

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01D 5/14 (2006.01)

G01B 7/00 (2006.01)

G01R 33/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03140773.0

[45] 授权公告日 2006年8月16日

[11] 授权公告号 CN 1270163C

[22] 申请日 2003.5.8 [21] 申请号 03140773.0

[30] 优先权

[32] 2002.5.8 [33] JP [31] 132795/02

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 胁山浩二 鸭木丰

审查员 宋丽敏

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王志森 黄小临

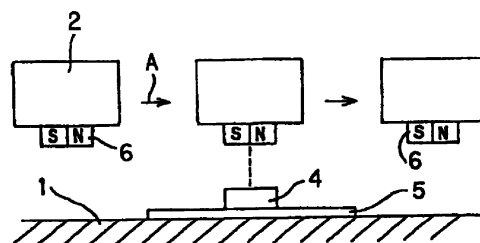
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

磁位置探测器

[57] 摘要

一种磁位置探测器。在一探测移动体(2)对于固定体(1)的位置的磁位置探测器中,基于带有磁体(6)的移动体(2)和带有霍尔元件(4)的固定体(1)相对移动时霍尔元件(4)检测的磁通密度变化进行探测。磁体(6)的S极和N极沿磁体(6)和霍尔元件(4)相对移动的方向上并置。当霍尔元件(4)通过磁体(6)的S极和N极之间的边界位置时,霍尔元件(4)检测的磁通密度为零。磁场的极性改变。完全消除霍尔元件(4)检测的磁通密度为零的位置的变化。只有在磁体(6)和霍尔元件(4)靠近的一固定时间段内,才将基于霍尔元件(4)检测的磁通密度的探测信号与基准信号比较。通过探测两个信号电平相等的位置,精确地探测基准位置。



1、一种磁位置探测器，其中，磁体装在固定体和移动体中之一上，磁敏元件装在所述固定体和所述移动体中另外一个上，并且基于所述磁敏元件检测的磁通密度变化探测所述移动体相对于所述固定体的位置，其改进特征在于，

磁体的S-极和N-极沿所述磁体和所述磁敏元件彼此相对移动的方向上并置，和

所述磁位置探测器包括：

10 基准信号发生电路，用于产生为探测磁敏元件检测到磁通密度为零的位置的信号；

比较电路，用于将基于所述磁敏元件输出信号的探测信号与所述基准信号比较，并且当所述探测信号和所述基准信号电平相等时，产生预定电平的基准位置探测信号；和

15 比较信号控制电路，用于控制所述探测信号或所述基准信号输入到所述比较电路，使得只有在所述磁体和所述磁敏元件互相靠近的一个固定时间段，才输出预定电平的所述基准位置探测信号。

2、如权利要求1的磁位置探测器，其中，所述基准信号发生电路以所述基准信号的形式产生电平等于所述磁敏元件输出信号平均电平的信号。

磁位置探测器

5 技术领域

本发明涉及一种用于探测相对固定体的移动体的位置的磁位置探测器。尤其是本发明涉及这样一种磁位置探测器，其通过使用磁敏元件如霍尔元件或磁阻效应元件，能够高度精确地探测基准位置。

10 背景技术

例如，在监测系统中采用探测移动体位置的器具。在该系统中，监测摄像头拍摄正在适当方向上旋转时被监测的物体。将这样拍摄的示意图像记录下来或表示在监测器具的显示屏上。为了知道监测摄像头的方向，预先确定监测摄像头旋转的一个基准位置（起始位置），探测摄像头相对于基准位置的角度移动量（旋转的角度）。

图（a）所示的用于在这种类型监测系统中采用的该位置探测器的一种磁位置探测器是公知的。该磁位置探测器包含磁部件和霍尔元件，在磁部件中磁体的S极部分s与基座磁轭粘接，霍尔元件沿磁体的N极部分n移动。当霍尔元件沿磁体的N极部分n移动时检测磁通密度的变化。根据所检测的磁通变化，探测在磁部件和霍尔元件之间的相对位移。

图6（b）示出解释位置探测原理的曲线图。位置Pa和Pb在霍尔元件64的运动路径上，其中霍尔元件64在Pa和Pb处探测到的磁通密度是零。可以通过使用位置Pa或Pb作为基准，来探测正在移动的霍尔元件64和磁部件63之间的相对位置。

25 在监测系统中，磁部件63装在作为移动体和作为用于承载该部件的固定体的监测摄像头（camara）的其中一个上、霍尔元件64装在另一个监测摄像头上。磁通密度为零的位置Pa或Pb预设为基础位置，如，电动机旋转的起始位置。可以由移动体从起始位置的移动量（当移动体是电动机时的旋转量）来得知监测摄像头的方向。

30 在磁位置探测器60中，正如由图6（b）所示磁通密度曲线图可见，当霍尔元件64沿其移动路径移动时，由于磁通密度下限为零，它检测到的磁通密

度逐渐地变化。因此，在表示由霍尔元件64输出信号变化的曲线中，曲线的上升和下降不明显，磁通密度为零的位置Pa和Pb大大改变，导致位置探测的误差。

5 为克服此缺陷，如图7(a)所示，在JP-A-5-26604中公开了一种基座磁轭62弯成如U形的磁位置探测器。如图7(b)所示结构，在基座磁轭62两端和磁体61之间的边界处(N-和S-极之间的中点)磁场极性转变。在此磁位置探测器中，磁通密度为零的位置Pa和Pb的变化减少了。此外，通过使用极性转变，可以清楚地探测到那些位置。因此，位置探测误差大大降低。

10 但该磁探测器仍然难于稳定地探测磁通密度为零的位置。原因如下，由于霍尔元件64的偏置(offset)电压的变化、用于位置探测器的电子电路的偏置的改变、环境温度的变化等等，与磁通密度零相应的电压(电压差)变化。与此相应，有必要将探测的阈值向正方向偏移一与那些变化相应的电压值。否则，远离磁体61的磁通密度零的位置将被误差地作为正确位置探测。因此，探测的阈值必须偏移。结果探测位置受电源电压、磁体的磁力、环境温度等
15 等变化的影响。因此该探测的位置偏离了制造阶段设定的用于位置探测的基准位置，引起位置探测误差。结果，器具有时运行失常。

发明内容

20 因此，本发明的目的是提供一种高度精确的磁位置探测器，该器具与现有磁探测器相比，能使位置探测误差降低到了一个很低的电平，并且使用于探测磁通的磁敏元件，如霍尔元件或磁阻效应元件的电源电压变化、磁体的磁力改变、环境温度变化等引起的位置探测误差最小化。

为达到上述目的，提供了一种磁位置探测器，其中磁体装在固定体和移动体中之一上，磁敏元件装在固定体和移动体中另外一个上，基于磁敏元件
25 检测到的磁通密度变化探测移动体相对于固定体的位置。在该磁位置探测器中，磁体6的S-极和N-极沿磁体和磁敏元件彼此相对移动的方向上并置。该磁位置探测器包括：基准信号发生电路、比较电路和比较信号控制电路。基准信号发生电路用于产生探测磁敏元件检测到磁通密度为零的位置的信号；比较电路用于将基于磁敏元件输出信号的探测信号与基准信号比较，并且当探
30 测信号和基准信号电平相等时，产生预定电平的基准位置探测信号；比较信号控制电路用于控制被输入到比较电路的探测信号或基准信号，使得只有在

磁体和磁敏元件互相靠近的一个固定时间段，才输出预定电平的基准位置探测信号。

在优选实施例中，基准信号发生电路以基准信号的形式产生电平等于磁敏元件输出信号平均电平的信号。

- 5 如上所述，磁体的S-极和N-极沿磁体和磁敏元件彼此相对移动的方向并置。磁敏元件通过磁体S-极和N-极之间的边界位置。当它通过边界位置时，磁敏元件检测到的磁通密度为零。磁场的极性完全由N-极变为S-极，反之亦然。因此，磁敏元件检测到磁通密度为零的位置的变化完全消除了。

- 10 因此，本发明中，比较电路将基于磁敏元件检测到的磁通密度的探测信号与基准信号发生电路产生的基准信号比较，当那些信号电平相等时，比较电路产生预定电平的基准位置探测信号。由于这一特征，磁位置探测器可以十分精确地探测到由磁敏元件检测到磁通密度为零的位置，也就是基准位置。此外，比较信号控制电路用于控制要被输入到比较电路的探测信号或基准信号，使得只有在磁体和磁敏元件互相靠近的一个固定时间段，才输出预定电平的基准位置探测信号。因此，该磁位置探测器不会将探测到远离磁体的磁通密度为零的位置误差地作为正确位置。

- 15 将一电平等于磁敏元件输出信号平均电平的信号用作基准信号。因此，即使当磁敏元件的电源电压变化、磁体的磁力改变和环境温度变化时，基准信号可以随那些条件变化相应改变。因此，保持了高度的位置探测的精确性。

20

附图说明

图1是用于解释根据本发明一个实施例的磁位置探测器结构的示意图。

图2是表示本发明第一实施例中磁位置探测器的位置探测电路的电路结构的电路图。

- 25 图3是表示图2所示位置探测电路中相关位置上信号波形的波形图。

图4是表示本发明第二实施例中磁位置探测器的位置探测电路的电路结构的电路图。

图5是表示图4所示位置探测电路中相关位置上信号波形的波形图。

- 30 图6 (a) 是解释现有磁位置探测器结构的示意图。图6 (b) 是表示图6 (a) 的磁位置探测器中霍尔元件检测到的磁通密度和霍尔元件位置之间关系的曲线。

图7 (a) 是解释另一个现有磁位置探测器结构的示意图。图7 (b) 是表示图7 (a) 所示磁位置探测器中霍尔元件检测到的磁通密度和霍尔元件位置之间关系的曲线图。

5 具体实施方式

本发明的优选实施例将参考附图进行说明。

图1是用于解释根据本发明一个实施例的磁位置探测器结构的示意图。图1中移动体2沿着并平行于固定体1移动。该磁位置探测器包含霍尔元件4和装在固定体1上的电路板5以及装在移动体2上的磁体6。图中箭头A代表移动体2
10 的移动方向。

霍尔元件4装在电路板5上并通过电路板5固定在固定体1上，同时面对磁体6的移动路径。后面将要描述的位置探测电路形成在电路板5上。磁体6固定在面对固定体1的移动体2表面上，使磁体N-极指向移动体2移动方向的下游侧，而S-极指向上游侧。

15 图2是表示本发明第一实施例中磁位置探测器的位置探测电路的电路结构的电路图。图3是表示图2所示位置探测电路中相关位置上信号波形的波形图。

如图2所示，霍尔元件4由电源电压 V_{CC} 驱动。霍尔元件4的输出信号“a”输入到反相放大电路7。该反相放大电路7使霍尔元件4输出的信号“a”反相，
20 并将其放大，输出放大的信号作为探测信号“b”。该探测信号“b”被输入到比较电路8的反相输入端。

霍尔元件4的输出信号“a”还输入到基准信号发生电路9。该基准信号发生电路9接收介于霍尔元件4两个输出端之间电压的一个中间电压。基准信号发生电路产生基准信号VC，基准信号VC是在霍尔元件4的输出信号“a”的平均电平且与探测信号“b”同相。基准信号VC输入到比较信号控制电路10。
25

比较信号控制电路10包括窗口信号发生电路11和阈值设定电路12。窗口信号发生电路11将窗口探测信号b1与基准信号VC比较，其中通过将探测信号“b”电压下降预定电压而形成窗口探测信号b1。窗口信号发生电路产生窗口信号“c”，在由这些电压值彼此相等的一个时间点开始的一个固定时间段T
30 内，窗口信号“c”持续低电平。考虑移动体2的移动速度和在移动方向上所见的磁体6的前端到N-极和S-极之间边界的距离来决定该固定时间段T。窗口

信号发生电路11是由脉冲信号“f”启动，该脉冲信号“f”在附着于磁位置探测器的器具的控制电路（未示出）开始基准位置探测（寻找起始）前输入到输入端13。

5 阈值设定电路12接收窗口信号“c”和基准信号VC。阈值设定电路12只有在窗口信号“c”在低-电平的时间段才输出电平与基准信号VC相等的阈值信号“d”，而在低电平时间段以外的时间段则输出电平远低于基准信号VC的阈值信号“d”。阈值信号“d”被输入到比较电路8的非-反相输入端。

比较电路8将探测信号“b”与阈值信号“d”比较，当两信号电平相等时，产生指定电平的位置探测信号“e”。这样，在窗口信号发生电路11被脉冲信号“f”启动的情况下，位置探测信号“e”的电平为高。当两个信号电平相等时，位置探测信号的电平为低。

10 在这样构成的磁位置探测器中，磁体6这样安置，磁体6的N-极指向移动体2的移动方向，而S-极指向移动体2移动方向的相反方向。因此，霍尔元件4通过S-极和N-极间的边界。当它通过边界时，霍尔元件4检测到的磁通密度是15 零而且磁场的极性完全由N-极变为S-极。因此，霍尔元件4检测到的磁通密度为零的位置的变化完全被消除了。

因此，比较电路8将基于霍尔元件4检测到的磁通密度的探测信号“b”与电平等于基准信号VC的阈值信号“d”比较，当那些信号电平相等时，它产生低电平的位置探测信号“e”。因此，十分准确地探测出霍尔元件4检测到的20 磁通密度为零的位置即基准位置。

此外，在窗口信号“c”是低电平的时间段T，即只有在紧随磁体6靠近霍尔元件之后的一个固定时间段T，阈值信号“d”电平等于基准信号VC，并且霍尔元件4的输出信号“a”开始变化。除这段时间段外的其它时间段，阈值信号电平远低于基准信号VC。因此，该磁位置探测器可以只探测磁通密度零25 的位置，此位置在磁体6和霍尔元件4互相靠近的固定时间段T出现。因此，不会将远离磁体6的磁通密度零的位置误差地探测作为基准位置。

此外，将一电平等于霍尔元件4的输出信号“a”的平均电平的信号用作基准信号VC。因此，即使当霍尔元件4的电源电压Vcc变化、磁体6的磁力改变、和环境温度变化时，位置探测信号“e”可以随那些条件变化而变化。因此保30 持高的位置探测精确度。

再者，以磁体的一个极指向移动体2的移动方向，而另一个极指向移动体

2的移动方向的相反方向的形式安置磁体6。因此,可以将磁体6在纵向方向磁化。因此,磁体6可以在其磁导率大的状态下使用。保证了磁体6在其中难于发生退磁的结构。

图4是表示本发明第二实施例中磁位置探测器的位置探测电路的电路结构的电路图。图5是表示图4所示位置探测电路中相关位置上信号波形的波形图。

如图4所示,霍尔元件4由电源电压Vcc驱动。霍尔元件4的输出信号“a”输入到反相放大电路7。反相放大电路7使霍尔元件4的输出信号“a”反相并将其放大,并输出放大信号作为探测信号“b”。探测信号“b”输入到比较电路8的非-反相输入端。

霍尔元件4的输出信号“a”还输入到基准信号发生电路9。基准信号发生电路9接收介于霍尔元件4的两个输出端之间的电压的中间电压。基准信号发生电路产生基准信号VC,该基准信号VC处于霍尔元件4的输出信号“a”的平均电平,并与探测信号“b”同相。基准信号VC输入到比较信号控制电路20,还输入到比较电路8的反相输入端。

比较信号控制电路20包含窗口信号发生电路21和信号闭塞(blocking)电路22。窗口信号发生电路21将窗口探测信号b2与基准信号VC比较,其中通过电压探测信号“b”减去预定电压而形成窗口探测信号b2。当两个电压的电平相等时,窗口信号发生电路产生在由它们的电压电平相等的一个时间点开始的一个固定时间段T持续低电平的窗口信号“j”。窗口信号发生电路21由输入到输入端13的脉冲信号“h”启动。

信号闭塞电路22在除了窗口信号“j”在低电平的时间段外的其它时间段完全闭塞探测信号“b”输入到比较电路8中。也就是说,只有当窗口信号“j”为低电平的时间段内出现的探测信号“k”才输入到比较电路8。比较电路8将探测信号“k”与基准信号VC比较,当那些信号电平相等时,它产生指定电平的位置探测信号“m”。

因此,第二实施例中与第一实施例中一样,该磁位置探测器只探测磁通密度零的位置,此位置在窗口信号“j”在低电平的时间,即磁体6和霍尔元件4互相靠近的固定时间段T出现。因此,不会将远离磁体6的磁通密度零的位置探测误差地作为基准位置。此外,该磁位置探测器可以在时间段T十分精确地探测基准位置。

虽然在上述实施例中，霍尔元件4固定在固定体1上，磁体6固定在移动体2上，磁体6也可以固定在固定体1上和霍尔元件4也可以固定在移动体2上。磁体6的S-极和N-极也可以变换位置。这样，霍尔元件4的输出信号“a”的波形相对于图3和5中的波形左右变换。因此，探测信号“b”和基准信号VC也必须变换。霍尔元件也可以由磁阻效应元件代替。

在上述实施例中，移动体2平行于固定体1移动。本发明的实施例也可以应用于移动体2绕固定体1旋转的情况。这种情况下，图1中的箭头A代表旋转方向。移动位置对应于角位置或角度。

因此，本发明的磁位置探测器与现有磁位置探测器相比可以将位置探测误差降低到低得多的水平，并且十分精确地探测基准位置，而且进一步地即使在磁敏元件的电源电压变化、磁体的磁力改变、和环境温度变化时也可以保持高度的位置探测精确性。

正如前述所见，本发明提供一种磁位置探测器，它与现有磁位置探测器相比可以将位置探测误差降低到低得多的水平，可以将由于用于探测磁通的磁敏元件如霍尔元件或磁阻效应元件的电源电压变化、磁体的磁力改变、环境温度变化等等引起的位置探测误差最小化，还可以保持的位置探测精确性。

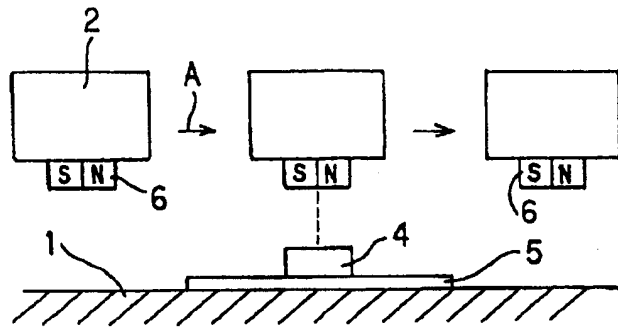


图 1

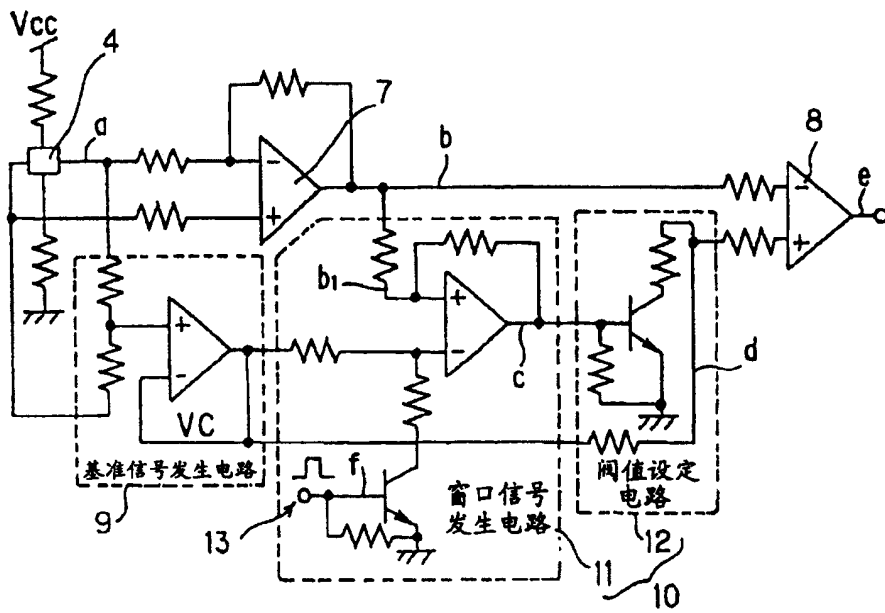


图 2

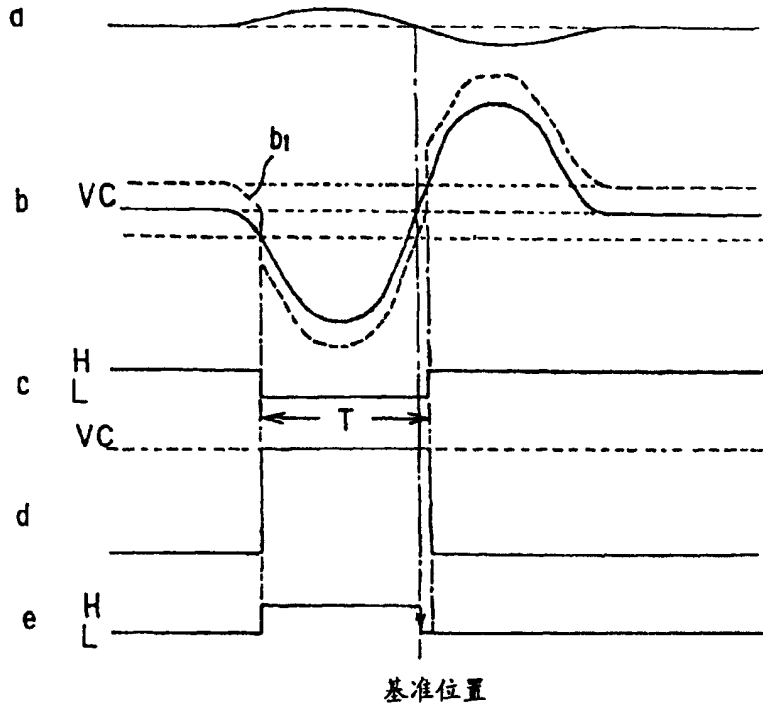


图 3

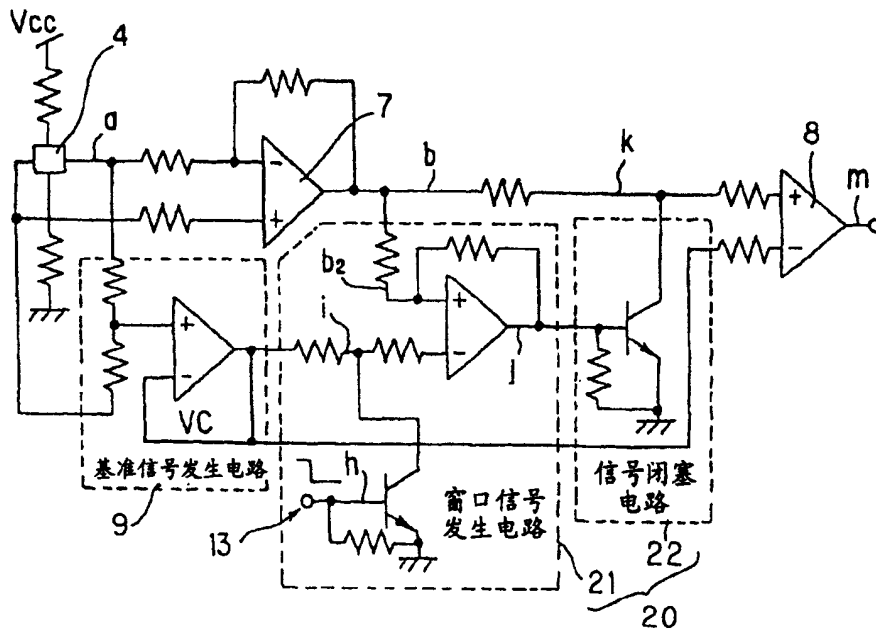


图 4

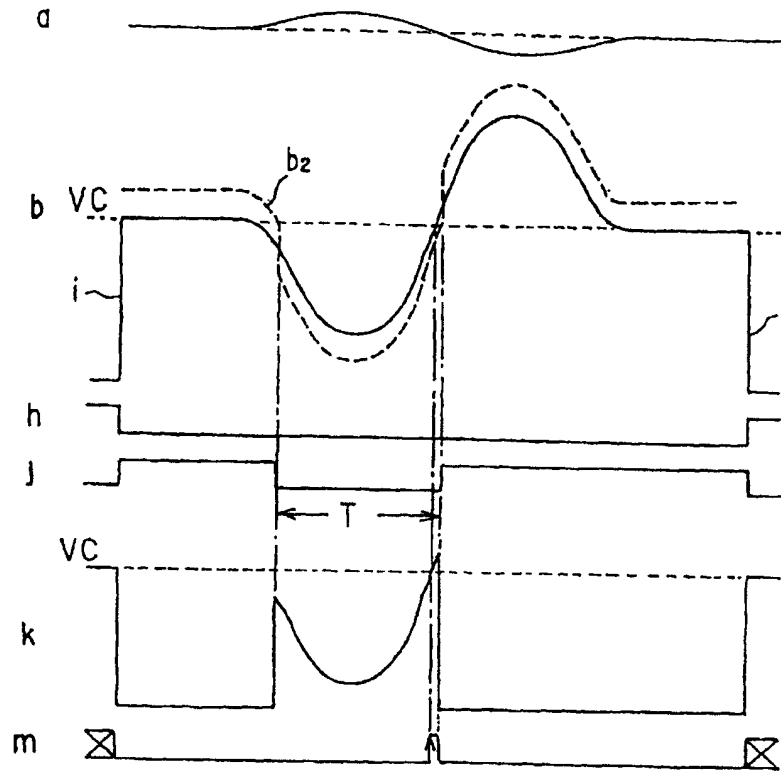


图 5

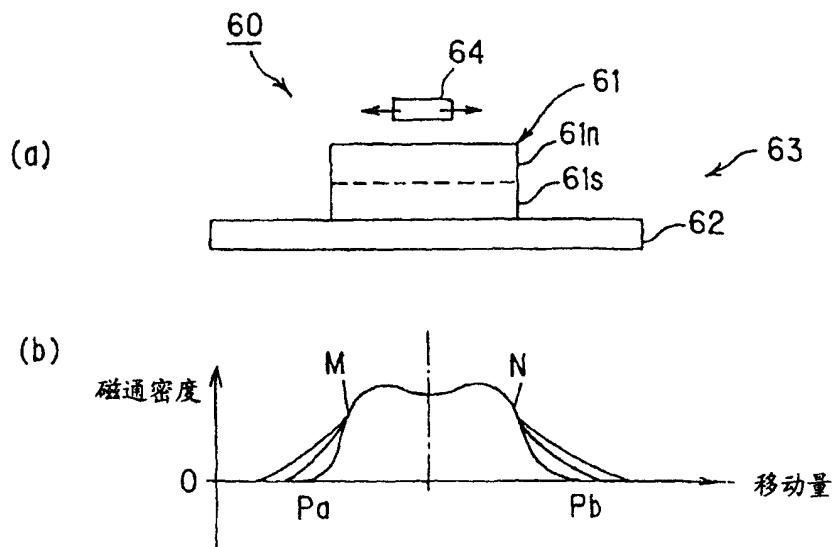


图 6

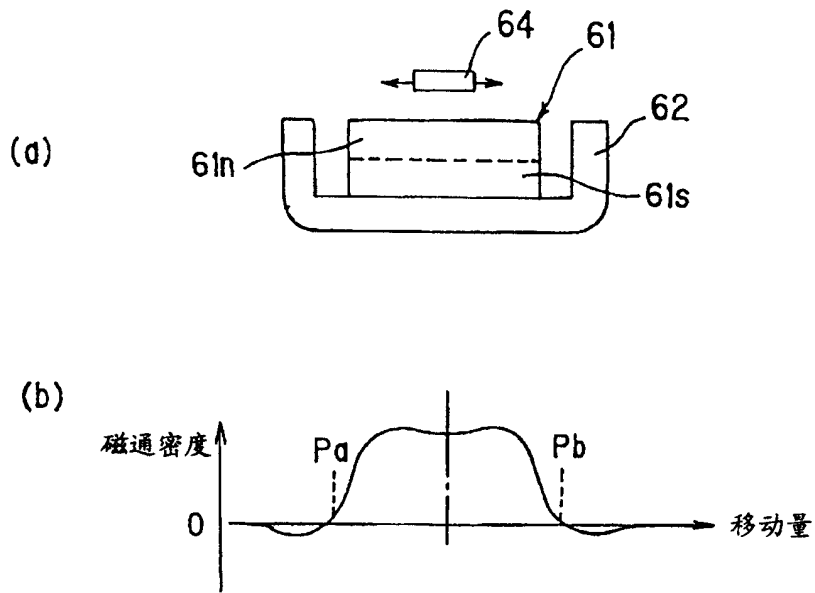


图 7