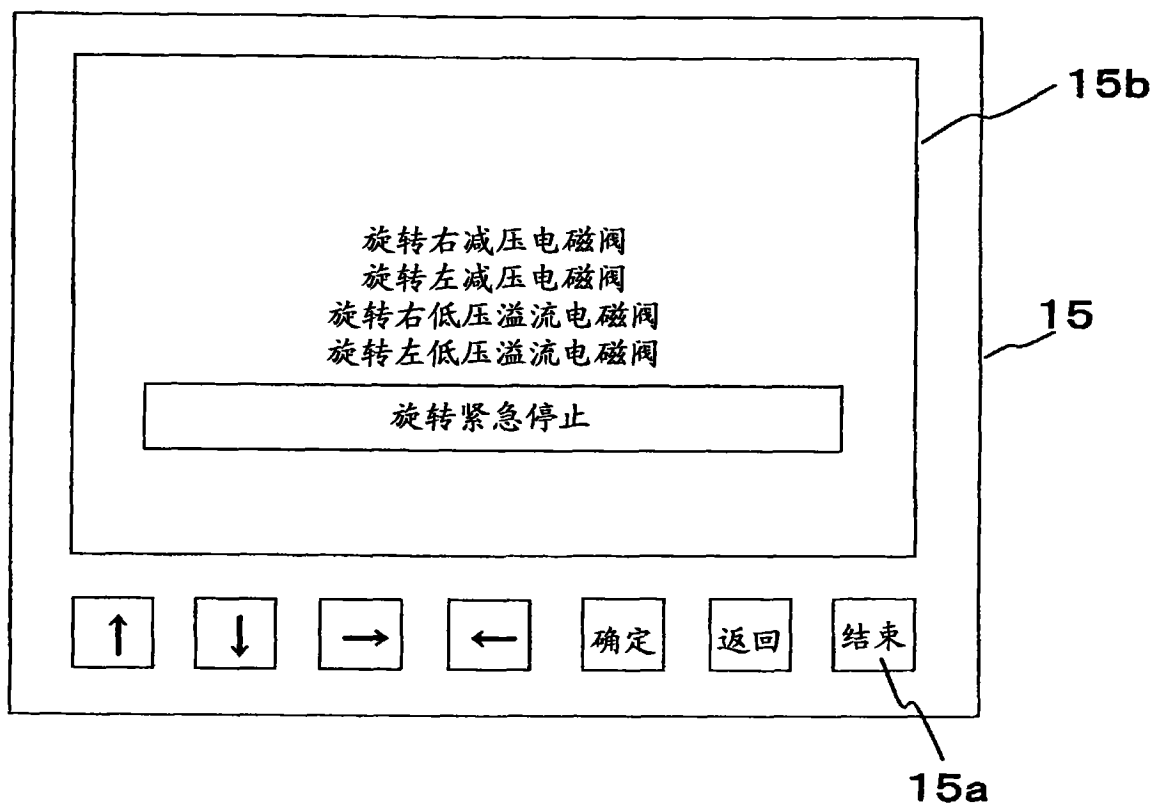


图9

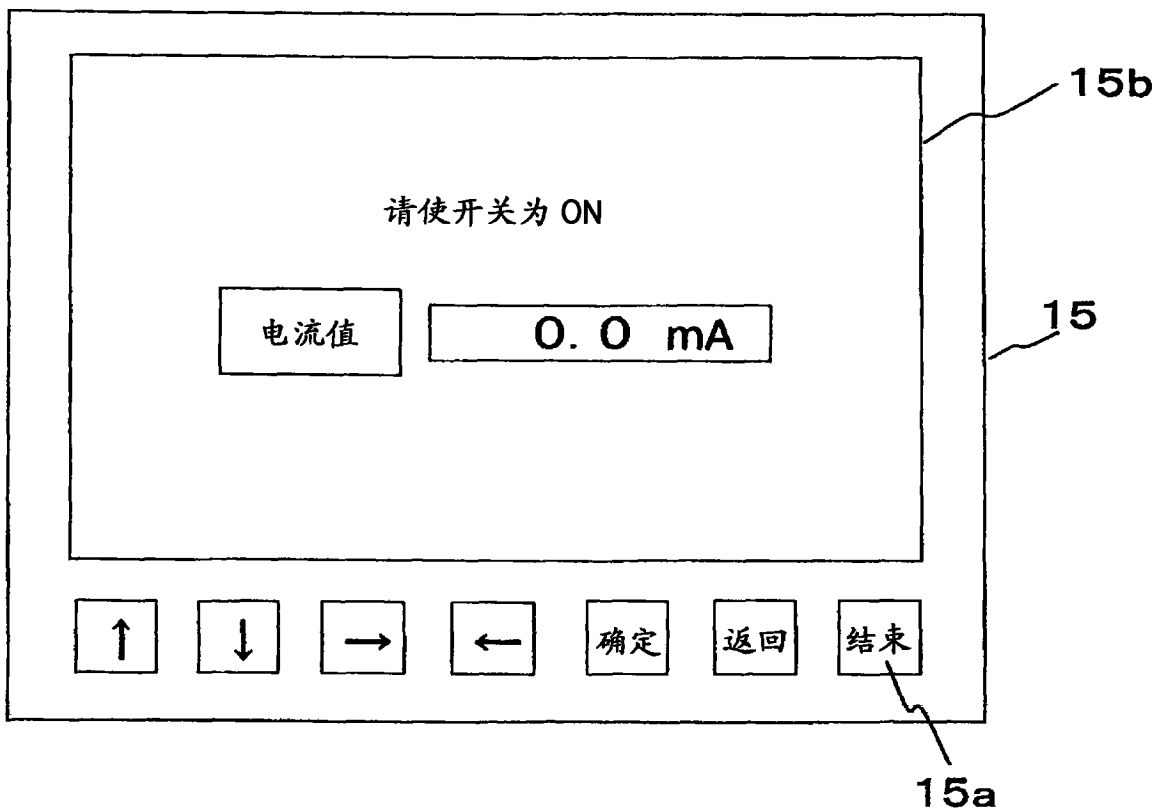


图10

旋转系统电磁阀强制驱动

旋转右减压电磁阀	ON(右旋转无效)	OFF (右旋转有效)	[Home] 至顶
旋转左减压电磁阀	ON (左旋转无效)	OFF (左旋转有效)	[Back] 至上一项
旋转右低压溢流电磁阀	ON (右低压设定)	OFF (右通常设定)	
旋转左低压溢流电磁阀	ON (左低压设定)	OFF (左通常设定)	
旋转右先导压			MPa
旋转左先导压			MPa
旋转右主压			MPa
旋转左主压			MPa
旋转右主压最大值			MPa
旋转左主压最大值			MPa

图11

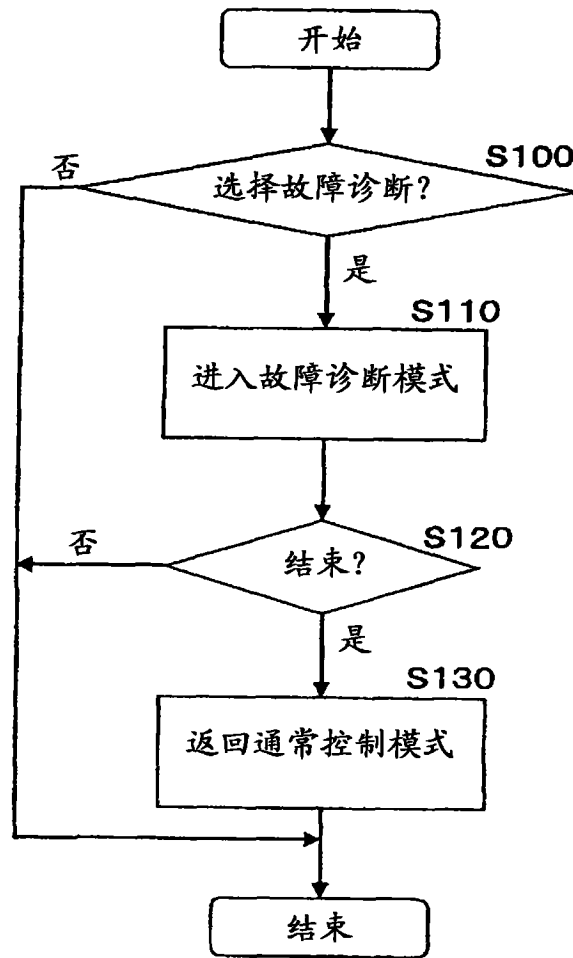


图12

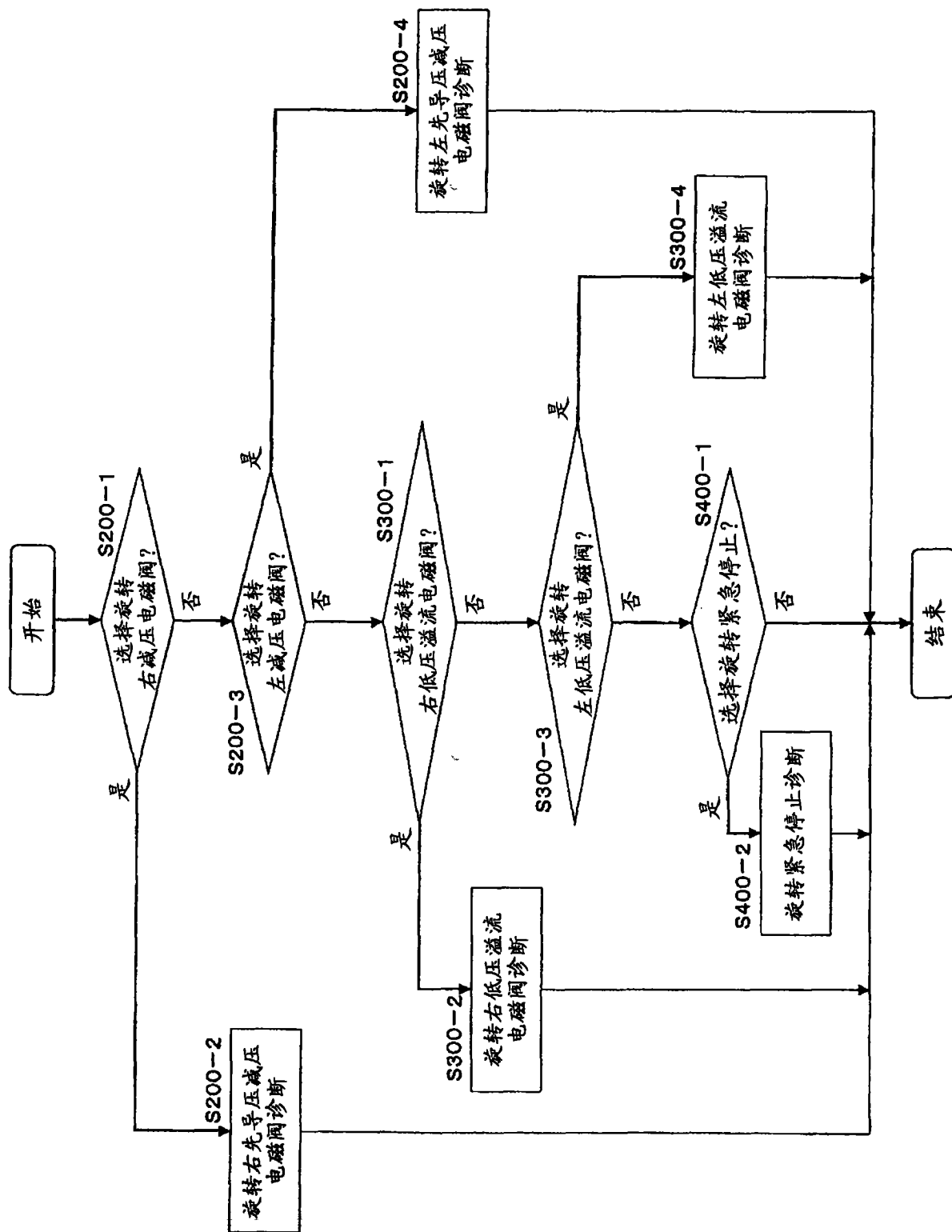


图13

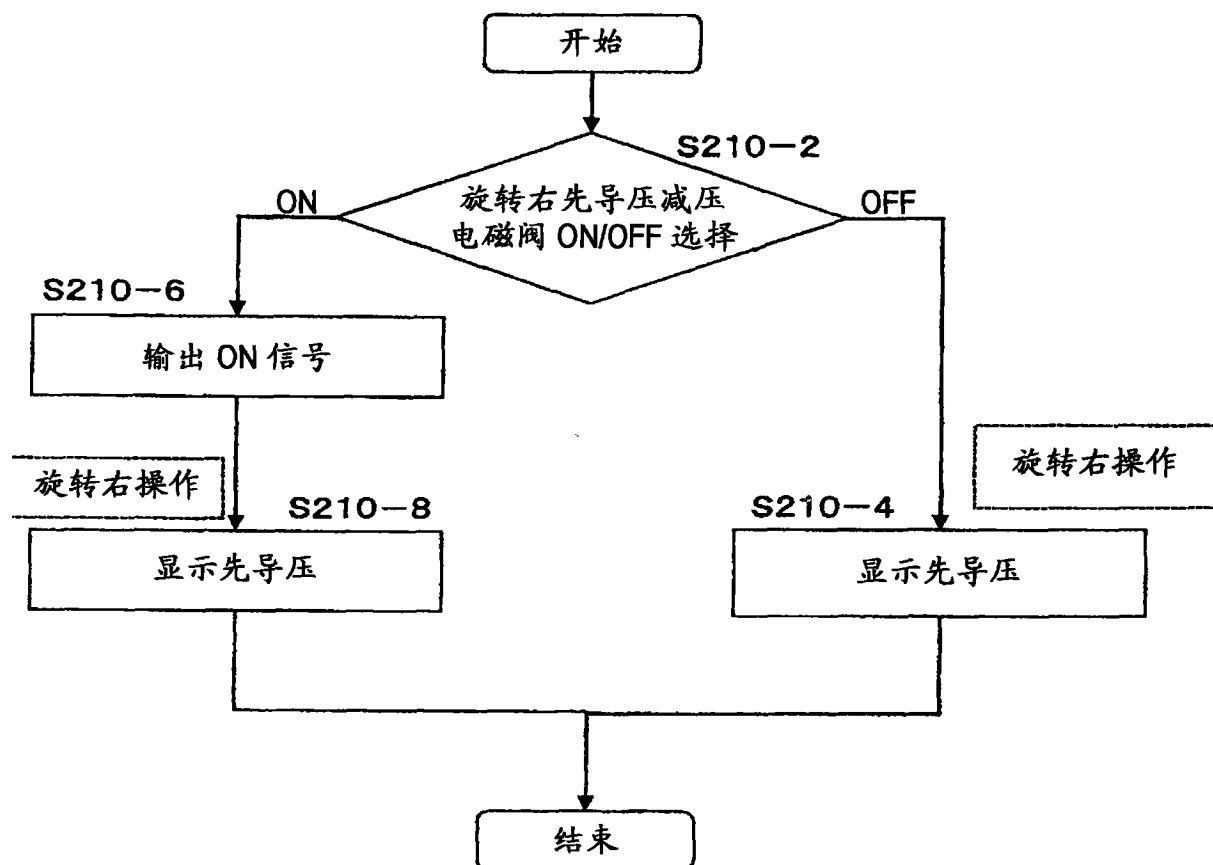


图14

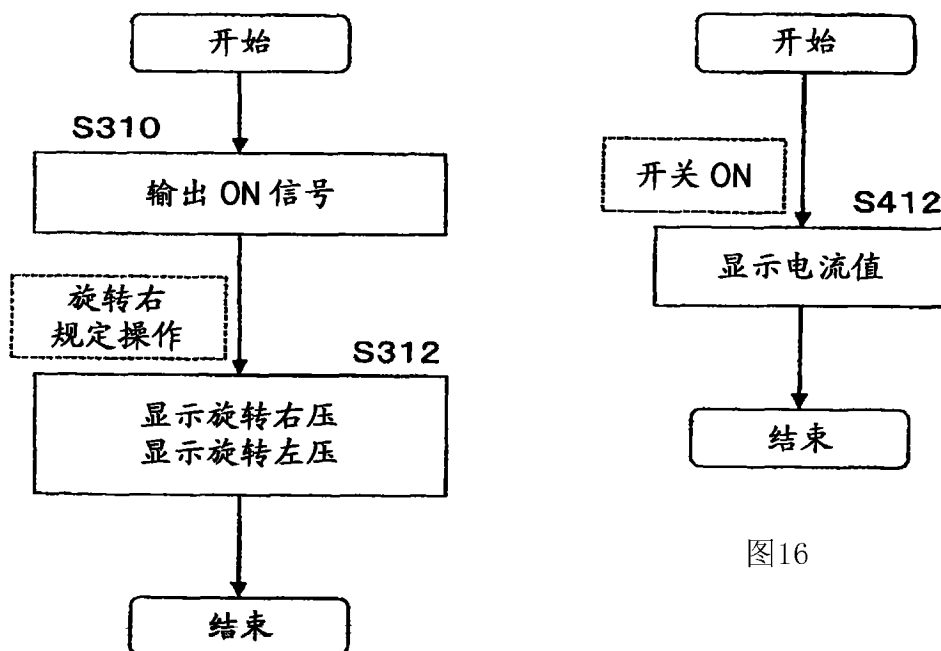


图16

图15

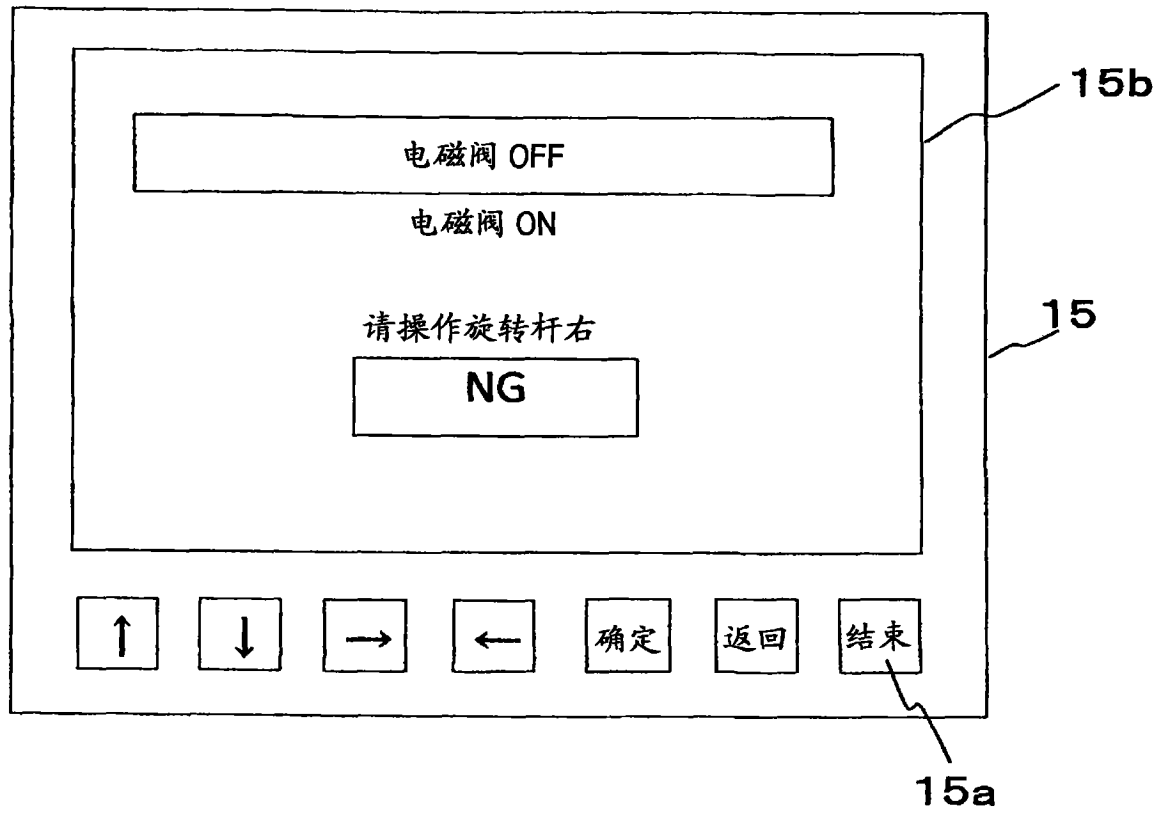


图17A

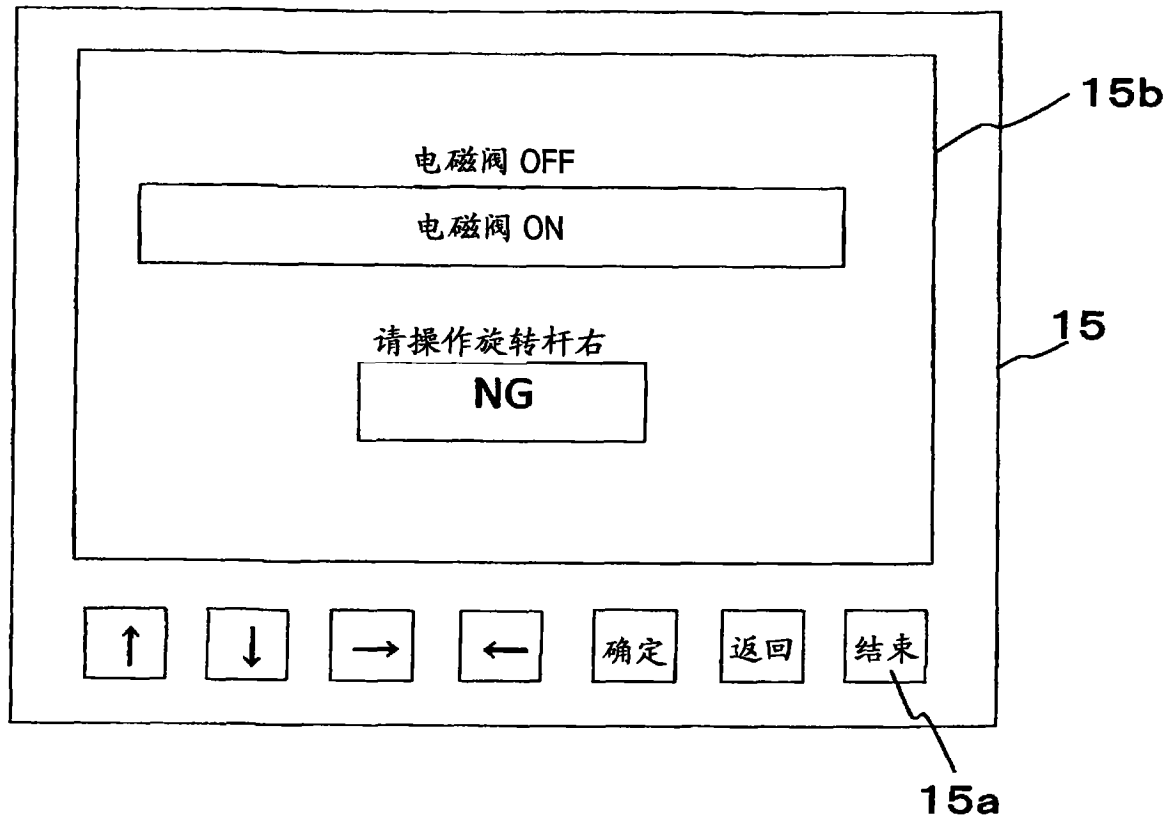


图17B

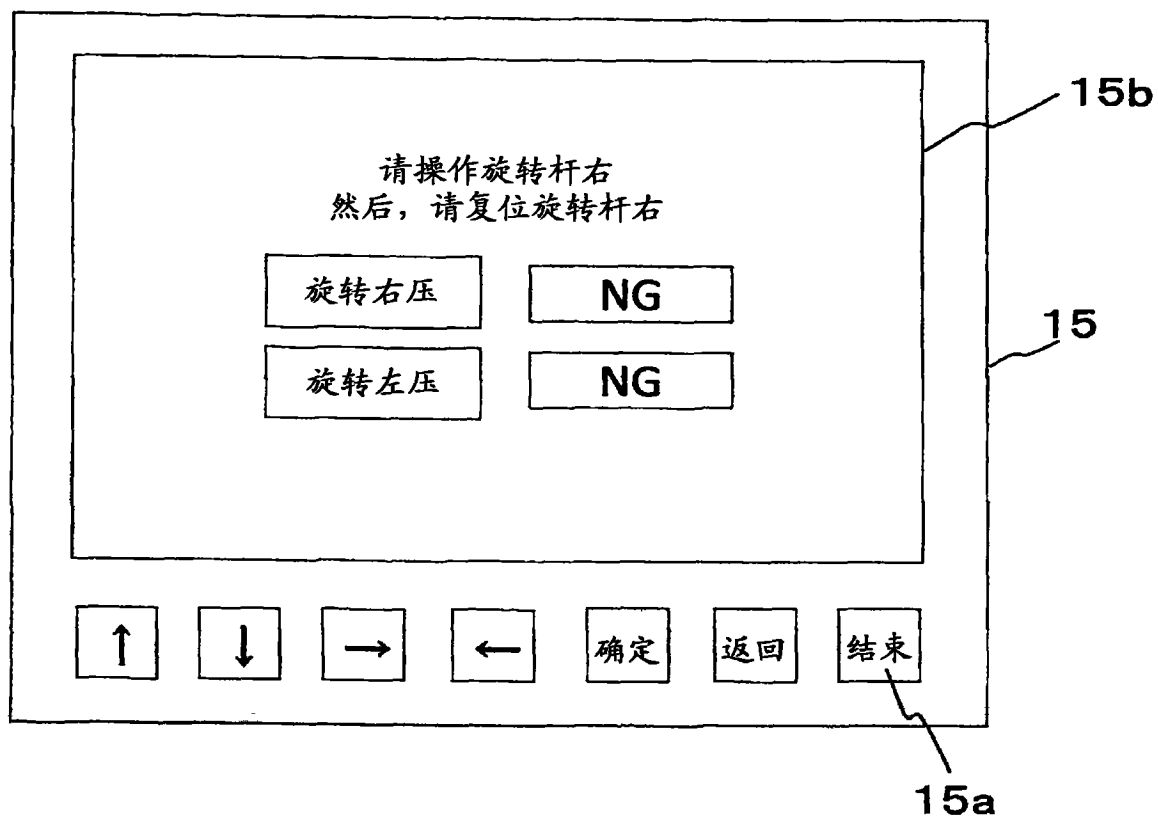


图18

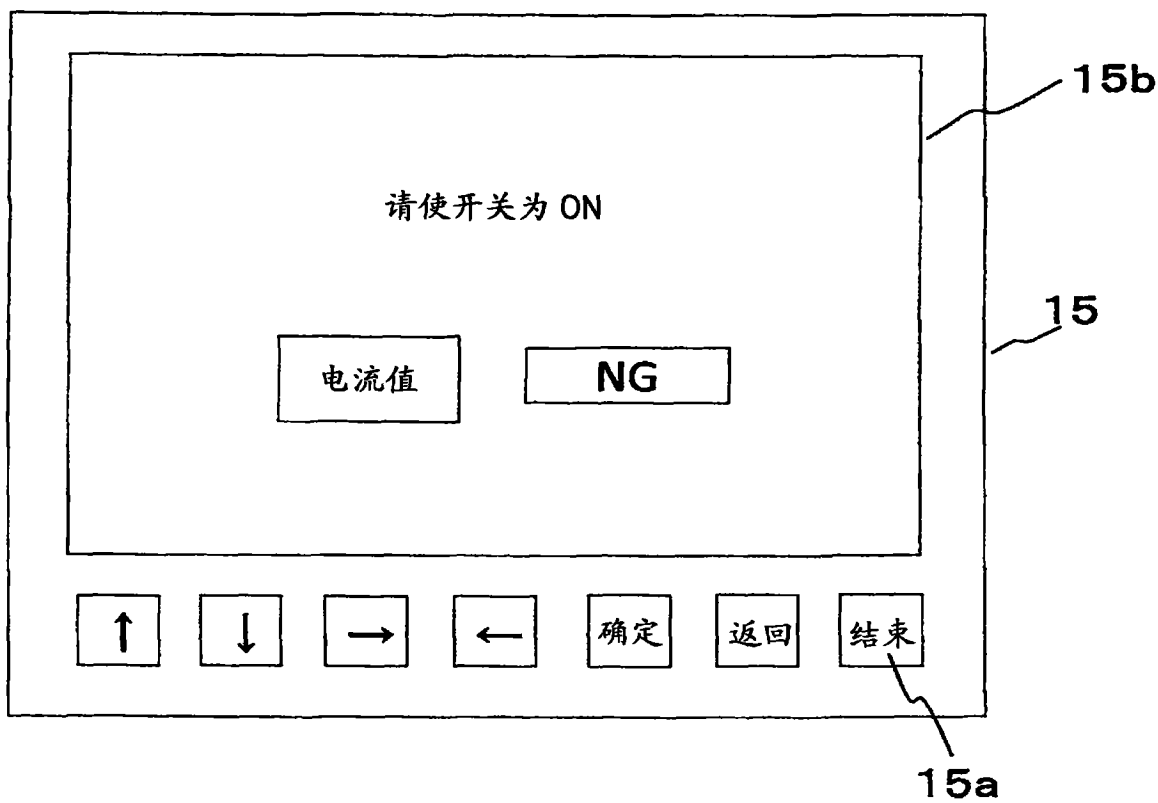


图19

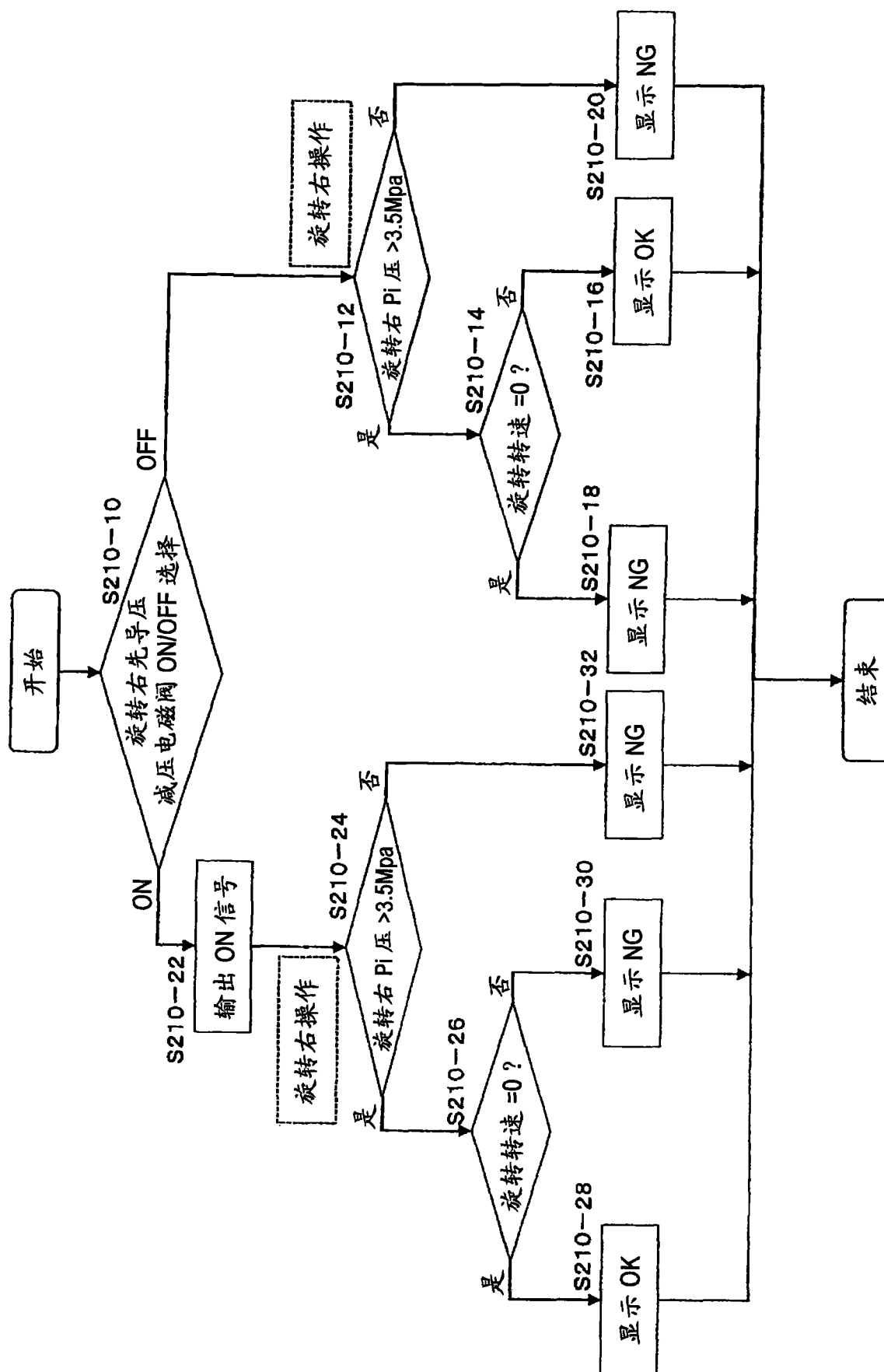


图20

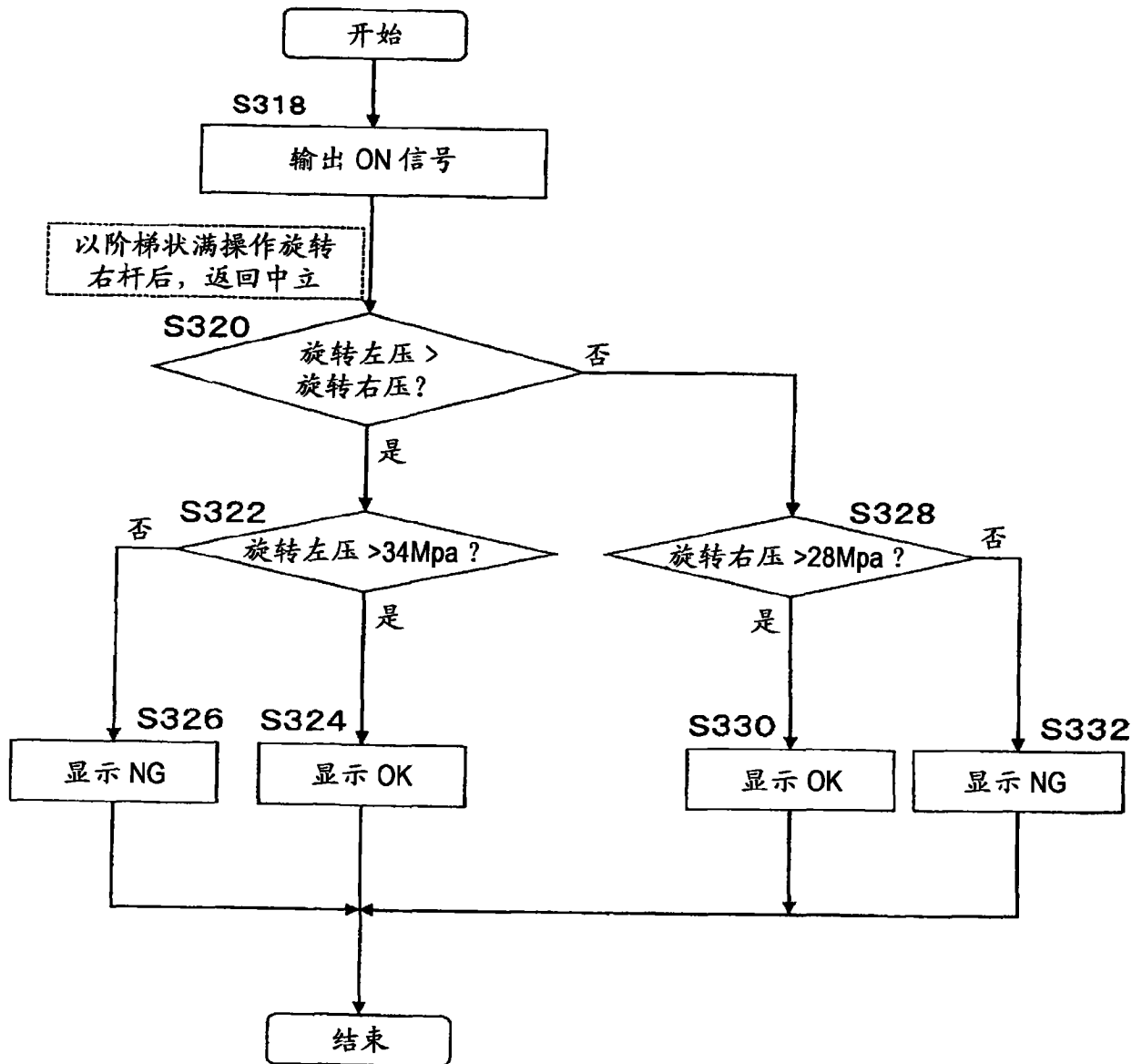


图21

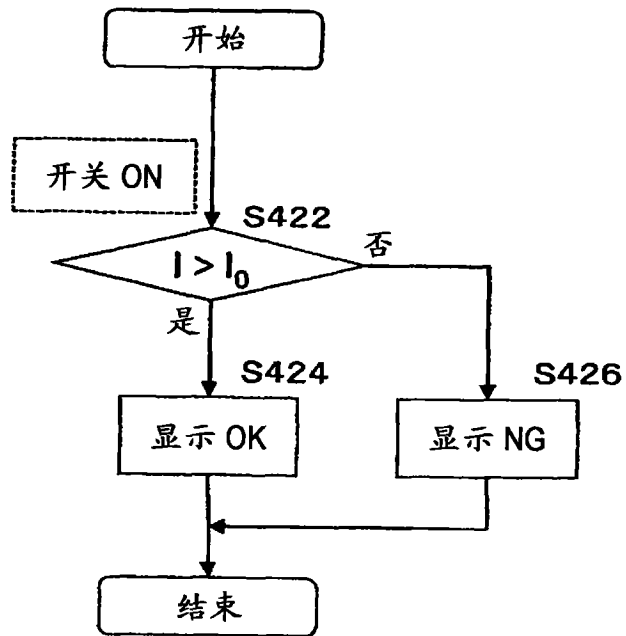


图22