



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99104110.0

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1125769C

[22] 申请日 1999. 3. 17 [21] 申请号 99104110.0

[30] 优先权

[32] 1998. 3. 18 [33] JP [31] 68471/1998

[71] 专利权人 株式会社丰田自动织机制作所

地址 日本爱知县

[72] 发明人 神谷利和

审查员 王雁琴

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

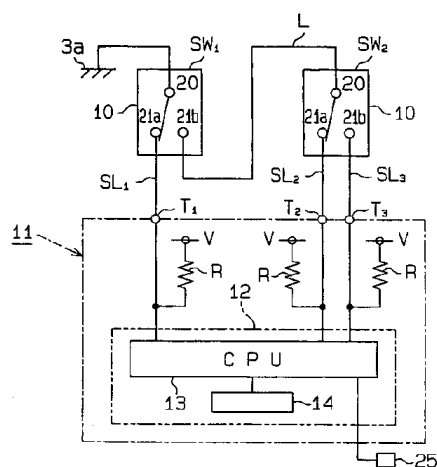
代理人 肖春京 林长安

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 工程车辆的位置检测器

[57] 摘要

用于检测一叉车(1)内车叉(6)所处高度的装置。两个传感器(7)纵向设置在柱杆(3)上。每一传感器(7)包括一两个状态的开关(10)。每一开关状态可由车叉的移动而变化。控制器(11)内的存储器(14)储存定义车叉(6)的运动区域之间的关系以及信息的组合数据。当信号的组合对应于数据内的一组合时,控制器(11)判断车叉(6)的高度。当该组合未在数据内时,控制器(11)判断具有一异常。这允许检测开关的失效和电线的切断或短路。



1. 一种用于检测设置在一工程车辆(1)上的可移动体(6)之位置的装置, 其中该可移动体在一预定路径上移动, 并且该装置检测该可移动体在路径上的通行, 该装置的特征在于具有:

一开关(10)或多个开关(10), 每一开关具有两个状态, 其中每一开关与路径上的一位置相关连, 并且可移动体路过该位置就改变相关连开关的状态;

一具有多个输入端子($T_1 - T_{n+1}$)的位置判断装置(11), 这多个输入端子的数量比开关的数量至少多一个, 其中每一开关连接到多个输入端子的至少之一上, 并且多个输入端子中的每一个与开关或开关之一相连, 其中在输入端子处的信号具有对应于相关连开关状态的两个状态, 判断装置包括位置判断数据, 其中一在可移动体的运动区域之间的关系和在输入端子处的信号状态组合是由该数据确定, 根据当输入端子处的信号组合出现在数据内时的数据, 该判断装置判断可移动体的位置处于所述区域之一内, 并且当输入端子处的信号组合没有出现在判断数据中时, 判断装置判断具有一异常。

2. 如权利要求1所述的装置, 其特征是该工程车辆是一叉车(1), 该叉车包括一柱杆(3), 其中可移动体由柱杆支承以上升和下降, 而开关设置在柱杆上。

3. 如权利要求1所述的装置, 其特征是开关的数量为2或以上, 其中一个开关为第一开关, 一个开关为最后的开关, 每一开关包括一开关端子(20)和第一和第二触点(21a, 21b), 根据可移动体的位置, 该第一和第二触点可选择的连接到它们相应的开关端子上, 其中第一开关的开关端子具有一预定电位, 并且每一第二触点(最后的开关的除外)电连接到相邻的一开关的开关端子上, 每一第一触点连接到多个输入端子之相应的一个上, 其中最后的开关的第二触点连接到输入端子中相应的一个上。

4. 如权利要求3所述的装置, 其特征是工程车辆是一叉车(1), 该叉车包括一柱杆(3), 其中可移动体由柱杆支承以上升和下降, 开关沿柱杆相继地设置, 并且开关的状态根据可移动体的位置而变化。

5. 如权利要求3所述的装置, 其特征是第一开关的开关端子被接地, 并且向每一输入端子施加一电压。

6. 一种用于检测设置在一工程车辆(1)上的可移动体(6)之位置的装置, 其中该可移动体在一预定路径上移动, 该路径被分为多个区域并且该装置检测该可移动体从一个区域到另一区域的通行, 该装置的特征在于具有:

多个开关(10), 它们沿可移动体的路径以从第一开关到最后一开关的相继顺序设置, 这些开关的状态根据可移动体的位置而在两个状态之间变化, 每一开关包括一开关端子(20)和第一及第二触点(21a, 21b), 根据可移动体的位置, 这些触点可选择地连接到开关端子上, 其中向第一开关的开关端子施加一预定电位, 并且除了最后一个开关的外, 每一第二触点电连接到一相邻的开关的开关端子上; 和

一包括多个输入端子的位置判断装置(11), 这多个输入端子的数量比开关的数量大1, 其中开关的第一触点连接到多个输入端子中的相应的一个端子上, 并且最后一个开关的第二触点连接到输入端子中相应的一个上, 并且在每一输入端子上具有两个电压值, 其中根据多个输入端子上的电压值的组合, 判断装置判断可移动体位于多个区域中的哪一个内。

7. 如权利要求6所述的装置, 其特征是判断装置包括一用于储存位置判断数据的存储装置, 其中一区域之间的关系和输入端子的电压值的组合是由该数据定义的, 并且当输入端子处的电压值组合出现在数据中时, 判断装置可确定可移动体位于区域之一内, 和当电压值的组合未出现在数据中时, 判断装置则判断具有一异常。

工程车辆的位置检测器

本发明涉及一用于检测诸如叉车之类的工程车辆中车叉位置的检测器。尤其是，本发明涉及用于检测传送位置检测信号的电线中异常（情况）的技术。

在诸如叉车之类的工程车辆中，一对内柱杆支承在一对外柱杆内。内柱杆在外柱杆内上、下滑动并且一车叉随内柱杆运动。在这种叉车中，根据车叉的位置执行各种控制。例如，车叉可自动地停止在一预设位置。后轴可转动地支承，以改善驱动性能。当车叉抬高并且车辆重心增高时，要限制后轴的转动，以提高稳定性。

通常，采用一卷筒型传感器来连续地检测车叉的高度。卷筒型传感器检测一卷筒的旋转来确定车叉高度，其中卷筒根据车叉的运动卷绕和松开一电线。或者，可采用开关型传感器来间歇地检测车叉的高度。多个开关型检测器安装在外柱杆上，彼此隔开一定的距离。一掣子连接到内柱杆上，以致动开关。打开的检测器的数量根据内柱杆的高度而变化。因此，根据检测器的开-关状态间歇地检测车叉的高度。

是连续地还是间歇地检测车叉高度，这取决于所执行控制的类型。例如，仅检测3个高度区域，即一较低区域、一中间区域和一较高区域可能就足够了。在此情形中，与更费钱的卷筒型传感器相比，宁可选用一廉价的开关型传感器。

当采用开关型检测器时，多个开关型传感器彼此以预定距离垂直地设置在外柱杆上。电线从一开关型传感器沿外柱杆延伸。然而，当由于内柱杆运动而使电线松动时，电线可能会被内柱杆钩住或切断。切断的电线由于接触柱杆或车体而可能短路。这可能造成电子系统的异常。

这种异常必须被迅速地检测到。但是，在根据开关型检测器的开-关状态来检测高度的现有技术的装置中，不能检测诸如切断电线和短路之类的异常。因此，作为一安全措施，当车叉处于最高位置时输入控制器的信号被设定成与电线切断时的一样。在该方法中，当一电线被切断时，执行当车叉处于最高位置时所采用的控制。当车叉处于最高位置时，车辆的重心高，这降低了车辆的稳定性。因此，如果一电线被切断，在所有时间都执行用于稳定车辆的控制程序。

该安全措施不能检测切断的电线并且也不是一完全满意的解决方案。如果一驾驶员没有注意到异常情况，没有执行依照车叉高度的正确控制，这就会降低叉车的性能。

当从开关型检测器延伸的电线的数量大时，则电线更可能被切断。

- 5 此外，一控制器需要多个输入端子。因此，希望减少开关型检测器所采用的电线的数量。

本发明的目的是提供一种位置检测器，其检测诸如切断电线和短路之类的异常。本发明的另一目的是提供一种具有尽可能少量电线的位置检测器。

- 10 为达到上述目的，本发明提供一种用于检测设置在一工程车辆上的可移动体之位置的装置。该可移动体在一预定路径上移动，并且该装置检测该可移动体在路径上的通行。该装置具有以下结构。该装置包括一开关或多个开关。每一开关具有两个状态，并且每一开关与路径上的一位置相关连。可移动体路过该位置就改变相关连开关的状态。一位置判
15 断装置具有多个输入端子。输入端子的数量比开关的数量至少多一个。每一开关连接到多个输入端子的至少之一上。多个端子中的每一个与开关或开关之一相关连。在输入端子处的信号具有相应于相关连开关状态的两个状态。判断装置包括位置判断数据，其中一表示可移动体的运动区域之间的关系和在输入端子处的信号状态组合可由该数据确定。根据
20 当输入端子处的信号组合出现在数据内时的数据，判断装置判断可移动体的位置处于区域之一内。当输入端子处的信号组合没有出现在判断数据中时，判断装置判断具有一异常。

通过结合附图，以本发明原理的示例性描述方式所进行的下列描述，可显见本发明的其它方面与优点。

- 25 本发明被确信是新颖的特征尤其记载在所附权利要求书中。通过参照本发明优选实施例及其附图的下列描述，可最好地理解本发明及其目的与优点，其中：

图1是按照本发明一第一实施例的检测器之电路；

图2是表示车叉高度与一控制器的信号组合之间关系的数据表；

- 30 图3(a)是从一柱杆内侧表示图1的检测器的一局部侧视图；

图3(b)是致动一传感器7的类似于图3(a)的一视图；

图4是根据图3的检测器之一局部切开的透视图；

图5是一叉车的侧视图；

图6表示按照本发明一第二实施例的检测器之电路；

图7是表示车叉高度与一控制器的信号组合之间关系的数据表；

图8表示按照本发明一第三实施例的检测器之电路；和

5 图9是表示车叉高度与一控制器的信号组合之间关系的数据表；

现参照图1~5描述按照本发明一第一实施例的叉车。如图5所示，
柱杆3设置在一叉车1的车体2的前部。该柱杆3包括一对外柱杆3a，其由
车体2可转动地支承；和一对内柱杆3b，其位于外柱杆3a内，以上、下
运动。内柱杆3b连接到一举升（油）缸4的一活塞杆4a的顶端。链条（未
10 示出）安装到链轮（未示出）上，这些链轮支承在内柱杆3b的顶端。一
举升托架5吊挂在链条上，该举升托架沿着内柱杆3b安装，以上、下运
动。一用于搬运负荷的叉车6安装到举升托架5的前侧。举升油缸4的伸
张与收缩使叉车6上、下移动一距离，例如为内柱杆3b行程两倍的距离。

两个高度传感器7安装在一个外柱杆3a的位置。这些传感器7隔开并
15 处于预定位置。每一传感器7根据其是否接触内柱杆3b而输出一高值信
号或一低值信息。根据来自于传感器7的信号，判断车叉处于三个区域
之一，即一低区域、一中间区域和一高区域。

如图4所示，每一高度传感器7包括一L形操作杆8，其可转动地支承
在一壳体7a内。该操作杆8由一弹簧9沿一转动方向（图4中逆时针方向）
20 施压。

一具有一检测件10a的开关10设置在壳体7a内。一检测板8b从操作
杆8的处于壳体7a内的一轴8a延伸。当检测板8b抵靠检测件10a时，防止
操作杆8进一步逆时针方向转动并且保持在垂直于外柱杆3a的纵轴线的
位置，如图3(a)和图4所示。操作杆8可在图4所示状态顺时针方向转动。

25 如图3(a)和3(b)所示，高度传感器7被固定到外柱杆3a的后表面上。
操作杆8的末端延伸到内柱杆3b的通道内。因此，操作杆8由内柱杆3b啮
合并由其转动。如图3(a)所示，当内柱杆3b与操作杆8脱离时，操作杆8
由弹簧9返回到图3(a)的水平位置。在此状态下，检测板8b按压检测件
10a。如图3(b)所示，当内柱杆3b下移时，该柱杆3b啮合操作杆8的末端
30 并顺时针转动操作杆8。这使检测板8b与检测件10a脱离。在当内柱杆3b
的下端啮合操作杆时和当该柱杆移到其最低位置时之间的运动范围内，
操作杆8啮合内柱杆3b的侧表面。即，检测板8b与检测件10a保持分离。

开关10为接触型检测器。每一开关10电连接到位于车体2内的一控制器11（参见图1）上。

图1表示一位置检测器的电路。每一开关10包括一端子20和第一与第二触点21a、21b，它们可选择地连接到端子20上。为方便起见，下传感器的开关10被称作一下开关 SW_1 ，而上传感器的开关10则被称作一上开关 SW_2 。

下开关 SW_1 的端子20接地到外柱杆3a上。下开关 SW_1 的第一触点21a通过一第一信号线 SL_1 连接到控制器11的一第一输入端 T_1 上。下开关 SW_1 的第二触点21b通过一连接线L连接到上开关 SW_2 的端子20上。上开关 SW_2 的第一触点21a通过一第二信号线 SL_2 连接到控制器11的第二输入端 T_2 上。上开关 SW_2 的第二触点21b通过一第三信号线 SL_3 连接到控制器11的一第三输入端 T_3 上。

控制器11包括一计算机12，该计算机12包括一中央处理单元（CPU）13和一存储器14。一源电压V经电阻R施加在每一输入端 T_1 - T_3 和CPU 13之间。

上、下开关 SW_1 、 SW_2 可选择地将信号线 SL_1 - SL_3 之一接地到外柱杆3a上，其中这些信号线分别连接输入端 T_1 - T_3 。当一信号线 SL_1 - SL_3 未接地时，源电压V经一相应电阻R施加到相应的输入端 T_1 - T_3 上，并且相应输入端 T_1 - T_3 上的电位为正。当一信号线 SL_1 - SL_3 被接地到外柱杆3a上时，流入外柱杆3a的电流和在相应输入端 T_1 - T_3 处的电位大致变为零。当输入信号值改变时，CPU 13检测每一输入端 T_1 - T_3 处电位的变化。换言之，根据每一输入端 T_1 - T_3 处的电位，CPU 13经每一输入端 T_1 - T_3 接收一高值或一低值信号。

如图2所示，存储器14储存确定车叉6高度与输入端 T_1 - T_3 处输入信号之间关系的数据D1。数据D1包括来自于输入端 T_1 - T_3 的高信号（H）与低信号（L）的组合，这些组合对应于叉车6的三个高度区域（低区域、中间区域和高区域）。当车叉6与内柱杆3b位于低区域时，两个传感器7的操作杆8都由内柱杆3b啮合并由其转动。这使传感器7的检测板8b从检测件10a脱离并将开关 SW_1 、 SW_2 的端子20连接到一第一触点21a上。结果，来自于输入端 T_1 - T_3 的信号组合分别为低、高、高。当车叉6和内柱杆3b位于中间区域时，仅下传感器7的操作杆8从内柱杆3b脱离，并且检测板8b连接到检测部10a上。这使下开关 SW_1 的端子20连接到第二触点21b上

和使上开关 SW_2 的端子20连接到第一触点21b上。结果，来自于输入端 T_1 - T_3 的信号组合分别为高、低、高。当车叉6和内柱杆3b位于高区域时，两个传感器7的操作杆8都从相连的内柱杆3b脱开。这使开关 SW_1 、 SW_2 的端子20连接到第二触点21b上。结果，来自于输入端 T_1 - T_3 的信号组合分别为高、高、低。

CPU 13根据车叉6的高度控制叉车。但是，CPU 13是通过参考数据D1来判断车叉6处于哪一区域（低、中间和高）内。当信号组合与任一数据D1不相符时，CPU 13判断在位置检测器的电子系统中具有一切断电线或短路情况。

- 10 当第一输入端的信号线 SL_1 被切断时，由于第一信号线 SL_1 未接地，因此在第一输入端 T_1 处的信号持续为高。因此，当车叉6位于低区域时，来自于输入端 T_1 - T_3 的信号组合为高、高、高。然后，CPU 13判断具有一异常。当第一信号线 SL_1 短路时，即当第一信号线 SL_1 被切断并且连接到柱杆3上时，在第一输入端 T_1 处的电位持续为低。因此，当车叉6位于中
- 15 间或高区域时，来自于输入端 T_1 - T_3 的信号组合为低、低、高或低、高、低。然后，CPU 13判断具有一异常。在此方法中，可检测第一信号线 SL_1 是否被切断或者短路。

- 类似地，当第一和第二信号线 SL_1 、 SL_2 都被切断或短路时，检测到一异常。当连接线L被切断时，来自于输入端 T_1 、 T_2 的信号总是高的。该
- 20 条件没有包括在当车叉6位于中间或高位置时的数据D1内。因此，CPU 13就查明了异常。当连接线短路时，根据上开关 SW_2 的状态，输入端 T_1 、 T_2 的信号为低或为高。这也没有包括在当车叉6位于低位置时的数据D1内。因此，CPU 13判断具有一异常。当开关 SW_1 、 SW_2 失效时，信号组合没有包括在数据D1内，并且检测到引起失效的异常。

- 25 CPU 13根据车叉6的高度控制车辆。但是，当CPU判断具有一异常时，不管其实际位置如何，都判断车叉6位于高区域。当车叉6位于最高位置时，车辆的重心较高，并且限制后轴来稳定车辆。直到输入一表明失效被修正了的信号，CPU 13以好象车叉6处于高位置的方式控制车辆。CPU 13致动一位于驾驶室內的报告装置25，以告知驾驶员具有一异常。例如，
- 30 采用一蜂鸣器或一报警灯作为报告装置。

该实施例具有下列优点。

(1) 通过对照预定的数据D1与在每一输入端 T_1-T_3 处的信号组合来检测车叉6的高度, 该高度随着开关 SW_1 、 SW_2 的状态而变化。当信号组合与数据D1不相对应时, 判断具有一异常。因此, 确保了车叉6的高度的检测, 并且可迅速检测出在信号线 SL_1 到 SL_3 或者在连接线L上任何位置的一切断或短路的电线。开关 SW_1 、 SW_2 的失效(故障)也以同样的方法检测出。因此, 能检测出位置检测器的电子系统中基本上所有的失效。

(2) 下开关 SW_1 的第二触点21b通过连接线L连接到上开关 SW_2 的端子20上。因此, 3个位置中的每一位置具有一不同的信号组合。此外, 信号线的数量是3, 其比开关 SW_1 、 SW_2 的数量大1。因此, 尽可能多地减少了信号线的数量, 并且连接到控制器11的输入端子的数量也减少了。结果, 减少了切断或短路的电线的可能性。需要用连接线L来连接开关 SW_1 和 SW_2 , 但连接线L的长度仅需在开关 SW_1 和 SW_2 之间延伸即可。

(3) 开关 SW_1 的端子20被接地到外柱杆3a上, 这样端子20具有一接地电位。因此, 无需从诸如电池之类的一电源接线到开关 SW_1 上。

本发明还可进一步具体化为如下方式。

代替由2个开关10来检测车叉6的3个位置, 也可通过3个以上的开关10来检测4个以上的位置。例如, 在图6所示的第二实施例中, 通过 n ($n \geq 3$) 个开关 SW_1-SW_n 来检测 $(n+1)$ 个位置。

最低传感器7内的最低开关 SW_1 的端子20被接地到外柱杆3a上, 第一触点21a连接到控制器11的输入端 T_1 上, 并且第二触点21b连接到相继较高的开关 SW_2 的端子20上。这种系列型的连接也可应用于 SW_2 至 SW_n 。第一触点21a被连接到控制器11的输入端 T_1-T_n 上, 并且第二触点21b被连接到相继较高开关的端子20上。在最上传感器7的最高开关 SW_n 内, 第二触点21b被连接到控制器11的输入端 T_{n+1} 上。

因此, 用于将 n 个开关 SW_1-SW_n 连接到控制器11上的信号线的数量是 $n+1$ 。连接每一开关 SW_1-SW_n 的连接线 L_1-L_{n-1} 的总长度与外柱杆3a的大致相同。用于控制器11的输入端的数量为 $n+1$ 。

存储器14储存图7所示的数据D2。在数据D2中, 设置了 $(n+1)$ 个高度区域 R_1-R_{n+1} , 它们是通过将车叉6的运动范围分为 $(n+1)$ 份而获得的。设置了对应于每一高度 R_1-R_{n+1} 的信号组合。来自于输入端 T_1-T_n 处的信号组合依区域 R_1-R_{n+1} 而都不相同。例如, 在高度 R_n , 其是从底部起第 n 格,

施加给输入端 T_n 的信号为低(L),而在其它输入端处的其它信号都为高(H).

类似于第一实施例,当来自于输入端 T_1-T_n 处的信号组合没有在数据D2内时,检测出诸如信号线 SL_1-SL_{n+1} 或连接线 L_1-L_{n+1} 被切断或短路的异常。此外,还检测开关 SW_1-SW_n 的失效。

在图8所示的一第三实施例中,第一触点21a和第二触点21b可通过相应的信号线 SL_1-SL_4 连接到控制器11的输入端 T_1-T_4 上。每一开关10的端子20被接地到外柱杆3a上。存储器14储存图9所示的数据D3。在正常条件下的信号组合由数据D3代表。通过对照数据D3与来自于输入端 T_1-T_4 的信号组合,CPU 13判断车叉6的高度所属的区域。当来自于输入端 T_1-T_4 的信号组合不在数据D3中时,CPU 13判断具有一异常。

类似于第一和第二实施例,将检测出任何信号线 SL_1-SL_4 的切断或短路或者任何开关 SW_1 、 SW_2 的失效。图8表示了2个开关,但也可采用3个以上的开关。此外,可由一个开关来检测两个位置。

本发明的位置检测器不限于检测一车叉的高度。本发明可用来检测其它位置参数。例如,本发明可用来检测柱杆3的倾斜角度,或采用递增的区域来检测车叉6的升达(程度)。本发明的位置检测器可被构造成来测量旋转运动。

高度传感器7可以简单地是不带操作杆8和壳体7a的一开关。在此情形中,最好设置一盖来保护。开关10不限于触点型的,它们也可以是一无触点型的。无触点型的开关具有一相似的性能。

开关10在柱杆3上的配置不限于图1和6所示的情况。换言之,具有一接地端20的开关可设置在柱杆3的最高位置,并且其它开关可沿柱杆3相继设置在其下方。在此情形中,当传感器7的操作杆8顺时针转动时,通过设置检测板8b来按压相连的开关10,可使用图2、7、9中同样的数据,这与图4中的配置相反。

下开关 SW_1 的端子20不必接地。第一端子可接线到一电源上,并且可给下开关 SW_1 的端子20施加正、负电位。

本发明可应用于除叉车1之外的工程车辆上,例如铲车、反铲挖掘机和高举升(云梯)车辆。

对于本领域的普通技术人员来说,显然本发明可以有許多其它特定方式来具体实施,而不脱离本发明的实质与保护范围。因此,所介绍的

这些例子和实施方式应当被理解为只是示例性的而非限制性的，并且本发明不限于在此所给出的细节，而可在所附权利要求书的保护范围及等同概念内修改。

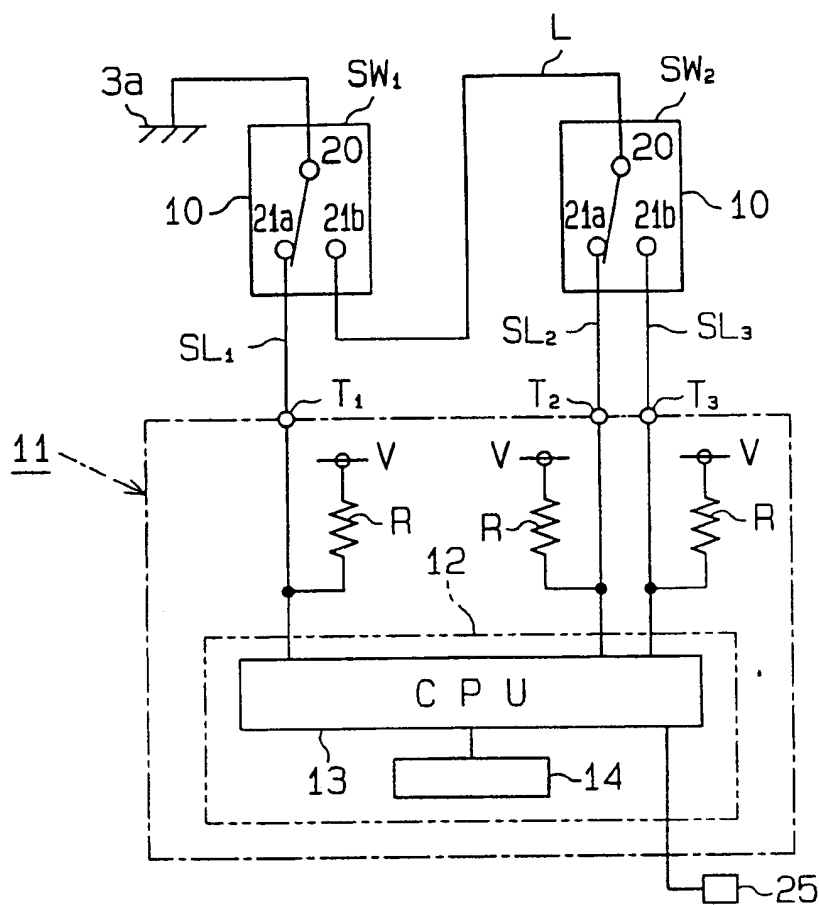


图 1

D1

	T ₁	T ₂	T ₃
高位置	H	H	L
中间位置	H	L	H
低位置	L	H	H

图 2

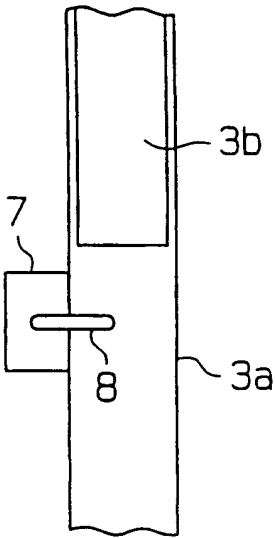


图 3a

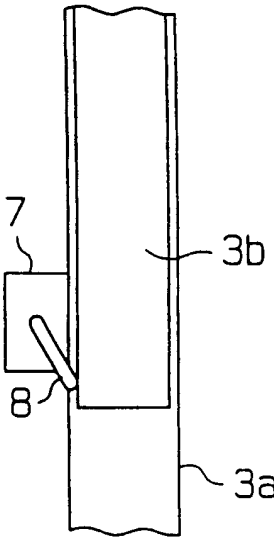


图 3b

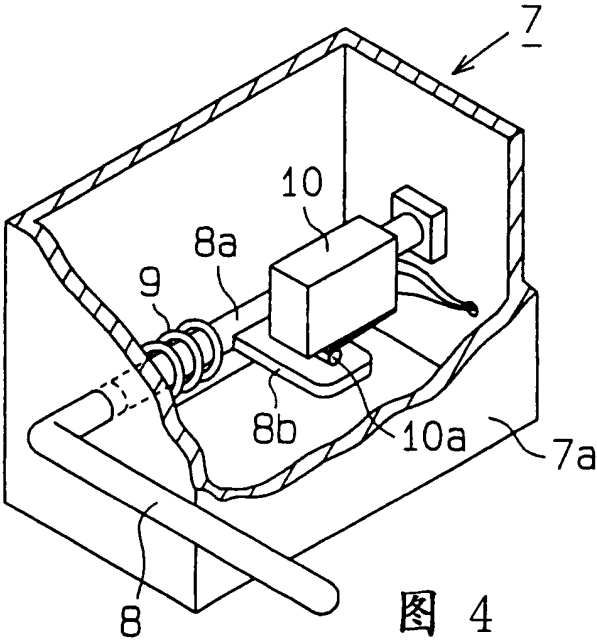


图 4

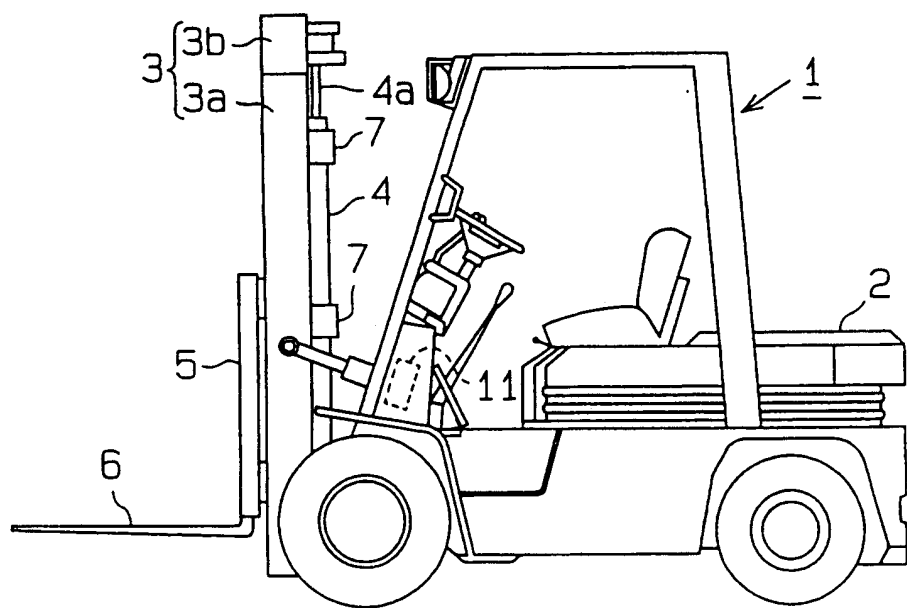


图 5

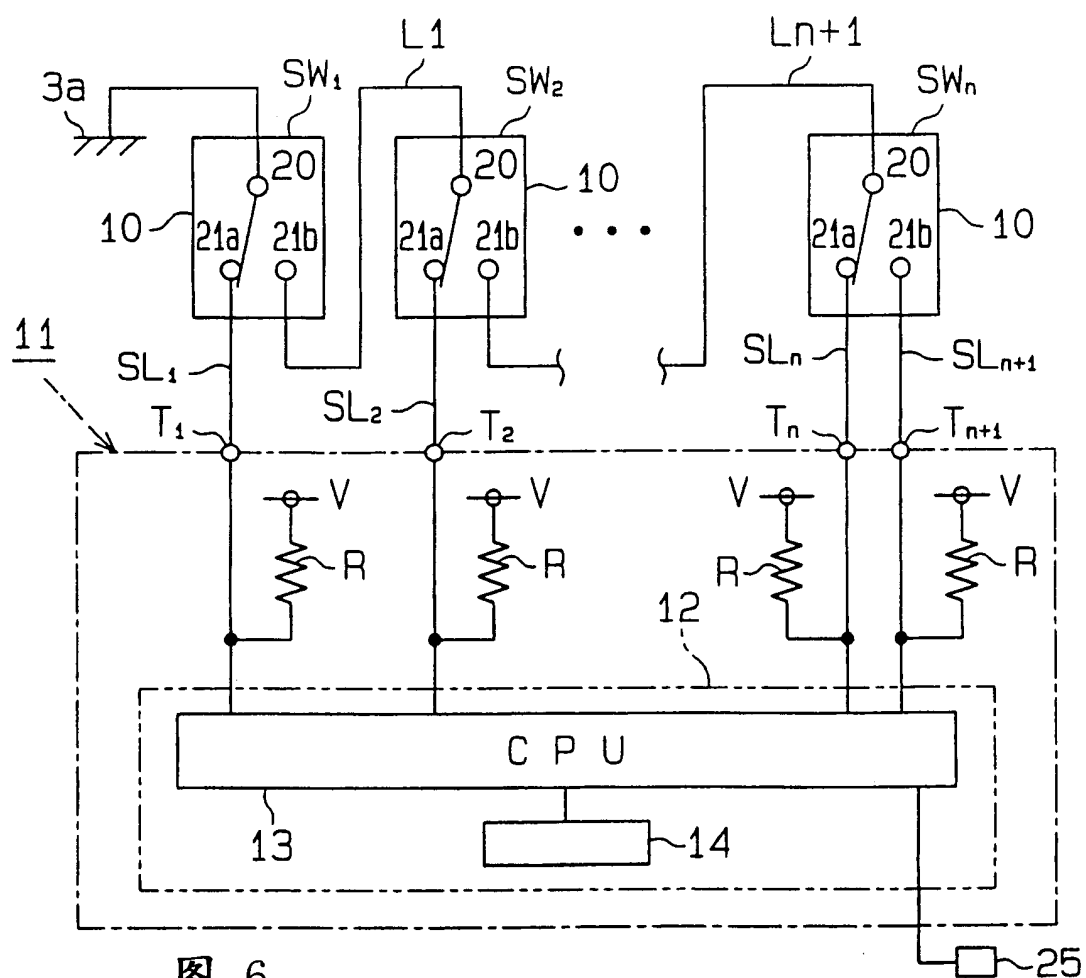


图 6

D2
↙

	T_1	T_2	...	T_n	T_{n+1}
R_{n+1}	H	H	...	H	L
R_n	H	H	...	L	H
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
R_2	H	L	...	H	H
R_1	L	H	...	H	H

图 7

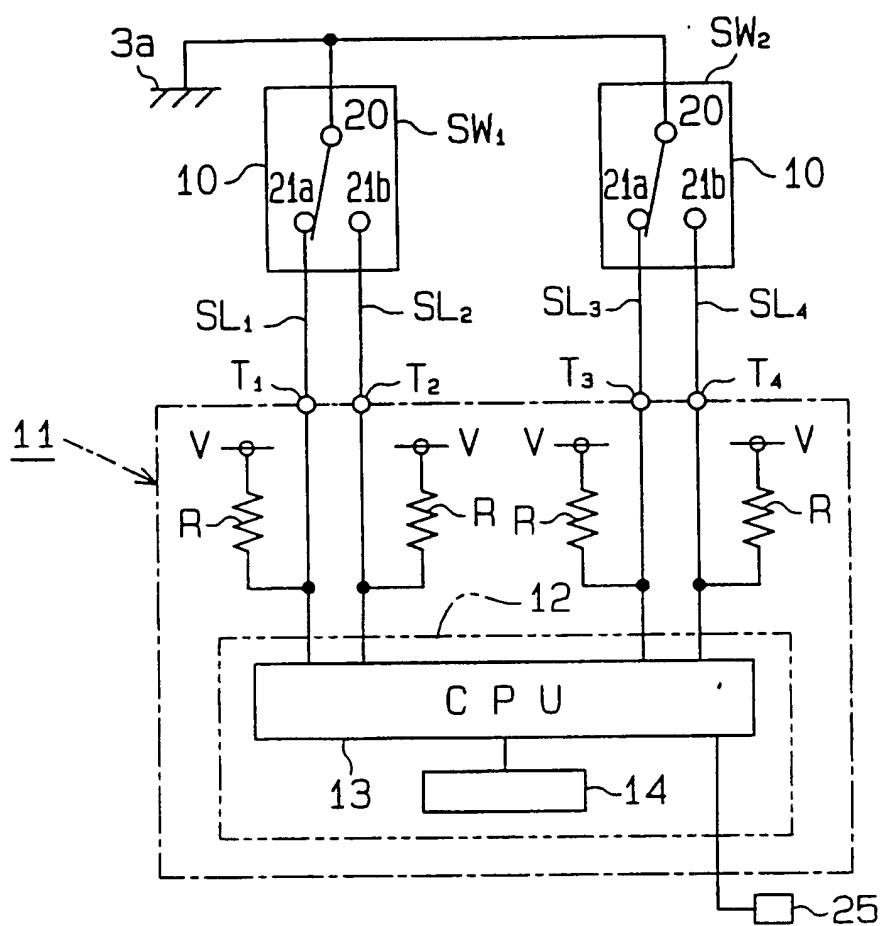


图 8

D3

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
高位置	L	H	L	H
中间位置	L	H	H	L
低位置	H	L	H	L

图 9