



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103180793 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201180052092. 2

代理人 许静 郭凤麟

(22) 申请日 2011. 10. 20

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G05B 23/02(2006. 01)

2010-242180 2010. 10. 28 JP

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 101542518 A, 2009. 09. 23,

2013. 04. 26

CN 101804932 A, 2010. 08. 18,

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 101162394 A, 2008. 04. 16,

PCT/JP2011/074218 2011. 10. 20

CN 1332422 A, 2002. 01. 23,

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 1462328 A, 2003. 12. 17,

W02012/057001 JA 2012. 05. 03

审查员 姚连芳

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 铃木英明 中村浩三 汤田晋也

内山宏树

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

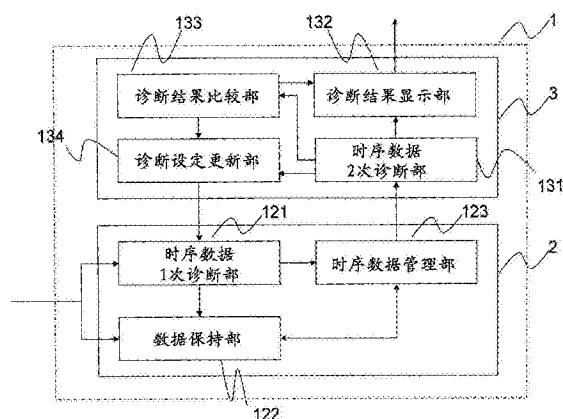
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

异常诊断装置以及工业机械

(57) 摘要

本发明提供一种异常诊断装置以及具备该异常诊断装置的工业机械,所述异常诊断装置,当根据传感器发生的时序数据进行机械或设备的状态诊断时,即使在机械侧配置的计算机不具有足够的处理能力的情况下也能够提高诊断精度,并且能够减少通信数据量,降低通信容量。机械侧诊断装置(2)诊断由传感器发生的时序数据来取得1次诊断结果,并且提取出与该1次诊断结果相关联的时序数据,与一次诊断结果一起输出到服务器侧诊断装置(3),服务器侧诊断装置(3)诊断该时序数据来取得2次诊断结果,将2次诊断结果与1次诊断结果一起显示。另外,比较这些诊断结果,在比较结果不同的情况下更新机械侧诊断装置(2)的诊断处理。



1. 一种异常诊断装置, 基于在机械或设备中安装的传感器发生的时序数据, 进行所述机械或设备的状态诊断, 其特征在于,

具备:

在所述机械侧的计算机中安装的第 1 诊断装置; 以及

在与所述第 1 诊断装置进行通信的服务器中安装的第 2 诊断装置,

所述第 1 诊断装置诊断所述传感器发生的时序数据来取得第 1 诊断结果, 根据该第 1 诊断结果, 提取出与所述第 1 诊断结果相关联的时序数据, 将与所述第 1 诊断结果相关联的时序数据与所述第 1 诊断结果一起输出,

所述第 2 诊断装置从所述第 1 诊断装置取得所述第 1 诊断结果和与所述第 1 诊断结果相关联的时序数据, 诊断该时序数据来取得第 2 诊断结果, 将该第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果一起输出,

所述第 2 诊断装置将所述第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果进行比较, 将其比较结果与所述第 1 诊断结果以及所述第 2 诊断结果一起输出, 并且,

如果所述第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果不一致, 则使用所述第 1 诊断结果作为参考信息来推定异常的原因。

2. 根据权利要求 1 所述的异常诊断装置, 其特征在于,

所述第 2 诊断装置将所述第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果进行比较, 基于其比较结果更新所述第 1 诊断装置的诊断信息。

3. 根据权利要求 1 所述的异常诊断装置, 其特征在于,

所述第 2 诊断装置在显示部中显示所述第 1 诊断结果以及所述第 2 诊断结果。

4. 根据权利要求 1 所述的异常诊断装置, 其特征在于,

所述第 2 诊断装置在显示部中显示所述第 1 诊断结果以及所述第 2 诊断结果和所述比较结果。

5. 根据权利要求 2 所述的异常诊断装置, 其特征在于,

所述第 2 诊断装置在显示部中显示所述第 1 诊断结果以及所述第 2 诊断结果、与所述诊断信息的更新相关的信息。

6. 根据权利要求 1 所述的异常诊断装置, 其特征在于,

所述第 1 诊断装置具有:

第 1 时序数据诊断部, 其诊断所述传感器发生的时序数据, 输出所述第 1 诊断结果;

数据保持部, 其保持所述传感器发生的时序数据; 以及

时序数据管理部, 其根据所述第 1 时序数据诊断部输出的所述第 1 诊断结果, 从所述数据保持部中读出与所述第 1 诊断结果相关联的时序数据, 与所述第 1 诊断结果一起输出。

7. 根据权利要求 1 或 6 所述的异常诊断装置, 其特征在于,

所述第 2 诊断装置具有:

第 2 时序数据诊断部, 其从所述第 1 诊断装置取得所述第 1 诊断结果和与所述第 1 诊断结果相关联的时序数据, 诊断该时序数据, 输出所述第 2 诊断结果; 以及

诊断结果显示部, 其将所述第 2 时序数据诊断部输出的所述第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果一起显示。

8. 根据权利要求 7 所述的异常诊断装置, 其特征在于,

所述第 2 诊断装置还具有：

诊断结果比较部，其将所述第 2 时序数据诊断部输出的所述的第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果进行比较，

所述诊断结果显示部，将所述诊断结果比较部的比较结果与所述第 1 诊断结果以及所述第 2 诊断结果一起显示。

9. 根据权利要求 6 所述的异常诊断装置，其特征在于，

所述第 2 诊断装置具有：

第 2 时序数据诊断部，其从所述第 1 诊断装置取得所述第 1 诊断结果和与所述第 1 诊断结果相关联的时序数据，诊断该时序数据，输出所述第 2 诊断结果；

诊断结果显示部，其将所述第 2 时序数据诊断部输出的所述第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果一起显示；

诊断结果比较部，其将所述第 2 时序数据诊断部输出的所述第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果进行比较；以及

诊断设定更新部，其根据所述诊断结果比较部的比较结果，更新所述第 1 时序数据诊断部的诊断信息，

所述诊断结果显示部，将所述诊断结果比较部的比较结果和所述诊断设定更新部的与所述诊断信息的更新相关的信息同所述第 1 诊断结果以及所述第 2 诊断结果一起显示。

10. 一种工业机械，其特征在于，

具备权利要求 1 或 6 所述的异常诊断装置。

异常诊断装置以及工业机械

技术领域

[0001] 本发明涉及安装在机械或设备中,诊断机械或设备的状态的异常诊断装置以及具备该异常诊断装置的工业机械。

背景技术

[0002] 在工业机械中有要求 1 天 24 小时几乎不停止的 365 天连续运转的工业机械。作为这种工业机械,例如有在矿山等运转的大型液压挖土机等作业机械或机械设备等。这种工业机械(以下适当简称为机械),在由于故障等而停止的情况下影响较大,因此,为了不发生故障停止,采取了通过维护来使机械或作为机械的一部分(组件部分)的各种设备达到最佳状态等措施。

[0003] 一般的维护是以时间为基准的定期维护(时间基准维护),另一方面,近年来根据机械或设备的状态来实施维护的状态基准维护受到关注。定期维护基于经过时间或机械或设备的运转时间等决定进行检查或维护的时间表。另一方面,状态基准维护,通过计算机处理根据传感器等的测量数据而得到的信息,根据是否达到预定的基准值来掌握机械或设备的状态,基于所掌握的状态决定检查或维护的时间表。通过在机械侧配备的控制控制器等实施与维护相关联的设备的异常检测,控制控制器在机械或设备的故障时或其之前发出报警。

[0004] 状态基准维护与时间基准维护相比,检查或维护作业更有效率。但是,维护作业效率受到基于测量数据的诊断处理的性能影响,特别是难以设定用于上述诊断处理的基准值。因此,为了提高诊断性能,存在利用用于进行更高级的诊断判定的算法的动向。

[0005] 另外,专利文献 1~3 公开了设备的诊断装置。在专利文献 1 中公开了检测设备的异常状态,据此变更转发的数据的压缩量的技术。在专利文献 2 中公开了更新诊断装置的基准数据的技术。在专利文献 3 中公开了对于机械侧的内部诊断装置,更新诊断所需的诊断模型的技术。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本特开 2003-15734 号公报

[0009] 专利文献 2:日本特开 2009-200208 号公报

[0010] 专利文献 3:日本特开 2005-43138 号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 控制控制器等在机械侧配置的计算机,由于 CPU 或存储器等资源的制约,难以搭载复杂的诊断算法。另一方面,例如在阈值判定等简单的诊断算法中,由于实际在与设计设想时不同的动作条件下使用设备等理由而发生误报。为了进行更准确的诊断,需要执行复杂的算法,但是这仅能够通过与管理事务所中配置的服务器等 CPU 或存储器的资源中有富

余的计算机来进行,因此,需要从配置在机械侧的控制控制器经由网络等将传感器数据直接发送到服务器。但是,为了从机械侧的控制控制器将全部传感器数据直接发送到服务器,在通信或存储器的容量或成本方面产生问题,因此需要采取某种对策。

[0013] 在专利文献 1 中,检测设备的异常状态,据此变更要转发的数据的压缩量。但是,即使利用该技术,由于数据的压缩量根据诊断的性能的优良与否而改变,因此,在通过控制控制器等配置在机械侧的计算机实施的精度不高的诊断中,有可能无法充分削减数据量。

[0014] 在专利文献 2 中更新了诊断装置的基准数据,但是成为基准数据的更新的依据的是品质的检查结果,因此存在难以自动化等课题。

[0015] 在专利文献 3 中,对于机械侧的内部诊断装置,更新了诊断所需的诊断模型。但是,在专利文献 3 中未公开诊断模型的修正方法或获得修正所需要的诊断错误的信息的方法。

[0016] 鉴于这些课题而提出本发明,其目的在于提供一种当基于安装在机械或设备中的传感器发生的时序数据来进行机械或设备的状态诊断时,即使配置在机械侧的计算机不具有足够的处理能力的情况下,也能够提高诊断精度,并且通信数据量减少,能够降低通信容量的异常诊断装置以及具备该异常诊断装置的工业机械。

[0017] 用于解决课题的手段

[0018] 为了解决上述课题,本发明提供一种异常诊断装置,基于在机械或设备中安装的传感器发生的时序数据,进行所述机械或设备的状态诊断,其中,具备:在所述机械侧的计算机中安装的第 1 诊断装置;以及在与所述第 1 诊断装置进行通信的服务器中安装的第 2 诊断装置,所述第 1 诊断装置诊断所述传感器发生的时序数据来取得第 1 诊断结果,根据该第 1 诊断结果,提取出与所述第 1 诊断结果相关联的时序数据,将与所述第 1 诊断结果相关联的时序数据与所述第 1 诊断结果一起输出,所述第 2 诊断装置从所述第 1 诊断装置取得所述第 1 诊断结果和与所述第 1 诊断结果相关联的时序数据,诊断该时序数据来取得第 2 诊断结果,将该第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果一起输出。

[0019] 通过如此由在机械侧的计算机中安装的第 1 诊断装置和在服务器侧安装的第 2 诊断装置构成异常诊断装置并进行多重化,即使配置在机械侧的计算机不具有足够的处理能力的情况下,也能够提高诊断精度。另外,在机械侧的计算机中安装的第 1 诊断装置,提取出与第 1 诊断结果相关联的时序数据,输出到服务器侧的第 2 诊断装置,因此,通信数据量减少,能够削减通信容量。

[0020] 理想的是,所述第 2 诊断装置将所述第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果进行比较,将其比较结果与所述第 1 诊断结果以及所述第 2 诊断结果一起输出。

[0021] 另外,理想的是,所述第 2 诊断装置将所述第 2 诊断结果与所述第 1 诊断结果进行比较,基于其比较结果更新所述第 1 诊断装置的诊断信息。

[0022] 另外,理想的是,所述第 2 诊断装置在显示部中显示所述第 1 诊断结果以及所述第 2 诊断结果。在这种情况下,所述第 1 诊断结果以及所述第 2 诊断结果与所述比较结果和/或与所述诊断信息的更新相关的信息一起显示在显示部中。

[0023] 这样,除了第 1 以及第 2 诊断结果以外,还输出将第 2 诊断结果与第 1 诊断结果比较而得的比较结果,或者在显示部中显示该比较结果和/或与诊断信息的更新相关的信息,由此,能够由人进行诊断结果或诊断信息的更新状态的确认。另外,比较第 1 诊断结果

和第 2 诊断结果的结果,当两者不一致时,可以使用第 1 诊断结果作为参考信息来推定异常的原因,或者研究维护修理的必要性或时期等进一步的预防保养对策,可以进行可靠性高的维护管理和预防保养。而且,可以监视第 1 诊断结果和第 2 诊断结果的时间的迁移,判断第 1 以及第 2 诊断装置使用的诊断算法是否适合于诊断,在不适合的情况下,对诊断算法本身进行改良,使其能够进行更适合的诊断,由此可以实现诊断精度的进一步提高。

[0024] 另外,第 2 诊断装置,基于第 2 诊断结果和第 1 诊断结果的比较结果来更新第 1 诊断装置的诊断信息,由此自动更新第 1 诊断装置的诊断信息,因此,通过这一点也能够提高诊断精度。

[0025] 发明的效果

[0026] 根据本发明,在基于安装在机械或设备中的传感器发生的时序数据来进行设备的状态诊断时,即使配置在机械侧的计算机不具有足够的处理能力的情况下,也能够提高诊断精度,有助于设备的预防保养。另外,通信数据量减少,可以削减通信容量。

附图说明

[0027] 图 1 是表示本发明的异常诊断装置的结构图。

[0028] 图 2 是表示设备侧诊断装置和服务器侧诊断装置的功能和动作的流程图。

[0029] 图 3 是表示将第一实施方式的异常诊断装置从作为其诊断对象的设备中安装的传感器取得的信号数值化所得的数据、即压力传感器值的时序数据的图。

[0030] 图 4 是表示时序数据 1 次诊断部进行的诊断处理的流程图。

[0031] 图 5 是表示时序数据 2 次诊断部进行的诊断处理的流程图。

[0032] 图 6 是将各时刻与时序数据一起表示的图。

[0033] 图 7 是表示将第二实施方式的异常诊断装置从作为其诊断对象的设备中安装的传感器取得的信号数值化的数据、即压力传感器值的时序数据和表示设备的启动状态的信号的时序数据的图。

[0034] 图 8 是表示作为应用本发明的异常诊断装置的工业机械的一例的大型液压挖土机的全体结构和异常诊断装置的图。

[0035] 图 9 是表示时序数据 2 次诊断部输出的 1 次诊断结果(第 1 诊断结果)和 2 次诊断结果(第 2 诊断结果)的显示例的图。

[0036] 图 10 是表示诊断结果比较部输出的 1 次诊断结果和 2 次诊断结果的比较结果的显示例的图。

[0037] 图 11 是表示诊断结果比较部输出的诊断设定变更指示信息的显示例的图。

[0038] 图 12 是管理者给出许可诊断处理的变更的指示的情况下的显示例,在上侧表示了用于许可判定基准值的变更的显示例,在下侧表示了用于许可诊断程序全体的改写的显示例。

具体实施方式

[0039] < 第 1 实施方式 >

[0040] 参照图 1 ~ 图 5 说明本发明的第 1 实施方式。

[0041] 图 1 是表示本发明的异常诊断装置的结构图。异常诊断装置 1 由机械侧的计算

机中安装的机械侧诊断装置 2 (第 1 诊断装置)和服务器中安装的服务器侧诊断装置 3 (第 2 诊断装置)构成。机械侧诊断装置 2 由时序数据 1 次诊断部 121 (第 1 时序数据诊断部)、数据保持部 122 和时序数据管理部 123 构成。服务器侧诊断装置 3 由时序数据 2 次诊断部 131 (第 2 时序数据诊断部)、诊断结果显示部 132、诊断结果比较部 133 和诊断设定更新部 134 构成。

[0042] 图 2 是表示机械侧诊断装置 2 和服务器侧诊断装置 3 的功能和动作的流程图。

[0043] 在机械侧诊断装置 2 中输入从设备输出的传感器信号等的时序数据,所输入的时序数据被输入时序数据 1 次诊断部 121 和数据保持部 122。时序数据 1 次诊断部 121 诊断所取得的时序数据,判定设备的状态是正常还是异常。判定的结果作为 1 次诊断结果(第 1 诊断结果)被输出到数据保持部 122 和时序数据管理部 123 (步骤 s201)。数据保持部 122 保持从设备取得的时序数据和从时序数据 1 次诊断部 121 取得的 1 次诊断结果(步骤 s202)。此时,数据保持部 122 可以保持由数据保持部 122 取得的时序数据以及 1 次诊断结果的全体,但理想的是在将这些数据全体临时保持后,仅保持与时序数据管理部 123 的读出数据对应的数据。时序数据管理部 123,当从时序数据 1 次诊断部 121 取得的 1 次诊断结果表示设备的异常时,读出数据保持部 122 保持的与 1 次诊断结果相关的时序数据,与 1 次诊断结果一起输出到服务器侧诊断装置 3 (步骤 s203)。

[0044] 在服务器侧诊断装置 3 中,取得时序数据 2 次诊断部 131 从机械侧诊断装置 2 取得的 1 次诊断结果以及与其相关的时序数据,诊断所取得的时序数据,判定设备的状态是正常还是异常(步骤 s204)。判定的结果作为 2 次诊断结果(第 2 诊断结果),与 1 次诊断结果一起输出到诊断结果显示部 132 和诊断结果比较部 133。在诊断结果比较部 133 中,比较取得的 1 次诊断结果和 2 次诊断结果(步骤 s205),将比较结果输出到诊断结果显示部 132 (步骤 s207)。当比较结果为 1 次诊断结果与 2 次诊断结果不同时(步骤 s206),诊断结果比较部 133 将诊断设定变更指示信息输出到诊断设定更新部 134,诊断设定更新部 134 将该诊断设定变更指示信息输出到时序数据 1 次诊断部 121。时序数据 1 次诊断部 121,当取得该诊断设定变更指示信息时,变更时序数据 1 次诊断部 121 的设定信息(步骤 s208)。另外,诊断结果比较部 133 将诊断设定变更指示信息输出到诊断结果显示部 132。诊断结果显示部 132 将 2 次诊断结果(第 2 诊断结果)与 1 次诊断结果(第 1 诊断结果)并排显示。另外,将 1 次诊断结果与 2 次诊断结果的比较结果和诊断设定变更指示信息一起显示。

[0045] 使用数值化的时序数据,通过图 3 ~ 图 6 更详细地说明机械侧诊断装置 2 和服务器侧诊断装置 3 的功能和动作。

[0046] 图 3 是表示作为将异常诊断装置 1 从作为其诊断对象的设备(未图示)中安装的传感器取得的信号数值化所得的数据,即压力传感器值的时序数据的图。表示了压力随着时间经过而变化的情况。表示在时刻 D13 附近在设备中发生异常,由于该异常,压力传感器值慢慢下降的状况。在机械侧诊断装置 2 中,时序数据 1 次诊断部 121 取得压力传感器值的时序数据,实施诊断处理。在持续诊断处理的过程中,在时刻 D11 时向时序数据管理部 123 通知设备的异常。时序数据管理部 123,作为与 1 次诊断结果相关的时序数据,将以时刻 D11 为基点回溯预先设定的时间宽度 T1 的时序数据、即从时刻 D12 到时刻 D11 的压力传感器值的时序数据从数据保持部 122 读出,并且与从时序数据 1 次诊断部 121 取得的诊断结果(异常判定结果以及异常发生时期)一起发送到服务器侧诊断装置 3。

[0047] 时序数据 1 次诊断部 121 中的上述诊断处理以图 4 所示的流程实施。首先,时序数据 1 次诊断部 121 取得压力传感器值的时序数据(步骤 s601),读出预先在时序数据 1 次诊断部 121 中保持的基准值信息中与取得的时序数据对应的基准值信息(步骤 s602)。在这种情况下,读出与压力传感器值对应的基准值 PT。时序数据 1 次诊断部 121 将读取的压力传感器值的时序数据与基准值 PT 进行比较,判定是否低于基准值 PT(步骤 s603)。在本实施方式中,将在基准值以上作为正常状态来处理,但是基准值根据传感器信号而不同,另外其正常范围也不同。若取得的压力传感器值的时序数据不低于基准值 PT,则判定设备状态为正常,返回步骤 s601 继续处理。若取得的压力传感器值的时序数据低于基准值 PT,则判定设备状态为异常,将异常判定结果以及异常发生时期(在此为时刻 D11)作为 1 次诊断结果,输出到时序数据管理部 123(步骤 s604)。

[0048] 接着,服务器侧诊断装置 3 取得从机械侧诊断装置 2 发送的 1 次诊断结果以及时序数据,由时序数据 2 次诊断部 131 使用所取得的时序数据进行诊断。时序数据 2 次诊断部 131 诊断出的结果(以下将其称为 2 次诊断结果)与从机械侧诊断装置 2 发送的 1 次诊断结果一起输出到诊断结果显示部 132 以及诊断结果比较部 133。

[0049] 在此,以图 5 所示的流程实施时序数据 2 次诊断部 131 进行的诊断处理。时序数据 2 次诊断部 131 从时序数据管理部 132 取得时序数据(步骤 s701),计算取得的时序数据的平均值 μ 以及标准偏差 σ (步骤 s702)。接着,设时序数据为图 6 那样时(设时刻 $t_0 \sim t_N$ 为等间隔时),时序数据 2 次诊断部 131 对于各时刻的数据值 $v_0 \sim v_N$,根据平均值 μ 以及标准偏差 σ 使用(式 1)计算正规化值 U_i ($i=0 \sim N$)(步骤 s703)。

[0050] [数学式 1]

$$[0051] \quad U_i = \frac{V_i - \mu}{\sigma}, \quad i=0 \sim N$$

[0052] 接着,将该各时刻的正规化的时序数据 U_i ($i=0 \sim N$)超过 ± 3 的情况判定为异常(步骤 s704),由此决定异常发生时期。异常发生时期的判定,例如使用在正规化的时序数据超过 ± 3 的情况连续出现,将其连续数达到规定次数的时刻设为异常发生时期等方法。在此,假定通过上述方法得到异常的判定结果,检测出异常发生时期为图 3 所示的 D14。时序数据 2 次诊断部 131 将这些异常判定结果和异常发生时期 D14 作为 2 次诊断结果,与从时序数据管理部 123 取得的 1 次诊断结果一起输出到诊断结果显示部 132 以及诊断结果比较部 133。

[0053] 接着,诊断结果比较部 133 比较从时序数据 2 次诊断部 131 取得的 1 次诊断结果以及 2 次诊断结果,判定异常判定结果是否一致、异常发生时期是否一致。通过发生时期的差是否收入预先决定的期间内,来判定异常发生时期是否一致。诊断结果比较部 133 将比较结果输出到诊断结果显示部 132。

[0054] 另外,在比较 1 次诊断结果和 2 次诊断结果而不同时,诊断结果比较部 133 从时序数据 2 次诊断部 131 读出从时刻 D12 到时刻 D14 的时序数据,计算该数据的下限值作为新的基准值 P_a ,将其作为诊断设定变更指示信息输出到诊断设定更新部 134,诊断设定更新部 134 将该诊断设定变更指示信息发送到时序数据 1 次诊断部 121。在时序数据 1 次诊断部 121 中,将取得的诊断设定变更指示信息中包含的基准值 P_a 设定为新的基准值。在变更了基准值时,时序数据 1 次诊断部 121 可以构成实施机械侧诊断装置 2 的诊断步骤,重复

通过服务器侧诊断装置 3 的诊断结果比较部 133 进行的 1 次诊断结果和 2 次诊断结果的比较处理,直到一致为止。另外,诊断结果比较部 133 将诊断设定变更指示信息输出到诊断结果显示部 132。

[0055] 诊断结果显示部 132 在监视器(未图示)中显示时序数据 2 次诊断部 131 以及诊断结果比较部 133 输出的各信息,提示给使用者、例如管理者(未图示)。

[0056] 图 9 是表示时序数据 2 次诊断部 131 输出的 1 次诊断结果(第 1 诊断结果)和 2 次诊断结果(第 2 诊断结果)的显示例的图。在该图 9 的显示例中,诊断结果显示部 132 将 2 次诊断结果与 1 次诊断结果并排显示。图 10 是表示诊断结果比较部 133 输出的 1 次诊断结果和 2 次诊断结果的比较结果的显示例的图。在该图 10 的显示例中,诊断结果显示部 132,作为 1 次诊断结果和 2 次诊断结果的比较信息,显示判定基准值的“压力差”和异常检测日的“天数差”。图 11 是表示诊断结果比较部 133 输出的诊断设定变更指示信息的显示例的图。在该图 11 的显示例中,诊断结果显示部 132 显示了将传感器值的判定基准值从 PT 变更为 Pa。该诊断设定值变更指示信息,理想的是与图 10 所示的 1 次诊断结果和 2 次诊断结果的比较结果一起显示。

[0057] 图 12 是管理者给出许可诊断处理的变更的指示的情况下的显示例,画面 1101 是用于许可判定基准值的变更的显示例,画面 1102 是用于许可诊断程序全体的改写的显示例。当诊断结果比较部 133 经由诊断设定更新部 134 输出诊断设定变更指示信息时,通过在该输出前显示画面 1101,可以使管理者确认设定的变更,设定更新的可靠性提高。如后所述,可以改写全体诊断程序,在这种情况下,通过在该输出前显示画面 1102,也可以使管理者确认诊断程序的变更,诊断程序更新的可靠性提高。

[0058] 根据本实施方式,由机械侧诊断装置 2 和服务器侧诊断装置 3 构成异常诊断装置 1 来进行了多重化,因此,即使在机械侧配置的计算机不具有足够的处理能力的情况下,也可以提高诊断精度。另外,机械侧诊断装置 2 提取与第 1 诊断结果相关联的时序数据,输出到服务器侧诊断装置 3,因此,通信数据量减少,可以削减通信容量。

[0059] 另外,在诊断结果显示部 132 中除了 1 次诊断结果以及 2 次诊断结果以外,还显示将两者进行比较所得的比较结果,进而显示诊断设定信息的更新信息,因此,能够由人进行诊断结果或诊断信息的更新状态的确认。另外,当比较 1 次诊断结果和 2 次诊断结果的结果为两者不一致时,通过将 1 次诊断结果用作参考信息,能够推定异常的原因,或者研究维护修理的必要性或者时期等,进而研究预防保养对策,进行可靠性高的维护管理和预防保养。而且,可以监视 1 次诊断结果和 2 次诊断结果的时间迁移,判断时序数据 1 次诊断部 121 以及时序数据 2 次诊断部 131 使用的诊断算法是否适合于诊断,在不适合的情况下改良诊断算法本身,使其能够进行更适合的诊断,由此可以实现诊断精度的进一步提高(参照第 2 实施方式)。

[0060] 另外,时序数据 2 次诊断部 131 基于 1 次诊断结果和 2 次诊断结果的比较结果更新时序数据 1 次诊断部 121 的诊断设定信息,由此,自动地更新时序数据 1 次诊断部 121 的诊断设定信息,因此,通过这一点也可以提高诊断精度。

[0061] < 第 2 实施方式 >

[0062] 使用图 7 和前面的图 1、图 2 以及图 4 说明本发明的第 2 实施方式。图 1 以及图 2 所示的本发明的异常诊断装置 1 的结构和功能以及动作与第 1 实施方式所示的内容相同,

因此省略。

[0063] 以下,说明本实施方式的功能和动作的细节。图 7 是表示作为将异常诊断装置 1 从作为其诊断对象的设备(未图示)中安装的传感器取得的信号数值化而得的数据,即压力传感器值的时序数据 401 和表示设备的启动状态的信号的时序数据 402 的图。表示伴随时间经过而重复启动和停止,并且伴随该启动和停止,压力传感器值也变动的情况。在该实施方式中表示出在时刻 D24 附近在设备中发生异常,由于该异常,压力传感器值慢慢下降的状况。在机械侧诊断装置 2 中,时序数据 1 次诊断部 121 取得压力传感器值的时序数据,实施诊断处理。在持续进行诊断处理的过程中,在压力传感器值的时序数据低于基准值 PT 的时刻 D21 时,向时序数据管理部 123 通知设备的异常。但是,此后在压力传感器值的时序数据超过基准值 PT 的时刻 D22 时,向时序数据管理部 123 通知设备的正常。

[0064] 时序数据 1 次诊断部 121 中的上述诊断处理与第 1 实施方式同样地以图 4 所示的流程来实施。首先,时序数据 1 次诊断部 121 取得压力传感器值的时序数据(步骤 s601),读出预先在时序数据 1 次诊断部 121 中保持的基准值信息中、与取得的时序数据对应的基准值信息(步骤 s602)。在这种情况下,读出与压力传感器值对应的基准值 PT。时序数据 1 次诊断部 121 比较取得的压力传感器值的时序数据与基准值 PT,判断是否低于基准值 PT(步骤 s603)。在本实施方式中,将基准值以上的情况作为正常状态来处理,但是,基准值根据传感器信号而不同,另外其正常范围也不同。若取得的压力传感器值的时序数据不低于基准值 PT,则将设备状态判定为正常,返回步骤 s601 继续处理。若取得的压力传感器值的时序数据低于基准值 PT,则将设备状态判定为异常,将异常判定结果以及异常发生时期(在此为时刻 D21)作为 1 次诊断结果,输出到时序数据管理部 123(步骤 s604)。

[0065] 但是,如上所述,当时刻到达 D22 时判定变化,即一度被判定为异常的情况变为正常。根据机械侧诊断装置 2 向服务器侧诊断装置 3 进行通知的时刻,一度被检测出的异常变化为正常,因此,作为结果有可能发生不向服务器侧诊断装置 3 通知异常发生状态的诊断结果的情况。或者,尽管实际上异常继续,但有可能发生重复通知异常和正常的状态的情况。在机械侧诊断装置 2 向服务器侧诊断装置 3 通知了异常的情况下,实际的异常发生为时刻 D24,因此,可知异常的检测时期相当晚。这是因为,正常状态下的运转期间(在此为到时刻 D24 为止的期间)中也重复启动和停止,压力值根据启动或停止的状态而变化,因此,用于检测压力值的异常降低的基准值,以停止时的压力值为基准,将比其更低的值设为基准。因此,与启动时的实际的压力值的差异增大,变得难以检测。如果将基准值恢复为与启动时一致的值,则有可能误检测停止时的压力降低。

[0066] 本实施方式的情况下,通过第 1 实施方式中表示的那样的服务器侧诊断装置 3 的时序数据 2 次诊断部 131 进行的、使用了时序数据的正规化处理的诊断处理,也无法正确检测出正常和异常。在使用了正规化处理的诊断处理中,基准值被设定为 Pb,因此在时刻 D23 能够检测出异常,但是在时刻 D25 再次被误判定为正常状态,尽管异常继续,仍未被正确判定。

[0067] 服务器侧的管理者,基于诊断结果显示部 132 的显示信息,可以掌握上述那样的诊断状况。

[0068] 因此,服务器侧的管理者改良服务器侧诊断装置 3 的时序数据 2 次诊断部 131,在考虑了表示压力值的信号 401 和表示启动状态的信号 402 的双方的基础上,为了检测出压

力值的异常降低,改写机械侧诊断装置 2 的时序数据 1 次诊断部 121 以及服务器侧诊断装置 3 的时序数据 2 次诊断部 131 的诊断处理(诊断程序或诊断算法)。具体来说,在时序数据 1 次诊断部 121 的诊断处理中,除了压力传感器值的时序数据 401 以外,还取得表示设备的启动状态的信号的时序数据 402,将诊断处理改写成在停止状态下使用基准值 Pb 来判定,在启动状态下使用基准值 Pc 来判定。通过如此变更,以时刻 D24 为界,始终正确地判定为异常。此时,在机械侧诊断装置 2 的时序数据管理部 123 中,除了压力传感器值的时序数据 401 以外,还将表示设备的启动状态的信号的时序数据 402 与一次诊断结果一起输出到服务器侧诊断装置 3。另外,在时序数据 2 次诊断部 131 的诊断处理中,将诊断处理改写成分别计算停止状态下的时序数据的正规化值和启动状态下的正规化值,通过各个正规化值来判定有无异常,在双方都判定为有异常的情况下判定为异常。

[0069] 机械侧诊断装置 2 的时序数据 1 次诊断部 121 中的诊断处理(诊断算法)的改写,可以对机械侧诊断装置 2 直接进行,但是在本实施方式的情况下,由服务器侧诊断装置 3 的诊断设定更新部 134 进行。在这种情况下,诊断设定更新部 134 向时序数据 1 次诊断部 121 发送的不仅是新的基准值,还是使用多个信号和基准值进行判定这样的新的诊断处理本身的信息。这样,通过时序数据 1 次诊断部 121 自己具有对自身进行更新的手段,不仅可以使使用新的设定值,还可以使用新的诊断处理,因此能够进一步提高设备侧的诊断精度。

[0070] < 第 3 实施方式 >

[0071] 接着,使用图 8 说明本发明的异常诊断装置的应用例。图 8 是表示作为应用本发明的异常诊断装置的工业机械的一例的大型液压挖土机的全体结构和异常诊断装置的图。

[0072] 大型液压挖土机 8 可以通过具备的各操作机构进行挖掘等动作。铲斗 801、臂 802、起重臂 803 构成作业机,它们通过液压缸 811、812、813 被驱动。另外,在液压挖土机 8 中具备旋转体 806、使旋转体 806 旋转的旋转机构 804、作为液压挖土机全体的行驶机构的左右的履带(crawler)装置 805(仅图示一侧)。旋转机构 804 具备旋转用的液压马达(未图示),履带装置 805 分别具备行驶用的液压马达。在旋转体 806 中例如装备了 2 台引擎 820(仅图示 1 台)和通过这些引擎 820 驱动的多台主泵 821(仅图示 1 台)。通过主泵 821 的排出油驱动液压缸 811、812、813 或液压马达等液压致动器。

[0073] 另外,在液压挖土机 8 中搭载了用于控制各操作机构并且收集、监视来自传感器的信息的车体控制器 830。车体控制器 830 具有通信功能,与服务器 831 进行通信。服务器 831 被设置在管理事务所(例如液压挖土机 1 的制造商、销售店、经销商、租赁商等的事务所) 832 中。

[0074] 构成本发明的异常诊断装置 1 的机械侧诊断装置 2 被安装在车体控制器 830 中,服务器侧诊断装置 3 被安装在服务器 831 中。另外,在本实施方式中,异常诊断装置 1 例如进行主泵 821 的诊断,在各个主泵 821 上安装了检测排出压的压力传感器(未图示),机械侧诊断装置 2 将这些压力传感器输出的信号作为时序数据来取得。在这种情况下,主泵 821 有多台,因此,机械侧诊断装置 2 针对每个泵取得来自传感器的时序数据,针对每个泵进行处理。服务器侧诊断装置 3 也同样针对每个泵取得从机械侧诊断装置 2 输出的时序数据,针对每个泵进行处理。

[0075] 此外,异常诊断装置 1 的诊断对象可以是引擎 820 以及其它设备。

[0076] 符号说明

[0077]	1	异常诊断装置
[0078]	2	机械侧诊断装置(第 1 诊断装置)
[0079]	3	服务器侧诊断装置(第 2 诊断装置)
[0080]	8	大型液压挖土机(工业机械)
[0081]	121	时序数据 1 次诊断部(第 1 时序数据诊断部)
[0082]	122	数据保持部
[0083]	123	时序数据管理部
[0084]	131	时序数据 2 次诊断部(第 2 时序数据诊断部)
[0085]	132	诊断结果显示部
[0086]	133	诊断结果比较部
[0087]	134	诊断设定更新部
[0088]	820	引擎(设备)
[0089]	821	主泵(设备)
[0090]	830	车体控制器
[0091]	831	服务器

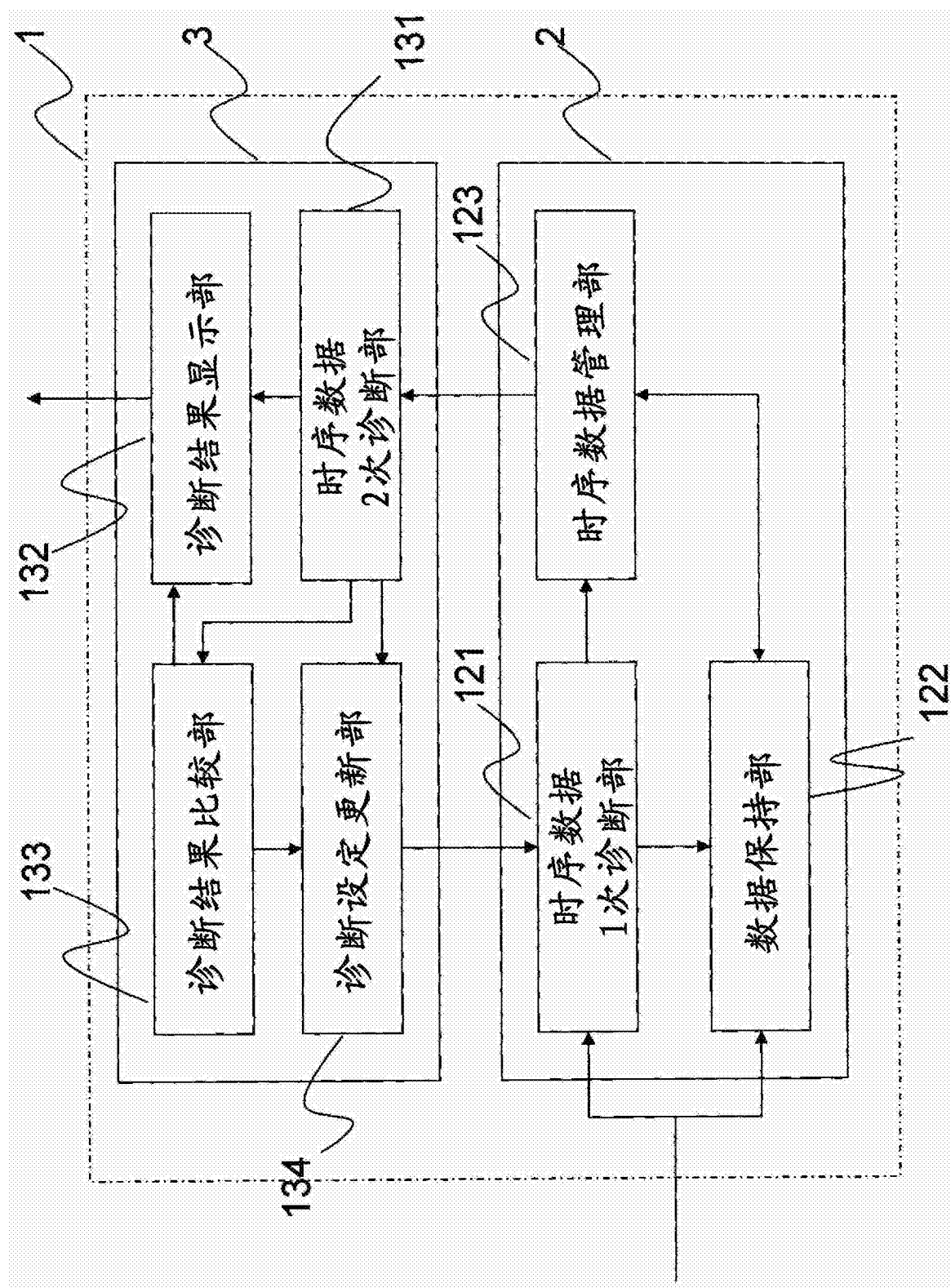


图 1

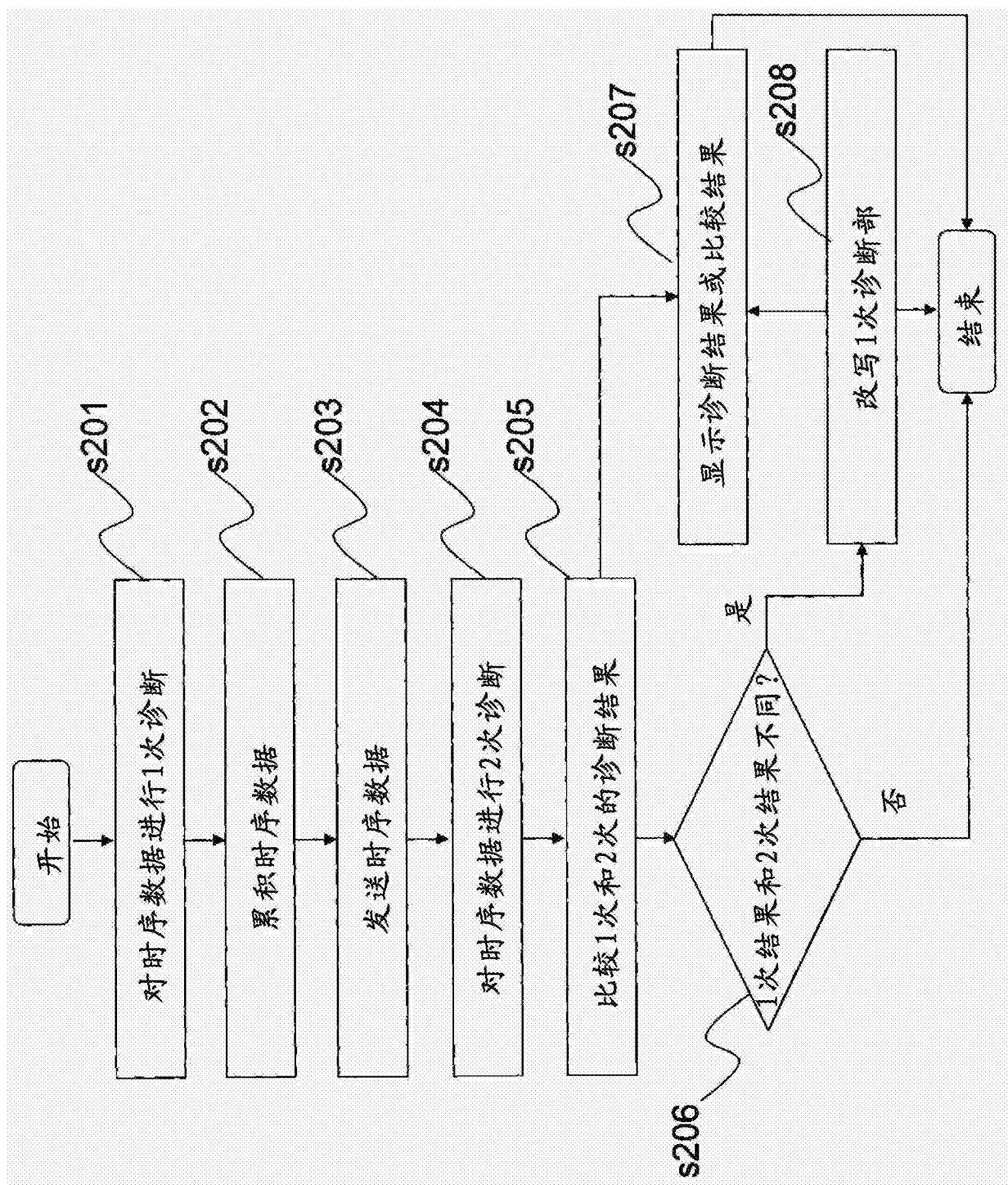


图 2

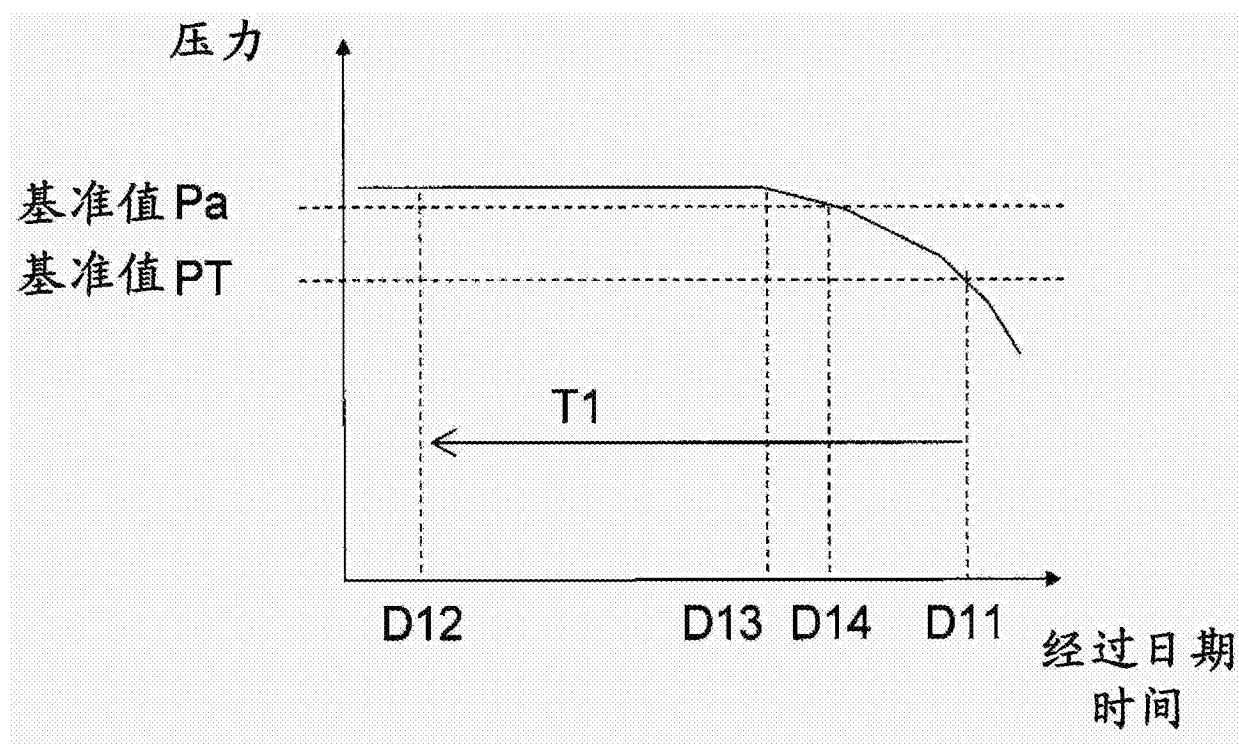


图 3

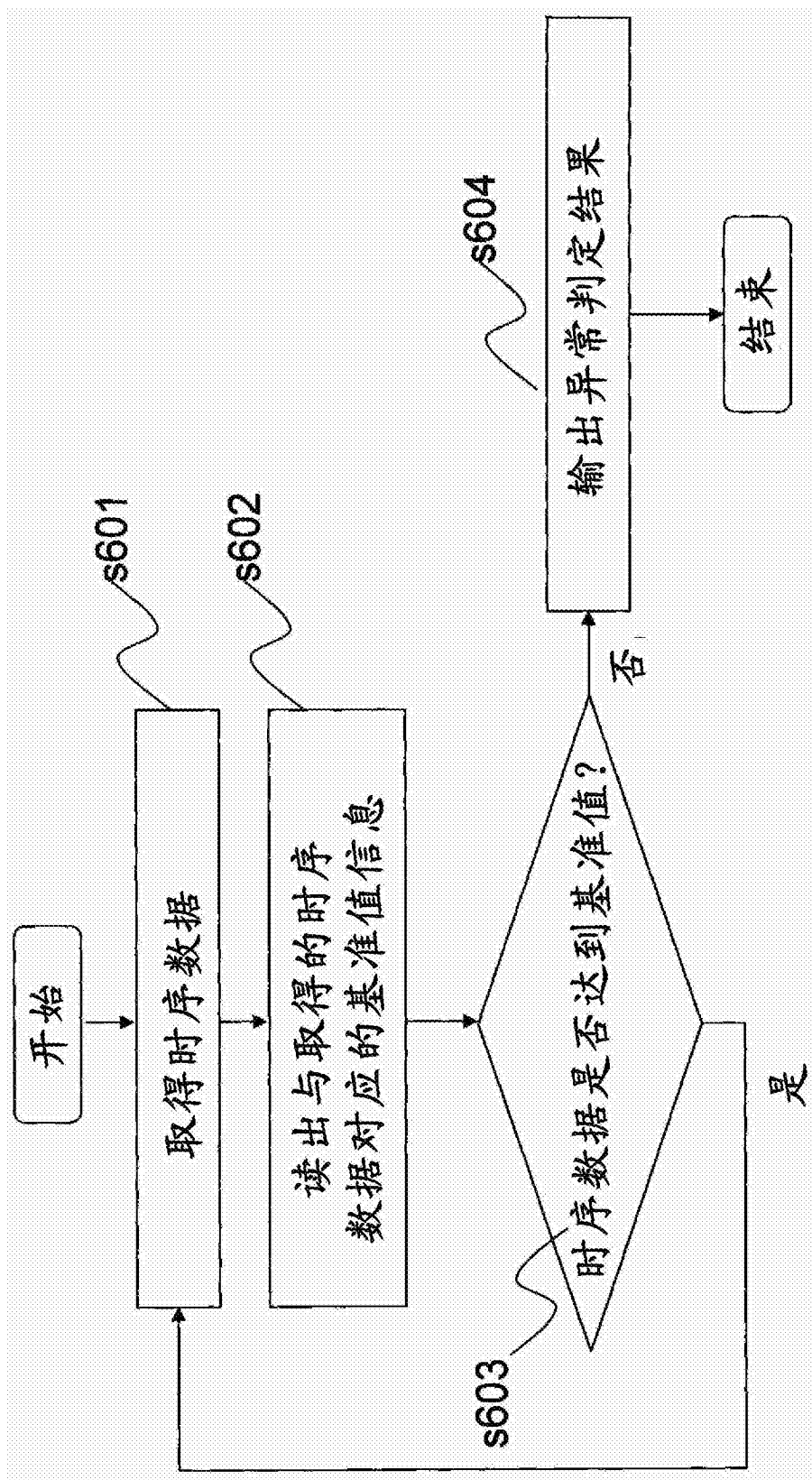


图 4

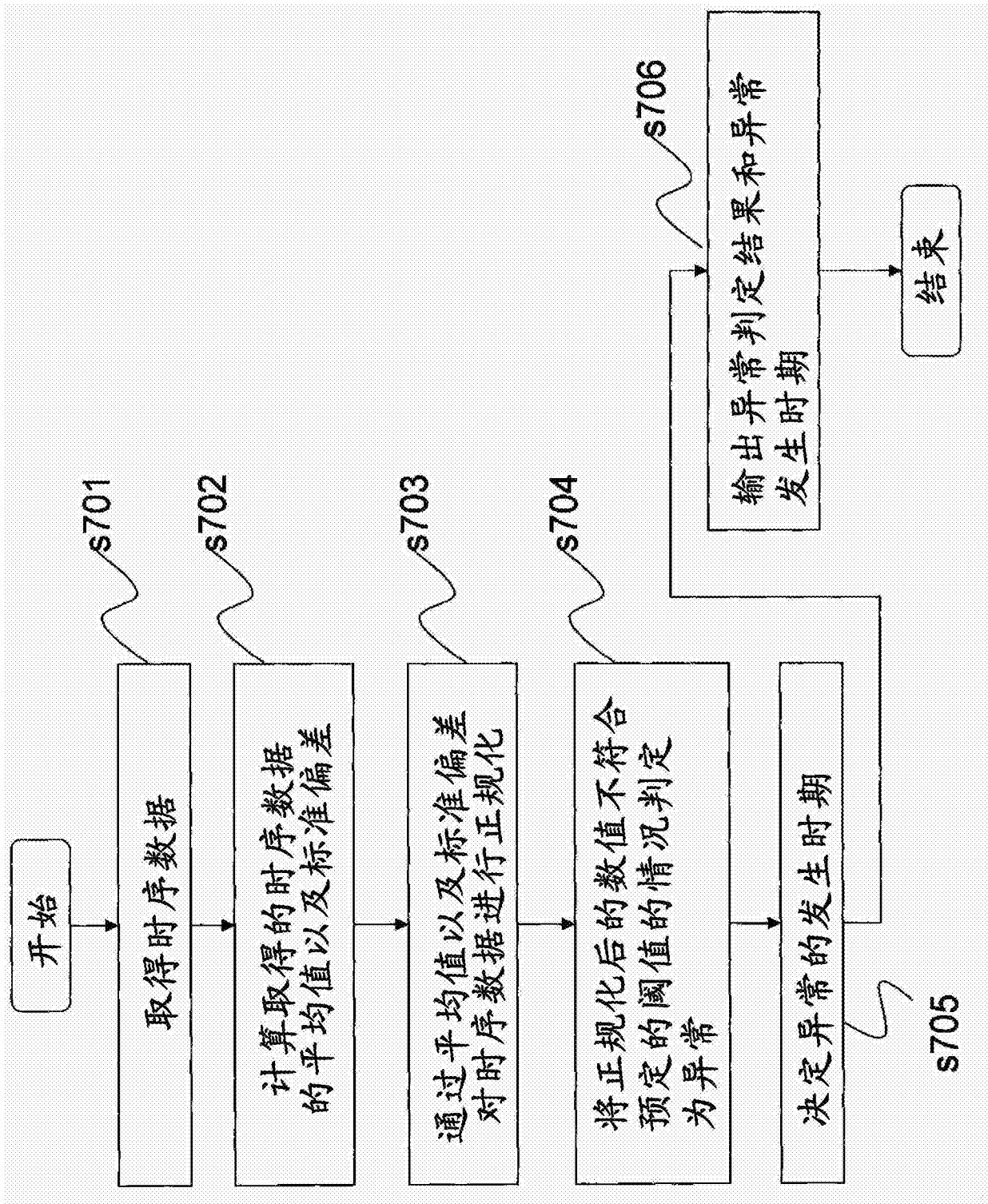


图 5

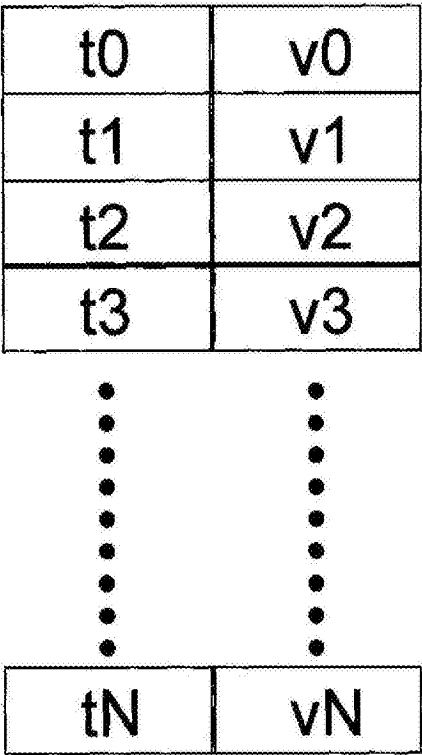


图 6

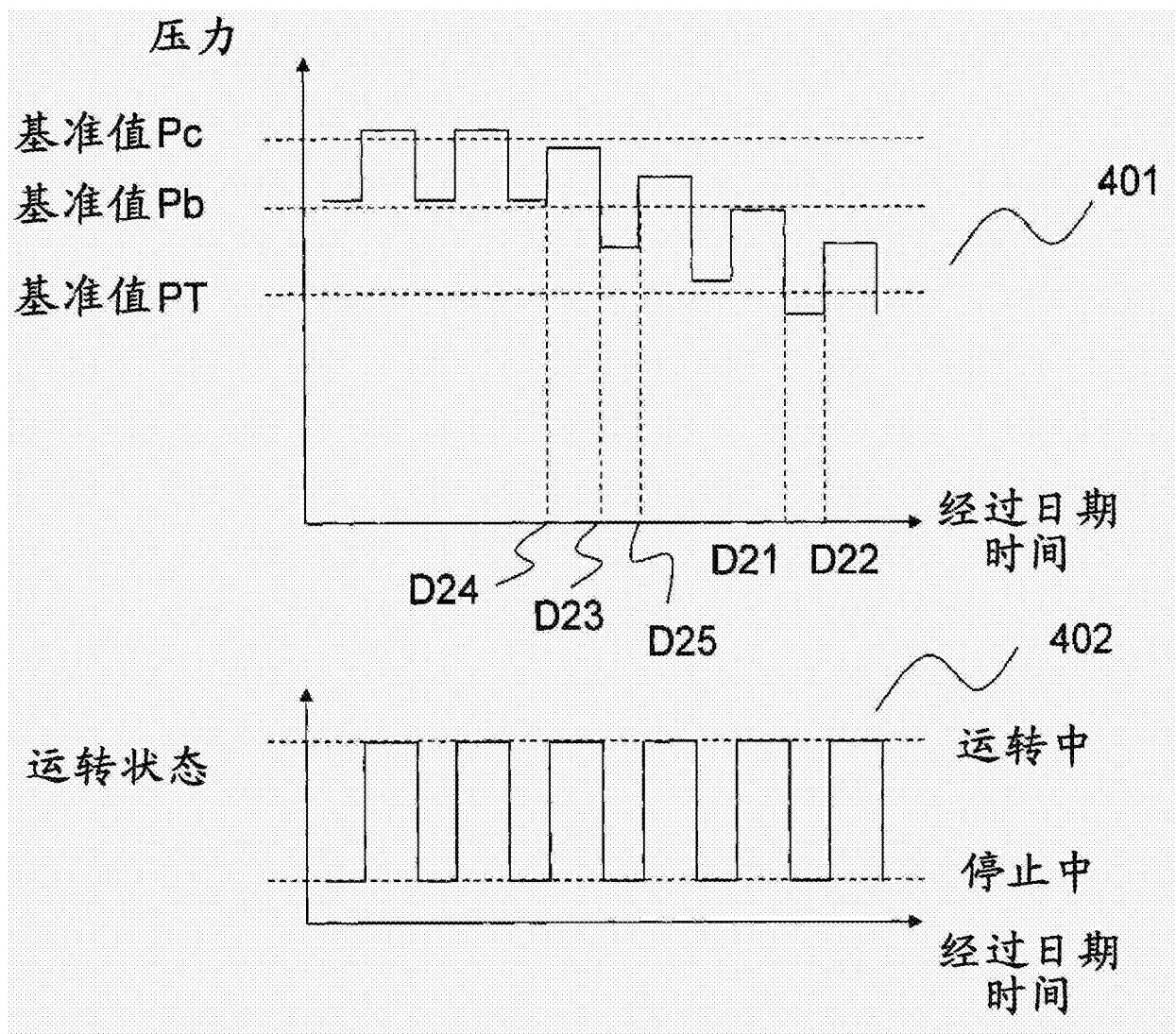


图 7

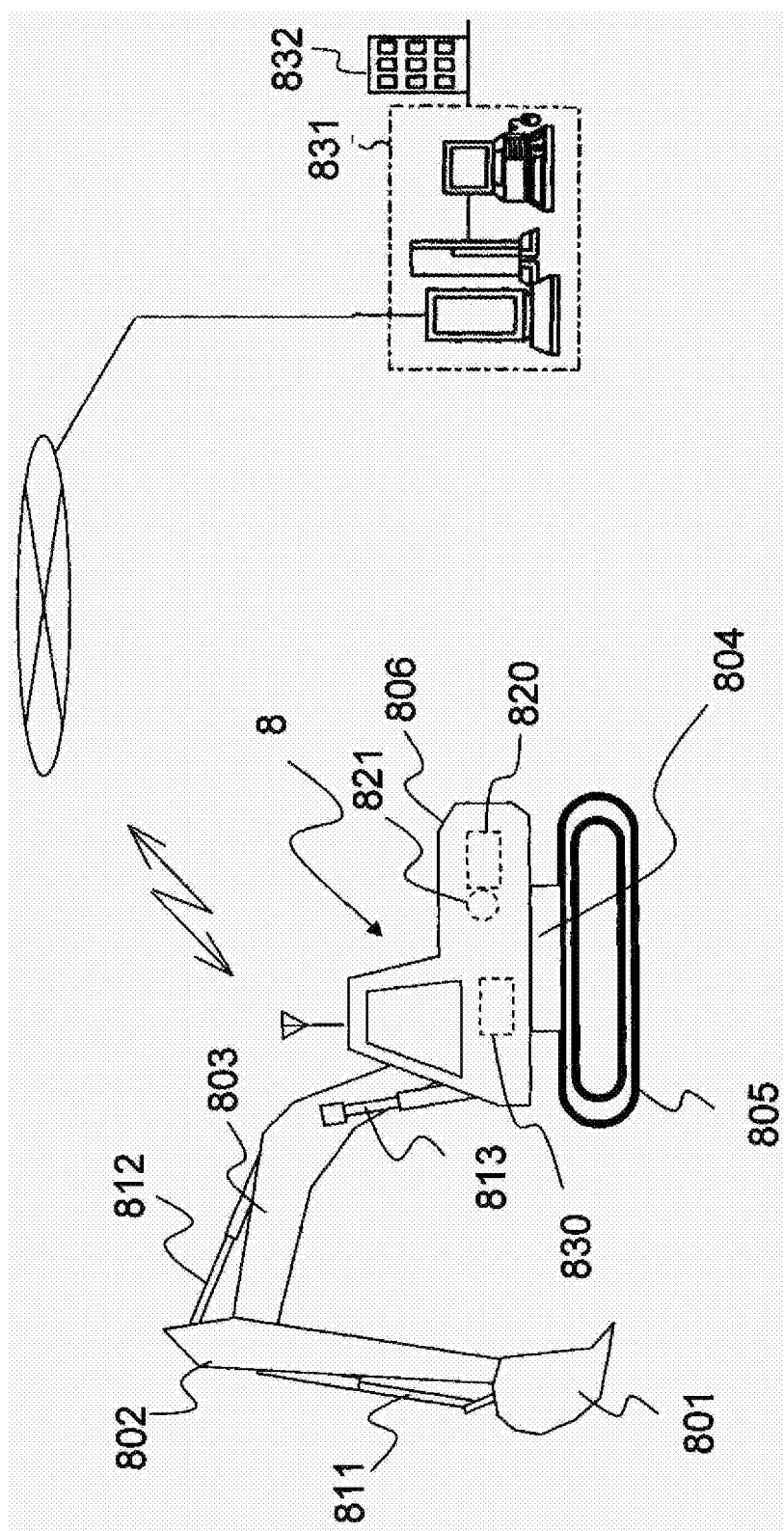


图 8

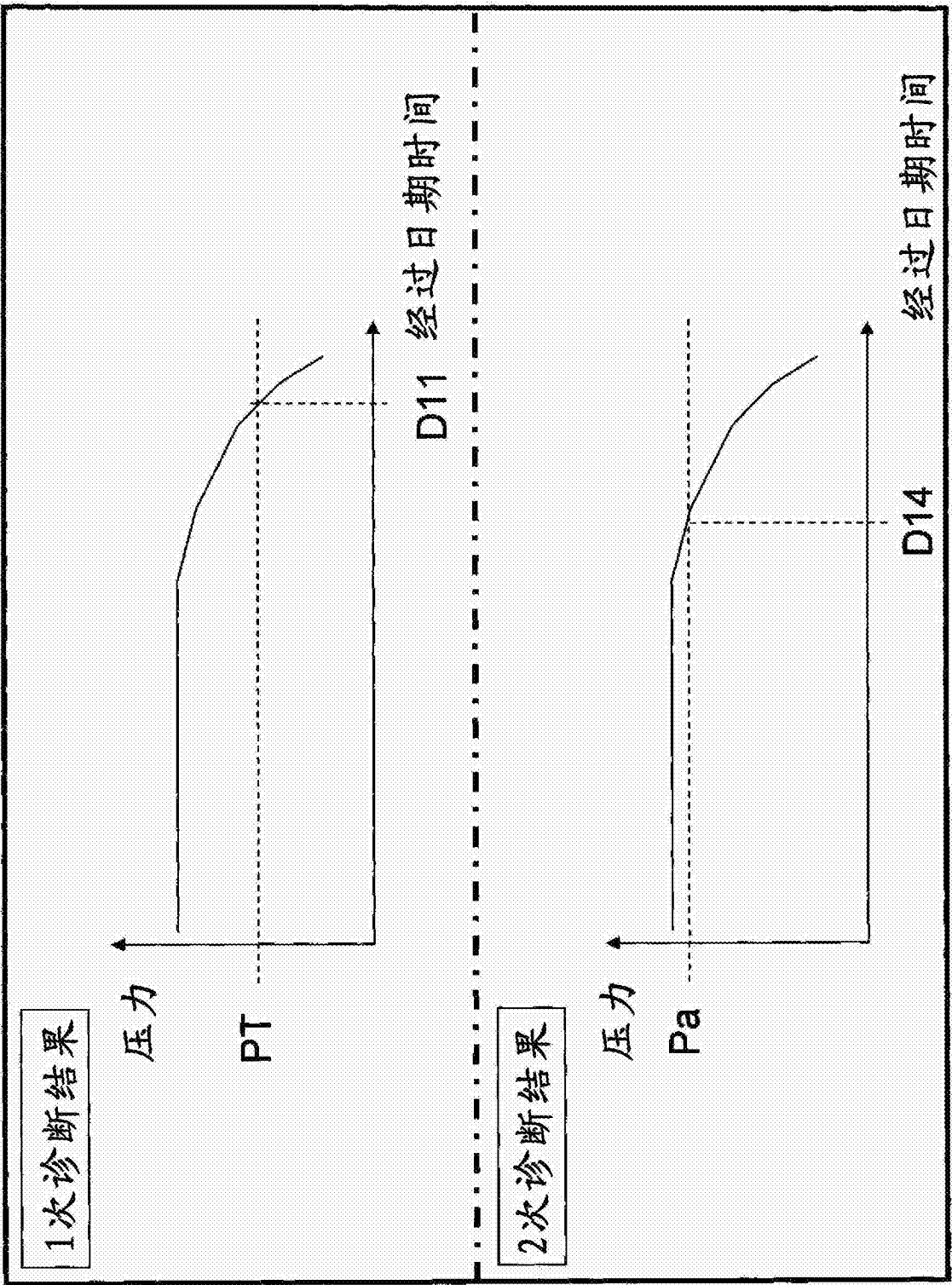


图 9

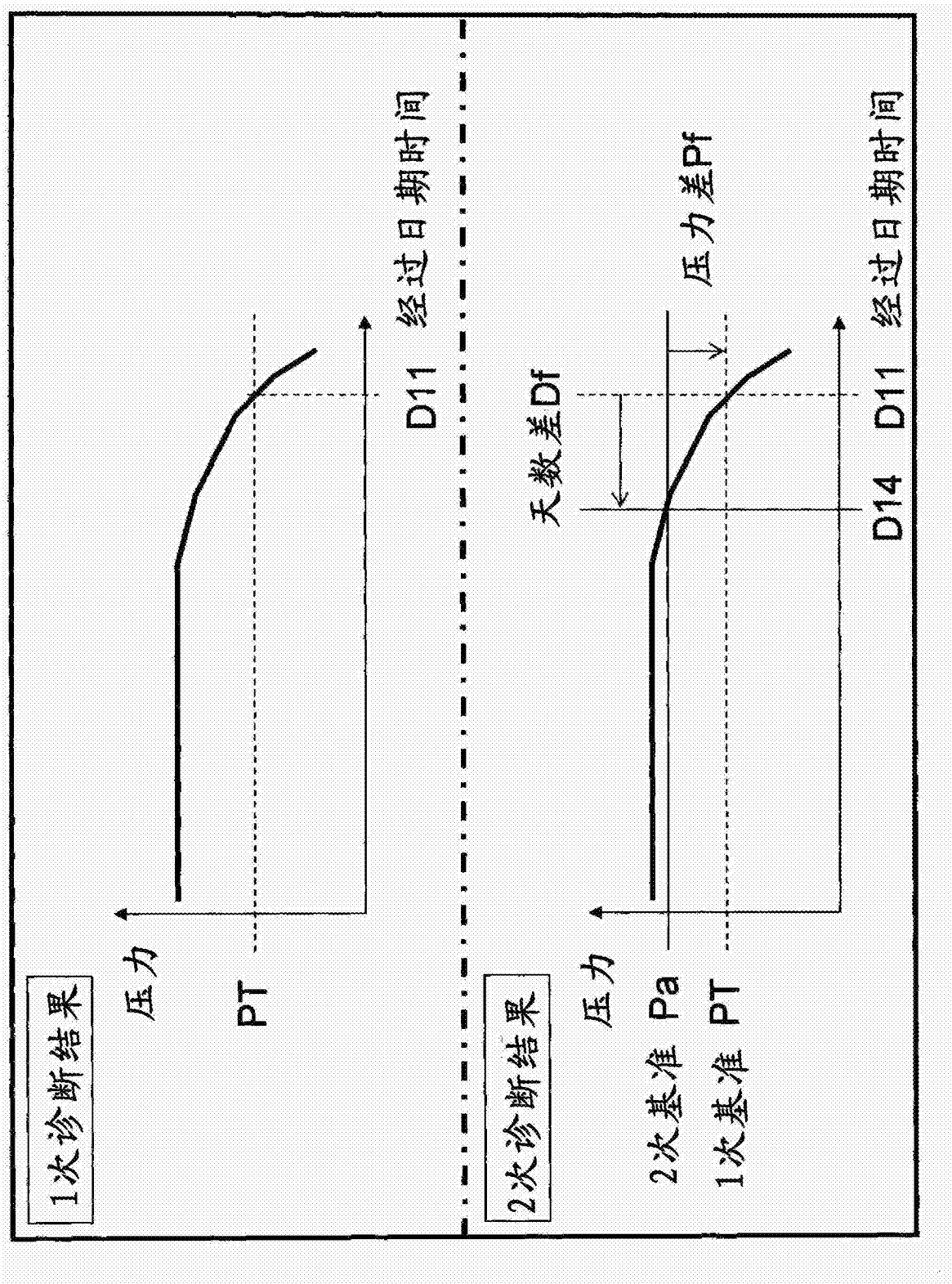


图 10

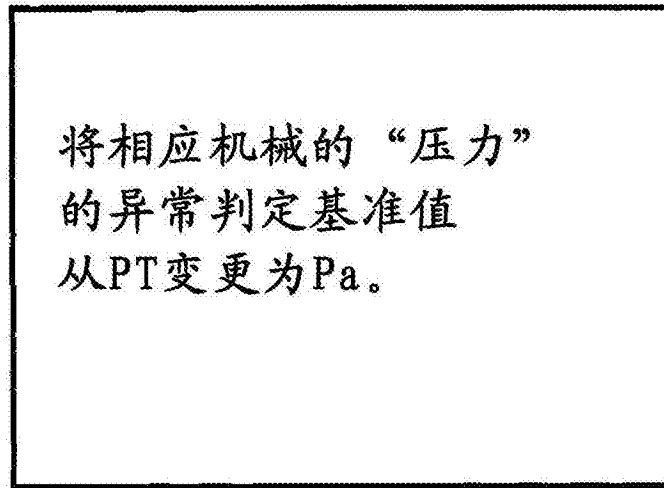


图 11

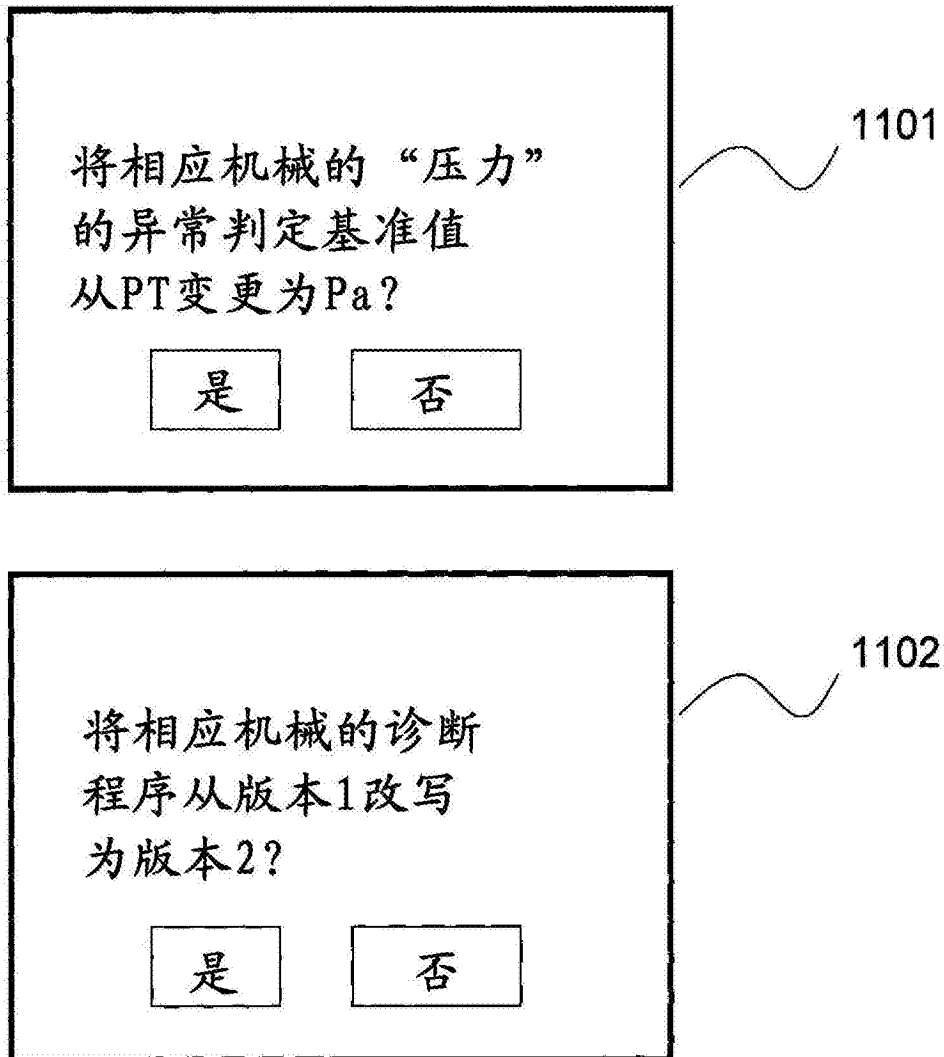


图 12