



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112005256 B

(45) 授权公告日 2024.05.10

(21) 申请号 201880092535.2  
 (22) 申请日 2018.04.19  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 112005256 A  
 (43) 申请公布日 2020.11.27  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2020.10.19  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/JP2018/016073 2018.04.19  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02019/202694 JA 2019.10.24  
 (73) 专利权人 日产自动车株式会社  
 地址 日本神奈川县  
 (72) 发明人 田中康裕  
 (74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
 务所(普通合伙) 11277  
 专利代理师 刘新宇

(51) Int.Cl.  
 G06Q 10/20 (2023.01)  
 G06Q 10/10 (2023.01)  
 G06Q 50/04 (2012.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 102947843 A, 2013.02.27  
 JP H07139023 A, 1995.05.30  
 CN 103455026 A, 2013.12.18  
 CN 105404273 A, 2016.03.16  
 CN 105488615 A, 2016.04.13  
 US 2010085193 A1, 2010.04.08  
 CN 101389943 A, 2009.03.18  
 JP 2005162212 A, 2005.06.23  
 JP 2006268208 A, 2006.10.05  
 李晓谿. 系统的连续运转时间及其影响因素  
 的分析. 黑龙江矿业学院学报. 1997, (第02期),  
 全文.

审查员 黄静

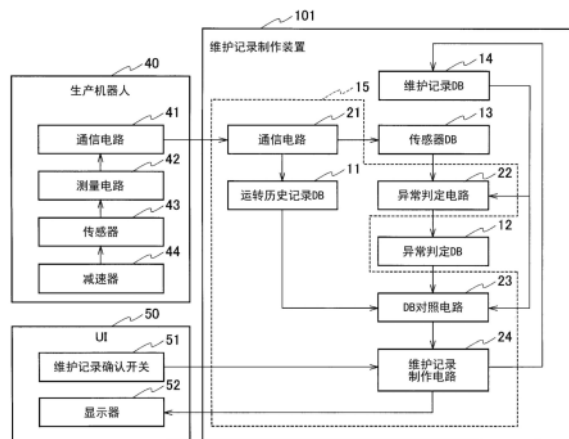
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

维护记录制作装置和维护记录制作方法

(57) 摘要

具备:运转历史记录DB(11),其存储搭载于生产机器人(40)的减速器(44)等设备的运转数据;以及异常判定电路(22),其基于运转数据来判定设备的异常,并向用户通知判定出异常。另外,还具备维护记录制作电路(24),该维护记录制作电路(24)基于运转数据来制作表示针对异常进行了维护的维护记录。由于自动制作维护记录,因此能够减少用户制作维护记录的劳动。另外,能够防止维护记录的制作遗漏、误记载等制作失误。



1. 一种维护记录制作装置,制作设备的维护记录,所述维护记录制作装置的特征在于,具备:

运转数据存储部,其存储与所述设备的运转有关的数据即运转数据;

异常判定部,其基于所述运转数据来判定所述设备的异常,并向用户通知异常;

维护记录制作部,其基于所述运转数据来制作表示针对所述异常进行了维护的所述维护记录;以及

维护期限设定部,在检测或预测出所述设备的异常的情况下,所述维护期限设定部根据表示异常程度的异常度来计算关于所述异常进行维护的维护期限,

其中,所述维护记录制作部在基于所述运转数据检测出所述设备的运转模式从通常时的运转即通常运转模式转变为所述通常运转模式以外的其它运转模式时,检测所述设备以所述其它运转模式连续地动作的连续动作时间,基于所述连续动作时间来判断是否进行了所述维护,

在设定了所述维护期限的情况下,在显示器中显示关于所述维护期限的数据来通知用户。

2. 根据权利要求1所述的维护记录制作装置,其特征在于,

在基于由所述异常判定部判定出的异常的类型而在针对所述异常的类型设定的维护期限内进行了维护的情况下,所述维护记录制作部制作所述维护记录。

3. 根据权利要求1或2所述的维护记录制作装置,其特征在于,

所述其它运转模式包括所述设备为停止状态的停止模式和用于进行所述设备的维护的维护模式中的至少一种模式。

4. 根据权利要求1所述的维护记录制作装置,其特征在于,

所述维护记录制作部针对所述异常的每个类型设定所述维护需要的所需时间,在所述其它运转模式的所述连续动作时间超过所述所需时间的情况下,所述维护记录制作部判断为进行了所述维护。

5. 根据权利要求4所述的维护记录制作装置,其特征在于,

所述维护记录制作部获取由设置于所述设备的传感器检测出的传感器数据,基于所述传感器数据来设定所述所需时间。

6. 根据权利要求4或5所述的维护记录制作装置,其特征在于,

所述异常判定部在判定出所述设备的异常的情况下,向用户通知所述所需时间。

7. 根据权利要求1或2所述的维护记录制作装置,其特征在于,

还具备维护记录数据库,所述维护记录数据库存储所述设备的维护记录,

所述维护记录制作部向用户呈现存储确认通知或者存储完成通知,其中,所述存储确认通知用于促使将制作出的维护记录存储到所述维护记录数据库,所述存储完成通知用于通知已将维护记录存储到维护记录数据库。

8. 根据权利要求1或2所述的维护记录制作装置,其特征在于,

在所述设备的运转结束之后再次运转时,所述维护记录制作部向所述用户呈现制作出的所述维护记录。

9. 根据权利要求1或2所述的维护记录制作装置,其特征在于,

所述设备是搭载于机器人的减速器。

10. 根据权利要求1或2所述的维护记录制作装置,其特征在于,所述维护包括设备的修理和设备的更换。

11. 一种维护记录制作方法,用于制作设备的维护记录,所述维护记录制作方法的特征在于,

存储与所述设备的运转有关的数据即运转数据;

基于所述运转数据来判定所述设备的异常,并向用户通知判定出异常;

基于所述运转数据来制作表示针对所述异常进行了维护的维护记录;以及

在检测或预测出所述设备的异常的情况下,根据表示异常程度的异常度来计算关于所述异常进行维护的维护期限,

其中,在基于所述运转数据检测出所述设备的运转模式从通常时的运转即通常运转模式转变为所述通常运转模式以外的其它运转模式时,检测所述设备以所述其它运转模式连续地动作的连续动作时间,基于所述连续动作时间来判断是否进行了所述维护,在设定了所述维护期限的情况下,在显示器中显示关于所述维护期限的数据来通知用户。

## 维护记录制作装置和维护记录制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种制作设备的维护记录的维护记录制作装置和维护记录制作方法。

### 背景技术

[0002] 例如在制造工厂、组装工厂中设置的机器人等设备在为了防止由异常导致的运转停止或事故发生而进行了修理、部件的更换、润滑剂的涂布等维护的情况下,制作维护记录并进行管理。以往以来,关于维护记录的制作,用户在进行了维护之后进行将维护的内容作为记录保留的作业。

[0003] 在专利文献1中公开了以下内容:基于汽车的行驶距离来判断各种消耗品的更换时期并通知用户,由此来辅助在适当的时期进行消耗品的更换。但是,没有提及将实际更换了消耗品的情况作为记录保留的情况。在用户通过手动作业来制作维护记录的情况下,存在需要付出大量劳动来进行制作作业这样的问题。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2003-137079号公报

### 发明内容

[0007] 如上所述,以往存在以下问题:在实施了设备的维护时,用户需要制作维护记录,从而需要付出大量的劳动。

[0008] 本发明是为了解决这样的现有课题而完成的,其目的在于提供一种能够自动地制作维护记录来减少用户付出的劳动的维护记录制作装置和维护记录制作方法。

[0009] 本发明的一个方式具备:运转数据存储电路,其存储设备的运转数据;异常判定部,其基于运转数据来判定设备的异常并通知用户;以及维护记录制作部,其制作表示针对异常进行了维护的维护记录。

[0010] 发明的效果

[0011] 根据本发明的一个方式,能够自动地制作维护记录,因此能够减少用户付出的劳动。

### 附图说明

[0012] 图1是示出本发明的第一实施方式所涉及的维护记录制作装置及其外围设备的结构的图。

[0013] 图2是图1示出的外围设备的详细结构以及通过硬件构成了CPU的功能的框图。

[0014] 图3是示出本发明的第一实施方式所涉及的维护记录制作装置的输出异常判定警报的处理的流程图。

[0015] 图4是示出在输出了异常判定警报时用户所实施的维护的过程的流程图。

[0016] 图5是示出通过本发明的第一实施方式所涉及的维护记录制作装置来制作维护记

录的处理的流程图。

[0017] 图6是示出维护记录的确认图像的例子说明图。

[0018] 图7是示出异常的类型与针对各异常的类型实施的维护内容之间的对应的说明图。

[0019] 图8是本发明的第二实施方式所涉及的维护记录制作装置的结构图。

[0020] 图9是本发明的第三实施方式所涉及的维护记录制作装置的结构图。

## 具体实施方式

[0021] 下面,参照附图来说明本发明的实施方式。

[0022] [第一实施方式的说明]

[0023] 参照图1、图2对第一实施方式所涉及的维护记录制作装置101进行说明。如图1所示,维护记录制作装置101与生产机器人40及用户接口50(在图中标记为“UI”)连接。

[0024] 维护记录制作装置101例如能够由一体型的计算机构成,具备执行运算处理的CPU 15、存储各种数据和计算机程序的存储器16以及各种数据库。数据库(DB)包括运转历史记录DB 11(运转数据存储部)、异常判定DB 12、传感器DB 13以及维护记录DB 14(维护记录数据库)。

[0025] 另外,CPU 15基于存储器16中存储的计算机程序和各種数据执行控制,由此,维护记录制作装置101执行信息处理运算。因此,如后述的图2所示,能够执行通信电路21、异常判定电路22、DB对照电路23以及维护记录制作电路24的功能。另外,在后述的第二实施方式中,能够执行维护期限计算电路61(参照图8)的功能。在后述的第三实施方式中,能够执行所需时间计算电路62(参照图9)的功能。

[0026] 此外,本发明所示的“异常”是包括设备的动作停止、设备的动作不良、润滑油的劣化等设备故障以及阻碍正常动作的各种因素的概念。

[0027] 接着,参照图2对生产机器人40、用户接口50以及维护记录制作装置101的详细情况进行说明。

[0028] 如图2所示,生产机器人40具备:具有马达来进行运转的减速器44、设置于减速器44的传感器43、测量电路42以及通信电路41。

[0029] 传感器43对在设置于减速器44的马达中产生的转矩值或者涂布在马达上的润滑脂的铁粉浓度等进行检测,并将检测结果作为传感器数据输出。传感器数据被发送到维护记录制作装置101。此外,在本实施方式中,作为设置于生产机器人40的设备的一例,列举减速器44为例来进行说明,但本发明不限于于此。

[0030] 测量电路42运算由传感器43检测出的减速器44的马达的转矩值与该马达的控制值之差(将其称为“干扰转矩”)。并且,测量电路42基于用于控制减速器44的控制信号和由传感器43检测出的转矩值,来获取减速器44的运转数据。运转数据中包含减速器44的运转日、开始运转的时刻、停止运转的时刻、连续运转的时间、连续停止的时间等与运转有关的各种数据。另外,运转数据中还包含与生产机器人40所包括的多个减速器44的动作有关的数据、与马达的停止位置有关的数据等。并且,运转数据中还包含生产机器人40的运转模式。如后述那样,运转模式包括通常运转模式、维护模式、停止模式。

[0031] 另外,在生产机器人40中进行了减速器44的维护(修理、更换、润滑油的更换等)的

情况下,测量电路42获取表示进行了该维护的维护数据。

[0032] 通信电路41将由传感器43检测出的转矩值、润滑脂的铁粉浓度等传感器数据、由测量电路42运算出的干扰转矩、由测量电路42获取到的运转数据以及维护数据发送到维护记录制作装置101。

[0033] 用户接口50具备由用户进行各种输入操作的操作功能以及向用户呈现各种数据的呈现功能。例如是平板型的终端装置,具备:维护记录确认开关51,其用于接受由用户进行的对维护记录的确认操作;以及显示器52,其显示后述的维护记录、其它数据。

[0034] 维护记录制作装置101具备通信电路21、异常判定电路22(异常判定部)、DB对照电路23以及维护记录制作电路24(维护记录制作部)。并且,如图1所示,还具备运转历史记录DB 11、传感器DB 13、维护记录DB 14以及异常判定DB 12。另外,也能够设为以下结构:通过程序来设定通信电路21、异常判定电路22、DB对照电路23以及维护记录制作电路24的各功能,通过图1所示的CPU 15进行处理。

[0035] 通信电路21与生产机器人40的通信电路41之间进行通信。接收由传感器43检测出的传感器数据以及由测量电路42运算出的干扰转矩,并输出到传感器DB 13。接收减速器44的运转数据,并输出到运转历史记录DB 11。接收减速器44的维护数据,并输出到维护记录DB 14。

[0036] 运转历史记录DB 11(运转数据存储电路)存储生产机器人40的运转数据。并且,运转历史记录DB 11还存储生产机器人40的运转模式。运转模式包括生产机器人40以通常时的动作进行运转的通常运转模式、维持生产机器人40的停止状态的停止模式(其它运转模式)、以维持生产机器人40的姿势维持停止状态的维护模式(其它运转模式)等。

[0037] 传感器DB 13获取由设置于减速器44的传感器43检测出的传感器数据并进行存储。传感器数据中包含减速器44的转矩值等。并且,还存储由测量电路42运算出的干扰转矩。

[0038] 维护记录DB 14将减速器44的异常状况与实际进行的维护的内容相对应地存储为维护记录数据。例如,在后述的异常判定电路22中检测或预测出减速器44的齿轮发生异常并对该减速器44进行了维护的情况下,存储进行了维护的日期、时刻、所需时间、使减速器44停止的时间、为了维护而使减速器44工作时的动作状况、生产机器人40的运转模式等。另外,维护记录中也包含润滑脂内的铁粉浓度数据。因而,在维护记录DB 14中存储与过去进行的减速器的维护有关的数据。并且,在通过后述的维护记录制作电路24制作了维护记录的情况下,存储该维护记录。

[0039] 并且,维护记录DB 14还存储表示异常的类型与针对各异常的类型进行的维护内容之间的对应的维护对应表。图7是示出减速器44中产生的异常的类型与维护模型之间的对应的一例的维护对应表。例如进行了如下设定:在检测或预测出减速器44的异常且需要更换该减速器44的情况下,进行维护时的运转模式是“维护模式(1)”,在需要对减速器44更换润滑脂的情况下,进行维护时的运转模式是“维护模式(2)”。

[0040] 另外,在需要更换减速器44的情况下,维护所需的时间被设定为“4个小时以上”,在需要更换润滑脂的情况下,维护所需的时间被设定为“1个小时以上”。并且,在需要更换减速器44的情况下,直到维护完成为止的期限被设定为“1个月”,在需要更换润滑脂的情况下,直到维护完成为止的期限被设定为“2周”。例如,用户通过用户接口50输入该维护对应

表。另外,维护对应表用于制作后述的维护记录。

[0041] 此外,“维护”表示对发生了异常的减速器或预测要发生异常的减速器进行的用以维持顺畅的动作用的作业,如减速器自身的更换、修理、部件的更换、润滑油的涂布等。

[0042] 图2所示的异常判定电路22基于传感器DB 13中存储的干扰转矩、各传感器数据以及维护记录DB 14中存储的过去进行的维护记录,来检测或预测设置于生产机器人40的各减速器44中发生的异常。将检测或预测出发生异常的减速器(设备)指定为异常对象设备。

[0043] 例如,事先将某个减速器44中过去发生异常时执行的维护的内容与当时产生的干扰转矩相对应地存储到上述的维护记录DB 14中,在检测出与该干扰转矩同样的干扰转矩的情况下,判断为该减速器44中发生了异常或者将来发生异常的可能性高,并将该减速器44指定为异常对象设备。然后,将异常对象设备的数据存储到异常判定DB 12中。

[0044] 另外,异常判定电路22在指定了异常对象设备的情况下,进行将表示该异常对象设备的信息输出到用户接口50的处理。使该表示异常对象设备的信息显示在显示器52中。即,向用户通知存在异常对象设备的情况。

[0045] 如上所述,异常判定电路22具有判定是否实际发生了异常或者判定将来发生异常的可能性高的情况的功能。

[0046] 异常判定DB 12存储由异常判定电路22指定出的异常对象设备的数据。

[0047] DB对照电路23基于异常判定DB 12中存储的异常对象设备、从运转历史记录DB 11输出的生产机器人40的运转历史记录以及维护记录DB 14中存储的维护对应表,来判断是否对该异常对象设备进行了维护。例如,作为异常对象设备指定了“减速器A”,在能够从运转历史记录读取维护该“减速器A”的动作、停止时间、运转模式等的情况下,判断为对“减速器A”进行了维护。

[0048] 具体地说,如图7的维护对应表所示,在“减速器A”以维护模式(1)工作4个小时以上且从检测出异常起的经过时间为1个月以内的情况下,判断为进行了更换“减速器A”的维护。

[0049] 维护记录制作电路24针对由DB对照电路23判断为进行了维护的异常对象设备,判断维护记录DB 14中是否存储有与该维护有关的维护记录。在未存储维护记录的情况下,制作表示对该异常对象设备进行了维护的维护记录。将制作出的维护记录发送到用户接口50的显示器52。

[0050] 在用户对维护记录确认开关51进行操作而输入了表示进行了维护的信号的情况下,将该维护记录存储到维护记录DB 14中。另一方面,在没有输入表示进行了维护的信号的情况下,不进行维护记录的存储。即,在维护记录制作电路24中制作了维护记录的情况下,最终通过用户的判断来判断该维护记录是正确的还是错误的,在判断为正确的情况下,将该维护记录存储到维护记录DB 14中。

[0051] [第一实施方式的作用的说明]

[0052] 接着,对本实施方式的作用进行说明。图3是示出在第一实施方式所涉及的维护记录制作装置101中输出用于通知发生异常的异常判定警报的处理的流程图。图4是示出在输出了异常判定警报的情况下用户在生产机器人40中实施的操作的过程的流程图。图5是示出维护记录制作装置101制作维护记录的处理过程的流程图。

[0053] 首先,在图3的步骤S11中,图2所示的异常判定电路22基于传感器DB 13中存储的

干扰转矩和维护记录DB 14中存储的维护数据,来判断是否存在发生了异常的设备或者预测要发生异常的设备(异常对象设备)。在存在异常对象设备的情况下,向显示器52输出警报信号。例如,在搭载于减速器44的马达的干扰转矩过多而超过过去进行维护时的干扰转矩的情况下,针对该马达检测出异常或预测出异常,因此输出警报信号。由此,向用户通知异常对象设备。

[0054] 在步骤S12中,异常判定电路22指示用户需要维护生产机器人40。具体地说,在图2所示的显示器52中显示需要维护的设备的名称、维护的内容。

[0055] 当输出维护的指示时,在图4的步骤S31中,用户将生产机器人40设为停止模式。生产机器人40停止。

[0056] 在步骤S32中,用户将生产机器人40设定为维护模式。通过设为维护模式,生产机器人40的减速器44工作,使得易于对作为维护对象的减速器进行维护。此外,根据需要来设定维护模式即可,并非是必须的动作。

[0057] 在步骤S33中,用户进行维护。例如,进行搭载于减速器44的马达的更换、部件的修理、润滑脂的更换等维护。

[0058] 当维护结束时,在步骤S34中,用户将生产机器人40设定为通常运转模式。因而,结束了维护的生产机器人40开始以通常运转模式运转。通过设定为通常运转模式,能够判断为维护结束。

[0059] 上述图3、图4示出的动作作为表示进行了生产机器人40的维护的维护数据被存储到维护记录DB 14中。即,当使生产机器人40停止来进行维护时,此时的维护数据被存储到维护记录DB 14中。

[0060] 接着,参照图5所示的流程图来说明维护记录制作装置101制作维护记录的制作过程。

[0061] 首先,在步骤S51中,DB对照电路23对运转历史记录DB 11、异常判定DB 12以及维护记录DB 14中存储的各数据进行分析。

[0062] 在步骤S52中,DB对照电路23从运转历史记录DB 11中获取异常对象设备的运转数据,并且,参照维护记录DB 14中存储的维护对应表(图7)来判断是否存在匹配的数据。例如,在基于被设为异常对象设备的减速器44的运转数据,该减速器以维护模式(1)运转、以维护模式(1)运转的运转时间为4个小时以上且从以维护模式(1)进行的运转发生异常起的时间为1个月以内的情况下,判断为存在匹配的数据。在该情况下,判断为进行了减速器44的更换。

[0063] 然后,在存在匹配的数据的情况下(步骤S52中为“是”),在步骤S53中,维护记录制作电路24判断维护记录DB 14中是否存储有与该维护有关的维护记录。即,判断维护记录是否已经制作完毕。如果未存储维护记录,则判断为该维护记录还没有制作完毕,自动制作表示实施了该减速器的维护的维护记录。之后,转到步骤S54。

[0064] 另一方面,在判断为不存在匹配的数据的情况下(步骤S52中为“否”),判断为未针对该减速器的异常进行维护,结束本处理。

[0065] 在步骤S54中,维护记录制作电路24将通过步骤S53的处理制作出的维护记录发送到用户接口50的显示器52,来促使用户确认维护记录。即,输出用于促使将制作出的维护记录存储到维护记录DB 14中的存储确认通知。维护记录被显示于显示器52,因此用户通过维

护记录确认开关51来输入是否实际进行了该维护的判断。详细地说,用户对维护记录确认开关51进行操作,来进行输入“维护实施完毕”或“未实施维护”的操作。

[0066] 图6示出在步骤S54中显示于显示器52的画面的例子。在显示器52中显示“维护实施完毕”和“未实施维护”这样的标题的两个图标,与“维护实施完毕”的图标一起显示检测出的异常类型和自动制作出的维护记录(维护内容以及维护完成日期和时间)。在显示器53中配置有触摸面板,在步骤S55中,当作业人员触摸“维护实施完毕”图标时,使所显示的维护记录存储到维护记录DB 14中。

[0067] 优选的是,例如在运转模式从维护模式或停止模式变更为通常运转模式时、即生产机器人40再次运转时进行维护记录的显示。

[0068] 另外,也可以将制作出的维护记录不经用户确认就存储到维护记录DB 14中。在该情况下,输出用于通知已将维护记录存储于维护记录DB 14的存储完成通知并在显示器52中进行显示来通知用户。

[0069] 在步骤S55中,维护记录制作电路24判断通过维护记录确认开关51操作了“维护实施完毕”和“未实施维护”中的哪一方。在输入了“维护实施完毕”的情况下(步骤S55中为“是”),在步骤S56中,将该维护记录存储到维护记录DB14中。

[0070] 另一方面,在输入了“未实施维护”的情况下(步骤S55中为“否”),不存储维护记录,结束本处理。

[0071] 即,最终由用户确认通过维护记录制作电路24制作出的维护记录,来决定实际是否进行了维护。通过这样,自动地制作维护记录,制作出的维护记录被存储到维护记录DB 14中。

[0072] 通过这样,在第一实施方式所涉及的维护记录制作装置101中能够实现以下所示的效果。

[0073] 在存在发生了异常的减速器或预测要发生异常的减速器的情况下,读出运转历史记录DB 11(运转数据记录电路)中存储的该减速器的运转数据,基于该运转数据来判断是否对该减速器进行了维护。然后,基于该判断结果来制作维护记录。因而,能够自动地制作维护记录,能够减少用户付出的劳动,能够削减作业所需的工时。

[0074] 另外,通过将维护记录存储到维护记录DB 14中,不仅能够保存为维护记录,而且能够使用于之后对设备进行的异常判定,因此能够提高异常判定的精度。

[0075] 维护记录制作电路24在基于减速器的运转数据检测出该减速器转变为通常运转模式以外的其它运转模式时,判断为进行了维护,因此能够更高精度地制作维护记录。

[0076] 维护记录制作电路24在基于减速器的运转数据检测出该减速器转变为停止模式或维护模式时,判断为进行了维护,因此能够更高精度地制作维护记录。

[0077] 另外,通过维护记录制作电路24制作出的维护记录暂时显示在显示器52中,来促使用户进行维护记录确认的操作,因此最终通过得到用户的批准来存储为维护记录。因而,能够防止维护记录的制作遗漏、误记载、重复制作等制作失误。

[0078] 在自动制作了维护记录的情况下,在生产机器人40的运转模式从维护模式或停止模式切换为通常运转模式时,在用户接口50的显示器52中显示该维护记录,由此能够立即向用户通知制作了维护记录的情况。

[0079] 由于检测或预测作为设置于生产机器人40的设备的减速器的异常并制作维护记

录,因此能够管理对减速器的维护。

[0080] 另外,由于维护包括减速器的修理、减速器的更换,因此在减速器发生异常而修理或更换减速器的情况下自动地制作维护记录,因此在减速器发生了异常的情况下能够制作更准确的维护记录。

[0081] [第二实施方式的说明]

[0082] 接着,参照图8对本发明的第二实施方式进行说明。如图8所示,与上述第一实施方式的不同点在于,第二实施方式所涉及的维护记录制作装置102具备维护期限计算电路61(维护期限设定部)。

[0083] 另外,在第二实施方式所涉及的维护记录制作装置102中,在图7所示的维护对应表中未设定“直到维护完成为止的期限”。除此以外的结构与图2示出的第一实施方式的结构相同,因此标注相同的附图标记并省略说明。

[0084] 在检测或预测出减速器44的异常的情况下,维护期限计算电路61实施计算关于该异常进行维护的期限的处理。例如,在检测或预测出搭载于生产机器人40的减速器44的异常的情况下,根据表示该减速器44的异常程度的异常度,来设定2周以内、1个月以内等直到维护完成为止的期限。

[0085] 传感器数据为 $x'$ 时的异常度 $a(x')$ 例如能够用下述的(1)式来定义。

$$[0086] \quad a(x') = \{(x' - m)^2\} / 2 \cdot s^2 \cdots (1)$$

[0087] 其中, $m$ 是传感器数据的样本均值, $s$ 是传感器数据的标准偏差。

[0088] 异常度越大,则进行维护的紧急性越高,因此将维护期限设定得越短。例如,在对减速器44更换润滑脂的情况下,检测润滑脂内的铁粉浓度,根据铁粉浓度的高低来设定维护期限。即,在铁粉浓度高的情况下,需要尽早换油,因此要缩短维护期限。

[0089] DB对照电路23除了基于运转历史记录DB 11、维护记录DB 14以及异常判定DB 12中记录的各数据以外,还基于由维护期限计算电路61计算出的维护期限来判断是否进行了维护,在判断为进行了维护的情况下,制作维护记录。

[0090] 例如,即使在运转历史记录DB 11中存在与针对减速器44的维护对应表一致的运转数据的情况下,只要在由维护期限计算电路61计算出的维护期限内(例如1个月以内)没有进行该维护,就判断为没有对该减速器44进行维护。

[0091] 并且,在设定了维护期限的情况下,在显示器52中显示关于该维护期限的数据来通知用户。例如,显示“请在24小时以内更换润滑脂”等消息。通过这样,能够对用户明确指示作业的紧急性。

[0092] 这样,在第二实施方式所涉及的维护记录制作装置102中,根据搭载于生产机器人40的各减速器的异常的类型来设定进行维护的维护期限。根据异常度的大小来计算维护期限。然后,判断是否在维护期限内进行了维护,基于该判断的结果来自动制作维护记录。

[0093] 因而,能够更准确地设定维护期限,因此能够制作更准确的维护记录。

[0094] [第三实施方式的说明]

[0095] 接着,参照图9对本发明的第三实施方式进行说明。如图9所示,与上述第一实施方式的不同点在于,第三实施方式所涉及的维护记录制作装置103具备所需时间计算电路62。另外,在第三实施方式所涉及的维护记录制作装置103中,在图7所示的维护对应表中未设定“维护所需的时间”。除此以外的结构与图2示出的第一实施方式的结构相同,因此标注相

同的附图标记并省略说明。

[0096] 在预测出减速器44的异常的情况下,所需时间计算电路62实施计算关于该异常进行维护所需的时间(以下,称为“所需时间”)的处理。例如,在某个减速器44被指定为异常对象设备的情况下,根据该减速器44的异常程度来计算所需时间。例如,如果是需要更换减速器的程度的异常,则将所需时间设为4个小时。如果是更换部件的程度的异常,则将所需时间设为2个小时。如果是润滑脂劣化的程度的异常,则将所需时间设为30分钟。

[0097] 而且,在某个减速器44被指定为异常对象设备的情况下,DB对照电路23除了基于运转历史记录DB 11、维护记录DB 14以及异常判定DB 12中存储的各种数据以外,还基于由所需时间计算电路62计算出的所需时间来判断是否对该减速器44进行了维护。然后,与上述第一实施方式同样地制作维护记录。

[0098] 通过这样,在第三实施方式所涉及的维护记录制作装置103中,与上述第一实施方式同样地自动制作维护记录,因此能够减少用户付出的劳动。除此以外,根据维护所需的时间、即停止模式或维护模式连续地动作的连续动作时间是否为所需时间以上,来判别是否进行了维护,因此能够制作更准确的维护记录。此外,所需时间根据装置的种类、使用方式等发生变化,因此,也能够根据各种条件来变更所需时间计算电路62对所需时间进行的运算。

[0099] 并且,针对搭载于生产机器人40的各设备(减速器44)中发生的异常的每个类型设定维护所需要的所需时间,在维护模式或停止模式(其它运转模式)的连续动作时间超过上述所需时间的情况下,判断为进行了维护,因此能够制作更准确的维护记录。

[0100] 获取由搭载于生产机器人40的各设备的各种传感器检测的传感器数据,并基于传感器数据来计算所需时间,因此能够设定与各设备的异常状况相应的所需时间。例如,润滑脂的铁粉浓度越高,则将所需时间设定得越长。因此,能够制作更准确的维护记录。

[0101] 异常判定电路22在预测出设备的异常的情况下,向用户通知被预测出异常的设备,并且向用户通知所需时间。例如,在显示器52中显示“请在24小时以内进行维护。”等文字。因而,能够对用户明确指示进行维护时的优先级。

[0102] 此外,作为要检测异常的对象设备并不限定于生产机器人40。例如,也可以使用汽车的发动机来代替马达,使用变速器来代替减速器44。另外,也能够将移动体的旋转机构、游乐园的游乐器具等移动体、三维打印机等机床、即具有旋转机构和用于传递该旋转的机构的所有设备作为对象。另外,也可以将其它种类的设备作为对象。

[0103] 另外,也可以将维护记录制作装置配置在远处,经由通信线路来发送和接收需要的信号和数据,来检测设备的异常。另外,也可以用1台维护记录制作装置制作多个设备的维护记录。另外,多个设备也可以配置在互不相同的场所。另外,也能够使用计算机来构成通信电路21、异常判定电路22、DB对照电路23、维护记录制作电路24等。

[0104] 能够通过1个或多个处理电路来安装上述各实施方式中示出的各功能。处理电路包括包含电气电路的处理装置等被编程后的处理装置。处理装置还包括如以执行实施方式中记载的功能的方式装配出的专用集成电路(ASIC)、常规型的电路部件那样的装置。

[0105] 以上记载了本发明的实施方式,但不应理解为构成该公开的一部分的论述及附图用于限定本发明。根据该公开,本领域技术人员想必清楚各种替代实施方式、实施例以及运用技术。

[0106] 附图标记说明

[0107] 11:运转历史记录DB(运转数据存储部);12:异常判定DB;13:传感器DB;14:维护记录DB;16:存储器;21、41:通信电路;22:异常判定电路(异常判定部);23:对照电路;24:维护记录制作电路(维护记录制作部);40:生产机器人;42:测量电路;43:传感器;44:减速器;50:用户接口(UI);51:维护记录确认开关;52:显示器;61:维护期限计算电路(维护期限设定部);62:所需时间计算电路;101、102、103:维护记录制作装置。

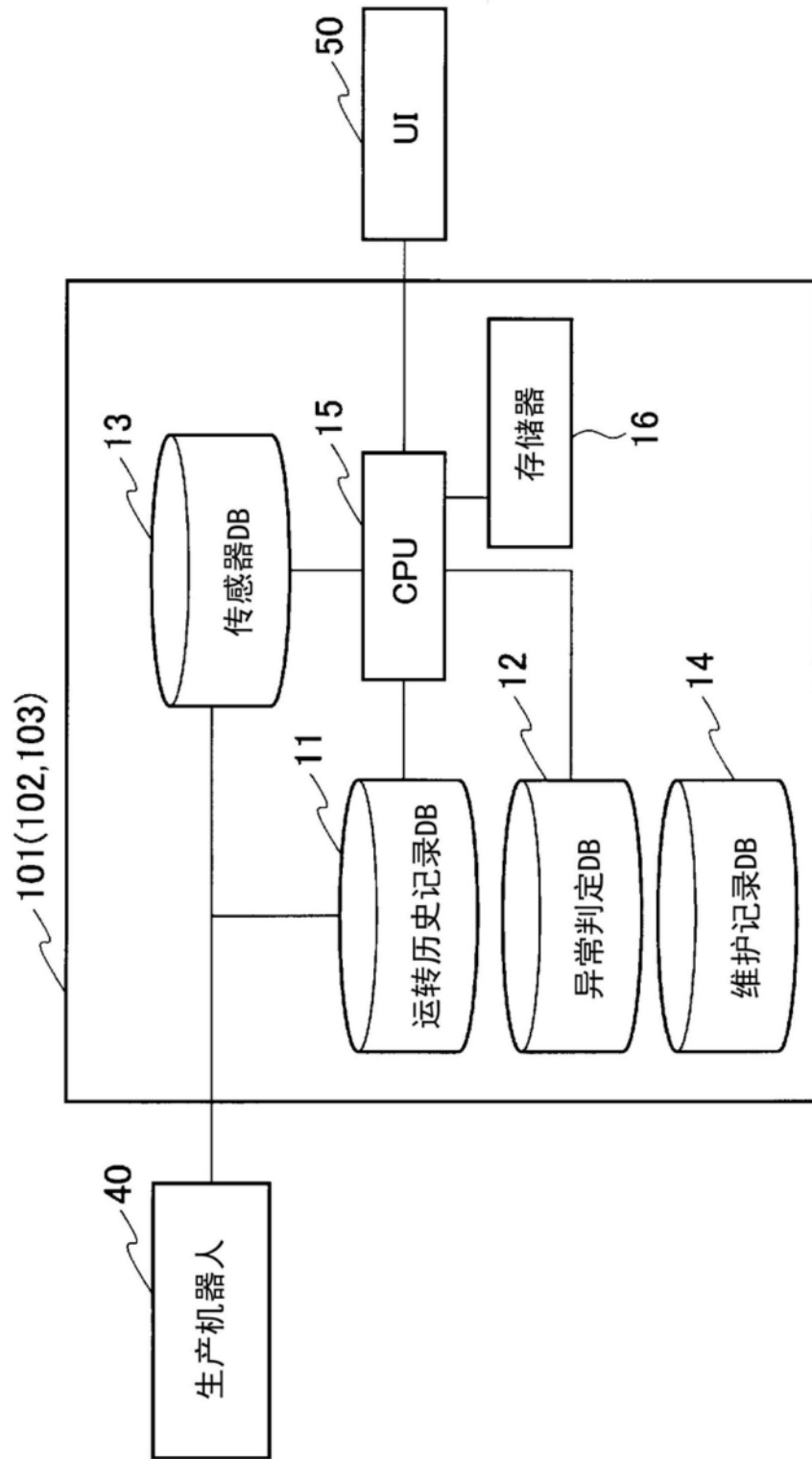


图1

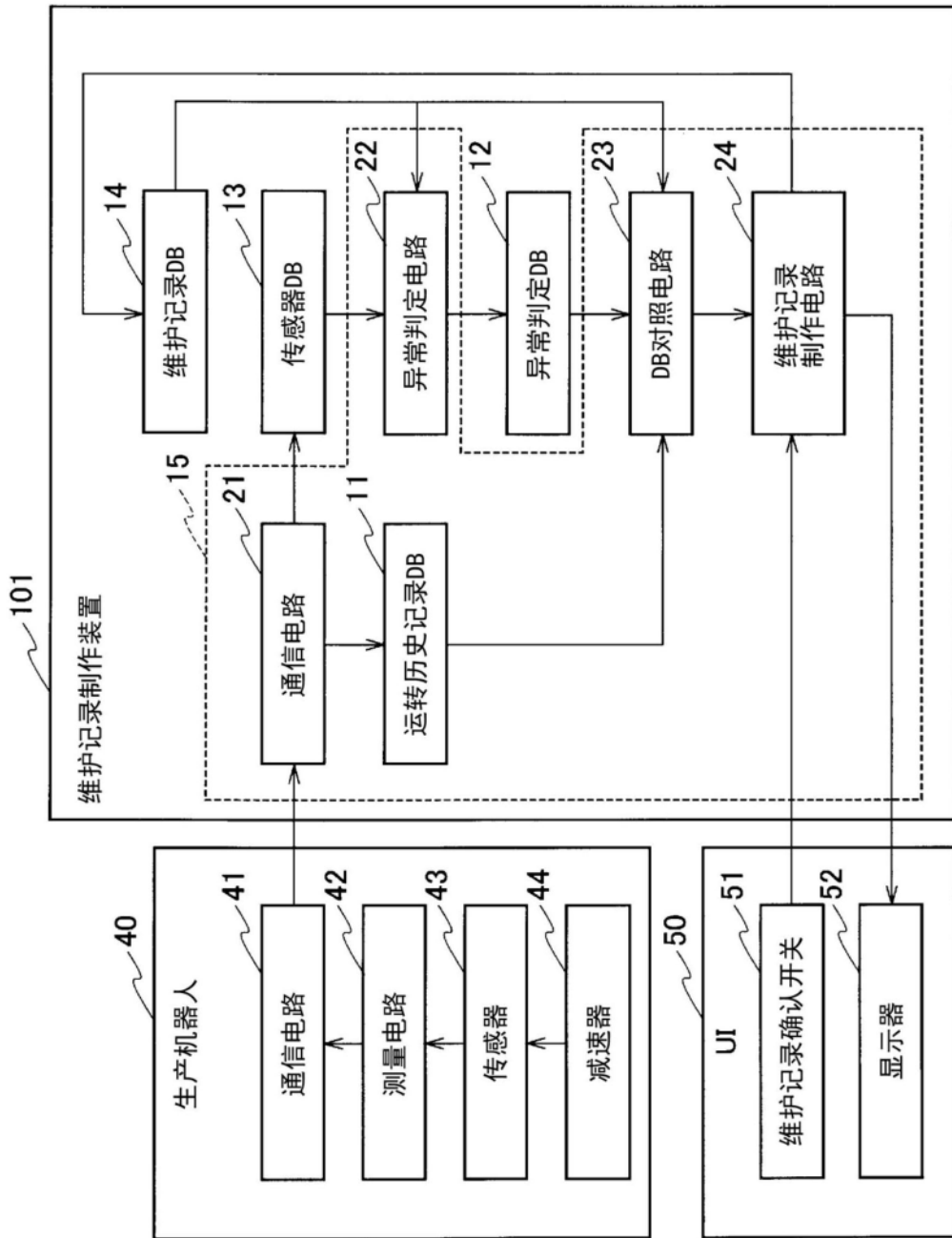


图2

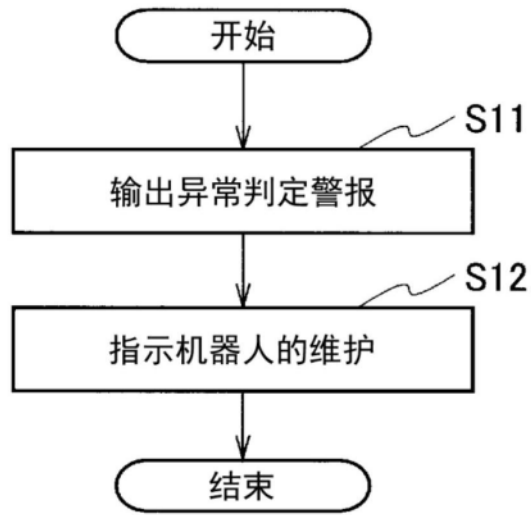


图3

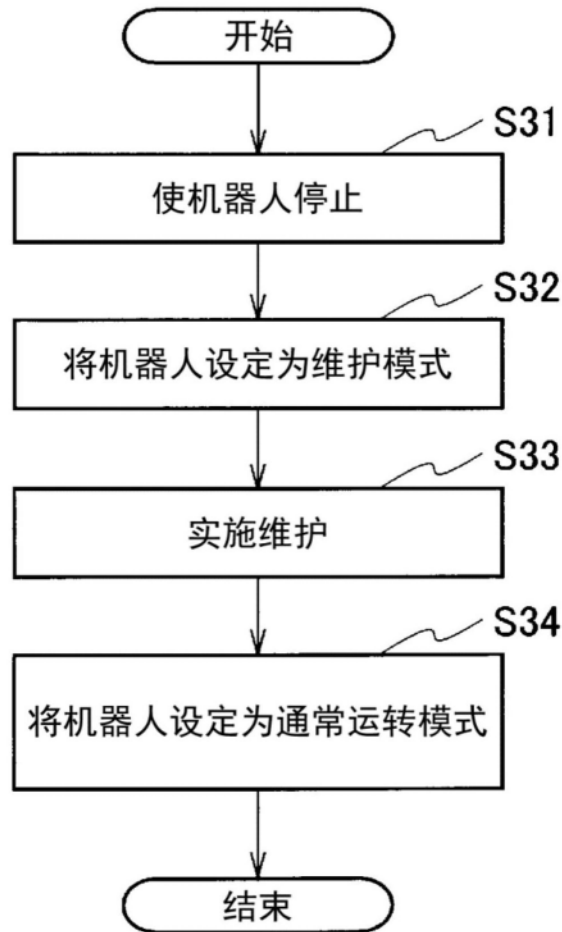


图4

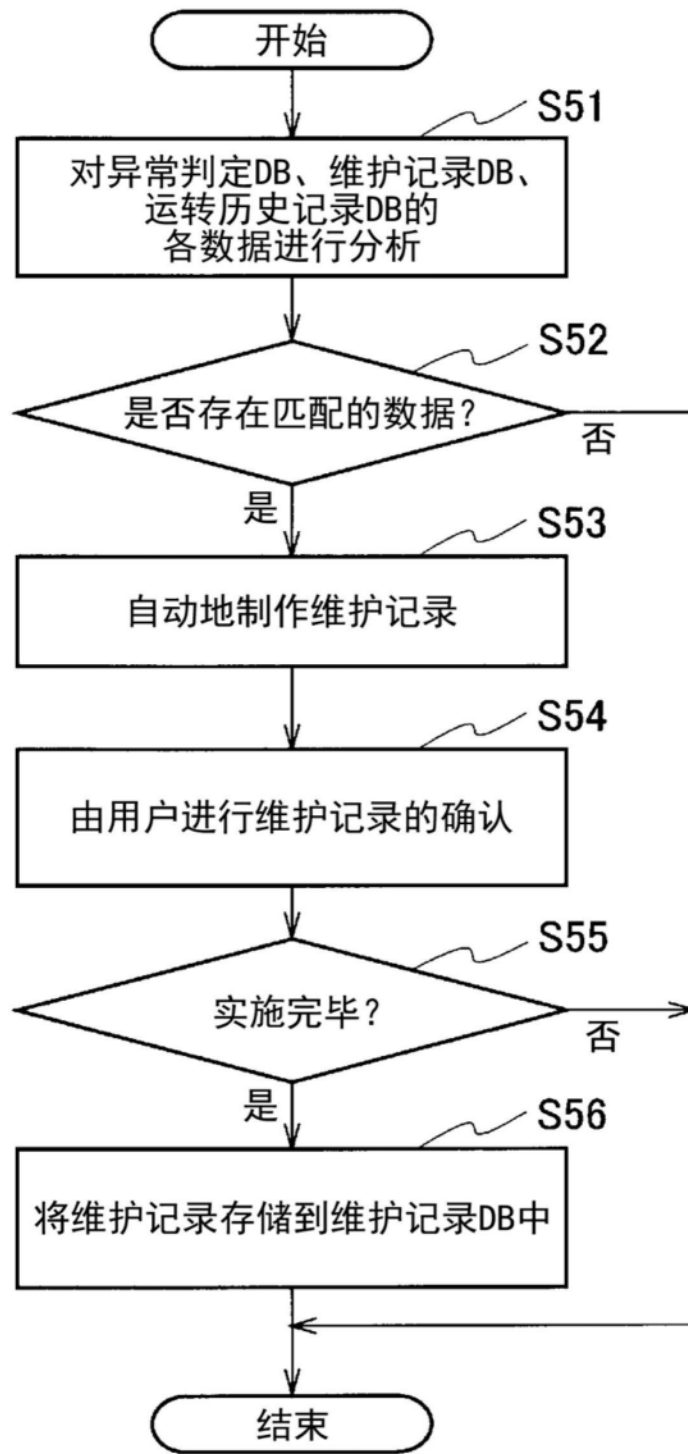


图5

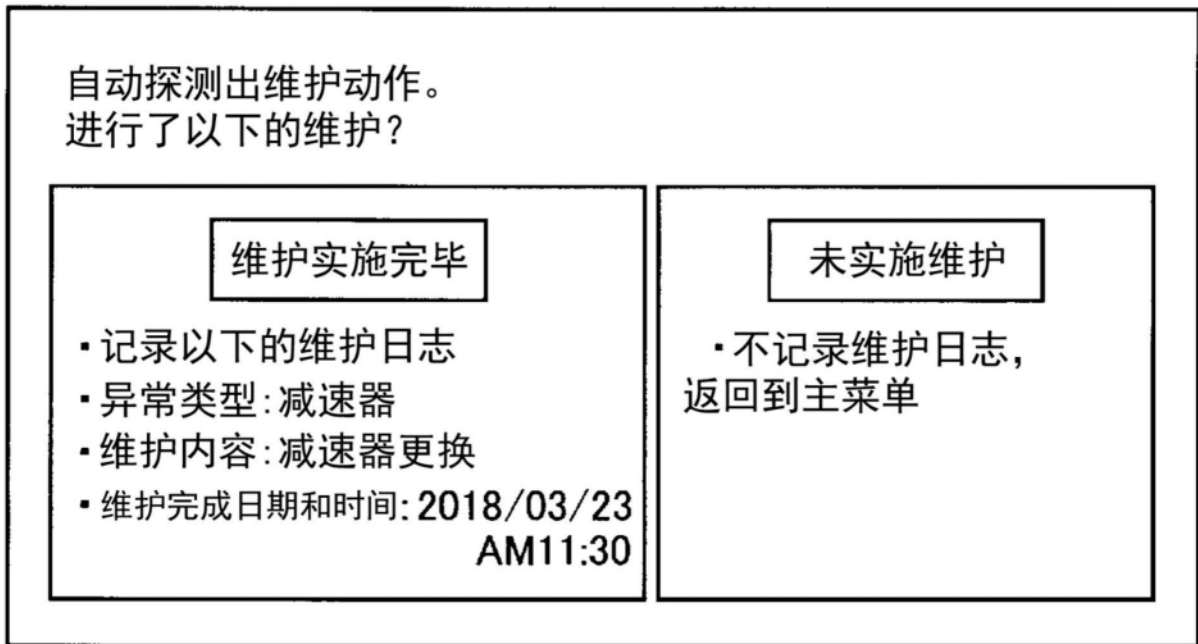


图6

异常的类型	维护模型			
	必要的维护	维护时的运转模式	维护所需的时间	直到维护完成为止的期限
减速器的异常	减速器的更换	维护模式(1)	4个小时以上	1个月
减速器的润滑脂异常	对减速器更换润滑脂	维护模式(2)	1个小时以上	2周

图7

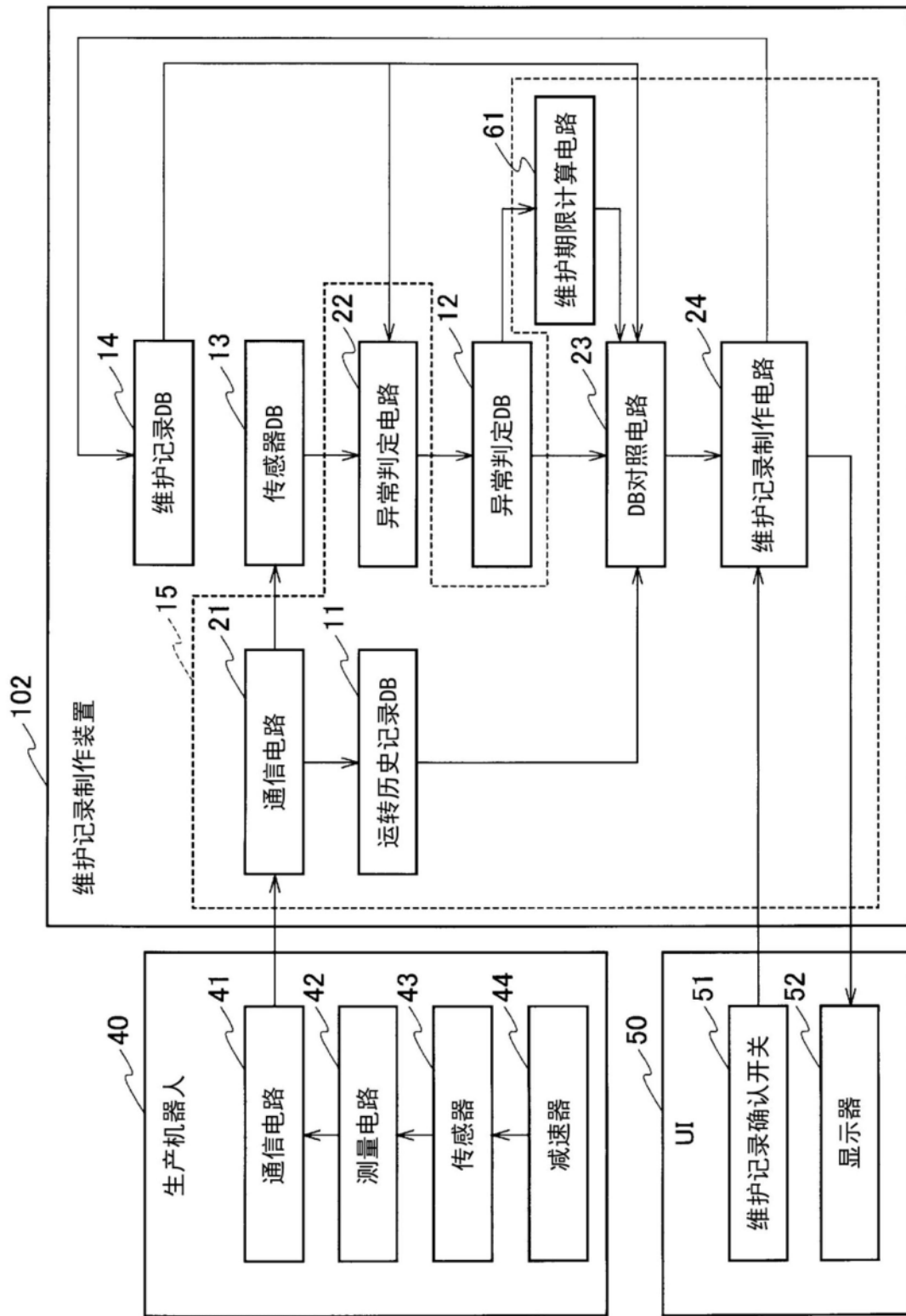


图8

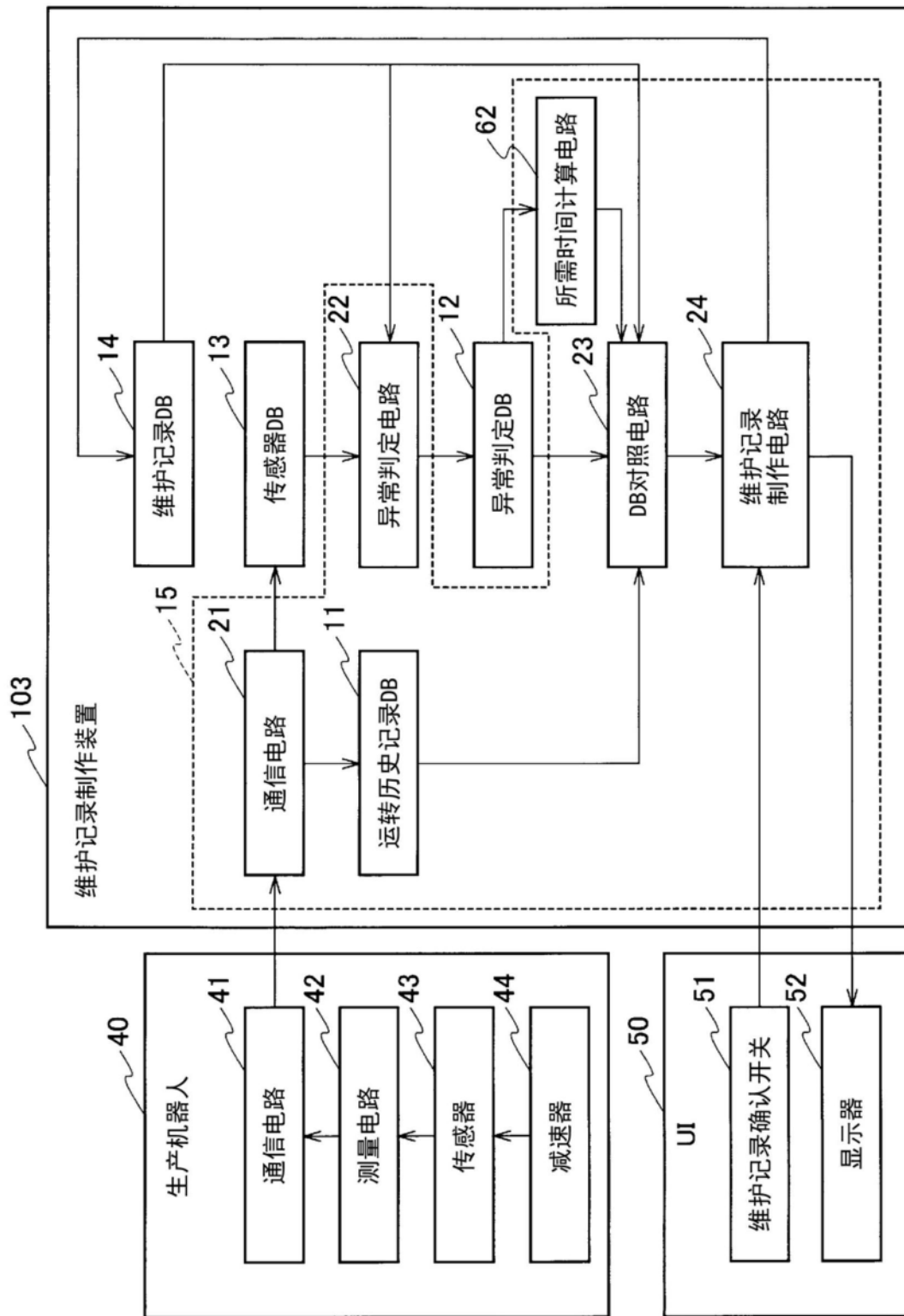


图9