



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106527070 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201610805482.7

B65H 7/04(2006.01)

(22)申请日 2016.09.06

(30)优先权数据

2015-180045 2015.09.11 JP

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 铃木雅人

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 周博俊

(51)Int.Cl.

G03G 15/00(2006.01)

B65H 1/14(2006.01)

B65H 3/06(2006.01)

B65H 5/06(2006.01)

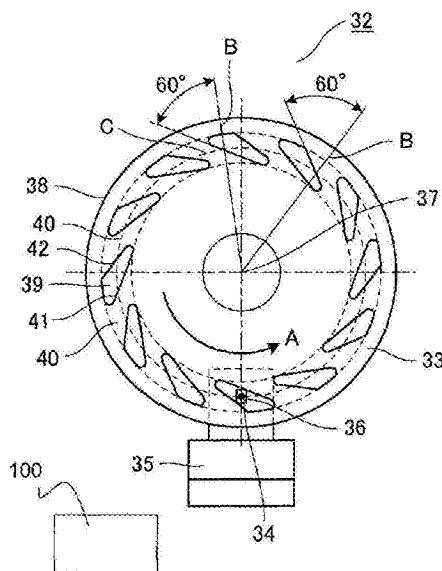
权利要求书3页 说明书13页 附图14页

(54)发明名称

旋转检测单元、片材馈送设备以及成像装置

(57)摘要

一种旋转检测单元、片材馈送设备以及成像装置。旋转检测单元包括发光装置、光接收装置、输出装置、能旋转盘以及识别装置。能旋转盘包括：沿圆周方向交替设置的第一部分和第二部分，设置在第一部分和第二部分之间的第三部分，以及设置在第二部分和第一部分之间的第四部分。当第一部分的区域被从发光装置发射并由光接收装置接收的光照射时，光接收装置所接收的光量最大。当第二部分的区域被光照射时，所接收的光量最小。当第三或第四部分被光照射时，所接收的光量大于最小值并小于最大值。



1. 一种旋转检测单元,包括:

发光装置,用于发光;

光接收装置,用于接收所述光;

输出装置,用于输出根据所述光接收装置所接收的光量而改变的输出波形;

能旋转盘,由转轴能够旋转地支撑,用于用从所述发光装置发出并进入所述光接收装置的光照射;以及

识别装置,用于基于所述输出装置的输出波形来识别所述能旋转盘的状态,

其中,所述能旋转盘包括:沿圆周方向交替设置的第一部分和第二部分,相对于圆周方向设置在所述第一部分和所述第二部分之间的第三部分,以及相对于圆周方向设置在所述第二部分和所述第一部分之间的第四部分,

其中,当所述第一部分的区域被从所述发光装置发射并由所述光接收装置接收的光照射时,所述光接收装置所接收的光量最大,

当所述第二部分的区域被从所述发光装置发射并由所述光接收装置接收的光照射时,所述光接收装置所接收的光量最小,以及

其中,当所述第三部分或所述第四部分被从所述发光装置发射并由所述光接收装置接收的光照射时,所述光接收装置所接收的光量大于最小值且小于最大值。

2. 根据权利要求1所述的旋转检测单元,其中,当所述能旋转盘从所述第一部分被用从所述发光装置发射并由所述光接收装置接收的光照射的状态朝向所述第二部分被用从所述发光装置发射且由所述光接收装置接收的光照射的状态旋转时,在所述第三部分被用从所述发光装置发射且由所述光接收装置接收的光照射的状态下,所述光接收装置所接收的光量从最大向最小逐渐减少。

3. 根据权利要求1所述的旋转检测单元,其中,当所述能旋转盘从所述第二部分被用从所述发光装置发射并由所述光接收装置接收的光照射的状态朝向所述第一部分被用从所述发光装置发射且由所述光接收装置接收的光照射的状态旋转时,在所述第四部分被用从所述发光装置发射且由所述光接收装置接收的光照射的状态下,所述光接收装置所接收的光量从最小向最大逐渐增大。

4. 根据权利要求1所述的旋转检测单元,其中,当所述能旋转盘从所述第一部分被用从所述发光装置发射并由所述光接收装置接收的光照射的状态朝向所述第二部分被用从所述发光装置发射且由所述光接收装置接收的光照射的状态旋转时,在所述第三部分被用从所述发光装置发射且由所述光接收装置接收的光照射的状态下,所述光接收装置所接收的光量从最大向最小逐阶减少。

5. 根据权利要求1所述的旋转检测单元,其中,当所述能旋转盘从所述第二部分被用从所述发光装置发射并由所述光接收装置接收的光照射的状态朝向所述第一部分被用从所述发光装置发射且由所述光接收装置接收的光照射的状态旋转时,在所述第四部分被用从所述发光装置发射且由所述光接收装置接收的光照射的状态下,所述光接收装置所接收的光量从最小向最大逐阶增大。

6. 根据权利要求2所述的旋转检测单元,其中,所述光接收装置包括光接收区域限制部件,所述光接收区域限制部件具有朝向所述发光装置打开的输出,用于将由所述光接收装置接收的光限制为照射所述输出的区域的光,

其中所述能旋转盘包括:沿轴向穿过的输出部分,以及用于阻挡从所述发光装置发射并由所述光接收装置接收的光的光阻挡部分,

其中所述第一部分包括所述输出部分,

其中所述第二部分包括所述光阻挡部分,

其中所述第三部分包括所述输出部分以及所述光阻挡部分,以及

其中,当所述能旋转盘从所述第一部分被光照射的状态朝向所述第二部分被光照射的状态旋转时,在所述光接收区域限制部件的输出中,由所述光阻挡部分占据的面积与由所述输出部分占据的面积的比例逐渐增大。

7. 根据权利要求3所述的旋转检测单元,其中,所述光接收装置包括光接收区域限制部件,所述光接收区域限制部件具有朝向所述发光装置打开的输出,用于将由所述光接收装置接收的光限制为照射所述输出的区域的光,

其中所述能旋转盘包括:沿轴向穿过的输出部分,以及用于阻挡从所述发光装置发射并由所述光接收装置接收的光的光阻挡部分,

其中所述第一部分包括所述输出部分,

其中所述第二部分包括所述光阻挡部分,

其中所述第四部分包括所述输出部分以及所述光阻挡部分,以及

其中,当所述能旋转盘从所述第二部分被光照射的状态朝向所述第一部分被光照射的状态旋转时,在所述光接收区域限制部件的输出中,由所述光阻挡部分占据的面积与由所述输出部分占据的面积的比例逐渐减小。

8. 根据权利要求6所述的旋转检测单元,其中,当所述能旋转盘从所述第一部分被光照射的状态朝向所述第二部分被光照射的状态旋转时,所述输出部分和所述第三部分中的所述光阻挡部分之间的边界部分倾斜地穿过所述光接收区域限制部件的输出的边缘部分。

9. 根据权利要求8所述的旋转检测单元,其中,所述输出部分和所述第三部分中的所述光阻挡部分之间的所述边界部分相对于所述能旋转盘的径向倾斜地延伸。

10. 根据权利要求8所述的旋转检测单元,其中,所述输出部分和所述第三部分中的所述光阻挡部分之间的所述边界部分沿着所述能旋转盘的径向延伸。

11. 根据权利要求7所述的旋转检测单元,其中,当所述能旋转盘从所述第二部分被光照射的状态朝向所述第一部分被光照射的状态旋转时,所述光阻挡部分和所述第四部分中的所述输出部分之间的边界部分倾斜地穿过所述光接收区域限制部件的输出的边缘部分。

12. 根据权利要求11所述的旋转检测单元,其中,所述光阻挡部分和所述第四部分中的所述输出部分之间的边界部分相对于所述能旋转盘的径向倾斜地延伸。

13. 根据权利要求11所述的旋转检测单元,其中,所述光阻挡部分和所述第四部分中的所述输出部分之间的边界部分沿着所述能旋转盘的径向延伸。

14. 根据权利要求1所述的旋转检测单元,其中所述第一部分包括沿轴向穿过的输出部分,

其中所述第二部分、所述第三部分和所述第四部分由构件形成,使得所述构件的厚度在所述第二部分处最厚,且在所述第三部分和所述第四部分处比所述第二部分处薄。

15. 根据权利要求1所述的旋转检测单元,其中所述第一部分包括沿轴向穿过的输出部分,

其中所述第二部分、所述第三部分和所述第四部分分别由第二构件、第三构件和第四构件形成,以及

其中所述第三构件和所述第四构件中每一个的透光率大于所述第二构件的透光率。

16. 根据权利要求1所述的旋转检测单元,其中所述第一部分、所述第二部分、所述第三部分和所述第四部分分别由第一构件、第二构件、第三构件和第四构件形成,以及

其中所述第三构件和所述第四构件中每一个的透光率小于所述第一构件的透光率并大于所述第一构件的透光率。

17. 一种片材馈送设备,包括:

片材堆叠部分,用于堆叠片材;

片材馈送部件,用于馈送堆叠在所述片材堆叠部分上的片材;

堆叠部分移动部件,用于移动所述片材堆叠部分,使得在片材被馈送的定时所述片材的最上面片材被推上所述片材馈送部件,并使得在所述片材被馈送的定时之外的定时所述最上面片材与所述片材馈送部件分隔开;以及

根据权利要求1所述的旋转检测单元,用于通过使所述能旋转盘的周边表面接触所述片材的最下面片材的表面来检测最下面片材的移动。

18. 一种成像装置,包括:

根据权利要求17所述的片材馈送设备;以及

成像部件,用于在从所述片材馈送设备馈送的片材上成像。

旋转检测单元、片材馈送设备以及成像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于检测可旋转构件的旋转或非旋转的旋转检测单元,并涉及包括该旋转检测单元的片材馈送设备以及包括该旋转检测单元的成像装置。

背景技术

[0002] 传统地,编码器被用于测量可移动构件的位置以及诸如速度的物理量。旋转编码器通过在盘形能旋转盘(rotatable plate)中形成多个狭缝,并通过包括发光部分和光接收部分的狭缝检测设备来检测位置和旋转速度。

[0003] 此外,在进行可旋转构件的旋转检测的情况下,同样,在一些实例中使用旋转编码器。在这种情况下,能旋转盘被设置有沿圆周方向的多个狭缝,并且使用单个狭缝检测设备。这样进行旋转检测:在从狭缝检测设备连续重复地输出光阻挡和光透射期间的信号的情况下,识别能旋转盘处于旋转状态;在一定或更长时间连续输出光阻挡期间的信号或者光透射期间的信号的情况下,识别能旋转盘处于非旋转状态。

[0004] 在如上所述的旋转编码器被用作旋转检测单元的情况下,输出波形依其上噪声的生成而变化,从而即使在休息状态,在一些情况下,能旋转盘被错误地检测为正在旋转。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的是:提供一种旋转检测单元,即使在使用旋转编码器且旋转编码器被设置在容易受振动影响的位置的情况下,该旋转检测单元也能够以简单的构造来减少错误检测的程度。

[0006] 本发明的另一个目的是:提供一种片材馈送设备,以及包括该旋转检测单元的成像装置。

[0007] 根据本发明的一方面,提供一种旋转检测单元,包括:发光装置,用于发光;光接收装置,用于接收所述光;输出装置,用于输出根据光接收装置所接收的光量改变的输出波形;能旋转盘,由转轴可旋转地支撑,用于用从发光装置发出并进入光接收装置的光照射;以及识别装置,用于基于输出装置的输出波形来识别能旋转盘的状态,其中,能旋转盘包括:沿圆周方向交替设置的第一部分和第二部分,相对于圆周方向设置在第一部分和第二部分之间的第三部分,且相对于圆周方向设置在第二部分和第一部分之间的第四部分,其中,当第一部分的区域被从发光装置发射并由光接收装置接收的光照射时,光接收装置所接收的光量最大,当第二部分的区域被从发光装置发射并由光接收装置接收的光照射时,光接收装置所接收的光量最小,以及其中,当第三部分或第四部分被从发光装置发射并由光接收装置接收的光照射时,光接收装置所接收的光量大于最小值且小于最大值。

[0008] 根据下面参考附图对示例性实施例的描述,本发明的其它特征将变得清楚。

附图说明

[0009] 图1是本发明实施例1中的旋转编码器的能旋转盘的示例图。

[0010] 图2是示出实施例1中的电子照相打印机的总体结构的截面图。

[0011] 在图3中,(a)到(c)是用于例示实施例1中的多片材(纸张)馈送部分的结构和操作的示意图。

[0012] 在图4中,(a)到(c)是用于分别例示旋转编码器的输出波形、控制器的开关(ON-OFF)识别,以及光接收部分以及能旋转盘的光轴阻挡部分和光轴透射部分之间的位置关系的示意图。

[0013] 在图5中,(a)是示出光断续器(photointerruptor)的输出波形的曲线图,(b)到(e)是各自示出光阻挡状态的示意图。

[0014] 在图6中,(a)是示出在片材馈送操作中振动被施加到多片材馈送部分的片材馈送中间盘的状态的图示。

[0015] 在图7中,(a)是示出片材馈送中间盘的振动期间的输出信号的示意图,且(b)和(c)是各自示出比较例中由控制器进行的开关识别的示意图。

[0016] 在图8中,(a)是示出片材馈送中间盘的振动期间的输出信号的示意图,且(b)是示出由控制器进行的开关识别的示意图。

[0017] 在图9中,(a)和(b)是示出实施例2中的能旋转盘的细节的图示。

[0018] 在图10中,(a)和(b)是示出实施例3中的能旋转盘的细节的图示。

[0019] 在图11中,(a)和(b)是示出实施例3中的输出波形的细节的图示。

[0020] 图12是示出各能旋转盘以相同速度旋转的情况下光断续器的输出波形的曲线图。

[0021] 在图13中,(a)到(c)是示出比较例中使用旋转编码器的最后片材(纸张)检测构造的图示。

[0022] 图14是示出比较例中旋转编码器的细节的图示。

[0023] 在图15中,(a)和(c)是各自示出比较例中旋转编码器的输出波形的示意图,且(b)是示出比较例中由控制器进行的开关识别的示意图。

具体实施方式

[0024] 下面,参考附图,将具体描述将根据本发明的旋转检测单元应用到作为成像装置的示例的电子照相打印机的情况下的各实施例。然而,关于下面的实施例中描述的组成元件的尺寸、材料、形状和相对布置,除非特别指出,本发明的范围不意在限制到下面实施例中的尺寸、材料、形状和相对布置。

[0025] (实施例1)

[0026] 将参照附图来详细描述用于执行本发明的实施例。图2是示出本实施例中作为使用旋转检测单元的片材馈送部件的示例的彩色电子照相成像装置的结构截面图。

[0027] 成像装置包括成像装置主组件1,在主组件1中,4个形成在下方的(downshaped)图像承载构件,即感光鼓2(2a、2b、2c、2d),作为沿基本水平方向的图像承载构件并列放置。感光鼓2由未示出的驱动部件沿图2中的顺时针方向旋转地驱动。此外,设置有充电装置3(3a、3b、3c、3d)和扫描器单元4(4a、4b、4c、4d),充电装置3用于均匀地对感光鼓2的表面充电(electrically charging),扫描器单元4用于基于图像信息通过用激光束照射感光鼓2的表面在感光鼓2上形成静电潜像。此外,设置有显影装置5(5a、5b、5c、5d)和清洁装置6(6a、6b、6c、6d),显影装置5用于通过在静电潜像上沉积包括显影材料的调色剂来将静电潜像显

影成调色剂图像,清洁装置6用于去除在转印之后剩余在感光鼓2的表面上的转印残留。

[0028] 在成像装置(成像装置组件1)中,感光鼓2、充电装置3、显影装置5以及清洁装置6整体构造为墨盒单元,并形成不同颜色(黄色、品红、青色、黑色)的图像。一次转印辊7(7a、7b、7c、7d)朝向感光鼓2接触中间转印带8,且调色剂图像被从感光鼓2转印到中间转印带8上。中间转印带8在驱动辊9和张力的辊10之间伸展,并通过驱动辊9的驱动沿逆时针方向旋转。设置在通过中间转印带8与驱动辊9相对的位置的二次转印辊11将调色剂图像从中间转印带8转印到片材(纸张)S上。此外,在通过中间转印带8与张力的辊10相对的位置处,设置有中间转印带清洁装置12,其去除并收集剩余在中间转印带8的表面上的转印残留调色剂。在本实施例中,成像部件由感光鼓2、充电装置3、显影装置5、清洁装置6、一次转印辊7和中间转印带8构成。

[0029] 作为片材S的馈送和传送部件,设置有设置在成像装置的最下部的片材(纸张)馈送盒13、设置在成像装置的右下部的多片材(纸张)馈送部分17,以及用于校正片材S的倾斜移动的对准辊对20。此外,设置有定影部件和馈送路径切换部件22,定影部件用于对通过中间转印带8针对各个颜色由成像部分形成在片材S上的调色剂图像进行定影,馈送路径切换部件22是挡板,用于双面打印,用于在单面打印期间将片材S引导到排放馈送路径23。设置有片材排放辊对24,用于将片材S排放到作为片材堆叠部件的排放盘25上。

[0030] 接着,将描述成像装置的操作。堆叠在多片材馈送部分17上的预定数量的片材S由馈送辊18和分离垫19一个接一个地分离,且所分离的片材S被馈送到馈送片材牵伸辊对16。相似地,堆叠在馈送盒13上的预定数量的片材S由馈送辊14和分离辊15一个接一个地分离,且所分离的片材S被馈送到馈送片材牵伸辊对16。由馈送片材牵伸辊对16馈送的片材S被馈送到对准辊对20,然后被馈送到中间转印带8和二次转印辊11之间的接触部分。在中间转印带8和二次转印辊11之间的接触部分处,从各个彩色成像部分转印到中间转印带8上的调色剂图像被从中间转印带8转印到片材S中,从而彩色图像被形成在片材S上,然后片材S被馈送到定影部件21。

[0031] 在定影部件21中,向转印在片材S上的调色剂图像施加热和压力。于是,其上定影有多个彩色调色剂图像的片材S由用于双面打印的挡板22引导向排放馈送路径23侧,并经过排放辊对24,从而片材S被排放到排放盘25上。

[0032] 接下来,将参考图3和图1描述本实施例中的成像装置中的多片材馈送部分17的结构。在图3中,(a)到(c)是用于例示多片材馈送部分17的结构和操作的细节的示意图。图1是示出在作为片材馈送设备的多片材馈送部分17中使用作为旋转检测单元的旋转编码器的最后片材(纸张)检测机制的细节的图示。在图3中,(a)示出在片材馈送待命期间的多片材馈送部分17,(b)示出在最下面纸张之外的片材(纸张)的馈送期间的多片材馈送部分17,且(c)示出在最下面纸张的馈送期间的多片材馈送部分17。顺带地,通过在由馈送辊馈送最后的纸张期间检测多片材馈送部分17的最后纸张(最下面纸张),可以在馈送最后的纸张时向成像部分发送用于停止随后纸张上的成像的信号。因此,成像部分不消耗过多的调色剂。

[0033] 在图3中,一个接一个地布置了多片材馈送部分17、作为半圆形片材馈送部件的馈送辊18,以及用于分离堆叠的片材S的分离垫19。作为片材堆叠部分的片材馈送中间盘30不仅堆叠片材S,而且执行用于在片材馈送定时向着馈送辊18推送片材S以及用于在片材馈送定时之外的定时从馈送辊18分隔片材S的上升和下降操作。堆叠在片材馈送中间盘30上的

片材S被按照从最上面的纸张(最上面的片材)Sa向最下面纸张(最下面的片材)Sb的顺序馈送到设备主组件中。堆叠壁31是堆叠在片材馈送中间盘30上的片材S的自由端抵靠的壁。旋转编码器32包括能旋转盘33和光轴34(稍后具体描述),旋转编码器32依据光接收部分36根据能旋转盘33相对于光轴34和光接收部分36的位置关系所接收的光量向作为图1和图2中示出的识别装置的控制器100发送光接收信号。控制器100包括CPU,并能够执行与成像相关的各种控制操作。

[0034] 在图1中,设置有光断续器35,光断续器35是用于依据光接收设备所接收的光量输出形状变化的波形的输出设备。此外,作为发光装置的未示出的发光元件和作为光接收装置的光接收部分36通过能旋转盘33彼此相对布置。光接收部分36由光接收元件和狭缝36a构成,狭缝36a具有在光接收元件周围的矩形开口,其用作光接收区域限制部件(用于将所接收的光限制为照射开口中的区域的光的部件)。下面将参考图5描述狭缝36a。矩形狭缝36a具有沿基本径向延伸的长边缘。下文中,矩形狭缝36a被定义为能够由光接收元件接收来自发光元件的光的光可接收范围。光断续器35接收从未示出的发光元件发射的红外线,并依据光接收部分36所接收的光量向未示出的控制器输出信号。光轴34用直线连接未示出的发光元件和光接收部分36。能旋转盘33由旋转轴(未示出)可旋转地支撑,并绕着能旋转盘中心37旋转。此外,能旋转盘33的圆周部分38接触最下面的纸张Sb(图3)。孔形光轴(光)透射部分39用作来自未示出的发光元件的光通过并沿轴向射入的开口。光轴(光)阻挡部分40用作用于阻挡来自未示出发光元件的光的光阻挡部分。这里,圆C具有作为旋转中心的能旋转盘中心37,并具有作为连接能旋转盘中心37和光轴34的中心的线的径向距离。多个光轴透射部分39和多个光轴阻挡部分40沿圆C上的圆周方向以有规则的(regular)间隔交替布置。当能旋转盘33沿旋转方向A旋转时,第一边界部分41从光轴阻挡部分40切换到光轴透射部分39,且第二边界部分42从光轴透射部分39切换到光轴阻挡部分40。这里,直线B沿径向连接能旋转盘中心37和圆周部分38的任一点。在本实施例中,第一边界部分41和第二边界部分42中每一个被设置为在圆C和直线B的交叉点处针对逆时针方向具有相对于直线B的 60° 倾斜角。在图4中,(a)示出从光断续器5输出的输出波形,且(b)示出在未示出的控制器处的开关(ON-OFF)识别。最小的接收光输出43是光轴阻挡部分40阻挡光轴34和光接收部分36且光接收部分36所接收光量最小时的输出。最大的接收光输出44是光轴阻挡部分39透过光轴34和光接收部分36且光接收部分36所接收光量最大时的输出。在能旋转盘33沿图1所示旋转方向A旋转时,在第一边界部分41和第二边界部分42分别通过光轴34和光接收部分36期间,输出第一边界输出45和第二边界输出46。第一阈值47和第二阈值48是下面的值。在来自光断续器35的输出波形增大的第一边界输出45期间,第一阈值47是这样的值:在输出超过第一阈值47时未示出的控制器做出开(状态)识别、而在输出未超过第一阈值47的情况下做出关(状态)识别。在来自光断续器35的输出波形减小的第二边界输出46期间,第二阈值是这样的值:在输出小于第二阈值48时未示出的控制器做出关识别、而在输出不小于第二阈值48的情况下做出开识别。使得第一阈值47大于第二阈值48。

[0035] 在图4中,(c)示出光接收部分36以及能旋转盘33的光轴阻挡部分40和光轴透射部分39之间的位置关系。在图4的(c)中,包括在能旋转盘33的光轴透射部分39中的区域(要检测的第一部分)(第一部分)被要由光接收部分36接收的光照射。这时,要由光接收部分36接收的光通过光轴透射部分39。相应地,进入光接收部分36的光不被能旋转盘33阻挡,使得在

光接收部分36处的接收光量最大。在图4的(c)中,由能旋转盘33的光轴阻挡部分40覆盖的区域(要检测的第二部分)(第二部分)被要由光接收部分36接收的光照射。这时,要由光接收部分36接收的光被光轴阻挡部分40阻挡。相应地,在光接收部分36处的接收光量最小。如图4的(c)中所示,在能旋转盘33旋转时,包括在光轴透射部分39中的区域和以光轴阻挡部分40覆盖的区域之间的区域(要检测的第三区域)(第三区域)被要接收的光沿能旋转盘33的圆周方向照射。随着能旋转盘33沿箭头方向旋转,第二边界部分42穿过要由光接收部分36接收的光的光路,以倾斜地穿过矩形狭缝36a的边缘部分。这时,在光接收部分36的狭缝36a的开口处,由光轴阻挡部分40占据的面积与由光轴透射部分39占据的面积的比例在狭缝36a的开口处逐渐增大。相应地,随着能旋转盘33沿箭头方向的旋转,在光接收部分36处的接收光量逐渐减小。这里,在光接收部分36的狭缝36a的开口处,由光轴阻挡部分40占据的面积与由光轴透射部分39占据的面积的比例以及光接收部分36处的接收光量的改变方式取决于能旋转盘33的旋转方式而不同。如图4的(c)中所示,在能旋转盘33旋转时,以光轴阻挡部分40覆盖的区域和包括在光轴透射部分39中的区域之间的区域(要检测的第四区域)(第四区域)被要由光接收部分36接收的光沿能旋转盘33的圆周方向照射。随着能旋转盘33沿箭头方向旋转,第一边界部分41穿过要由光接收部分36接收的光的光路,以倾斜地穿过矩形狭缝36a的边缘。这时,在光接收部分36的狭缝36a的开口处,由光轴阻挡部分40占据的面积与由光轴透射部分39占据的面积的比例逐渐减小。相应地,随着能旋转盘33沿箭头方向的旋转,在光接收部分36处的接收光量逐渐增大。在这种情况下,同样,在光接收部分36的狭缝36a的开口处,由光轴阻挡部分40占据的面积与由光轴透射部分39占据的面积的比例以及光接收部分36处的接收光量的改变方式取决于能旋转盘33的旋转方式而不同。

[0036] 未示出的发光部分(发光元件)朝向光接收部分36发射具有作为照射范围的预定范围的光,照射范围包括作为中心的光轴34,包括光接收部分36。光接收部分36从发光部分接收光的光可接收范围由狭缝36a(光可接收区域)限定。能旋转盘33可旋转地设置在发光部分和光接收部分36之间。能旋转盘33包括用于阻挡从发光部分朝向光接收部分36发射的光的光轴阻挡部分40,以及用于允许从发光部分发射的光朝向光接收部分36的光透射并使得光接收部分36接收光的光轴透射部分39(本实施例中为孔形)。能旋转盘33能够通过其自身旋转改变光轴阻挡部分40的光阻挡范围来改变由光接收部分36接收的光的量。

[0037] 这里,当沿图3的(c)中的光轴34的方向(即垂直于附图页的方向)看(投影)能旋转盘33时,光轴阻挡部分40的光阻挡范围是狭缝36a与能旋转盘33的在光轴透射部分39之外的区域之间的交叠区域。本实施例的特征是通过能旋转盘33的旋转展开光轴阻挡部分40的方式。具体地,光轴阻挡部分40和光轴透射部分39之间的边界线(即,孔的边缘)被形成,以具有相对于垂直于能旋转盘33的旋转方向的方向(能旋转盘3的径向)的角(或者以包括具有该区域的区域)。于是,构造光阻挡范围,以沿着针对能旋转盘33的旋转方向相对于狭缝36a的倾斜方向延伸(即,光阻挡范围和非光阻挡范围之间的边界线沿着旋转方向倾斜地移动)。

[0038] 另一方面,在比较例中,以垂直于能旋转盘的旋转方向的形状(即沿着光阻挡部分的形状)构造边界线,使得光阻挡范围沿着与能旋转盘的旋转方向相同的方向延伸(即,光阻挡范围和非光阻挡范围之间的边界沿着与旋转方向相同的方向移动)。相应地,在能旋转盘以相同速度旋转的情况下,通过能旋转盘进行的从光阻挡范围未形成的状态到光阻挡范围在

整个光接收部分的可接收光的区域上延伸的状态的光阻挡状态的改变所需的时间在本实施例中比在比较例中更长。对于相反的改变所需的时间也是这样。于是,可以增加用于避免由于能旋转盘的振动等引起的输出的错误检测的余量。

[0039] 在本实施例中,当能旋转盘33被定位在使得光阻挡范围在狭缝36a(光接收部分的光可接收范围)的整个区域上展开的旋转相位时,能旋转盘33被来自发光部分的光照射的区域部分对应于本发明中的“要检测的第二部分”。此外,在本实施例中,当能旋转盘33被定位在使得狭缝36a的整个区域被包括在光轴透射部分39中的旋转相位时,光轴透射部分39和狭缝36a之间的交叠区域部分对应于本发明中的“要检测的第一部分”。要检测的第一部分和要检测的第二部分沿圆周方向交替地布置。此外,在本实施例中,当能旋转盘33被定位在处于光阻挡范围逐渐展开的过程中的旋转相位时,被来自发光部分的光照射的区域部分对应于本发明中的“要检测的第三部分”。此外,在本实施例中,当能旋转盘33被定位在处于光阻挡范围逐渐变窄的过程中的旋转相位时,被来自发光部分的光照射的区域部分对应于“要检测的第四部分”。

[0040] 下面,将参考图13、图14和图15,以比较例的旋转编码器结构,描述片材馈送设备的最后纸张(片材)的检测的构造。在图13中,(a)到(c)是示出比较例中的旋转编码器构造被用于片材馈送设备的情况的示意图,其中(a)示出片材馈送待机期间的状态,(b)示出馈送最下面的纸张(片材)之外的片材期间的状态,且(c)示出馈送最下面的纸张期间的状态。图14是示出比较例中旋转编码器的细节的图示。在图15中,(a)到(c)是各自示出比较例中从旋转编码器输出的信号的示意图。

[0041] 在图13中,片材馈送设备101包括馈送辊102、分离垫103、堆叠壁104和片材馈送中间盘105。片材S被堆叠在片材馈送中间盘105上,其中,由馈送辊102馈送最上面的纸张(片材)Sa,且最下面的纸张(片材)Sb接触片材馈送中间盘105。片材馈送设备101还包括旋转编码器106和能旋转盘107。在图13中,示出了下面参考图14描述的光断续器109的光轴108。

[0042] 在图14中,光断续器109包括通过能旋转盘107彼此相对的未示出的发光元件和光接收部分110。光断续器109用光接收部分110接收从未示出的发光元件发射的红外线(光),并依据由光接收部分110接收的光量向未示出的控制器输出信号。光轴108用直线连接发光元件和光接收部分110。能旋转盘107是沿圆周方向处于有规则的间隔的多个光轴透射部分111和多个光轴阻挡部分112。当能旋转盘107沿旋转方向A旋转时,每个光轴透射部分111具有:从光轴阻挡部分112到光轴透射部分111移动的第一边界部分113,以及从光轴透射部分111到光轴阻挡部分112移动的第二边界部分114。第一边界部分113和第二边界部分114各自以连接能旋转盘中心115和圆周部分116沿径向的关联一点的直线的形状形成。能旋转盘107的圆周部分116接触堆叠在片材馈送中间盘105上的片材的最下面的纸张Sb。

[0043] 图15示出从光断续器109输出的信号波形。最小接收光输出117是光轴阻挡部分112阻挡光轴108且从而光接收部分110的接收光量最小时的信号,而最大接收光输出118是光轴透射部分111允许光轴108的光透射且从而光接收部分110的接收光量最大时的信号。在光通过第一边界部分113和第二边界输出114时,分别输出第一边界输出119和第二边界输出120。阈值121用于由未示出的控制器根据输出波形的值进行开关识别。

[0044] 在图13的(a)的状态下,片材馈送中间盘105堆叠片材,且待机。在片材馈送定时,根据来自未示出的控制器的信号,片材接收中间盘105被未示出的弹簧升起,使得最上面的

纸张Sa按压接触馈送辊102(图13的(b))。当馈送辊102旋转并朝向分离垫103侧馈送最上面的纸张Sa时,片材馈送中间盘105被未示出的凸轮向下按压,使得片材馈送中间盘105返回到图13的(a)的状态。在一系列这些操作期间,能旋转盘107不旋转。因此,在光轴阻挡部分112光阻挡光轴108和光接收部分110时,输出波形连续地输出最小接收光输出117,并在光轴透射部分连续地允许光轴108和光接收部分110的光透射时,输出波形连续地输出最大接收光输出118。因此,输出波形不超过阈值121或者不小于阈值121。由于开(状态)或关(状态)未被切换,未示出的控制器识别片材S被堆叠,从而继续针对后续片材的片材馈送操作。

[0045] 当如图13的(c)中所示馈送最下面的纸张Sb时,片材馈送中间盘105由未示出的弹簧升起,使得最下面的纸张Sb按压接触馈送辊102。在馈送辊102旋转且最下面的纸张Sb被馈送向分离垫103侧时,能旋转盘107的圆周部分116接触最下面的纸张Sb,从而能旋转盘107开始旋转。当最下面的纸张Sb被馈送并没有接触到能旋转盘107的圆周部分116时,能旋转盘107的旋转停止。当能旋转盘107沿着旋转方向A从光轴阻挡部分112光阻挡光轴108和光接收部分110的状态起旋转以及静止时,相对于光轴108和光接收部分110,能旋转盘107按照第一边界部分113、光轴透射部分111、第二边界部分114和光轴阻挡部分112的顺序旋转。按照最小接收光输出117、第一边界输出119、最大接收光输出118、第二边界输出120以及最小接收光输出117的顺序输出来自光断续器109的输出波形。在第一边界输出119超过作为最小接收光输出117和最大接收光输出118之间的中间值的阈值121时,未示出的控制器识别状态从关(状态)切换为开(状态)。此外,当第二边界输出120小于阈值121时,未示出的控制器识别状态被从开(状态)切换为关(状态)。在开和关的重复被输出到未示出的控制器的情况下,控制器识别最下面的纸张Sb被馈送。然后,控制器识别没有片材S存在于片材馈送中间盘105上,并停止针对最下面的片材Sb之后的纸张(片材)的片材馈送操作。

[0046] 顺便提及,在图14示出的比较例的旋转编码器中,与本发明中要检测的第一部分和要检测的第二部分相对应的部分分别是光轴透射部分111和光轴阻挡部分112。然而,在比较例的旋转编码器中,光轴透射部分111和光轴阻挡部分112彼此相邻,使得不存在与本发明中的要检测的第三部分和要检测的第四部分相对应的部分。

[0047] 接下来,将参考图3、图1和图4详细描述多片材馈送部分的最后纸张检测中的操作。在图3的(a)的片材馈送待机状态下,片材馈送中间盘30堆叠片材S,并待机。根据来自未示出控制器的信号,在片材馈送定时,如图13的(b)中所示,片材馈送中间盘30被未示出的弹簧升起,使得最上面的纸张Sa按压接触馈送辊18。当馈送辊18旋转并朝向分离垫19侧馈送最上面的纸张Sa时,片材馈送中间盘30被未示出的凸轮向下按压,使得片材馈送中间盘105返回到图3的(a)的状态。在一系列这些操作期间,最下面的纸张Sb保留在片材馈送中间盘30上。最下面的纸张Sb和能旋转盘33的圆周部分38(图1)处于接触状态,因此能旋转盘33不旋转。在光轴阻挡部分40(图1)光阻挡光轴34和光接收部分36时,光断续器35的输出波形这时连续地输出最小接收光输出43(图4),并在光轴透射部分39(图1)被定位在光轴34和光接收部分36上时,输出波形连续地输出最大接收光输出44(图4)。在这种情况下,输出波形不改变,从而超过第一阈值47并小于第二阈值48,因此未示出的控制器连续地发送开信号或者关信号。在这种情况下,控制器识别片材馈送中间盘30上存在片材,并继续片材馈送操作。

[0048] 当如图3的(c)中所示馈送最下面的纸张Sb时,根据来自未示出的控制器的信号,

在片材馈送定时,如图3的(c)中所示,片材馈送中间盘30由未示出的弹簧升起,使得最下面的纸张Sb按压接触馈送辊18。在馈送辊18旋转且最下面的纸张Sb被馈送向分离垫19侧时,接触最下面的纸张Sb的能旋转盘33开始沿旋转方向A旋转。因此,在最下面的纸张Sb被馈送并没有接触到能旋转盘33的圆周部分38(图1)时,能旋转盘33的旋转停止。例如,在光轴阻挡部分40(图1)光阻挡光轴34和光接收部分36的状态下,能旋转盘33通过最后纸张Sa的传送来开始沿旋转方向A的旋转。相对于光轴34,能旋转盘33按照光轴阻挡部分40、第一边界部分41、光轴透射部分39、第二边界部分42和光轴阻挡部分40的顺序旋转。按照图4中最小接收光波形43、第一边界波形41、最大接收光波形44、第二边界波形46以及最小接收光波形43的顺序输出来自光断续器35的输出波形。在第一边界输出波形45超过第一阈值47时,接收到该输出波形的未示出控制器识别状态从关(状态)切换为开(状态)。此外,当第二边界波形46小于第二阈值48时,未示出的控制器识别状态被从开(状态)切换为关(状态)。在产生开和关的重复时,未示出的控制器识别最下面的纸张Sb(图3)被馈送。然后,控制器识别没有片材S存在于片材馈送中间盘30上,并停止针对最下面的片材Sb之后的纸张(片材)的片材馈送操作。

[0049] 接下来,参考图5,作为本实施例中的构造的特征,将与比较例中的能旋转盘107(图14)被用作多片材馈送部分17的情况比较,来描述能旋转盘33的光轴阻挡部分40的形状和输出波形之间的关系。在图5中,(a)是示出当图1中的能旋转盘33沿旋转方向A相对于光轴34和光接收部分36经由第一边界部分41从光轴阻挡部分40旋转到光轴透射部分39时的输出波形的曲线图。此外,图5的(a)也是示出在比较例中的能旋转盘107沿旋转方向A相对于光轴34经由第一边界部分113从光轴阻挡部分112旋转到光轴透射部分111时的输出波形的曲线图。这时,能旋转盘33和能旋转盘107的旋转速度相同。在图5的(a)的曲线图中,实线表示使用能旋转盘33时的输出波形,且虚线表示使用能旋转盘107时的输出波形。横坐标表示时间,且纵坐标表示光断续器35的输出波形。在图5的(a)中, t_1 是能旋转盘107从光轴阻挡部分112穿过第一边界部分113旋转到光轴透射部分111的时间,且 t_2 是能旋转盘33从光轴阻挡部分40穿过第一边界部分41旋转到光轴透射部分39的时间。

[0050] 在图4中,(b)是示出在时间为0时能旋转盘33的光轴阻挡部分40光阻挡光轴34和光接收部分36的状态的图示,且(c)是示出在时间为 t_1 时能旋转盘33的第一边界部分41光阻挡光轴34和光接收部分36的状态的图示。在图5中,(d)是示出在时间为0时比较例中的能旋转盘107的光轴阻挡部分112光阻挡光轴34和光接收部分36的状态的图示,且(e)是示出在时间为 t_1 时光轴透射部分111允许完成光轴34和光接收部分36的光透射的状态的图示。

[0051] 在能旋转盘33和能旋转盘107以相同速度沿旋转方向旋转的情况下,能旋转盘107经由第一边界部分113从图5的(d)中示出的光轴阻挡部分112旋转到图5的(e)中示出的光轴透射部分111的时间为 t_1 。另一方面,在从图5的(b)的状态起过去 t_1 之后,能旋转盘33仅处于由图5的(c)中所示光轴34和光接收部分36在第一边界部分41处被一半或更少地光阻挡的状态。为了将能旋转盘33旋转到光轴透射部分39,花费时间 t_2 。这是因为相对于矩形光接收部分36,比较例中的能旋转盘107的第一边界部分41沿着矩形狭缝36a的短边通过。另一方面,本实施例中的能旋转盘33包括沿着逆时针方向具有 60° 倾斜(图1)的第一边界部分41。因此,第一边界部分41在光接收部分36的矩形狭缝36a的基本对角线上通过。对角线比短边长,因此,在第一边界41以相同速度穿过光接收部分36时,能旋转盘33需要更长时间。

第一边界部分41处的第一边界输出(波形)45的接收光量从最小到最大的改变斜率比能旋转盘107的第一边界部分113处的第一边界输出119的接收光量从最小到最大的改变斜率平缓。

[0052] 接下来,将在参考图6、图7和图8时,描述在本实施例中的旋转编码器32被用于检测多片材馈送部分17处的最后的纸张以及未示出的控制器进行的开关识别的情况下,由于振动等而生成啁啾(chatter)期间光断续器35的输出波形。在图6中,(a)是示出当多片材馈送部分17处的片材S的堆叠量少时的片材馈送状态的图示,且(c)是示出当本实施例中的能旋转盘33在第一边界部分41停止时光轴34、光接收部分36和第一边界部分41之间的关系的图示。在图6中,(b)是示出在比较例中的能旋转盘107被用作本实施例中的多片材馈送部分17的旋转编码器32的情况下,当能旋转盘107的旋转在第一边界部分113处停止时光轴34、光接收部分36和第一边界部分113之间的关系的图示。

[0053] 在图7中,(a)是在比较例中的能旋转盘107被用在多片材馈送部分17的情况下,在能旋转盘107停止在图6的(b)的状态下并且然后片材馈送操作开始时,光断续器35(图1)的输出波形的例示。此外,图7的(a)还示出当光轴34和光接收部分36由光轴阻挡部分112完全地光阻挡且能旋转盘107停止时的输出波形。在图7中,(b)是用于例示未示出的控制器以图6的(c)的状态下的输出波形进行开关识别的示意图。在图7中,(c)是用于例示未示出的控制器以光轴阻挡部分112完全光阻挡光轴34和光接收部分36的位置处的输出波形进行开关识别的示意图。在图8中,(a)是本实施例中的能旋转盘33被用在旋转编码器32中的情况下,在能旋转盘33停止在图6的(c)的状态下并且片材馈送操作开始时,光断续器35(图1)的输出波形的例示。在图8中,(b)是用于例示未示出的控制器以图8的(a)中的输出波形进行开关识别的示意图。

[0054] 在图7的(a)中,t3示出根据片材馈送开始信号由图6的(a)中未示出的弹簧通过片材馈送中间盘30的向上操作(移动)对馈送辊18推送最上部纸张Sa的定时。在图7的(a)中,t4是最上面纸张Sa的馈送开始的定时,t3是片材馈送中间盘30由未示出的凸轮从馈送辊18隔开的定时,且t6是最上面纸张Sa的尾端与堆叠片材S的接触结束的定时。

[0055] 如图6的(a)中所示,在堆叠片材S的数量少的情况下,从最下面片材Sb施加到能旋转盘33的圆周部分38的圆周表面的片材S的自重变小。然后,用于阻碍能旋转盘33的旋转的力变小,因此,能旋转盘33即使在微小振动产生时也执行旋转操作。

[0056] 首先,在上述振动在能旋转盘33上起作用时,将参考图7描述在比较例中的能旋转盘107被用作旋转编码器32的情况下,断续器35的输出波形以及由未示出的控制器进行的开关识别。顺带提及,假设能旋转盘107停止在图5的(d)的状态,然后,通过经受在后续片材馈送操作期间的振动,该状态改变到与图6的(b)的状态接近的状态,并朝向图5的(d)的状态返回。在时间t3的定时,当馈送操作的开始信号被发送时,片材馈送中间盘30被未示出的弹簧朝向馈送辊18升起。在最上面纸张Sa接触馈送辊18的位置,片材馈送中间盘30的升起停止。在最上面纸张Sa接触馈送辊18时,片材馈送中间盘30由于碰撞而振动。通过该碰撞,能旋转盘107也经受振动,从而旋转。当在能旋转盘107在图6的(b)的位置静止的状态下能旋转盘107的振动产生的情况下,如图7的(a)中的实线示出的具有陡峭改变的输出波形由光断续器35输出。由于光断续器35的输出波形增大且超过第一阈值47(图7的(b)),所以未示出的控制器做出开(状态)的识别。其后,输出波形降低并小于第二阈值48,因此,控制器

做出关(状态)的识别。在馈送辊18开始最上面纸张Sa的馈送的定时 t_4 ,最上面纸张Sa通过与堆叠片材S的摩擦移动,且光断续器35的输出波形改变,使得控制器检测到开关切换。此外,同样,在片材馈送中间盘被未示出的凸轮从馈送辊18隔开的定时 t_5 以及最上面纸张Sa的尾端与堆叠片材S的接触结束的定时 t_6 ,控制器分别检测到从开到关的切换和从关到开的切换。从而,尽管最下面的纸张Sb未被馈送,控制器进行开关切换的检测,从而,控制器错误地识别最后的纸张(最下面的纸张)Sb已被馈送并停止馈送操作。

[0057] 顺便提及,在光轴34进入光轴阻挡部分112并从而光接收部分36被完全光阻挡的状态下,输出波形如图7的(a)中的虚线所示。在能旋转盘107经受馈送操作的振动并朝向第一边界部分113等旋转,但在光轴34进入光轴阻挡部分112并未达到光接收部分36的同时旋转的情况下,来自光断续器35的输出波形未改变。因此,未示出的控制器识别如图7的(c)中示出的关状态继续且片材S被堆叠在片材馈送中间盘30上,并继续馈送操作。

[0058] 接下来,将参考图8描述在本实施例中的能旋转盘33被用作旋转编码器32的情况下,光断续器35的输出波形以及由未示出的控制器进行的开关识别。顺带提及,假设能旋转盘33停止在图5的(b)的状态,然后,通过经受在后续片材馈送操作期间的振动,该状态改变到与图6的(c)的状态接近的状态,并朝向图5的(b)的状态返回。在片材馈送中间盘30被升起且最上面的纸张Sa与馈送辊18接触的定时 t_3 ,输出波形和开关识别如下。如上面参考图5所述,能旋转盘33的第一边界部分41的形状具有倾斜,使得即使在能旋转盘33与能旋转盘107的输出波形超过第一阈值47的旋转量相同的旋转量旋转时,从光断续器35输出的波形不超过第一阈值47。因此,未示出的控制器做出关(状态)的识别(图8的(b))。同样,在定时 t_4 、 t_5 和 t_6 ,输出波形相似于定时 t_3 的输出波形,使得控制器连续地做出关的识别。因此,控制器能够在不通过做出错误检测而停止馈送操作的情况下连续执行后续片材的馈送操作。

[0059] 如上所述,即使在能旋转盘33通过片材馈送中间盘30的振动而微小振动的情况下,也可以使从光断续器35输出的波形的改变量比使用能旋转盘107的情况下的改变量更小。此外,设置由在光断续器的输出波形增加时使用的第一阈值47和在光断续器35的输出波形减小时使用的第二阈值48组成的两个阈值。因此,即使在能旋转盘33呈现行为使得在输出波形超过第一阈值47之后输出波形减小时,也存在使得旋转量大于比较例中的旋转量直到输出波形小于第二阈值48的需要。因此,开关切换的错误检测的余量增大。此外,光断续器35的输出波形变得舒缓,使得陡峭开关切换的产生程度可以被减小。因此,不需要执行用于忽略陡峭开关切换的利用FW的屏蔽操作(处理)。

[0060] 顺带提及,在实施例1中,构造光轴阻挡部分39的的第一边界部分41和第二边界部分42各自的形状具有相对于连接旋转中心37和圆周部分38的关联点的直线B的 60° 倾斜角,但该角不限于此。此外,在本实施例中,光轴透射部分39的第一边界部分41和第二边界部分42的每一个被设置有相对于直线B(图1)的斜率,且光接收部分36的狭缝36a具有沿着基本径向的长边的矩形形状。本发明不限于这种构造,但也可以采用第一和第二边界部分41和42被以沿着直线B的形状形成且光接收部分的狭缝形状具有斜率的构造。此外,在本实施例中,旋转编码器32被用作在多片材馈送部分处检测最后的纸张,但是也可以被用在诸如盒片材馈送部分13等的另一个片材馈送部分,或用作利用旋转检测的片材检测传感器。

[0061] (实施例2)

[0062] 接下来,将参考图9描述本发明的实施例2。本实施例中的成像装置的构造以及多片材馈送部分的构造和操作与实施例1中的相似,且图9中相同的附图标记或符号表示相同或相应的部分。

[0063] 在图9中,(a)和(b)是示出使用作为多片材馈送部分17中的旋转检测单元的旋转编码器32的最后纸张检测机制中的能旋转盘60的细节的图示。在图9中,(a)示出能旋转盘60的结构,(b)示出光轴34通过能旋转盘60的部分的细节。通过例如红外线通过的透明材料(第一构件)处理能旋转盘60,能旋转盘60能够透射从未示出的发光元件发出的光,使得在基本不引起损失的情况下光接收部分36接收光。能旋转盘60包括由阻挡红外线并被染色(例如黑色)的材料(第二构件)形成的光轴阻挡部分(要检测的第二部分)61,并被配置使得光接收部分36不能接收从发光装置发出的光。能旋转盘60包括光轴透射部分(要检测的第一部分)62以及当能旋转盘60沿着旋转方向A旋转时经由其从光轴透射部分62切换到光轴阻挡部分61的第一边界部分(要检测的第三部分)63。能旋转盘60还包括当能旋转盘60沿着旋转方向A旋转时经由其从光轴阻挡部分61切换到光轴透射部分62的第二边界部分(要检测的第四部分)64。如图9的(b)中所示,第一边界部分61由有颜色的材料(第三构件)形成,使得该颜色从透明逐渐转换为黑色。此外,第二边界部分64由有颜色的材料(第四构件)形成,使得该颜色从黑色逐渐转换为透明。第一边界部分63和第二边界部分64的每一个处的透光率被构造为使得大于光轴阻挡部分61处的透光率。

[0064] 接下来,将描述当能旋转盘60相对于光轴34旋转时从光断续器35输出的波形。多片材馈送部分17开始片材馈送操作并进行最后纸张检测的方法相似于实施例1中的方法。在传送最后纸张Sb期间,当例如在光轴透射部分62处静止的能旋转盘60开始绕着旋转中心37沿旋转方向A的旋转时,能旋转盘60按照第一边界部分63、光轴阻挡部分61和第二边界部分64的顺序通过光轴34和光接收部分36。这时,相似于实施例1中的图4中,按照图4中最小接收光信号43、第一边界信号45、最大接收光信号44、第二边界信号46以及最小接收光信号43的顺序重复地输出从光断续器35输出的信号。然后,未示出的控制器进行开关识别,从而检测旋转和非旋转。

[0065] 本实施例中的第一边界部分63和第二边界部分64被染色,使得颜色分别逐渐从透明变换到黑色以及从黑色变换到透明。与比较例中的能旋转盘107不同,边界部分不具有直线形状,而是以特定的角度改变,使得能旋转盘60通过关联边界部分按照光轴阻挡部分61到光轴透射部分62的顺序,或者按照光轴透射部分62到光轴阻挡部分61的顺序旋转。因此,变得可以使图4中的第一边界信号45和第二边界信号46的斜率舒缓。因此,如图5的(a)中所示,能旋转盘60可以比比比较例中的能旋转盘107从最小输出到最大输出所需的时间 t_1 旋转更长时间。因此,如图6中所示,即使在将振动施加到多片材馈送部分17的情况下,变得也可以减少错误检测的概率。

[0066] 在本实施例中,作为能旋转盘60的材料,使用透明材料,但是,当材料能够透射从发光装置发出的光时该材料不限于透明材料。此外,在本实施例中,光轴阻挡部分61被染黑,但是可能仅仅需要阻挡光,使得第一边界部分63和第二边界部分64的颜色也可以相应地改变。此外,如图9的(b)中所示,边界部分被染黑,但是颜色图案不限于此。此外,在本实施例中,作为能旋转盘60的材料,使用透明材料,但是材料不限于此。例如,也可以采用这样

的构造:在该构造中,作为能旋转盘60的材料,使用诸如红外线不穿过的树脂材料之类的材料(第一构件),且光轴透射部分62被设置有孔,使得该孔以例如如图9的(b)中所示的形状形成,使得光被逐渐地阻挡或者逐渐地穿过。

[0067] (实施例3)

[0068] 接下来,将参考图10、图11和图12描述本发明的实施例3。本实施例中的成像装置的构造和多片材馈送部分的构造和操作相似于实施例1中的构造和操作,且图10、图11和图12中的相同附图标记和符号表示相同或相应的部分。

[0069] 在图10中,(a)和(b)是示出使用作为多片材馈送部分17的旋转检测单元的旋转编码器32的最后纸张检测机制中的能旋转盘70的细节的图示。在图10中,(a)示出能旋转盘70的结构,且(b)示出光轴34穿过能旋转盘70的部分的厚度的细节。在图11中,(a)是示出从光断续器35输出的输出波形的图示,且(b)是示出由未示出的控制器进行的开关识别的图示。

[0070] 能旋转盘70包括具有红外线穿过的孔形状的光轴透射部分(要检测的第一部分)。能旋转盘70包括能旋转盘70在沿旋转方向A旋转时通过其从光轴透射部分71切换到光轴阻挡部分72的光轴阻挡部分(要检测的第二部分)72和第一边界部分(要检测的第三部分)73。能旋转盘70还包括能旋转盘70在沿着旋转方向A旋转时经由其从光轴阻挡部分72切换到光轴透射部分71的第二边界部分(要检测的第四部分)74。能旋转盘70由取决于各个部分的针对轴向的厚度不同的构件构造。即,构造第一边界部分73的第三构件和构造第二边界部分74的第四构件由具有比构造光轴阻挡部分72的第二构件更大的透光率的材料构造。如图10的(b)中所示,第一边界部分73和第二边界部分74二者比光轴阻挡部分72更薄,并且图11的(a)中所示的光断续器35的输出波形在最小接收光波形43(图11)和最大接收光波形44(图11)之间改变。

[0071] 参考图11,将描述本实施例中的来自光断续器35的输出波形。最小接收光输出43是光轴阻挡部分72阻挡光轴34且光接收部分36的接收光量最小时的输出。最大接收光输出44是在光轴透射部分71透射光轴34且光接收部分36的接收光量最大时的输出。中间输出75是第一边界部分73和第二边界部分74处的输出,且第一增大输出76和第二增大输出77是输出波形增大时的输出。此外,第一减小输出78和第二减小输出79是输出波形减小时的输出。即,光接收部分36的接收光量逐阶地增大和减小。第一阈值47和第二阈值48是下面的值。在来自光断续器35的输出波形增大并超过中间输出47并提供第二增大输出77时,第一阈值47是在输出超过第一阈值47的情况下未示出的控制器做出开(状态)的识别,并且在输出不超过第一阈值47的情况下做出关(状态)的识别的值。在来自光断续器35的输出波形减小并小于中间输出75并提供第二减小输出79时,第二阈值被设置为在输出小于第二阈值48的情况下未示出的控制器做出关的识别,并且在输出不小于第二阈值48的情况下做出开的识别的值。

[0072] 图12是示出当图10中的能旋转盘70相对于光轴34经由第一边界部分73从光轴透射部分71到光轴阻挡部分72沿着旋转方向A旋转时的输出波形的曲线图。参考图12,作为本实施例中的构造的特征,将与使用比较例中的能旋转盘107(图14)的情况比较来描述能旋转盘70的光轴阻挡部分72和输出波形之间的关系。在图12的曲线图中,实线表示使用能旋转盘70时的输出波形,且虚线表示使用比较例中的能旋转盘107时的输出波形。在图12中, t_7 是能旋转盘70经由第一边界部分74从光轴阻挡部分72到光轴透射部分71旋转的时间。

[0073] 在能旋转盘70和能旋转盘107以相同速度沿旋转方向旋转时,能旋转盘107经由第一边界部分113从图5的(d)中示出的光轴阻挡部分112旋转图5的(e)中示出的光轴透射部分111的时间是 t_1 。另一方面,在 t_1 过去之后,能旋转盘70被定位在第一边界部分73且输出波形处于中间输出75的状态。为了将能旋转盘70旋转到光轴透射部分71,花费时间 t_7 。比较例中的能旋转盘107的边界部分具有直线形状,另一方面,能旋转盘70包括有角区域,诸如中间波形75被输出的第一边界部分73和第二边界部分74。

[0074] 因此,如图12所示,能旋转盘70可以旋转比在比较例中的能旋转盘107从最小输出到最大输出所需时间 t_1 更长的时间。即,当在能旋转盘70和能旋转盘107在边界部分(诸如光轴透射部分71和光轴阻挡部分72之间的边界部分)处以相同速度旋转的情况下比较,在光断续器35的输出波形改变的情况下,光断续器35的输出的改变程度可以被减小。因此,即使在对多片材馈送部分17施加振动的情况下,也变得可以减小错误检测的概率。

[0075] 虽然参考示例性实施例描述了本发明,但要理解本发明不限于所公开的实施例。所附权利要求的范围要被赋予最宽的解释,以覆盖所有这种修改以及等同结构和功能。

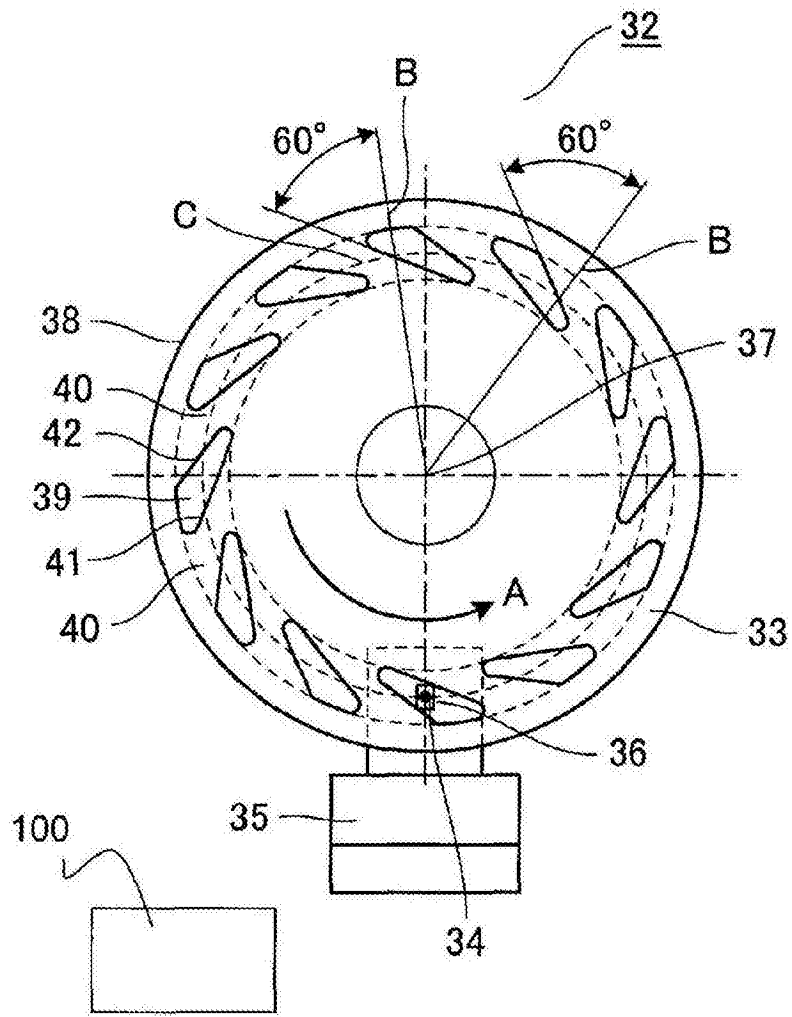


图1

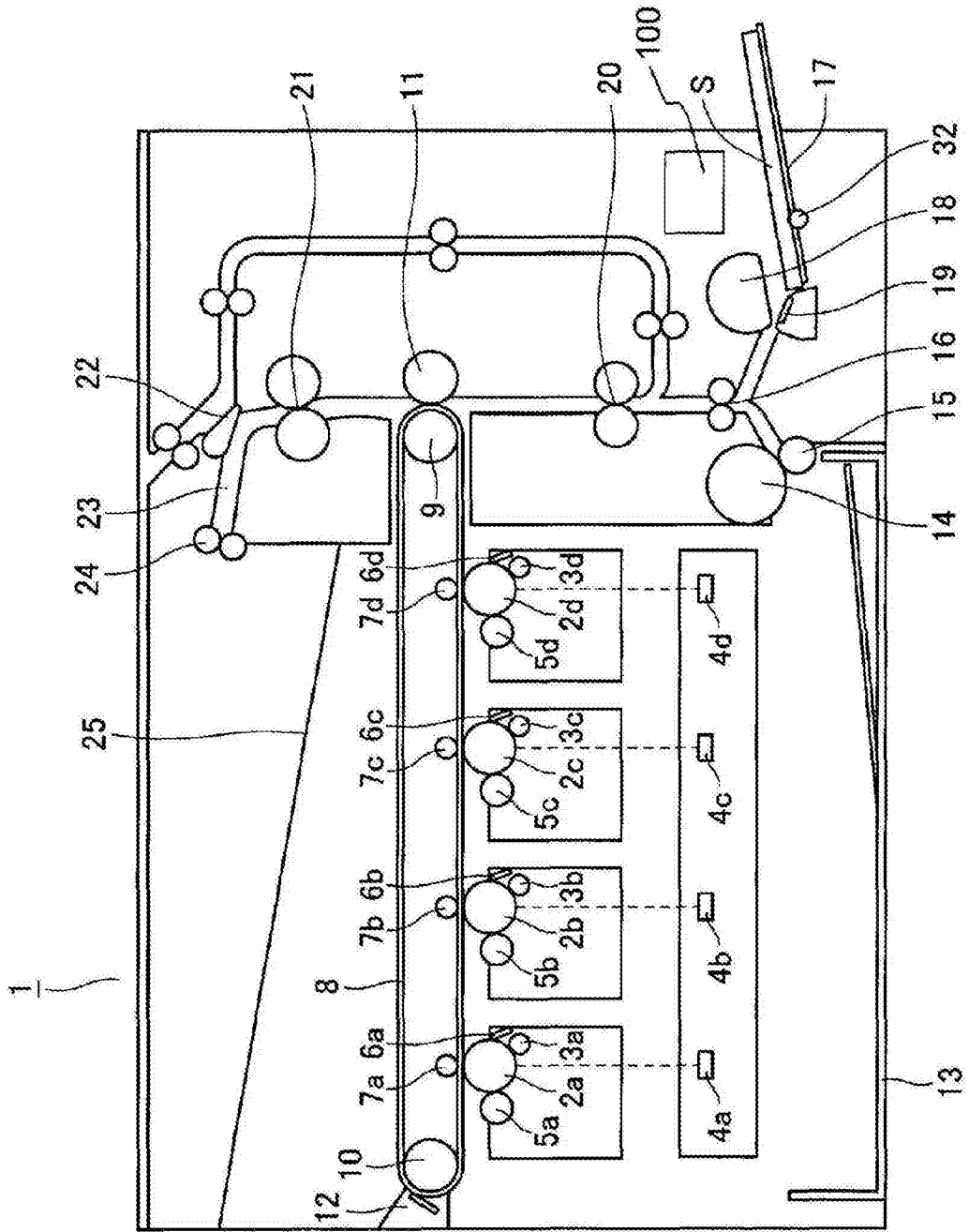
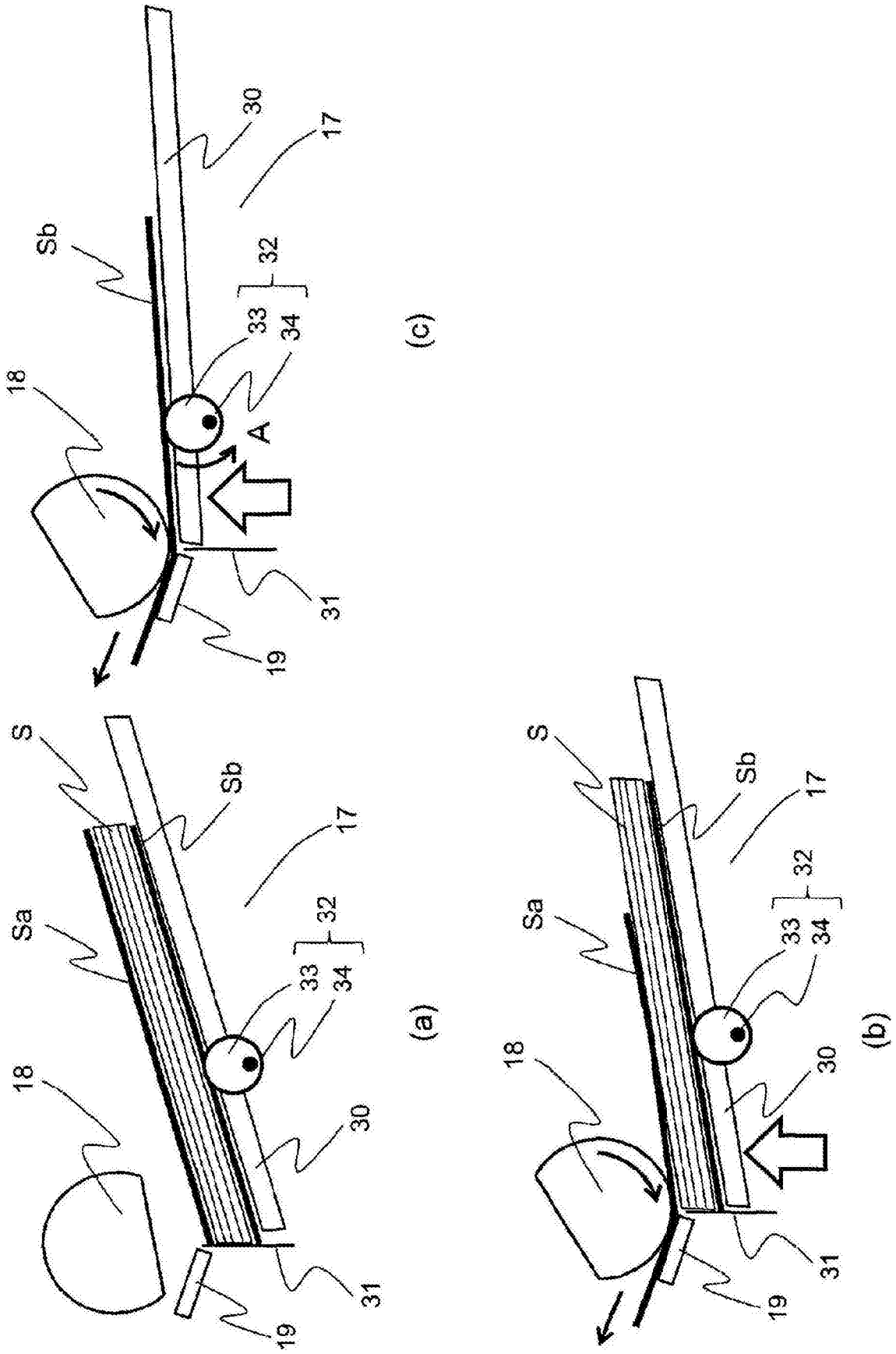


图2



(c)

(a)

(b)

图3

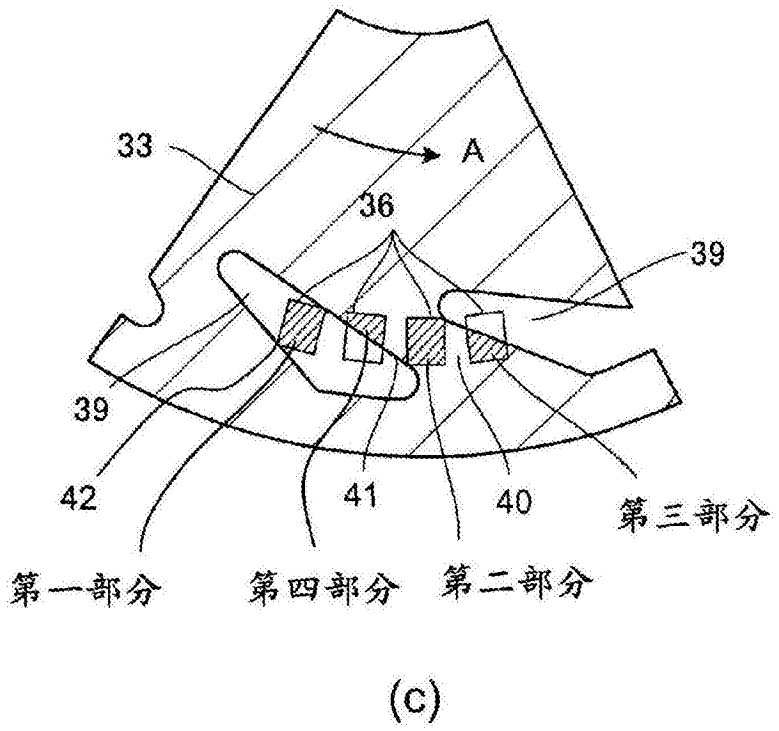
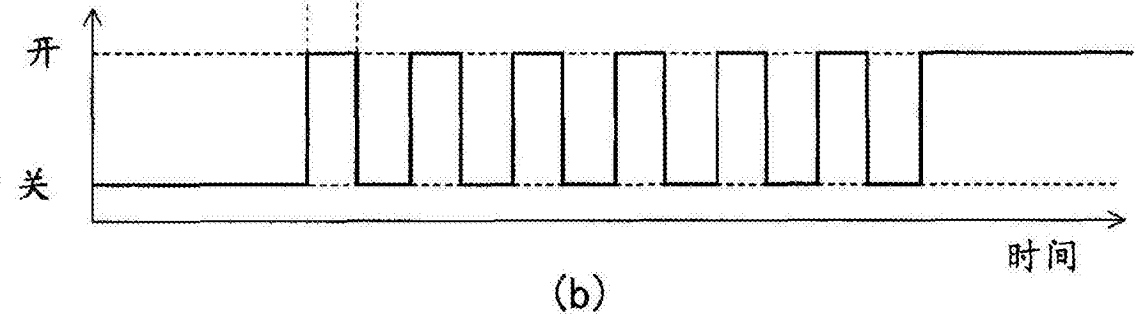
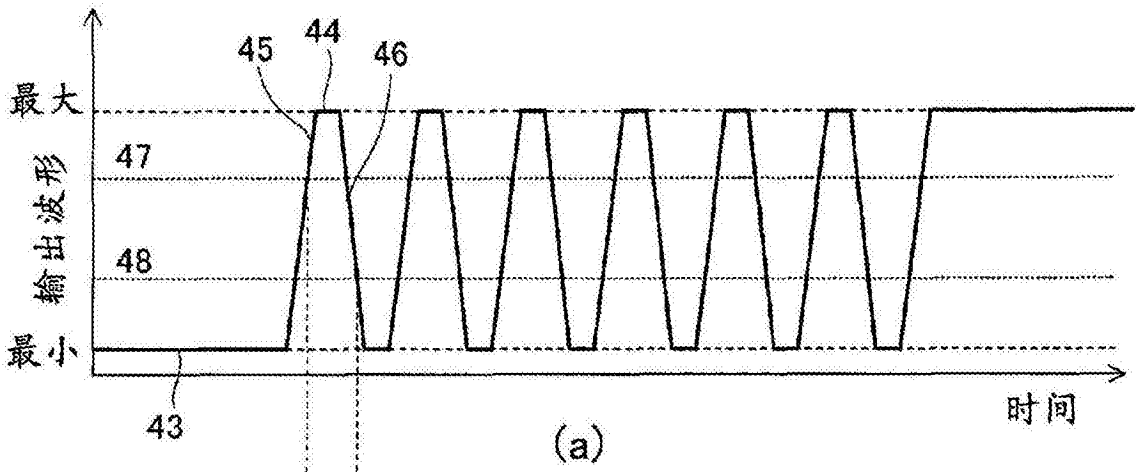
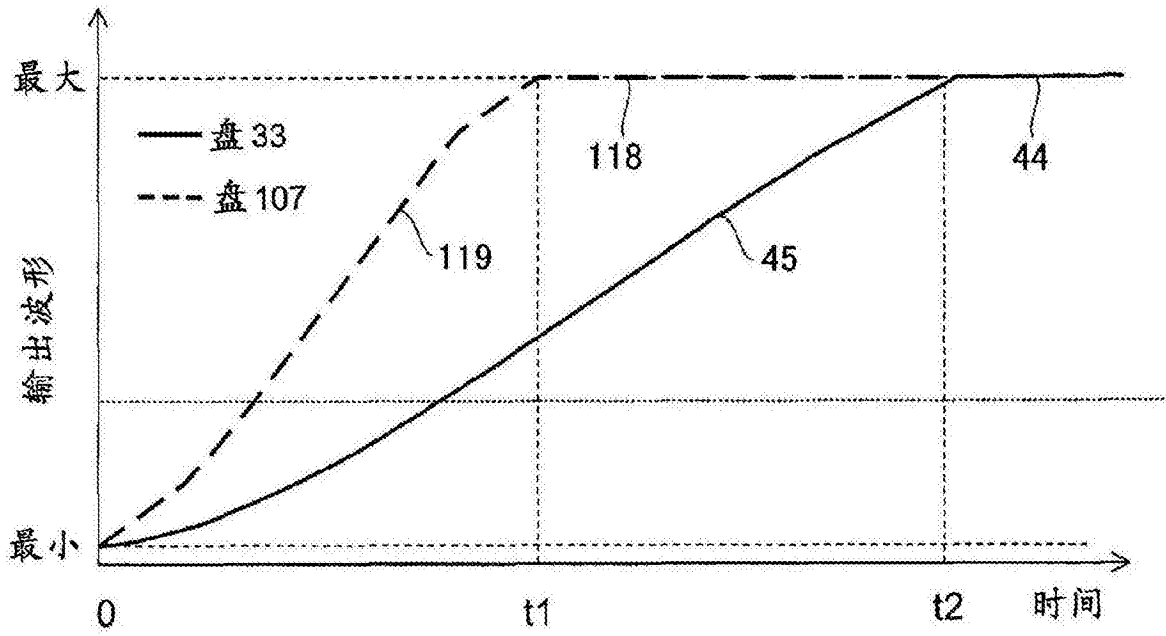
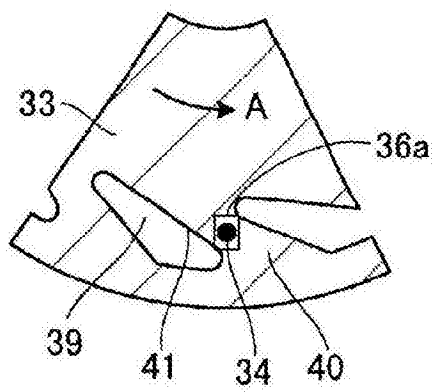


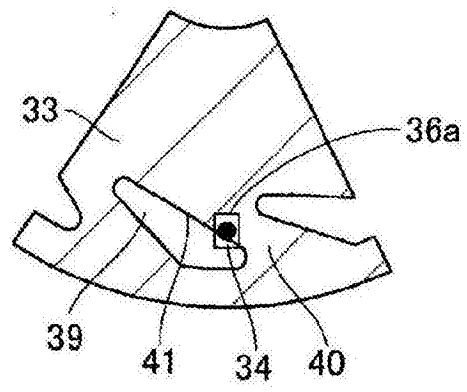
图4



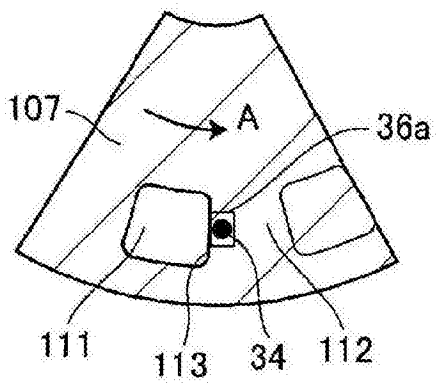
(a)



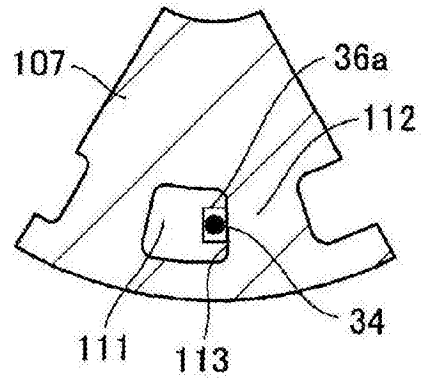
(b)



(c)



(d)



(e)

图5

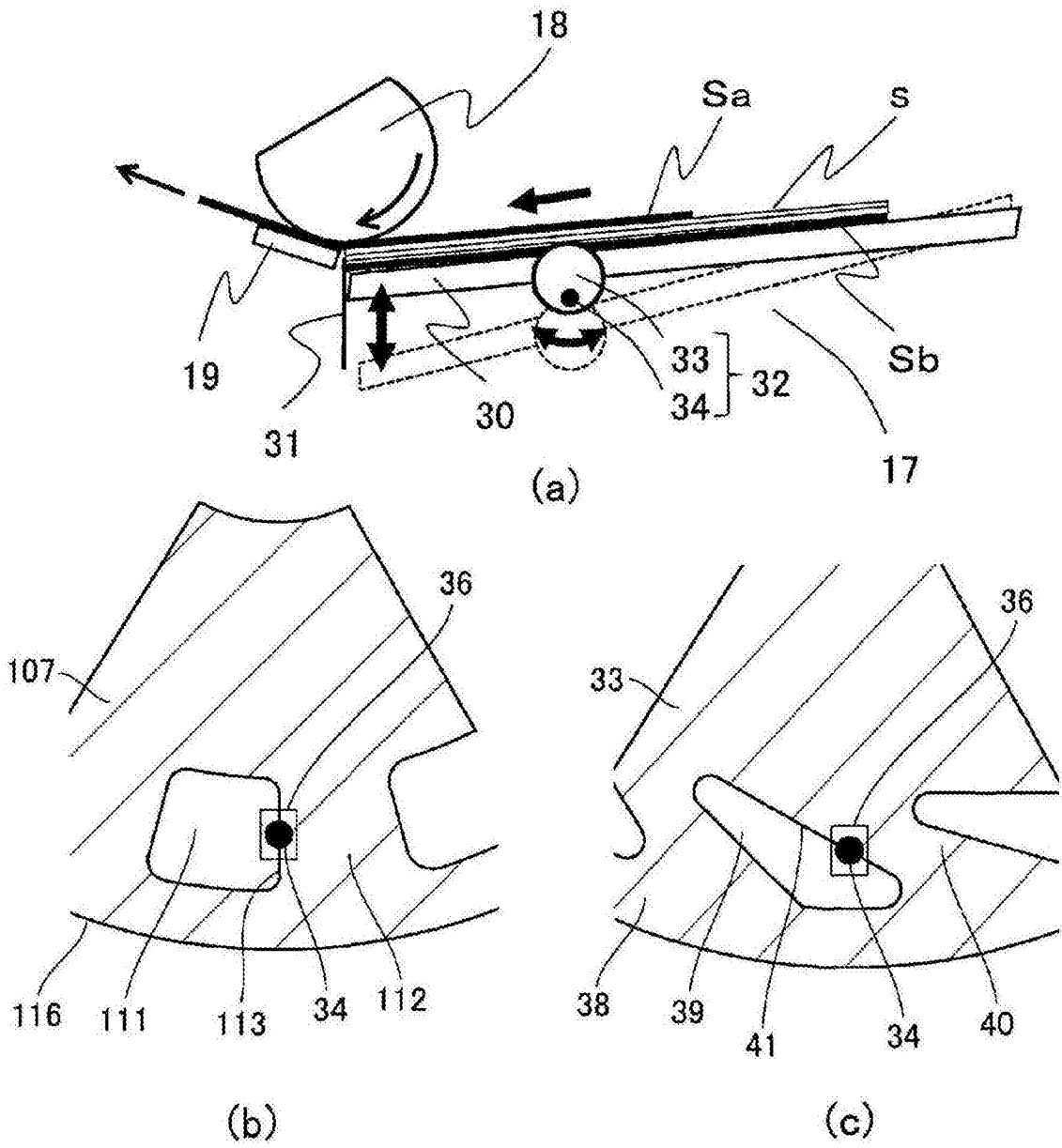


图6

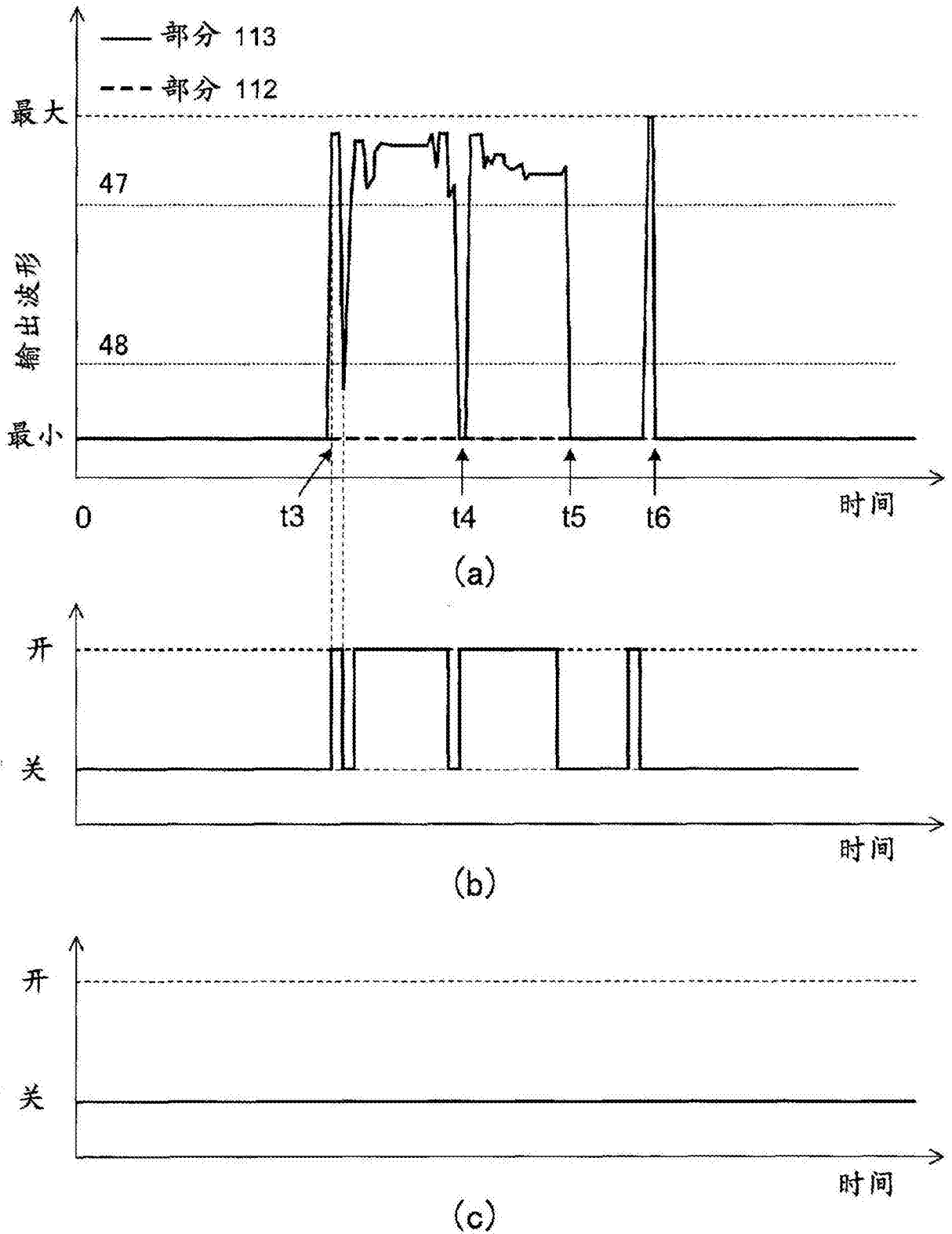


图7

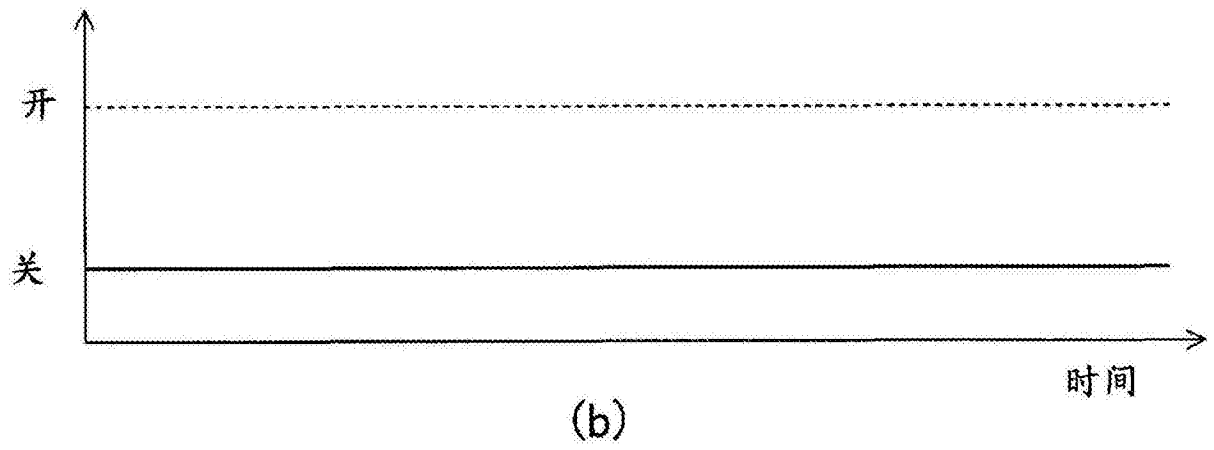
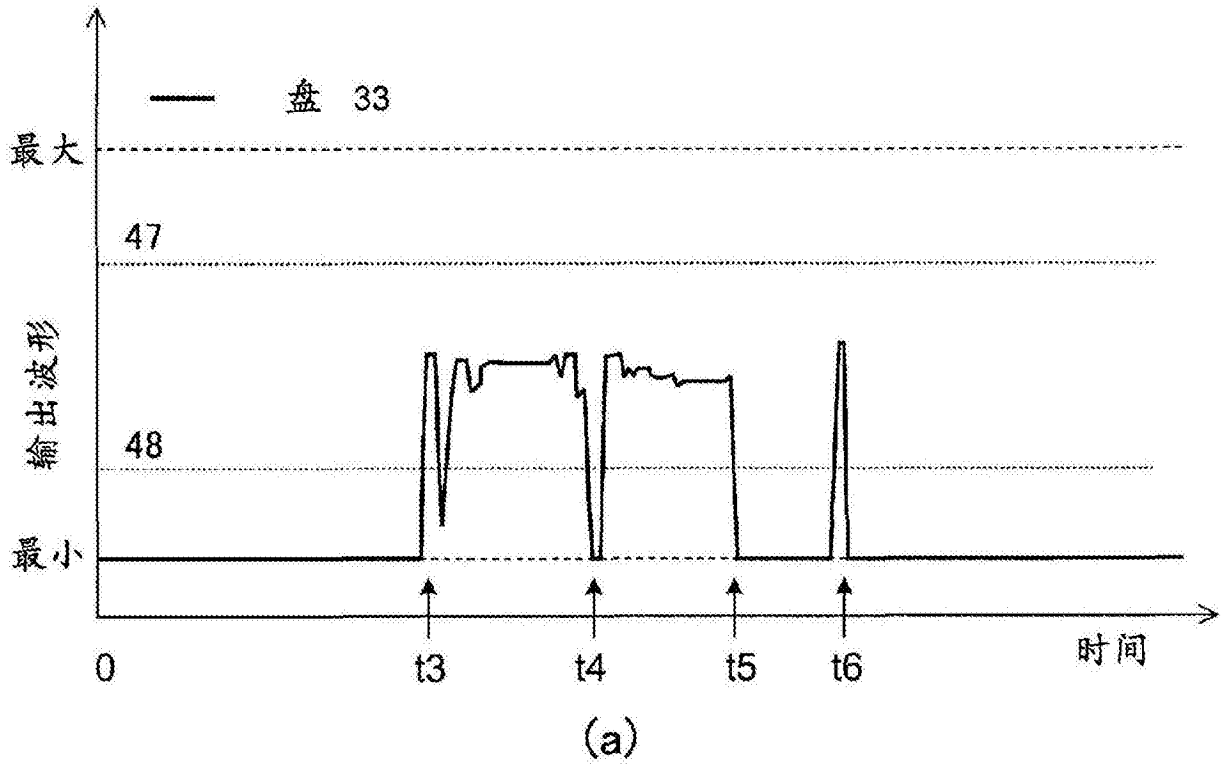
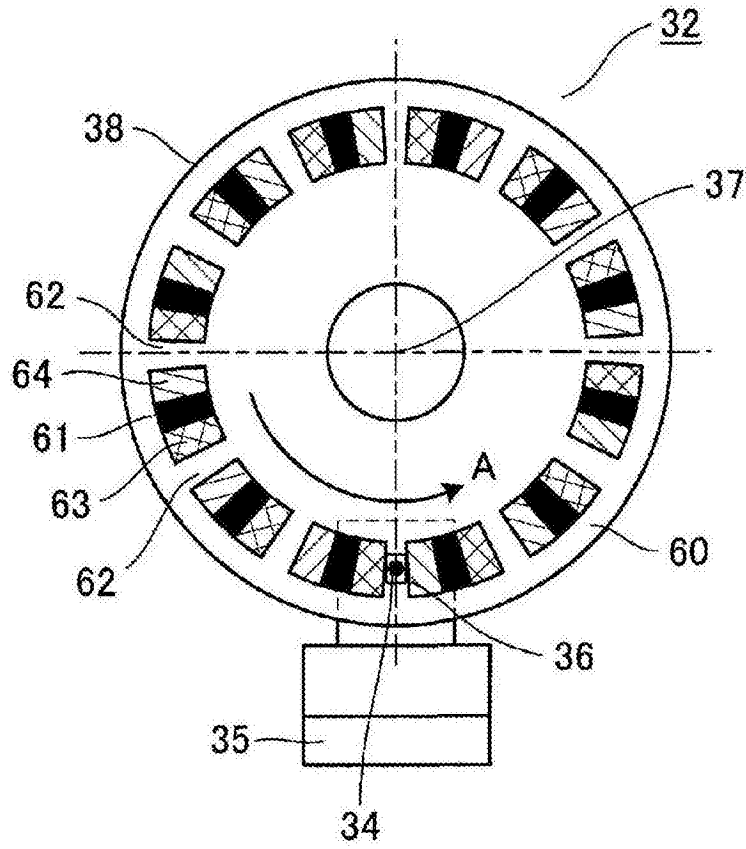
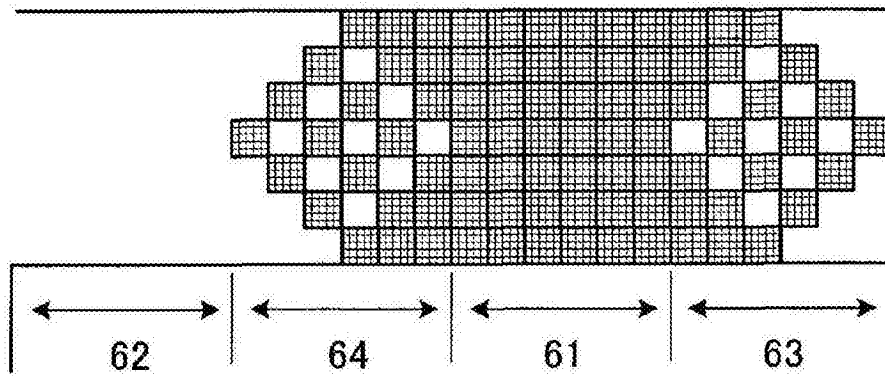


图8

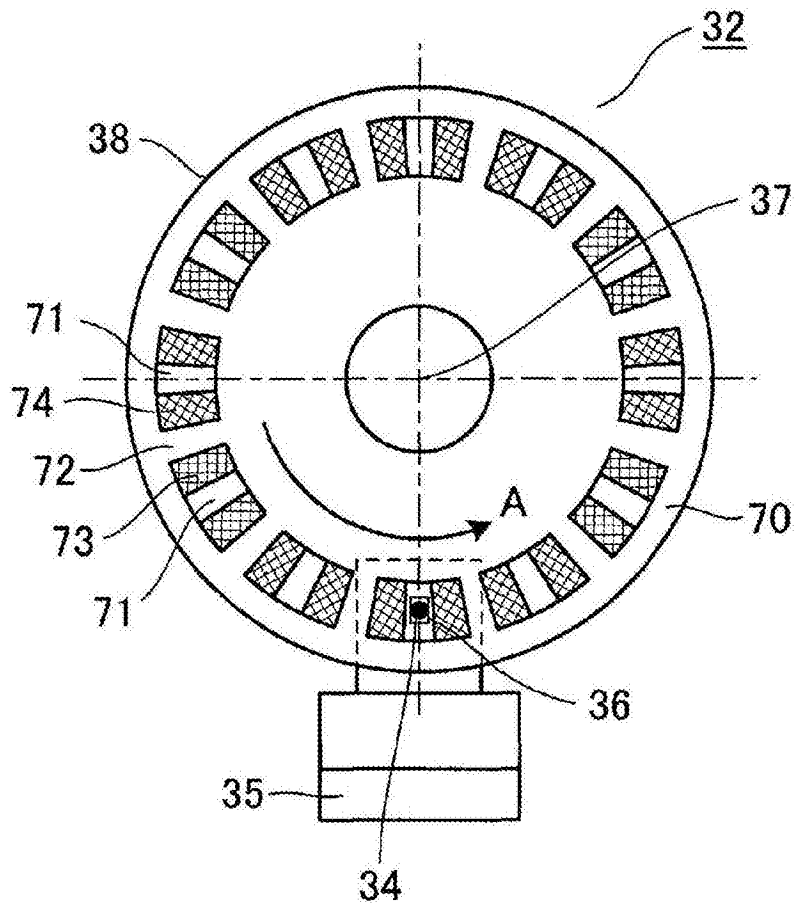


(a)

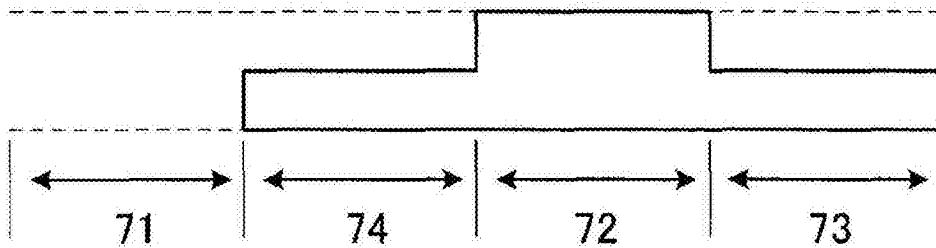


(b)

图9



(a)



(b)

图10

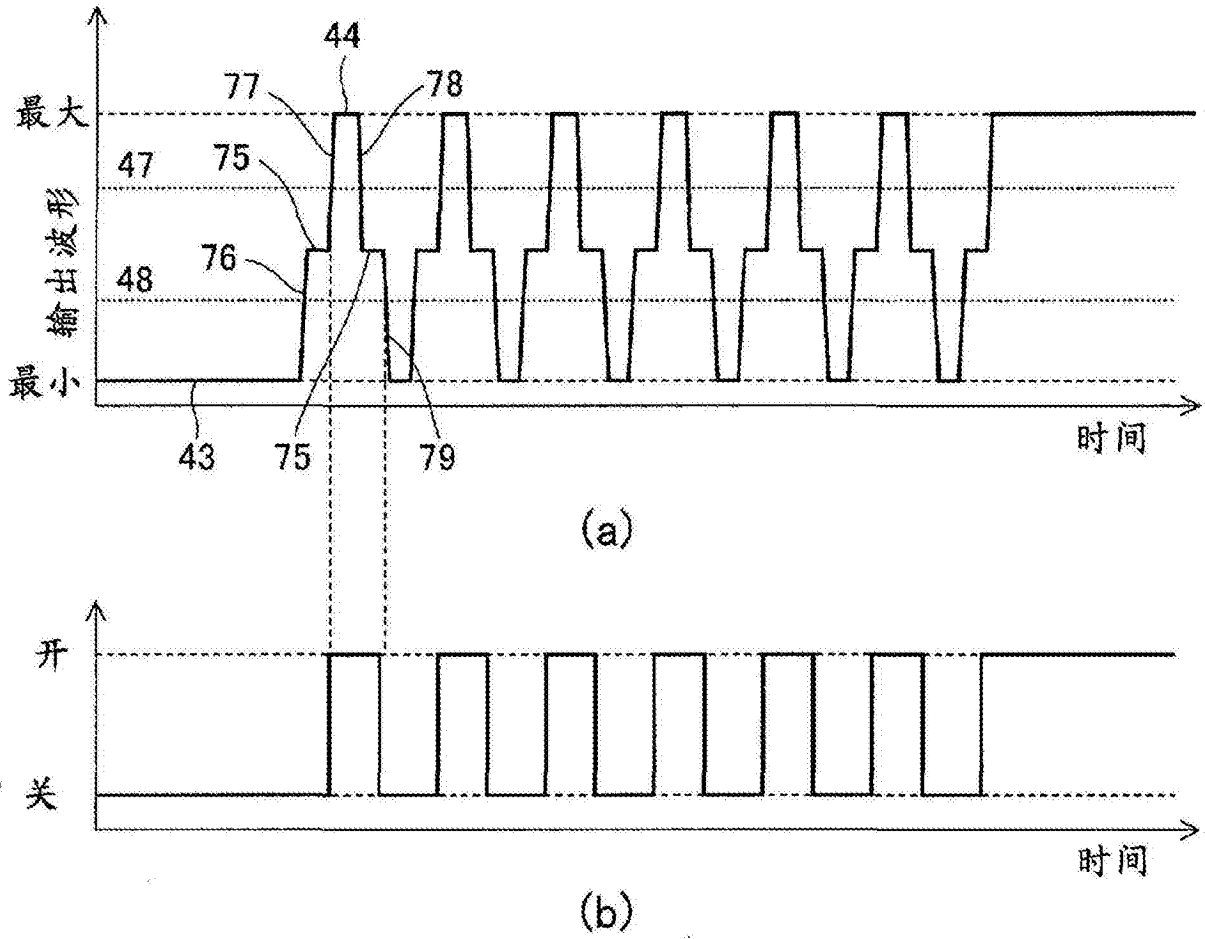


图11

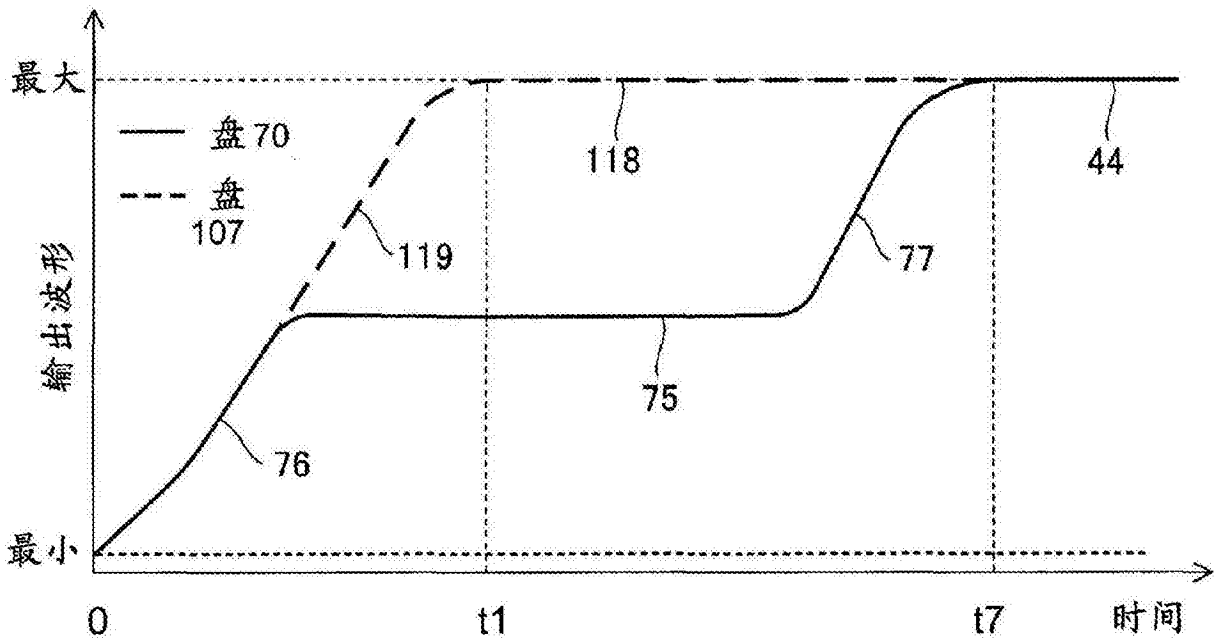


图12

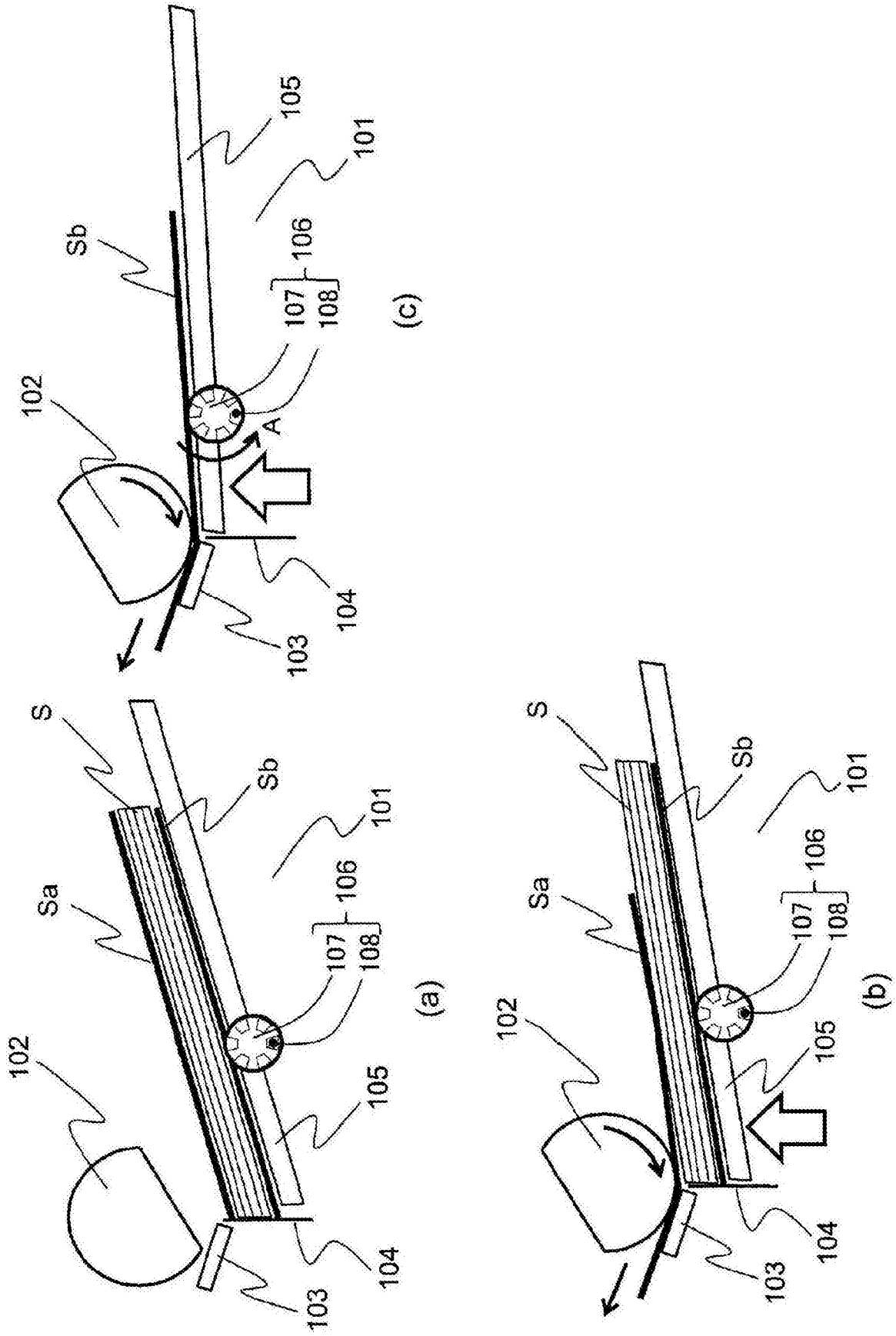


图13

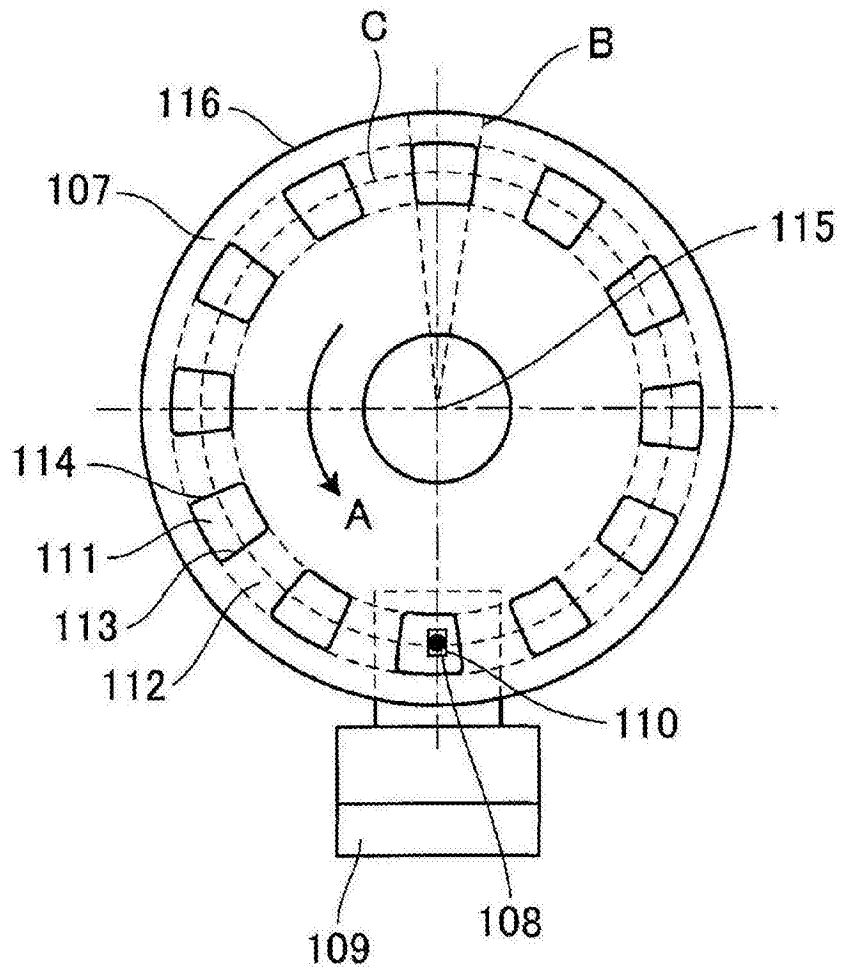


图14

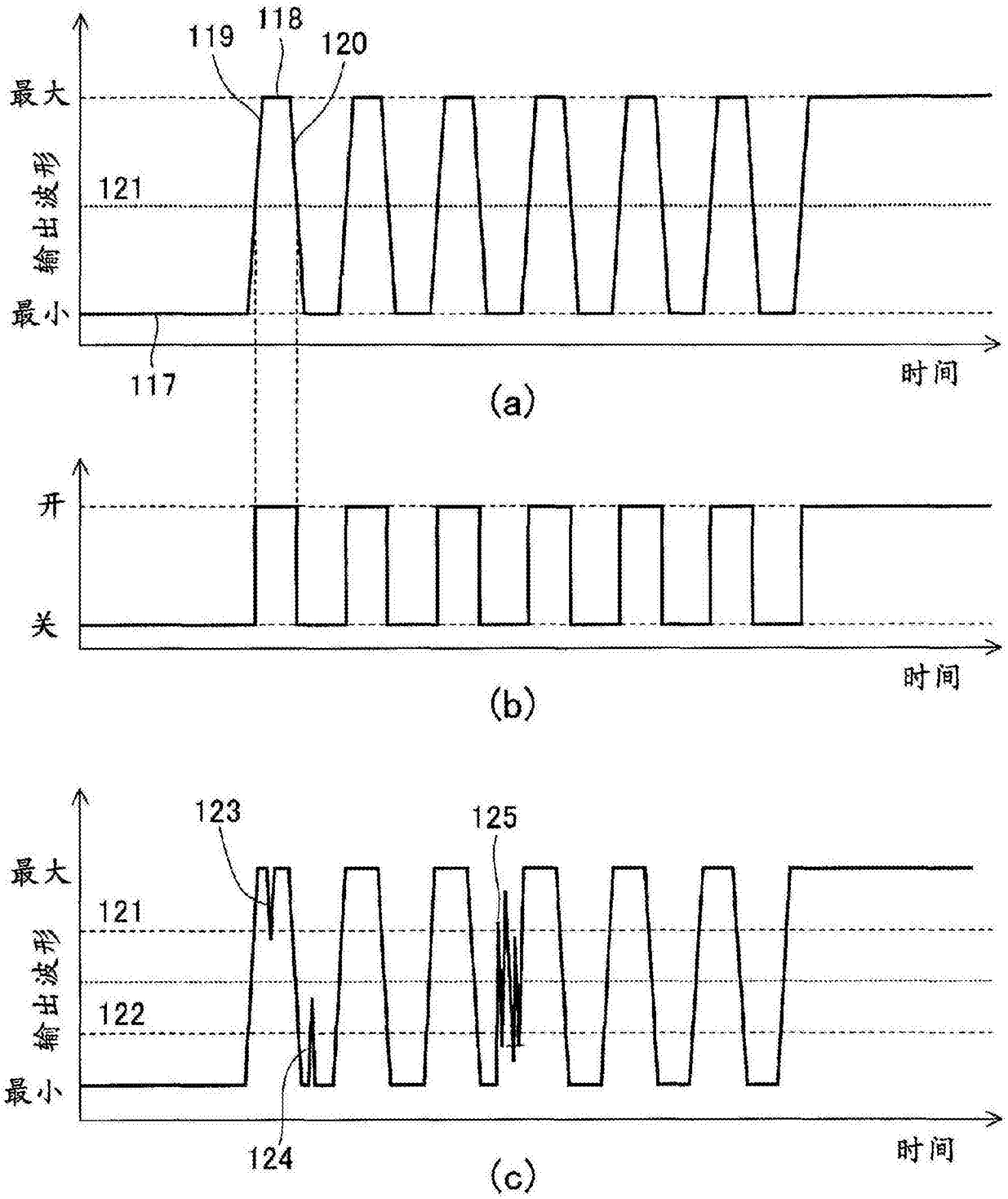


图15