



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105242629 B

(45)授权公告日 2020.07.17

(21)申请号 201510395236.4

(22)申请日 2015.07.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105242629 A

(43)申请公布日 2016.01.13

(30)优先权数据
2014-139480 2014.07.07 JP

(73)专利权人 SMC株式会社
地址 日本国东京都千代田区外神田4丁目
14番1号

(72)发明人 阿木智彦 后藤隆晃 篠崎隆宏
尾崎宪正

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所
31210

代理人 崔巍

(51)Int.Cl.

G05B 19/05(2006.01)

(56)对比文件

JP 2004011722 A,2004.01.15,
JP 3873020 B2,2007.01.24,
CN 102227565 A,2011.10.26,全文.
CN 1576584 A,2005.02.09,

审查员 魏小丽

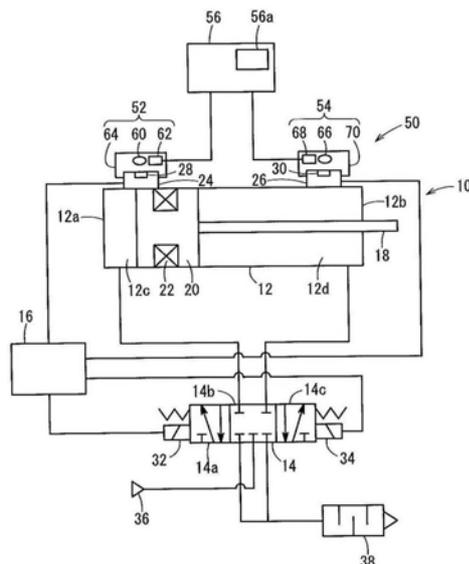
权利要求书2页 说明书12页 附图19页

(54)发明名称

用于执行器的节拍测量装置以及传感器信号检测装置

(57)摘要

一种用于执行器的节拍测量装置,包括检测单元(52、54、102、104、122)以及测量单元(56、106、124)。检测单元(52、54、102、104、122)检测第一输出信号和第二输出信号,第一输出信号和第二输出信号由被布置在执行器(12)上的第一传感器(24)和第二传感器(26)输出,以及输出第一检测信号和第二检测信号至测量单元(56、106、124)。基于第一检测信号和第二检测信号,测量单元(56、106、124)测量活塞(20)从移动范围的一端(12a)移动至另一端(12b)所需要的节拍时间。还提供一种传感器信号检测装置。



1. 一种用于执行器的节拍测量装置,其特征在于,其中执行器驱动装置(10)包括第一传感器(24)、第二传感器(26)和控制单元(16),所述第一传感器(24)检测可动部件(20)位于移动范围的一端(12a),所述第二传感器(26)检测所述可动部件(20)位于所述移动范围的另一端(12b),所述控制单元(16)接收来自所述第一传感器(24)和所述第二传感器(26)的输出信号并且控制所述可动部件(20)的操作;所述节拍测量装置测量所述执行器驱动装置(10)的所述可动部件(20)从所述移动范围的所述一端(12a)移动至所述另一端(12b)所需要的节拍时间,所述节拍测量装置包括:

检测单元(52、54、102、104、122),所述检测单元(52、54、102、104、122)设置在所述执行器驱动装置(10)的外部,检测第一输出信号并输出第一检测信号,进一步检测第二输出信号并输出第二检测信号,所述第一输出信号响应于由所述第一传感器(24)检测出所述可动部件(20)被安置在所述移动范围的所述一端(12a)而被输出,所述第二输出信号响应于由所述第二传感器(26)检测出所述可动部件(20)被安置在所述移动范围的所述另一端(12b)而被输出;以及

测量单元(56、106、124),基于所述第一检测信号和所述第二检测信号,所述测量单元(56、106、124)测量所述可动部件(20)从所述移动范围的所述一端(12a)移动至所述另一端(12b)所需要的所述节拍时间;

其中所述控制单元(16)和所述测量单元(56、106、124)分离地设置,所述执行器驱动装置(10)的所述第一传感器(24)和所述第二传感器(26)与所述检测单元(52、54、102、104、122)分离。

2. 如权利要求1所述的用于执行器的节拍测量装置,其特征在于,所述检测单元(52、54、102、104)包括第一检测单元(52、102)和第二检测单元(54、104);

所述第一检测单元(52、102)包括:

第一输出信号检测单元(60、108),所述第一输出信号检测单元(60、108)检测所述第一输出信号并输出所述第一检测信号;和

第一检测信号输出单元(62、110),所述第一检测信号输出单元(62、110)将由所述第一输出信号检测单元(60、108)输出的所述第一检测信号输出至所述测量单元(56、106);以及

所述第二检测单元(54、104)包括:

第二输出信号检测单元(66、112),所述第二输出信号检测单元(66、112)检测所述第二输出信号,并输出所述第二检测信号;和

第二检测信号输出单元(68、114),所述第二检测信号输出单元(68、114)将由所述第二输出信号检测单元(66、112)输出的所述第二检测信号输出至所述测量单元(56、106)。

3. 如权利要求2所述的用于执行器的节拍测量装置,其特征在于:

所述第一检测单元(52)包括第一连接器(64),所述第一连接器(64)被配置成将所述第一输出信号检测单元(60)能拆卸地安装到被布置在所述执行器(12)上的所述第一传感器(24);以及

所述第二检测单元(54)包括第二连接器(70),所述第二连接器(70)被配置成将所述第二输出信号检测单元(66)能拆卸地安装到被布置在所述执行器(12)上的所述第二传感器(26)。

4. 如权利要求2所述的用于执行器的节拍测量装置,其特征在于:

所述第一检测单元(52)包括标记(82),所述标记(82)指示相对于被布置在所述执行器(12)上的所述第一传感器(24)的附接方向;以及

所述第二检测单元(54)包括标记(82),所述标记(82)指示相对于被布置在所述执行器(12)上的所述第二传感器(26)的附接方向。

5.如权利要求3所述的用于执行器的节拍测量装置,其特征在于:

所述第一连接器(64)包括第一夹持部件(78、80),所述第一夹持部件(78、80)夹持被布置在所述执行器(12)上的所述第一传感器(24);以及

所述第二连接器(70)包括第二夹持部件(78、80),所述第二夹持部件(78、80)夹持被布置在所述执行器(12)上的所述第二传感器(26)。

6.如权利要求3所述的用于执行器的节拍测量装置,其特征在于:

所述第一连接器(64)包括第一突起部(90a),所述第一突起部(90a)被嵌入布置在所述执行器(12)上的所述第一传感器(24);以及

所述第二连接器(70)包括第二突起部(90a),所述第二突起部(90a)被嵌入布置在所述执行器(12)上的所述第二传感器(26)。

7.如权利要求3所述的用于执行器的节拍测量装置,其特征在于:

所述第一连接器(64)包括第一粘合剂(96),所述第一粘合剂(96)被粘附至被布置在所述执行器(12)上的所述第一传感器(24);以及

所述第二连接器(70)包括第二粘合剂(96),所述第二粘合剂(96)被粘附至被布置在所述执行器(12)上的所述第二传感器(26)。

8.一种传感器信号检测装置,所述传感器信号检测装置附接到传感器(24,26),所述传感器(24,26)检测物体,将信号发送到第一装置,并且开启发光体(28,30),其特征在于,所述传感器信号检测装置包括:

输出信号检测单元(60、66),所述输出信号检测单元(60、66)检测由所述传感器(24、26)输出的发光信号,并输出检测信号;

检测信号输出单元(62、68),所述检测信号输出单元(62、68)将由所述输出信号检测单元(60、66)输出的所述检测信号输出到第二装置,所述第二装置与所述第一装置分离;以及

连接器(64、70),所述连接器(64、70)被配置成将所述输出信号检测单元(60、66)能拆卸地安装到所述传感器(24、26)。

9.如权利要求8所述的传感器信号检测装置,其特征在于,进一步包括标记(82),所述标记(82)指示相对于所述传感器(24、26)的附接方向。

10.如权利要求8所述的传感器信号检测装置,其特征在于,所述连接器(64、70)包括夹持部件(78、80),所述夹持部件(78、80)夹持所述传感器(24、26)。

11.如权利要求8所述的传感器信号检测装置,其特征在于,所述连接器(64、70)包括突起部(90a),所述突起部(90a)被嵌入所述传感器(24、26)。

12.如权利要求8所述的传感器信号检测装置,其特征在于,所述连接器(64、70)包括粘合剂(96),所述粘合剂(96)被粘附至所述传感器(24、26)。

用于执行器的节拍测量装置以及传感器信号检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于执行器的测量执行器的可动部件从移动范围的一端移动至另一端所花费的节拍时间的节拍测量装置,以及由节拍测量装置使用的传感器信号检测装置。

背景技术

[0002] 在生产场所,为了管理执行器等的性能,出现一些情况,在这些情况中,必须测量执行器的可动部件从移动范围的一端移动至另一端需要花费的时间,例如,测量活塞在汽缸内从移动范围的一端移动至另一端需要花费的时间。这样的行程时间(操作时间)被称为节拍时间,或者被简单地称为节拍。

[0003] 作为用于测量节拍的一种测量方法,例如,一种方法被使用,在该方法中,诸如线性位移传感器或者激光位移计的装置被安置为邻近执行器的可动部件,并且可动部件的位移被测量。此外,在配备有分别被设置在汽缸的一端(活塞的移动范围的一端)和另一端(活塞的移动范围的另一端)的磁性接近传感器(自动开关),并且通过使用磁性接近传感器的输出信号进行汽缸的停止位置确认的设备中,汽缸的节拍可以通过从磁性接近传感器输出信号至PLC(可编程逻辑控制器)而被测量。

[0004] 在第2005-242522号日本特开专利公布和第2000-153432号日本特开专利公布中公开了在其中上述测量方法被使用的技术。根据第2005-242522号日本特开专利公布和第2000-153432号日本特开专利公布,公开了方法,在该方法中,使用限位开关或者接近开关等等检测执行器的可动部件的位置,并且通过发送输出信号至诸如PLC的控制设备来测量执行器的节拍。

发明内容

[0005] 如果使用诸如线位移传感器或者激光位移计的装置来测量节拍,那么有必要使其传感器头部被设置在指定的安置。然而,存在这样的考虑,在执行器附近,不能够保障能够安装传感器头部的足够的空间。

[0006] 此外,在来自预先存在的磁接近传感器的信号被使用的情况下,为了进行节拍测量,有必要将新的程序添加至诸如PLC的控制单元。然而,对于添加这些类型的新程序而言,必需具有对于每一线路的系统的了解。此外,有必要对于在PLC中使用的每一种编程语言准备程序。进一步,如果用于存储这样的程序的存储单元的能力小,那么必需增加存储单元的能力。总体考虑这些方面,必须进行准备以促成程序的添加。因此,为实施节拍测量所施加的负载或者负担被增加。

[0007] 本发明考虑到上述问题而被设计,并且具有提供简单结构、能够减小由于实施节拍测量而招致的负载的用于执行器的节拍测量装置以及由节拍测量装置使用的传感器信号检测装置的目的。

[0008] 根据本发明的用于执行器的节拍测量装置测量执行器的可动部件从移动范围的一端移动至另一端所需要的节拍时间,并且包括与布置在执行器上的传感器分开设的检

测单元和测量单元。

[0009] 更具体地,在根据本发明的用于执行器的节拍测量装置中,检测单元检测第一输出信号并输出第一检测信号,以及进一步检测第二输出信号并输出第二检测信号,第一输出信号响应于由第一传感器检测出可动部件被安置在移动范围的一端而被输出,第一传感器被布置在执行器上,第二输出信号响应于由第二传感器检测出可动部件被安置在移动范围的所述另一端而被输出,第二传感器被布置在执行器上。基于第一检测信号和第二检测信号,测量单元测量可动部件从移动范围的一端移动至另一端所需要的节拍时间。

[0010] 根据本发明,仅仅通过相对于具有检测执行器的可动部件的位置的第一传感器和第二传感器的预先存在的执行器布置检测单元,可以测量节拍。因此,可以容易地进行节拍的测量。此外,与诸如线位移传感器或者激光位移计的大型设备相比,检测单元在结构上简单且节省空间。此外,本发明使得能够以低成本测量节拍。

[0011] 此外,根据本发明,因为由预先存在的第一传感器和第二传感器输出的输出信号被检测,并且通过独立于执行器的控制单元设置的测量单元来测量节拍,所以不需要将用于节拍测量的程序添加至诸如PLC的控制单元。因此,不需要进行添加程序的准备(了解每一线路的系统、为每一种由PLC使用的编程语言准备程序、增加用于存储这种程序的存储单元的能力等等)。相应地,当节拍测量被执行时所施加的负担被减小。

[0012] 在根据本发明的节拍测量装置中,检测单元可以包括第一检测单元和第二检测单元。在这种情况下,第一检测单元可以包括第一输出信号检测单元和第一检测信号输出单元,第一输出信号检测单元检测第一输出信号并输出第一检测信号;第一检测信号输出单元将由第一输出信号检测单元输出的第一检测信号输出至测量单元。此外,第二检测单元可以包括第二输出信号检测单元和第二检测信号输出单元,第二输出信号检测单元检测第二输出信号并输出第二检测信号,第二检测信号输出单元将由第二输出信号检测单元输出的第二检测信号输出至测量单元。通过将检测单元划分成第一检测单元和第二检测单元,第一检测单元和第二检测单元可以在尺寸上单独被减小。因此,可以达到在空间上的进一步的节省。

[0013] 在根据本发明的节拍测量装置中,第一检测单元可以包括第一连接器,第一连接器被配置成将第一输出信号检测单元能拆卸地安装到被布置在执行器上的第一传感器,以及第二检测单元可以包括第二连接器,第二连接器被配置成将第二输出信号检测单元能拆卸地安装到被布置在执行器上的第二传感器。通过能拆卸地设置第一检测单元和第二检测单元,当执行器被操作时,第一检测单元和第二检测单元可以从执行器被拆卸。因此,可以防止执行器周围的空间变窄。

[0014] 在根据本发明的节拍测量装置中,第一检测单元可以包括标记,标记指示相对于被布置在执行器上的第一传感器的附接方向,以及第二检测单元可以包括标记,标记指示相对于被布置在执行器上的第二传感器的附接方向。通过包括标记的第一和第二检测单元,该标记指示其中第一和第二检测单元应当被安装的方向,在检测单元被附接时的操作可以被简化。

[0015] 在根据本发明的用于执行器的节拍测量装置中,第一连接器可以包括第一夹持部件,第一夹持部件夹持被布置在执行器上的第一传感器,以及第二连接器可以包括第二夹持部件,第二夹持部件夹持被布置在执行器上的第二传感器。第一和第二夹持部件的结构

是简单的。此外,如果第一和第二夹持部件被使用,那么相对于被布置在执行器上的第一和第二传感器附接和放置第一和第二检测单元的操作可以被简化。

[0016] 在根据本发明的用于执行器的节拍测量装置中,第一连接器可以包括第一突起部,第一突起部被嵌入布置在执行器上的第一传感器,以及第二连接器可以包括第二突起部,第二突起部被嵌入布置在执行器上的第二传感器。第一和第二突起部的结构简单。此外,如果第一和第二突起部被使用时,相对于被布置在执行器上的第一和第二传感器附接和放置第一和第二检测单元的操作可以被简化。

[0017] 在根据本发明的用于执行器的节拍测量装置中,第一连接器可以包括第一粘合剂,第一粘合剂被粘附至被布置在执行器上的第一传感器;以及第二连接器可以包括第二粘合剂,第二粘合剂被粘附至被布置在执行器上的第二传感器。第一和第二粘合剂的设置是简单的。此外,通过使用第一和第二粘合剂,相对于被布置在执行器上的第一和第二传感器附接第一和第二检测单元的操作可以被简化。

[0018] 根据本发明的传感器信号检测装置包括:输出信号检测单元,输出信号检测单元检测由传感器输出的信号,并输出检测信号;检测信号输出单元,检测信号输出单元向外部输出由输出信号检测单元输出的检测信号;以及连接器,连接器被配置成将输出信号检测单元能拆卸地安装到传感器。

[0019] 在根据本发明的传感器信号检测装置中,可以进一步设置标记,该标记指示相对于传感器的附接方向。此外,连接器可以包括夹持部件,夹持部件夹持传感器,连接器可以包括突起部,突起部被嵌入传感器,或者连接器可以包括粘合剂,粘合剂被粘附至传感器。

[0020] 根据本发明,仅仅通过相对于具有检测执行器的可动部件的位置的第一传感器和第二传感器而预先存在的执行器驱动装置布置检测单元(第一检测单元和第二检测单元,即,传感器信号检测装置),可以测量节拍。因此,节拍的测量可以容易地进行。此外,与诸如线位移传感器或者激光位移计的大型设备相比,检测单元在结构上简单,且节省空间。此外,本发明使得能够以低成本测量节拍。

[0021] 此外,根据本发明,因为由预先存在的第一传感器和第二传感器输出的输出信号被检测,并且节拍通过独立于执行器的控制单元而被提供的测量单元被测量,所有不需要将用于节拍测量的程序添加至诸如PLC的控制单元。因此,不需要为添加程序进行准备(了解每一条线路的系统、为每一种由PLC使用的编程语言准备程序、增加用于存储这种程序的存储单元的能力等等)。相应地,当节拍测量被执行时施加的负担被减小。

[0022] 当结合附图,从以下的说明中,其中,本发明的较佳实施例通过说明性的实例的方式被显示,本发明的上述及其他目的、特征以及优势将变得更加显而易见。

附图说明

[0023] 图1是显示其中根据本发明的第一实施例的执行器的节拍测量装置被布置在执行器驱动装置中的配置的框图;

[0024] 图2是显示在图1中所示的第一检测单元的内部结构的电路图;

[0025] 图3是显示在图1中所示的第一检测单元的外观的立体图;

[0026] 图4A至4E是在图1中所示的第一检测单元的详细说明图,其中,图4A是第一检测单元的前视图,图4B是第一检测单元的平面图,图4C是第一检测单元的仰视图,图4D是第一检

测单元的左视图,以及图4E是第一检测单元的右视图;

[0027] 图5是显示其中在图4A至4E中所示的第一检测单元被安装在用于执行器驱动装置的第一传感器上的配置的前视图;

[0028] 图6是显示与组成执行器驱动装置的活塞的操作关联的第一传感器的第一输出信号(发光信号)和第二传感器的第二输出信号(发光信号)中的变化、以及第一检测单元的第一检测信号和第二检测单元的第二检测信号的开启和关闭状态的说明图;

[0029] 图7是显示在图1中所示的第一检测单元的变形的外观的立体图;

[0030] 图8A至8E是在图7中所示的第一检测单元的详细说明图,其中,图8A是第一检测单元的前视图,图8B是第一检测单元的平面图,8C是第一检测单元的仰视图,图8D是第一检测单元的左视图,以及图8E是第一检测单元的右视图;

[0031] 图9是显示其中在图8A至8E中所示的第一检测单元被安装在用于执行器驱动装置的第一传感器上的配置的前视图;

[0032] 图10是显示在图1中所示的第一检测单元的另一个变形的外观的透视图;

[0033] 图11A至11E是在图10中所示的第一检测单元的详细说明图,其中,图11A是第一检测单元的前视图,图11B是第一检测单元的平面图,图11C是第一检测单元的仰视图,图11D是第一检测单元的左视图,以及图11E是第一检测单元的右视图;

[0034] 图12是显示其中在图11A至11E中所示的第一检测单元被安装在用于执行器驱动装置的第一传感器上的配置的前视图;

[0035] 图13是显示其中根据本发明的第二实施例的用于执行器的节拍测量装置被布置在执行器驱动装置中的配置的框图;

[0036] 图14A是显示其中在图13中所示的第一检测单元仅被附接到被用于执行器驱动装置的第一传感器的信号线的配置的放大图;

[0037] 图14B是显示在图13中所示的第一检测单元被附接到被用于执行器驱动装置的第一传感器的信号线和正极电源线的配置的放大图;

[0038] 图14C是显示其中在图13中所示的第一检测单元仅被附接至被用于执行器驱动装置的第一传感器的负极电源线的配置的放大图;

[0039] 图15是显示在图13中所示的第一检测单元的内部结构的电路图;

[0040] 图16是显示其中根据本发明的第三实施例的用于执行器的节拍测量装置被布置在执行器驱动装置中的配置的框图;

[0041] 图17是显示被划分为体现处理的步骤的模块的、通过利用图像处理的节拍测量处理的处理流程的框图;以及

[0042] 图18是显示采样图像的视图。

具体实施方式

[0043] 以下将参考根据本发明的用于执行器的节拍测量装置,以及传感器信号检测装置的较佳实施例的附图,给予详细说明。

[0044] [第一实施例]

[0045] 图1是显示其中根据第一实施例的用于执行器的节拍测量装置(以下也简称为节拍测量装置)50被布置在执行器的驱动装置10中的配置的框图。

[0046] <执行器驱动装置10的配置>

[0047] 如图1所示,执行器驱动装置10配备有诸如流体压力汽缸等等的执行器12、切换被提供给执行器12以及从执行器12被排出的压力流体的方向的方向切换阀14、以及用于通过且切换方向切换阀14的阀位置来控制执行器的操作的诸如PLC的控制单元。

[0048] 被连接到活塞杆18的活塞(可动部件)20被布置在执行器12的内部。活塞20可以在被限定在执行器12的内部的移动范围的一端12a和另一端12b之间可滑动地移动。一端侧压力室12c由活塞20和在一端12a侧的汽缸的内壁形成,并且另一端侧压力室12d由活塞20和在另一端12b侧的汽缸的内壁形成。环形磁体22被布置在活塞20上。第一传感器24被布置在一端12a侧上的执行器12的外圆周表面上,并且第二传感器26被布置在另一端12b侧上的执行器12的外圆周表面上。

[0049] 第一传感器24和第二传感器26包括检测磁体22的磁力的磁性接近开关(也称为自动开关)。第一传感器24配备有发光体(例如,LED)28,以使得当磁体22被安置于磁检测区域之内时,第一传感器24检测来自磁体22的磁力,并传输信号至控制单元16,并且第一传感器24开启发光体28,从而发光。类似地,第二传感器26配备有类似于发光体28的发光体30,以使得当磁体22被安置于磁检测区域之内时,第二传感器26检测来自磁体22的磁力,并传输信号至控制单元16,并且第二传感器26开启发光体30,从而发光。在本实施例中,发光体28、30中的每一个发光体由两个发光体组成,更具体地,发出第一光(例如,绿光)的发光体和发出第二光(例如,红光)的另一个发光体。当被布置在活塞20上的磁体22被安置于磁检测区域的中心以及磁检测区域的中心的附近时,第一传感器24和第二传感器26使得发出第一光(绿光)的发光体28、30被点亮并发光,并且当磁体22被安置为远离磁检测区域的中心以及磁检测区域的中心的附近时,使得发出第二光(红光)的发光体28、30被点亮并发光。

[0050] 方向切换阀14是4路、5端口、3位电磁阀。螺线管32、34被布置在方向切换阀14中。在螺线管32被激励的情况下,方向切换阀14切换至阀位置14a。当被切换至阀位置14a时,从流体压力源36提供的压力流体被提供给一端侧压力室12c,并且从另一端侧压力室12d排出的压力流体通过消音器38被排出到外部。在螺线管34被激励的情况下,方向切换阀14切换至阀位置14c。当被切换至阀位置14c时,从流体压力源36提供的压力流体被提供给另一端侧压力室12d,并且从一端侧压力室12c排出的压力流体通过消音器38被排出至外部。此外,在螺线管32、34没有被激励的情况下,方向切换阀14在图示的盘簧的弹性力之下切换至阀位置14b。当被切换至阀位置14b时,阻断一端侧压力室12c和另一端侧压力室12d与流体压力源36和外部的连通。

[0051] 控制单元16接收从第一传感器24和第二传感器26传输的输出信号,此外,将激励信号传输至螺线管32、34。从第一传感器24和第二传感器26传输的输出信号被用于各种目的。例如,输出信号可以被用于确认活塞20的位置(即,确认压缩端位置和展开端位置)。

[0052] <节拍测量装置50的配置>

[0053] 如图1所示,节拍测量装置50配备有被能拆卸地安装在第一传感器24上的第一检测单元52、被能拆卸地安装在第二传感器26上的第二检测单元54、以及监控来自第一检测单元52和第二检测单元54的检测信号的测量单元56。第一检测单元52和第二检测单元54对应于传感器信号检测装置。

[0054] 第一检测单元52包括检测由被布置在执行器12上的第一传感器24的发光体28所

输出的第一输出信号(发光信号)且输出第一检测信号的第一输出信号检测单元60、将由第一输出信号检测单元60输出的第一检测信号输出至测量单元56的第一检测信号输出单元62、以及用于将第一输出信号检测单元60能拆卸地安装至布置在执行器12上的第一传感器24的第一连接器64。

[0055] 类似地,第二检测单元54包括检测由被布置在执行器12上的第二传感器26的发光体30所输出的第二输出信号(发光信号)并输出第二检测信号的第二输出信号检测单元66、将由第二输出信号检测单元66输出的第二检测信号输出至测量单元56的第二检测信号输出单元68、以及用于将第二输出信号检测单元66能拆卸地安装至布置在执行器12上的第二传感器26的第二连接器70。

[0056] 测量单元56接收由第一检测单元52输出的第一检测信号以及由第二检测单元54输出的第二检测信号,并且基于第一和第二检测信号,测量单元56测量执行器12的活塞20从移动范围的一端12a移动至另一端12b所需要的时间。更具体地,从将第一检测信号从开启切换至关闭至将第二检测信号从关闭切换至开启的时间被测量。当然,活塞20从移动范围的另一端12b移动至一端12a所需的时间也可以被测量。测量单元56在显示单元56a上显示所测量到的时间。此外,测量单元56配备有可以输入活塞20的移动距离作为参数的功能。使用移动距离以及所测量到的时间,活塞20的平均移动速度被计算,并且被显示在显示单元56a上。

[0057] 以下,将使用图2至图5描述第一检测单元52的内部结构和外部结构。因为第一检测单元52和第二检测单元54的内部结构和外部结构是相同的,所以省略第二检测单元54的内部结构和外部结构的描述。

[0058] 图2是显示在图1中所示的第一检测单元52的内部结构的电路图,并且特别地,显示第一输出信号检测单元60和第一检测信号输出单元62。第一输出信号检测单元60配备有用作光检测器的光电二极管。第一检测信号输出单元62包括比较器电路,比较器电路包括第一输出信号检测单元60。当第一输出信号检测单元60的光电二极管检测到从第一传感器24的发光体28输出的发光信号时,比较器电路的输入电压 V_{in} 上升,并且在输入电压 V_{in} 超过参考电压 V_{ref} 的时间点,切换输出电压 V_{out} 。在图2所示的电路的情况下,当光电二极管检测到发光信号时,输出电压 V_{out} 从高,即,关闭,切换至低,即,开启。输出电压 V_{out} 作为检测信号被输出至测量单元56。

[0059] 图3是显示在图1中所示的第一检测单元52的外观的立体图。图4A至4E是在图1中所示的第一检测单元52的详细说明图,其中,图4A是第一检测单元52的前视图,图4B是第一检测单元52的平面图,图4C是第一检测单元52的仰视图,图4D是第一检测单元52的左视图,以及图4E是第一检测单元52的右视图。图5是显示其中在图4A至4E中显示的第一检测单元52被安装在被用于执行器驱动装置10的第一传感器24上的配置的前视图。第一检测单元52包括在其内部容纳图2所示的电路的外壳72。在外壳72的上部,盖72a通过螺丝钉72b被附接在该处。外壳72从其正面和背面观看是凹状的。连接图1所示的第一检测信号输出单元62和测量单元56的导线(lead line)74从外壳72的右侧表面被引出(drawn out)。在外壳72的底面侧上,在面对第一传感器24的发光窗口的位置处,入射窗76被形成,光被入射至入射窗76内且入射在第一输出信号检测单元(光电二极管)60上。

[0060] 对应于第一连接器64的夹持部件78、80被形成在外壳72的两侧表面上。夹持部件

78以及夹持部件80的内侧之间的间隔基本上具有与第一传感器24在长度方向上的外形相同的长度。周围凹槽78a、80a分别围绕夹持部件78、80形成。橡胶衬套82被安装在一个凹槽78a中。衬套82相对于凹槽78a是可拆卸的。当第一检测单元52被安装在第一传感器24上时，衬套82用于部分地填充夹持部件78与第一传感器24之间的小间隙，并且也起到防止滑动的作用。因此，在夹持部件78、80没有变得彼此分离的情况下，夹持部件78、80可以稳固地夹持住第一传感器24。通过以这种方式（夹持部件78、80以及衬套82）形成的第一连接器64，第一检测单元52可以相对于第一传感器24被能拆卸地设置。

[0061] 此外，衬套82也实现用于指示第一检测单元52相对于第一传感器24的附接方向的标记的作用。因为通过衬套82的存在，所以夹持部件78和夹持部件80可以彼此不同，第一检测单元52相对于第一传感器24的附接方向可以被把握。

[0062] 此外，因为夹持部件78与夹持部件80的内侧之间的间隔基本上具有与第一传感器24在长度方向上的外形相同的长度，所以当第一检测单元52被安装在第一传感器24上时，第一检测单元52可以被容易地附接而不需要其准确的定位和对准。

[0063] <节拍测量处理的处理流程>

[0064] 接下来，将参考图1和6描述节拍测量处理的处理流程。在这种情况下，将给予在图1所示的执行器12的活塞20从一端12a移动至另一端12b的时间，测量节拍的说明。

[0065] 图6是显示与组成执行器驱动装置10的活塞20的操作关联的第一传感器24的第一输出信号（发光信号）和第二传感器26的第二输出信号（发光信号）中的变化、以及第一检测单元52的第一检测信号和第二检测单元54的第二检测信号的开启和关闭状态的说明图。在图6中的时刻T0，活塞20被安置在一端12a。在这个时刻，因为活塞20的磁体22被安置在第一传感器24的磁检测区域的中心（或者中心附近），所以第一传感器24的发光体28发出绿光。绿光被第一输出信号检测单元60接收，并且通过第一检测信号输出单元62被传输至测量单元56。第二传感器26的发光体30没有发光。此外，在时刻T0，第一检测单元52的第一检测信号是开启的，并且第二检测单元54的第二检测信号是关闭的。

[0066] 从时刻T0开始，当激励信号从控制单元16被传输到螺线管32时，方向切换阀14被切换至阀位置14a，于是压力流体从流体压力源36被提供至执行器12的一端侧压力室12c，而压力流体从执行器12的另一端侧压力室12d被排出。一旦这样做，活塞20就开始在从一端12a至另一端12b的方向上移动。

[0067] 在图6中的时刻T1，活塞20被安置在一端12a附近。在这个时刻，虽然活塞20的磁体22被安置在第一传感器24的磁检测区域内，但是因为活塞20的磁体22被安置为远离中心附近，所以第一传感器24的发光体28发出红光。红光由第一输出信号检测单元60接收，并且通过第一检测信号输出单元62被传输至测量单元56。第二传感器26的发光体30没有发光。此外，在时刻T1，第一检测单元52的第一检测信号保持开启，并且第二检测单元54的第二检测信号保持关闭。

[0068] 在图6中的时刻T2，活塞20从一端12a移动远离一定程度。在这个时刻，因为活塞20的磁体22被安置在第一传感器24的磁检测区域之外，所以第一传感器24的发光体28以及第二传感器26的发光体30没有发光。换句话说，当时刻T2差不多到达时，第一传感器24的第一输出信号（发光信号）从开启切换至关闭。一旦这样做，第一检测单元52的第一检测信号就从开启切换至关闭。测量单元56将第一检测信号从开启至关闭的切换视为触发，并且开始

测量节拍。

[0069] 在图6的时刻 T_{n-1} ,虽然活塞20在某种程度上靠近另一端12b,但是活塞20仍然被安置在第二传感器26的磁检测区域之外。因此,在时刻 T_{n-1} ,第一传感器24的发光体28以及第二传感器26的发光体30均没有发光。此外,第一检测单元52的第一检测信号以及第二检测单元54的第二检测信号均保持关闭。

[0070] 在图6的时刻 T_n ,活塞20移动至另一端12b的附近。在这个时刻,虽然活塞20的磁体22被安置在第二传感器26的磁检测区域之内,但是因为活塞20的磁体22被安置为远离中心的附近,所以第二传感器26的发光体30发出红光。换句话说,当时刻 T_n 差不多到达时,第二传感器26的第二输出信号(发光信号)从关闭切换至开启。红光被第二输出信号检测单元66接收,并且通过第二检测信号输出单元68被传输至测量单元56。另外说明,第二检测单元54的第二检测信号从关闭切换至开启。测量单元56将第二检测信号从关闭至开启的切换视为触发,并且终止节拍的测量。

[0071] 测量单元56计算从开始节拍测量的时刻 T_2 直至停止节拍测量的时刻 T_n 的时间间隔,并且将计算结果作为节拍时间显示在显示单元56a上。此外,使用计算出的节拍时间以及被输入作为参数的活塞20的移动距离,测量单元56可以计算活塞20的平均移动速度,并且可以将计算结果显示在显示单元56a上。

[0072] 在图6的时刻 T_{n+1} ,活塞20到达另一端12b。在这个时刻,因为活塞20的磁体22被安置在第二传感器26的磁检测区域的中心(或者中心附件),所以第二传感器26的发光体30发出绿光。绿光被第二输出信号检测单元接收,并且通过第二检测信号输出单元68被传输至测量单元56。第一传感器24的发光体28没有发光。此外,在时刻 T_{n+1} ,第一检测单元52的第一检测信号关闭,并且第二检测单元54的第二检测信号开启。

[0073] <变形例1>

[0074] 图7至9显示在图3至5中所示的外壳72的变形例。图7是显示在图1中所示的第一检测单元52的变形例的外观的立体图。图8A到8E是在图7中所示的第一检测单元52的详细说明图,其中,图8A是第一检测单元52的前视图,图8B是第一检测单元52的平面图,图8C是第一检测单元52的仰视图,图8D是第一检测单元52的左视图,以及图8E是第一检测单元52的右视图。图9是显示其中在图8A至8E中所示的第一检测单元52被安装在用于执行器驱动装置10的第一传感器24上的配置的前视图。在以下将描述的外壳84中,与外壳72的组件相同的组件被标以相同的参考字符,并且省略这样的特征的详细说明。

[0075] 第一检测单元52包括在其内部容纳图2所示的电路的外壳84。在外壳84的上部,盖84a通过螺丝钉84b被附接到其上。

[0076] 连接图1中所示的第一检测信号输出单元62和测量单元56的导线74从外壳84的右侧表面被引出。另一方面,在外壳84的左侧表面上,设置对应于第一连接器64的凸缘88、螺钉90以及螺母92。螺钉90从底面侧被拧入凸缘88和螺母92。如图9所示,螺钉90的头部90a被形成为凸起的形状,并且被嵌入在第一传感器24中形成的孔24a中。通过用这种方式(凸缘88、螺钉90、以及螺母92)形成的第一连接器64,第一检测单元52可以相对于第一传感器24被能拆卸地布置。

[0077] 此外,第一连接器64也实现用于指示第一检测单元52相对于第一传感器24的附接方向的标记的作用。通过第一连接器64的存在,第一检测单元52相对于第一传感器24的附

接方向可以被把握。

[0078] 此外,因为第一连接器64的螺钉90的头部90a被嵌入到已被事先安置的第一传感器24的孔24a中,所以当第一检测单元52被安装在第一传感器24上时,第一检测单元52可以被容易地附接,而不需要其准确的定位和对准。

[0079] <变形例2>

[0080] 图10至12显示在图3至5中显示的外壳72的另一个变形例。图10是显示在图1中所示的第一检测单元52的另一个变形例的外观的立体图。图11A至11E是在图10中所示的第一检测单元52的详细说明图,其中,图11A是第一检测单元52的前视图,图11B是第一检测单元52的平面图,图11C是第一检测单元52的仰视图,图11D是第一检测单元52的左视图,以及图11E是第一检测单元52的右视图。图12是显示其中在图11A至11E中所示的第一检测单元52被安装在用于执行器驱动装置10的第一传感器24上的配置的前视图。以下将描述的外壳94中,与外壳72的组件相同的组件被标以相同的参考字符,并且省略这样的特征的详细说明。

[0081] 第一检测单元52包括在其内部容纳在图2中所示的电路的外壳94。在外壳94的上部,盖94a通过螺丝钉94b被附接到那里。

[0082] 在外壳94的底面除了入射窗76之外的部分上,设置对应于第一连接器64的粘合剂96。粘合剂96由凝胶状的胶或者板材组成。粘合剂96被粘附至设置在执行器12上的第一传感器24的外周表面上。通过以这种方式形成的第一连接器64(粘合剂96),第一检测单元52可以相对于第一传感器24被能拆卸地设置。

[0083] <第一实施例的优势>

[0084] 根据本发明,仅仅通过相对于预先存在的具有检测执行器12的活塞20的位置的第一传感器24和第二传感器26的执行器驱动装置10来布置检测单元(第一检测单元52以及第二检测单元54,即,传感器信号检测装置),可以测量节拍。因此,可以容易地进行节拍的测量。此外,与诸如线位移传感器或者激光位移计的大型设备相比,检测单元(第一检测单元52以及第二检测单元54)在结构上简单且节省空间。此外,本发明使得节拍可以以低成本被测量。

[0085] 此外,根据第一实施例,因为由预先存在的第一传感器24和第二传感器26输出的输出信号(发光信号)被检测,并且通过与执行器驱动装置10的控制单元16分开设置的测量单元56来测量节拍,所以不需要将用于节拍测量的程序添加至诸如PLC的控制单元16。因此,没必要进行用于添加程序的准备(了解每一线路的系统、为每一种由PLC使用的编程语言准备程序、增加用于存储这种程序的存储单元的能力等等)。相应地,当实行节拍测量时强加的负担被减小。

[0086] 此外,第一检测单元52以及第二检测单元54可以相对于执行器12被能拆卸地设置。因此,当执行器12被操作时,第一检测单元52以及第二检测单元54可以从执行器12被拆卸。因此,可以防止执行器12周围的空间变窄。

[0087] [第二实施例]

[0088] 图13是显示其中根据第二实施例的用于执行器12的节拍测量装置100被布置在执行器驱动装置10中的配置的框图。图14A是显示其中在图13中所示的第一检测单元102仅被附接到被用于执行器驱动装置10的第一传感器24的信号线25的配置的放大图,图14B是显示在图13中所示的第一检测单元102被附接到被用于执行器驱动装置10的第一传感器24的

信号线25和正极电源线的配置的放大图,以及图14C是显示其中在图13中所示的第一检测单元102仅被附接至被用于执行器驱动装置10的第一传感器24的负极电源线的配置的放大图。

[0089] <节拍测量装置100的配置>

[0090] 如图13所示,用于执行器12的节拍测量装置100配备有被能拆卸地安装在连接第一传感器24和控制单元16的信号线25上的第一检测单元102、被能拆卸地安装在连接第二传感器26和控制单元16的信号线27上的第二检测单元104、以及监控来自第一检测单元102以及第二检测单元104的检测信号。

[0091] 第一检测单元102是钳形表。第一检测单元(钳形表)102包括第一输出信号检测单元108以及第一检测信号输出单元110,第一输出信号检测单元108包围信号线25(围绕信号线25夹紧)、检测由第一传感器24输出的第一输出信号、并且输出第一检测信号,第一检测信号输出单元110将由第一输出信号检测单元108输出的第一检测信号输出至测量单元106。

[0092] 类似地,第二检测单元104是钳形表。第二检测单元(钳形表)104包括第二输出信号检测单元112以及第二检测信号输出单元114,第二输出信号检测单元112包围信号线27、检测由第二传感器26输出的第二输出信号、以及输出第二检测信号,第二检测信号输出单元114将由第二输出信号检测单元112输出的第二检测信号输出至测量单元106。

[0093] 如图14A所示,当第一检测单元(钳形表)102被使用时,只有信号线25被第一输出信号检测单元108包围,而其它线或者配线(即,正极电源线、负极电源线)没有因此被包围。然而,如图14B和14C所示,通过只包围负极电源线,或者通过同时包围信号线25和正极电源线两者,也可以进行检测。类似地,如图14A所示,当第二检测单元(钳形表)104被使用时,只有信号线27由第二输出信号检测单元112包围,而其他线路或者配线(即,正极电源线、负极电源线)没有因此被包围。然而,如图14B和14C所示,通过只包围负极电源线,或者通过同时包围信号线27和正极电源线20两者,也可以进行检测。

[0094] 测量单元106接收由第一检测单元102输出的第一检测信号以及由第二检测单元104输出的第二检测信号,并且基于第一和第二检测信号,测量单元106测量执行器12的活塞20从移动范围的一端12a移动至另一端12b所需要的时间。更具体地,从将第一检测信号从开启切换至关闭至将第二检测信号从关闭切换至开启的时间被测量。当然,活塞20从移动范围的另一端12b移动至一端12a所需的时间也可以被测量。测量单元106在显示单元106a上显示测量到的时间。此外,使用计算出的节拍时间以及被输入作为参数的活塞20的移动距离,测量单元106可以计算活塞20的平均移动速度,并且可以在显示单元106a上显示计算结果。

[0095] 以下,将使用图15描述第一检测单元102的内部结构。因为第一检测单元102以及第二检测单元104的内部结构是相同的,所以省略第二检测单元104的内部结构的详细说明。

[0096] 图15是显示在图13中所示的第一检测单元102的内部结构的电路图,并且特别地,显示第一输出信号检测单元108以及第一检测信号输出单元110。第一输出信号检测单元108包括由铁芯和线圈组成的夹钳。第一检测信号输出单元110包括比较器电路,比较器电路包括第一输出信号检测单元108。当第一输出信号检测单元108检测到从第一传感器24输

出至信号线25的输出信号时,比较器电路的输入电压 V_{in} 上升,并且在输入电压 V_{in} 超过参考电压 V_{ref} 的时间点,切换输出电压 V_{out} 。在图15所示的电路的情况下,当夹钳检测到流过信号线25的输出信号时,输出电压 V_{out} 从高,即,关闭,切换至低,即,开启。输出电压 V_{out} 作为检测信号被输出至测量单元106。

[0097] 节拍测量处理的处理流程基本上与第一实施例相同。

[0098] 第二实施例实现与第一实施例的有利效果相同的有利效果。更具体地,获得易于实现节拍的测量的优势,并且当节拍的测量被执行时招致的负载被减小。此外,装置在结构上是简单的且节省空间,节拍测量可以以低成本被实现,并且执行器12的操作不被阻碍。

[0099] [第三实施例]

[0100] 图16是显示其中根据第三实施例的用于执行器12的节拍测量装置120被布置在执行器驱动装置10中的配置的框图。

[0101] <节拍测量装置120的配置>

[0102] 如图16所示,用于执行器的节拍测量装置120配备有被安装在执行器12附近的检测单元122、以及监控来自检测单元122的检测信号的测量单元124。

[0103] 检测单元122由配备有诸如CCD或者CMOS等等的图像传感器的相机构成,其拍摄被布置在执行器12上的第一传感器24和第二传感器26的图像。检测单元122拍摄由第一传感器24的发光体28输出的第一输出信号(发光信号)以及由第二传感器26的发光体30输出的第二输出信号(发光信号),并输出检测信号(图像信号)。

[0104] 测量单元124接收由检测单元122输出的检测信号(图像信号),并且基于检测信号(图像信号),测量单元124测量执行器12的活塞20从移动范围的一端12a移动至另一端12b所需的时间。更具体地,从由第一传感器24的发光体28输出的发光信号从开启切换到关闭至由第二传感器26的发光体30输出的发光信号从关闭切换到开启的时间被测量。当然,活塞20从移动范围的另一端12移动至一端12a所需要的时间也可以被测量。测量单元124将所测量到的时间显示在显示单元124a上。此外,使用计算出的节拍时间和被输入作为参数的活塞20的移动距离,测量单元124可以计算活塞20的平均移动速度,并且可以在显示单元124a上显示计算结果。

[0105] 图像处理装置可被用作为测量单元124。在这种情况下,在图像处理装置中,安装有基于从检测单元122输出的图像信号产生图像的软件、用于从产生的图像内部识别第一传感器24的发光体28以及第二传感器26的发光体30的软件、以及用于辨别在由发光体28输出的发光信号中的变化和由发光体30输出的发光信号中的变化的软件。

[0106] <通过图像处理的节拍测量的处理流程>

[0107] 节拍测量过程的处理流程基本上与第一实施例相同。然而,根据第三实施例,在节拍测量之前预先进行图像处理。

[0108] 图17是显示被划分为表示处理的步骤的模块的、通过利用图像处理的节拍测量处理的处理流程的框图。步骤S1至S3表示在节拍测量之前预先进行的图像处理步骤,并且步骤S4是用于测量节拍的测量。

[0109] 在步骤S1中,包括第一传感器24以及第二传感器26的图像区域130被检测单元(相机)122所拍摄。由检测单元(相机)122产生的图像信号被传输至测量单元(图像处理装置)124。在步骤S2中,在测量单元(图像处理装置)124之内,基于图像信号,在预先设置的预定

的采样时间 ΔT ($=1/\text{帧}$), 执行采样, 并且如图18所示, 产生采样时间 ΔT 的图像132。在步骤S3中, 产生的图像132被显示在测量单元 (图像处理装置) 124的显示单元124a上。在这时候, 识别区域信息被输入, 并且包括图像132内的第一传感器24的发光体28的区域被指定为识别区域134, 而包括图像132内的第二传感器26的发光体30的区域被指定为识别区域136。在以下的步骤S4中也进行通过检测单元 (相机122) 的图像区域130的拍摄以及采样时间 ΔT 的图像132的产生。

[0110] 在下一步骤S4中, 执行节拍的测量。当活塞20开始从一端12a移动, 然后磁体22从第一传感器24的磁检测区域之内被移动至磁检测区域的外部时, 第一传感器24的发光体28从发光状态变化至不发光状态。这种情形出现在图6中的时刻T2。测量单元124鉴别位于识别区域134之内的第一传感器24的发光体28已经从发光状态变化至非发光状态, 并且这种变化作为开始节拍测量的触发。

[0111] 当活塞20接近另一端12b且当磁体22从第二传感器26的磁检测区域的外部被移动至磁检测区域之内时, 第二传感器26的发光体30从非发光状态变化至发光状态。这种情形在图6所示的时刻Tn发生。测量单元124辨识位于识别区域136内的第二传感器26的发光体30已经从非发光状态变化至发光状态, 并且这种变化作为停止节拍测量的触发。

[0112] 此外, 在步骤S5中, 测量单元124计算从节拍测量被启动的时刻T2直至节拍测量被停止的时刻Tn的时间间隔, 并且在显示单元124a上显示计算结果, 作为节拍时间。此外, 使用计算出的节拍时间以及被输入作为参数的活塞20的移动距离, 测量单元124可以计算活塞20的平均移动速度, 并且可以在显示单元124a上显示计算结果。

[0113] 第三实施例达到与第一实施例相同的有利效果。更具体地, 例如, 在可以减小当节拍的测量被执行时所招致的负载这点上获得优势。

[0114] 本发明不局限于如上所述的实施例。毫无疑问, 在不背离如在所附权利要求书中所阐述的本发明的基本范围的情况下, 可以采用各种替换的或者附加的结构。

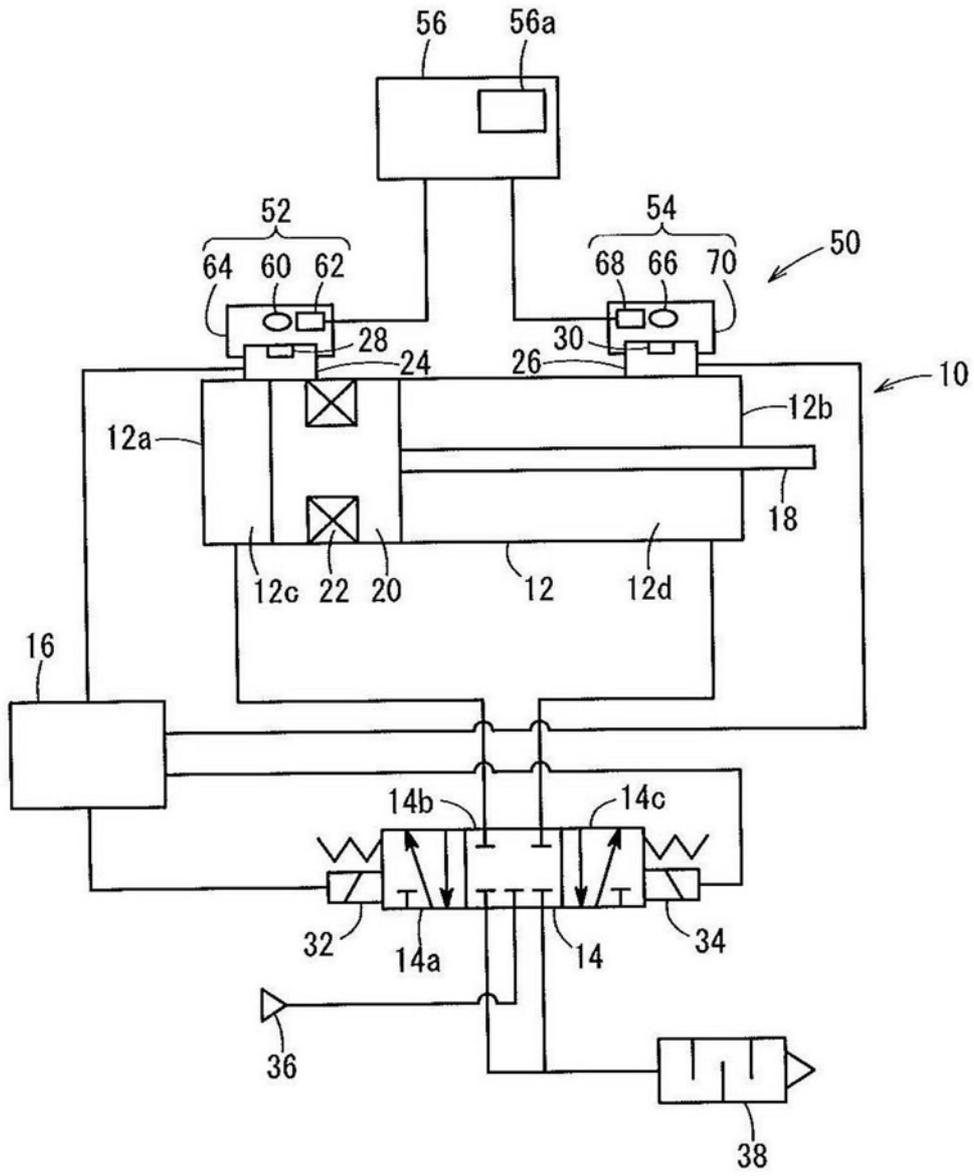


图1

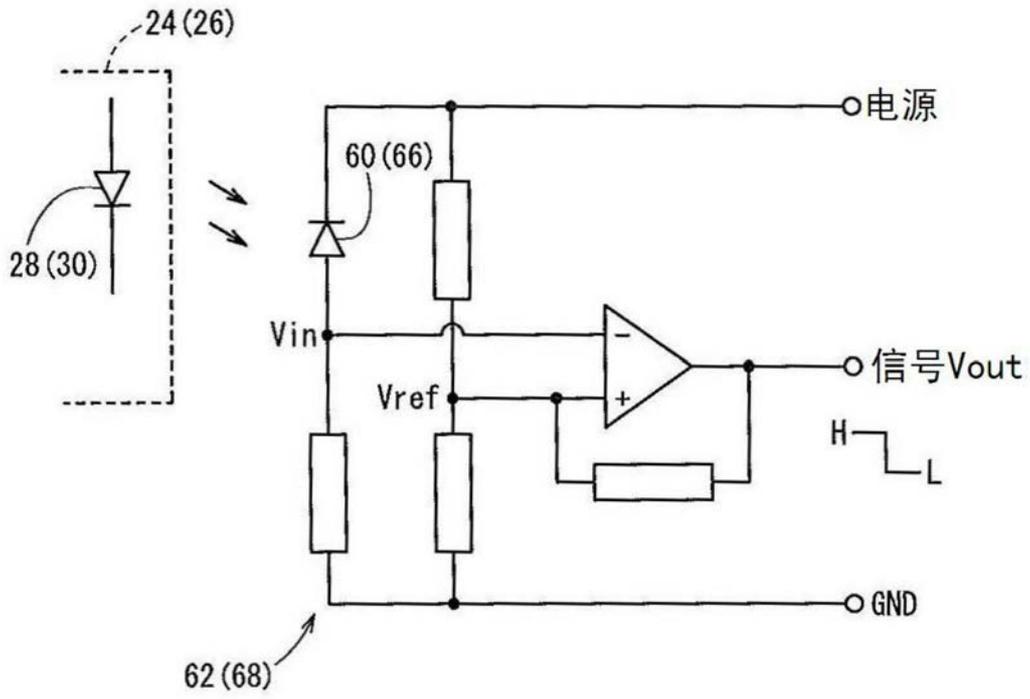


图2

52

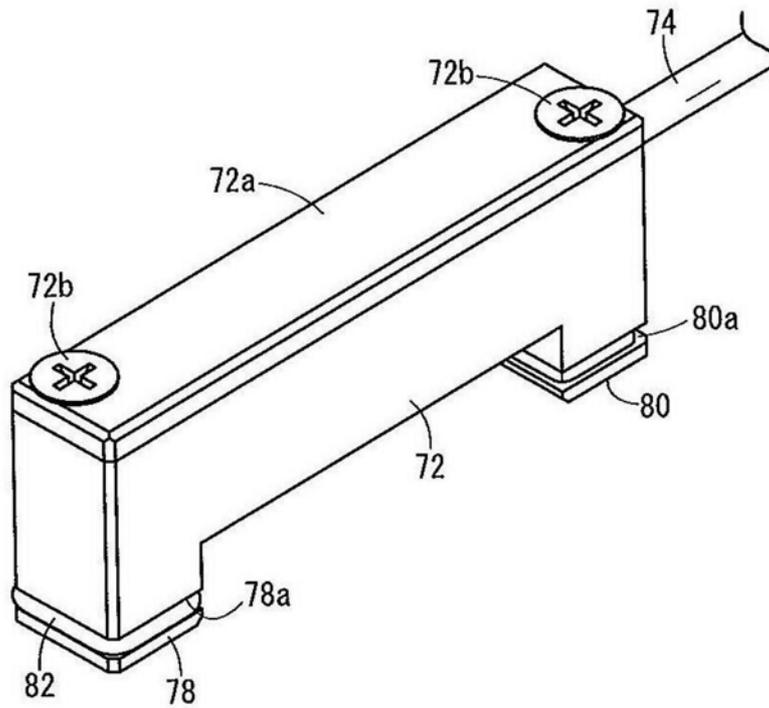


图3

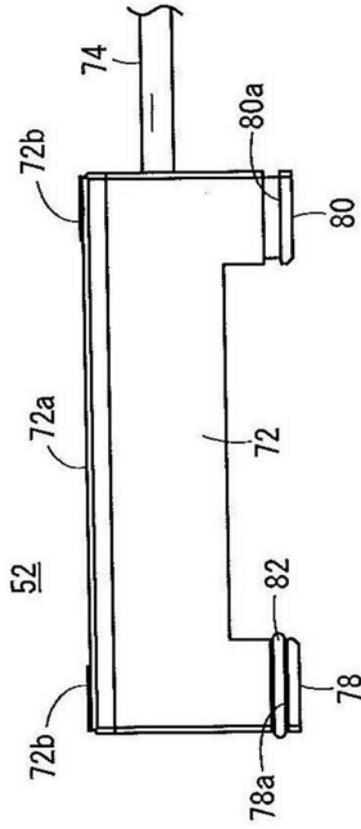


图4A

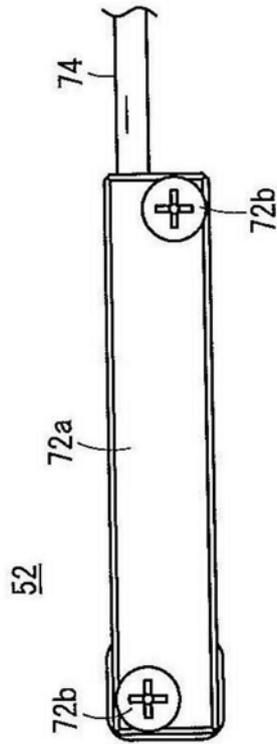


图4B

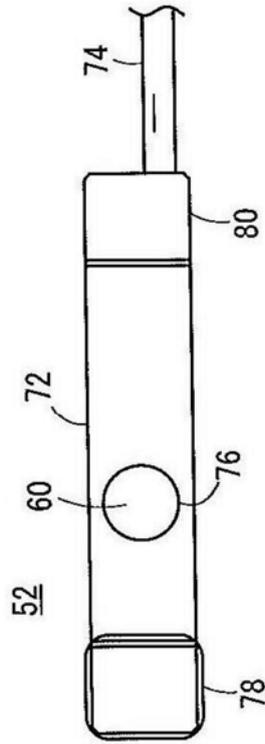


图4C

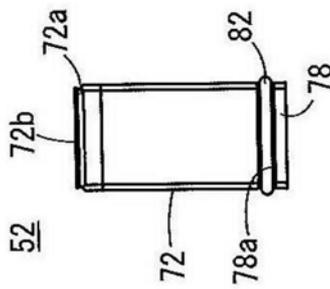


图4D

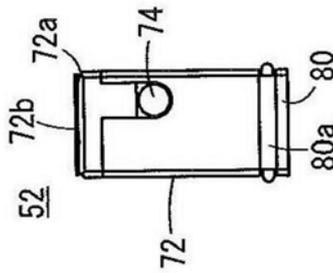


图4E

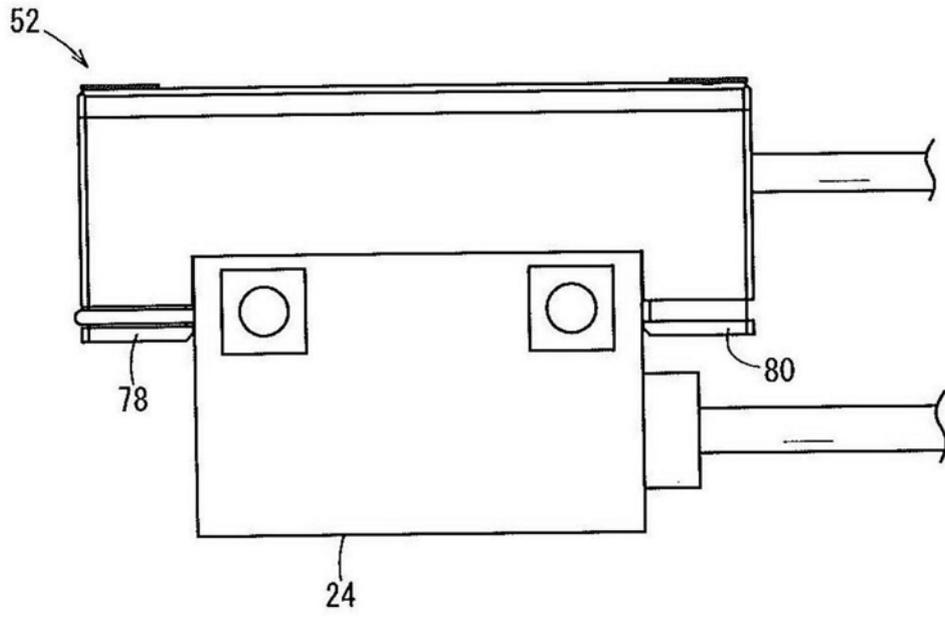


图5

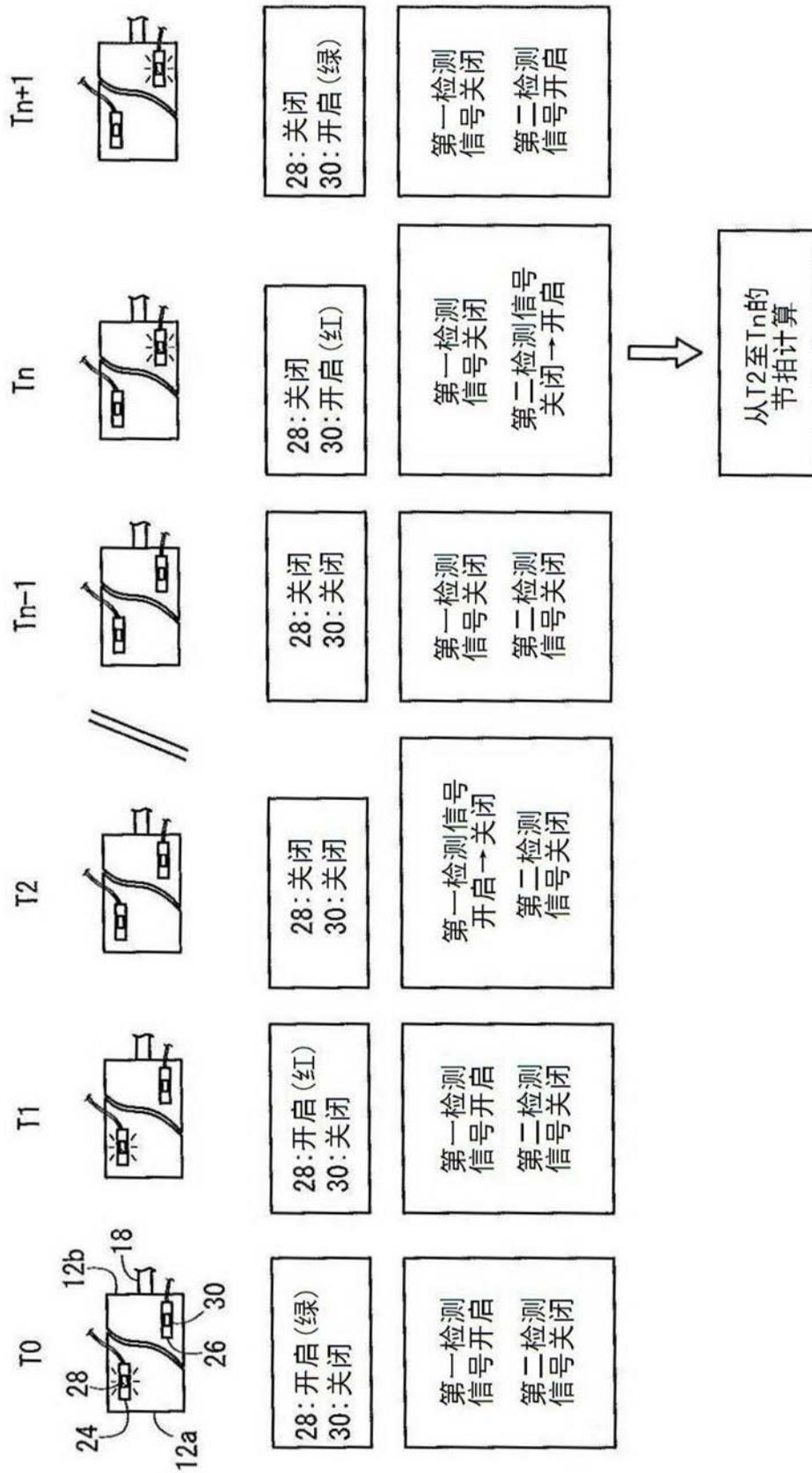


图6

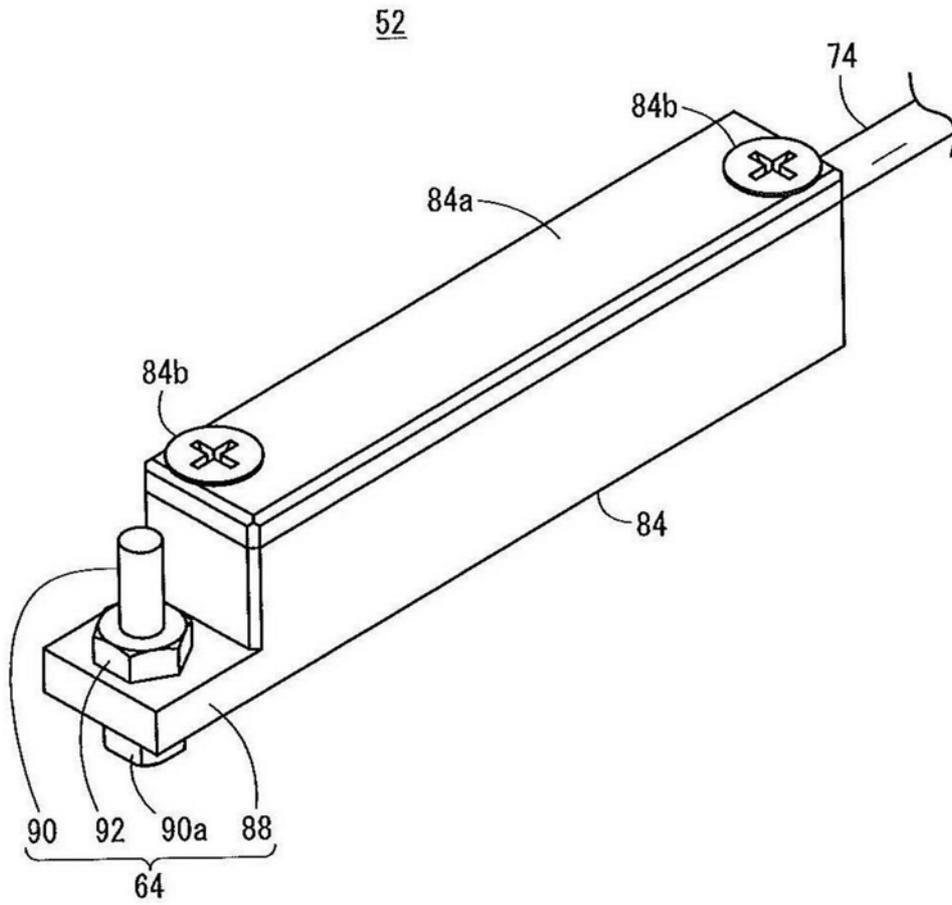


图7

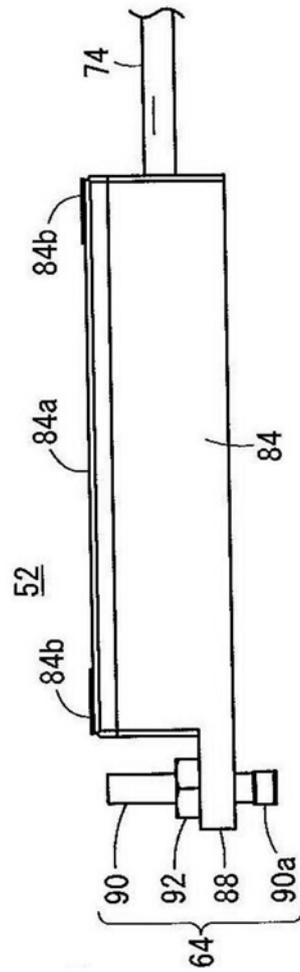


图8A

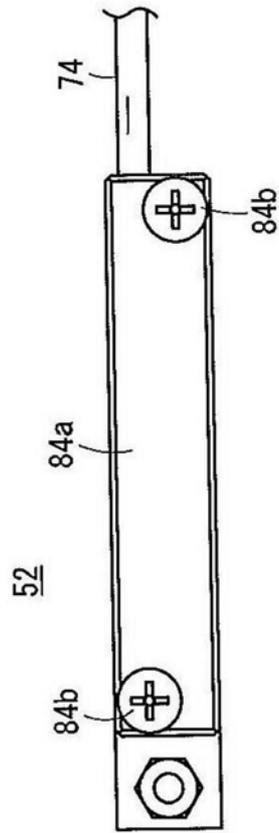


图8B

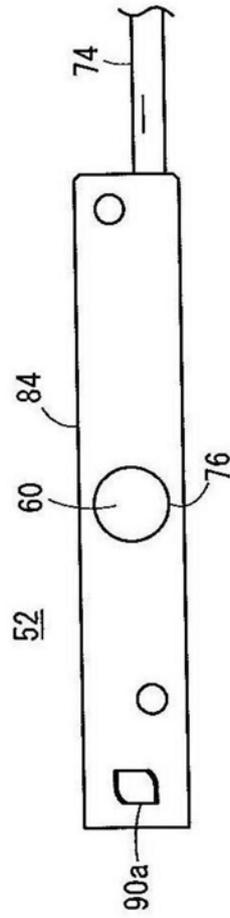


图8C

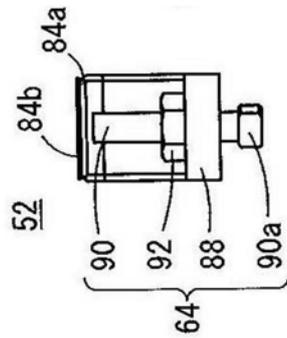


图8D

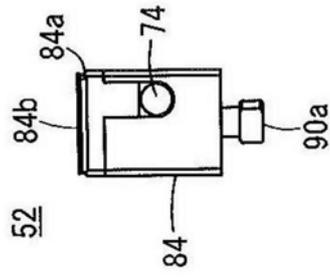


图8E

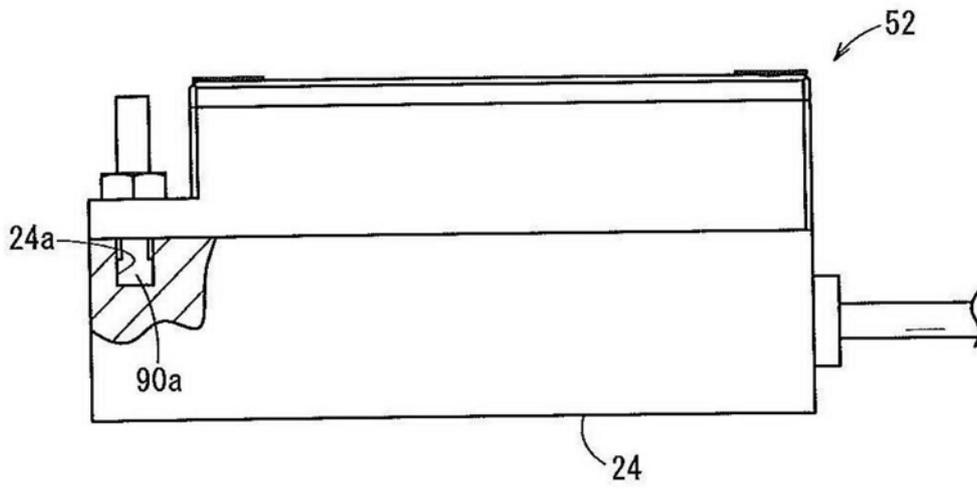


图9

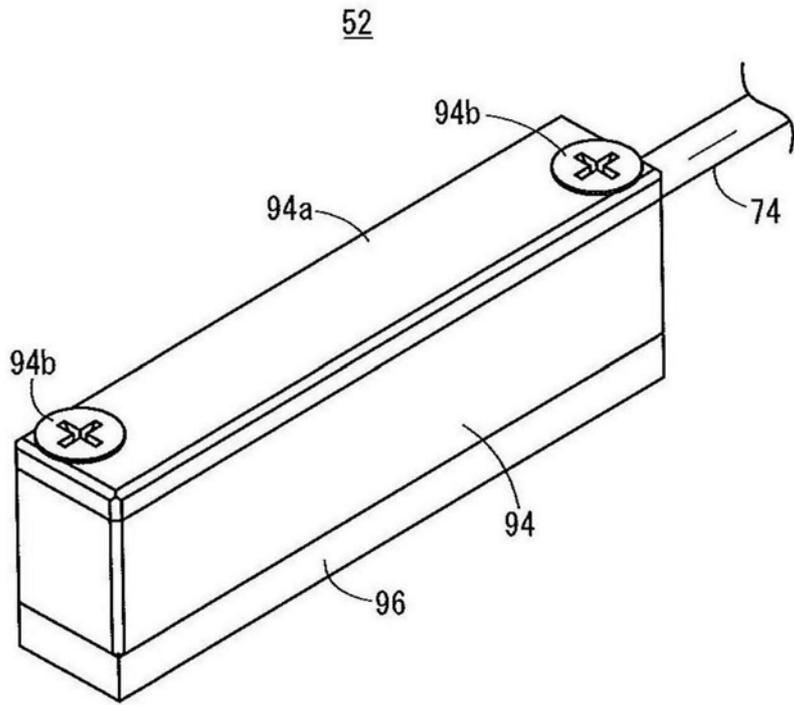


图10

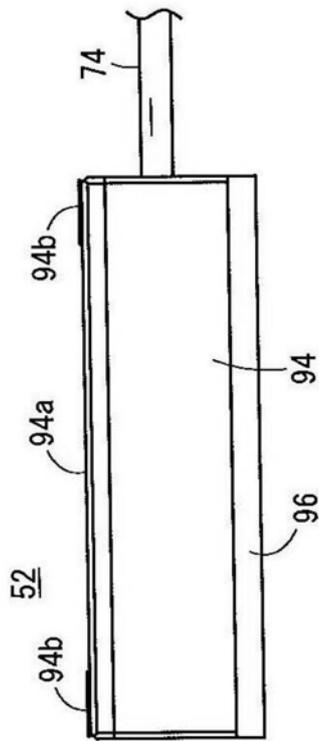


图11A

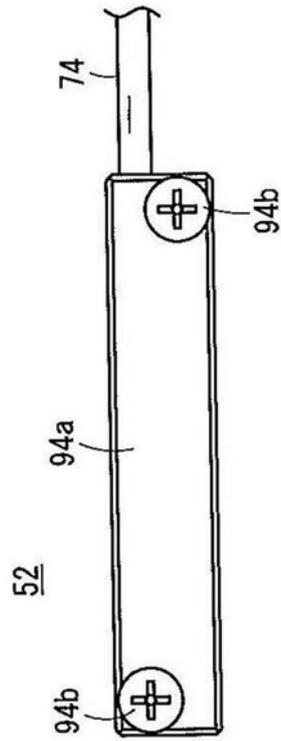


图11B

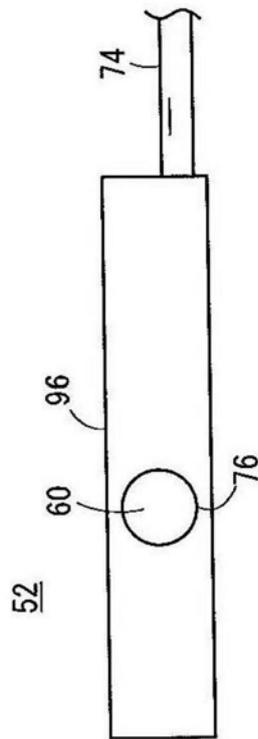


图11C

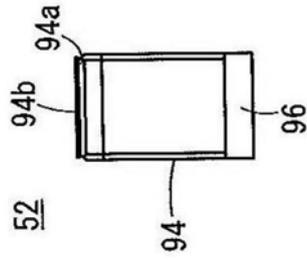


图11D

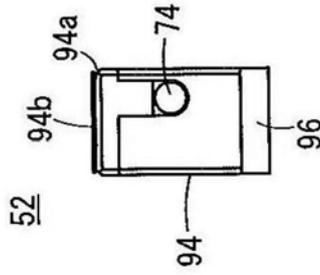


图11E

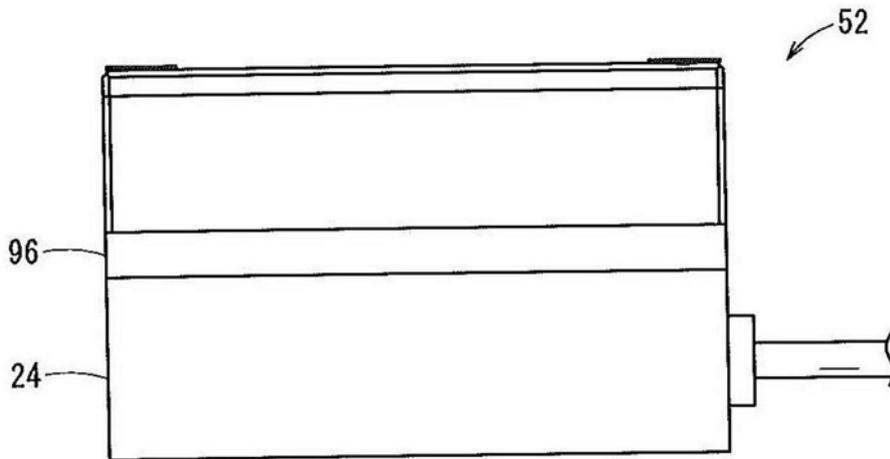


图12

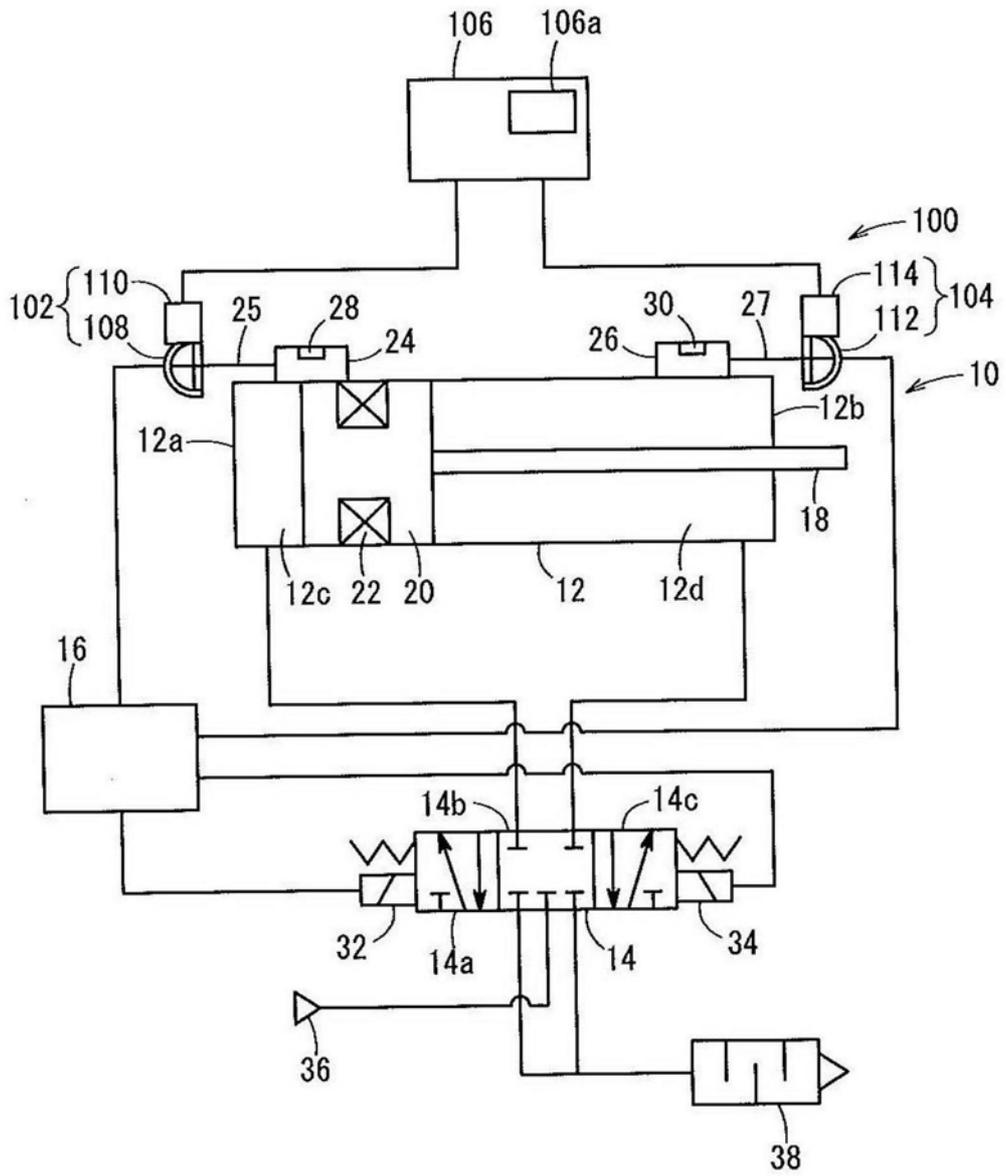


图13

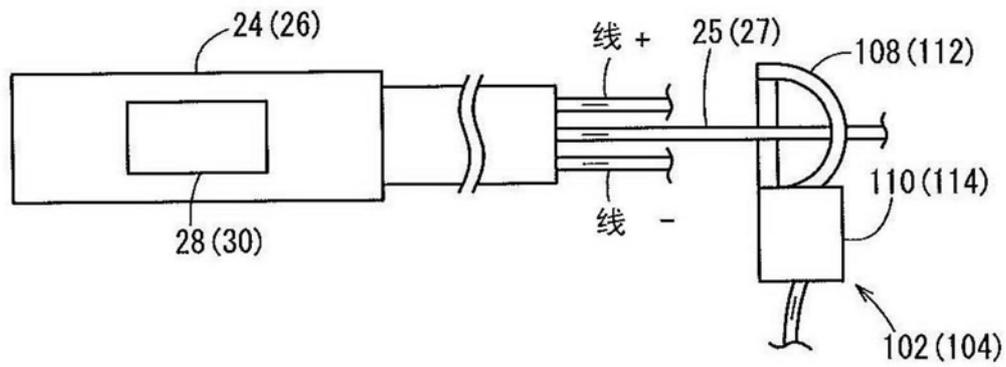


图14A

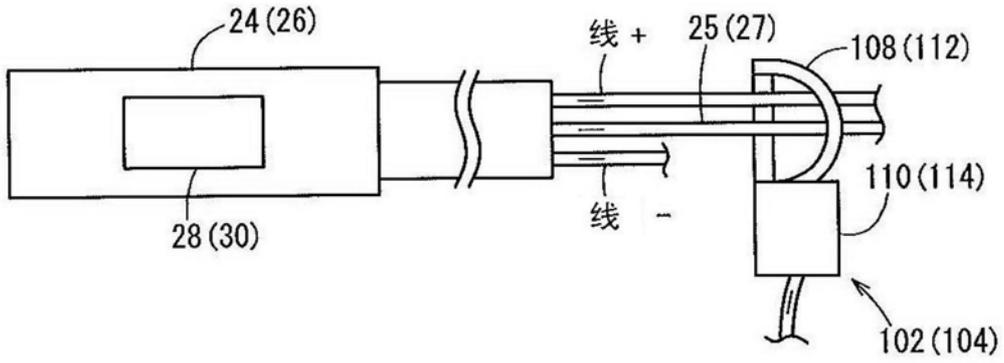


图14B

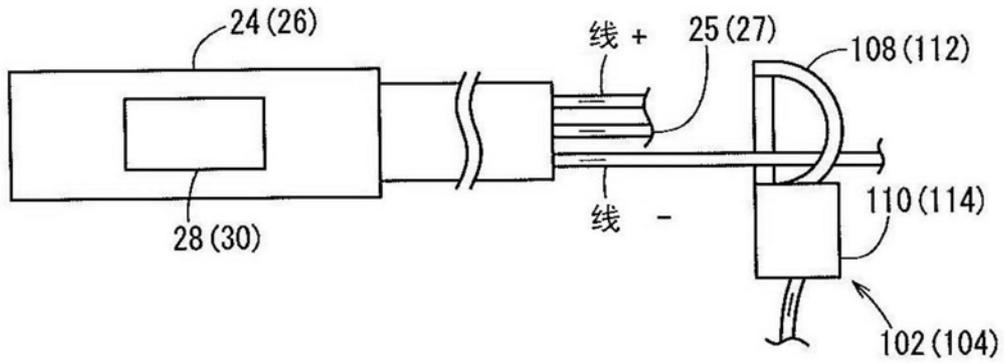


图14C

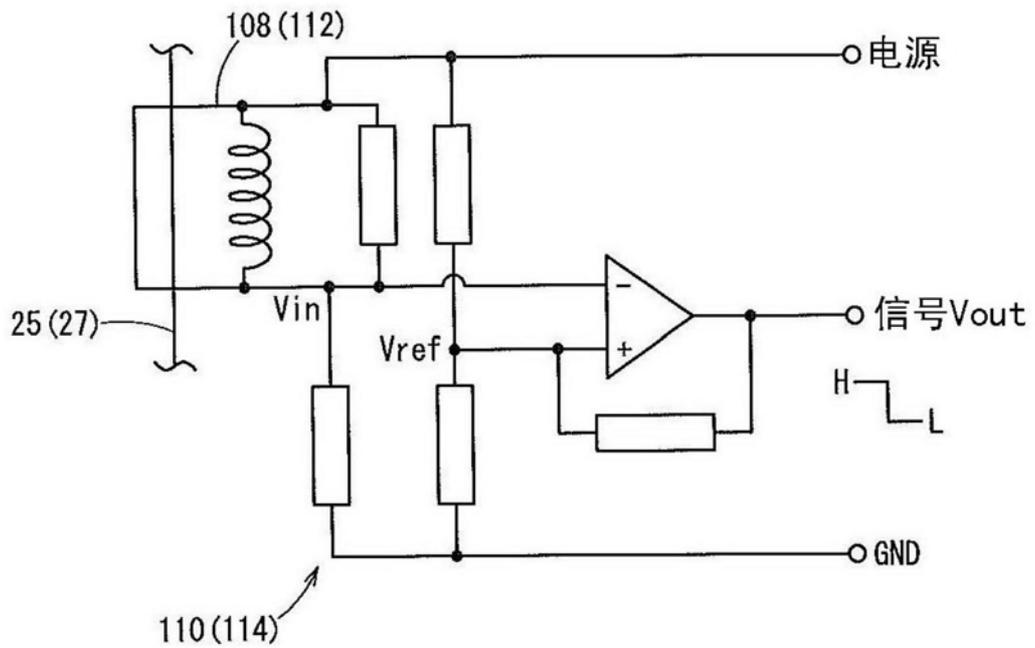


图15

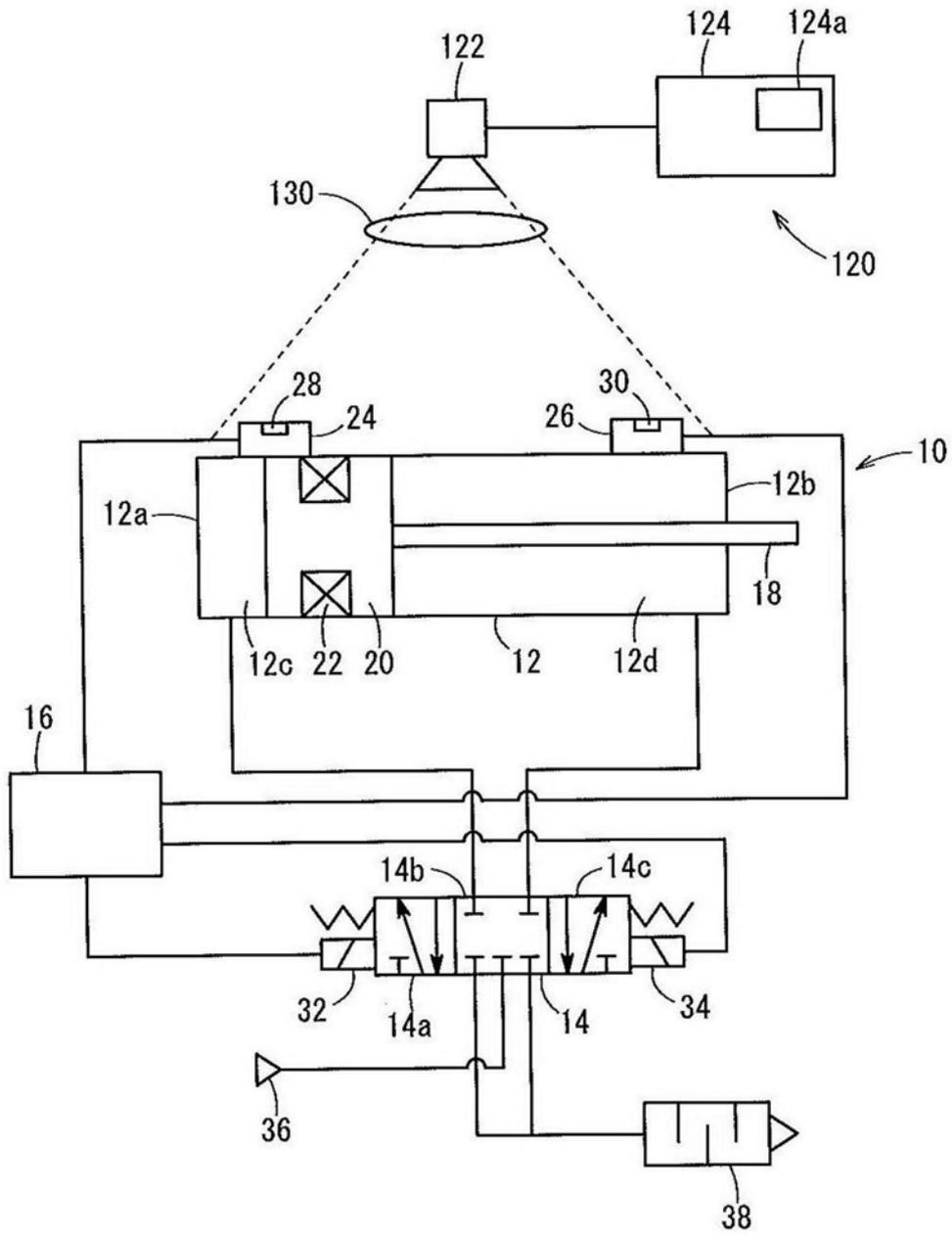


图16

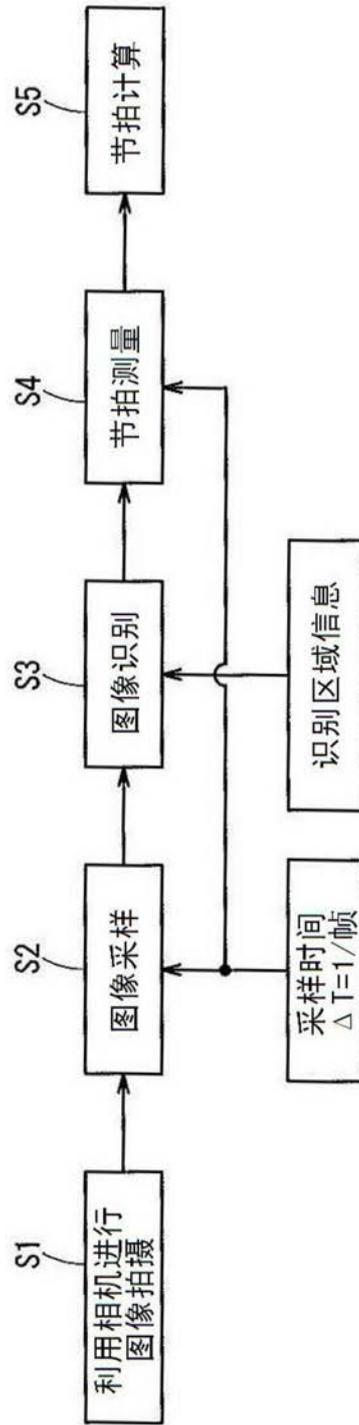


图17

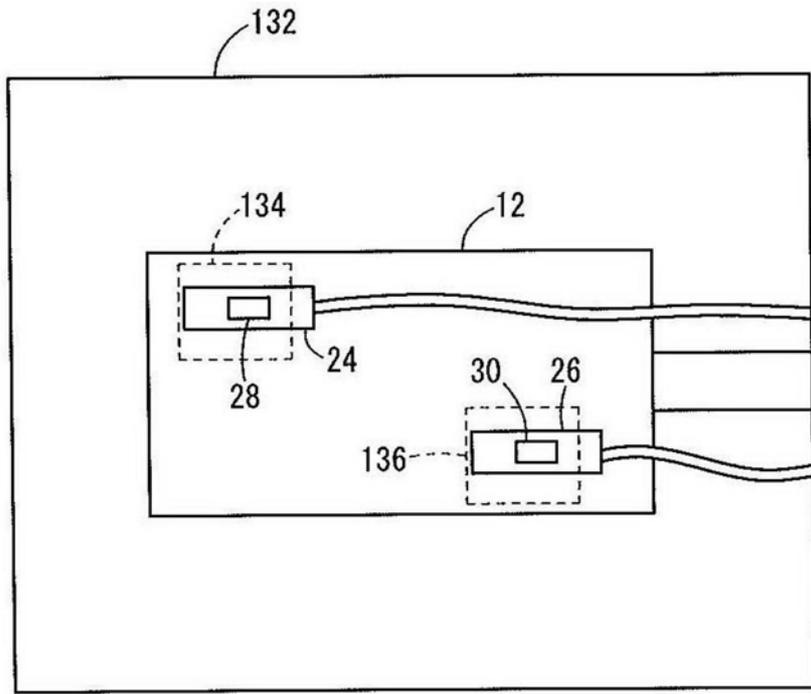


图18