



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110347124 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910256932.5

(22)申请日 2019.04.01

(30)优先权数据

2018-073778 2018.04.06 JP

(71)申请人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

(72)发明人 上口贤男 务台明良 本田裕次郎

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 曾贤伟 郝庆芬

(51)Int.Cl.

G05B 19/418(2006.01)

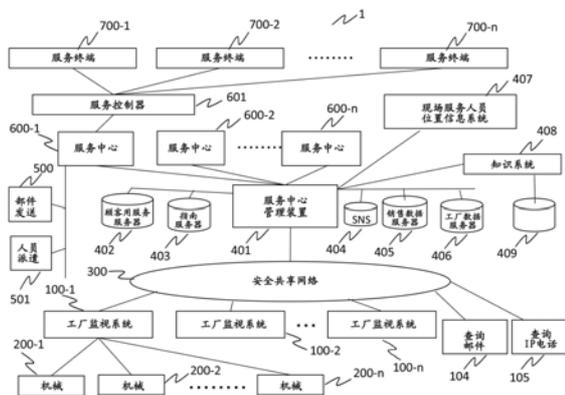
权利要求书1页 说明书22页 附图31页

(54)发明名称

利用了网络的诊断服务系统以及诊断方法

(57)摘要

本发明提供一种利用了网络的诊断服务系统和诊断方法。诊断服务系统(1)具有包括以下部分的工厂监视系统(100):数据获取部(1011),其获取包括时刻信息在内的与至少一个机械相关的数据;以及存储数据管理部(1012),其将由所述数据获取部获取的与各机械相关的数据和各机械的识别信息一起存储于存储部(1002),根据与所述机械相关的过去的历史记录数据、与所述机械相关的当前的数据,来预测所述机械产生异常的可能性,并且提供与所述机械相关的预防保养信息。



1. 一种诊断服务系统,其特征在于,
所述诊断服务系统具有工厂监视系统,
所述工厂监视系统包括:
数据获取部,其获取包括时刻信息在内的、与至少一个机械相关的数据;以及
存储管理部,其将由所述数据获取部获取到的与各机械相关的数据和各机械的识别信息一起存储于存储部,
所述诊断服务系统根据与所述机械相关的过去的历史记录数据、与所述机械相关的当前的数据来预测所述机械产生异常的可能性,并且提供与所述机械相关的预防保养信息。
2. 根据权利要求1所述的诊断服务系统,其特征在于,
与所述机械相关的数据包括所述机械具有的电池有关的警报数据、以及所述警报数据的复位数据。
3. 根据权利要求1或2所述的诊断服务系统,其特征在于,
与所述机械相关的数据包括所述机械具有的风扇电动机有关的警报数据、以及所述警报数据的消除数据。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的诊断服务系统,其特征在于,
与所述机械相关的数据包括所述机械具有的伺服电动机控制有关的运转数据、以及所述伺服电动机控制有关的警报数据。
5. 一种诊断方法,其特征在于,
所述诊断方法包括由具有存储部的一个以上的计算机执行的如下步骤:
数据获取步骤,用于获取包括时刻信息在内的、与至少一个机械相关的数据;
存储管理步骤,用于将由所述数据获取步骤获取到的与各机械相关的数据和各机械的识别信息一起存储于所述存储部;以及
诊断步骤,用于根据与所述机械相关的过去的历史记录数据、与所述机械相关的当前的数据来预测所述机械产生异常的可能性,并且提供与所述机械相关的预防保养信息。

利用了网络的诊断服务系统以及诊断方法

技术领域

[0001] 本发明涉及利用了网络的诊断服务系统以及诊断方法。

背景技术

[0002] 作为利用了现有的网络的诊断服务系统的代表结构例,存在图1A、图1B、图1C所示的三个系统。在图1A所示的系统中,机械11、12、13直接经由网络将运转状况发送给诊断中心20,诊断中心20采纳机械11、12、13的状况来进行故障诊断。作为记载该系统的专利文献,例如存在专利文献1、2、3。在图1B所示的系统中,管理装置30监视机械11、12、13的运转状况,在警报时诊断中心20也采纳蓄积于管理装置30的日志数据来进行诊断。作为记载该系统的专利文献而存在专利文献4。在图1C所示的系统中,该系统具有具备查询系统的管理装置31、和具备查询系统的诊断中心21,在管理装置31中装入问诊系统,在产生警报时,诊断中心21将利用了该问诊系统的状况信息与蓄积于管理系统31的日志数据结合来进行诊断。作为记载该系统的专利文献,例如存在专利文献5、6。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献1:日本特开平10-228311号公报

[0005] 专利文献2:日本特开平5-284573号公报

[0006] 专利文献3:日本特开平11-119815号公报

[0007] 专利文献4:日本特开平10-222220号公报

[0008] 专利文献5:日本特开平5-11834号公报

[0009] 专利文献6:日本特开2001-236115号公报

[0010] 在现有的系统中,在分析产生警报时的故障内容时,可以利用实际的机械运转数据、历史记录数据,因此,能够迅速地掌握故障内容。

[0011] 另一方面,根据产生警报时的故障内容的不同,存在如下情况:操作员通过重置该警报使机械能够动作,其结果是,警报消除,或者在产生警报之后,经过规定时间后(例如,规定时间,该机械的规定的动作继续时),该警报有关的故障自动恢复,其结果是,警报消除。

[0012] 但是,关于过去产生过警报的机械,假设若不进行适当的保养,则可能产生重大的故障。

[0013] 像这样,虽然过去产生过警报,但是需要对当前时点没有产生警报的机械进行适当分析,并提供适当的保养(例如,预防保养)。

[0014] 这方面,在现有的系统中,包括过去的机械的警报数据、动作状态数据等在内的历史数据与当前的状态数据,分别被分开处理,无法对这两者进行综合判断,例如,无法提供进行预防保养等的诊断、监视这样的功能。此外,当在工厂内存在规格不同的多个机械时,分别从各机械发送的数据中发现共通的现象,综合性地判断过去的历史记录数据与当前的状态数据,在短时间内诊断各个机械的状况是非常困难的。

发明内容

[0015] 本发明的目的在于为了解决以上那样的课题而提供诊断服务系统和诊断方法,在利用了网络的诊断服务系统中,能够根据各个机械的过去的历史记录数据与当前的状态数据来监视各个机械的状况,并且根据各个机械的状况而综合且有效地诊断所需的保养内容,并向用户提供该保养内容有关的信息。

[0016] (1) 本发明有关的诊断服务系统(例如,后述的“诊断服务系统1”)具有包括以下部分的工厂监视系统(例如,后述的“工厂监视系统100”):数据获取部(例如,后述的“数据获取部1011”),其获取包括时刻信息在内的与至少一个机械相关的数据;以及存储管理部(例如,后述的“存储数据管理部1012”),其将由所述数据获取部获取到的与各机械相关的数据与各机械的识别信息一起存储于存储部(例如,后述的“存储部1002”),诊断服务系统根据与所述机械相关的过去的历史记录数据、与所述机械相关的当前的数据,来预测所述机械产生异常的可能性,并且提供与所述机械相关的预防保养信息。

[0017] (2) 在(1)所记载的诊断服务系统中,也可以是,与所述机械相关的数据包括所述机械具有的电池有关的警报数据、以及所述警报数据的复位数据。

[0018] (3) 在(1)或(2)所记载的诊断服务系统中,也可以是,与所述机械相关的数据包括所述机械具有的风扇电动机有关的警报数据、以及所述警报数据的消除数据。

[0019] (4) 在(1)~(3)中任一项所记载的诊断服务系统中,也可以是,与所述机械相关的数据包括所述机械具有的伺服电动机控制有关的运转数据、以及所述伺服电动机控制有关的警报数据。

[0020] (5) 本发明有关的诊断方法包括由具有存储部(例如,后述的“存储部1002”)的一个以上的计算机执行的如下步骤:数据获取步骤,用于获取包括时刻信息在内的与至少一个机械相关的数据;存储管理步骤,用于将由所述数据获取步骤获取到的与各机械相关的数据和各机械的识别信息一起存储于所述存储部;以及诊断步骤,用于根据与所述机械相关的过去的历史记录数据、与所述机械相关的当前的数据来预测所述机械产生异常的可能性,并且提供与所述机械相关的预防保养信息。

[0021] 发明效果

[0022] 根据本发明,在利用了网络的诊断服务系统和诊断方法中,能够根据各个机械的过去的历史记录数据与当前的状态数据,来监视各个机械的状况,并且根据各个机械的状况而综合且有效地诊断所需的保养内容,并向用户提供该保养内容有关的信息。

附图说明

[0023] 图1A是表示具有机械与诊断中心的诊断服务系统的一例的框图。

[0024] 图1B是表示具有机械、管理装置、诊断中心的诊断服务系统的一例的框图。

[0025] 图1C是表示具有机械、管理装置、诊断中心、查询系统的诊断服务系统的一例的框图。

[0026] 图2A是表示本发明有关的诊断服务系统的一实施方式的结构框图。

[0027] 图2B是表示服务中心管理装置401的结构框图。

[0028] 图2C是表示服务终端700的结构框图。

[0029] 图3是表示机械和工厂监视系统的结构框图。

- [0030] 图4是表示机械和工厂监视系统的结构的框图。
- [0031] 图5是表示工厂监视系统的动作的流程图。
- [0032] 图6A是表示具有将旋转运动变换为直线运动的机构的机床的概要的说明图。
- [0033] 图6B是表示使用频率与行程(stroke)的关系的特性图。
- [0034] 图6C是表示驱动电流与行程的关系的特性图。
- [0035] 图6D是表示求出机械200的干扰负载转矩的分布的控制的流程图。
- [0036] 图6E是表示分割出的行程的图。
- [0037] 图7是表示诊断服务系统菜单的画面的图。
- [0038] 图8是表示确认画面的图。
- [0039] 图9是表示诊断服务系统菜单的选择画面的图。
- [0040] 图10是表示指南(manual)检索系统的画面与输入例的图。
- [0041] 图11是表示故障诊断系统的画面、输入例、诊断系统信息确认画面的图。
- [0042] 图12是表示诊断系统信息确认画面的详细情况的图。
- [0043] 图13是针对来自诊断系统的回答的评价信息输入画面。
- [0044] 图14是表示选择出知识诊断系统时的诊断服务系统的流程的图。
- [0045] 图15是表示选择出故障诊断系统时的诊断服务系统的流程的图。
- [0046] 图16是表示回答者所显示的诊断委托画面的图。
- [0047] 图17是表示诊断委托菜单的画面的图。
- [0048] 图18是表示历史记录检索的画面的图。
- [0049] 图19是表示关键词检索的画面的图。
- [0050] 图20是表示知识检索的画面的图。
- [0051] 图21是表示传感器信息的画面的图。
- [0052] 图22是表示部件信息的画面的图。
- [0053] 图23是表示现场服务人员信息的画面的图。
- [0054] 图24是表示机床的一例的图。
- [0055] 图25是表示警报历史记录显示的示例的图。
- [0056] 图26是表示机械状态的当前值显示的示例的图。
- [0057] 图27是表示定期保养历史记录画面的显示例的图。
- [0058] 图28是表示推定机械产生故障的可能性的显示画面例的图。
- [0059] 图29是表示历史记录数据与推荐的预防保养的示例的图。
- [0060] 附图标记说明：
- [0061] 100-1、100-2、…、100-n 工厂监视系统；
- [0062] 104 查询邮件；
- [0063] 105 查询IP电话；
- [0064] 2001-、200-2、…、200-n 机械；
- [0065] 300 安全共享网络；
- [0066] 401 服务中心管理装置；
- [0067] 402 顾客用服务服务器；
- [0068] 403 指南服务器；

- [0069] 404 SNS;
- [0070] 405 销售数据服务器;
- [0071] 406 工厂数据服务器;
- [0072] 407 现场服务人员位置信息系统;
- [0073] 408 知识系统;
- [0074] 409 故障技术数据库;
- [0075] 500 部件发送中心;
- [0076] 501 人员派遣中心;
- [0077] 600-1、600-2、…、600-n 服务中心;
- [0078] 601 服务控制器;
- [0079] 700-1、700-2、…、700-n 服务终端。

具体实施方式

[0080] 首先,在对本发明的实施方式进行说明之前,以在工厂内配置的机床中的与故障相关的诊断服务系统为例来说明本发明的背景。

[0081] 作为由用户查询的某个机床产生警报的原因,大致存在以下三个样式(1)、(2)和(3)。

[0082] (1)原因是,机床的特定部位产生故障的情况。例如,存在如下情况:在具有通过滚珠丝杠等将旋转运动变换为直线运动的机构的机床中,滚珠丝杠磨损。

[0083] (2)原因是,机床以比设为前提的加工条件严酷的加工条件进行加工的情况(外表看起来故障,但是并非基于机械的特定部位的故障等的故障的情况)。例如,存在如下情况:超出电动机的额定转矩来进行加工。

[0084] (3)原因是,加工工具(例如刀具等)的磨耗的情况(外表看起来故障,但是并非基于机械的特定部位的故障等的故障的情况)。

[0085] 并且,根据警报产生的原因其应对不同。具体来说,

[0086] 在上述样式(1)的情况下,需要进行故障部件的确定、以及其警报产生的原因是控制系统的故障或者是机械系统的故障(所谓的类型)等的确定。

[0087] 通过确定这些,可以选择最佳的部件以及最佳的现场服务人员来进行派遣。

[0088] 在上述样式(2)的情况下,用户通过确定加工条件,重新评估加工条件,可以消除警报。因此,不需要订购机床的部件和派遣现场服务人员。

[0089] 在上述样式(3)的情况下,用户发现加工工具的不良状况,通过更换该加工工具可以消除警报。因此,不需要订购机床的部件和派遣现场服务人员。

[0090] 在上述样式(2)、(3)的情况下,优选不需要派遣有技术的技术员,而提供用户可以快速消除错误的环境。

[0091] 此外,在上述样式(1)的情况下,即在机床的特定部位产生了故障的情况下,能够安排最佳的部件以及快速派遣最佳的现场服务人员。

[0092] 上述(1)~(3)的样式都是在产生了警报的情况下,需要获取用于解决个别现象的专门的应对的事件。

[0093] 与之相对地,即使是产生了警报的情况,也存在如下事件:没有来自用户的故障申

报或查询,此外,不获取用于解决个别现象的专门的应对,而警报消除。具体来说,列举如下样式。

[0094] (4) 例如,在知晓支持RAM存储器的电池的残余量为阈值以下(或电池的消耗程度为阈值以上)的警报的情况下,由于电池的残余量不会立即为零,因此例如在用户重置警报时,警报消除,暂时能够使用,但是该情况下其他用户或保养员可能没有注意到电池的残余量降低。

[0095] (5) 在机床的特定部位的状态并非故障,而是表示当前状态与通常不同的异常值的情况,在随着特定部位的动作运转而恢复为通常状态的情况,例如,列举如下情况:风扇电动机与接通电源同时开始旋转,此时,检测出附着于风扇的油雾凝固的状态。在产生风扇警报过程中,机械无法运转但是只要不切断电源,一般情况下可以继续旋转。因此,列举如下情况:在开始运转时的温度低时产生警报的情况下,开始风扇电动机的旋转,随着风扇运转使得温度上升,由此,附着于风扇的油雾变得柔软,风扇电动机警报随着时间经过而自动消除。

[0096] 在上述(4)的情况下,若就这样放置,在电池完全消耗的情况下,可能产生存储于RAM存储器的数据的内容丢失的重大故障。特别是,存在长时间的运转的情况、在加工运转过程中电池没电的情况。该情况下,若在加工运转过程中输出警报,则该加工失败,因此,成为不输出警报的规格。因此,需要在加工结束之后且在切断电源之前更换电池,但是在加工前忘记产生过电量警报,其结果是,有时产生存储于RAM存储器的数据的内容丢失的重大故障。因此,对于这样的警报,需要根据电池过去的警报历史记录与当前的状态数据来诊断所需的保养内容,并将该保养内容有关的信息(所谓的预防保养)推荐给用户。

[0097] 即使在上述(5)的情况下,操作员若继续这样进行动作运转,附着于风扇的油雾蓄积,可能造成风扇的转速降低。由此,风扇的冷却能力降低,例如,可能产生电动机的过热、或伺服放大器的过热等问题。

[0098] 因此,对于这样的警报,也需要根据风扇电动机过去的警报历史记录与当前的状态数据来诊断所需的保养内容,并将该保养内容有关的信息(所谓的预防保养)推荐给用户。

[0099] 这样,提供如下综合系统(以下,也称为“诊断服务系统”)尤为重要:当在配置于用户的工厂内的机床产生例如(1)~(3)所列举的警报时,可以快速查明警报产生的原因,可以根据警报产生的原因进行适当的应对。

[0100] 此外,提供如下的诊断服务系统也尤为重要:当在配置于用户的工厂内的机床产生例如(4)、(5)所列举的警报时,通过集中存储该警报内容,相对于各个机械而始终监视过去的历史记录数据与当前的状态数据,根据过去的历史记录数据与当前的状态数据来诊断所需的保养内容,可以将该保养内容有关的信息(所谓的预防保养)推荐给用户。

[0101] 因此,在诊断服务系统中,可以存储管理数据的工厂监视系统尤为重要,以便集中按规定的周期继续收集与在工厂设置的多个制造商的机械相关的数据,可以在需要时有效地利用所存储的数据。

[0102] 同样地,在诊断服务系统中,可以存储管理警报历史记录数据的工厂监视系统也尤为重要,以便集中按规定的周期继续收集与在工厂设置的多个制造商的机械相关的警报数据,综合性地监视所存储的警报数据与当前的状态数据,可以在短时间内判断机械的状

态。

[0103] 该情况下,例如对于(4)、(5)所说明那样的警报的重置、警报的自动消除等,优选集中存储为保养历史记录,能够利用。

[0104] 通过设置工厂监视系统,在具有通过所述滚珠丝杠等将旋转运动变换为直线运动的机构的机床的情况下,能够以如下方式来推测警报产生的原因。

[0105] 在上述样式(1)的情况下,根据工厂监视系统所存储管理的信息,在滚珠丝杠磨损的情况下,通过后述的图6B的特性图,来判明滚珠丝杠的使用行程的状况与负载状况。通过将该数据与例如在工厂的出库检查中的全程运转时的数据进行比较,可以推测出滚珠丝杠的特定部位的磨损状况。

[0106] 在上述样式(2)的情况下,例如,工厂监视系统构成为:在超出电动机的额定转矩而进行加工的情况下,在所有的加工中,以恒定的间隔来存储进行加工的机械与加工程序、加工时的电动机指令速度、电动机电流、各种传感器的信息。

[0107] 通过这样,根据工厂出库时的指令速度与电动机电流的关系、加工时的指令速度与电动机电流的关系,可以掌握加工时的电动机电流超出使用的电动机的额定转矩来进行加工的状况。能够根据出库时的记录掌握使用的电动机。

[0108] 在上述样式(3)的情况下,例如在后述的图24那样的机械中,工厂监视系统构成为:除了进行加工的机械与加工程序、加工时的电动机指令速度、电动机电流、以及各种传感器的信息之外,通过在可以检测加工工具的状况的场所装备振动传感器来以恒定间隔存储加工过程中的振动。

[0109] 通过这样,工厂监视系统可以将加工过程中的振动与阈值进行比较。更具体来说,工厂监视系统例如将过去没有问题地进行了加工时的波形与当前的波形进行比较,相比于与N值小的采样制作出的阈值进行比较的情况,可以高精度地进行比较,能够推测出加工工具的损耗。

[0110] 另外,上述(1)~(3)对在机械的运转过程中产生警报时的诊断服务的内容进行了说明,但是在机械的运转过程中没有产生警报时,也能够根据机械的动作状态有关的历史记录数据和机械的当前的状态数据,来诊断今后产生故障的可能性(例如概率)、所需的预防保养内容,并将该预防保养内容有关的信息推荐给用户。

[0111] 具体来说,例如,利用历史记录数据,学习机械的历史记录数据与故障产生之间的相关关系,制作该学习模型(知识数据库),由此,可以根据该学习模型(知识数据库)来诊断机械的当前的状态数据。由此,如图28所示,诊断今后产生故障的可能性(例如概率)、所需的预防保养内容,并将诊断结果提供给用户。

[0112] 此外,在上述(4)、(5)的情况下,按照设置于用户工厂内的机械,如图25所记载那样,集中存储在各个机械中产生的过去的警报数据,并且如图26所示,获取当前的机械的状态数据,由此,相对于各个机械始终监视过去的警报历史记录和当前的状态数据,根据过去的警报历史记录和当前的状态数据来诊断所需的保养内容,如图27所记载那样,可以将该保养内容有关的信息(所谓的预防保养)推荐给用户。

[0113] 如上所述,根据本发明,如图29所示,可以根据该机械的过去的历史记录数据与当前的状态数据,监视各个机械的状况,并且根据各个机械的状况综合且有效地诊断所需的保养内容,并将该保养内容有关的信息提供给用户。

[0114] 本发明是根据这样的请求而完成的,以下,根据实施方式对本发明进行详细说明。

[0115] 以下,使用附图对本发明的一实施方式进行详细说明。以下所说明的实施方式对作为机械而使用了例如包括注塑机、切削加工机、放电加工机、以及机器人等在内的机床等机械的示例进行说明。

[0116] 图2A是表示本发明有关的诊断服务系统的一实施方式的结构框图。图3和图4是表示机械和工厂监视系统的结构的框图。图5是表示工厂监视系统的动作的流程图。图6A是表示具有将旋转运动变换为直线运动的机构的机床的概要的说明图。图6B是表示干扰负载转矩的分布的特性图。图6C是说明滚珠丝杠的偏磨损检测的说明图。另外,除非特别叙述,以下说明所使用的n是多个,表示1以上的正整数。机械的台数、工厂监视系统的数量、服务中心的个数、服务终端的个数都用n来表示,但是在以下的说明中除非特别说明,是相同的个数,机械的台数、工厂监视系统的数量、服务中心的个数、服务终端的个数可以分别任意设定。

[0117] <诊断服务系统1的整体结构>

[0118] 使用图2A对诊断服务系统1的整体结构进行说明。如图2A所示,服务中心管理装置401经由安全共享网络300与一个以上的工厂监视系统100连接,此外还经由网络与一个以上的服务中心600连接。一个以上的工厂监视系统100分别经由网络与一个以上的机械连接。图2A表示工厂监视系统100由多个工厂监视系统100-1、100-2、…、100-n构成,工厂监视系统100-1与多种机械200-1、200-2、…、200-n连接。

[0119] 一个以上的服务中心600分别经由服务控制器601通过网络与一个以上的服务终端700连接。在图2A中,服务中心600由多个服务中心600-1、600-2、…、600-n构成,各服务中心600经由服务控制器601通过网络与多个服务终端700-1、700-2、…、700-n连接。服务控制器601可以作为服务中心600中的功能来实现。

[0120] 当设置于工厂的机械产生故障时,用户通过经由该工厂监视系统100输入调查表,由此可以经由服务中心管理装置401对服务中心600委托故障诊断及其解决方法。

[0121] 此外,用户经由个人计算机、智能手机、便携电话等向服务中心管理装置401发送查询邮件104或使用查询IP电话105来进行通话,可以向服务中心600而委托故障诊断及其解决方法。更详细来说,用户根据服务中心600的操作员经由查询邮件104或查询IP电话105而获取的申报内容来输入调查表,来代替输入调查表,由此,可以向服务中心600委托故障诊断及其解决方法。

[0122] 服务中心管理装置401与顾客用服务服务器402、指南服务器403、社交网络用系统(SNS) 404、销售数据服务器405、工厂数据服务器406、现场服务人员位置信息系统407、知识系统408连接。

[0123] 知识系统408与故障技术数据库409连接。服务中心600分别与部件发送中心500、人员派遣中心501连接。在图2A中表示服务中心600-1与部件发送中心500、人员派遣中心501连接的情况。

[0124] 另外,这些连接可以设为任意的连接方式。例如,可以经由接口直接连接。此外,也可以经由网络连接。此外,网络可以设为有线、无线、互联网等任意的网络。

[0125] 这样,服务中心管理装置401可以管理部件状况、人员数据,可以迅速进行故障诊断结束之后的、部件更换或修理调整的人员派遣计划。

[0126] 各服务中心600可以设为配置于全球的服务中心。例如,服务中心600-1配置于东京,服务中心600-2配置于纽约,服务中心600-3配置于北京。通过这样,可以将与工厂的所在位置对应的区域配置的服务中心设为优先。发布给服务中心管理装置401的故障的查询(调查表)可以通过服务控制器601发布给手头上查询业务最少的回答者的服务终端。

[0127] 此外,也可以由用户来指定回答者ID,由此,选择由用户指定的回答者。

[0128] 在图2A中表示服务中心600-1与服务控制器601连接,服务控制器601与多个服务终端700-1、700-2、…、700-n连接的情况。发布给服务中心管理装置401的故障的查询被发布给手头上查询业务最少的回答者的服务终端(例如,服务终端700-1)。

[0129] <机械和工厂监视系统的结构以及动作>

[0130] 各用户与服务者互换与处于工厂内的各机械的维护相关的维护协议,该维护协议例如包括产生故障时进行修理的故障修理协议(异常时协议)和预防维护协议(通常时协议),该预防维护协议为,在故障修理以外,如上所述,对包括警报数据、产生警报时被重置的警报、以及产生警报之后通过继续动作运转而消除的警报等在内的过去产生过的警报历史记录数据进行存储,由此,对每一个机械始终综合性地监视过去的警报历史记录数据、每一个机械的当前的机械状态,预测各个机械产生异常的可能性,通过提供预防保养有关的保养信息,更换被预测出产生异常的部件、寿命部件以及消耗部件等而进行预防维护。

[0131] 这样,各用户与服务者的维护协议可以以各工厂单位来进行,在各工厂中,设置用于监视工厂的各机械的工厂监视系统。

[0132] 有时工厂位于全球(世界)。因此,工厂监视系统构成为:从任意的机械获取信息,并将所获取的信息变换为预先设定的共通的格式(称为“全球格式”)。

[0133] 此外,作为在诊断服务系统1中进行故障诊断等情况的前提,谋求各工厂监视系统100预先存储机械200的数据。

[0134] 多数情况下,机床在用户的工厂中被长时间(例如,35年左右)利用。机床以使用任意的制造商的产品为前提,因此,根据机械号码,可以快速获取该机械相关的指南、保养历史记录、以及从制造商的工厂将该机械出库的时间点起、到在用户的工厂运转的动作信息、所述的警报数据等尤为重要。

[0135] 作为机床的使用方法,存在进行持续的生产(例如,持续24小时生产相同的产品)的情况和进行断续的生产的情况。特别是,在进行断续的生产的情况下,在产生警报的情况下,希望作为警报的应对而准确地知晓完成了怎样的处理、前次是何时运转这样的历史记录。

[0136] 机床多数情况下并非始终应用相同的参数,修正之前应用过的参数来进行应用。

[0137] 因此,谋求工厂监视系统100设为如下状态:收集、管理与各机床相关的信息(数据),在产生警报时等可以立即参照这些信息。此外,并不限定于警报产生时,而定期根据每一个机械的过去的警报历史记录数据、每一个机械的当前的机械状态,诊断每一个机械所需的保养内容,并将该保养内容有关的信息(所谓的预防保养)推荐给用户。这里,作为与机床相关的信息,除了后述的图3的机械信息之外,列举如下那样的信息。

[0138] (a) 机械的动作状态

[0139] 机械的动作状态的信息例如是加工程序、加工时的电动机指令速度、电动机电流、各种传感器的信息。特别是,注塑机情况下的信息例如是从运转开始起的喷射数、驱动射

出过程中的射出螺旋桨的电动机的最大电流值、驱动合模过程中的合模机构的电动机的最大电流值、驱动脱模轴的电动机的最大电流值、旋转驱动螺旋桨的电动机的计量过程中的最大电流值、峰值射出压力、1成形周期的当前周期时间、计量时间、射出时间以及警报代码等。

[0140] (b) 动作状态推移

[0141] 动作状态推移的信息例如是上述动作状态的时间的变化。

[0142] (c) 故障历史记录

[0143] 故障历史记录的信息例如是以前产生的警报内容、产生时间日期、修理完成时间日期、故障修理内容等各数据。

[0144] (d) 养护经历

[0145] 养护经历的信息例如是定期检查内容以及实施时间日期、更换的消耗部件以及寿命部件、更换时间日期等。

[0146] (e) 生产管理信息

[0147] 生产管理信息的信息例如是总运转时间、总行程次数(滑动加工次数)。

[0148] (f) 故障历史记录之外,例如,图25所示那样的、包括按照机械产生的警报数据在内的过去的警报产生历史记录(警报内容、产生时间日期等)。另外,作为附随于警报数据的信息,一并收集产生警报时由操作员重置的警报、以及产生警报之后通过继续动作运转而消除的警报等那样的警报对应历史记录数据,集中存储为保养历史记录,能够利用。

[0149] (g) 机械的当前的例如图26所示的机械状态。

[0150] <工厂监视系统100>

[0151] 以下,对构成本实施方式的诊断服务系统1中的工厂监视系统100的控制装置进行说明。以下,除非特别说明,构成工厂监视系统的控制装置简单称为“工厂监视系统”。

[0152] 图3是用于通过软件来实现工厂监视系统100的动的结构图,图4是通过程序块来表示其功能的图。图4所示的各部分可以通过软件构成,也可以通过硬件来构成。

[0153] 在图3中,工厂监视系统100具有:CPU1001、存储由CPU1001执行的软件的存储部1003、与机械200连接的内部变换器1004。另外,工厂监视系统100也可以代替内部变换器1004,经由外部变换器800与机械200连接。

[0154] 如图4所示,工厂监视系统100具有:存储部1002、内部变换器1004、数据获取部1011、存储数据管理部1012、控制部1013、用于经由安全共享网络300而与服务中心管理装置401进行通信的通信部1014、以及格式变换部1015。如上所述,工厂监视系统100可以代替内部变换器1004而经由外部变换器800与机械200连接。控制部1013控制内部变换器1004、外部变换器800、数据获取部1011、存储数据管理部1012、通信部1014、以及格式变换部1015。

[0155] 此外,控制部1013可以同时监视外部变换器800、数据获取部1011、存储数据管理部1012、通信部1014、内部变换器1004、格式变换部1015、外部变换器800等的动作状况,或经由通信部1014而同时监视上位系统(服务中心管理装置401、顾客用服务服务器402、指南服务器403、SNS404、销售数据服务器405、工厂数据服务器406、或知识系统408等)的动作状况以及下位的机械200的动作状况。

[0156] 工厂监视系统100与一台以上的工厂终端(未图示)连接,所述工厂终端用于显示

经由安全共享网络300而从服务中心管理装置401发送来的信息。显示的信息例如是后述的图7~图13的画面信息。

[0157] 工厂终端具有:控制部(未图示)、具有触摸面板的液晶显示器等显示器(未图示)。显示器上显示按键操作画面能够实现文字输入,但是也可以另外设置键盘等输入部。控制部将从服务中心管理装置401发送来的、图7~图13的画面信息等信息显示于显示器。通过触摸面板(或键盘等输入部)输入的数据发送给服务中心管理装置401。此外,工厂监视系统100从服务中心管理装置401接收显示了所需的数据的显示画面信息。

[0158] 另外,也可以构成为:通过使服务中心管理装置401具有Web服务器,使工厂终端具有Web浏览器,由此来显示控制图17~图23的画面。

[0159] 在图3和图4中,示出了一个工厂监视系统100-1,但是各工厂监视系统100-2、...、100-n也具有同样的结构。如图2A所示,工厂监视系统100分别设置于各工厂,经由网络与机械连接,包括警报的产生在内而监视工厂内的机械。在图3和图4中只示出了机械200-1、200-2,但是工厂监视系统100-1监视一台以上的机械200。多个机械200-1、200-2、...、200-n并不限定于特定的制造商的产品,可以包括任意的多个制造商的机械。在多个机械200-1、200-2、...、200-n安装有分别检测位置、加速度、电流值、温度、以及湿度等的传感器。图3示出了在机械200-1安装一个以上的传感器2001-1、2001-2、...、2001-n的情况。机械200-1的控制装置读取来自传感器2000-1、2000-2、...、2000-n的信息,并将该信息发送给工厂监视系统100-1。工厂监视系统100按照规定的周期(例如100毫秒以下等的周期)经由在每一个机械200设定的接口(后述的通信协议(数据结构))而获取由传感器测量的信息、表示机械的动作状态的参数的数据。

[0160] 图6A表示传感器数据的一例。在图6A所示那样的控制系统中,传感器数据可以由机械200的控制装置计算出的干扰负载转矩等。例如,机械如图6A所示,在通过滚珠丝杠3004将电动机3002的旋转运动变换为直线运动,使工件的工作台3001直线移动的机构的情况下,该工作台3001的动作边界内的移动分布可以表示为电动机3002的脉冲编码器3003的位置信号、与在机械200的控制装置内计算出的干扰负载转矩的分布(图6B)。

[0161] 该分布从工厂内的机械200-1、200-2、...、200-n的每一个机械输送给工厂监视系统100-1,而被工厂监视系统100-1总计。通过该总计结果,能够检测滚珠丝杠的哪个位置的使用较多,或者以恒定速度移动时,哪个位置的负载转矩多(图6C),可以检测出滚珠丝杠的偏磨损(滚珠丝杠的偏磨损检测)。滚珠丝杠的偏磨损的检测与工厂监视系统100-1一样也通过工厂监视系统100-2、...、100-n来进行。

[0162] 图6D是表示求出机械200的干扰负载转矩的分布的控制的流程图。在图6A中示出了一个轴的机械200,但是在图6D中示出了多轴的机械200时的控制的流程图。图6E表示分割出的行程,分割的行程是通常滚珠丝杠间距距离(例如,数毫米以上)。

[0163] 如图6D所示,工厂监视系统100以规定周期开始来自各机械的数据的分析。在步骤S120中,工厂监视系统100将机械的轴数 n 设为1,将滚珠丝杠的行程的分割数 m 设为1($n=1$, $m=1$)。

[0164] 接下来,在步骤S121中,工厂监视系统100判断 n 轴是否是正在移动。开始时成为 $n=1$ 。在 n 轴正在移动时(步骤S121是),在步骤S122中,工厂监视系统100判断 n 轴的当前位置 $X(n)$ 是否是比分割出的行程的位置 $L(m-1)$ 大且为分割出的行程的位置 $L(m)$ 以下。如果是 n

轴的当前位置 $X(n)$ 比分割出的行程的位置 $L(m-1)$ 大且为分割出的行程的位置 $L(m)$ 以下,则在步骤S123中,工厂监视系统100对以某个规定周期进行了采样的、 n 轴的、位于行程分割第 m 号的位置的累积数 $S(n,m)$ 加1,并且,在步骤S124中,对滚珠丝杠的行程的分割数 m 加1。另外,累积数 $S(n,m)$ 在工厂出库时和更换滚珠丝杠时全部重置为0。累积数 $S(n,m)$ 的计数只在移动中进行,在停止过程中不计数。

[0165] 并且,在步骤S125中,工厂监视系统100判断加1之后的、滚珠丝杠的行程的分割数 m 是否是滚珠丝杠的行程的分割数的最大值 M_{max} 以上。如果加1之后的、滚珠丝杠的行程的分割数 m 是滚珠丝杠的行程的分割数的最大值 M_{max} 以上(步骤S125为是),则向步骤S127前进。如果滚珠丝杠的行程的分割数 m 并非滚珠丝杠的行程的分割数的最大值 M_{max} 以上(步骤S125为否),则返回到步骤S122。在滚珠丝杠的行程的分割数 m 为滚珠丝杠的行程的分割数的最大值 M_{max} 以上之前,重复步骤S122~步骤S125。

[0166] 在步骤S121中,在工厂监视系统100判断为 n 轴并非正在移动时(步骤S121为否),在步骤S126中,工厂监视系统100对机械的轴数 n 加1,在步骤S127中,判断机械的轴数 n 是否是机械的最大轴数 N_{max} 以上。如果机械的轴数 n 并非机械的最大轴数 N_{max} 以上,则返回到步骤S121。在机械的轴数 n 为机械的最大轴数 N_{max} 以上之前,重复步骤S121、S126、以及步骤S127。如果机械的轴数 n 是机械的最大轴数 N_{max} 以上,则结束处理。分割出的行程的位置 $L(m)$ (例如,图6E的 $L(0)$ 、 \dots 、 $L(5)$ 等)、最大值 N_{max} 、最大值 M_{max} 在工厂出库时设定成与机械使用相匹配。

[0167] 一台以上的机械200-1、200-2、 \dots 、200- n 各自的机械信息在将机械200-1、200-2、 \dots 、200- n 与工厂监视系统100-1连接时,预先将每一个机械登记到工厂监视系统100-1。具体来说,工厂监视系统100-1按照识别各机械的每一个机械号码而登记与该机械相关的原始数据。原始数据例如像图3的机械信息所示那样,是机械的制造商名称、机械的机种名称、机械的序列号、使用控制装置名称、控制装置制造商序列号、通信接口、以及通信协议(数据结构)等。机械的制造商名称、机种名称、序列号等为用于确定机械的数据。机械号码可以作为在各工厂内唯一的号码。此外,机械号码也可以作为机械的制造商名称、机种名称、或序列号。

[0168] 这里,所谓通信协议(数据结构)是工厂监视系统100用于获取由设置于该机械的传感器测量出的信息、表示机械的动作状态的参数的数据、各种警报数据等的命令体系。

[0169] 工厂监视系统100具有图4所示的数据获取部1011,控制部1013指定机械号码,经由数据获取部1011,按照规定周期(例如100毫秒以下等的周期)来获取机械的动作状态等。另外,数据获取部1011根据对应于机械号码的该机械的通信协议(数据结构)来获取该机械的动作状态等。

[0170] 所获取的机械的动作状态等的信息与获取时刻(时间戳)一起存储于存储部1002。

[0171] 像以上那样,各工厂监视系统100获取成为诊断服务系统1的基础的数据。

[0172] 同样地,控制部1013指定机械号码,经由数据获取部1011,按照规定周期(例如,100毫秒以下等的周期)来获取在各机械产生的警报数据。另外,数据获取部1011根据对应于机械号码的该机械的通信协议(数据结构),获取该机械的警报产生或警报消除有关的数据。此外,优选地,获取(4)、(5)所说明那样的警报的重置或警报的自动消除等,而集中存储为保养历史记录。

[0173] 所获取的机械的警报有关的数据与获取时刻(时间戳)一起存储于存储部1002。

[0174] 像以上那样,各工厂监视系统100可以获取成为诊断服务系统1的基础的、每一个机械的过去的警报历史记录数据、每一个机械的当前的机械状态数据。

[0175] 多个机械200-1、200-2、…、200-n分别可以使用Ethernet(注册商标)、Ether Cat(注册商标)、RS485、RS232C等硬件或协议不同的机械。电气的差异如图4所示,利用工厂监视系统100-1的内部变换器1004来进行变换,工厂监视系统100-1的内部全部统一为Ethernet的通信标准。另外,从RS485、RS232C等向Ethernet的变换可以构成为将市场上出售的变换器等外部变换器800与机械连接来代替内部变换器1004。其他的工厂监视系统100-2、…、100-n也是一样。

[0176] 此外,工厂监视系统具有使数据排列或单位标准化的功能(全球格式),以全球格式存储于存储部1002,以便从各机械200-1、200-2、…、200-n输入的运转数据、机械历史数据、操作历史记录数据、警报数据等在从上位的服务中心600-1、600-2、…、600-n观察时,可以判断为相同种类的数据。通过这样,运转数据、机械历史数据、操作历史记录数据、以及警报数据等在从上位的服务中心600-1、600-2、…、600-n观察时,可以判断为相同种类的数据。电气的、软件的转换,利用图3的制造商名称、机种名称等机械信息,这些机械信息在将机械与工厂监视系统连接时被预先登记。

[0177] 具体来说,如图3所示,工厂监视系统100内的存储部1002按照每一个机械号码预先存储通信的软件的协议P1、P2、…、Pn等。在该协议中,包括有温度、速度、运转数据、警报数据等相关的数据排列、单位等的原始数据。CPU等控制部1001使用存储于存储部1003的软件,参照存储于存储部1002的协议,从机械200-1、200-2、…、200-n取出数据,置换成系统整体利用的数据结构(全球格式)。此外,控制部1001具有如下功能:附加数据通信时的时间,输送给存储部1002。存储部1002设置于还能够由其他CPU读取的回路上。存储于存储部1003的协议P1、P2、…、Pn、机械信息I1、I2、…、In对应于机械200-1、200-2、…、200-n。

[0178] 使用图4的表示机械和工厂监视系统100的结构的框图和图5的流程图对工厂监视系统100的动作进行说明。

[0179] 如图5所示,工厂监视系统100的数据获取部1011在步骤S110中为了周期性地从各机械200获取包括警报数据在内的各种数据,而对各机械200输送指示(命令)。各机械200按照指示(命令)输送数据。像已经叙述的那样,工厂监视系统100还能够与Ethernet(注册商标)、Ether Cat(注册商标)RS485、RS232C等通信协议(物理层)不同的机械连接。电气的差异如图4所示利用工厂监视系统100的内部变换器1004来进行变换,工厂监视系统100的内部全部统一为Ethernet的电气标准。此外,从RS485、RS232C等向Ethernet的变换可以利用市场上销售的转换器等外部变换器800。

[0180] 在步骤S111中,使用内部变换器1004或外部变换器800来变换电气标准,数据获取部1011获取包括来自各机械200的警报数据在内的各种数据。数据的获取按照规定周期(例如,100毫秒以下等的周期)来进行。

[0181] 当存在使用图6B、图6C所说明那样的数据处理时(步骤S112中为是),在步骤S113中进行数据处理,在步骤S114中,通过格式变换部1015变换为共通的格式(全球格式)。

[0182] 当不存在数据处理时(步骤S112中为否),向步骤S114前进。之后,存储数据管理部1012将变换为共通格式的数据存储于存储部1002(步骤S115)。存储数据管理部1012在存储

数据时,一同存储获取数据时的时刻信息(时间戳)。时刻信息可以是存储时的时刻信息。

[0183] <服务中心管理装置401的结构和动作>

[0184] 服务中心管理装置401是一台以上的服务中心600-1、600-2、…、600-n配置于全球时的管理装置。在连接的服务中心是一台的情况下,该服务中心可以兼做服务中心管理装置,来执行同样的功能。图2B是表示服务中心管理装置401的结构的框图。

[0185] 服务中心管理装置401具有:经由安全共享网络300而与工厂监视系统100进行通信的第一通信部4001;经由网络而与服务中心600进行通信的第二通信部4002;存储用于构成付费会员制系统的数据的存储部4003;与顾客用服务服务器402、指南服务器403、SNS404、销售数据服务器405、工厂数据服务器406、以及知识系统408连接的接口部4004;以及控制各部分的控制部4005。

[0186] 控制部4005根据来自工厂监视系统100或服务终端700的请求,访问顾客用服务服务器402、指南服务器403、SNS404、销售数据服务器405、工厂数据服务器406、或知识系统408,获取所需的数据发送给工厂监视系统100、服务中心600。

[0187] 在通过软件构成服务中心管理装置401的控制部4005的功能时,该功能可以通过利用计算机使记述了服务中心管理装置401的控制部4005的动作用的程序动作来实现。计算机由存储记述了控制部4005的动作用的程序的、硬盘、ROM等存储部、存储运算所需的数据的DRAM、CPU、以及连接各部分的总线构成。并且,在该计算机中,通过将运算所需的信息存储于DRAM,由CPU使该程序动作,由此控制部4005的功能可以实现。

[0188] 服务中心管理装置401与销售数据服务器405和工厂数据服务器406连接,所述销售数据服务器405对从本诊断服务系统的顾客(工厂)接受了机械200时的销售数据进行存储,所述工厂数据服务器406对制造出各个机械200时的检查数据、出库日期、使用的部件的数据等工厂数据进行存储。

[0189] 此外,服务中心管理装置401还与现场服务人员位置信息系统407连接,能够根据现场服务人员持有的便携电话等的GPS数据来追踪全世界的现场服务人员的位置。

[0190] 并且,服务中心管理装置401与知识系统408连接。知识系统408自动解析由用户输入的自由文涉及的机械状况,根据其内容访问记录了故障技术的数据库409,并将自动制作了与机械状况对应的解析信息的内容发送给服务中心管理装置401。

[0191] 此外,知识系统408学习机械的历史记录数据与故障产生之间的相关关系,制作其学习模型,由此,用户将机械的当前的状态数据输入到该学习模型,由此,可以将该机械今后产生故障的可能性(例如概率)或为了避免故障所需的预防保养内容等的诊断结果发送给服务中心管理装置401。

[0192] 此外,服务中心管理装置401监视各服务中心600的通信负载状况等,自动发布给负载少的服务中心。或者,对所有的服务中心600-1、600-2、…、600-n提出回答请求,最快有应答的服务中心判断为通信负载少的中心,可以由该服务中心来进行被固有顾客查询过的故障诊断。

[0193] 并且,用户在通过工厂监视系统、查询邮件、或查询IP电话对服务中心管理装置401进行查询时,通过指定回答者,用户还能够请求与熟悉的回答者连接。

[0194] 诊断服务系统1可以设为会员制的付费服务。以付费方式对会员提供诊断服务系统1的会员制系统如图2B所示,可以通过在服务中心管理装置401设置存储部4003并记录用

户的访问次数或访问时间等来构筑。例如,用户在通过工厂监视系统100、查询邮件104、或查询IP电话105对服务中心管理装置401进行查询时,控制部4005将用户的访问次数或访问时间等存储于存储部4003。具体来说,控制部4005将从工厂监视系统100对服务中心管理装置401查询的次数或连接时间、通过查询邮件104对服务中心管理装置401查询的次数、以及通过查询IP电话105对服务中心管理装置401进行查询时的通话时间等与查询源的用户ID对应起来,并存储于存储部4003。通过与这些次数或时间对应来请求付费,从而构筑计量制的系统。还可以将诊断服务系统1提供为固定费用。

[0195] 除此之外,服务中心管理装置401与社交网络用系统(SNS)404、成为对制造商不同的指南进行管理的系统的指南服务器403、存储顾客服务相关的信息的顾客用服务服务器402连接。

[0196] 另外,顾客用服务服务器402存储安全管理尤为重要的信息,例如会员ID等会员信息、机械信息、保养历史记录、警报历史记录、保证历史记录等。

[0197] <诊断服务协议菜单>

[0198] 服务中心管理装置401具有通过工厂监视系统100向用户提供图7所示的诊断服务系统菜单的功能。为了接受图7所示的诊断服务系统,首先,用户对图8所示的认证画面输入用户ID与密码。这里,用户ID与用户所属的工厂相关联起来,服务中心管理装置401可以通过用户ID来确定工厂。

[0199] 用户在输入用户ID与密码时,公司名称(工厂名称)和其地址显示于认证画面。用户在认证画面输入OK时,显示图7所示的诊断服务系统菜单的画面。在显示了图7所示的诊断服务系统菜单的画面中,在用户输入要利用的系统的号码时,显示由系统的号码指定的、图9所示的画面(子菜单)的某一个。由用户对图9所示的画面(子菜单)的某一个输入所需的信息,在选择执行时,提供所选择的服务,执行如下程序处理:执行各个服务提供的功能。

[0200] 诊断服务系统可以供用户、服务中心600的操作员(回答者)利用。在用户利用时,例如,用户自己使用“3.知识诊断系统”来进行知识诊断。并且,用户根据机械号码,使用“4.保养历史记录检索”、“5.定期保养历史记录”等来获取该机械的故障申报时刻(警报产生时刻)之前的该机械的运转状况、该机械的运转状况(使用方法)、以及该机械此前的保养历史记录等,利用自己的知识来进行故障诊断。另外,警报的重置或警报的自动消除等也集中存储为保养历史记录,因此,可以根据(4)、(5)所说明的警报历史记录以及该机械的当前的机械状态等,显示例如图27所示那样的、该机械产生异常的可能性的预测、预防保养有关的信息。

[0201] 此外,还可以根据机械号码,利用“4.保养历史记录检索”、“5.定期保养历史记录”等来获取该机械的过去的警报历史记录数据、以及该机械的当前的机械状态等,可以通过知识诊断,预测该机械产生异常的可能性,并且获取预定保养有关的信息。图27表示预防保养有关的信息的显示例。

[0202] 同样地,在用户利用的情况下,例如可以使用“3.知识诊断系统”来进行知识诊断。如上所述,使用学习了机械的历史记录数据与故障产生之间的相关关系的学习模型,用户将机械的当前的状态数据输入到该学习模型,由此,例如可以以图29所示那样显示机械今后产生故障的可能性(例如概率)或为了避免故障所需的预防保养内容等诊断结果。

[0203] 接下来,对诊断服务系统菜单提供的主要的子菜单进行说明。在以下的说明中,对

用户利用子菜单的情况进行说明。

[0204] <指南检索系统>

[0205] 用户在选择出子菜单“1. 指南检索系统”时,用户在图9的指南检索系统的画面中输入机械号码、想要检索的关键词。服务中心管理装置401根据输入信息,如图3所示以预先存储的、制造商名称、机种名称等机械信息为基础,从存储于指南服务器403的、特定的机械的制造商指南检索命中关键词的内容,进行一览显示。用户可以从一览显示中选择必要项目并达成目的。

[0206] 更具体来说,用户在像图10所示那样显示的指南检索系统的画面中,作为机械号码输入“20”,作为想要检索的关键词输入“超调”,于是,服务中心管理装置401根据机械号码“20”来确定机械制造商与机种名称,从指南服务器403中选择该机种所在的指南。接下来,服务中心管理装置401根据关键词“超调”,检索选择出的指南,从顶头起显示命中的页面。用户在选择“下一关键词”时,服务中心管理装置401显示下一命中的页面。通过“↑”、“↓”来滚动页面,用户从想要知晓的指南中获取想要知晓的信息时,用户通过选择结束键而返回到图7的诊断服务系统菜单。

[0207] <故障诊断系统>

[0208] 例如,在机械200产生了警报时,用户在要求来自回答者(服务中心的操作员)的回答时选择子菜单“2. 故障诊断系统”。

[0209] 在子菜单“2. 故障诊断系统”中,用户对图9所示那样的规定调查表进行机械号码与状况的输入。例如,用户在图9的故障诊断系统的画面中(规定调查表的画面中),如图11所示,作为机械号码输入“20”、作为状态输入而输入(故障申报)“工具磨损快、刀尖缺口”时,经由服务中心管理装置401和服务中心600,通过服务控制器601选择可以最快回答的回答者。具体来说,服务中心管理装置401通过参照对服务中心600的操作员的作业状况进行管理的表,选择可以最快回答的回答者(候补)。另外,用户可以在输入画面中指定回答者ID。该情况下,选择由用户指定的回答者。

[0210] 用户在指定了回答者ID的情况下,服务中心管理装置401对符合的服务终端发布机械号码与状况输入。在没有指定的回答者的情况下,服务中心管理装置401对用户通知缘由,并且向其他可以最快回答的回答者发布机械号码与状况输入。此外,服务中心管理装置401在所指定的回答者的回信需要时间的情况下,对用户通知该意思。

[0211] 用户在利用了图9的故障诊断系统的情况下,用户可以通过该时间点的成为对象的机械的运转数据,将故障诊断所需的数据发送给服务中心管理装置401。选择手动或自动进行该发送能够在会员协议时选择。在没有选择自动发送的情况下,用户按照回答者的指示,可以手动发送。

[0212] 作为来自用户的故障申报渠道,除此之外,存在经由邮件或查询IP电话的渠道。在接收邮件时,根据接收到的邮件的内容,窗口(操作员)制作调查表。此外,在接收IP电话时,窗口(操作员)经由IP电话一边听取用户的话一边制作调查表。

[0213] 回答者通过根据输送来的机械号码进行查找,由此,可以掌握包括与该机械号码对应的机械的工厂中的警报的产生状况在内的运转状况、售卖时的状况。此外,回答者根据输送来的消息而开始故障内容的分析。回答者操作服务终端700进行故障诊断。用于进行故障诊断的服务终端700的操作在后面叙述。

[0214] 回答者在判断为故障诊断的结果需要进行部件的更换和派遣用于更换部件的现场服务人员时,可以从服务终端700询问服务中心600,将部件交货期与现场服务人员的安排和到达时间等回答通知给提问者(用户)。

[0215] 提问者(用户)可以通过选择图9的诊断服务系统菜单的“9.诊断系统信息确认”来确认来自回答者的回答。

[0216] 具体来说,提问者(用户)通过图11所示的“9.诊断系统信息确认”的画面选择执行按键,确认来自回答者的回答。

[0217] 在确认来自回答者的回答消息时,提问者(用户)选择确认按键。来自回答者的回答消息如图12所示,包括诊断信息、部件与现场服务人员派遣等信息。提问者(用户)在接受现场服务人员的派遣时,提问者(用户)提供选择安排按键,而安排现场服务人员。

[0218] 用户选择安排按键,赞成回答者的提议时,使部件和现场服务人员立即出发。

[0219] 在现场服务人员到达现场时,开始作业。该业务的操作员与用户的交换以时序列的方式登记到顾客用服务服务器402。另外,现场服务人员可以诊断访问的用户的其他机械的状况。此时的记录也记录到顾客用服务服务器402。

[0220] 如上所述,用户通过利用本故障诊断系统,可以在最短时间内利用准确性高的故障诊断,可以快速修理故障部位。此外,用户可以根据机械号码,通过“4.保养历史记录检索”、“5.定期保养历史记录”等获取该机械的过去的警报历史记录数据、以及该机械的当前的机械状态等,通过知识诊断预测该机械产生异常的可能性,并且获取预防保养有关的信息。

[0221] <知识诊断系统>

[0222] 子菜单“3.知识诊断系统”对用户提供了知识诊断系统的功能。通过这样,用户不会请求来自回答者(服务中心的操作员)的回答,可以自己诊断警报产生的原因等。

[0223] 用户经由图9所示的“3.知识诊断系统”的画面而输入机械号码与状况时,知识系统408自动解析自由文相关的状况,根据其内容访问记录了故障技术的数据库409,并经由服务中心管理装置401来回答指定应答的内容。回答的结果,在故障的原因是加工条件、加工工具的磨损等的情况下,不需要订购机床的部件或派遣现场服务人员。在故障的原因是加工条件、加工工具磨损等以外的情况下,用户选择图9的“2.故障诊断系统”的画面,故障诊断的结果,在需要订购部件或派遣现场服务人员的情况下,确保上述部件与现场服务人员。此外,通过保存知识系统的回答,能够制作用户独自的故障诊断指导。

[0224] 同样地,使用学习了机械的历史记录数据与故障产生之间的相关关系的学习模型,由用户将机械的当前的状态数据输入到该学习模型时,知识系统408使用学习模型来对该机械进行今后产生故障的可能性(概率)或为了避免故障所需的预防保养内容等的诊断,经由服务中心管理装置401来回答诊断结果。

[0225] 子菜单“3.知识诊断系统”基本上是用户的自助服务涉及的诊断调查,并非对服务中心600委托故障诊断。知识诊断系统可以按优先顺位来回答诊断结果。

[0226] <保养历史记录检索>

[0227] 用户通过选择子菜单“4.保养历史记录检索”,在图9所示的“保养历史记录检索”的画面中输入机械号码,服务中心管理装置401参照处于顾客用服务服务器402的保养历史记录。根据该功能,用户不在自己的公司管理工厂的特定的机械故障日志、部件配送日志、

以及现场服务人员派遣日志,而能够自动进行管理。此外,通过蓄积并参照机械故障日志,能够构筑独自的知识系统。

[0228] <保养部件销售>

[0229] 用户通过选择子菜单“5. 保养部件销售”,在图9所示的“保养部件销售”的画面中输入机械号码,用户可以经由服务中心600从部件订购中心500购买机械所需的保养部件。即使在用户具有制造商不同的设备的情况下,也可以不犯错误而容易地购买机械所需的保养部件。

[0230] <保养工具介绍>

[0231] 用户通过选择子菜单“6. 保养工具介绍”,在图9所示的“保养工具介绍”的画面中输入机械号码,用户可以购买机械所需的保养工具。此外,用户通过利用社交网络,可以参照对保养有效的工具。

[0232] <定期保养历史记录>

[0233] 用户通过选择子菜单“7. 定期保养历史记录”,在图9所示的“定期保养历史记录”的画面中输入机械号码,用户可以参照存储于工厂数据服务器406的各机械制造商过去实施过的定期保养的时间日期与其保养内容。这样,由于统一管理定期保养历史记录,因此即使制造商不同,保养的想法不同的机械混杂的情况下,用户不会意识制造商的不同,可以安心利用。

[0234] 此外,“7. 定期保养历史记录”构成为:通过输入机械号码,可以参照存储于工厂数据服务器406的各机械的过去的警报历史记录数据(警报识别信息、警报产生时刻、警报消除时刻、警报产生过程中完成的用户的处理等)。具体来说,通过在图9所示的“定期保养历史记录”的画面中,输入机械号码,可以从本系统获取图25那样的警报历史记录。例如,所谓门开关警报意味着表示门的关门确认开关损坏、或者关门确认开关的信号线缆断线的警报,所谓X轴过负载意味着表示负载变大,难以旋转,或表示电动机指令电流有问题的警报。

[0235] 此外,“7. 定期保养历史记录”通过输入机械号码,可以获取存储于工厂数据服务器406的机械状态的当前值信息。例如,如图26所示,可以获取由该机械号码识别的机械的机械状态的当前值信息。通过这样,诊断服务系统1可以根据该机械的过去的警报历史记录数据和机械状态的当前值信息,判定出由该机械号码识别的机械例如现在正常动作,但是过去例如产生两次电量降低警报。这里,当前值信息意味着将正常设为100%时的当前的状况。各个设备存在阈值,当低于阈值时产生警报。图26所示的当前值表示不低于所有阈值的状况。

[0236] 如上所述,在电量警报的情况下,根据机械的不同在接通电源时检查电池的残余量,即使产生警报也允许操作员重置电量警报的操作。通过这样,能够使该机械运转。在这样的机械的情况下,如果不在电量完全消耗之前更换电池,可能引起由该电池支持的存储器的内容丢失的重大故障。

[0237] 为了避免这样的状况,在规定期间产生的警报次数超过规定的阈值,或从最初产生电量降低警报起的经过时间超过规定的阈值时,诊断服务系统1可以像图27那样提供指示电池更换的预防保养信息。更具体来说,诊断服务系统通过参照历史记录数据来判断电量警报过去是否产生过,通过参照当前数据,在关掉机械的电源时,可以判断被支持的存储器的内容是否丢失。通过这样,诊断服务系统可以对管理者提供预防保养信息。

[0238] 另外,由于规定期间或规定期间产生的警报次数、从最初产生电量降低警报起的经过时间等分别因电池的种类而不同,因此为了与电池的结构相匹配地发送警报,可以将规定期间、警报产生的次数、以及从最初产生电量降低警报起的经过时间的阈值预先设定给系统。

[0239] 此外,作为自行恢复的警报的示例,存在风扇警报。如上所述,风扇电动机,与接通电源同时开始风扇的旋转,在产生风扇警报的期间,机械无法运转但是只要不关掉电源,一般情况下风扇可以继续旋转。另一方面,图25的示例所示的、通过输入的机械号码识别的机械可能在运转开始时的温度低时产生风扇警报。这是因附着于风扇的油雾凝固而产生的。因此,可以推定出:风扇电动机开始旋转时周围的油雾凝固,但是开始旋转,随着风扇运转温度上升附着于风扇的油雾变得柔软。

[0240] 于是,附着于风扇的油雾在某种程度上变得柔软时,风扇电动机的风扇电动机警报自动消除,能够使该机械运转。这样,图25的示例所示的、通过该机械号码识别的机械是如下示例:存在产生了风扇电动机的警报的警报产生历史记录,但是附着于该机械的风扇的油雾有关的当前值正常。

[0241] 同样地,还存在如下情况:根据警报内容的不同,即使当前值表示异常如果过去不存在警报历史记录,也像风扇警报那样自动恢复。

[0242] 风扇警报也与电量降低警报一样,例如,在从风扇电动机开始旋转时的警报产生时间点,到开始旋转,随着风扇运转使温度上升消除风扇警报的时间点为止的动作运站时间超过规定的阈值时,诊断服务系统1可以提供指示更换风扇电动机的、预防保养信息。

[0243] 此外,“7.定期保养历史记录”在通过用户输入机械号码时,参照学习了存储于工厂数据服务器406的该机械的当前的状态数据以及该机械的历史记录数据与故障产生之间的相关关系的学习模型,如图28所示,提供该机械今后产生故障的可能性(例如,概率)或为了避免故障所需的预防保养内容等的诊断结果。

[0244] 像以上那样,通过本发明,根据各机械的过去的历史记录数据与当前的机械状态,综合且有效地监视各机械的机械状态,并且根据各机械的状况,向用户提供预防保养有关的信息,并且可以推荐预防保养。

[0245] <其他>

[0246] 用户通过选择子菜单“8.电子邮件(SNS)”,经由图9所示的“电子邮件”的画面选择电子邮件发送或电子邮件确认的某一个,用户能够从自己的个人计算机(PC)、智能手机、本系统向服务中心管理装置401直接发送邮件,或反之从服务中心管理装置401接收邮件。由此,用户能够实现从自己的PC、智能手机、本系统向服务中管理发送的邮件的管理。

[0247] 诊断服务系统除了邮件以外,还提供社交网络(SNS)的功能。通过这样,能够安全地进行被管理的会员间的商务信息或技术信息的交换。

[0248] <诊断服务系统信息>

[0249] 用户选择子菜单“9.诊断系统信息”,选择图9所示的“诊断系统信息确认”的画面的执行时,用户可以确认从诊断服务系统侧向用户通知的诊断服务系统信息。诊断服务系统信息例如存在“包括错误信息”重要的故障信息、召回信息、诊断服务系统1的版本升级信息等。

[0250] 例如,在诊断服务系统本身产生需要召回的重要故障时,服务中心或服务中心管

理可以发送召回信息。由此,用户可以第一时间参照所发送的召回信息。此外,用户可以确认诊断服务系统的版本升级等的联络。另外,诊断服务系统作为诊断服务系统信息的通知方法,可以根据诊断服务系统信息的紧急度,以推送方式向事先登记的用户的便携电话(或智能手机等)发送邮件。

[0251] <针对回答的评价>

[0252] 图13是表示用于输入用户对来自诊断服务系统1的回答的评价的“评价信息输入画面”。通过评价信息输入画面,根据来自用户的输入信息,能够实施回答者的等级提升、以及知识系统的追加学习。

[0253] 以上,对诊断服务系统菜单进行了说明。

[0254] <“2.故障诊断系统”以及“3.知识诊断系统”有关的处理流程>

[0255] 接下来,一边参照图14、图15,一边对用户选择了子菜单“2.故障诊断系统”的情况与选择了子菜单“3.知识诊断系统”的情况下的诊断服务系统1的处理流程进行说明。

[0256] [用户选择了“3.知识诊断系统”的情况]

[0257] 如图14所示,当在步骤S210中机床产生了警报时,在工厂监视系统100-1中,在步骤S211中用户选择“3.知识诊断系统”。

[0258] 在选择“3.知识诊断系统”时,在步骤S212中,根据来自用户的输入,知识系统408开始诊断。在步骤S213中,知识系统408若结束诊断,则向用户发送诊断结果。在步骤S214中,用户获取知识诊断系统涉及的诊断结果。

[0259] [用户选择了“2.故障诊断系统”的情况]

[0260] 如图15所示,当在步骤S310中机床产生了警报时,在步骤S311中用户选择故障诊断系统,并将信息输入到调查表中。于是,在步骤S312中选择最佳的服务中心600,在步骤S313中选择出的服务中心选择最佳的回答者所属的服务终端。在步骤S314中选择出的服务终端的回答者例如使用“3.知识诊断系统”来进行诊断,在步骤S315中向工厂监视系统100-1发送诊断结果。工厂监视系统100-1通过步骤S316接收诊断结果。

[0261] <服务终端700的结构以及操作>

[0262] 接下来,使用图16~图24对服务终端700的结构、在与从包括服务中心侧的操作员等在内的、用户接收到故障申报时,诊断该故障的回答者进行机械的故障诊断时的终端操作进行进一步说明。

[0263] 图2C是表示服务终端700的结构的框图。服务终端700具有:通信部7001,其经由网络而与服务控制器601进行通信;液晶显示器等显示器7002,其显示从服务控制器601发送来的图17~图23的画面信息等;以及控制部7003,其控制通信部7001与显示器7002。显示器7002具有触摸面板,显示按键操作画面能够实现文字输入,但是也可以另外设置键盘等输入部。控制部7003将从服务中心管理装置401发布的、图16所示的故障诊断委托(查询内容)的画面显示于显示器7002。此外,控制部7003通过触摸面板或输入部的操作,将从服务中心管理装置401发布的、图17~图23的画面信息显示于显示器7002。经由触摸面板或输入部输入的数据经由服务控制器601与服务中心600发送到服务中心管理装置401。此外,服务终端700经由服务中心600而从服务中心管理装置401接收所需的数据。

[0264] 此外,也可以构成为:服务中心管理装置401(或服务中心600)具有Web服务器,服务终端700具有Web浏览器,由此,显示控制图17~图23的画面。

[0265] 在通过软件构成服务终端700的控制部的功能时,该功能通过利用计算机使记述了服务终端700的控制部7003的动作用的程序动作而实现。计算机由存储记述了控制部7003的程序的硬盘、ROM等存储部、存储运算所需的数据的DRAM、CPU、以及连接各部分的总线构成。并且,在该计算机中,可以通过将运算所需的信息存储于DRAM,利用CPU使该程序动作来实现控制部7003的功能。

[0266] 服务终端700如图16所示,提供如下功能:一览显示从服务控制器601发布给该回答者的故障诊断委托(查询内容)。回答者可以通过对选择按键进行选择来选择未回答的故障诊断委托(查询内容)。

[0267] 此外,回答者可以通过选择处理完成检索按键来检索过去处理过的故障诊断委托(查询内容)。

[0268] 回答者在从一览显示的故障诊断委托(查询内容)中选择来自某个用户的故障诊断委托时,如图17所示显示来自该用户的故障诊断委托的画面。

[0269] 回答者选择“诊断开始”按钮时,显示图17所示的“诊断委托菜单”的画面。回答者选择为了诊断而利用的功能,并选择执行按键。图17所示的诊断委托菜单的画面作为为了诊断而利用的功能,显示历史记录检索、关键词检索、知识检索、传感器信息、部件信息、以及现场服务人员信息。通过这样,回答者可以利用这些功能来进行故障诊断。另外,回答者也可以使用图9所示的“诊断服务系统菜单”。

[0270] 服务终端700如图18所示提供对目前接收到的故障诊断委托的历史记录进行检索的功能。服务终端700参照用户的公司名称、机械号码,从顾客用服务服务器402生成与该机械相关的过去的查询历史记录一览,如图18所示显示于“诊断委托(历史记录检索)”的画面。这里将过去的故障显示设为一年,但是能够任意地选择过去的故障显示的年数。

[0271] 服务终端700如图19所示,提供关键词检索功能。如图19所示,服务终端700根据由回答者输入的关键词(工具磨损)经由服务中心管理装置401从顾客用服务服务器402检索此前的事例,显示命中该关键词(工具磨损)的事例的一览。另外,回答者可以选择机械制造商、机械机种等检索范围。通过这样,显示命中该关键词(工具磨损)的示例的一览,回答者通过输入想要参照的号码而对选择按键进行选择,能够查找选择出的事例的详细情况。

[0272] 服务终端700如图20所示,提供知识检索功能。如图20所示,服务终端700表示知识检索的画面,自动对查询内容进行关键词分解,制作检索关键词。

[0273] 关键词制作通过如下方式:

[0274] 1) 与机械的指南所记载的索引相同的文字列

[0275] 2) 连续的汉字

[0276] 3) 连续的数字

[0277] 等来进行。在本事例中,“工件磨损”、“刀尖”等成为关键词。只选择解决、回答过的事例。这是因为之后与自动应答相对应。另外,知识检索可以使用知识系统408来进行。

[0278] 服务终端700如图21所示,提供配置于机械的传感器信息的查找功能。图21是表示从工厂监视系统100获取并显示了参考查询的关键词的传感器信息的画面的一例的图。另外,为了与工厂的出库数据、机械的基本机构进行比较,在表示显示从何时到何时的传感器信息的显示期间通过该画面来选择。

[0279] 在图21中查找的机械例如在图24所示那样的主轴部安装有传感器而出库。图24是

表示在主轴部安装有传感器的机床的说明图。在图24中,主轴机构4001安装有振动传感器4002,振动传感器4002测定加速度与振幅。工具(刀具)4004经由工具钳位器4003安装于主轴机构4001。通过工具(刀具)4004来加工工件4005。

[0280] 此外,服务终端700可以对回答者提供与“7.定期保养历史记录”一样的功能。通过这样,回答者根据各个机械的过去的历史记录数据与当前的机械状态,综合且有效地监视各个机械的机械状态,并且根据各个机械的状况,向用户提供预防保养有关的信息,并且向用户推荐预防保养。

[0281] 此外,像后述那样,回答者对定期预防保养历史记录进行分析的结果是,在作为预防保养而推荐更换部件以及派遣用于更换部件的现场服务人员时,从服务终端确认部件发送传感器500、从工厂数据服务器406确认部件的库存状况,此外,从人员派遣传感器501、现场服务人员位置信息系统407确定能够最快到达的与该故障的类型相适合的现场服务人员,包括预防保养的实施日程在内推荐给用户。

[0282] 如图22所示,服务终端700提供部件的检索功能。图22是表示对部件检索结果进行表示的画面的一例的图。在部件的检索中,服务终端700经由服务中心管理装置401参照顾客用服务服务器402从此前的修理实绩数据中检索修理部件,从工厂数据服务器406判定部件的出库可能性。

[0283] 如图23所示,服务终端700提供能够出差的现场服务人员的检索功能。图23表示示出能够出差的现场服务人员的一览的画面,服务终端700是从服务中心600的现场服务人员数据库显示有更换主轴的经验的现场服务人员且能够出动的现场服务人员的列表。

[0284] 通过这样,回答者在故障诊断的结果判断为需要更换部件以及派遣用于更换部件的现场服务人员时,从服务终端700确认部件发送中心500,从工厂数据服务器406确认部件的库存状况,此外从人员派遣中心500、现场服务人员位置信息系统407,确定能够最快到达的与该故障类型相适合的现场服务人员。并且,如上所述,回答者可以将部件交货期与现场服务人员的安排和到达时间等回答通知给提问者(用户)。

[0285] 另外,在来自提问者(用户)的故障申报渠道是邮件或查询IP电话的情况下,回答者对可以通过邮件或IP电话来通知提问者(用户)。

[0286] 以上,对诊断服务系统1进行了说明,但是所说明的实施方式的诊断服务系统1所包括的各种服务器的全部或者一部分,可以通过硬件、软件或者它们的组合来实现。这里,所谓通过软件来实现表示通过计算机读入程序来执行而实现。在通过硬件构成时,服务器的一部分或全部例如可以通过LSI(Large Scale Integrated circuit)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、门阵列、FPGA(Field Programmable Gate Array)等集成电路(IC)来构成。

[0287] 在通过软件来构成诊断服务系统1所包括的各种服务器具有的功能的全部或者一部分时,该功能的全部或者一部分可以通过利用计算机使记述了诊断服务系统1所包括的各种服务器的动作的全部或者一部分的程序动作来实现。计算机由存储记述了各种服务器的动作的全部或者一部分的程序的硬盘、ROM等存储部、存储运算所需的数据的DRAM、CPU、以及连接各部分的总线构成。并且,在该计算机中,通过将运算所需的信息存储于DRAM,利用CPU使该程序动作,由此,可以实现各种服务器具有的功能的全部或者一部分。

[0288] 此外,诊断服务系统1所包括的各种服务器具有的各功能可以适当构成为在一个

或者多个服务器上执行。此外,也可以在云端上利用虚拟服务器功能等,实现诊断服务系统1所包括的各种服务器具有的各功能。。

[0289] 可以使用各种类型的计算机可读介质(computer readable medium)来存储程序并将其提供给计算机。计算机可读介质包括各种类型的有实体的存储介质(tangible storage medium)。计算机可读介质包括非暂时性的计算机可读介质(non-transitory computer readable medium)。计算机可读介质的示例包括:磁存储介质(例如,软盘、磁带、硬盘驱动器)、磁-光存储介质(例如,光磁盘)、CD-ROM(Read Only Memory,只读存储器)、CD-R、CD-R/W、半导体存储器(例如,掩膜ROM、PROM(Programmable ROM)、EPROM(Erasable PROM)、闪存ROM、RAM(random access memory,随机存取存储器))。

[0290] 对利用了以上说明的本实施方式的诊断服务系统1中的网络的诊断服务系统以及诊断方法涉及的效果进行说明。

[0291] 在处于工厂内的规格不同的多个机械中,根据各个机械的过去的历史记录数据与当前的机械状态,监视各个机械的状况,并且根据各个机械的状况综合且有效地诊断所需的保养内容,将该保养内容有关的信息提供给用户。

[0292] 此外,分别从各个机械发送的数据中发现共通的现象,综合性地判断过去的历史记录数据与当前的状态数据,可以在短时间内诊断出各个机械的状况。

[0293] 此外,用户可以根据机械号码,获取该机械的过去的历史记录数据、以及该机械的当前的机械状态等,通过知识诊断,诊断出该机械产生异常的可能性,并且获取预防保养有关的信息。通过这样,本实施方式的诊断服务系统1可以代替用户,24小时实时监视机械的当前的状态数据,可以根据可靠的状况诊断以及需要来推荐预防保养。

[0294] (变形例1)

[0295] 在本实施方式中,例示出服务中心管理装置401提供诊断服务的结构,但是并不限定于此。例如,可以设置成:在工厂监视系统100中,具有与设置于该工厂的机械相关的诊断服务功能。

[0296] (变形例2)

[0297] 在本实施方式中,诊断服务系统具有的、知识诊断系统、保养检索历史记录、定期保养历史记录等各系统访问与服务中心管理装置401连接的工厂数据服务器406来查找与机械相关的历史记录数据,但是并不限定于此。用户在利用了上位系统(服务中心管理装置401、顾客用服务服务器402、指南服务器403、SNS404、销售数据服务器405、工厂数据服务器406、或知识系统408等)的情况下,将该时间点的成为对象的机械的历史记录数据以及当前的状态数据从工厂监视系统100发送给服务中心管理装置401。通过这样,上位系统可以根据从工厂监视系统100获取的、该时间点成为对象的机械的历史记录数据和当前的状态数据,来执行诊断服务。

[0298] 并且,上位系统(服务中心管理装置401、顾客用服务服务器402、指南服务器403、SNS404、销售数据服务器405、工厂数据服务器406、或知识系统408等)可以经由服务中心管理装置401(更具体来说,例如将服务中心管理装置401作为网关)能够与工厂监视系统100通信。通过这样,例如,服务中心管理装置401能够保持数据的机密,只将在工厂监视系统100中允许访问的数据发送给上位系统。

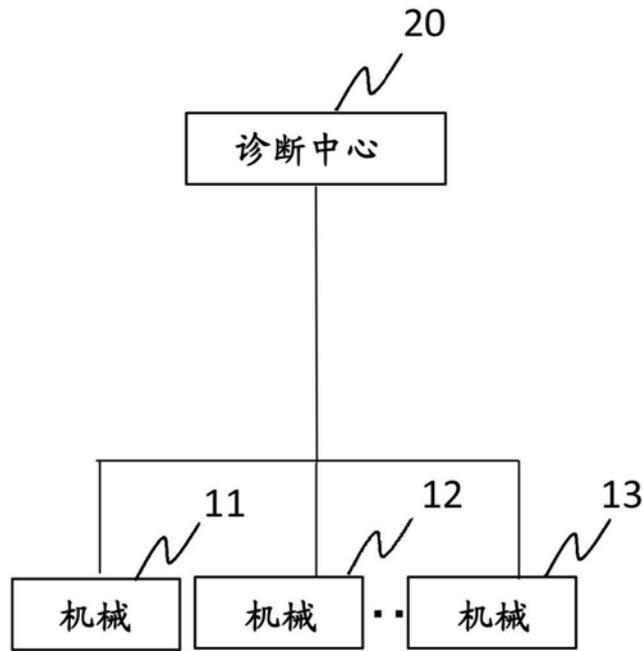


图1A

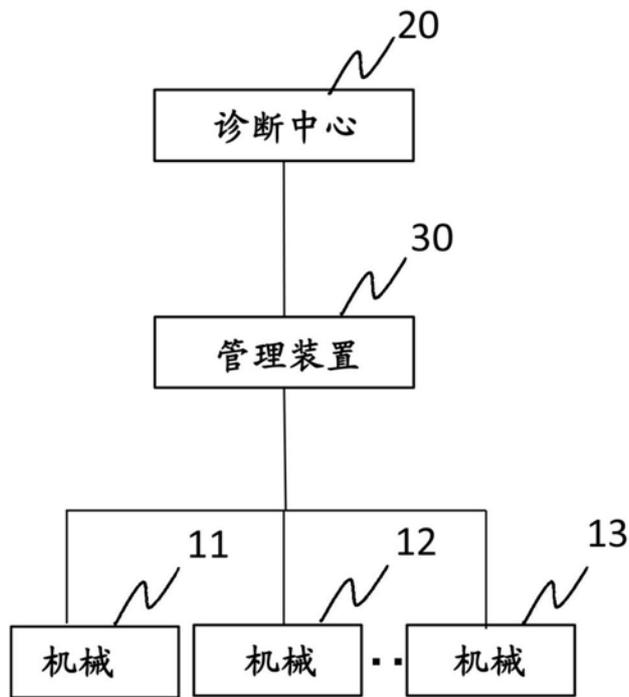


图1B

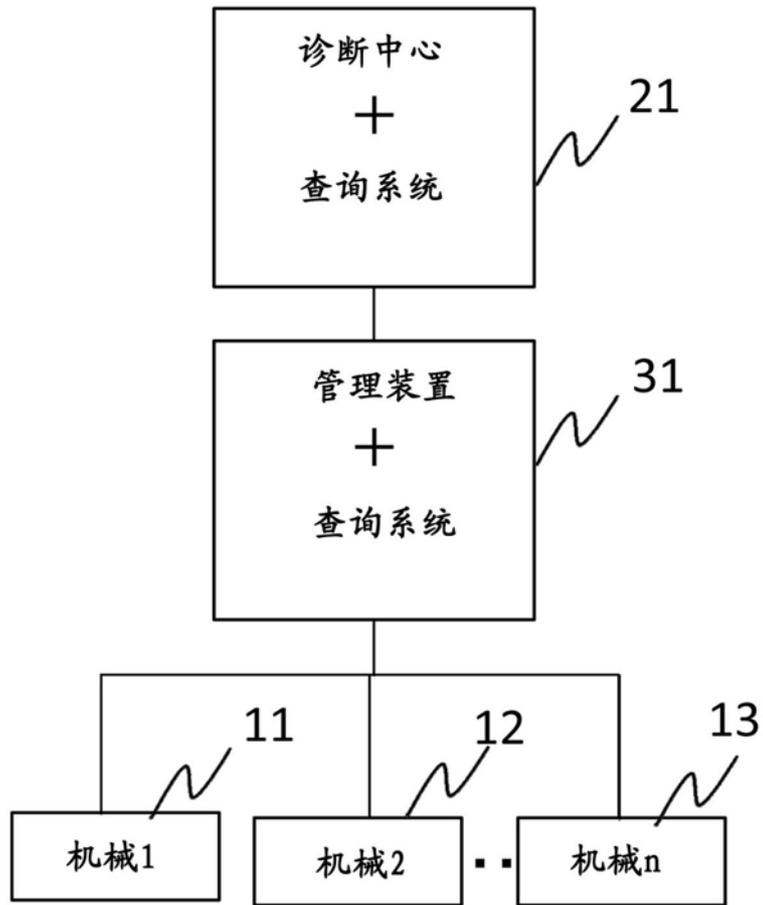


图1C

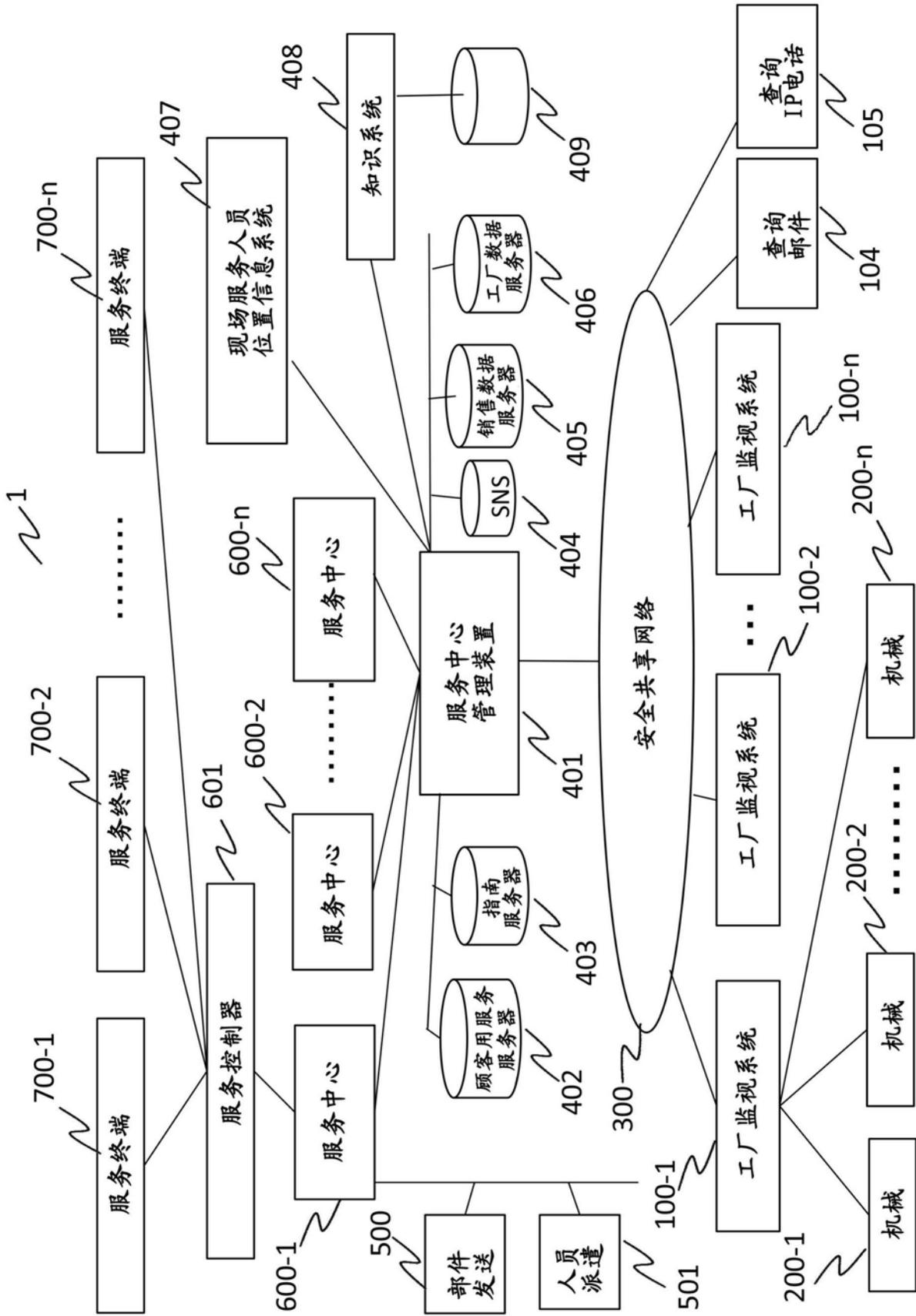


图2A

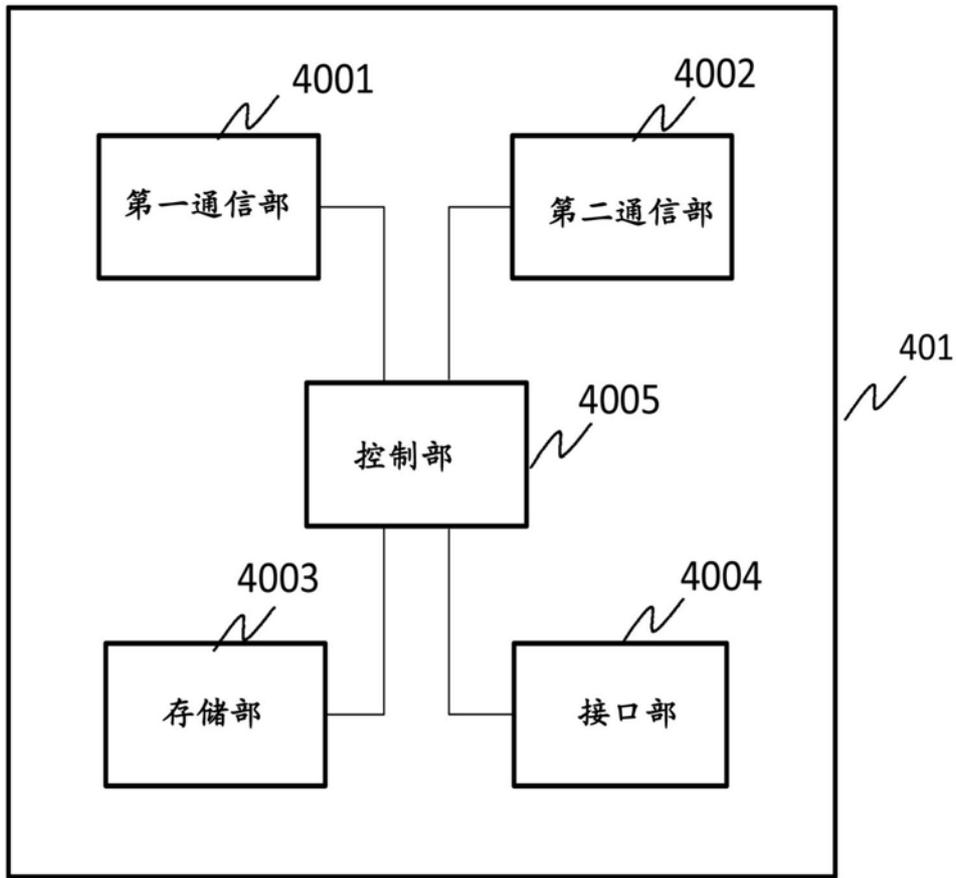


图2B

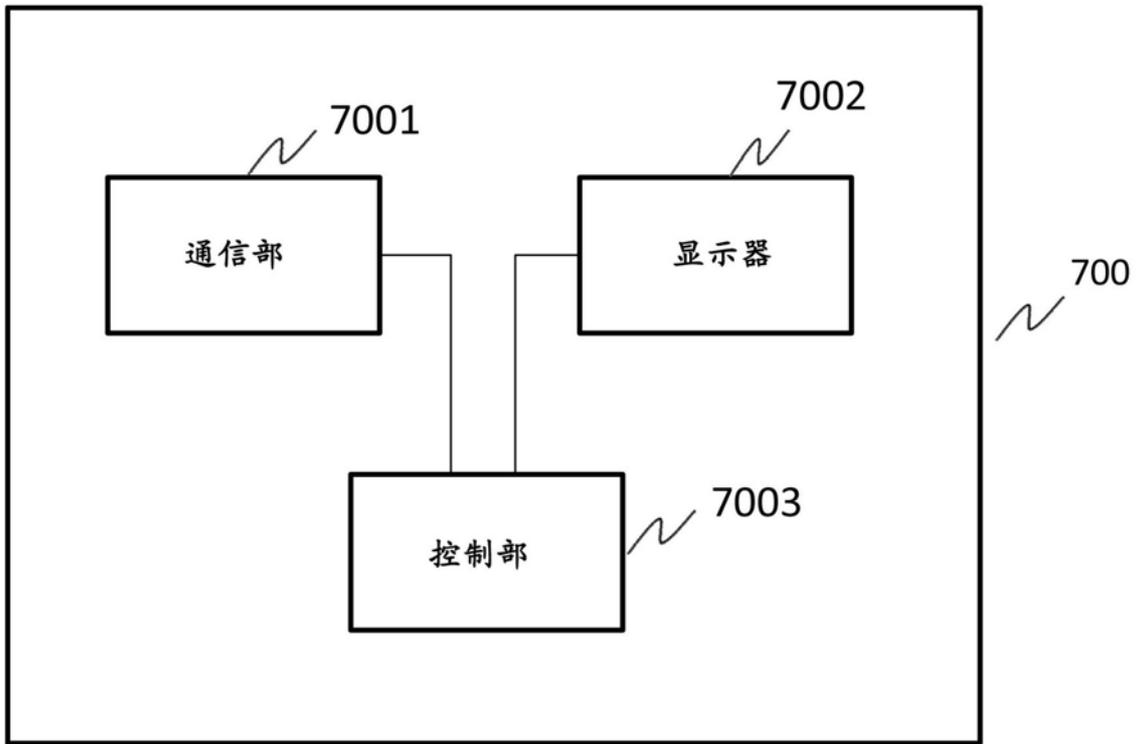


图2C

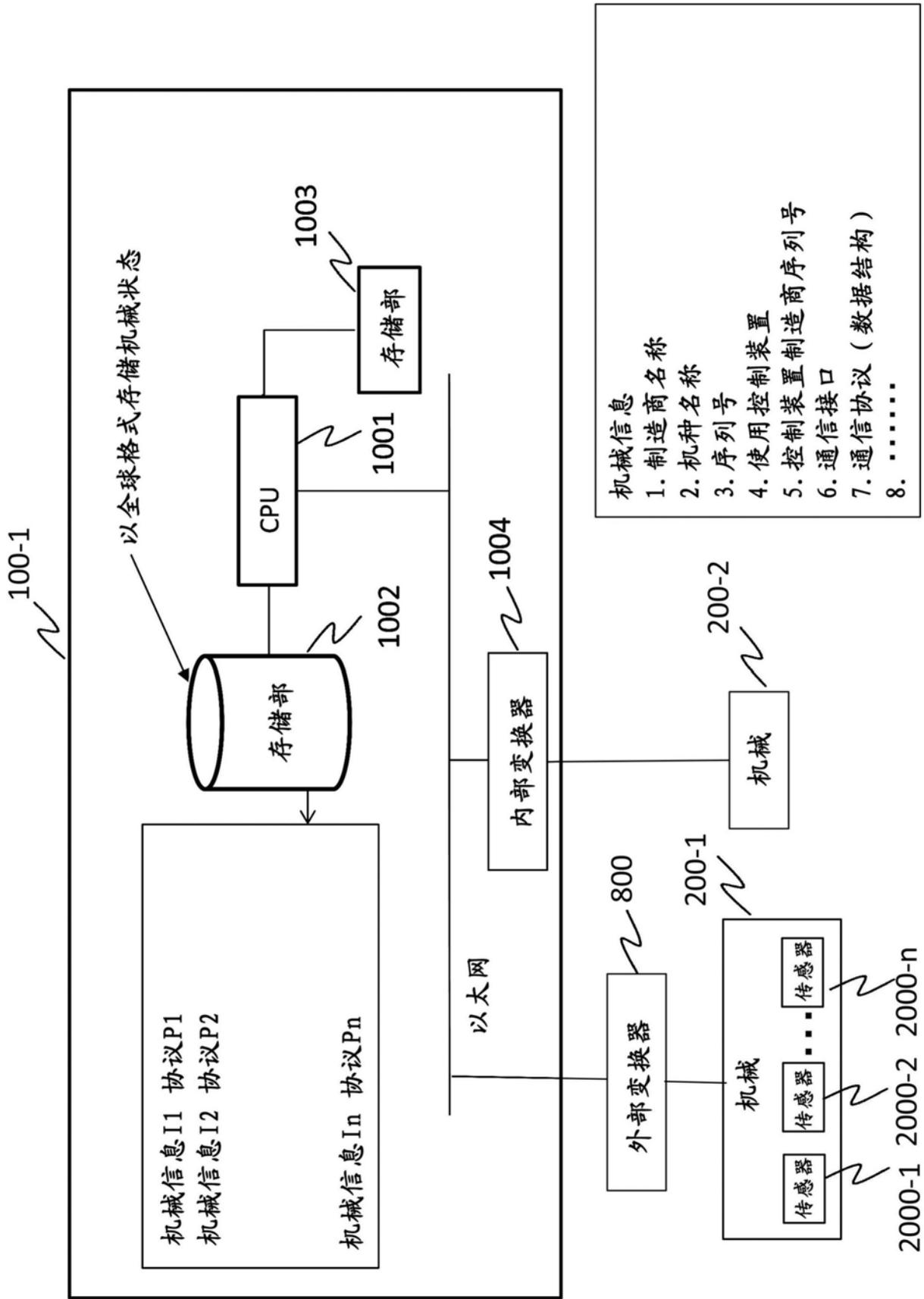


图3

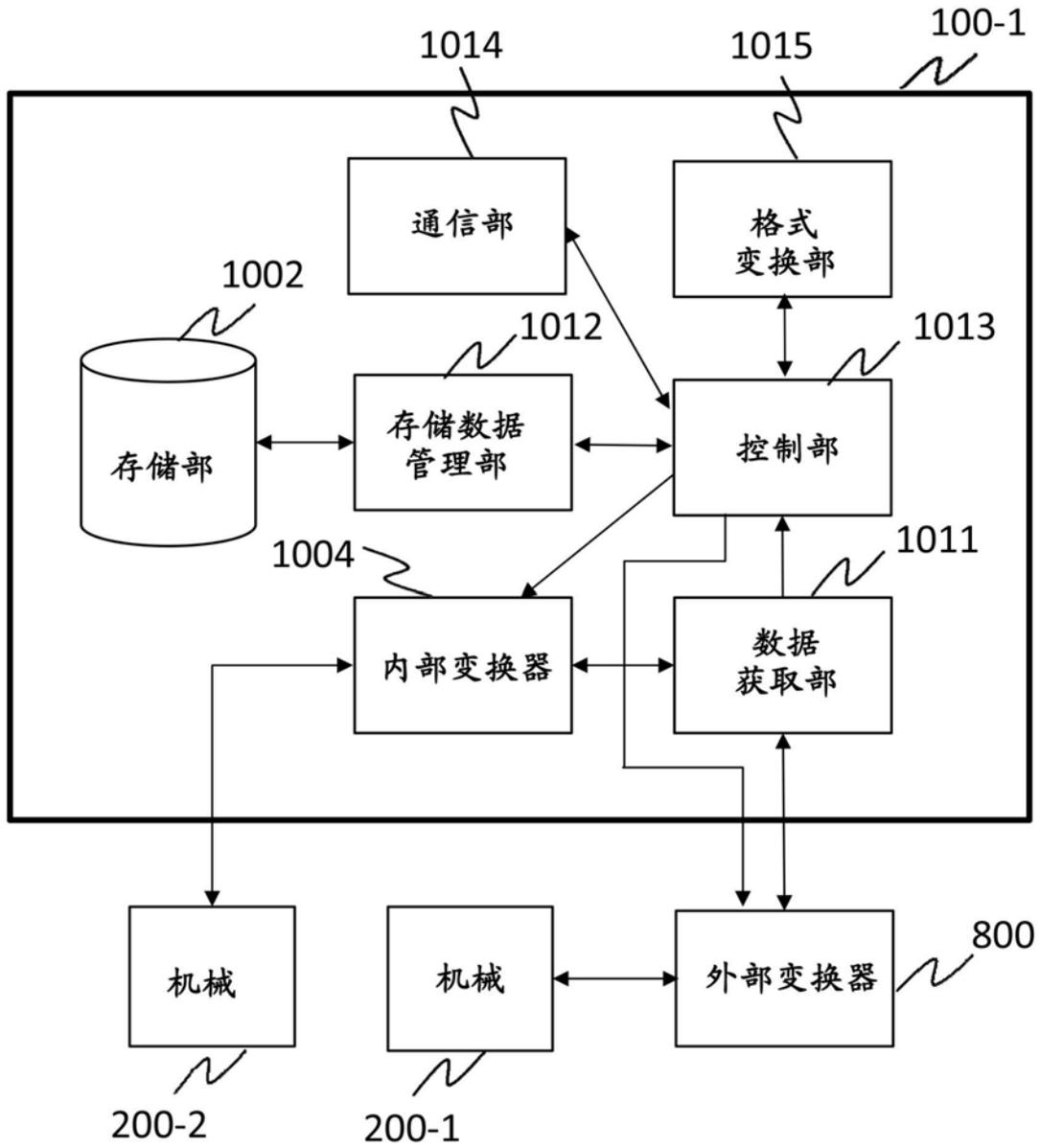


图4

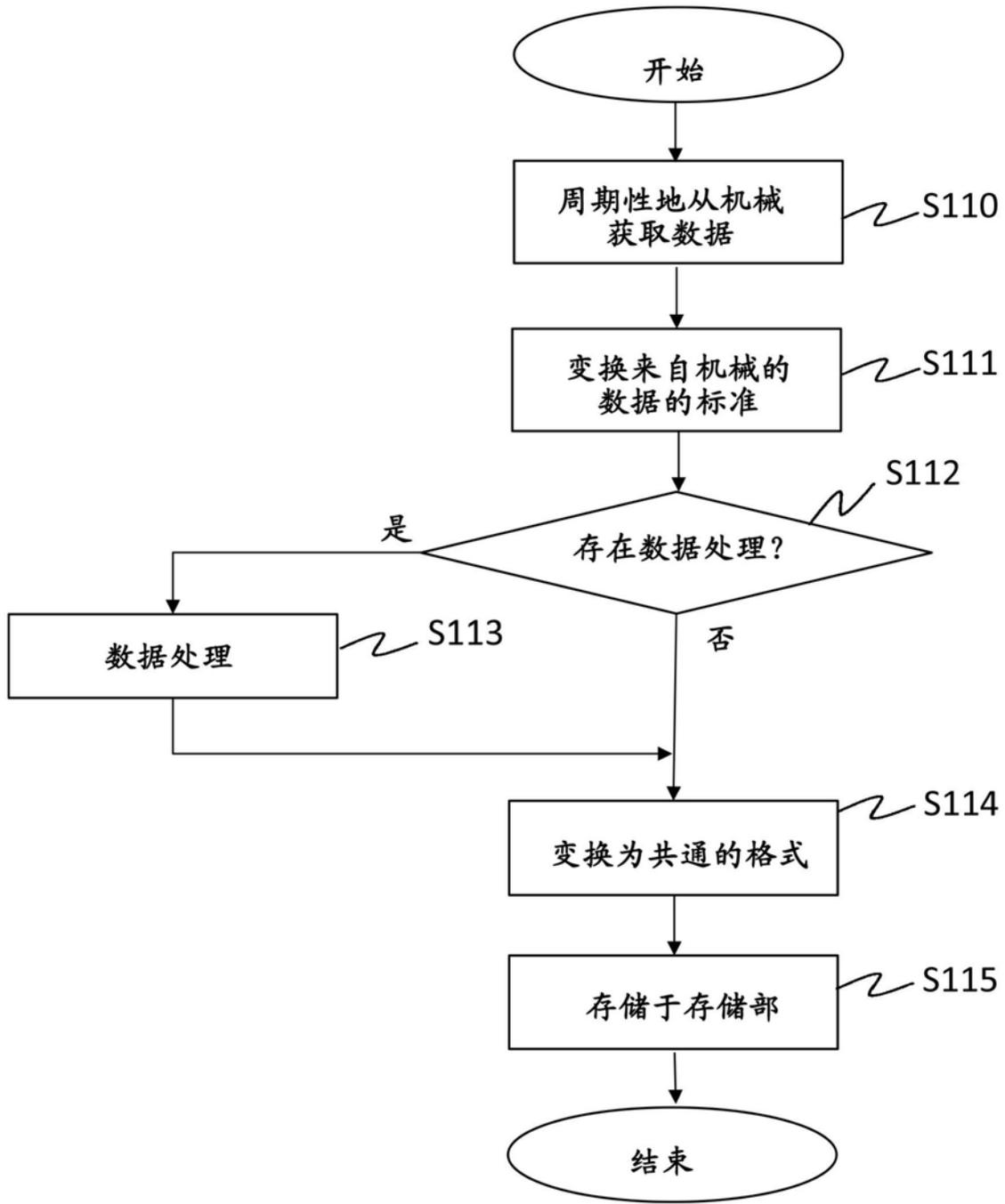


图5

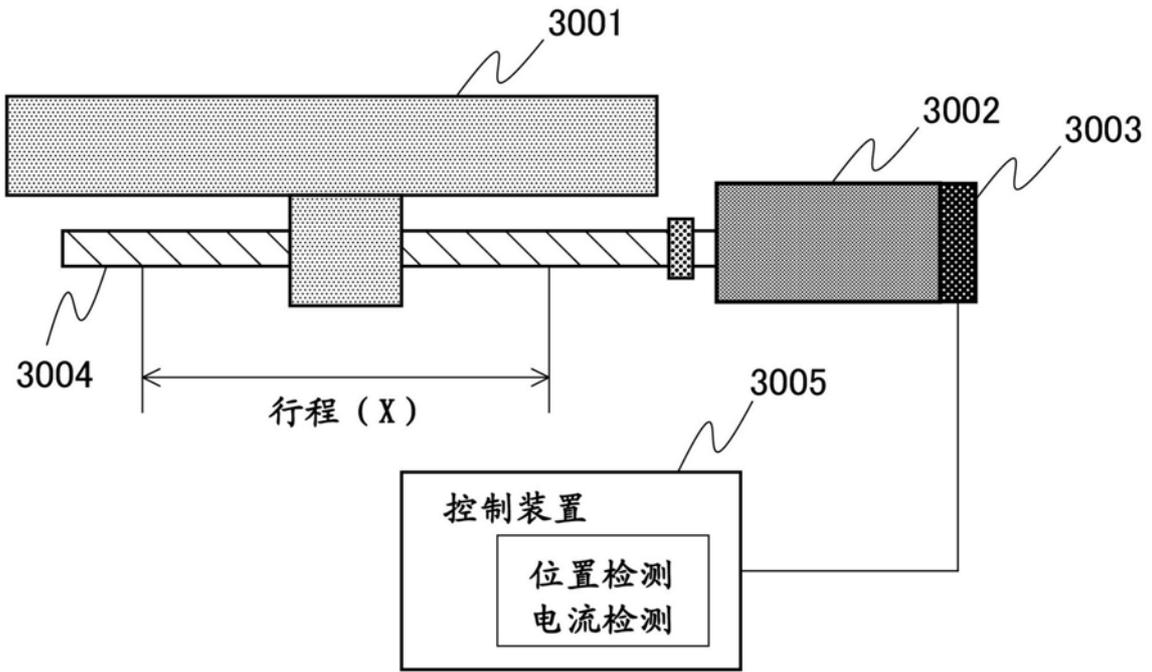


图6A

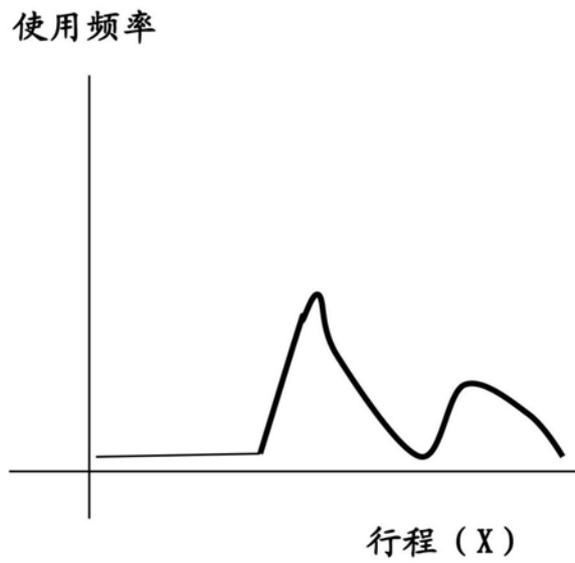


图6B

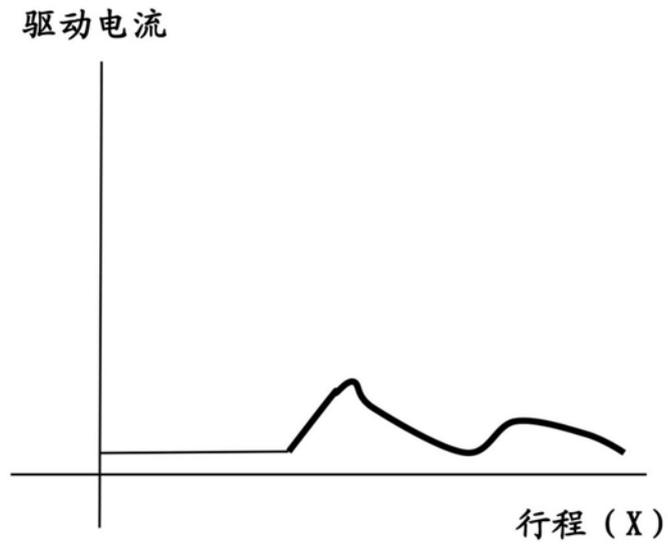


图6C

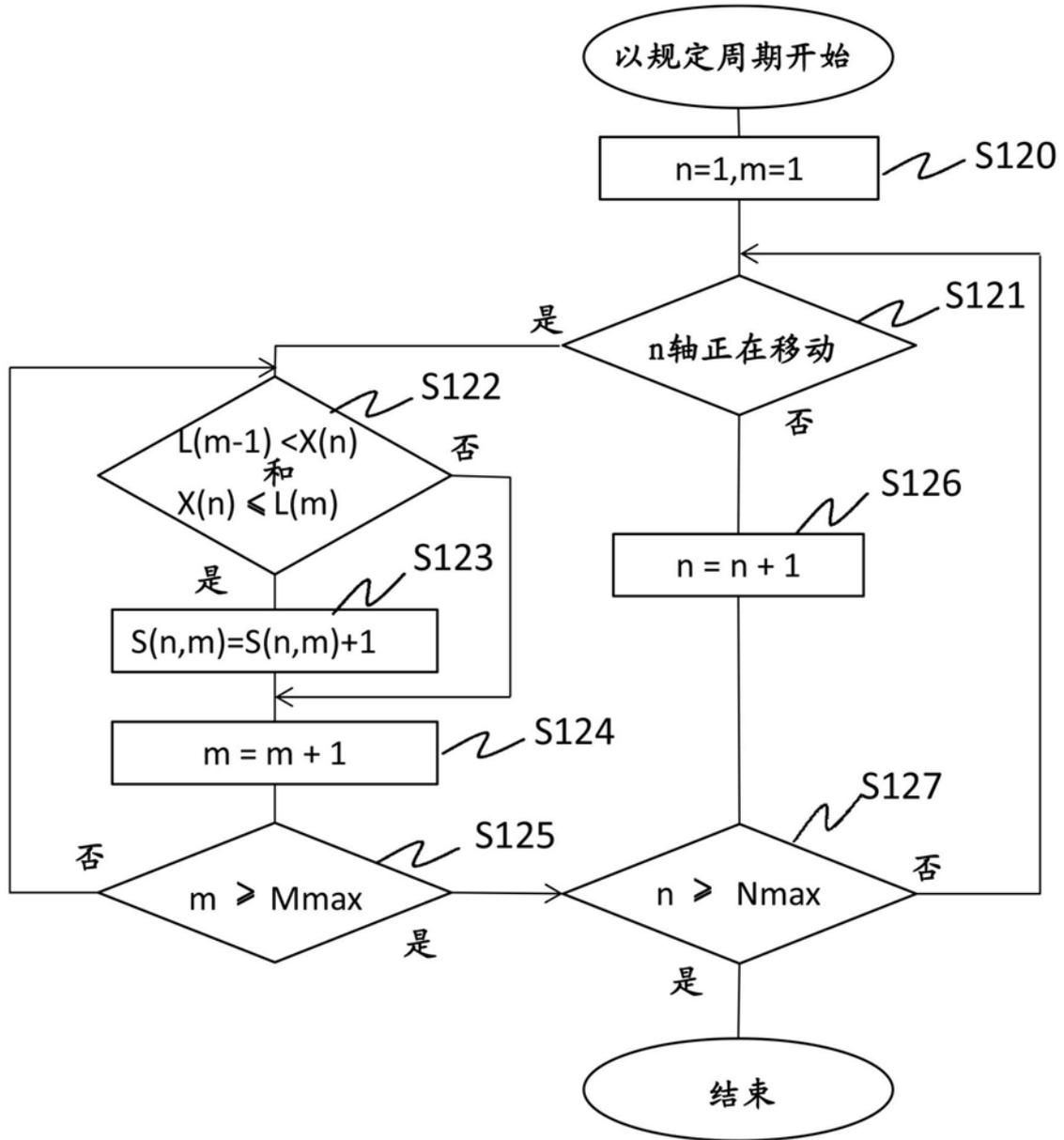


图6D

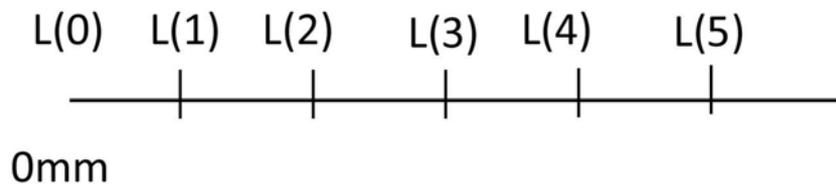


图6E

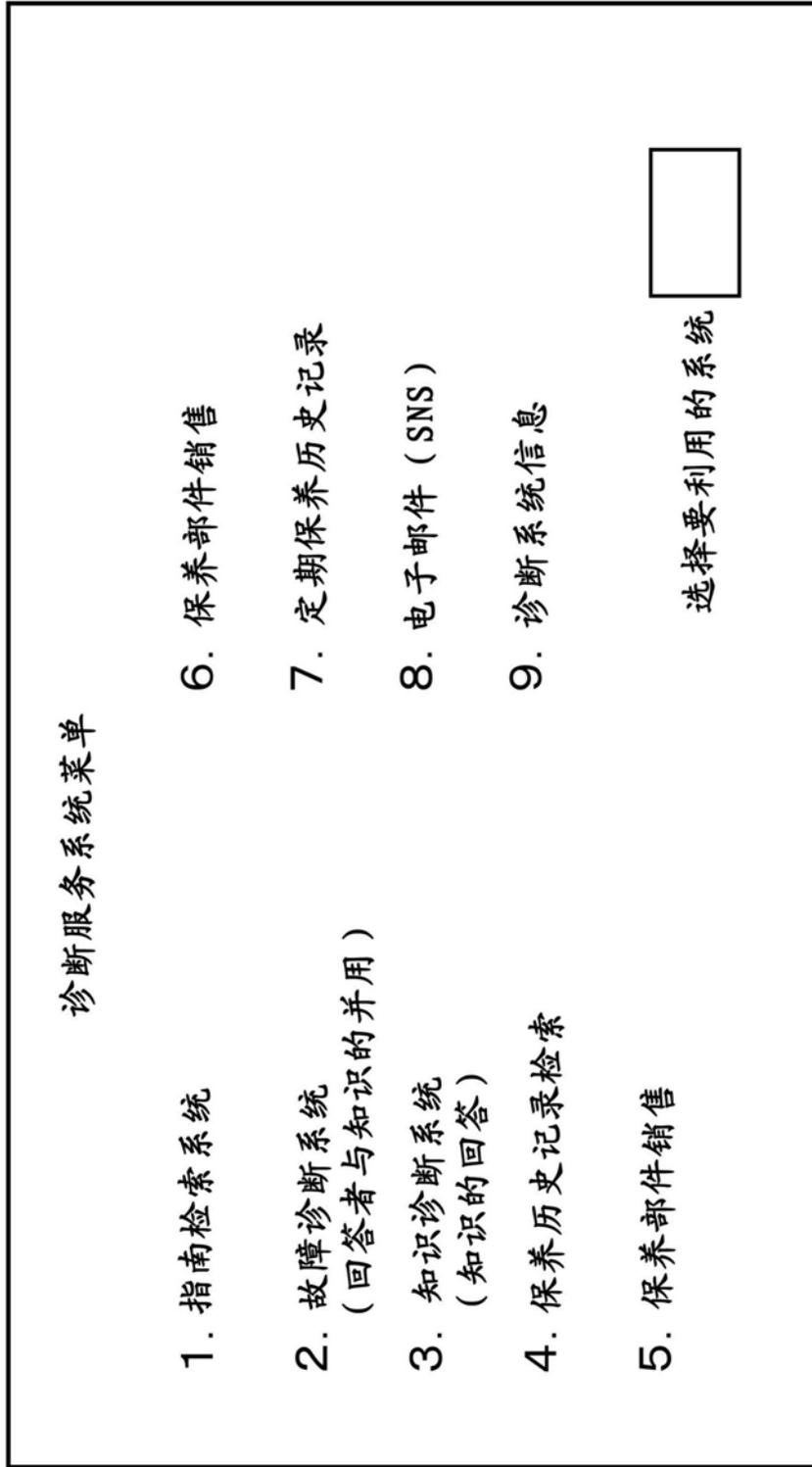


图7

请输入用户 ID。

AS1201

请输入密码。

请确认公司名称与地址

公司名称 XX公司

地址 XX省XX市XX街道

OK

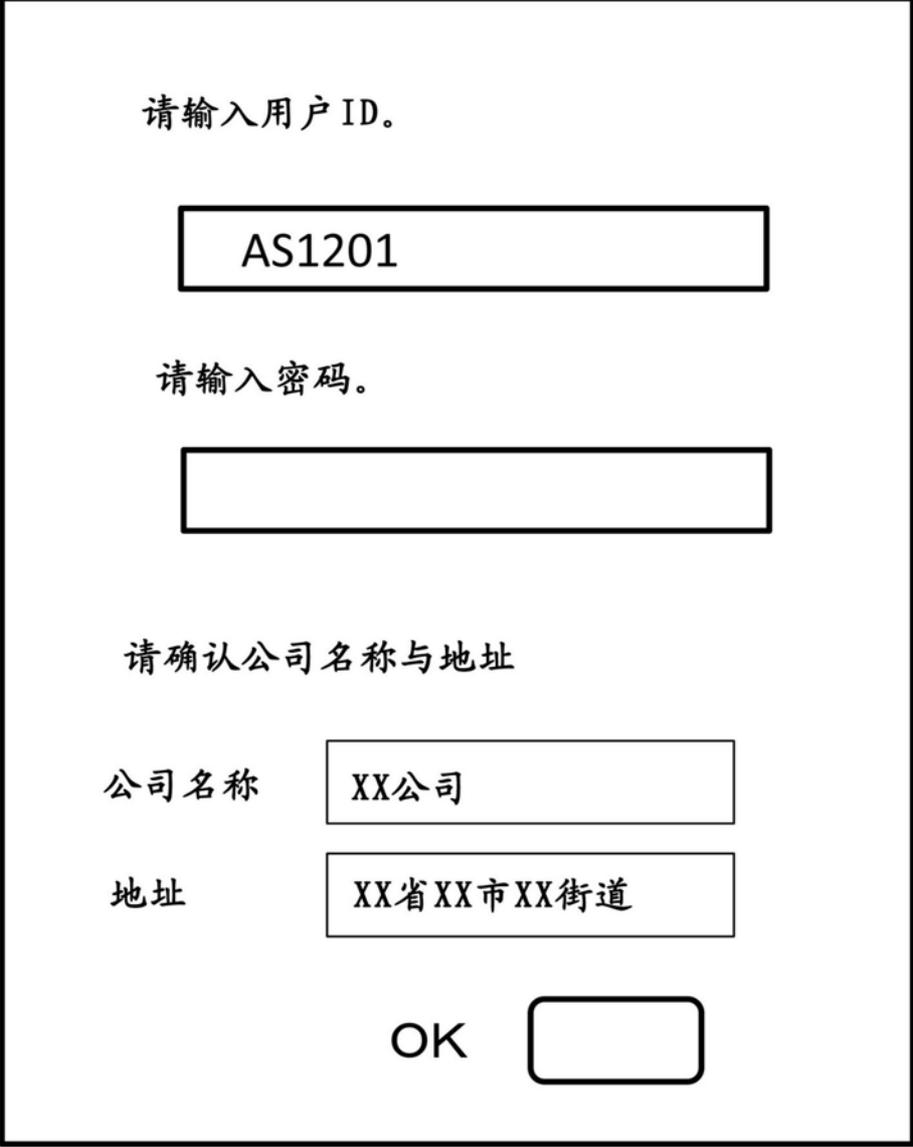


图8

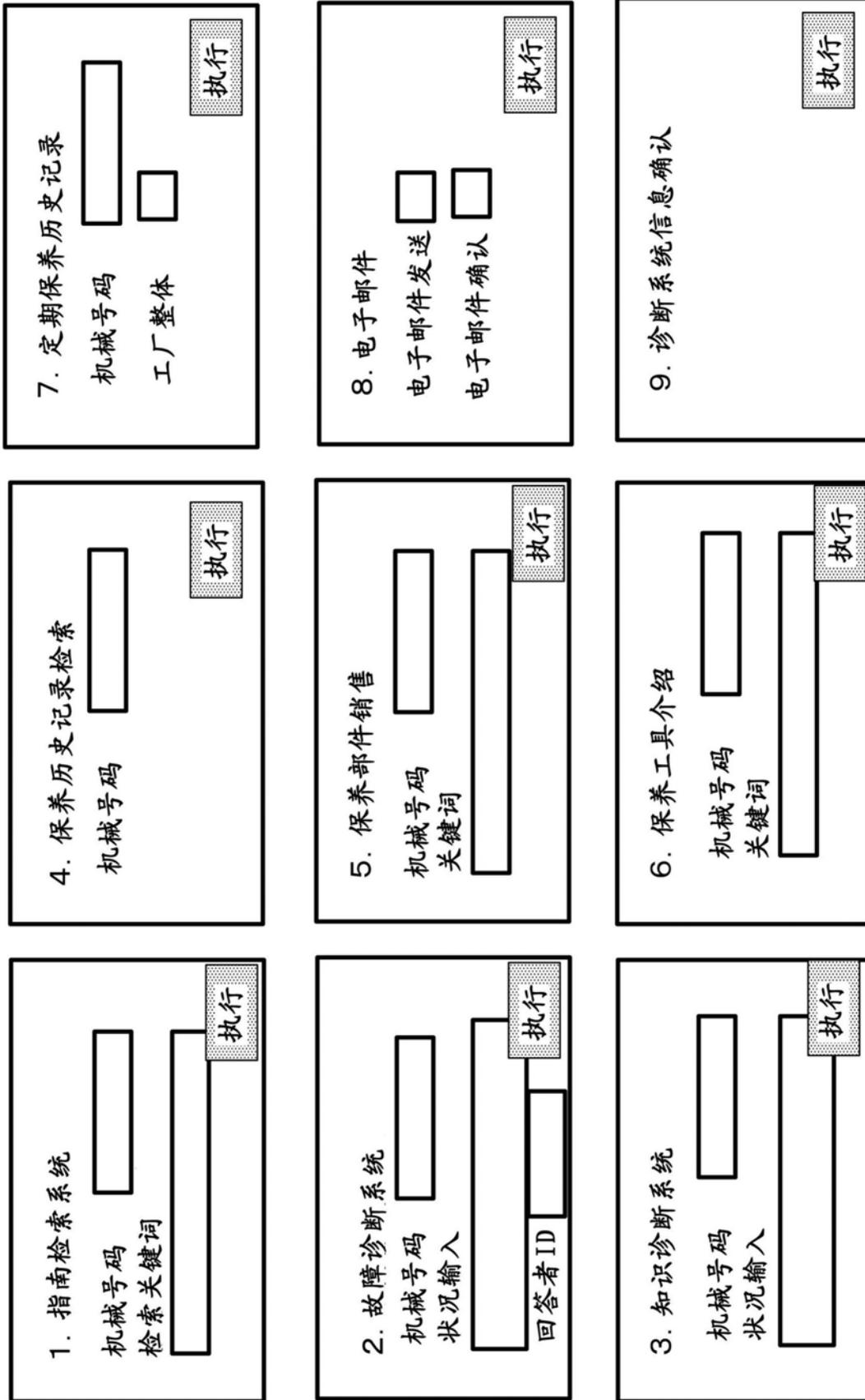


图9

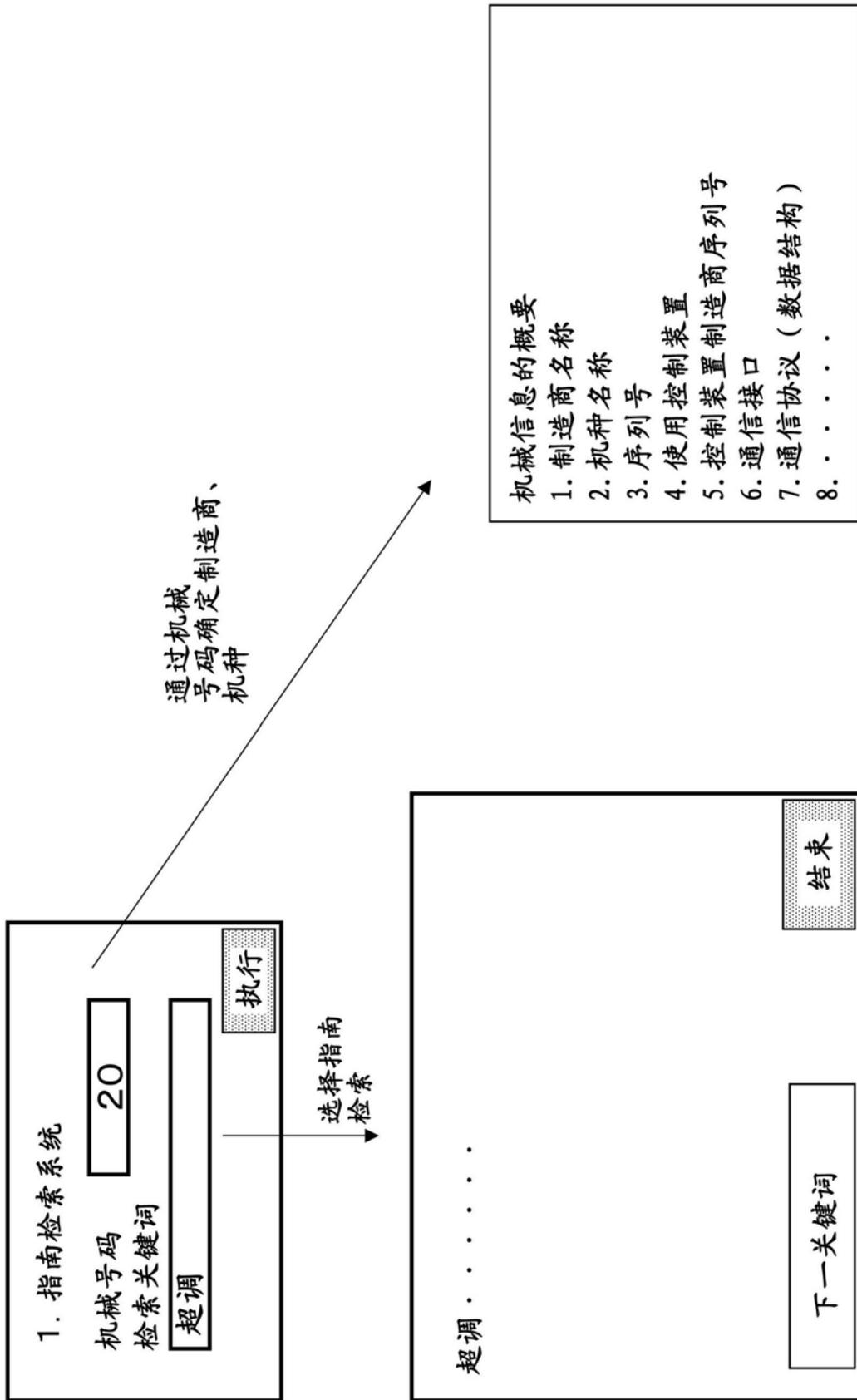


图10

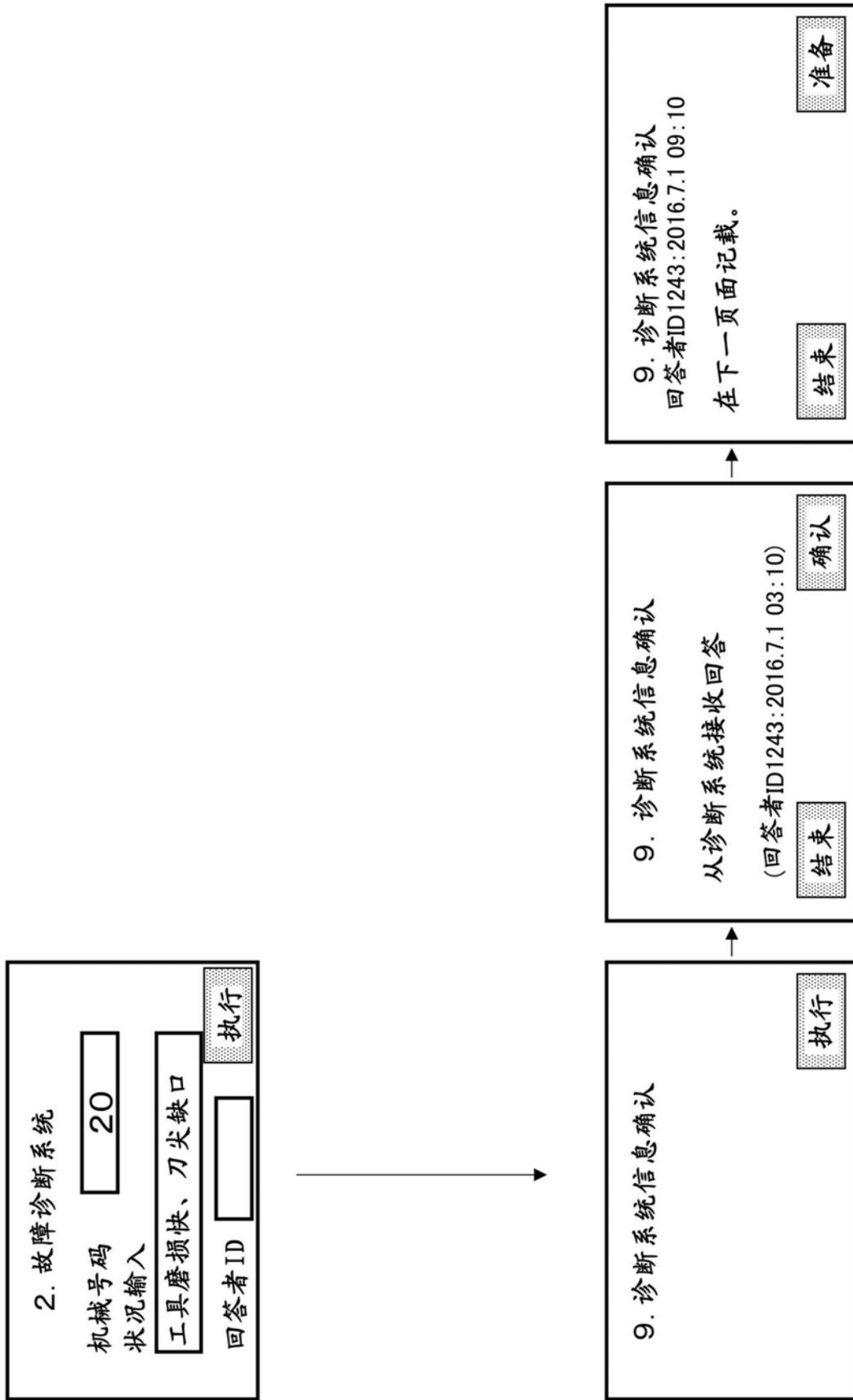


图11

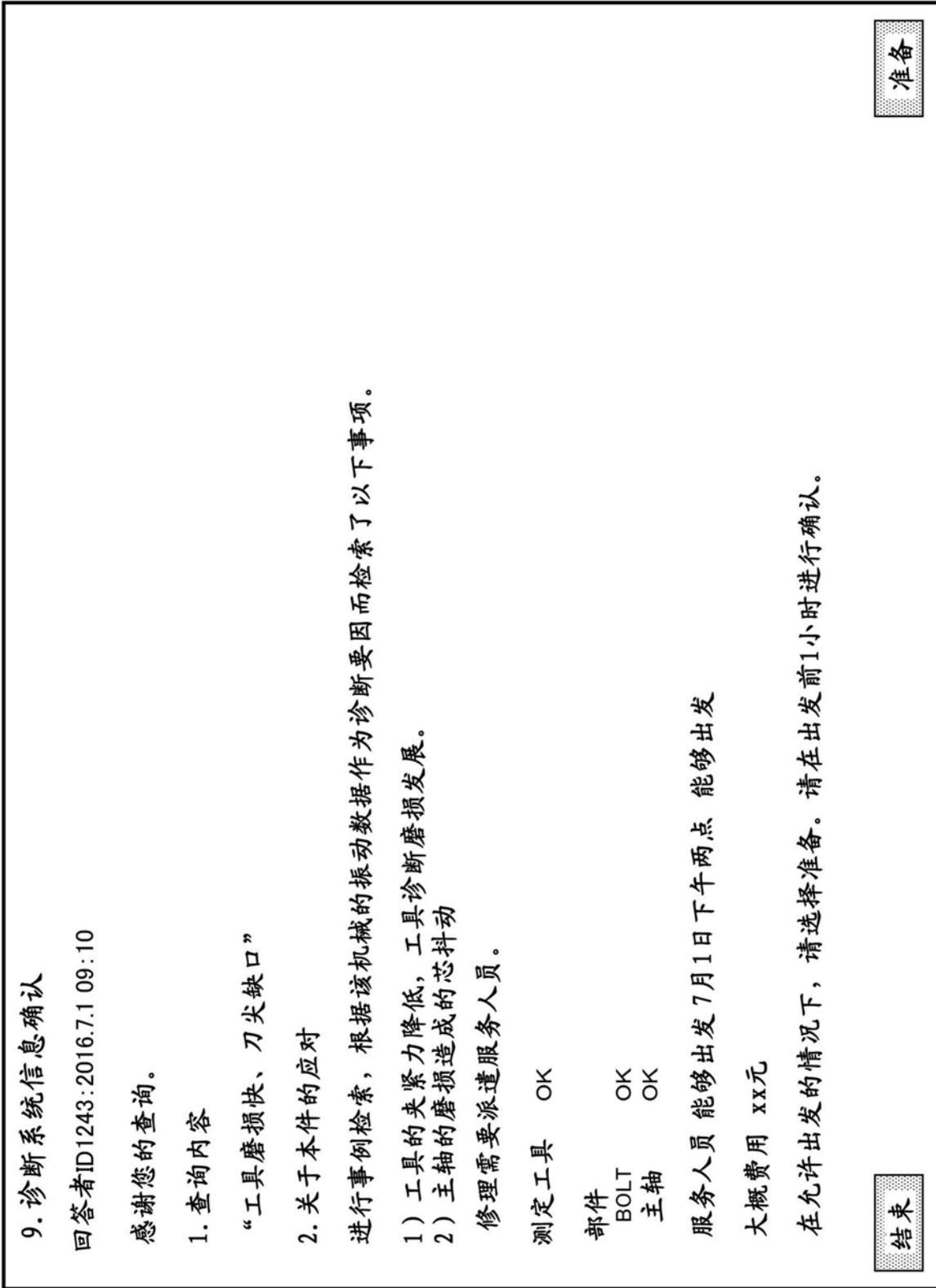


图12

针对来自诊断系统的回答的评价

请输入针对回答的评价。

1. 非常好

2. 良好

3. 一般

4. 有点难

5. 需要改善



图13

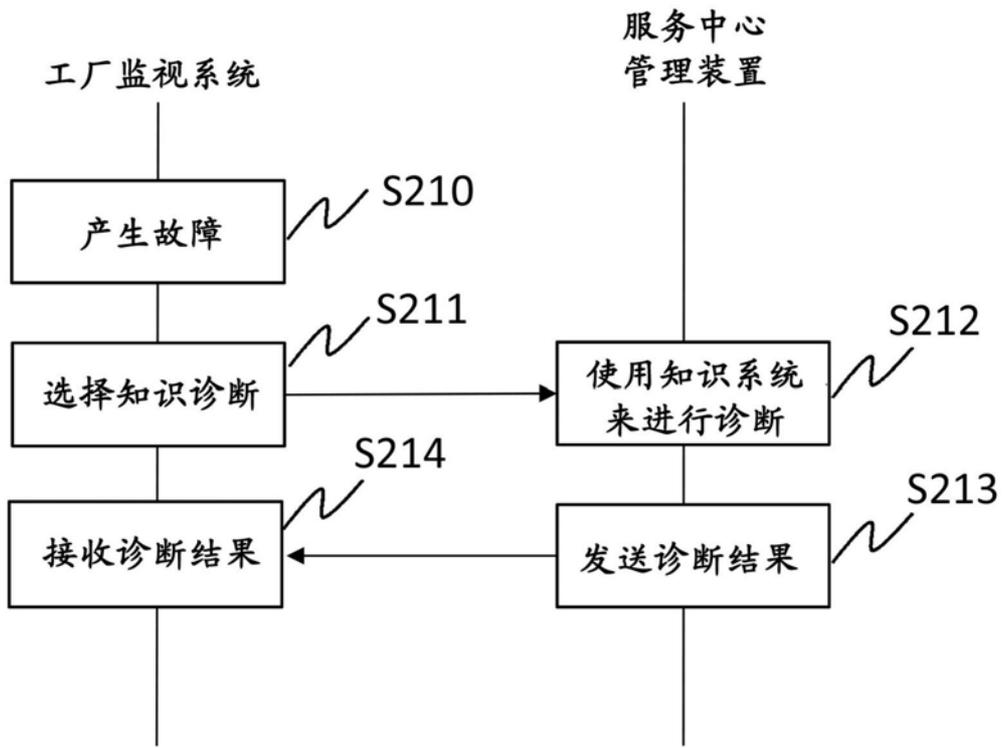


图14

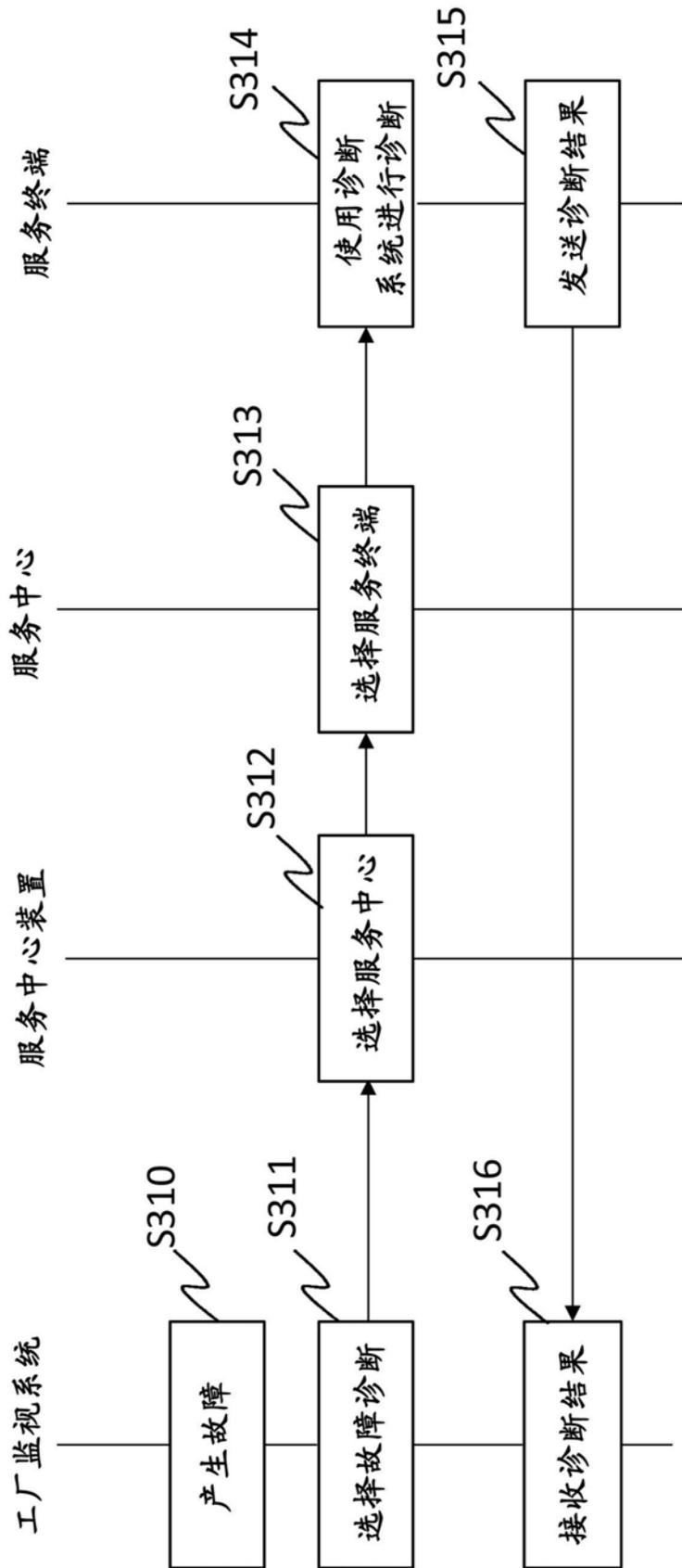


图15

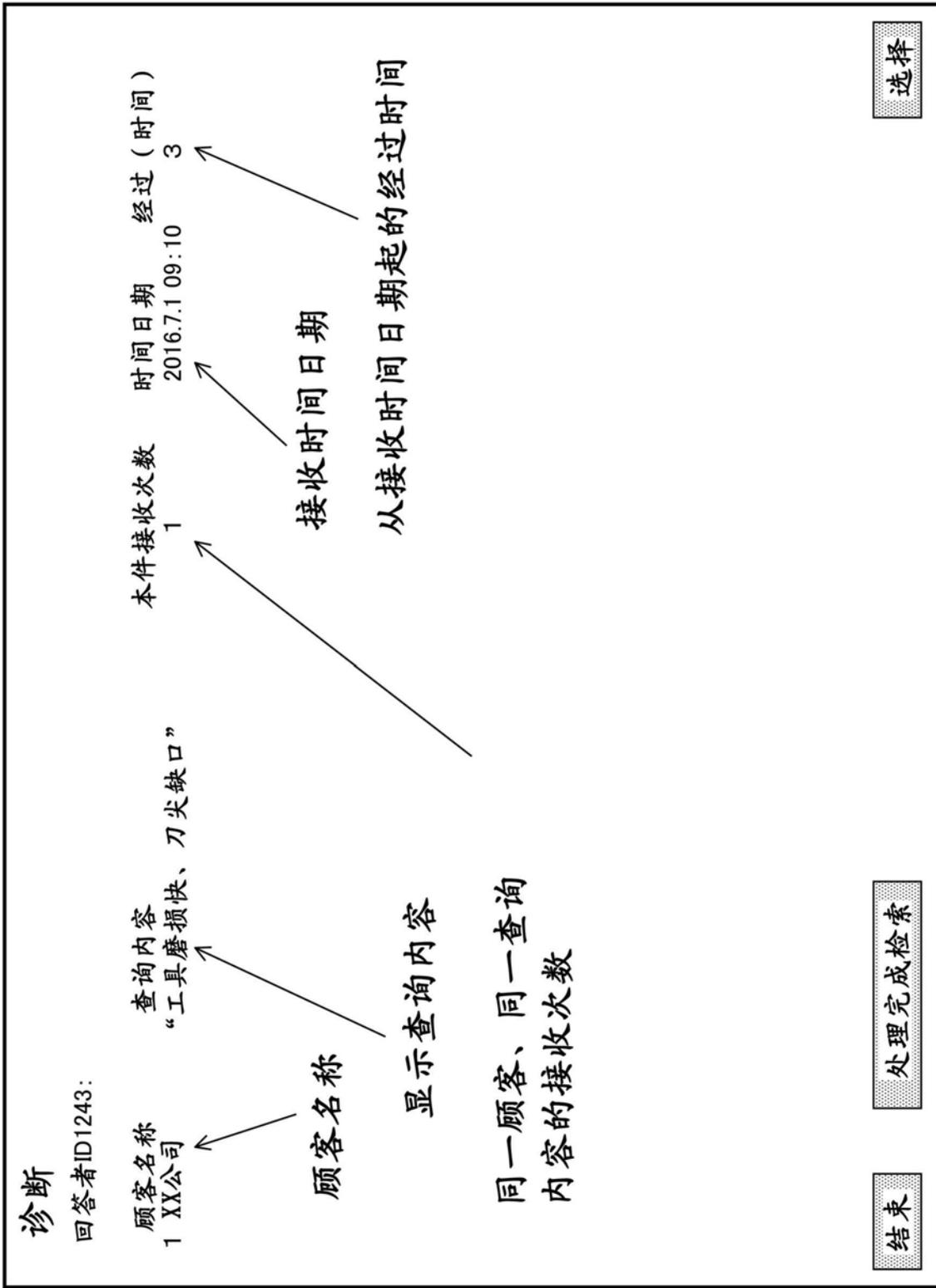


图16

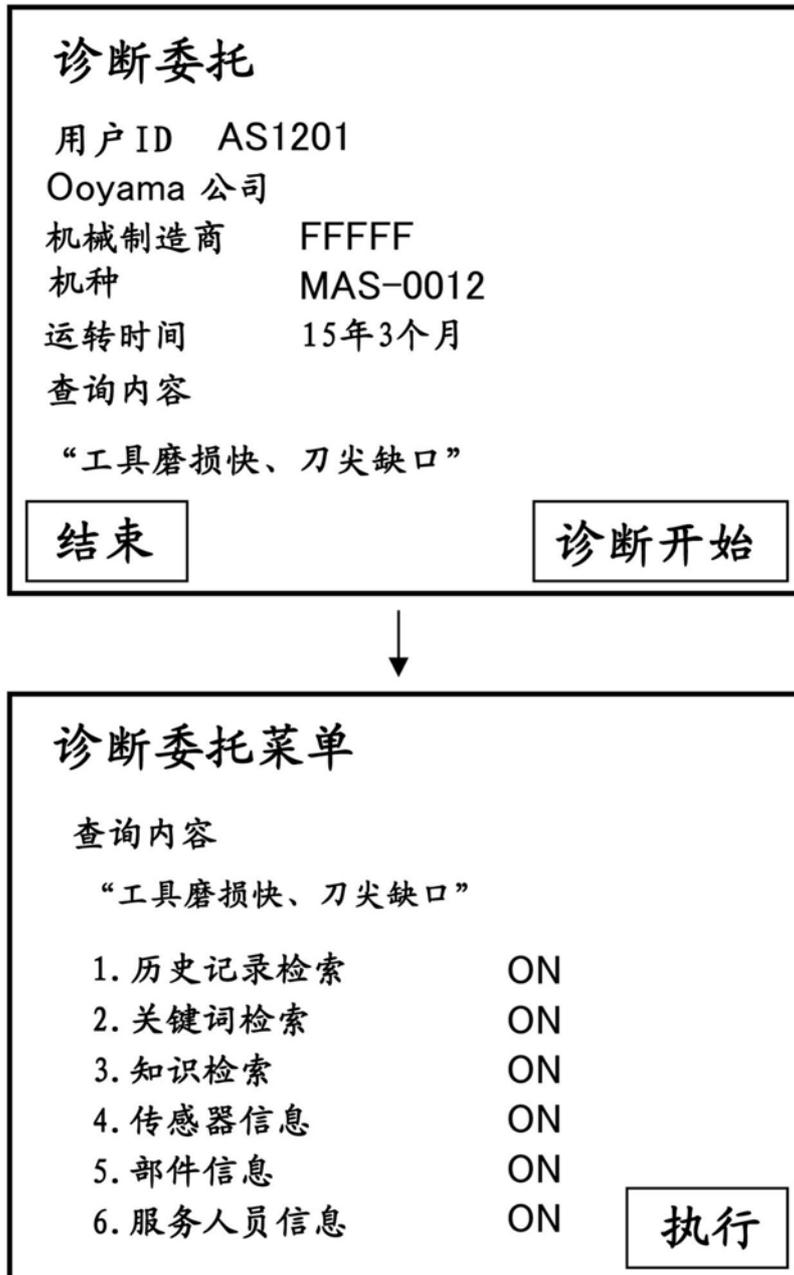


图17

诊断委托（历史记录检索）

用户名称 XX公司
机械号码 20 机械机种 * * * *

1. 2016.5.10 主轴的振动

显示过去 年

图18

诊断委托（关键词检索）

关键词

受理日期	内容	解决
1. 2016.3.10	工具磨损	<input type="radio"/>

 号码

图19

诊断委托（知识）

受理日期	内容	解决
1. 2016.3.10	工具磨损	○
2. 2015.9.10	刀尖的工具磨损	○
3. 2011.1.10	工具振动	○

号码

选择

图20

诊断委托（传感器）

该期间的最大振动值	20.0m/S2
机械规格	05,0m/S2
该期间的最大振幅	0.03mm
机械规格	0.01mm

数据显示期间

开始 2016.5.1, 20:00—2016.7.1, 3:00

结束

执行

图21

诊断委托（部件检索）	
测定工具	ON
部件	
BOLT	ON
主轴	ON

图22

诊断委托（服务人员）	
能够出差的服务人员	
1. AAAAA	10:00—
2. BBBBB	10:00—

图23

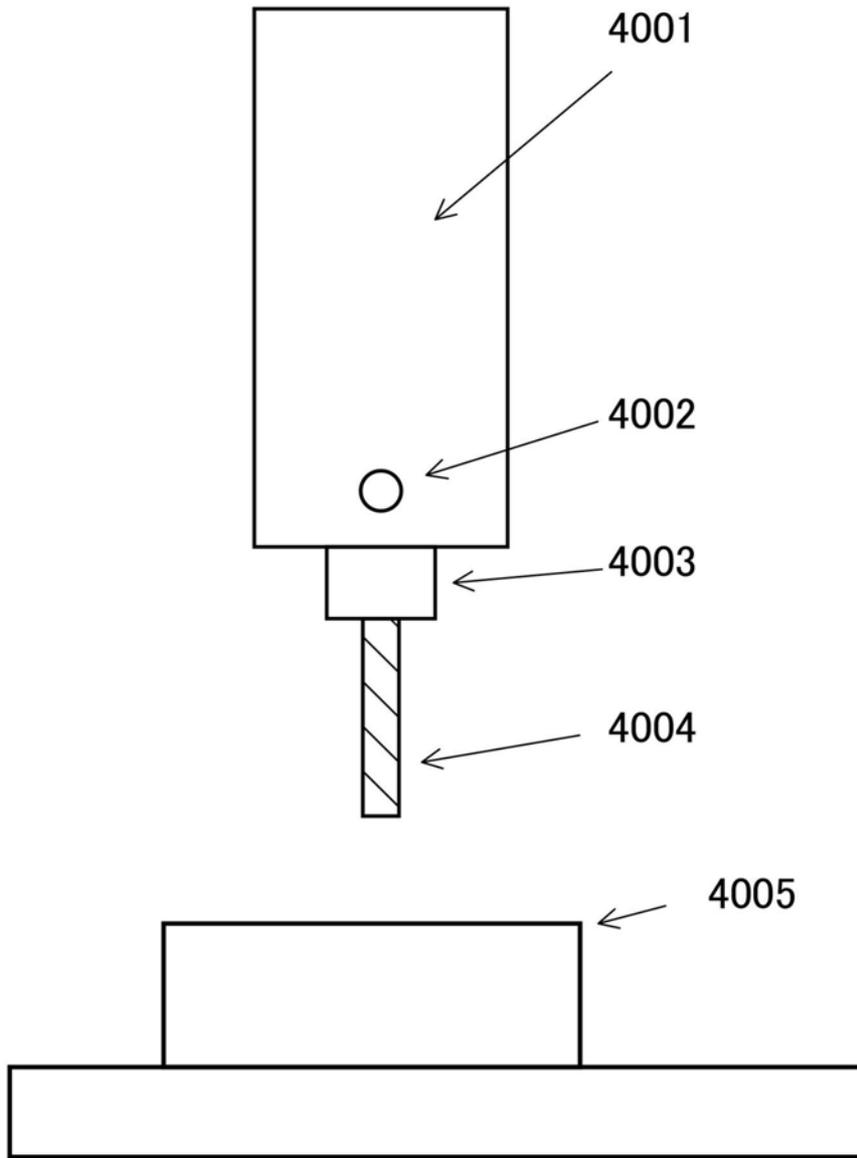


图24

日期			警报内容
2018	2月17日	20:15.0	门开关警报
2018	1月15日	10:20.3	门开关警报
2018	1月2日	20:16.8	电量降低(CNC)
2017	12月4日	15:12.9	X轴过负载
2017	10月3日	13:01.8	电量降低(CNC)
2017	9月4日	03:25.3	X轴过负载
2017	8月6日	09:56.8	控制装置的风扇停止
2017	7月6日	10:28.4	风扇警报(X轴)
2017	6月3日	22:07.0	门开关警报
2017	3月2日	23:21.3	X轴过负载
2017	1月4日	07:03.5	风扇警报(X轴)
2017	~	~	
2017	~	~	
2017	~	~	
2017	~	~	
2017	~	~	
2017	~	~	
2017	~	~	
2017	~	~	

图25

	当前值	运行状况
控制装置风扇	90%	正常
X轴风扇	95%	正常
Y轴风扇	89%	正常
Z轴风扇	88%	正常
X轴放大器风扇	99%	正常
Y轴放大器风扇	98%	正常
Z轴放大器风扇	96%	正常
电池 (CNC)	89%	正常
电池 (检测器)	88%	正常
电池 (放大器)	99%	正常
控制装置温度		
X轴温度	60°C	正常
Y轴温度	50°C	正常
Z轴温度	66°C	正常
X轴放大器温度	80°C	正常
Y轴放大器温度	70°C	正常
Z轴放大器温度	75°C	正常
X轴最大负载转矩	89%	正常
Y轴最大负载转矩	88%	正常
Z轴最大负载转矩	99%	正常
~	~	~
~	~	~
~	~	~

图26

4号机械 最后的电池更换（2016年1月14日）
当前状况 正常
2017年10月3日 产生电量降低（CNC）
2018年01月2日 产生电量降低（CNC）
请更换电池（CNC）。

图27

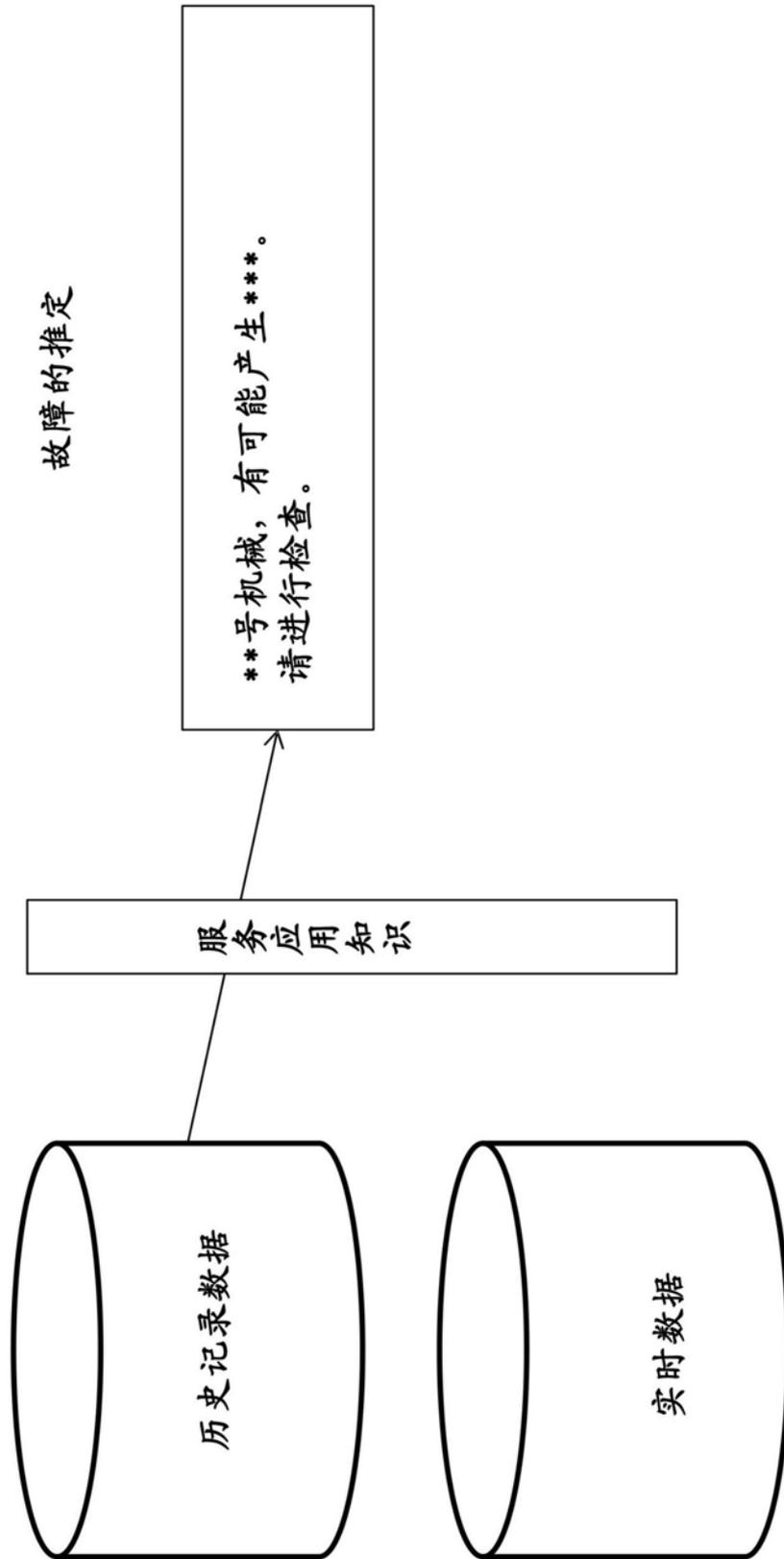


图28

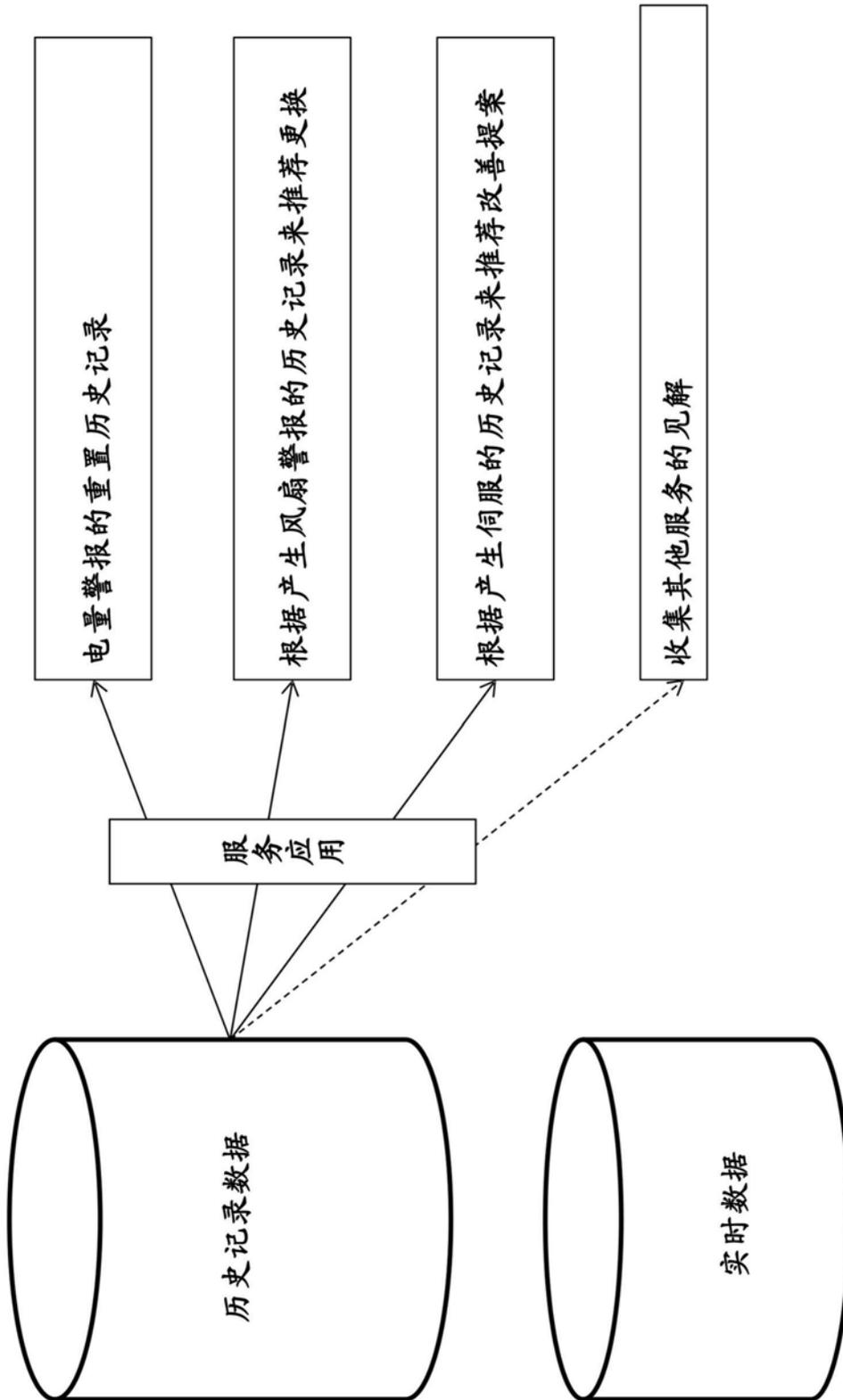


图29