



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108271414 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201680030918.8

(22)申请日 2016.02.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108271414 A

(43)申请公布日 2018.07.10

(30)优先权数据

2015-116841 2015.06.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.11.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/054099 2016.02.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/199450 JA 2016.12.15

(73)专利权人 株式会社维纳科斯

地址 日本香川县

(72)发明人 麦健忠 日口慎介

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司 11372

代理人 吴大建 霍玉娟

(51)Int.Cl.

G01R 33/02(2006.01)

G01R 33/07(2006.01)

G01R 35/00(2006.01)

G07D 7/04(2016.01)

G07D 7/20(2016.01)

(56)对比文件

CN 103797710 A, 2014.05.14,

US 2008030191 A1, 2008.02.07,

JP 2000088867 A, 2000.03.31,

审查员 齐爽

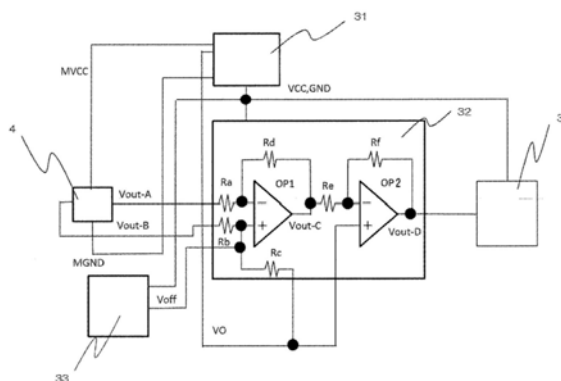
权利要求书1页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

磁传感器装置

(57)摘要

本发明是一种磁传感器装置,用于对在输送路上输送的纸张类中所含有的磁性体进行检测,具备:磁场产生部,该磁场产生部在相对于上述输送路上的上述纸张类的输送方向正交的平面中的任意方向上产生偏置磁场;磁电转换元件(4),该磁电转换元件处于上述偏置磁场中,设置于上述输送路与上述磁场产生部之间,对与上述偏置磁场相同方向上的磁场强度进行检测;校正部(33),该校正部用于提供基准点以便于以偏移量表示上述磁电转换元件的输出值;放大部(32),该放大部输入有上述磁电转换元件的输出信号和上述校正部的输出信号并将它们的差分输出放大;以及判定部(34),该判定部基于上述放大部的输出信号而判定纸张类中所含有的磁性体,上述磁电转换元件相对于磁场强度而直线性地变化。



1. 一种磁传感器装置,对在输送路上输送的纸张类中所含有的磁性体进行检测,所述磁传感器装置的特征在于,具备:

磁场产生部,该磁场产生部在相对于所述输送路上的所述纸张类的输送方向正交的平面中的任意方向上产生偏置磁场;

磁电转换元件,该磁电转换元件处于所述偏置磁场中,设置于所述输送路与所述磁场产生部之间,对与所述偏置磁场相同方向上的磁场强度进行检测;

校正部,该校正部用于提供基准点以便于以偏移量表示所述磁电转换元件的输出值;

放大部,该放大部输入有所述磁电转换元件的输出信号和所述校正部的输出信号并将它们的差分输出放大;以及

判定部,该判定部基于来自所述放大部的输出值而判定纸张类中所含有的磁性体的特性,

反馈控制部,该反馈控制部将来自所述放大部的输出值反馈给放大部的输入,以使来自所述放大部的输出值达到所述基准点;以及

切换单元,该切换单元对所述反馈控制部和所述校正部进行切换并向所述放大部输入,

通过所述反馈控制部,来自所述放大部的输出值达到所述基准点的反馈时间具有与纸张类整体通过所述磁传感器装置的时间相比更长的延迟时间。

2. 根据权利要求1所述的磁传感器装置,其特征在于,  
磁电转换元件为霍尔元件。

3. 根据权利要求1所述的磁传感器装置,其特征在于,  
所述磁场产生部在供所述纸张类通过的所述磁电转换元件上的所述输送路处产生 $10^3\text{Oe}$ 以上的磁场强度。

4. 根据权利要求1所述的磁传感器装置,其特征在于,  
所述校正部利用DA转换器而提供任意的输出。

5. 根据权利要求1所述的磁传感器装置,其特征在于,  
设置有:以将所述磁电转换元件的输出值作为规定的偏置磁场的基准点时的所述校正部的输出与未输送纸张类时的所述校正部的输出的比而进行校正的单元。

6. 根据权利要求1所述的磁传感器装置,其特征在于,  
具备存储部,根据输送含有事先已知的磁性体的基准介质时的来自所述磁电转换元件的输出值算出基准值并存储于该存储部中,

设置有根据所述存储部中存储的已知的基准介质的基准值与所述已知的基准介质的理想输出基准值的比而对输送纸张类时的来自所述放大部的输出值进行校正的单元。

7. 根据权利要求1所述的磁传感器装置,其特征在于,  
所述磁电转换元件相对于磁场强度而直线性地变化。

8. 根据权利要求1所述的磁传感器装置,其特征在于,  
在相对于所述输送路上的纸张类的输送方向正交的方向上排列配置有多个所述磁电转换元件。

## 磁传感器装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及对例如纸币、有价证券等纸张类中所含有的磁性体进行检测的磁传感器装置。

### 背景技术

[0002] 最近,伪造的纸币、有价证券等变得越来越精巧而难以分辨真伪。

[0003] 另一方面,为了防止伪造、辨别真伪,针对纸张类而实施了多种高水平的安全对策。例如,在纸张类中配置印刷图案的微细的磁性体、或者配置磁特性不同的多种磁性体。

[0004] 以往的磁传感器装置,作为主要的结构要素而具备:用于使纸张类中所含有的磁性体磁化的磁场产生部;将磁化后的磁性体的磁场强度转换为电压等的磁电转换元件;以及对来自磁电转换元件的输出进行检测的检测部,在该检测部中对纸张类中所含有的磁性体进行检测。以往的众多磁传感器装置仅具有辨别纸张类中是否含有磁性体的能力,对于纸张类中所含有的使用上述磁性体的安全对策则无法充分检测。因此,为了能够检测出纸张类中所含有的磁性体的磁荷量或者磁性体的量,开发了如下装置:将两个磁电转换元件设为一对,并对它们的差分输出进行检测。然而,如后所述,将两个磁电转换元件设为一对时的问题并未得到解决。

[0005] 在上述磁场产生部中,通常由永久磁铁、电磁线圈在纸张类的输送路上产生磁场(称之为偏置磁场)。另外,作为磁电转换元件而使用磁致电阻元件、磁头、霍尔元件等。磁电转换元件设置于偏置磁场中,当纸张类通过该磁电转换元件的附近时,偏置磁场因纸张类中所含有的磁性体而发生变化,因此该磁电转换元件的输出发生变化。通过对该输出信号进行检测而检测出磁性体。

[0006] 但是,偏置磁场本身压倒性地大于由纸张类中所含有的磁性体引起的偏置磁场的变化。因此,在上述检测部中,来自磁电转换元件的输出达到饱和状态,从而无法检测出偏置磁场的变化量。因此,为了检测出偏置磁场的变化量,需要从磁电转换元件中提取出除去原来的偏置磁场的部分后的输出。

[0007] 作为其方法,在以往的磁传感器装置中,基本上将两个磁电转换元件设为一对并配置于共同的偏置磁场中,以串联的方式将它们电连接,并将其差分电压或差分电流作为输出信号。

[0008] 例如,在专利文献1中,将磁致电阻元件和对该磁致电阻元件施加偏置磁场的永久磁铁设为一组,以串联的方式将上述组中所使用的两个磁致电阻元件电连接,并且将上述组的差分电压作为输出。

[0009] 另外,专利文献2涉及一种具备如下磁检测部的磁传感器装置,在该磁检测部中,在电压输入端子与接地端子之间将磁致电阻元件串联连接,将从与该串联连接的多个磁致电阻元件的连接部连接的电压输出端子通过上述多个磁致电阻元件而分压的电压作为输出信号。构成该磁传感器装置的磁检测部的多个磁致电阻元件以如下方式配置感磁部:构成一个磁致电阻元件的至少一个感磁部相对于构成该一个磁致电阻元件的其他多个感磁

部并非配置于两侧。

[0010] 另外,在专利文献3中,两个霍尔元件配置于永久磁铁的两端以便受到共同的偏置磁场的作用。在纸张类所通过的那一个霍尔元件中,偏置磁场因纸张类中所含有的磁性体而发生变化,因此其输出也发生变化,但由于另一个霍尔元件并未受到纸张类通过的影响,因此其输出不发生变化。因此,上述霍尔元件的差分输出显示为与偏置磁场中的、由纸张类中所含有的磁性体而引起变化的量成比例的信号,换言之,显示为与纸张类中所含有的磁性体的磁通密度(本文献中的表述为磁性体的量)成比例的信号。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献1:日本特开2000-346605号公报

[0014] 专利文献2:日本特开2005-37337号公报

[0015] 专利文献3:日本特开2003-149313号公报

## 发明内容

[0016] 发明要解决的问题

[0017] 然而,在上述以往的方法中,由于在多处部位使用多个磁电转换元件,因此,因磁电转换元件的特性、磁场产生部的个体差异、温度等环境变化的影响而导致的个体差异,使磁电转换元件难以受到共同的偏置磁场的作用,从而无法避免多个磁电转换元件的差分输出的变动。

[0018] 本发明是为了解决以往的磁传感器装置中的上述问题而完成的,其目的在于提供一种磁传感器装置,其中,磁场产生部、磁电转换元件等各部件的个体差异、环境变化的影响较小,来自磁电转换元件的输出稳定,不仅能够稳定地检测出纸张类中是否含有磁性体,进一步,还能够稳定地检测出作为高水平的防止伪造、辨别真伪的对策而使用的磁特性不同的多个磁性体的磁荷量或者磁性体的量。

[0019] 用于解决问题的方法

[0020] 本发明的磁传感器装置用于对在输送路上输送的纸张类中所含有的磁性体进行检测,具备:磁场产生部,该磁场产生部在相对于上述输送路上的上述纸张类的输送方向正交的平面中的任意方向上产生偏置磁场;磁电转换元件,该磁电转换元件处于上述偏置磁场中,设置于上述输送路与上述磁场产生部之间,对与上述偏置磁场相同方向上的磁场强度进行检测;校正部,该校正部用于提供基准点以便于以偏移量表示上述磁电转换元件的输出值;放大部,该放大部输入有上述磁电转换元件的输出信号和上述校正部的输出信号并将它们的差分输出放大;以及判定部,该判定部基于上述放大部的输出信号而判定纸张类中所含有的磁性体,上述磁电转换元件相对于磁场强度而直线性地变化。

[0021] 在本发明的装置中,通过设置校正部并以偏移量对纸张类中所含有的磁性体引起的变动量进行检测,从而能够从磁电转换元件的输出中减去该偏置磁场的部分而检测出变动量。进一步,上述磁电转换元件使用相对于磁场强度而直线性地变化的元件,从而能够避免磁场产生部等各结构部件的个体差异所导致的影响而以高精度检测出纸张类中所含有的磁性体引起的磁通密度的变动量作为磁荷量。例如,霍尔元件相对于磁场强度始终直线性地变化,因此,通过使用霍尔元件作为磁电转换元件,即使各结构部件的个体差异较大,

也能够避免个体差异的影响而以高精度检测出磁荷量。

[0022] 此外,只要按照如下方式配备即可:配置为使磁场产生部产生相对于纸张类的输送方向正交的磁场,将磁电转换元件设置于输送路与磁场产生部之间,磁电转换元件的检测方向与该磁场方向相同,例如,在图2的结构中,可以在D3方向上产生磁场并使磁电转换元件在D3方向上进行检测,也可以在D2方向上产生磁场并使磁电转换元件在D2方向上进行检测。

[0023] 上述磁场产生部产生 $10^3\text{Oe}$ 以上的磁场强度,以使得纸张类中所含有的所有磁性体都达到饱和磁化的状态。

[0024] 在上述校正部中,例如可以由DA转换器提供任意的输出电流。此外,在本发明中,只要能够提供任意的输出电流即可,因此,例如可以利用固定电阻而将能够设定任意电压的DA转换器的电压转换为任意电流,另外,也可以利用可变电阻而将恒电压转换为任意电流。

[0025] 另外,决定磁场产生部和磁电转换元件的标准特性,将针对偏置磁场的基准点而赋予了该标准特性的磁传感器装置中的上述磁电转换元件的输出值时的校正部的输出指定为理想偏移量值。而且,使用指定的理想偏移量值、以及在未输送纸张类时对偏置磁场的基准点赋值时的校正部的输出,能够将磁场产生部、磁电转换元件的特性与标准特性不同的磁传感器装置的输出换算为标准输出。

[0026] 进一步,在本发明中,将特定的纸张类等指定为标准介质。将向标准特性的磁传感器装置输送标准介质时的输出值指定为理想输出基准值。而且,将向磁传感器装置输送标准介质时的输出值作为基准值而存储于非易失性存储器。使用指定的理想输出基准值以及存储的基准值,能够将磁场产生部、磁电转换元件的特性与标准特性不同的磁传感器装置的输出换算为标准输出。

[0027] 进一步,具备:反馈控制部,该反馈控制部将来自上述放大部的输出值反馈给放大部的输入,以使来自上述放大部的输出值达到用于以偏移量来表示上述磁电转换元件的输出值的基准点;以及切换单元,该切换单元对上述反馈控制部和上述校正部进行切换并向上述放大部输入,通过上述反馈控制部,将来自上述放大部的输出值恢复为上述基准点的反馈时间设为具有与纸张类整体通过上述磁传感器装置的时间相比更长的延迟时间。

[0028] 因温度等环境变化而使来自放大部的输出发生变化的时间压倒性地大于对纸张类进行输送的时间。因此,反馈控制部以大于纸张类输送时间的时间使来自上述放大部的输出值恢复至基准点,由此将环境变化部分减去而能够检测出纸张类通过时的磁场变动量。

[0029] 另外,对反馈控制部和校正部进行切换并与放大部的输入连接,由此不仅能够避免磁场产生部、磁电转换元件等各结构部件的个体差异而导致的影响,还能避免环境变化的影响,从而能够高精度地检测出磁荷量。

[0030] 若在相对于上述纸张类的输送方向正交的方向上,在纸张类的整个宽度范围内排列配置多个上述磁电转换元件,则能够检测出纸张类通过时的纸张类整个面的磁场变化作为磁荷量。

[0031] 进一步,上述存储部构成为:具备对各磁电转换元件的基准值进行存储的容量,并分别存储有多个基准值。根据该结构,相对于磁传感器面,即使因磁电转换元件、磁场产生

部的个体差异引起的输出差出现偏差而导致磁场强度、磁场检测灵敏度在输送路上有所不同,也能够将各磁电转换元件的输出全部都换算为标准输出。

[0032] 发明效果

[0033] 本发明能够适当地将磁场产生部、磁电转换元件的个体差异以及上述部件相对于环境变化的影响的个体差异排除,从磁电转换元件的输出中仅将纸张类的磁性体的部分准确地取出,能够高精度且稳定地对纸张类中所含有的所有磁性体进行检测。

[0034] 进一步,还能够适当地对上述部件随时间的变化进行校正,从而能够将它们的输出校正为确定为标准的磁传感器装置的输出。

## 附图说明

[0035] 图1是搭载有本发明的一个实施方式所涉及的磁传感器装置1的概要剖视图。

[0036] 图2是概要性地表示磁传感器装置1的结构以及在其中产生的磁场的情形的剖视图。

[0037] 图3是对第一实施方式的磁电转换元件4以及检测部7的信号处理电路进行说明的说明图。

[0038] 图4A是对校正部的偏移量调整的原理进行说明的说明图。

[0039] 图4B是对校正部的偏移量调整的原理进行说明的说明图。

[0040] 图5是表示纸张类S的一个例子的概要图。

[0041] 图6A是表示磁性体A的磁化曲线的图。

[0042] 图6B是表示磁性体B的磁化曲线的图。

[0043] 图6C是表示磁性体C的磁化曲线的图。

[0044] 图7是对第二实施方式的磁电转换元件以及检测部的信号处理电路进行说明的说明图。

[0045] 图8是对第三实施方式的磁电转换元件以及检测部的信号处理电路进行说明的说明图。

[0046] 图9是对第四实施方式的磁电转换元件以及检测部的信号处理电路进行说明的说明图。

[0047] 图10A是用于对反馈控制部的反馈控制的方式进行说明的图,表示反馈控制前的输出和时间的关系的一个例子。

[0048] 图10B是用于对反馈控制部的反馈控制的方式进行说明的图,表示对于反馈控制部未设置延迟时间时的输出和时间的关系的一个例子。

[0049] 图10C是用于对反馈控制部的反馈控制的方式进行说明的图,表示对于反馈控制部设置了延迟时间时的输出和时间的关系的一个例子。

[0050] 图11是从上方概要性地表示第四实施方式所涉及的磁传感器装置的结构图。

## 具体实施方式

[0051] 图1是本发明的第一实施方式所涉及的磁传感器装置1的概要剖视图。例如使用磁性墨水、磁线(magnetic thread)等在纸张类S中印刷有磁性图案M,该磁传感器装置1对纸张类S中所含有的磁性图案M的磁荷量进行检测。

[0052] 以间隔G、且以与纸张类S的宽度相比而略大的宽度,朝向输送方向D1而形成有输送路2。利用上游输送辊21将纸张类S送入输送路2中,并利用与磁传感器装置1对置的传感器对置辊23而将纸张类S进一步向下游输送辊22输送。传感器对置辊23还具有如下功能:向D3的方向对纸张类S进行下压以使其接近磁传感器装置1。这样,在纸张类S通过磁传感器装置1上的期间对纸张类S的磁性体进行检测。接下来,利用下游输送辊22将纸张类S从输送路排出。

[0053] 图2是概要性地表示磁传感器装置1的结构以及在其中产生的磁场的情形的剖视图。

[0054] 磁场产生部3通常由永久磁铁构成并形成偏置磁场。磁电转换元件4附近的磁场强度设定为 $10^3\text{Oe}$ 以上。在该例子中,磁场产生部3以N极处于上侧、S极处于下侧的方式设置于磁电转换元件4的下方。在磁场产生部3的周围形成有图2所示那样的环状的磁力线,特别是在磁电转换元件4的附近,形成有相对于纸张类S的输送方向(参照图1)垂直的偏置磁场。

[0055] 磁电转换元件4处于该偏置磁场中,其输出与该偏置磁场的磁通密度成比例。当纸张类S通过磁电转换元件4上时,该偏置磁场因纸张类S中所含有的磁性体而发生变化。磁电转换元件4对该变化的偏置磁场进行检测。

[0056] 保护罩5是相对于纸张类S等而对磁电转换元件4进行保护的罩,该保护罩5由非磁性体(例如,磷青铜)构成。外壳6是对磁场产生部3和磁电转换元件4进行收纳的壳体。磁场产生部3和磁电转换元件4在大致密封的状态下以彼此的位置关系不变动的方式而被固定。

[0057] 检测部7从磁电转换元件4的输出中提取由纸张类S中所含有的磁性体引起的偏置磁场的变化量,从而以高精度对纸张类S的磁性体进行检测。

[0058] 图3表示第一实施方式中的、磁电转换元件4以及检测部7的信号处理电路。检测部7包括电源部31、放大部32、校正部33、判定部34。

[0059] 磁电转换元件4具备MVCC用电压输入端子、MGND用接地端子以及Vout-A和Vout-B用的两个电压输出端子。在与电源部31连接的MVCC和MGND之间始终保持有恒定的电压。两个电压输出端子Vout-A与Vout-B之间的电压差(以下,称为磁电转换元件的输出)与通过磁电转换元件4的磁通密度成比例。此外,在本实施方式中,将MVCC和MGND之间设为恒电压,但也可以设为恒电流。

[0060] 进一步,电源部31生成用于对放大部32、校正部33以及判定部34进行驱动的恒电压源VCC、以及基准电压源V0(后述)。这些部件具有共同的接地端GND。

[0061] 放大部32具备两个阶段的运算放大器OP1、OP2,来自磁电转换元件的输出电压Vout-A、Vout-B以及来自校正部33的输出电压Voff与前一阶段的运算放大器OP1的输入端子连接。若进一步详细说明,Vout-A经由电阻Ra而与运算放大器OP1连接,Vout-B经由电阻Rb而非反相输入端子连接。另外,运算放大器OP1的非反相输入端子与来自校正部33的输出连接,并且经由电阻Rc而与基准电压V0连接,输出端子Vout-C经由电阻Rd而与反相输入端子连接。这里,电阻Ra和Rb的电阻值相同,电阻Rc和Rd的电阻值相同。而且,电阻Rc和Rd的电阻值设定为电阻Ra和Rb的电阻值的规定倍(例如10倍左右)。

[0062] 对于后端的运算放大器OP2的输入而言,前一阶段的运算放大器OP1的输出经由电阻Re而与反相输入端子连接,基准电压V0与另一方的非反相输入端子连接。而且,运算放大器OP2的输出端子Vout-D经由电阻Rf而与反相输入端子连接。电阻Rf的电阻值设定为电阻

Re的电阻值的规定倍(例如100倍左右)。

[0063] 校正部33例如由DA转换器构成,能够输出任意的电流。由此,能够从磁电转换元件4的输出中将偏置磁场的部分去除,而仅提取由纸张类S的磁性体引起的变化量。换言之,校正部33用于将磁电转换元件4的输出中的、偏置磁场的部分作为基准点而获得由纸张类S的磁性体引起的变化量作为偏移量(offset)。

[0064] 在判定部34中,读取放大部32的输出运算放大器OP2的输出 $V_{out-D}$ ,对在输送路2上输送的纸张类S的磁性体进行检测而辨别纸张类S。

[0065] 图4A、图4B是对图3的校正部33的偏移量调整的原理进行说明的说明图。

[0066] 图4A中的直线A1的实线部分表示使偏置磁场发生变化时的、利用放大部32将由霍尔元件构成的磁电转换元件4的输出放大后的输出电压(运算放大器OP2的输出电压 $V_{out-D}$ )的关系。R是放大部32的实际的输出范围。点划线部分表示假设放大部32的输出范围大于实际范围时的、偏置磁场与 $V_{out-D}$ 之间的假想的关系。与实际上磁场产生部3所产生的偏置磁场相对应的放大部32的假想输出电压 $V_{bias}$ ,压倒性地大于与由纸张类S的磁性体引起的偏置磁场的变动量对应的放大部32的输出电压 $\Delta V_1$ 。因此, $\Delta V_1$ 淹没于放大部32的饱和输出中而无法检测出。

[0067] 因此,如图4B那样,在磁传感器装置1中不存在纸张类S的状态下,从磁电转换元件4的输出中减去由校正部33调整后的输出电压 $V_{off}$ ,使 $V_{bias}$ 降低至R内的基准电压 $V_0$ 。之后,将纸张类S通过时的放大部32的输出电压作为以 $V_0$ 为基准的偏移值,由此能够检测出与 $\Delta V_1$ 对应的 $\Delta V_2$ 。

[0068] 判定部34读取放大部32的输出,对在输送路2上输送的纸张类S的磁性体进行检测而辨别纸张类S。

[0069] 图5是表示纸张类S的一个例子的示意图。该纸张类S中例如使用了饱和磁通密度不同的三种磁性体a、b、c。如以下说明的那样,当这样的纸张类S通过磁传感器装置1时,也能够稳定地获得磁电转换元件4相对于磁性体a、b、c的磁通强度感磁时的磁荷量的输出。

[0070] 在该例子中,一部分数字由含有磁性体a的磁性墨水印刷,另一部分数字由含有磁性体b的磁性墨水印刷。另外,沿着宽度方向D2由含有磁性体c的磁性墨水进行印刷。但是,印刷于纸张类S的磁性体图案M并不局限于上述这样的图案。另外,所使用的磁性体a、b、c也并不局限于三种,例如可以是两种以下,也可以是四种以上。

[0071] 图6A、图6B以及图6C分别示出了将磁性体a、b及c置于磁场中时的B-H曲线。

[0072] 如图6A所示,磁性体a在磁场强度为 $H_a$ 时达到饱和磁通密度 $B_a$ 。因此,即使磁场强度高于 $H_a$ ,磁通密度也几乎不会相对于 $B_a$ 而升高。对于磁性体b和磁性体c也一样(参照图6B、图6C)。

[0073] 由多个磁电转换元件4分别对各磁性体a、b、c进行检测(参照图11),这些磁电转换元件4全部都设置于共同的偏置磁场中,该偏置磁场具有大于 $H_a$ 、 $H_b$ 、 $H_c$ 中的任一者的磁场强度H。该磁场强度H相对于几乎全部的磁性体而达到 $10^3 Oe$ 以上。

[0074] 在偏置磁场小于 $H_a$ 、 $H_b$ 、 $H_c$ 中的任一者或者小于 $H_a$ 、 $H_b$ 、 $H_c$ 的全部时,磁性体a、b、c中的任一者、或者全部的磁通密度未达到饱和,如图6A、图6B以及图6C所示,处于不稳定的状态。与此相对,如本实施方式这样,若使用具有磁场强度H的偏置磁场,则所有磁性体都达到饱和磁通密度,使磁电转换元件4感磁时的磁荷量的输出稳定。



[0075] 图7表示本发明的第二实施方式。在该电路中,在表示第一实施方式的图3中的判定部34的基础上追加了使用非易失性的存储介质的存储部35。此外,对与第一实施方式相同的部分标注相同的符号。一般情况下,已知磁电转换元件4的输出相对于磁通密度的比例系数多少存在个体差异,并且输出也会产生个体差异。另外,磁场产生部3的性能也存在个体差异。根据本实施方式,能够将这些影响排除而稳定地保持磁性体的检测能力。

[0076] 首先,准备确定为标准品的纸张类,或者取代纸张类准备例如磁特性一致且稳定的作为特制的磁性印刷物的标准介质(以下,确定为标准品的纸张类也包含在标准介质中)。标准磁传感器装置使用如下标准磁电转换元件:预先规定了确定为标准的偏置磁场的强度 $H_1$ ,且输出为标准的值、例如该产品的平均值。将该标准介质向标准磁传感器装置输送时的放大部32的输出,经由判定部34而存储于存储部35中作为标准输出(基准值)。存储部35使用例如Flash Memory等作为记录介质。

[0077] 接下来,准备磁场产生部3和磁电转换元件4与标准磁电转换元件不同的第二磁传感器装置。将向该装置输送上述标准介质时的输出作为介质输出(理想输出基准值)。

[0078] 若将向该磁传感器装置输送纸张类S时的输出作为纸张类输出,则当向标准磁传感器装置输送相同的纸张类S时,可得到由下式计算出的纸张类校正输出。

[0079] 纸张类校正输出=纸张类输出 $\times$ (标准输出/介质输出)

[0080] 即,能够将任意的磁传感器装置的输出换算为标准磁传感器装置的输出。通过上述方法能够将磁场产生部3、磁电转换元件4的个体差异的影响排除,并能够将纸张类S中所含有的磁性体校正为标准磁传感器装置的输出。

[0081] 在使用多个磁电转换元件4的情况下,对各磁电转换元件4分别测定偏置输出,并决定上式中的纸张类S的校正输出。

[0082] 图8表示本发明的第三实施方式。在该电路中,判定部34可读取表示第二实施方式的图7中的校正部33的Voff输出。此外,对与第二实施方式相同的部分标注相同的符号。一般情况下,已知磁电转换元件4的输出相对于磁通密度的比例系数多少存在个体差异,并且输出也会产生个体差异。另外,磁场产生部3的性能也存在个体差异。根据本实施方式,能够将这些影响排除而稳定地保持磁性体的检测能力。

[0083] 首先,标准磁传感器装置使用如下标准磁电转换元件:预先已知确定为标准的偏置磁场的强度 $H_1$ ,并且输出为标准的值、例如该产品的平均值。预先对将该标准磁传感器装置的磁电转换元件4的输出中的、偏置磁场的强度 $H_1$ 的部分向基准点偏移时的、校正部33的Voff输出进行测定作为标准偏置输出。

[0084] 接下来,准备磁场产生部3和磁电转换元件4与标准磁电转换元件不同的第二磁传感器装置。将使该磁场产生部3所产生的偏置磁场的强度 $H_2$ 的部分向基准点偏移时的、校正部33的Voff输出作为偏置输出。

[0085] 若将向该磁传感器装置输送纸张类S时的输出设为纸张类输出,则当向标准磁传感器装置输送相同的纸张类S时,可得到由下式计算出的纸张类校正输出。

[0086] 纸张类校正输出=纸张类输出 $\times$ (标准偏置输出/偏置输出)

[0087] 即,能够将任意的磁传感器装置的输出换算为标准磁传感器装置的输出。

[0088] 通过上述方法能够将磁场产生部3、磁电转换元件4的个体差异的影响排除,并能够将纸张类S中所含有的磁性体校正为标准磁传感器装置的输出。

[0089] 在使用多个磁电转换元件4的情况下,对各磁电转换元件4分别测定偏置输出,并决定上式中的纸张类S的校正输出。

[0090] 在表示本发明的第四实施方式的图9中,在表示第三实施方式的图8的基础上追加了反馈控制部36。图10A表示来自第三实施方式中的放大部32的输出信号 $V_{out-D}$ 和时间的关系的一个例子。一般情况下,磁传感器装置1除了启动时以外始终对纸张类S进行输送,因此,并不知晓磁传感器装置1中不存在纸张类S的状态。因此,校正部33没有从磁电转换元件4的输出中将偏置磁场的部分去除的时间。

[0091] 例如,图10A中示出了来自反馈控制前的放大部32的输出信号 $V_{out-D}$ 和时间的关系的一个例子。如图10A中的点划线所示,若从启动时起不存在周围温度等的环境变化,则即使经过了一段时间,在输送路2上对纸张类S进行输送时的来自放大部32的输出电压 $V_{out-D}$ 也大致恒定,输出 $\Delta V$ 仅在通过存在磁性体的场所时才出现变化。但是,例如如图10A中实线所示,当磁传感器装置1的 $V_{out-D}$ 因环境变化的因素而饱和的情况下,通过存在磁性体的场所时的输出不发生变化。根据本实施方式,能够排除上述影响而稳定地保持磁性体的检测能力。

[0092] 反馈控制部36具备运算放大器OP3、电阻 $R_g$ 、 $R_h$ 、 $R_i$ 、电容器 $C_i$ 。来自放大部32的输出 $V_{out-D}$ 经由电阻 $R_g$ 而与运算放大器OP3的反相输入端子连接。非反相输入端子连接有基准电压 $V_0$ 。运算放大器OP3的输出端子经由电阻 $R_h$ 而与反相输入端子连接。而且,电阻 $R_h$ 的电阻值设定为电阻 $R_g$ 的电阻值的规定倍(例如1倍)。进一步,在OP3的输出端子中,经由电阻 $R_i$ 、电容器 $C_i$ 所形成的延迟电路37而输出 $V_{out-E}$ 。该延迟电路37的延迟时间是以与纸张类S整体在输送路2上通过磁传感器装置1的时间相比而长得多的时间 $T$ 设定的常数。即, $V_{out-E}$ 以延迟时间 $T$ 而将 $V_{out-D}$ 和 $V_0$ 的规定倍的差分输出放大。

[0093] SW(切换单元)是对来自反馈控制部36的输出 $V_{out-E}$ 和基准电压 $V_0$ 进行切换的开关。例如,分为磁传感器装置1的启动时和通常时的两种状态,在启动时,SW切换为与基准电压 $V_0$ 连接,由此将基准电压 $V_0$ 与放大部32的运算放大器OP2的非反相输入端子连接。之后,在通常时,SW切换为与反馈部的输出 $V_{out-E}$ 连接,由此将来自反馈控制部36的输出 $V_{out-E}$ 与放大部32的运算放大器OP2的非反相输入端子连接。即,在启动时,利用校正部33使基准电压 $V_0$ 变化而对运算放大器OP2的输出端子 $V_{out-D}$ 进行偏移调整,在通常时, $V_{out-D}$ 始终在延迟时间 $T$ 之后固定为 $V_0$ 。

[0094] 图10B是用于对辨别中的反馈控制部36的反馈控制的方式进行说明的图。如图10B中的实线所示,例如,即使设置有反馈部36,若未对反馈部36设置延迟时间 $T$ ,则来自放大部32的输出电压 $V_{out-D}$ 也固定为 $V_0$ ,即使对纸张类S进行输送,放大部32的输出电压 $V_{out-D}$ 也不发生变化。

[0095] 图10C是用于对辨别中的反馈控制部36的反馈控制的方式进行说明的图。当在输送路2将纸张类S向反馈部36输送时,以通过磁传感器装置1的时间 $T_1$ 为基准,设置远大于该时间 $T_1$ 的规定时间 $T_2$ (例如纸张类S通过磁传感器装置的时间 $T_1$ 的5倍)的延迟时间,从而在达到引起随时间的变化的规定时间 $T_2$ 以上时,来自放大部32的输出电压 $V_{out-D}$ 固定为 $V_0$ ,但在对纸张类S进行输送的时间 $T_1$ 内,放大部32的输出信号 $V_{out-D}$ 并不固定为 $V_0$ ,能够对来自磁电转换元件4的变动输出进行检测。

[0096] 此外,在本实施方式中,分为启动时和通常时的两种状态,但并不局限于该方式,

例如,如分为不存在纸张类S的状态和纸张类S检测中的状态这样,只要知晓磁传感器装置1中不存在纸张类S的状态即可。

[0097] 图11是从输送路2的上方观察而概要性地表示第五实施方式所涉及的磁传感器装置1的结构的图。此外,对与表示第一实施方式的图2相同的部分标注相同的符号。

[0098] 在第五实施方式中,在与纸张类S的输送方向正交的方向上排列有多个磁电转换元件41、42、43、……,同时进行在纸张类的宽度方向上分布的磁性体的检测。利用由永久磁铁构成的磁场产生部3对所有磁电转换元件一致地施加 $10^3\text{Oe}$ 以上的磁场强度。对于所有的磁电转换元件,分别设置图3、图7、图8或图9所示的信号处理电路。

[0099] 在图11中,在磁场产生部3的长边方向上将多个霍尔元件41、42、43、……配设成一行,但并不限于此,例如可以在磁场产生部3的长边方向上配设成交错状。

[0100] 其他结构与第一实施方式相同,图11中的D1方向的剖视图与图2相同。

[0101] 如以上说明,根据本发明,作为磁电转换元件的基本单位,并不利用以往那样的成对的多个磁电转换元件而是利用一个磁电转换元件,适当地将磁场产生部、磁电转换元件的个体差异、以及上述部件相对于环境变化的影响的个体差异排除,从磁电转换元件的输出中仅将基于纸张类的磁性体的部分准确地取出,能够高精度且稳定地对纸张类中含有的所有磁性体进行检测。

[0102] 进一步,还能够适当地对上述部件随时间的变化进行校正,从而能够校正为确定为标准的磁传感器装置的输出。

[0103] 符号的说明

[0104]	1	磁传感器装置
[0105]	2	输送路
[0106]	21	上游输送辊
[0107]	22	下游输送辊
[0108]	23	传感器对置辊
[0109]	3	磁场产生部
[0110]	4、41、42、43、……	磁电转换元件
[0111]	5	保护罩
[0112]	6	外壳
[0113]	7	检测部
[0114]	31	电源部
[0115]	32	放大部
[0116]	33	校正部
[0117]	34	判定部
[0118]	35	存储部
[0119]	36	反馈控制部
[0120]	37	延迟电路

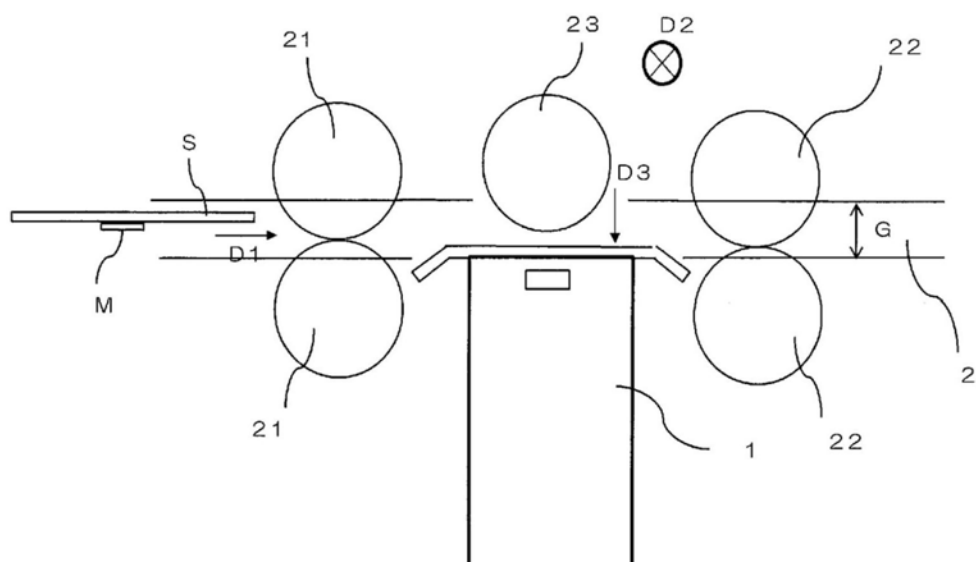


图1

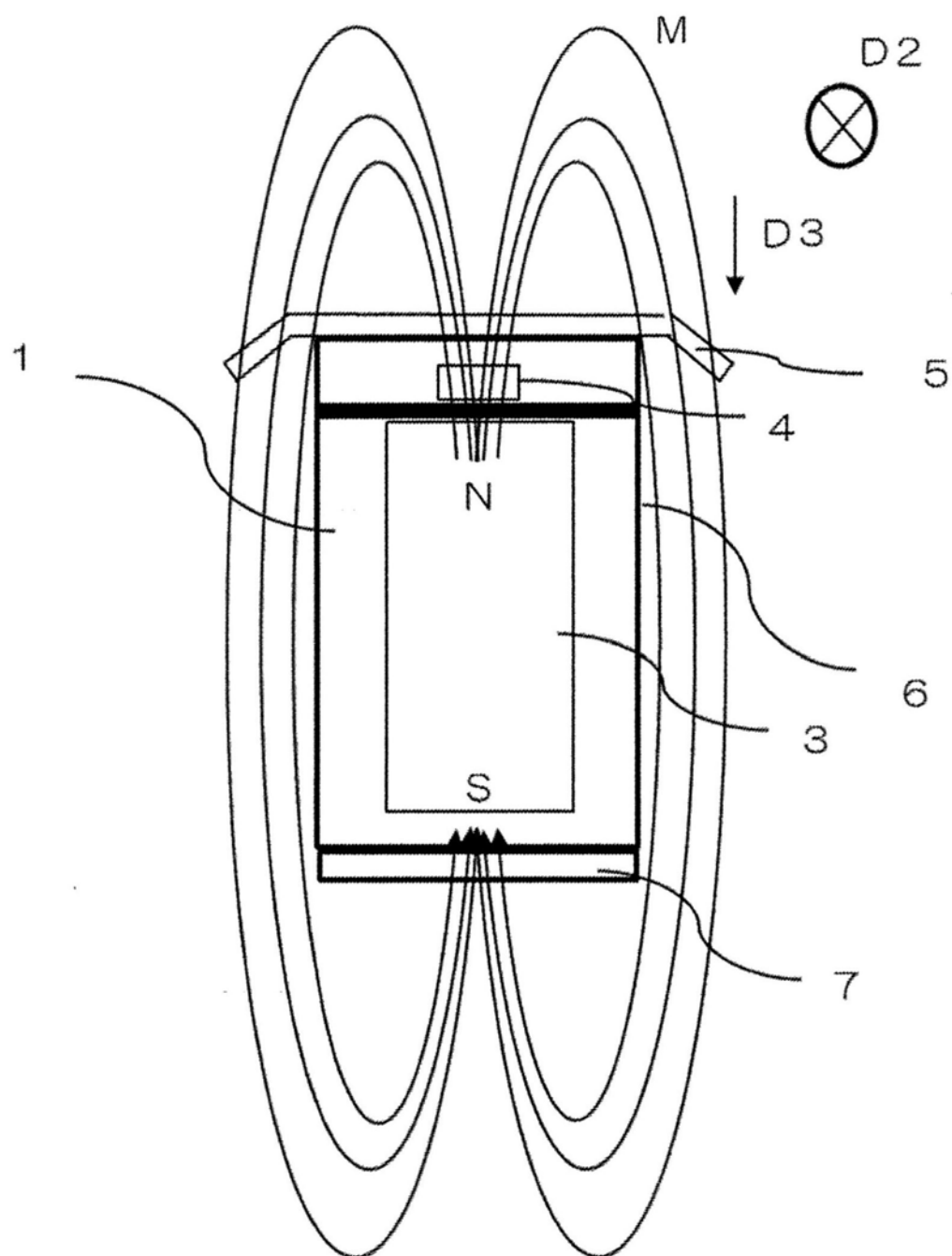


图2

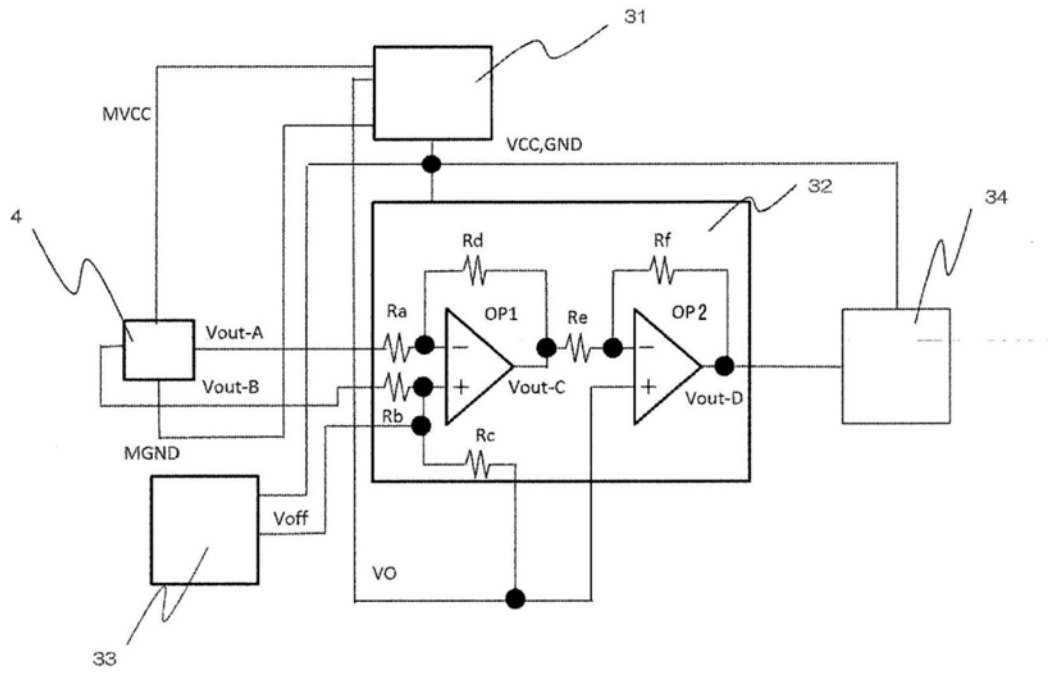


图3

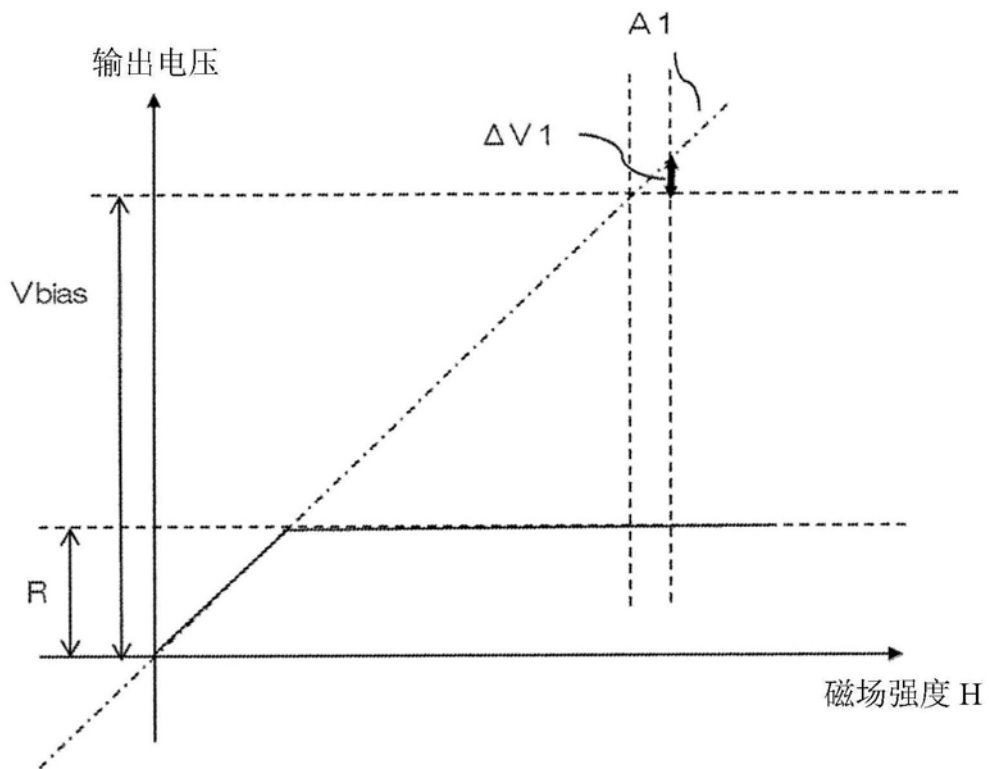


图4A

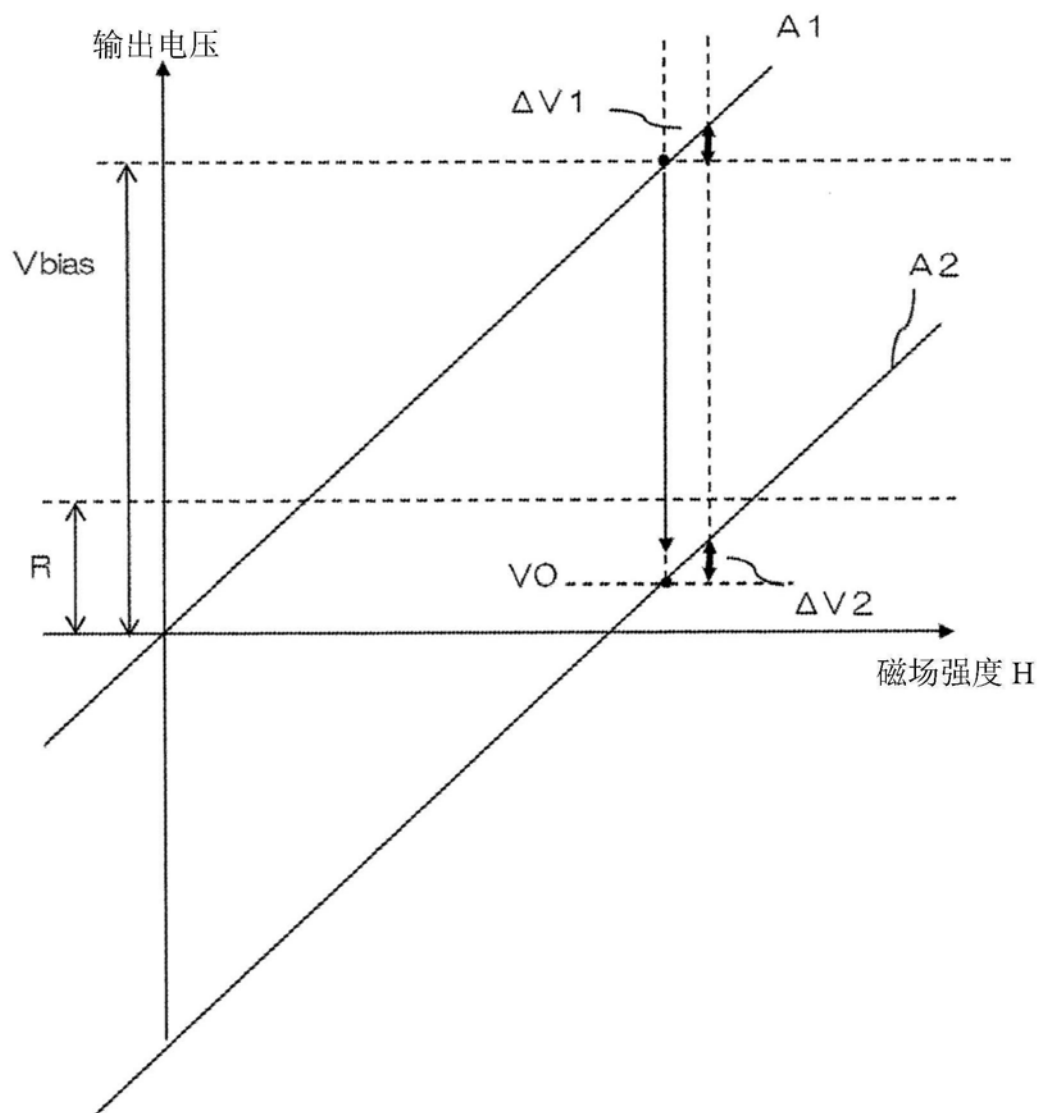


图4B

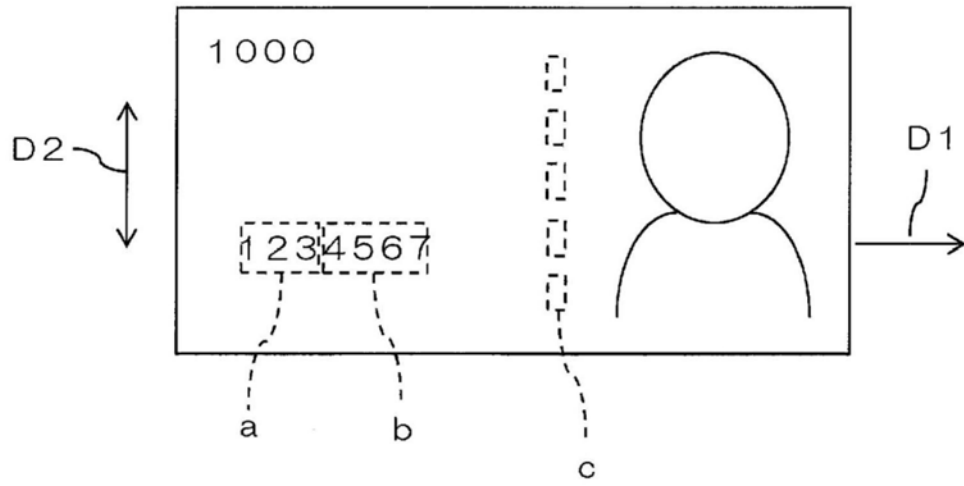


图5

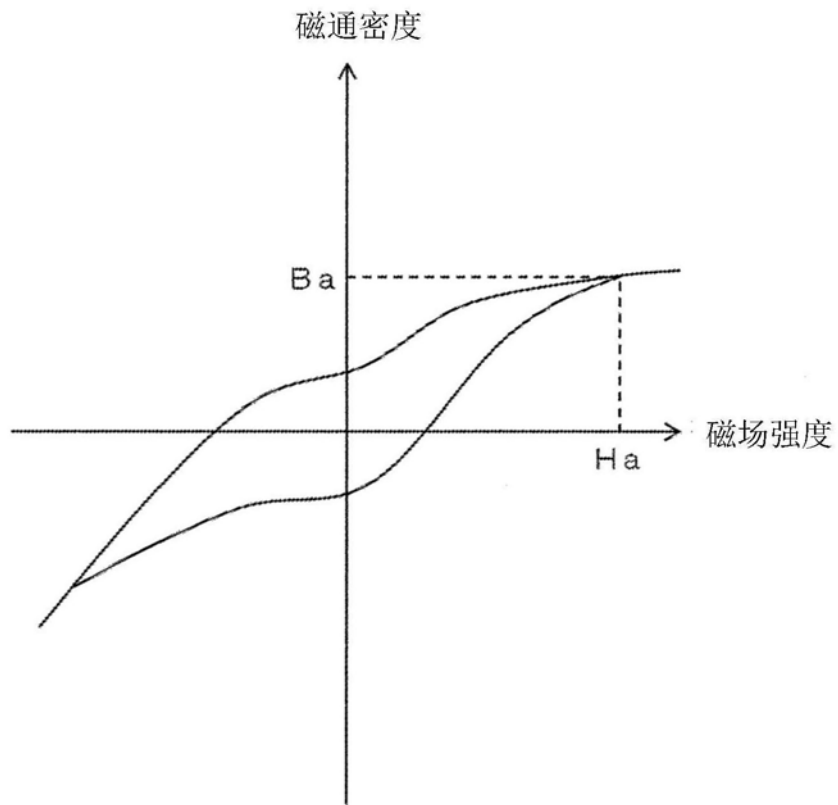


图6A



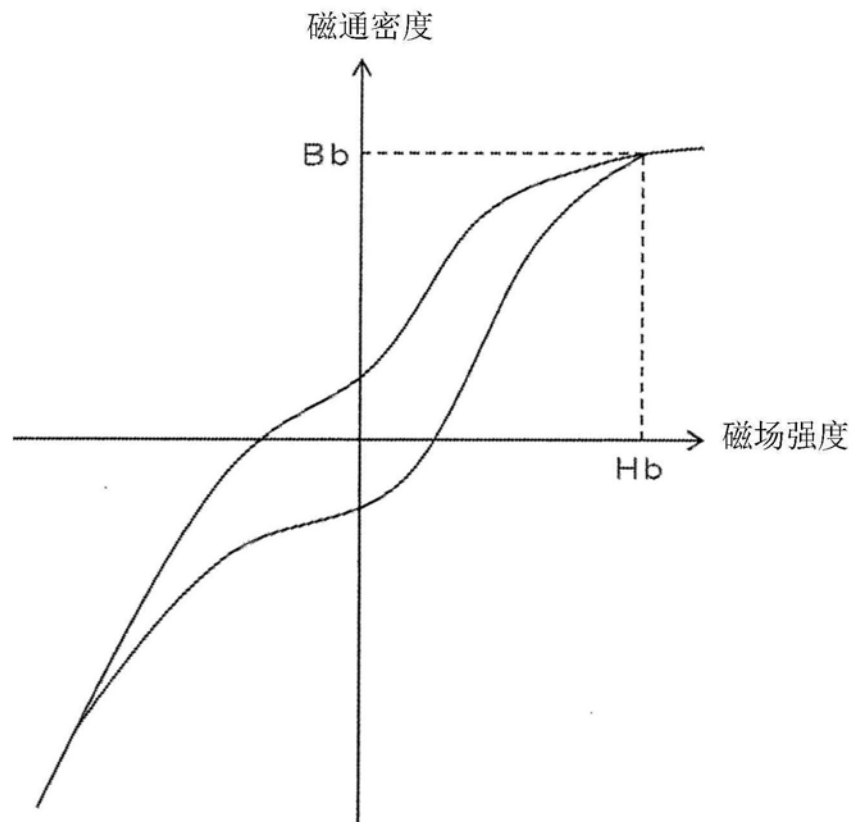


图6B

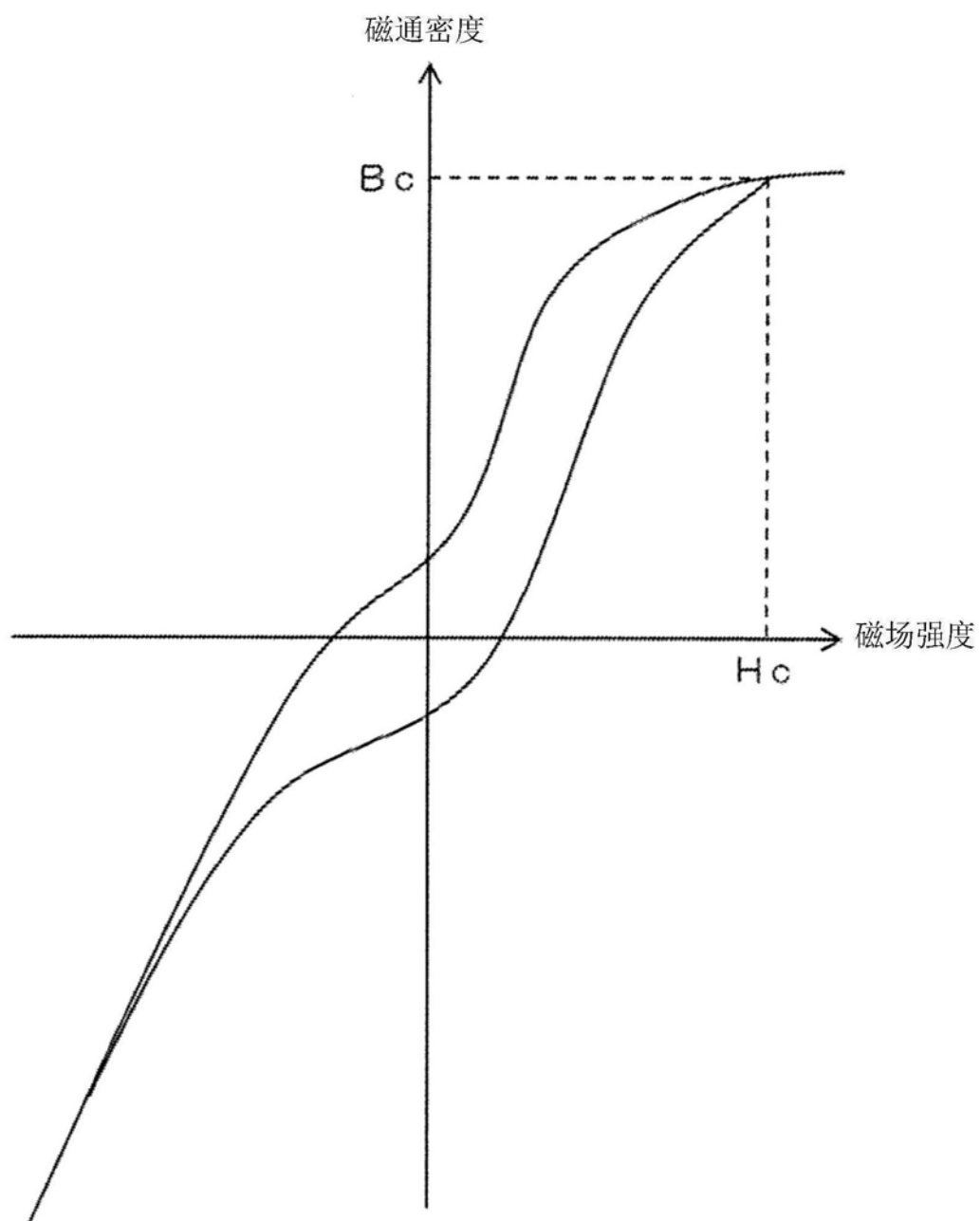


图6C

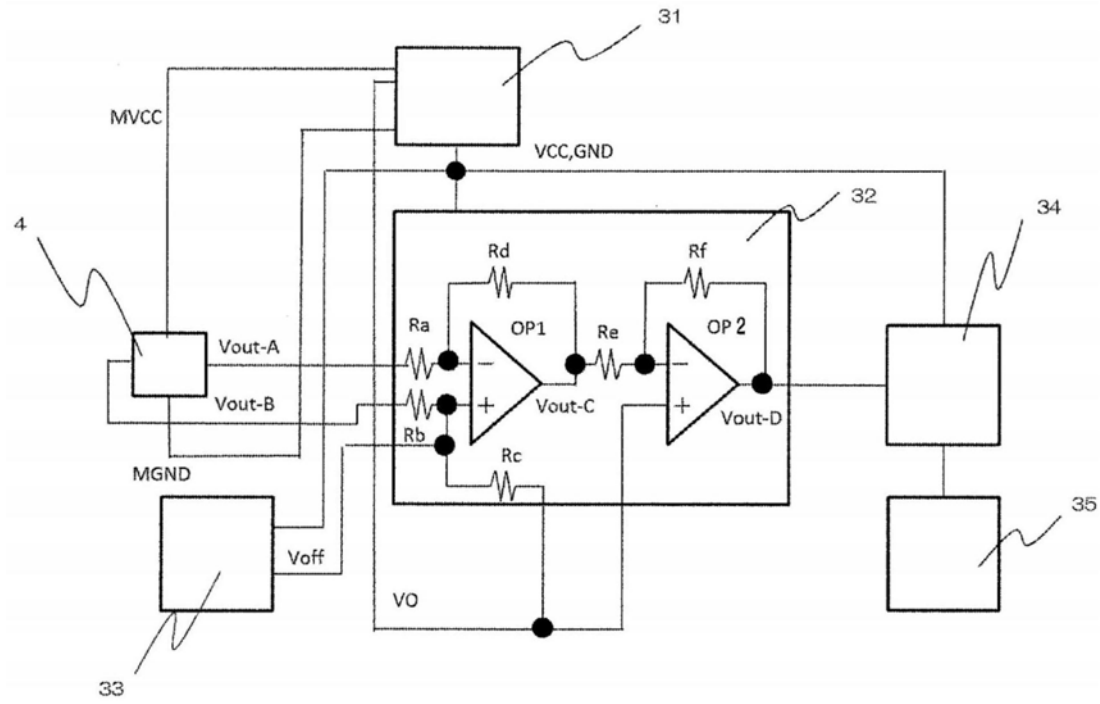


图7

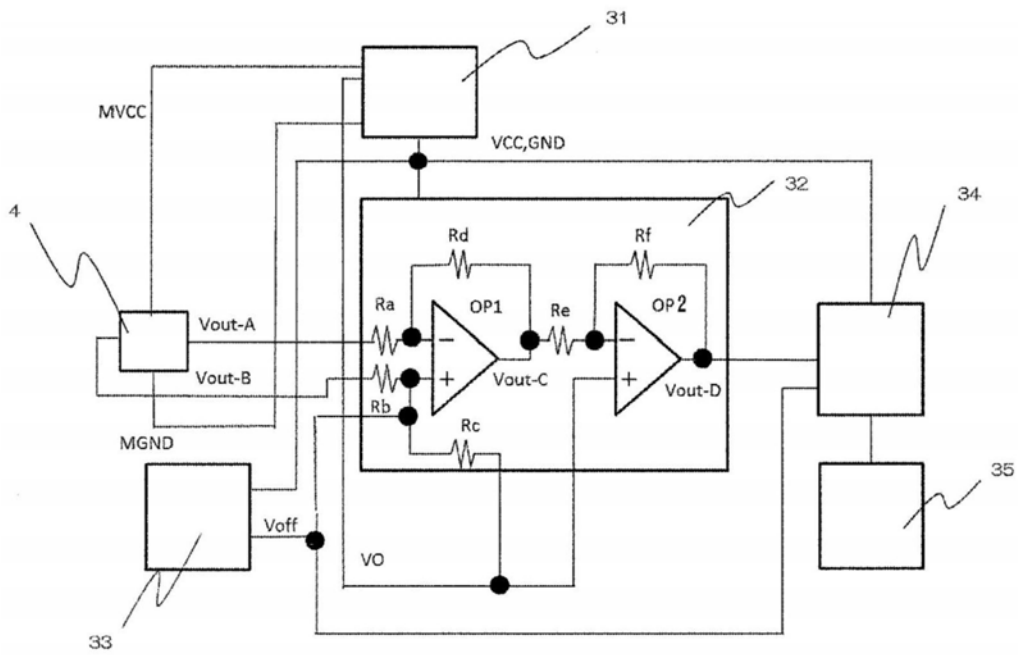


图8

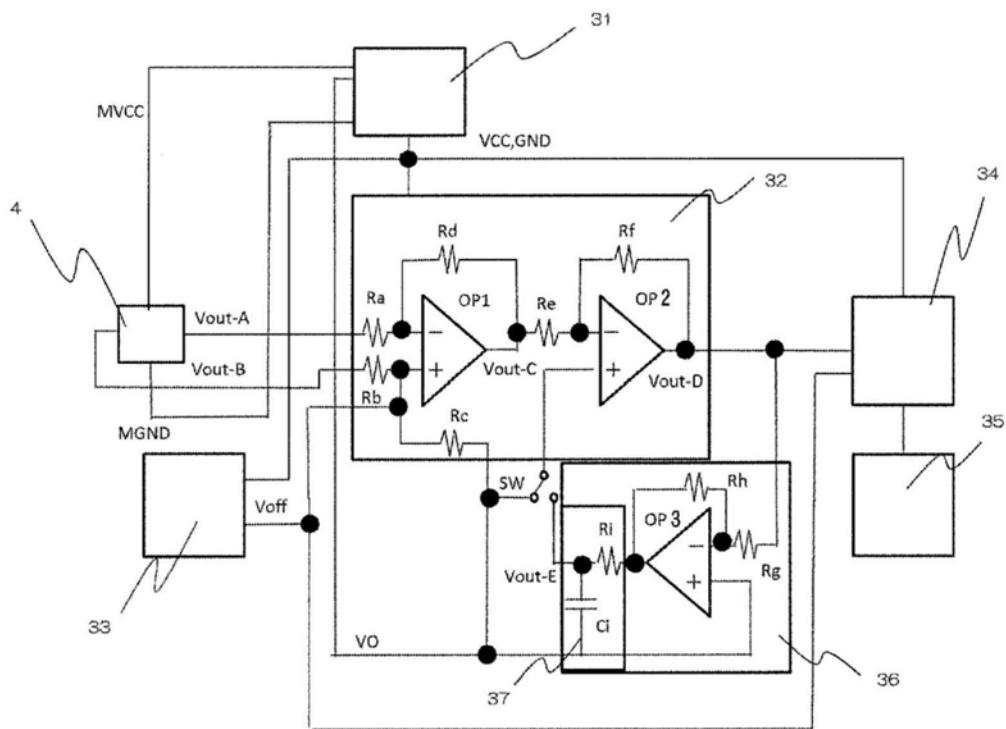


图9

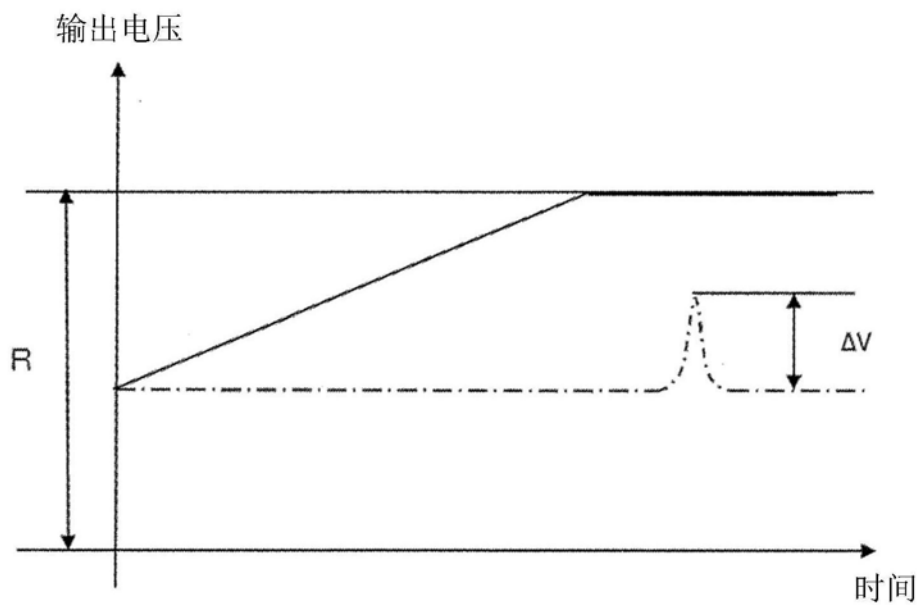


图10A

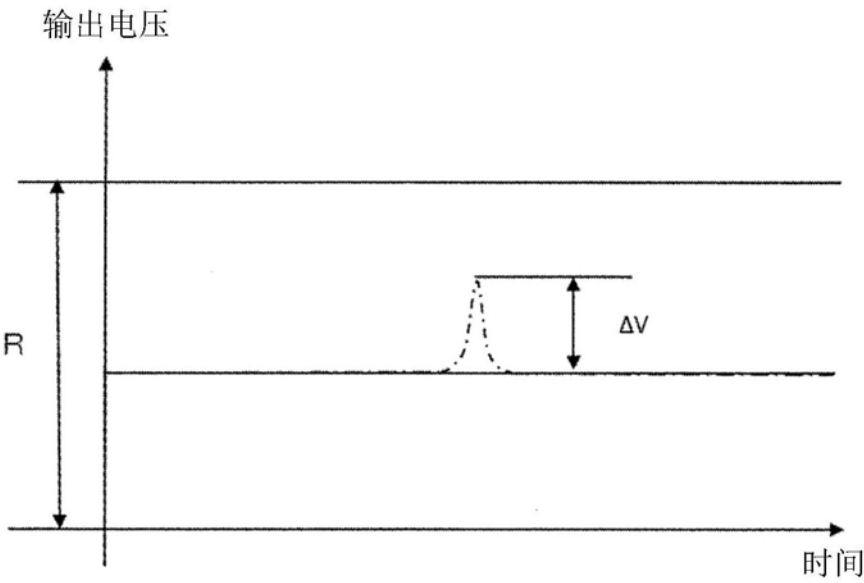


图10B

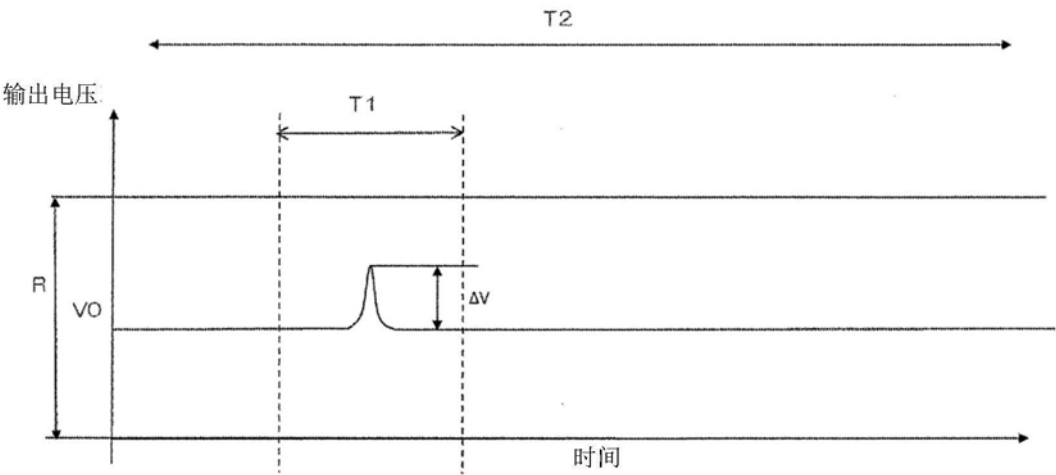


图10C

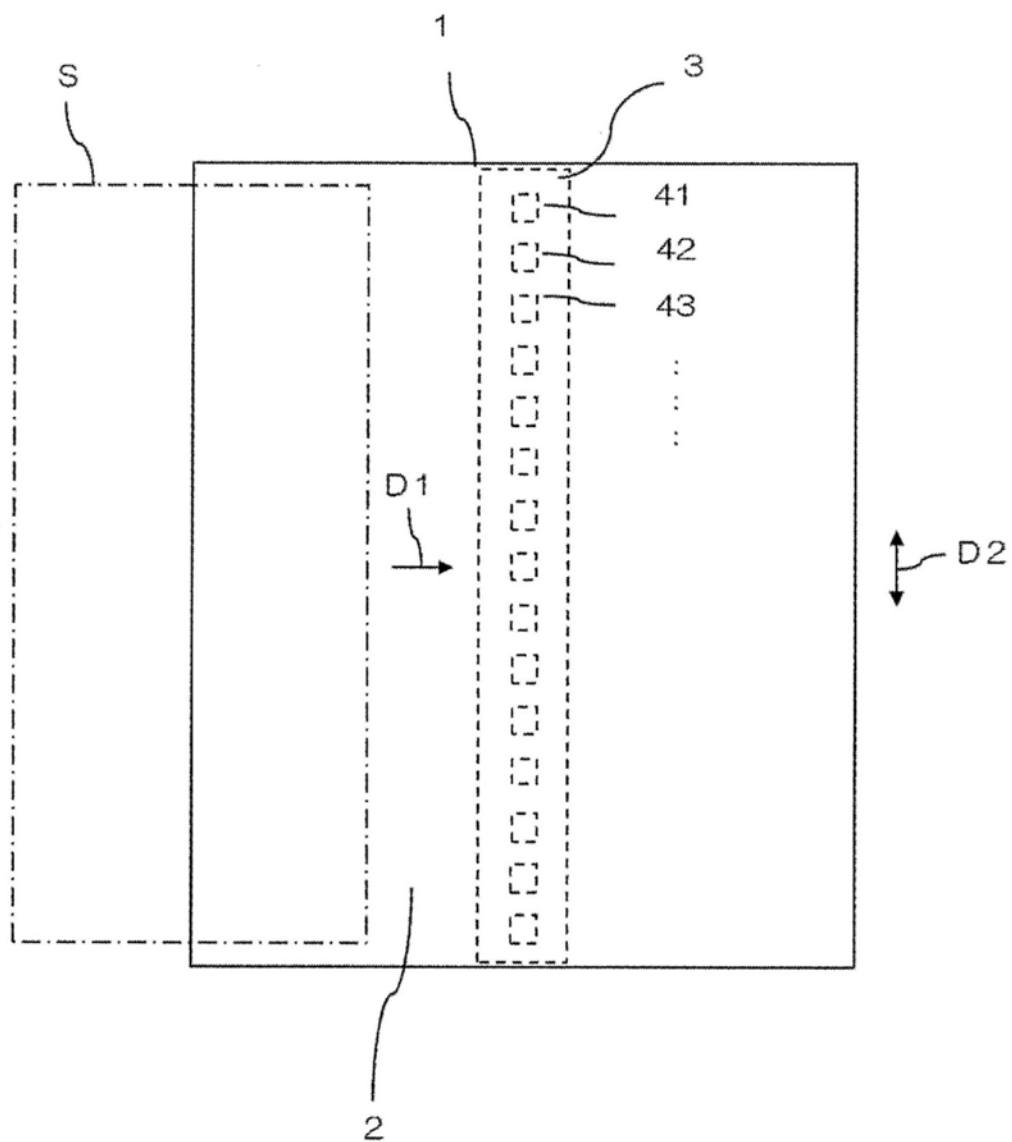


图11