



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112441447 B

(45) 授权公告日 2023.08.29

(21) 申请号 202010878411.6

(22) 申请日 2020.08.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112441447 A

(43) 申请公布日 2021.03.05

(30) 优先权数据

2019-157795 2019.08.30 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 深泽勇介 增田英俊 福光康则

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

专利代理人 李丹

(51) Int. Cl.

B65H 7/06 (2006.01)

B65H 7/14 (2006.01)

H04N 1/04 (2006.01)

(54) 发明名称

介质输送装置及其介质探测方法、图像读取

装置

(57) 摘要

本发明提供一种即使不在输送路径中设置光学传感器，也能够探测介质的介质输送装置及其介质探测方法、图像读取装置。介质输送装置具备：供送辊(21)，所述供送辊(21)旋转以沿着输送路径(100)输送介质(M)；电极(41)，配置在输送路径(100)中供送辊(21)的下游，并且具有导电性；以及电荷检测电路(42)，当沿着输送路径(100)输送的介质(M)与电极(41)接触而使电荷从介质(M)移动到电极(41)时，输出与电荷从介质(M)移动到电极(41)的移动量相应的信号。

(56) 对比文件

CN 103448384 A, 2013.12.18

JP 2012123113 A, 2012.06.28

JP 2014088263 A, 2014.05.15

JP 2016175718 A, 2016.10.06

JP 2017197321 A, 2017.11.02

US 2012097872 A1, 2012.04.26

US 2018137709 A1, 2018.05.17

US 2019037092 A1, 2019.01.31

US 5473352 A, 1995.12.05

CN 106629212 A, 2017.05.10

CN 104802514 A, 2015.07.29

JP 2001240271 A, 2001.09.04

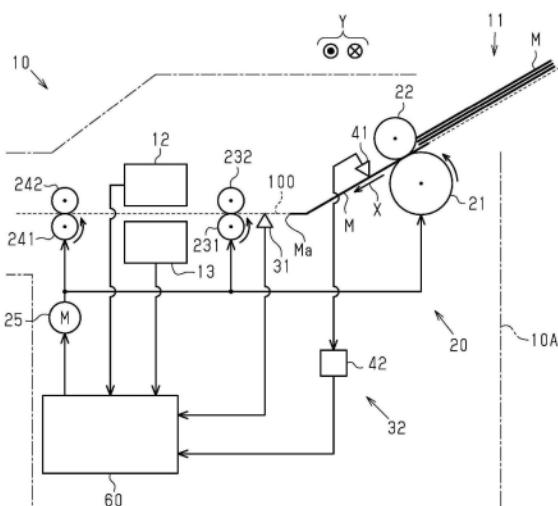
CN 101271300 A, 2008.09.24

CN 105093873 A, 2015.11.25

CN 103996237 A, 2014.08.20

审查员 邓雨思

权利要求书2页 说明书14页 附图15页



1. 一种介质输送装置,其特征在于,沿着输送路径输送介质,所述介质输送装置具备:供送辊,所述供送辊旋转以输送所述介质;

电极,配置在所述输送路径中所述供送辊的下游,并且具有导电性;

电荷检测电路,当沿着所述输送路径输送的所述介质与所述电极接触而使得通过所述介质与所述供送辊的摩擦在所述介质上带电的电荷从该介质直接移动到该电极时,输出与电荷从该介质移动到该电极的移动量相应大小的信号;以及

控制部,在沿着所述输送路径从输送方向的上游朝下游输送所述介质的情况下,当从所述电荷检测电路输出的信号大小在检测判定值以上时,所述控制部判定为该介质与所述电极接触。

2. 根据权利要求1所述的介质输送装置,其特征在于,

所述介质输送装置具备夹持部,所述夹持部与所述供送辊一起夹持所述介质,

所述电极配置在所述输送路径中所述夹持部的下游。

3. 根据权利要求1所述的介质输送装置,其特征在于,

作为所述电极,设有配置于在沿着所述输送路径输送的所述介质的宽度方向上彼此不同位置的多个电极,

作为所述电荷检测电路,设有与多个所述电极相对应的多个所述电荷检测电路,

所述控制部以如下方式计算该介质的倾斜度的推测值:

从多个所述电极中的第一电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小成为所述检测判定值以上的时间点与从多个所述电极中的第二电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小成为所述检测判定值以上的时间点的差值越大,所述倾斜度的推测值越大。

4. 根据权利要求3所述的介质输送装置,其特征在于,

作为所述电极,设有在所述宽度方向上配置于所述第一电极与所述第二电极之间的第三电极,

作为所述电荷检测电路,设有与所述第三电极相对应的所述电荷检测电路,

将从所述第一电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小成为所述检测判定值以上的时间点设为第一时间点,将从所述第二电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小成为所述检测判定值以上的时间点设为第二时间点,将从所述第三电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小成为所述检测判定值以上的时间点设为第三时间点,在这种情况下,

当所述第一时间点与所述第二时间点之差在差判定值以下时,所述控制部以如下方式计算所述倾斜度的推测值:所述第一时间点及所述第二时间点中的任意一方的时间点与所述第三时间点的差值越大,所述倾斜度的推测值越大。

5. 根据权利要求2所述的介质输送装置,其特征在于,

所述介质输送装置具备控制部,在沿着所述输送路径从输送方向的上游朝下游输送所述介质的情况下,当从所述电荷检测电路输出的信号大小在检测判定值以上时,所述控制部判定为该介质与所述电极接触,

作为所述电极,设有配置于在沿着所述输送路径输送的所述介质的宽度方向上彼此不同位置的多个电极,

作为所述电荷检测电路,设有与多个所述电极相对应的多个所述电荷检测电路,

在多个所述电极中,在所述宽度方向上远离所述夹持部的所述电极所对应的所述检测判定值小于在所述宽度方向上位于所述夹持部附近的所述电极所对应的所述检测判定值。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的介质输送装置,其特征在于,

在沿着所述输送路径从输送方向的上游朝下游输送所述介质的情况下,

当从所述宽度方向上相邻的两个所述电极中的一个电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小在所述检测判定值以上,且从另一个电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小小于所述检测判定值时,

所述控制部判定为该介质的侧端在所述宽度方向上位于所述一个电极与所述另一个电极之间。

7. 一种图像读取装置,其特征在于,具备:

权利要求1至6中任一项所述的介质输送装置;以及

读取部,读取沿着所述输送路径输送的所述介质的图像。

8. 根据权利要求7所述的图像读取装置,其特征在于,

所述读取部配置在所述输送路径中的所述电极的下游。

9. 一种图像读取装置,其特征在于,具备:

权利要求3所述的介质输送装置;以及

读取部,读取沿着所述输送路径输送的所述介质的图像,

当所述倾斜度的推测值在倾斜度判定值以上时,所述控制部中止所述介质的输送。

10. 根据权利要求9所述的图像读取装置,其特征在于,

所述控制部随着沿所述输送路径输送的所述介质在宽度方向上的尺寸变小而增大所述倾斜度判定值。

11. 一种介质输送装置的介质探测方法,其特征在于,适用于如下介质输送装置,所述介质输送装置具备:

供送辊,所述供送辊旋转以沿着输送路径输送介质;

电极,配置在所述输送路径中所述供送辊的下游,并且具有导电性;以及

电荷检测电路,当沿着所述输送路径输送的所述介质与所述电极接触而使得通过所述介质与所述供送辊的摩擦在所述介质上带电的电荷从该介质直接移动到该电极时,输出与电荷从该介质移动到该电极的移动量相应大小的信号,

在沿着所述输送路径从输送方向的上游朝下游输送所述介质的情况下,当从所述电荷检测电路输出的信号大小在检测判定值以上时,使所述介质输送装置的控制部执行判定为该介质与所述电极接触的步骤。

介质输送装置及其介质探测方法、图像读取装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种沿着输送路径输送介质的介质输送装置、具备该介质输送装置的图像读取装置、以及该介质输送装置的介质探测方法。

背景技术

[0002] 专利文献1中记载了图像读取装置的一例,其沿着输送路径输送介质,并且通过读取部读取该介质的图像,生成基于该图像的图像数据。在这种图像读取装置中,在输送路径中的读取部的上游处设有探测介质的光学传感器。

[0003] 专利文献1:日本特开2017-188542号公报

发明内容

[0004] 一般,光学传感器具备发光部、以及接收从发光部输出的光的受光部。当被输送的介质到达光学传感器的配置位置时,来自发光部的光被该介质遮挡。其结果,受光部的受光量降低。利用这种受光部的受光量的变化来探测介质。因此,若将具备发光部及受光部的光学传感器设置在输送路径中,则装置结构变得复杂。

[0005] 此外,只要是沿着输送路径输送介质的装置,则图像读取装置以外的其他装置也会产生上述问题。

[0006] 实现上述目的的介质输送装置是沿着输送路径输送介质的介质输送装置。该介质输送装置具备:供送辊,所述供送辊旋转以输送所述介质;电极,配置在所述输送路径中所述供送辊的下游,并且具有导电性;以及电荷检测电路,当沿着所述输送路径输送的所述介质与所述电极接触而使电荷从该介质移动到该电极时,输出与电荷从该介质移动到该电极的移动量相应大小的信号。

[0007] 实现上述目的的图像读取装置的一方式具备:上述的介质输送装置;以及读取部,读取沿着所述输送路径输送的所述介质的图像。

[0008] 实现上述目的的图像读取装置的一方式具备:上述的介质输送装置;以及读取部,读取沿着所述输送路径输送的所述介质的图像;当所述倾斜度的推測值为倾斜度判定值以上时,所述控制部中止所述介质的输送。

[0009] 实现上述目的的介质输送装置的介质探测方法适用于如下介质输送装置,该介质输送装置具备:供送辊,所述供送辊旋转以沿着输送路径输送介质;电极,配置在所述输送路径中所述供送辊的下游,并且具有导电性;以及电荷检测电路,当沿着所述输送路径输送的所述介质与所述电极接触而使电荷从该介质移动到该电极时,输出与电荷从该介质移动到该电极的移动量相应大小的信号。根据该介质探测方法,在沿着所述输送路径从输送方向的上游朝下游输送所述介质的情况下,当从所述电荷检测电路输出的信号大小在检测判定值以上时,使所述介质输送装置的控制部执行判定为该介质与所述电极接触的步骤。

附图说明

- [0010] 图1是示意性示出第一实施方式的图像读取装置的侧视图。
- [0011] 图2是示意性示出该图像读取装置的一部分的俯视图。
- [0012] 图3是示出该图像读取装置的静电式探测传感器的一例的示意图。
- [0013] 图4是示出该图像读取装置的静电式探测传感器的一例的示意图。
- [0014] 图5是示出该静电式探测传感器的电荷检测电路的框图。
- [0015] 图6是示出由该图像读取装置的控制部执行的处理的流程的流程图。
- [0016] 图7是示出从电荷检测电路输出的放大信号的大小即信号值的变迁的时序图。
- [0017] 图8是示意性示出第二实施方式的图像读取装置的一部分的俯视图。
- [0018] 图9是示出由该图像读取装置的控制部执行的处理的流程的流程图。
- [0019] 图10是示出信号值的变迁的时序图。
- [0020] 图11是示意性示出第三实施方式的图像读取装置的一部分的俯视图。
- [0021] 图12是示出由该图像读取装置的控制部执行的处理的流程的流程图。
- [0022] 图13是示意性示出第四实施方式的图像读取装置的一部分的俯视图。
- [0023] 图14是比较例的介质输送装置的情况下的示意图。
- [0024] 图15是第四实施方式的图像读取装置的介质输送装置的情况下的示意图。
- [0025] 图16是示出各信号值的变迁的时序图。
- [0026] 图17是示意性示出第五实施方式的图像读取装置的一部分的俯视图。
- [0027] 图18是示出各信号值的变迁的时序图。
- [0028] 图19是示意性示出变形例的图像读取装置的一部分的俯视图。
- [0029] 附图标记说明
- [0030] θ …推测值; D_x …输送方向距离; D_y …宽度方向距离; M …介质; Ma …前端; $Ms1$ …第一侧端; $Ms2$ …第二侧端; 10…图像读取装置; 10A…框体; 11…介质保持部; 12…第一读取部; 13…第二读取部; 20…介质输送装置; 21…供给辊; 22…夹持部; 25…驱动电机; 30…探测传感器; 31…探测传感器; 32…静电式探测传感器; 32A…静电式探测传感器; 32A1…静电式探测传感器; 32B…静电式探测传感器; 32B1…静电式探测传感器; 32C…静电式探测传感器; 32C1…静电式探测传感器; 32D1…静电式探测传感器; 32E1…静电式探测传感器; 32F1…静电式探测传感器; 41…电极; 42…电荷检测电路; 42B…基极; 42C…集电极; 42E…发射极; 45…纤维; 45A…导电板; 46…基座; 47…布线; 48…布线; 60…控制部; 100…输送路径; 231…输送辊; 232…输送辊; 241…排出辊; 242…排出辊; 421…双极晶体管; 422…电阻。

具体实施方式

- [0031] 第一实施方式
- [0032] 下面,按照图1~图7,对介质输送装置及其介质探测方法、图像读取装置的第一实施方式进行说明。
- [0033] 如图1所示,本实施方式的图像读取装置10具备:框体10A;介质保持部11,将介质M以重叠的状态保持;以及介质输送装置20,将由介质保持部11保持的介质M沿着输送路径100进行输送。介质输送装置20设置在框体10A内。介质M例如是纸张等绝缘性的介质。
- [0034] 另外,图像读取装置10具备读取部,该读取部用于读取沿着输送路径100输送的介

质M的图像。在图1所示的例子中,图像读取装置10具备用于读取介质M的正面图像的第一读取部12以及用于读取介质M的背面图像的第二读取部13来作为读取部。

[0035] 介质输送装置20具备:供送辊21,将由介质保持部11保持的介质M朝读取部12、13送出;以及夹持部22,与供送辊21一起夹持介质M。作为夹持部22,例如可以列举分离辊和分离板。在采用分离辊作为夹持部22的情况下,可以限制分离辊的旋转,或者可以使分离辊向与用于将介质M朝输送方向下游X输送的旋转方向相反的方向旋转。

[0036] 在本实施方式的介质输送装置20中,通过供送辊21与夹持部22夹持介质M,通过供送辊21的旋转将介质M向输送方向下游X送出。此时,介质M与供送辊21及夹持部22双方摩擦。因此,在介质M与供送辊21之间产生静电,并且在介质M与夹持部22之间产生静电。其结果,在介质M的正面和背面双方上电荷带电。

[0037] 介质输送装置20具备:输送辊231、232,在介质M的输送方向上配置在供送辊21与读取部12、13之间;以及排出辊241、242,配置在比读取部12、13更靠输送方向下游X处。

[0038] 介质输送装置20具备作为供送辊21、输送辊231及排出辊241的动力源的驱动电机25。当驱动电机25的输出被传递到供送辊21,输送辊231及排出辊241时,供送辊21、输送辊231、232及排出辊241、242旋转,从而介质M沿着输送路径100从输送方向的上游朝下游输送。

[0039] 本实施方式的介质输送装置20具备多个探测传感器31、32,用于探测沿着输送路径100从输送方向的上游朝下游输送的介质M。探测传感器31配置在比输送辊231、232更靠输送方向上游处。探测传感器31探测介质M的前端Ma。而且,当通过探测传感器31探测到介质M的前端Ma时,读取部12、13开始读取介质M的图像。

[0040] 如图1及图2所示,静电式探测传感器32具有:在输送方向上配置于夹持部22与探测传感器31之间的电极41;以及连接到电极41的电荷检测电路42。当将沿着输送路径100输送的介质M的宽度方向设为宽度方向Y时,电极41例如配置在宽度方向Y上的输送路径100的中央。图2中的双点划线相当于宽度方向Y上的输送路径100的中央。

[0041] 作为电极41,例如可以列举图3所示的刷状电极。在这种情况下,电极41具有多根纤维45、以及固定各纤维45的基端的基座46。纤维45由具有导电性的材料构成。即,电极41具有导电性。因此,当各纤维45与介质M接触时,附着于介质M的电荷向电极41移动。而且,移动到电极41的电荷经由布线47朝向电荷检测电路42移动。

[0042] 另外,电极41例如也可以是图4所示的板状的导电板45A。在这种情况下,电极41也具有导电性。因此,当介质M与导电板45A接触时,附着于介质M的电荷向导电板45A移动。而且,移动到导电板45A的电荷经由布线47朝向电荷检测电路42移动。

[0043] 作为电荷检测电路42,例如可以列举图5所示的发射极接地电路。此外,在图5中,从介质M朝向电极41的箭头表示电荷从介质M朝向电极41的移动。

[0044] 图5所示的电荷检测电路42具有双极晶体管421。电极41连接到双极晶体管421的基极42B。双极晶体管421的发射极42E接地。电阻422经由布线48连接到双极晶体管421的集电极42C。另外,控制部60连接到位于集电极42C与电阻422之间的布线48。即,与从介质M移动到电极41的电荷量相应大小的信号被输入到双极晶体管421的基极42B。这样,将输入到基极42B的信号放大后的信号即放大信号SGa从双极晶体管421的集电极42C被输出到控制部60。此外,控制部60具有CPU及存储器。

[0045] 接着,参照图6,对输送介质M时控制部60中的处理流程进行说明。这一系列的处理相当于介质输送装置20的介质探测方法。而且,图6所示的各处理由控制部60执行。

[0046] 如图6所示,在首先的步骤S11中,介质M的输送开始。即,驱动电机25的驱动开始。这样,供送辊21、输送辊231、232及排出辊241、242的旋转开始。由此,介质M以固定的输送速度沿着输送路径100从输送方向的上游朝下游输送。

[0047] 在接下来的步骤S12中,导出从电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小即信号值SV。从介质M移动到电极41的电荷量越多,信号值SV越大。

[0048] 然后,在步骤S13中,判定导出的信号值SV是否在判定信号值SVTh以上。作为判定信号值SVTh,设定有用于根据信号值SV的大小来判定介质M是否与电极41接触的值。也就是,当信号值SV小于判定信号值SVTh时,介质M未与电极41接触。另一方面,当信号值SV在判定信号值SVTh以上时,介质M与电极41接触。若信号值SV小于判定信号值SVTh(S13:否),则处理转移到接下来的步骤S14。在步骤S14中,判定为通过电极41未能探测到介质M。然后,处理转移到后述的步骤S16。

[0049] 另一方面,在步骤S13中,若信号值SV在判定信号值SVTh以上(是),则处理转移到接下来的步骤S15。在步骤S15中,判定为通过电极41能够探测到介质M。因此,在本实施方式中,通过步骤S13、S14构成如下步骤:在介质M沿着输送路径100从输送方向的上游朝下游输送的情况下,当从电荷检测电路42输出的放大信号SGa的大小即信号值SV在检测判定值SVTh以上时,判定为介质M与电极41接触。然后,处理转移到接下来的步骤S16。

[0050] 在步骤S16中,判定介质M的输送是否已经完成。例如,当读取部12、13对介质M的图像读取完成并且介质M从输送路径100排出时,判定为介质M的输送已经完成。若介质M的输送未完成(S16:否),则处理转移到上述的步骤S12。另一方面,若介质M的输送完成(S16:是),则结束图6所示的一系列处理。

[0051] 参照图7,对本实施方式的作用进行说明。

[0052] 当供送辊21、输送辊231、232及排出辊241、242开始旋转,一个介质M从介质保持部11沿着输送路径100自输送方向的上游朝下游输送。此时,当介质M的前端Ma通过电极41时,电极41与介质M接触。

[0053] 这里,当输送介质M时,在介质M与供送辊21之间、以及介质M与夹持部22之间分别产生静电。由此,电荷滞留在介质M的正面和背面双方。

[0054] 因此,当电极41与介质M接触时,电荷从介质M向电极41移动。移动到电极41的电荷朝着电荷检测电路42移动。其结果,在电荷检测电路42中,生成与输入到电荷检测电路42的电荷量相应大小的放大信号SGa,并且该放大信号SGa从电荷检测电路42被输入到控制部60。

[0055] 在图7所示的例子中,在定时t11,介质M与电极41接触,在之后的定时t12,介质M从电极41分离。因此,在从定时t11到定时t12的期间,放大信号SGa的大小即信号值SV为判定信号值SVTh以上。即,在该期间,判断为通过电极41探测到介质M。

[0056] 根据上述实施方式,能够获得如下效果。

[0057] (1)当通过供送辊21的旋转将介质M沿着输送路径100输送时,介质M与供送辊21摩擦,因此电荷附着在介质M上。因此,当电极41与介质M接触时,电荷从介质M向电极41移动,并且自电荷检测电路42输出与电荷从介质M移动到电极41的移动量相应大小的放大信号

SGa。因此,即使不在输送路径100中设置光学传感器,也能够探测介质M。

[0058] (2) 在本实施方式中,沿着输送路径100输送的介质M被供送辊21与夹持部22夹持。因此,可以在供送辊21及夹持部22与介质M之间产生更大的静电。其结果,可以增加附着在介质M上的电荷量。

[0059] (3) 在本实施方式中,通过将放大信号SGa的大小即信号值SV与判定信号值SVTh进行比较,能够探测沿着输送路径100输送的介质M。

[0060] (4) 电极41配置在比读取部12、13更靠输送方向上游处。因此,通过使用电极41,能够在介质M到达读取部12、13的配置位置之前探测介质M。另外,能够通过使用电极41来探测由读取部12、13读取了图像的介质M的末端。

[0061] 第二实施方式

[0062] 接着,按照图8~图10,对介质输送装置及图像读取装置的第二实施方式进行说明。在本实施方式中,静电式探测传感器的设置数量以及控制部60的处理内容等与第一实施方式不同。在以下的说明中,主要对与上述第一实施方式不同的部分进行说明,对与上述第一实施方式相同或相应的部件结构赋与相同的附图标记并省略重复说明。

[0063] 如图8所示,介质输送装置20具备两个静电式探测传感器32A、32B。各静电式探测传感器32A、32B具有配置在比夹持部22更靠输送方向下游X的电极41、以及连接到电极41的电荷检测电路42。在图8所示的例子中,两个电极41在介质M的输送方向上分别配置在相同位置。另外,两个电极41在宽度方向Y上分别配置在互不相同的位置。此外,从静电式探测传感器32A的电极41到输送路径100的中心轴Z的最短距离与从静电式探测传感器32B的电极41到输送路径100的中心轴Z的最短距离相等。

[0064] 接着,参照图9,对输送介质M时控制部60中的处理流程进行说明。图9所示的各处理由控制部60执行。此外,图9所示的各处理用于计算沿着输送路径100输送的介质M的倾斜度的推测值θ。在图8中,当输送路径100的中心轴Z与介质M的中心轴平行时,倾斜度的推测值θ为“0”。

[0065] 如图9所示,在首先的步骤S21中,判定介质M的输送模式是否为收据模式。当输送的介质M为收据时,介质M在宽度方向Y上的尺寸较小。当输送这种在宽度方向Y上尺寸较小的介质M时,可能无法计算该介质M的倾斜度的推测值θ。因此,若输送模式是收据模式(S21:是),则结束图9所示的一系列处理。另一方面,若输送模式不是收据模式(S21:否),则处理转移到接下来的步骤S22。

[0066] 在步骤S22中,介质M的输送开始。即,驱动电机25的驱动开始。这样,供送辊21、输送辊231、232及排出辊241、242的旋转开始。由此,介质M以固定的输送速度输送。

[0067] 在接下来的步骤S23中,判定从静电式探测传感器32A的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小即第一信号值SV1是否在判定信号值SVTh以上。若第一信号值SV1为判定信号值SVTh以上(S23:是),由于通过静电式探测传感器32A能够探测到介质M,因此处理转移到接下来的步骤S24。在步骤S24中,开始测量从第一信号值SV1成为判定信号值SVTh以上的时间点起的经过时间T。

[0068] 接着,在步骤S25中,判定从静电式探测传感器32B的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小即第二信号值SV2是否在判定信号值SVTh以上。若第二信号值SV2小于判定信号值SVTh(S25:否),则直到第二信号值SV2成为判定信号值SVTh以上为止重

复步骤S25的判定。另一方面,若第二信号值SV2在判定信号值SVTh以上(S25:是),则由于通过静电式探测传感器32B能够探测到介质M,因此处理转移到接下来的步骤S29。

[0069] 而在步骤S23中,若第一信号值SV1小于判定信号值SVTh(否),则处理转移到接下来的步骤S26。在步骤S26中,判定第二信号值SV2是否在判定信号值SVTh以上。若第二信号值SV2小于判定信号值SVTh(S26:否),则处理转移到上述的步骤S23。另一方面,若第二信号值SV2在判定信号值SVTh(S26:是)以上,则由于通过静电式探测传感器32B能够探测到介质M,因此处理转移到接下来的步骤S27。在步骤S27中,开始测量从第二信号值SV2成为判定信号值SVTh以上的时间点起的经过时间T。

[0070] 接着,在步骤S28中,判定第一信号值SV1是否在判定信号值SVTh以上。若第一信号值SV1小于判定信号值SVTh(S28:否),则直到第一信号值SV1成为判定信号值SVTh以上为止重复步骤S28的判定。另一方面,若第一信号值SV1在判定信号值SVTh以上(S28:是),由于通过静电式探测传感器32A能够探测到介质M,因此处理转移到接下来的步骤S29。

[0071] 在步骤S29中,经过时间T的测量结束。而且,在接下来的步骤S30中,基于测量的经过时间T,计算介质M的倾斜度的推测值θ。例如,通过使用以下的关系式(式1),能够计算倾斜度的推测值θ。在关系式(式1)中,“S”为介质M的输送速度,“Dy”为宽度方向Y上的两个电极41之间的距离。从两个电极41中的第一电极所对应的电荷检测电路42输出的放大信号SGa的大小成为检测判定值VTh以上的时间点与从第二电极所对应的电荷检测电路42输出的放大信号SGa的大小成为检测判定值SVth以上的时间点的差值越大,则关系式(式1)中的“T・S”越大。因此,该差值越大,则倾斜度的推测值θ越大。

[0072] 【数学式1】

$$[0073] \theta = \arctan\left(\frac{T \cdot S}{Dy}\right) \quad \dots \quad (\text{式1})$$

[0074] 当计算出倾斜度的推测值θ后,处理转移到接下来的步骤S31。在步骤S31中,判定倾斜度的推测值θ是否在倾斜度判定值θTh以上。将倾斜度判定值θTh设为是否中止介质M的输送以保护介质M的判断基准。

[0075] 这里,当控制部60能够在介质M的输送之前获取介质M在宽度方向Y上的尺寸时,控制部60可以根据输送的介质M在宽度方向Y上的尺寸来改变倾斜度判定值θTh。具体地,介质M在宽度方向Y上的尺寸越小,则倾斜度判定值θTh设定得越大。

[0076] 若输送的介质M在输送路径100的宽度方向Y上向外偏离,则可能导致介质M破损。输送的介质M的倾斜度越大,则介质M在输送路径100的宽度方向Y上向外偏离的可能性越高。进而,宽度方向Y上尺寸较小的介质M与宽度方向Y上尺寸较大的介质M相比,即使介质M相对于输送路径100倾斜,也不容易向输送路径100的外侧偏离。因此,介质M在宽度方向Y上的尺寸越小,则倾斜度判定值θTh设定得越大。

[0077] 在步骤S31中,若倾斜度的推测值θ小于倾斜度判定值θTh(否),则结束图9所示的一系列处理。即,进行介质M的输送。

[0078] 另一方面,若倾斜度的推测值θ在倾斜度判定值θTh以上(S31:是),则处理转移到接下来的步骤S32。在步骤S32中,执行错误处理。例如,作为错误处理,中止介质M的输送。另外,作为错误处理,通知关于正在输送的介质M相对于输送路径100倾斜的内容。而且,若执行错误处理,则结束图9所示的一系列处理。

- [0079] 参照图8及图10,对本实施方式的作用进行说明。
- [0080] 如图8所示,沿着输送路径100输送的介质M倾斜。这样,在图8所示的例子中,介质M在静电式探测传感器32B的电极41之前接触静电式探测传感器32A的电极41。因此,如图10所示,在定时t21,第一信号值SV1成为判定信号值SVTh以上。即,形成为介质M被静电式探测传感器32A探测到、而没有被静电式探测传感器32B探测到的状态。在之后的定时t22,介质M与静电式探测传感器32B的电极41接触,因此第二信号值SV2成为判定值SVTh以上。
- [0081] 也就是,在图10所示的例子中,从定时t21到定时t22的时间相当于经过时间T。这样,通过使用上述关系式(式1),计算出介质M的倾斜度的推测值 θ 。而且,当倾斜度的推测值 θ 小于倾斜度判定值 θ_{Th} 时,继续介质M的输送,并且通过读取部12、13读取介质M的图像。另一方面,当倾斜度的推测值 θ 在倾斜度判定值 θ_{Th} 以上时,若介质M的输送继续,则可能导致介质M破损。因此,中止介质M的输送。
- [0082] 根据本实施方式,除了与上述(1)~(4)相同的效果以外,还能够获得如下的效果。
- [0083] (5)通过沿着宽度方向Y配置多个电极41,能够计算出沿着输送路径100输送的介质M的倾斜度的推测值 θ 。
- [0084] (6)当计算出的倾斜度的推测值 θ 在倾斜度判定值 θ_{Th} 以上时,中止介质M的输送。因此,能够抑制介质M的破损。
- [0085] (7)在本实施方式中,通过作为输送对象的介质M在宽度方向Y上的尺寸来设定倾斜度判定值 θ_{Th} 。因此,当输送在宽度方向Y上尺寸较小的介质M时,由于倾斜度判定值 θ_{Th} 被设为较大的值,因此即使介质M稍微倾斜,也继续介质M的输送。即,能够读取介质M的图像。
- [0086] (8)在本实施方式中,多个电极41分别配置在比读取部12、13更靠输送方向的上游处。因此,能够在由读取部12、13开始读取介质M的图像之前,判断是否中止介质M的输送。因此,能够提高抑制介质M的破损的效果。
- [0087] (9)在图像读取装置10中,能够基于读取部12、13的读取结果来检测介质M的倾斜度。通过将这种介质M的倾斜度的检测值与倾斜度的推测值 θ 进行比较,能够判断倾斜度的推测值 θ 是否正确。
- [0088] 第三实施方式
- [0089] 接着,按照图11及图12,对介质输送装置及图像读取装置的第三实施方式进行说明。在本实施方式中,静电式探测传感器的电极的配置位置以及控制部60的处理内容等与第二实施方式不同。在以下的说明中,主要对与上述各实施方式不同的部分进行说明,对与上述各实施方式相同或相应的部件结构赋与相同的附图标记并省略重复说明。
- [0090] 如图11所示,静电式探测传感器32A的电极41配置在比静电式探测传感器32B的电极41更靠输送方向下游X处。而且,在多个静电式探测传感器32A、32B中,电极41配置在输送方向下游X的静电式探测传感器32A还用作探测介质M的前端Ma的传感器。此外,将静电式探测传感器32A的电极41与静电式探测传感器32B的电极41在输送方向上的距离设为输送方向距离Dx,将在宽度方向Y上的各电极41的距离设为宽度方向距离Dy。
- [0091] 接着,参照图12,对输送介质M时控制部60中的处理流程进行说明。图12所示的各处理由控制部60执行。此外,图12所示的各处理用于计算沿着输送路径100输送的介质M的倾斜度的推测值 θ 。
- [0092] 如图12所示,在首先的步骤S41中,判定介质M的输送模式是否为收据模式。若输送

模式是收据模式 (S41:是),则结束图12所示的一系列处理。另一方面,若输送模式不是收据模式 (S41:否),则处理转移到接下来的步骤S42。在步骤S42中,介质M的输送开始。即,驱动电机25的驱动开始。这样,供送辊21、输送辊231、232及排出辊241、242的旋转开始。由此,介质M以固定的输送速度输送。

[0093] 在接下来的步骤S43中,判定从静电式探测传感器32A的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小即信号值SVPe是否在判定信号值SVTh以上。将从静电式探测传感器32B的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小设为信号值SVS时,由于静电式探测传感器32A的电极41配置在比静电式探测传感器32B的电极41更靠输送方向下游X处,因此信号值SVPe不会先于信号值SVS成为判定信号值SVTh以上。换言之,若信号值SVPe先于信号值SVS成为判定信号值SVTh以上,则可能发生了某种异常。因此,在步骤S43中,无论信号值SVS是否小于判定信号值SVTh,若信号值SVPe为判定信号值SVTh以上(是),则结束图12所示的一系列处理。

[0094] 此外,在步骤S43中,若信号值SVPe在判定信号值SVTh以上(是),则可以将处理转移到后述的步骤S50。即,可以中止介质M的输送。

[0095] 另一方面,若信号值SVPe小于判定信号值SVTh (S43:否),则处理转移到接下来的步骤S44。在步骤S44中,判定信号值SVS是否在判定信号值SVTh以上。若信号值SVS小于判定信号值SVTh (S44:否),则处理转移到上述的步骤S43。另一方面,若信号值SVS在判定信号值SVTh以上 (S44:是),则由于通过静电式探测传感器32B能够探测到介质M,因此处理转移到接下来的步骤S45。在步骤S45中,开始测量从信号值SVS成为判定信号值SVTh以上的时间点起的经过时间T。

[0096] 在步骤S46中,判定信号值SVPe是否在判定信号值SVTh以上。若信号值SVPe小于判定信号值SVTh (S46:否),则重复步骤S46的判定,直到信号值SVPe变为判定信号值SVTh以上为止。另一方面,若信号值SVPe在判定信号值SVTh以上 (S46:是),由于通过静电式探测传感器32A能够探测到介质M的前端Ma,因此处理转移到步骤S47。在步骤S47中,结束经过时间T的测量。

[0097] 如上所述,静电式探测传感器32A还用作探测介质M的前端Ma的传感器。由此,当通过静电式探测传感器32A探测到介质M时,能够推测介质M的前端Ma在输送方向上的位置。其结果,能够调整读取部12、13读取介质M的图像的定时。

[0098] 接着,在步骤S48中,计算介质M的倾斜度的推测值θ。例如,通过使用以下的关系式(式2),能够计算倾斜度的推测值θ。在关系式(式2)中,“S”是介质M的输送速度。在关系式(式2)中,“ $T \cdot S - D_x$ ”相当于从介质M与两个电极41中的第一电极接触的时间点开始到介质M与第二电极接触的时间点为止的介质M的移动量。而且,根据关系式(式2),该移动量越多,则倾斜度的推测值θ越大。

[0099] 【数学式2】

$$[0100] \theta = \arctan\left(\frac{T \cdot S - D_x}{D_y}\right) \quad \dots \quad (\text{式2})$$

[0101] 当计算出倾斜度的推测值θ时,处理转移到接下来的步骤S49。在步骤S49中,判定倾斜度的推测值θ是否在倾斜度判定值θTh以上。若倾斜度的推测值θ小于倾斜度判定值θTh (S49:否),则结束图12所示的一系列处理。即,进行介质M的输送。

[0102] 另一方面,若倾斜度的推测值 θ 在倾斜度判定值 θ_{Th} 以上(S49:是),则处理转移到接下来的步骤S50。在步骤S50中,执行错误处理。例如,作为错误处理,中止介质M的输送。另外,作为错误处理,通知关于正在输送的介质M倾斜的内容。而且,若执行错误处理,则结束图12所示的一系列处理。

[0103] 根据本实施方式,除了与上述(1)~(9)相同的效果以外,还能够获得如下的效果。

[0104] (10)即使两个电极41在输送方向上配置在互不相同的位置,由于两个电极41在宽度方向Y上的位置互不相同,因此可以计算出介质M的倾斜度的推测值 θ 。

[0105] (11)静电式探测传感器32A还用作检测介质M的前端Ma的传感器。因此,可以省略图1所示的探测传感器31。

[0106] 第四实施方式

[0107] 接着,按照图13~图16,对介质输送装置及图像读取装置的第四实施方式进行说明。在本实施方式中,静电式探测传感器的设置数量以及控制部60的处理内容等与第二实施方式不同。在以下的说明中,主要对与上述各实施方式不同的部分进行说明,对与上述各实施方式相同或相应的部件结构赋与相同的附图标记并省略重复说明。

[0108] 如图13所示,介质输送装置20具备三个静电式探测传感器32A、32B、32C。各静电式探测传感器32A~32C具有配置在比夹持部22更靠输送方向下游X的电极41、以及连接到电极41的电荷检测电路42。在图13所示的例子中,三个电极41在介质M的输送方向上分别配置于同一位置。静电式探测传感器32C的电极41配置在静电式探测传感器32A的电极41与静电式探测传感器32B的电极41之间。例如,静电式探测传感器32C的电极41配置在静电式探测传感器32A的电极41与静电式探测传感器32B的电极41的中间位置。

[0109] 这里,参照图14,对具备两个静电式探测传感器32A、32B的比较例进行说明。在比较例中,当介质M相对于输送路径100倾斜时,如图14所示,两个静电式探测传感器32A、32B可能会同时探测介质M。

[0110] 在本实施方式中,沿着宽度方向Y配置有三个电极41。因此,当介质M相对于输送路径100倾斜时,三个静电式探测传感器32A~32C不会同时探测介质M。例如如图15所示,即使两个静电式探测传感器32A、32B同时探测到介质M,但静电式探测传感器32C探测介质M的定时也与两个静电式探测传感器32A、32B探测介质M的定时不同。

[0111] 在这种情况下,静电式探测传感器32C最先探测介质M。之后,静电式探测传感器32A、32B探测介质M。因此,如图16所示,在定时t41,第一信号值SV1、第二信号值SV2及第三信号值SV3中的第三信号值SV3成为判定信号值SVTh以上。第三信号值SV3是从静电式探测传感器32C的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小。第一信号值SV1是从静电式探测传感器32A的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小。第二信号值SV2是从静电式探测传感器32B的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小。

[0112] 接着,在之后的定时t42,第一信号值SV1及第二信号值SV2分别成为判定信号值SVTh以上。在这种情况下,静电式探测传感器32A探测到介质M的定时与静电式探测传感器32B探测到介质M的定时之差小于差判定值 ΔT_{Th} 。因此,在这种情况下,从定时t41到定时t42相当于经过时间T。而且,通过将经过时间T、介质M的输送速度S、以及静电式探测传感器32C的电极41与静电式探测传感器32A的电极41之间的宽度方向Y上的间隔Dy代入上述关系

式(式1),能够计算出介质M的倾斜度的推测值 θ 。

[0113] 即,在本实施方式中,当介质M相对于输送路径100倾斜时,能够抑制错误地判断为介质M相对于输送路径100不倾斜。

[0114] 此外,若静电式探测传感器32A探测到介质M的定时与静电式探测传感器32B探测到介质M的定时之差在差判定值 ΔT_{Th} 以上,则能够判断为通过静电式探测传感器32A探测到介质M的定时与通过静电式探测传感器32B探测到介质M的定时不同。因此,在这种情况下,静电式探测传感器32A探测到介质M的定时与静电式探测传感器32B探测到介质M的定时的差值相当于经过时间T。而且,通过将经过时间T、介质M的输送速度S、以及静电式探测传感器32A的电极41与静电式探测传感器32B的电极41之间的宽度方向Y上的间隔Dy代入上述关系式(式1),能够计算出介质M的倾斜度的推测值 θ 。

[0115] 第五实施方式

[0116] 接着,按照图17及图18,对介质输送装置及图像读取装置的第五实施方式进行说明。在本实施方式中,静电式探测传感器的设置数量以及控制部60的处理内容等与第二实施方式不同。在以下的说明中,主要对与上述各实施方式不同的部分进行说明,对与上述各实施方式相同或相应的部件结构赋与相同的附图标记并省略重复说明。

[0117] 如图17所示,本实施方式的介质输送装置20具备四个以上的静电式探测传感器。在图17所示的例子中,介质输送装置20具备六个静电式探测传感器32A1、32B1、32C1、32D1、32E1、32F1。各静电式探测传感器32A1~32F1具有电极41及电荷检测电路42。各电极41配置在比夹持部22更靠输送方向下游X处。另外,各电极41沿着宽度方向Y配置。例如,各电极41在宽度方向Y上等间隔地配置。

[0118] 通过以这种方式沿着宽度方向Y配置多个电极41,能够探测介质M在宽度方向Y上的尺寸、以及介质M的侧端Ms1、Ms2的位置。这里所说的介质M的侧端Ms1、Ms2是介质M在宽度方向Y上的端部。

[0119] 此外,将从静电式探测传感器32A1的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小称作第一信号值SV11。将从静电式探测传感器32B1的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小称作第二信号值SV12。将从静电式探测传感器32C1的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小称作第三信号值SV13。将从静电式探测传感器32D1的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小称作第四信号值SV14。将从静电式探测传感器32E1的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小称作第五信号值SV15。将从静电式探测传感器32F1的电荷检测电路42输入到控制部60的放大信号SGa的大小称作第六信号值SV16。

[0120] 在图17所示的例子中,在介质M的两侧端Ms1、Ms2中,第一侧端Ms1位于静电式探测传感器32A1的电极41与静电式探测传感器32B1的电极41之间。第二侧端Ms2位于静电式探测传感器32E1的电极41与静电式探测传感器32F1的电极41之间。因此,静电式探测传感器32A1的电极41以及静电式探测传感器32F1的电极41未与介质M接触。另一方面,其他静电式探测传感器32B1~32E1的电极41与介质M接触。

[0121] 其结果,如图18所示,第二信号值SV12成为第二判定信号值SVTh2以上,且第三信号值SV13成为第三判定信号值SVTh3以上。第四信号值SV14成为第四判定信号值SVTh4以上,且第五信号值SV15成为第五判定信号值SVTh5以上。另一方面,第一信号值SV11小于第

一判定信号值SVTh1,且第六信号值SV16小于第六判定信号值SVTh6。由此,控制部60能够判断为介质M的第一侧端Ms1位于静电式探测传感器32A1的电极41与静电式探测传感器32B1的电极41之间。另外,控制部60能够判断为介质M的第二侧端Ms2位于静电式探测传感器32E1的电极41与静电式探测传感器32F1的电极41之间。另外,基于这样的判断结果,控制部60能够导出介质M在宽度方向Y上的尺寸。

[0122] 此外,将使用各静电式探测传感器32A1~32F1导出的介质M在宽度方向Y上的尺寸称作介质M在宽度方向Y上的尺寸的推测值。在图像读取装置10中,能够基于读取部12、13的读取结果来检测介质M在宽度方向Y上的尺寸。通过将这样的介质M在宽度方向Y上的尺寸的检测值与介质M在宽度方向Y上的尺寸的推测值进行比较,能够判断介质M在宽度方向Y上的尺寸的检测值是否正确。

[0123] 顺便提及,介质M中的在宽度方向Y上靠近夹持部22及供送辊21的部分的电荷的附着量较多。另一方面,介质M中的在宽度方向Y上远离夹持部22及供送辊21的部分的电荷的附着量较少。因此,即使电极41与介质M中的在宽度方向Y上远离夹持部22及供送辊21的部分接触,信号值也难以变大。由此,与静电式探测传感器32A1、32F1相对应的第一判定信号值SVTh1及第六判定信号值SVTh6较小。与静电式探测传感器32B1、32E1相对应的第二判定信号值SVTh2及第五判定信号值SVTh5大于第一判定信号值SVTh1及第六判定信号值SVTh6。与静电式探测传感器32C1、32D1相对应的第三判定信号值SVTh3及第四判定信号值SVTh4大于第二判定信号值SVTh2及第五判定信号值SVTh5。

[0124] 以这种方式针对每个静电式探测传感器32A1~32F1改变相对应的判定信号值的大小,由此能够良好地检测介质M的侧端Ms1、Ms2的位置。

[0125] 变形例

[0126] 上述各实施方式可以以如下方式变更而实施。上述各实施方式及以下的变形例可以在技术上不矛盾的范围内彼此组合而实施。

[0127] • 也可以是,将静电式探测传感器的电极41配置在比读取部12、13更靠输送方向下游X处。

[0128] • 在第五实施方式中,沿着宽度方向Y配置的电极41的数量也可以是六个以外的任意数量。例如,沿着宽度方向Y配置的电极41的数量可以是五个,也可以是七个以上。

[0129] • 也可以是,无论介质M在宽度方向Y上的尺寸如何,将倾斜度判定值 θ_{Th} 固定为预设值。

[0130] • 在第二实施方式中,也可以是,当能够检测到介质M的输送量时,导出从一个静电式探测传感器探测到介质M的时间点到另一个静电式探测传感器探测到介质M的时间点为止的介质M的输送量,并且基于导出的输送量来导出介质M的倾斜度的推测值 θ 。

[0131] • 在第四实施方式中,可以如图19所示将静电式探测传感器32C的电极41配置在比其他静电式探测传感器32A、32B的电极41更靠输送方向下游X处。另外,也可以将静电式探测传感器32C的电极41配置在比另其他静电式探测传感器32A、32B的电极41更靠输送方向的上游处。

[0132] • 介质输送装置20只要能够通过供送辊21的旋转将介质M朝输送方向下游X输送,则可以不具备夹持部22。

[0133] • 电荷检测电路42只要是随着从介质M移动到电极41的电荷量越多而能够输出越

大的信号的电路,也可以是与图5所示结构不同的其他结构的电路。

[0134] • 控制部60可以构成为如下电路,该电路包括:按照计算机程序动作的一个以上的处理器、执行各种处理中的至少一部分处理的专用硬件等一个以上的专用硬件电路或它们的组合。作为专用硬件,例如可列举作为专用集成电路的ASIC。处理器包括CPU以及RAM和ROM等的存储器,存储器存储构成为使CPU执行处理的程序代码或指令。存储器、即存储介质包括能够由通用或专用计算机访问的所有可用介质。

[0135] • 可以将介质输送装置20应用于图像读取装置10以外的装置。例如,可以将介质输送装置20应用于打印机等的记录装置。

[0136] 下面,对根据上述各实施方式及变形例获得的技术思想及其作用效果进行描述。

[0137] (A) 介质输送装置是沿着输送路径输送介质的介质输送装置。该介质输送装置具备:供送辊,所述供送辊旋转以输送所述介质;电极,配置在所述输送路径中的所述供送辊的下游,并且具有导电性;以及电荷检测电路,当沿着所述输送路径输送的所述介质与所述电极接触而使电荷从该介质移动到该电极时,输出与电荷从该介质移动到该电极的移动量相应大小的信号。

[0138] 当通过供送辊的旋转将介质沿着输送路径输送时,由于介质与供送辊摩擦,因此介质与供送辊之间产生静电。即,电荷附着在介质上。根据上述结构,当输送附着有电荷的介质时,电极与介质接触。这样,电荷从介质向电极移动,并且自电荷检测电路输出与电荷从介质移动到电极的移动量相应大小的信号。因此,根据上述结构,即使不在输送路径中设置光学传感器,也能够探测介质。

[0139] (B) 上述介质输送装置的一方式具备夹持部,该夹持部与所述供送辊一起夹持所述介质。在这种情况下,所述电极配置在所述输送路径中所述夹持部的下游。

[0140] 根据上述结构,沿着输送路径输送的介质被供送辊与夹持部夹持。因此,能够在供送辊及夹持部与介质之间产生更大的静电。其结果,能够增加附着在介质上的电荷量。

[0141] (C) 上述介质输送装置的一方式具备控制部,在沿着所述输送路径从输送方向的上游朝下游输送所述介质的情况下,当从所述电荷检测电路输出的信号大小在检测判定值以上时,控制部判定为该介质与所述电极接触。

[0142] 根据上述结构,能够利用从电荷检测电路输出的信号来探测沿着输送路径输送的介质。

[0143] (D) 在上述介质输送装置的一方式中,作为所述电极,设有配置于在沿着所述输送路径输送的所述介质的宽度方向上彼此不同位置的多个电极,作为所述电荷检测电路,设有与多个所述电极相对应的多个所述电荷检测电路。在这种情况下,所述控制部以如下方式计算该介质的倾斜度的推测值:从多个所述电极中的第一电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小成为所述检测判定值以上的时间点与从多个所述电极中的第二电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小成为所述检测判定值以上的时间点的差值越大,所述倾斜度的推测值越大。

[0144] 在输送途中,介质的朝向有时相对于沿向输送路径的介质的输送方向倾斜。根据上述结构,沿着上述宽度方向配置有多个电极。因此,能够通过多个电极中的第一电极探测到介质的定时与第二电极探测到介质的定时来计算介质的倾斜度的推测值。

[0145] (E) 在上述介质输送装置的一方式中,作为所述电极,设有在所述宽度方向上配置

于所述第一电极与所述第二电极之间的第三电极,作为所述电荷检测电路,设有与所述第三电极相对应的所述电荷检测电路。将从所述第一电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小成为所述检测判定值以上的时间点设为第一时间点,将从所述第二电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小成为所述检测判定值以上的时间点设为第二时间点,将从所述第三电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小成为所述检测判定值以上的时间点设为第三时间点。在这种情况下,当所述第一时间点与所述第二时间点之差在差判定值以下时,所述控制部以如下方式计算倾斜度的推测值:所述第一时间点及所述第二时间点中的任意一方的时间点与所述第三时间点的差值越大,所述倾斜度的推测值越大。

[0146] 根据上述结构,通过使用沿着宽度方向配置的三个电极,能够提高介质的倾斜度的推测值的计算精度。

[0147] (F) 上述介质输送装置的一方式具备控制部,在沿着所述输送路径从输送方向的上游朝下游输送所述介质的情况下,当从所述电荷检测电路输出的信号大小在检测判定值以上时,控制部判定为该介质与所述电极接触。在这种情况下,作为所述电极,设有配置于在沿着所述输送路径输送的所述介质的宽度方向上彼此不同位置的多个电极,作为所述电荷检测电路,设有与多个所述电极相对应的多个所述电荷检测电路。而且,在多个所述电极中,在所述宽度方向上远离所述夹持部的所述电极所对应的所述检测判定值小于在所述宽度方向上位于所述夹持部附近的所述电极所对应的所述检测判定值。

[0148] 在宽度方向上,介质中的远离夹持部的部分的电荷附着量少于靠近夹持部的部分的电荷附着量。根据上述结构,作为与各电极相对应的检测判定值,分别设定与宽度方向上的夹持部与电极的位置关系相应的值。因此,即使是在宽度方向上远离夹持部的位置的电极,当介质与该电极接触时,也能够探测到该介质。

[0149] (G) 在上述介质输送装置的一方式中,在沿着所述输送路径从输送方向的上游朝下游输送所述介质的情况下,当从所述宽度方向上相邻的两个所述电极中的一个电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小在所述检测判定值以上,且从另一个电极所对应的所述电荷检测电路输出的信号大小小于所述检测判定值时,所述控制部判定为该介质的侧端在所述宽度方向上位于该两个电极之间。

[0150] 根据上述结构,通过沿着宽度方向配置多个电极,能够推测介质的侧端、即介质在宽度方向上的尺寸。

[0151] (H) 图像读取装置的一方式具备:上述的介质输送装置;以及读取部,读取沿着所述输送路径输送的所述介质的图像。

[0152] 根据该结构,能够探测沿着输送路径输送的介质。

[0153] (I) 在上述图像读取装置的一方式中,所述读取部配置在所述输送路径中所述电极的下游。

[0154] 根据上述结构,能够在读取部开始读取介质的图像之前,探测沿着输送路径输送的介质。

[0155] (J) 上述图像读取装置的一方式具备:上述的介质输送装置;以及读取部,读取沿着所述输送路径输送的所述介质的图像。在这种情况下,当所述倾斜度的推测值在倾斜度判定值以上时,所述控制部中止所述介质的输送。根据该结构,能够保护介质。

[0156] (K) 在上述图像读取装置的一方式中,所述控制部随着沿所述输送路径输送的所

述介质在宽度方向上的尺寸变小而增大所述倾斜度判定值。

[0157] 当宽度尺寸较大的介质倾斜时,即使倾斜度较小,介质从输送路径的偏离量也容易增加。另一方面,当宽度尺寸较小的介质倾斜时,即使倾斜度较大,介质从输送路径的偏离量也不容易增加。根据上述结构,介质在宽度方向上的尺寸越小,倾斜度判定值越大。因此,当输送宽度方向较小的原稿时,不容易中止介质的输送。

[0158] (L) 介质输送装置的介质探测方法适用于如下介质输送装置,该介质输送装置具备:供送辊,所述供送辊旋转以沿着输送路径输送介质;电极,配置在所述输送路径中所述供送辊的下游,并且具有导电性;以及电荷检测电路,当沿着所述输送路径输送的所述介质与所述电极接触而使电荷从该介质移动到该电极时,输出与电荷从该介质移动到该电极的移动量相应大小的信号。而且,根据该介质探测方法,在沿着所述输送路径从输送方向的上游朝下游输送所述介质的情况下,当从所述电荷检测电路输出的信号大小在检测判定值以上时,使所述介质输送装置的控制部执行判定为该介质与所述电极接触的步骤。根据该结构,能够获得与上述介质输送装置相同的作用效果。

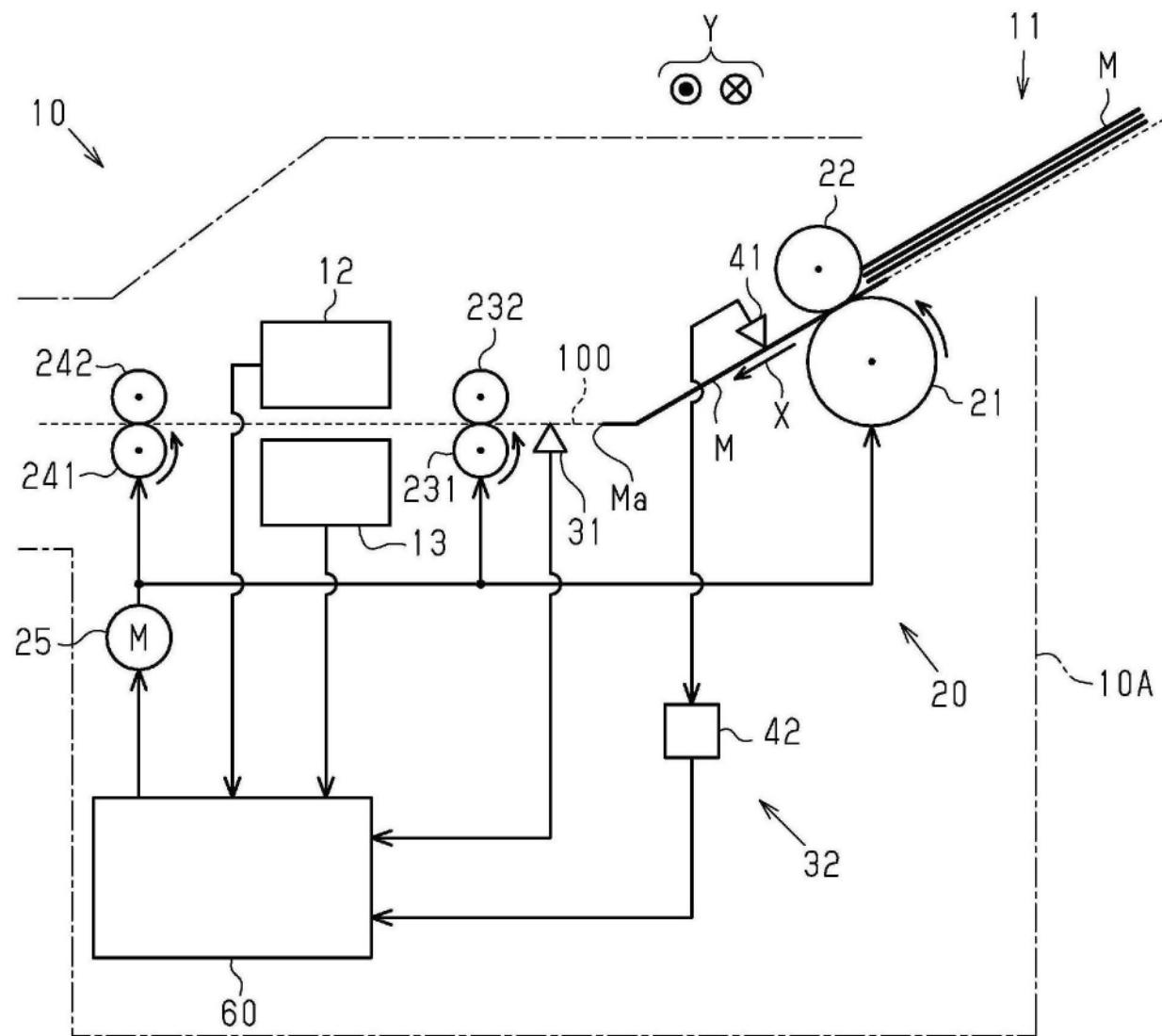


图1

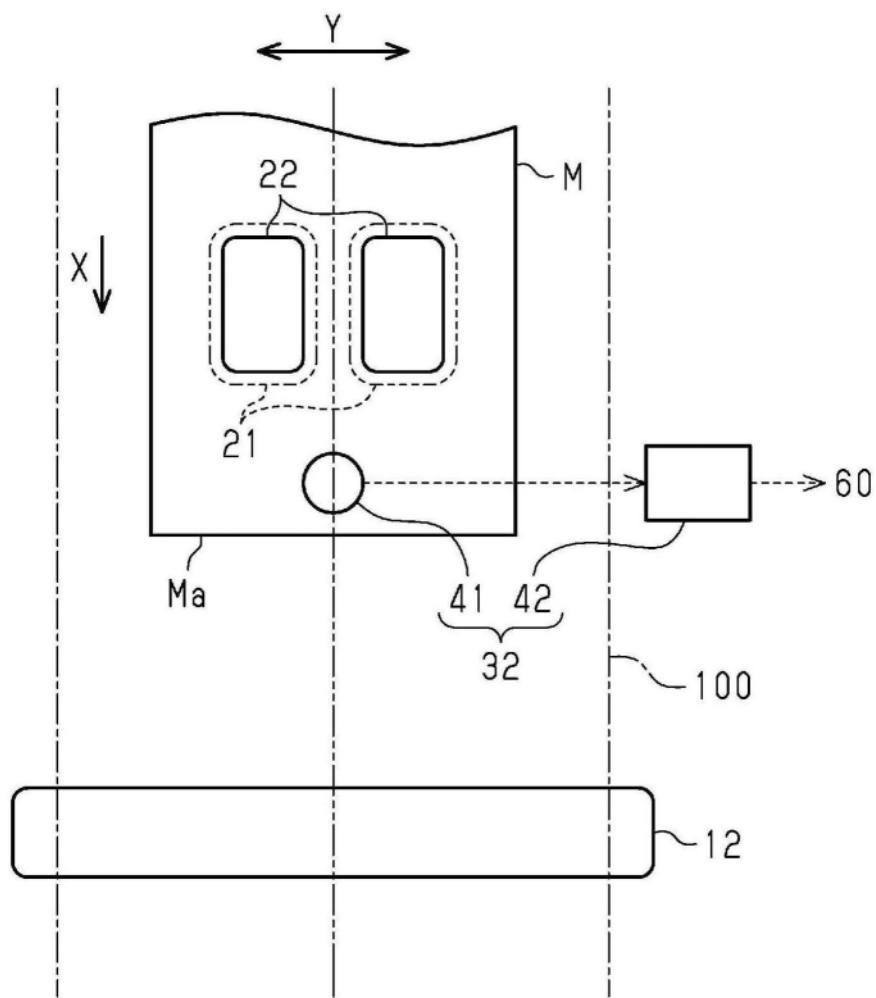


图2

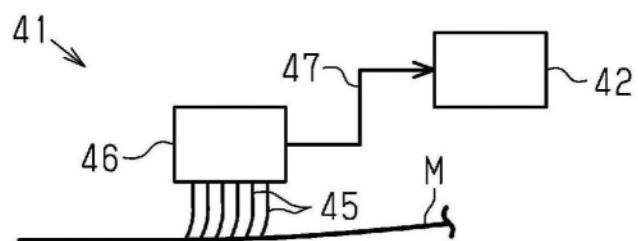


图3

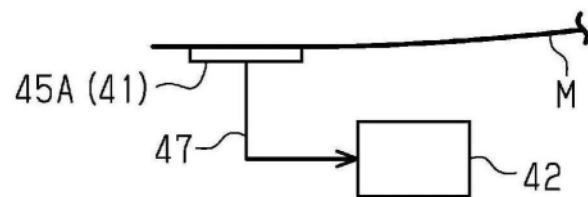


图4

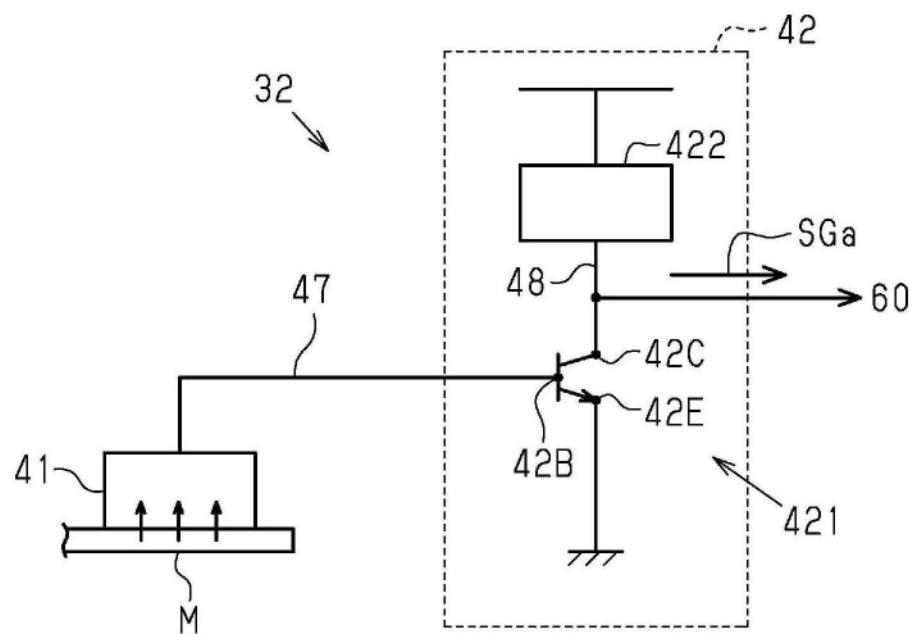


图5

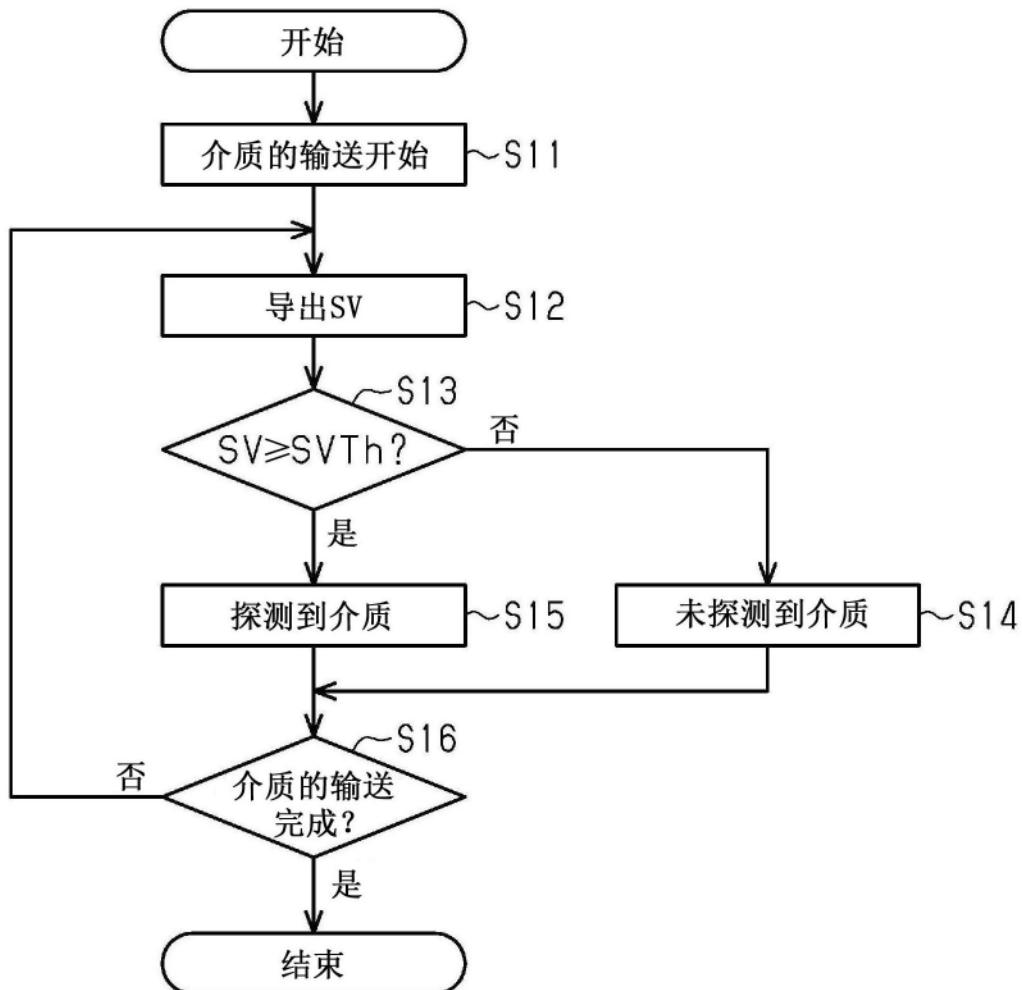


图6

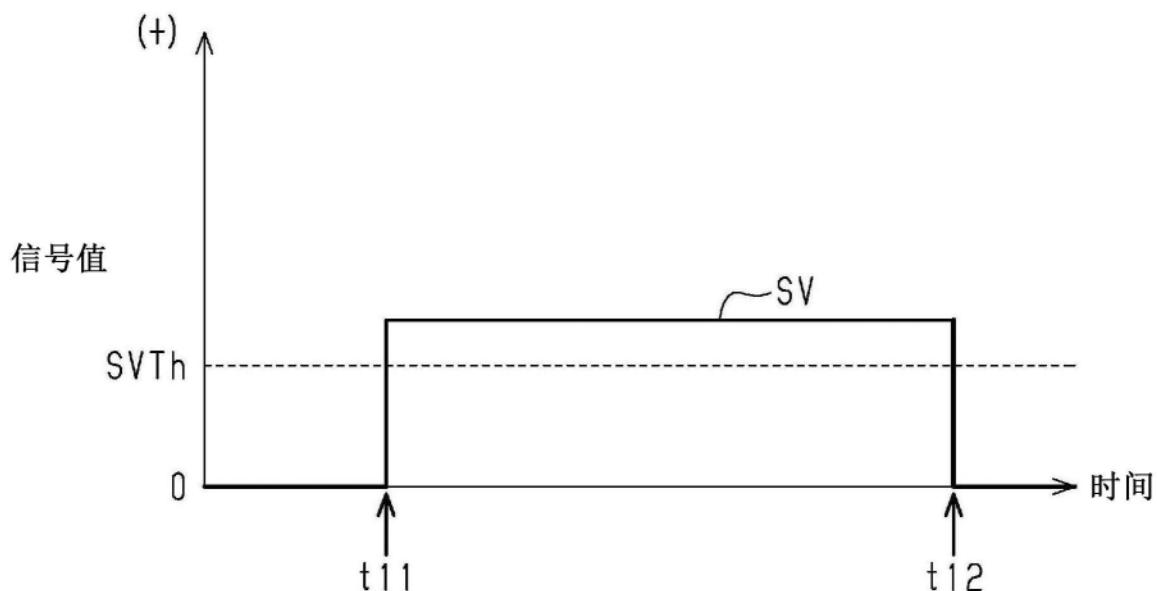


图7

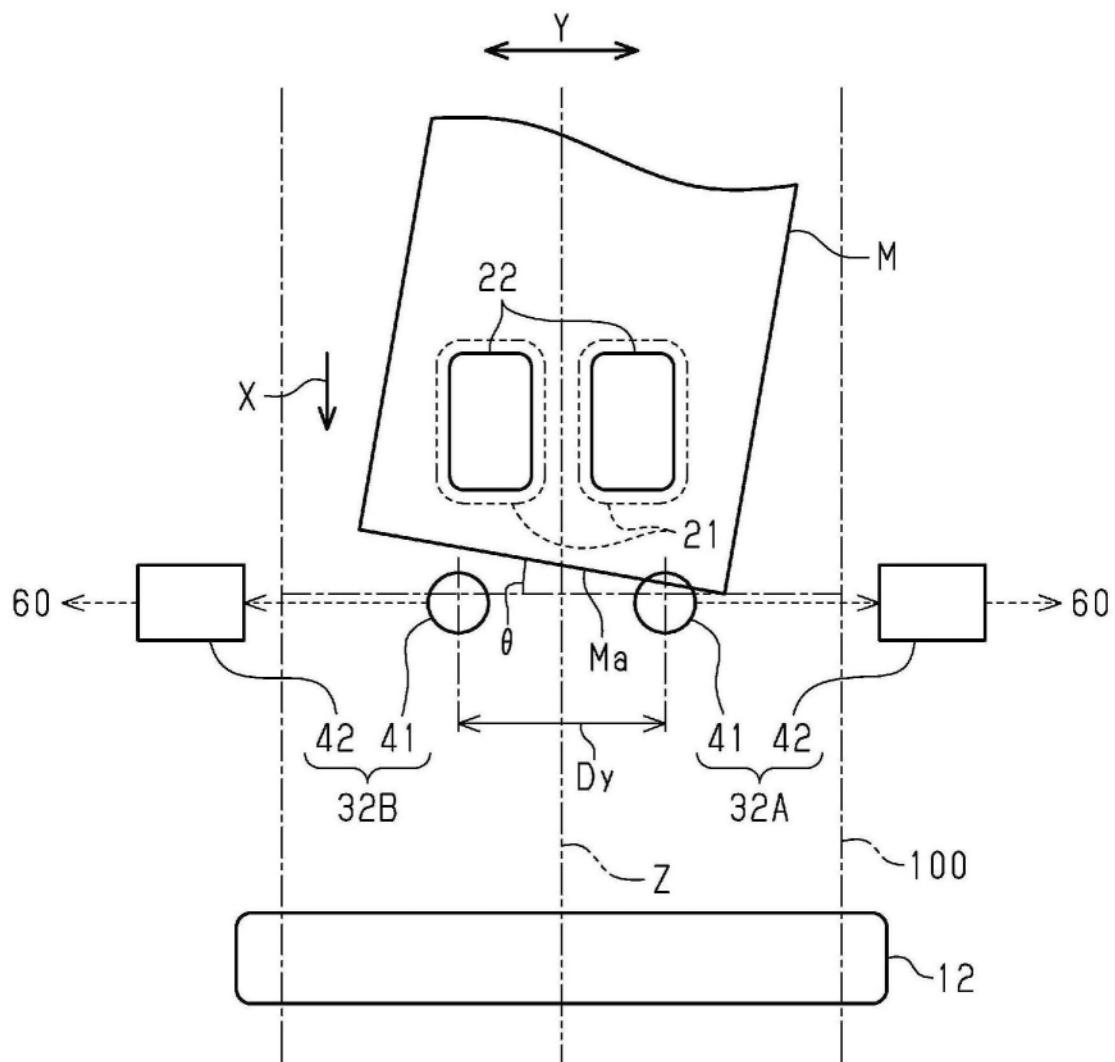


图8

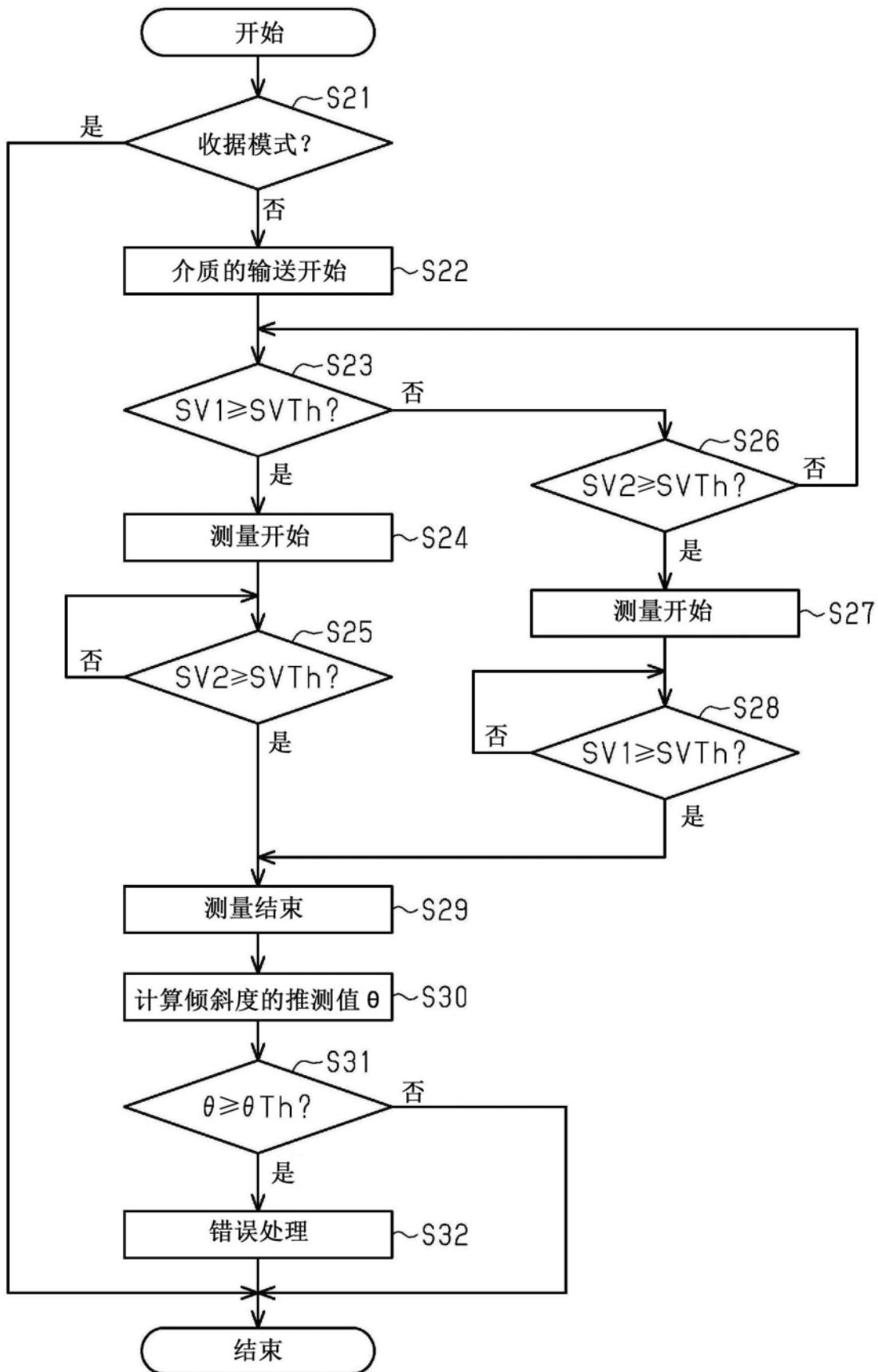


图9

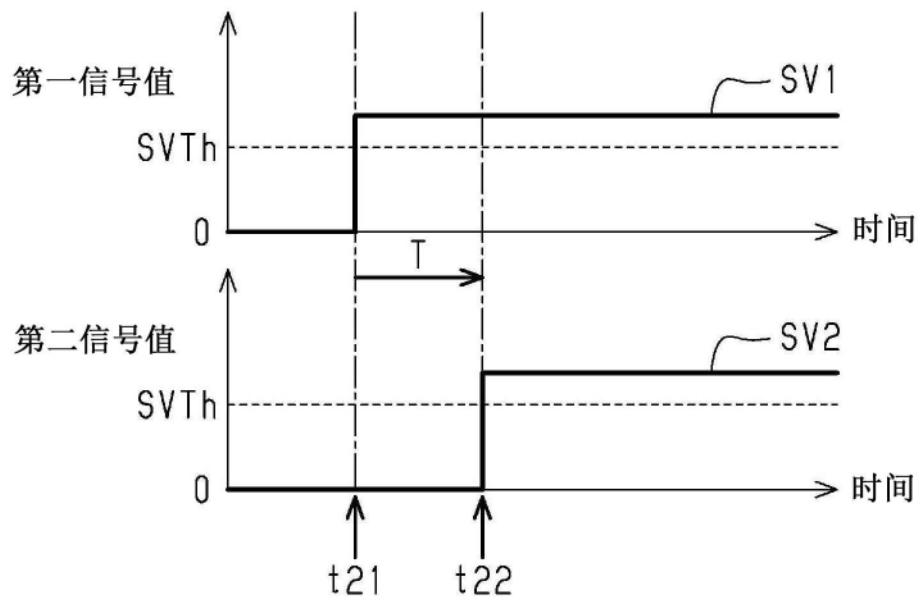


图10

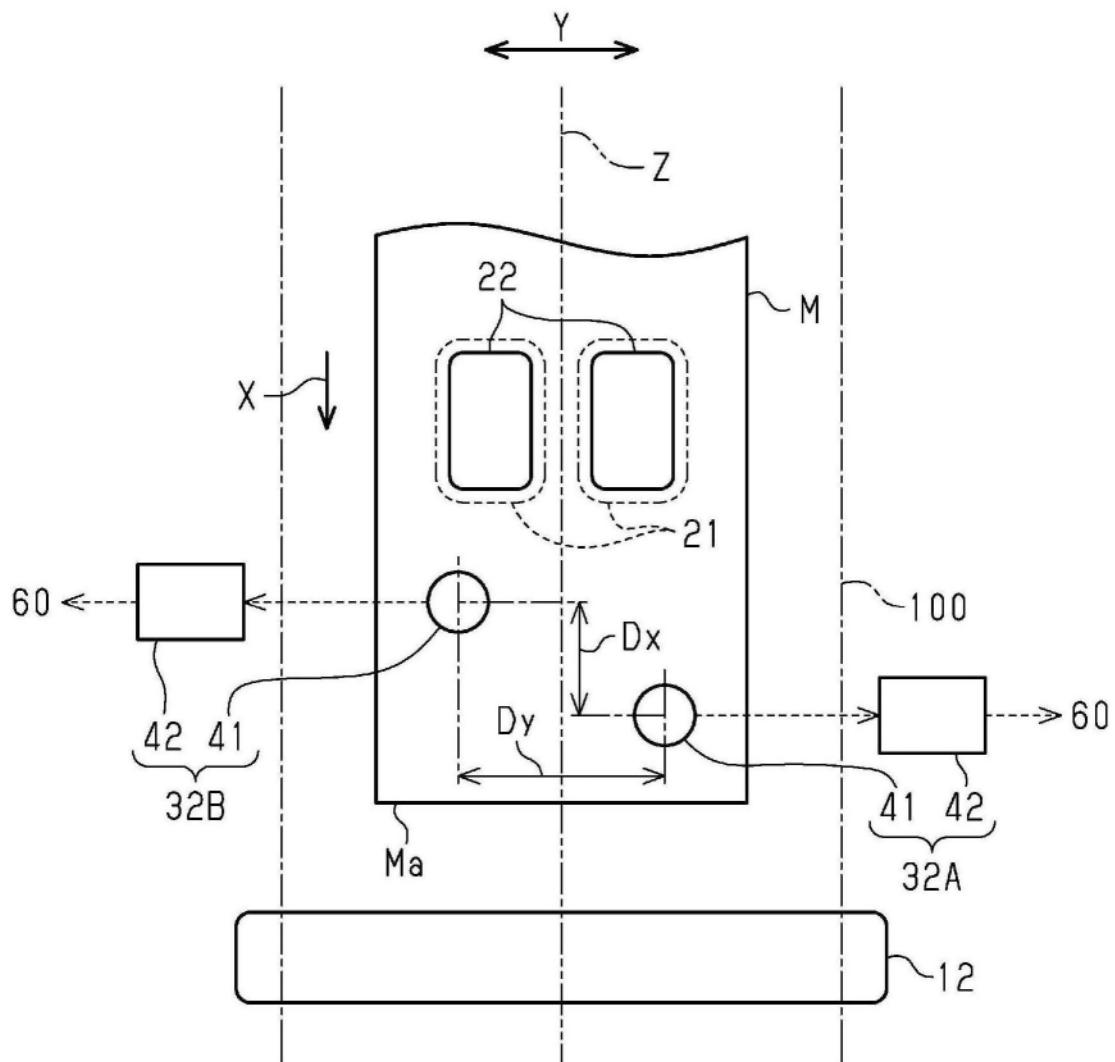


图11

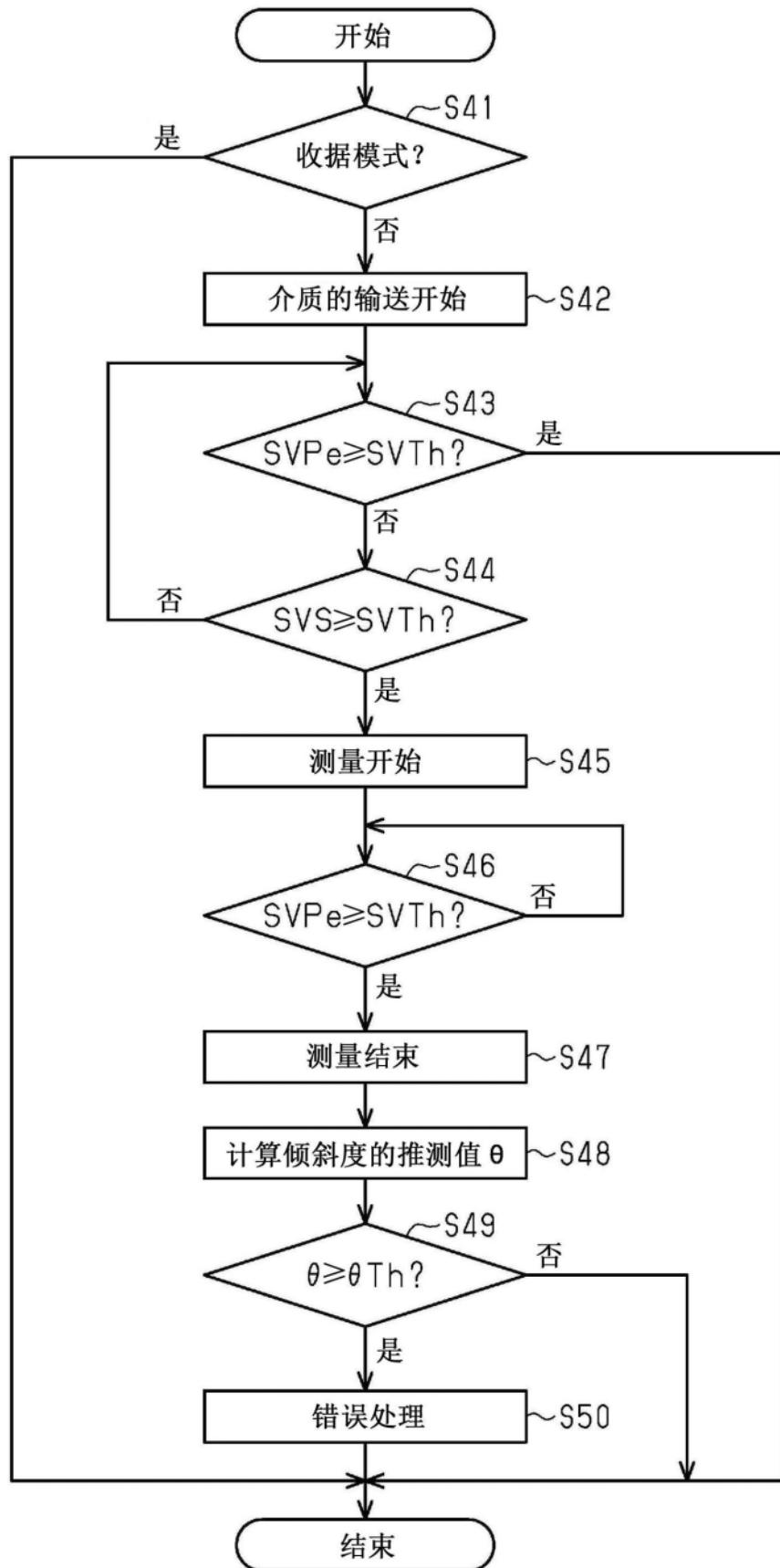


图12

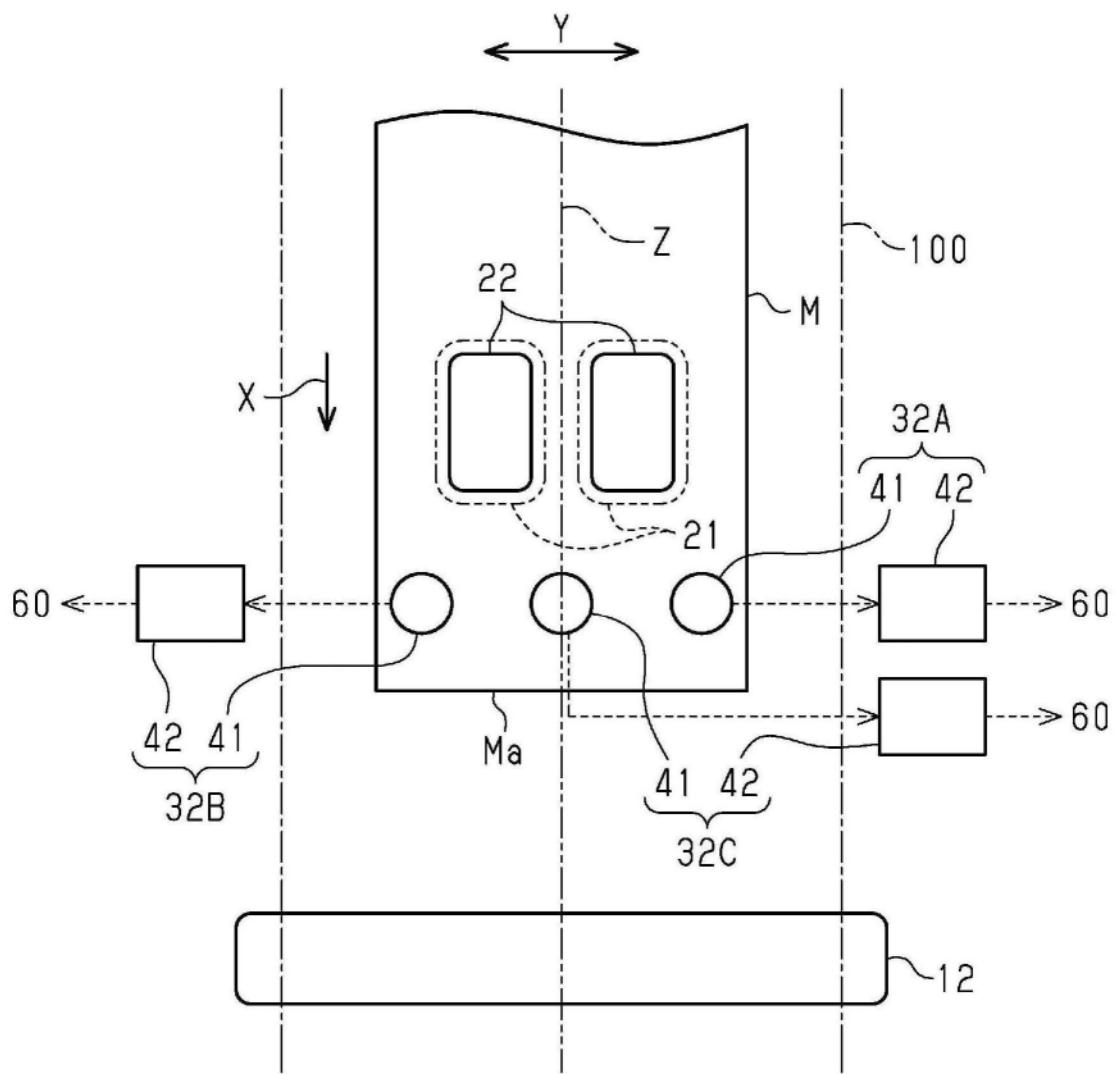


图13

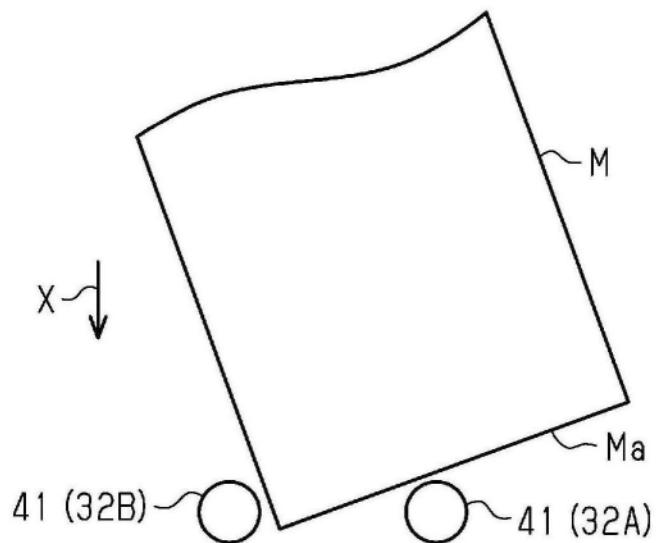


图14

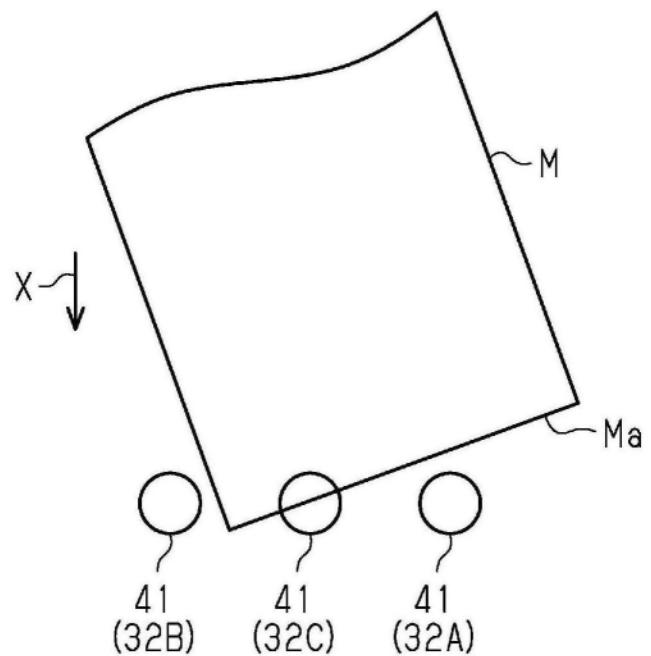


图15

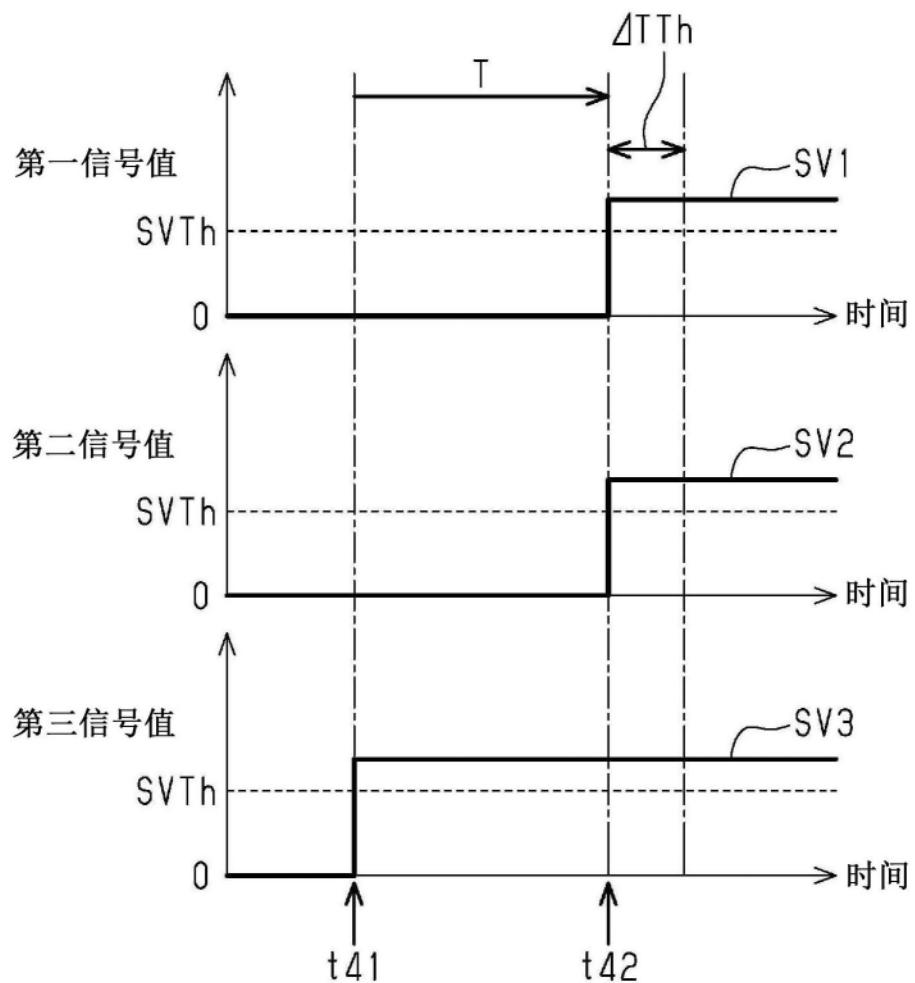


图16

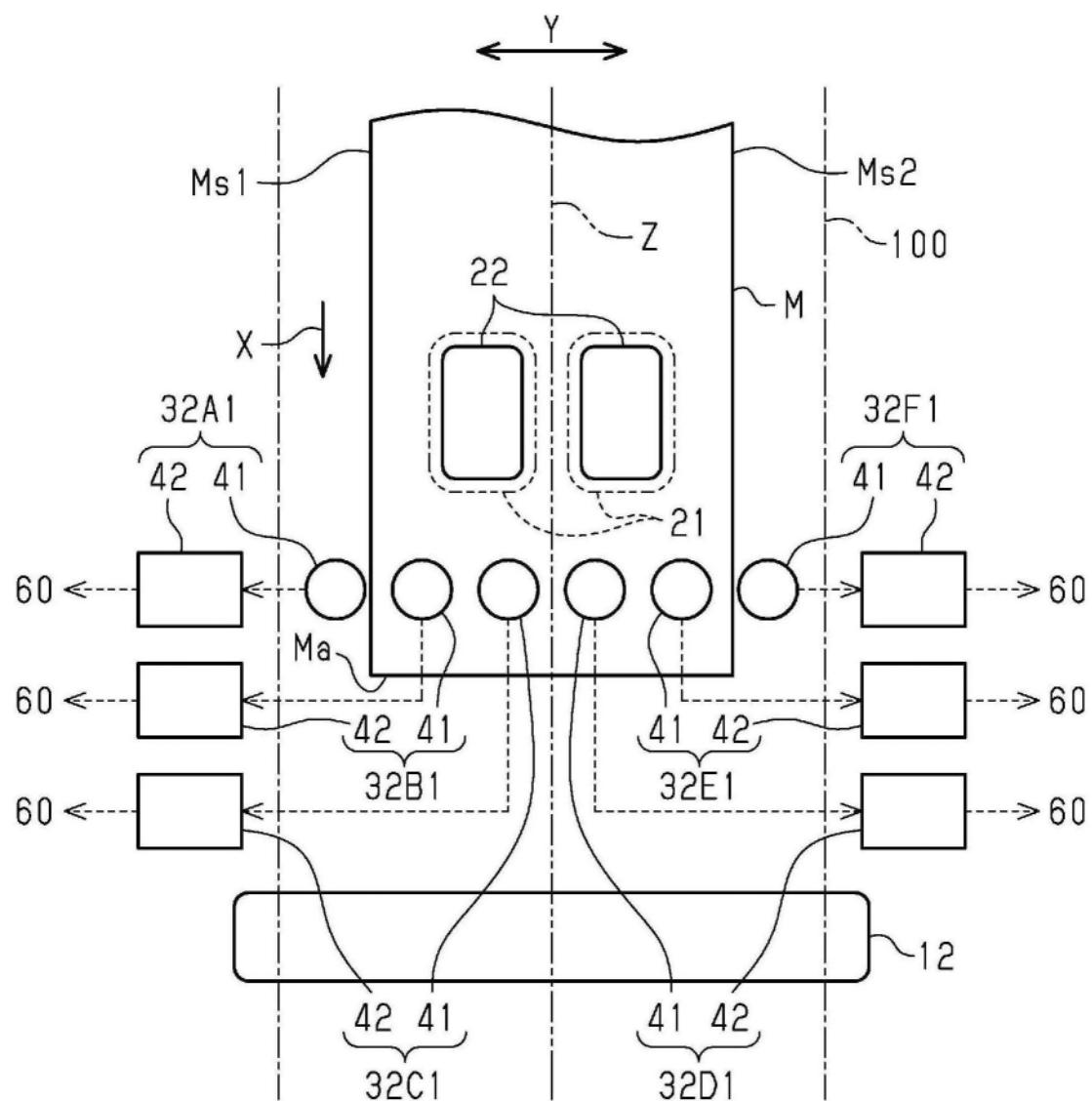


图17

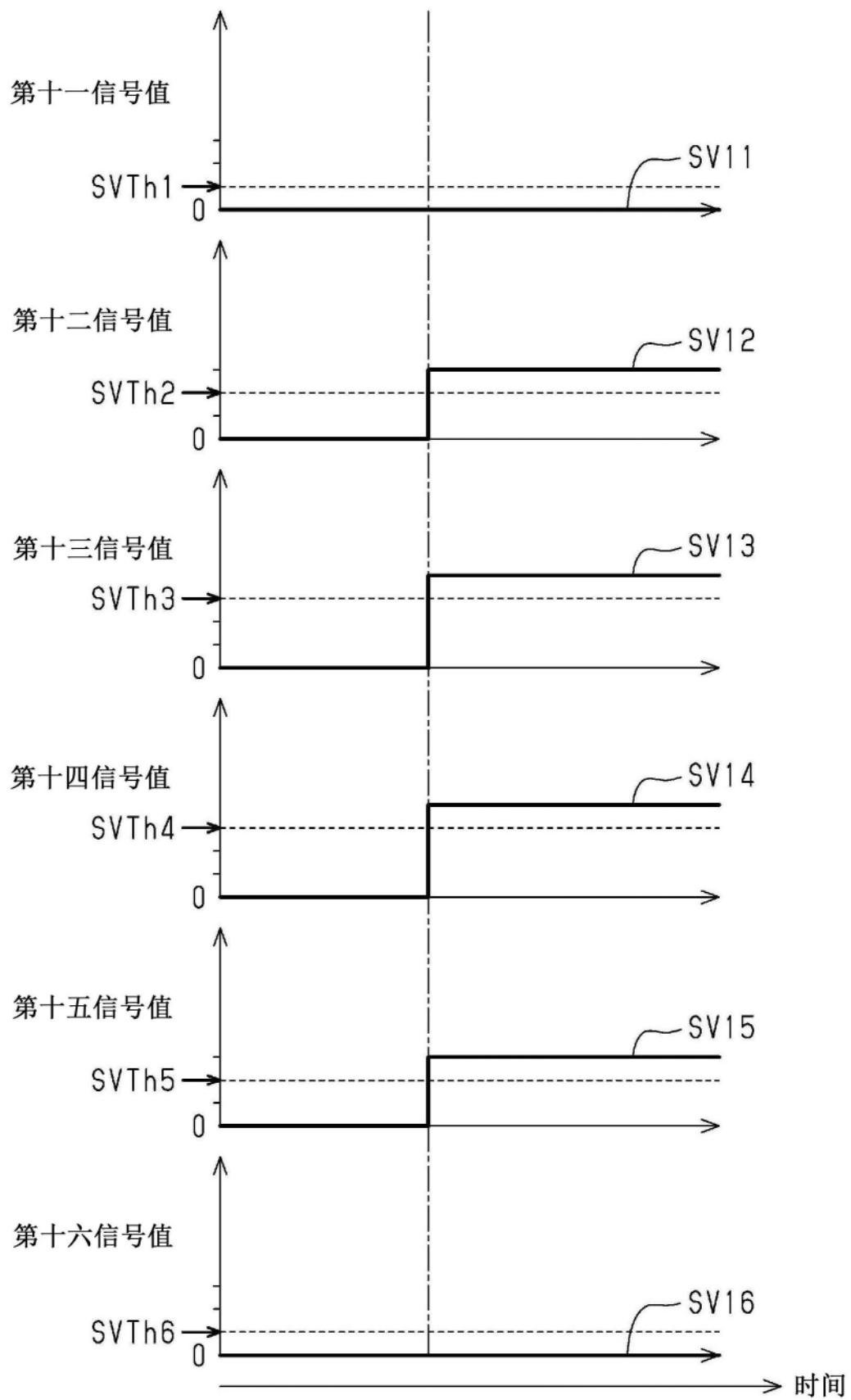


图18

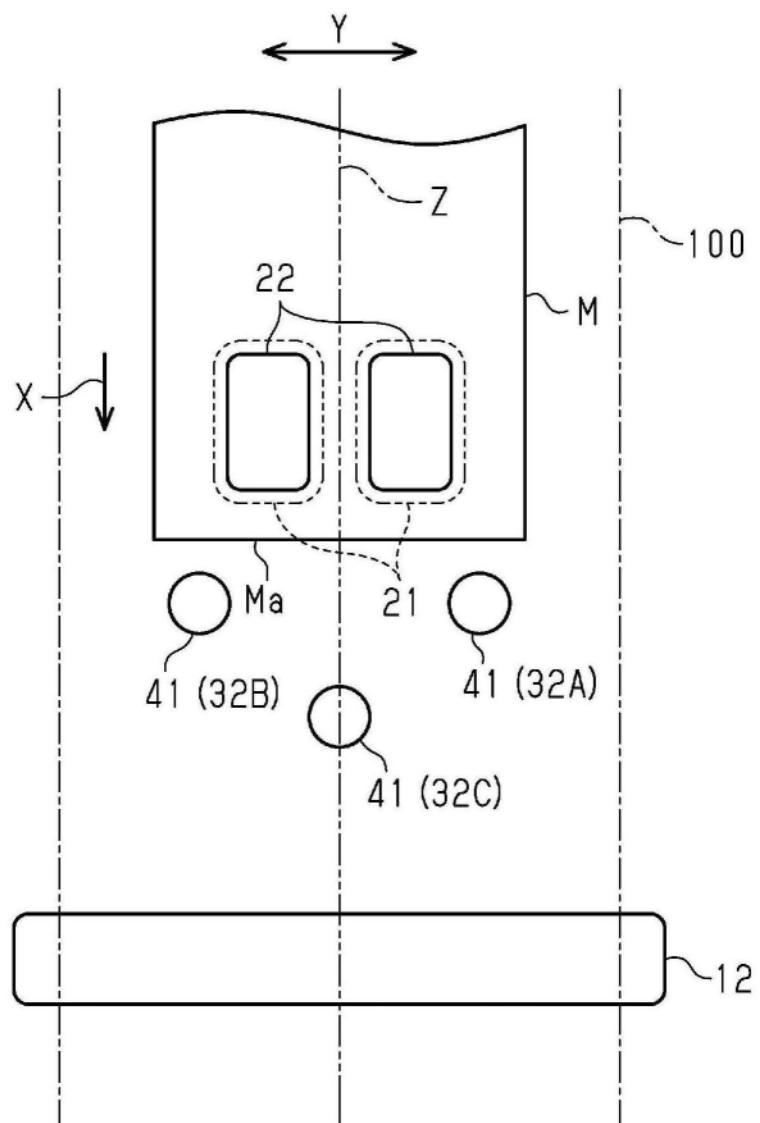


图19