



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101792073 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201010106059. 0

(22) 申请日 2010. 01. 29

(30) 优先权数据

2009-020824 2009. 01. 30 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30 番
2 号

(72) 发明人 池田太郎 山中祐二 小菅一弘

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

B65H 1/00 (2006. 01)

B65H 1/04 (2006. 01)

B65H 3/08 (2006. 01)

B65H 3/12 (2006. 01)

B65H 11/00 (2006. 01)

G03G 15/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0012107 A1, 2006. 01. 19,

US 2006/0012107 A1, 2006. 01. 19,

US 5645274 A, 1997. 07. 08,

CN 101051198 A, 2007. 10. 10,

US 5090676 A, 1992. 02. 25,

审查员 郭大为

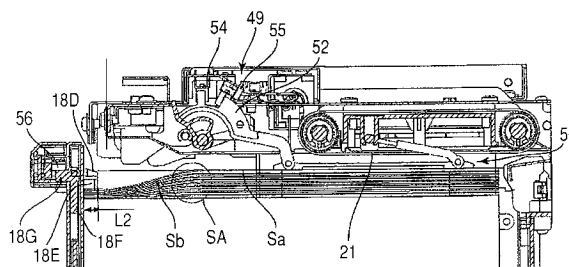
权利要求书2页 说明书15页 附图17页

(54) 发明名称

片材供给装置和图像形成设备

(57) 摘要

一种片材供给装置和图像形成设备。即使片材面检测机构输出表示所吹起的片材中的最上面片材位于输送范围内的信号,在被输送的所吹起的片材中的最上面片材通过后端片材面传感器时,如果后端片材面传感器输出表示最上面片材比输送范围低的信号,则升降部被控制成使托盘上升,使得最上面片材位于输送范围内。



1. 一种片材供给装置,其被构造成供给片材,所述片材供给装置包括:

托盘,其用于支撑片材堆;

升降部件,其用于升降所述托盘;

控制部件,其用于控制所述升降部件;

空气吹送部件,其用于在使用时将空气吹送到所述片材堆的端部,以使所述片材堆的顶片材从所述片材堆分离且上升;

吸引输送部件,其用于吸起并且输送由于所述空气吹送部件吹送的空气而分离且上升的顶片材;以及

第一检测部件,其被构造成检测由于所述空气吹送部件吹送的空气而吹起的所述顶片材的上表面,

其中,所述控制部件被构造成基于所述第一检测部件的输出来控制所述升降部件,使得在使用时所述片材堆的所述顶片材位于所述吸引输送部件能够输送所述顶片材的输送范围,

所述片材供给装置的特征在于,所述片材供给装置还包括:

第二检测部件,其用于在所述片材被所述空气吹送部件吹送的空气吹起的状态下检测除了所述顶片材之外的所述片材堆的后端部的上表面,

其中,所述控制部件还被构造成响应所述第二检测部件的输出来控制所述升降部件,使得当所述第二检测部件检测到除了所述顶片材之外的所述片材堆的后端部的上表面比预定高度、即基准高度低时,所述升降部件适于使所述托盘上升,直到除了所述顶片材之外的所述片材堆的后端部的上表面高于所述预定高度为止,并且尽管所述控制部件基于所述第二检测部件的输出确定除了所述顶片材之外的所述片材堆的后端部的上表面高于所述预定高度,如果所述控制部件基于所述第一检测部件的输出确定所述片材堆的顶片材的前端侧在所述输送范围外,所述控制部件基于所述第一检测部件的输出来控制所述升降部件,以使所述托盘上升,直到所述顶片材位于所述输送范围为止。

2. 根据权利要求1所述的片材供给装置,其特征在于,除了所述顶片材之外的所述片材堆的后端部的上表面的所述预定高度与如下位置相对应:在该位置,当由所述空气吹送部件使所述片材堆的所述顶片材从所述片材堆分离且上升时,所述顶片材位于或将位于所述输送范围。

3. 根据权利要求1所述的片材供给装置,其特征在于,所述片材供给装置还包括限制部,所述限制部用于通过抵接堆叠在所述托盘上的片材的后端来限制所述片材堆的位置,

其中,所述第二检测部件被设置于所述限制部。

4. 根据权利要求3所述的片材供给装置,其特征在于,所述第二检测部件包括:

标志,其被设置于所述限制部,并且所述标志被构造成与堆叠在所述托盘上的片材的上表面抵接;

滑动件,其用于将所述标志安装到所述限制部,以在由来自所述空气吹送部件的吹送空气使所述顶片材从所述片材堆分离且上升时使所述标志与所述顶片材一体地升降;以及

传感器,其被设置于所述限制部,并且所述传感器被构造成根据所述标志的位置产生检测信号。

5. 根据权利要求1所述的片材供给装置,其特征在于,以能切换的方式布置多个检测

位置,在每个检测位置,所述第二检测部件均能检测所吹起的片材的上表面,以输出检测信号。

6. 根据权利要求1所述的片材供给装置,其特征在于,

所述控制部件被构造成控制所述升降部件,使得当基于来自所述第二检测部件的输出使所述托盘上升时,使所述托盘上升基于片材特性的预设量。

7. 根据权利要求6所述的片材供给装置,其特征在于,在使所述托盘上升所述预设量的同时,如果所述第一检测部件输出表示所述顶片材已到达所述输送范围的信号,则所述控制部件控制所述升降部件,以停止所述托盘的上升。

8. 根据权利要求1所述的片材供给装置,其特征在于,所述控制部件被构造成基于来自所述第二检测部件的输出来控制所述升降部件,以使所述托盘上升,直到由于来自所述空气吹送部件的吹送空气而分离且上升的所述顶片材到达所述输送范围为止,然后,停止所述托盘的移动,直到由所述第二检测部件检测到将被所述吸引输送部件吸起且输送的下一片材为止,即使所述第二检测部件检测到除了所述顶片材之外的所述片材堆的后端部的上表面低于所述预定高度,所述托盘也不上升。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的片材供给装置,其特征在于,所述第一检测部件包括:

第一片材面传感器,其被构造成检测所述顶片材的位置是否比所述输送范围低;以及
第二片材面传感器,其被构造成检测所述顶片材的位置是否比所述输送范围高,

其中,所述控制部件被构造成基于来自所述第一片材面传感器和所述第二片材面传感器的信号来控制所述升降部件,使得所述顶片材位于所述输送范围内。

10. 根据权利要求9所述的片材供给装置,其特征在于,所述控制部件被构造成控制所述升降部件,使得所述托盘上升,直到所述顶片材到达所述输送范围并且被吸起和输送为止,然后,如果基于所述第一片材面传感器的检测判断出所述顶片材的上表面过低,则所述升降部件使所述托盘上升,使得所述顶片材位于所述输送范围内。

11. 一种图像形成设备,其包括根据权利要求1至10中的任一项所述的片材供给装置。

片材供给装置和图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在片材上形成图像的图像形成设备,更特别地,本发明涉及一种向片材吹送空气以使片材彼此分离并且供给通过图像形成部的图像形成设备。

背景技术

[0002] 传统地,如打印机和复印机等图像形成设备包括用于从容纳多张片材的片材容纳部逐张地供给片材的片材供给装置。作为片材供给装置的示例,如美国专利 No. 5,645,274 所说明的那样,存在一种利用空气使片材分离且上升的片材供给装置,在该片材供给装置中,通过将空气吹送到由升降托盘支撑的片材堆的端部而将多张片材吹起,且一次仅将一张片材吸起到设置于升降托盘的上方的吸引输送带(suction conveyer belt)。

[0003] 图 13 示出了传统的吹气式片材供给装置的示例。如图 13 所示,堆叠有多张片材 S 的升降托盘 12 被设置在片材容纳器 11 中。当片材 S 被放置在托盘 12 上时,由前端限制板 17 将片材 S 的位置保持在片材供给方向的下游侧端(下文被称为前端),由后端限制板 13 将片材 S 的位置保持在片材供给方向的上游侧端(下文被称为后端)。此外,还由侧限制板 14 将片材 S 的位置保持在与片材供给方向正交的方向(下文被称为宽度方向)的两侧端。

[0004] 吸引输送带 20 和空气吹送部 30 被设置在片材容纳器 11 的上方,该吸引输送带 20 包括用于吸起并输送片材 S 的吸引输送带 21。空气吹送部 30 向托盘上的片材 S 堆的端部吹送空气,以吹起多张片材 S,空气吹送部 30 将各片材 S 分离。

[0005] 空气吹送部 30 沿箭头 C 所示的方向吸入空气,并且将这些空气中的一部分沿箭头 D 所示的方向吹送,由此将托盘 12 上的片材堆中的数张上部片材吹起。另外,空气吹送部 30 沿箭头 E 所示的方向吹送空气的其它部分,因此使由于吹送的空气而上升的片材中的最上面片材与其它片材分离。由此可以由吸引输送带 21 吸起最上面片材。

[0006] 通常,片材供给装置被用于每分钟能够供给 70(七十)张以上的 A4 尺寸或 LTR 尺寸的片材的高生产率设备。托盘 12 包括如下机构,在该机构中,驱动单元(未示出)在保持托盘 12 大致水平的状态下使托盘 12 在上下方向上升降。图 13 也示出了输送带 20,该输送带为通过带驱动辊 41 而转动的环状输送带 21,稍后将对其进行更详细的说明。

[0007] 图 14 是示出片材容纳器 11 的细节的俯视图。用于限制片材的后端的后端限制板 13 被布置成能与箭头 H 所示的片材供给方向平行地移动。用于限制片材的侧端的侧限制板 14 和 16 能在箭头 V 所示的片材宽度方向上移动。

[0008] 由此,后端限制板 13 和侧限制板 14、16 可移动,结果,能够使最小尺寸片材 SS 至最大尺寸片材 LS 堆叠并支撑在托盘 12 上。为了不妨碍侧限制板 14 和 16 的移动,后端限制板 13 被布置成只能在托盘 12 的宽度方向的中央部分移动。

[0009] 这里,后端限制板 13 设置有后端分离部 18,该后端分离部 18 能够在上下方向上移动,用于限制最上面片材 Sa 的作为片材供给方向的上游侧端的后端部的位置。后端分离部 18 具有从图 13 所示的后端限制板 13 的限制部面 13C 突出并且用于从上方对最上面片材

Sa 的后端部加压的突出部 18D。由具有高摩擦系数的材料制成的分离辅助片 18E 被粘到与片材接触的突出部 18D 的下表面侧,用于向堆叠的片材的上表面施加阻力。

[0010] 当最上面片材 Sa 被供给如图 13 所示的与突出部 18D 的突出长度对应的长度 L 2 时,后端分离部 18 下降,以抵接最上面片材 Sa 的紧下方的片材 Sb。在这种情况下,由于后端分离部 18 的重量产生摩擦力,因此,能够在输送最上面片材 Sa 的同时防止顶片材的下一张片材 Sb 被输送,因此能够抑制供给不止一张片材的发生。另外,如果在托盘上未放置片材,则突出部 18D 抵接托盘 12 的表面。

[0011] 在图 13 中,支撑部 18A 以与被设置于后端限制板 13 的接合部 13E 接合的方式被设置于后端分离部 18。然后,支撑部 18A 设置有表面摩擦阻力小的球轴承或辊,因此,后端分离部 18 能够在图 13 中的箭头 G 所示的方向上平稳地移动。

[0012] 关于这种传统的空气供给式片材供给装置,美国专利 2007/228640 号公报说明了一种片材供给装置,该片材供给装置设置有用于控制容纳在片材容纳器 11 中的片材的最上表面的位置的片材面检测机构。

[0013] 图 15A 和图 15B 是示出传统的片材面检测机构的结构的图。如图 15A 和图 15B 所示,片材面检测机构 49 包括片材面检测传感器标志 (flag) 52、通过片材面检测传感器标志 52 的转动而开闭的第一片材面传感器 54 和第二片材面传感器 55、以及传感器标志机构 50。第一片材面传感器 54 和第二片材面传感器 55 是光传感器并且被连接至控制装置 (未示出)。

[0014] 这里,片材面检测传感器标志 52 以能够摆动的方式被支撑轴 53 支撑。此外,片材面检测传感器标志 52 设置有用以遮蔽第一片材面传感器 54 的受光部的第一检测部 52B、用于遮蔽第二片材面传感器 55 的受光部的第二检测部 52C、以及用于以可转动的方式支撑稍后说明的片材面检测构件 61 的支撑部 52D。图 15B 示出了片材面检测传感器标志 52 的机构的更多细节。

[0015] 传感器标志机构 50 包括支撑构件 60 和片材面检测构件 61,该支撑构件 60 的一端 60a 以可转动的方式被保持在吸引管 22 的内部,该片材面检测构件 61 在第一端被支撑构件 60 的转动端 60b 支撑并且在第二端被片材面检测传感器标志 52 的支撑部 52D 支撑。

[0016] 片材面检测构件 61 以与堆叠在托盘 12 上的片材 S 平行且可在上下方向上移动的方式被布置在吸引输送部 20 的吸引输送区域的下方。在片材面检测构件 61 上升的同时上升的最上面片材 Sa 的上表面与吸引输送带 21 的带表面之间的距离为 S1。另外,如图 16A 和图 16B 所示,以可转动的方式被支撑在吸引管 22 内的支撑构件 60 从退避孔 51H1、51H2 向吸引输送带 21 的吸引输送区域的下侧突出,该退避孔 51H1、51H2 被形成在多个吸引输送带 21 之间的在片材宽度方向上的间隙中。图 16A 和图 16B 是从吸引输送带 21 的下方观察的图。

[0017] 如图 16B 所示,支撑构件 60、片材面检测传感器标志 52 和片材面检测构件 61 被布置在一条直线上。由此,即使片材抵接片材面检测构件 61 的纵向上的任何位置,片材面检测构件 61 也能够保持其平行姿势 (水平姿势) 的状态下上下移动并且能够使片材面检测传感器标志 52 摆动。

[0018] 接着,将对基于由具有上述结构的片材面检测机构 49 进行的检测的片材面控制操作进行说明。

[0019] 当通过使托盘 12 上升而使容纳在片材容纳器 11 中的片材上升时,最上面片材 Sa 的上表面抵接片材面检测构件 61。然后,当使托盘 12 进一步上升时,片材面检测构件 61 与最上面片材 Sa 一起上升。当片材面检测构件 61 上升时,片材面检测传感器标志 52 使支撑部 52D 以支撑轴 53 为中心向上摆动。

[0020] 在一定时间(取决于托盘 12 的上升速度和托盘中的片材的数量)之后,如图 17A 所示,在片材面检测构件 61 上升的同时上升的最上面片材 Sa 的上表面和吸引输送带 21 的带表面之间的距离变为 S1。在这种状态下,片材面检测传感器标志 52 的第一检测部 52B 遮蔽第一片材面传感器 54,而第二检测部 52C 遮蔽第二片材面传感器 55,因此输出 ON 信号。此时,控制装置基于来自第一片材面传感器 54 和第二片材面传感器 55 的 ON 信号来停止托盘 12。

[0021] 接着,当接收到供给开始信号时,控制装置开始空气吹送,并且控制被输入的空气使得片材堆的上部 SA 被如图 17B 所示地吹起,并且托盘 12 被上升或下降,由此在预定区域吹起最上面片材 Sa。

[0022] 这里,当片材面检测传感器标志 52 的第二检测部 52C 遮蔽第二片材面传感器 55 时,输出 ON 信号。于是,第二片材面传感器 55 为 ON 的位置被设定为空气输入区域的下限。如果在第一片材面传感器 54 为 ON 时没有获得第二片材面传感器 55 的 ON 信号,则判断出位置“过低”,并且使托盘 12 上升,直到获得 ON 信号为止。

[0023] 另外,如图 18 所示,当输送带 21 的带表面和最上面片材 Sa 的上表面之间的距离变得小于 SH 时,解除第一检测部 52B 的遮光,由此第一片材面传感器 54 不会产生 ON 信号(而是产生 OFF 信号)。由此,该位置被设定为空气输入区域的上限。如果在第二片材面传感器 55 为 ON 时未获得第一片材面传感器 54 的 ON 信号,则判断出位置“过高”,并且使托盘 12 下降,直到获得 ON 信号为止。

[0024] 下表中示出了这一系列的操作。

[0025] 表 1

[0026]

第一片材面传感器 54	第二片材面传感器 55	托盘动作
ON	OFF	上升
ON	ON	停止
OFF	ON	下降

[0027] 由此,通过基于来自第一和第二片材面传感器 54 和 55 的信号升降托盘 12,能够将托盘 12 的位置控制为只有最上面片材 Sa 能够与其它片材分离并且被输送的位置。由此,当吸引输送带 21 吸起片材时,片材 S 能够被逐张地分离并且被供给至图像形成部。由此,能够实现片材的稳定供给。

[0028] 存在堆叠在托盘 12 上的片材的在片材供给方向上的下游侧端部发生向上卷曲的情况。在这种情况下,如上述图 15A 所示,片材面检测构件 61 与片材供给方向上的下游侧端部发生卷曲的片材抵接。然后,与片材抵接的片材面检测构件 61 平行地上下变位,从而使片材面检测传感器标志 52 转动。因此,适当地开闭第一片材面传感器 54 和第二片材面

传感器 55, 由此进行上述片材面控制。

[0029] 换言之, 托盘 12 的升降被控制成使得在片材面检测构件 61 抵接片材的位置获得适当的高度 (level) (吸引输送带 21 和片材上表面之间的适当距离) S1。此外, 以这种方式将片材的上表面控制到适当的高度, 因此在片材端部和吸引输送带 21 之间产生间隙, 因此允许分离空气如图 15A 的箭头所示顺利地进入。结果, 分离空气确保片材与其它片材分离, 由此, 能够防止供给不止一张片材或卡纸。

[0030] 可以将片材面检测传感器标志 52 及第一和第二片材面传感器 54 和 55 布置在吸引输送带 21 的吸引输送区域的外侧且布置在片材供给方向的上游侧。在这种情况下, 能够对片材 S 的前端侧进行检测, 由此能够可靠地进行片材 S 的供给。另外, 通过这种方式, 第一和第二片材面传感器 54 和 55 没有被布置在吸引管 51 内, 由此能够减小吸引输送部 20 的高度, 从而能够使图像形成设备在高度方向上小型化。

[0031] 如上述图 16A 和图 16B 所示, 吸引管 51 设置有用以收纳片材面检测构件 61 的孔 51H1、51H2, 从而在吸引输送带 21 吸起最上面片材时不对片材的输送造成阻碍。孔 51H1 与多个吸引输送带 21 中的吸引面 (吸起片材的面) 平行地形成在吸引管 51 中, 孔 51H2 沿着吸引管 51 的纵壁形成。此外, 当吸引输送带 21 吸起最上面片材时, 被吸起的片材使片材面检测构件 61 向上退避, 以收纳在孔 51H1 和 51H2 中。由此, 片材面检测构件 61 不从吸引输送带 21 的吸引面向下突出。

[0032] 孔 51H1 与吸引输送带 21 平行地形成, 由此, 由被吸引输送带 21 吸起的最上面片材覆盖孔 51H1。由此, 空气不易于从孔 51H1 严重泄漏。另外, 孔 51H2 形成在与吸引输送带 21 的吸引面正交的方向上, 但是当在吸引管 51 内收纳片材面检测构件 61 时, 孔 51H2 被片材面检测构件 61 自身阻塞, 因此空气也不易于通过该孔 51H2 严重泄漏。结果, 尽管在吸引管 51 中形成孔 51H1 和 51H2, 但是吸引力不减小。由此, 不会发生片材的供给不良。

[0033] 在上述传统的片材处理装置和设置有这种片材处理装置的图像形成设备中, 如图 19 所示, 在输送最上面片材 Sa 期间, 片材面检测构件 61 被收纳在吸引管 51 内。此外, 在片材面检测构件 61 被收纳在吸引管内期间, 不能检查第二片材 Sb 的片材面的高度。

[0034] 这里, 当由吸引输送带 21 输送的最上面片材 Sa 的后端通过片材面检测构件 61 且片材面检测构件 61 在重力作用下利用其自重而落下以与片材 Sb 的表面接触时, 能够仅检查第二片材 Sb 的片材面。

[0035] 例如, 当 A4 尺寸的片材 Sa (输送方向长度为 210mm) 被吸引输送带 21 输送且通过片材面检测构件 61 的输送方向的下游侧的端部 (图 13 中的 $L2 = 10\text{mm}$) 并且片材面检测构件 61 落下以接触片材 Sb 时, 所需的时间间隔如下。

[0036] 假设吸引输送带 21 的片材输送速度为大约 $1,000\text{mm/sec}$ 。则, 片材面检测构件 61 落下并且接触片材 Sb 的时间间隔为 $(210-10)/1000$, 即大约 200 毫秒。另外, 如果片材 Sb 在适当位置下方 1mm 处被吹起, 则片材面检测构件 61 由于其自重而落下以与片材 Sb 的上表面接触需要花费大约 20 毫秒。

[0037] 另外, 如果片材 Sb 的吹起高度不是适当的高度, 则上升托盘使得片材面被上升至适当的高度需要花费时间。例如, 假设托盘的上升速度为大约 0.1mm/sec , 则将托盘上升到适当位置需要花费大约 100 毫秒。

[0038] 换言之, 如果片材的吹起高度不适当, 则检查片材 Sb 的片材面所需的时间间隔包

括直到解除片材面检测构件 61 的收纳状态的时间、片材面检测构件 61 变得能够检测的时间间隔、以及直到片材 Sb 被吹起到适当高度所需的时间间隔。换言之,为了检查吹起高度不适当的片材 Sb 的片材面,需要花费大约 320 毫秒(即,大约 200 毫秒+大约 20 毫秒+大约 100 毫秒)。

[0039] 这里,假设片材供给装置通常每分钟能够供给 120 张 A4 尺寸的片材。则,每张片材的时间为大约 500 毫秒。然而,如果为了检查片材 Sb 的片材面需要花费大约 320 毫秒,则生产率从每分钟大约 120 张片材(每张片材大约 500 毫秒)下降至每分钟大约 71 张片材(每张片材大约 820 毫秒)。此外,所容纳的片材的长度越大,收纳片材面检测构件 61 的时间间隔越长。因此,如果使用 A3 尺寸以上的片材,则进一步减少了片材的通过量(throughput)。

发明内容

[0040] 因此,鉴于上述现状完成了本发明,期望提供一种能够以良好的片材通过量将片材供给通过图像形成部的图像形成设备。

[0041] 根据本发明,提供了一种片材供给装置(103),其被构造成供给片材,所述片材供给装置包括:

[0042] 托盘(12),其用于支撑片材堆(S);

[0043] 升降部件(M1),其用于升降所述托盘(12);

[0044] 控制部件(200),其用于控制所述升降部件(M1);

[0045] 空气吹送部件(30),其用于在使用时将空气吹送到所述片材堆(S)的端部,以使所述片材堆的顶片材(Sa)从所述片材堆分离并且上升;

[0046] 吸引输送部件(20),其用于吸起并且输送由于所述空气吹送部件(30)吹送的空气而分离且上升的顶片材(Sa);以及

[0047] 第一检测部件(49),其被构造成检测所述顶片材(Sa)的上表面,

[0048] 其中,所述控制部件(200)被构造成基于所述第一检测部件(49)的输出来控制所述升降部件(M1),使得在使用时所述片材堆的所述顶片材(Sa)位于所述吸引输送部件(20)能够输送当前顶片材(Sa)的输送范围内,

[0049] 所述片材供给装置(103)的特征在于,所述片材供给装置还包括:

[0050] 第二检测部件(56),其用于检测所述片材堆(S)的后端部的上表面,

[0051] 其中,所述控制部件还被构造成响应所述第二检测部件(56)的输出来控制所述升降部件(M1),使得当所述第二检测部件检测到所述片材堆(S)的后端部的上表面比预定高度、即基准高度低时,所述升降部件(M1)适于使所述托盘(12)上升,直到所述片材堆的后端部的上表面位于高于所述预定高度的上方为止。

[0052] 一种图像形成设备,其包括如上所述的片材供给装置。

[0053] 通过下面参照附图对典型实施方式的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0054] 图 1 是示出作为根据本发明的实施方式的图像形成设备的示例的打印机的示意性结构的图。

[0055] 图 2 是示出设置在图 1 所示的图像形成设备中的片材供给装置的结构图。

- [0056] 图 3 是设置在图 1 所示的图像形成设备中的片材供给装置的控制方框图。
- [0057] 图 4 是设置在图 1 所示的图像形成设备中的片材供给装置的片材供给操作的第一图。
- [0058] 图 5A 和图 5B 是示出设置在图 1 所示的图像形成设备中的片材供给装置的片材供给操作的第二和第三图。
- [0059] 图 6A 和图 6B 是示出在图 1 所示的图像形成设备中的片材供给装置中设置的托盘和后端限制板的细节的图。
- [0060] 图 7 是示出在设置在图 1 所示的图像形成设备中的片材供给装置中设置的片材面检测机构的结构的图。
- [0061] 图 8 是示出设置在图 1 所示的图像形成设备中的托盘的升降控制的流程图。
- [0062] 图 9A 和图 9B 是示出设置在图 1 所示的图像形成设备中的片材供给装置的片材供给操作期间的状态的图。
- [0063] 图 10A 和图 10B 是示出设置在图 1 所示的图像形成设备中的片材供给装置的片材面控制的图。
- [0064] 图 11 是示出设置在图 1 所示的图像形成设备中的片材供给装置中的后端片材面传感器的关闭状态的图。
- [0065] 图 12 是示出设置在图 1 所示的图像形成设备中的托盘的升降控制的流程图。
- [0066] 图 13 是示出设置在传统的图像形成设备中的片材供给装置的结构图。
- [0067] 图 14 是示出图 13 所示的片材供给装置的片材容纳器的细节的俯视图。
- [0068] 图 15A 和图 15B 是图 13 所示的片材供给装置的片材面检测机构的结构的第一对图。
- [0069] 图 16A 和图 16B 是示出图 13 所示的片材供给装置的片材面检测机构的结构的第二对图。
- [0070] 图 17A 和图 17B 是示出图 13 所示的片材供给装置的片材面控制操作的第一图。
- [0071] 图 18 是示出图 13 所示的片材供给装置的片材面控制操作的第二图。
- [0072] 图 19 是示出图 13 所示的片材供给装置的片材面控制操作的第三图。

具体实施方式

- [0073] 下面将参照附图对本发明的典型实施方式进行详细说明。
- [0074] 图 1 是示出作为根据本发明的实施方式的设置有片材供给装置的图像形成设备的打印机的示意性结构的图。
- [0075] 在图 1 中, 图像扫描部 130 被设置在打印机 100 的打印机主体 101 的上部, 用于对原稿 D 进行扫描, 其中, 由自动原稿供给器 120 将原稿 D 载置于作为原稿载置台的台玻璃 120a。此外, 图像形成部 102 和用于将片材 S 供给至图像形成部 102 的片材供给装置 103 被设置在图像扫描部 130 的下方。
- [0076] 这里, 图像形成部 102 包括感光鼓 112、显影装置 113 和激光扫描单元 111。此外, 片材供给装置 103 包括多个片材容纳器 11 和用作供给带的吸引输送带 21。如 OHT (投影透明片 (overhead projector transparencies)) 等片材 S 被容纳在片材容纳器 11 内, 片材容纳器 11 被可拆装地安装至打印机主体 101。供给带是被构造成将容纳在片材容纳器 11 中

的片材供给到图像形成部 102 的片材供给单元的示例。

[0077] 下面将对具有上述结构的打印机 100 的图像形成操作进行说明。

[0078] 当包括在打印机主体 101 中的控制装置（在稍后将说明的图 3 中示出）将图像扫描信号输出至图像扫描部 130 时，图像扫描部 130 扫描图像。接着，激光扫描单元 111 根据被扫描的图像的电信号发出激光束以照射感光鼓 112。这里，感光鼓 112 被预先充电，并且通过激光束照射而形成静电潜像。接着，显影装置 113 对静电潜像显影，以在感光鼓 112 上形成调色剂图像。

[0079] 另外，当控制装置将片材供给信号输出到片材供给装置 103 时，从片材容纳器 11 供给片材 S。接着，定位辊 117 将被供给的片材 S 与感光鼓 112 上的调色剂图像同步地输送至转印部。转印部由感光鼓 112 和转印充电器 118 形成。

[0080] 接着，调色剂图像被转印到被输送到转印部的片材 S，并且片材被输送至定影部 114。接着，定影部 114 对片材 S 加热和加压，以将未定影的转印图像永久地定影至片材 S。排出辊 116 将转印有图像的片材从打印机主体 101 排出至排出托盘 119。由控制装置 200 来控制图像形成设备的定时。

[0081] 图 2 示出了片材供给装置 103 的结构。在图 2 中，与上述图 13 中的附图标记相同的附图标记指的是相同或相对应的部件。

[0082] 片材容纳器 11 包括可升降的托盘 12、后端限制板 13、前端限制板 17、以及限制片材 S 的与片材供给方向正交的宽度方向上的位置的侧端限制板 14。后端限制板 13 的位置和侧端限制板 14 的位置能够根据所容纳的片材的尺寸而改变。另外，后端限制板 13 抵接片材的位于片材输送方向的上游侧的后端，后端分离部 18 被设置于后端限制板 13。后端分离部 18 限制最上面片材 Sa 的位于片材供给方向的上游侧的后端部的位置。后端分离部 18 可在上下方向上移动。

[0083] 可以沿滑动轨道 15 从打印机主体 101 拉出片材容纳器 11。当从打印机主体拉出片材容纳器 11 时，托盘 12 被下降到预定位置，使得可以增加或更换片材。由步进马达或 DC 伺服马达来升降托盘 12，且能够通过重复在移动预定时间和在上下方向的位置停止预定时间之间交替的步进操作而使托盘 12 下降。

[0084] 另外，被构造成逐张地分离且供给片材的空气控制片材供给系统的片材供给机构（下文中将称为空气片材供给机构 150）被布置在片材容纳器 11 的上方。空气片材供给机构 150 包括吸引输送部 20 和空气吹送部 30，该吸引输送部 20 在对堆叠在托盘 12 上的片材 S 进行吸引的同时输送该片材 S，该空气吹送部 30 将空气吹送到托盘上的片材堆的上部，由此逐张地分离片材 S。

[0085] 这里，吸引输送部 20 包括吸引输送带 21，其被张架在带驱动辊 41 上并且在对片材 S 进行吸引的同时在图 2 中的向右方向上输送片材 S。吸引输送部 20 还包括抽吸扇（suction fan）36，其产生负压，以将片材 S 吸起至吸引输送带 21；以及吸引管 22，其被布置在吸引输送带 21 内并且用于经由形成于吸引输送带 21 的吸引孔（未示出）来吸入空气。

[0086] 吸引输送部 20 还包括吸引挡板（shutter）37，该吸引挡板 37 被布置在抽吸扇 36 和吸引管 22 之间，以产生和解除吸引输送带 21 的吸引操作。在该实施方式中，在宽度方向上以预定间隔布置多个吸引输送带 21，该宽度方向与片材的输送方向正交，并且典型地与矩形片材的较窄的尺寸对应。因此，多个吸引输送带 21 可以并排排列。

[0087] 空气吹送部 30 包括松开喷嘴 (loosening nozzle) 33 (用于使片材彼此“松开”) 和分离喷嘴 34 (用于利用气垫 (cushion of air) 使片材彼此分离)。松开喷嘴 33 和分离喷嘴 34 被构造成用于对所容纳的片材 S 的上部吹送空气。空气吹送部 30 还包括分离扇 31 和分离管 32, 分离管 32 将空气从分离扇 31 供给至松开喷嘴 33 和分离喷嘴 34。

[0088] 由此, 由分离扇 31 沿箭头 C 所示的方向吸入的空气 (即, 流动的空气) 中的一部分通过分离管 32, 并且经由松开喷嘴 33 沿箭头 D 所示的方向吹送该部分空气, 以使堆叠在托盘 12 上的片材 S 的上部的若干片材上升。经由分离喷嘴 34 沿箭头 E 所示的方向吹送出被输入到空气吹送部 30 内的剩余空气, 该剩余空气使经由松开喷嘴 33 而上升的片材逐张地分开, 并且使吸引输送带 21 对片材进行吸引, 以将片材吸引到吸引输送带。

[0089] 图 3 是片材供给装置的控制方框图。控制装置 200 被连接至后端片材面传感器以及第一片材面传感器 54 和第二片材面传感器 55, 该后端片材面传感器被构造成检测片材的后端面, 第一片材面传感器 54 和第二片材面传感器 55 被设置于稍后将说明的片材面检测机构。另外, 控制装置 200 被连接至托盘升降驱动马达 M1、吸引输送带驱动马达 M2 以及吸引挡板螺线管 SL, 该托盘升降驱动马达 M1 被构造成使托盘 12 升降、该吸引输送带驱动马达 M2 被构造成驱动吸引输送带 21, 该吸引挡板螺线管 SL 被构造成使吸引挡板 37 转动。另外, 控制装置 200 被连接至抽吸扇 36 和分离扇 31, 该抽吸扇 36 被构造成产生用于将片材吸起至吸引输送带 21 的负压, 该分离扇 31 被构造成向片材吹送空气。

[0090] 接着, 将对具有上述结构的片材供给装置 103 (空气片材供给机构 150) 的片材供给操作进行说明。

[0091] 首先, 用户拉出片材容纳器 11, 以在托盘 12 上放置片材 S。然后, 用户将片材容纳器 11 推至如图 2 所示的预定位置。接着, 由图 3 所示的控制装置 200 驱动托盘升降驱动马达 M1。由此, 如图 4 所示, 使托盘 12 在箭头 A 所示的方向上上升。当吸引输送带 21 和最上面片材 Sa 之间的距离减小到距离 B 时, 托盘 12 已到达能够供给片材的能够供给片材位置, 并且控制装置 200 将托盘 12 停止在该位置。接着, 控制装置 200 准备检测用于开始片材供给的片材供给信号。

[0092] 接着, 当控制装置 200 检测到片材供给信号时, 控制装置 200 致动分离扇 31, 以沿如图 5A 所示的箭头 C 所示的方向吸入空气。空气通过分离管 32, 并且分别沿箭头 D 和 E 所示的方向将空气从松开喷嘴 33 和分离喷嘴 34 吹送至片材堆。由此, 由吹送的空气使位于片材堆的上部的若干片材上升和分离。控制装置 200 还致动抽吸扇 36, 以沿图 5A 中的箭头 F 所示的方向输出作为排出空气的空气。此时, 吸引挡板 37 仍关闭, 使得空气不被吹送通过吸引输送带 21, 但是在抽吸扇 36 和吸引挡板 37 之间的空间产生负压。

[0093] 当从检测到片材供给信号起经过预定时间使得最上面片材 Sa 的上升稳定时, 控制装置 200 驱动吸引挡板螺线管 SL, 使得吸引挡板 37 沿如图 5B 所示的箭头 G 所示的方向转动。吸引挡板 37 的转动使通过挡板的通道打开。由此, 通过设置在吸引输送带 21 中的吸引孔产生沿箭头 H 所示的方向的吸引力。该吸引力 H 和来自分离喷嘴 34 的分离空气 E 的组合能够使仅最上面片材 Sa 被吸起至吸引输送带 21。

[0094] 接着, 由控制装置 200 驱动图 3 所示的吸引输送带驱动马达 M2, 如图 5B 所示, 使带驱动辊 41 沿箭头 J 所示的方向转动。结果, 在最上面片材 Sa 被吸起至吸引输送带 21 的状态下, 在箭头 K 所示的方向上输送最上面片材 Sa。接着, 由沿箭头 L 和 M 所示的方向转动的

一对牵引辊 (draw roller) 42 朝向图像形成部输送最上面片材 Sa。

[0095] 图 6A 和图 6B 是示出托盘 12 和后端限制板 13 的细节的图。后端限制板 13 包括后端分离部 18。后端分离部 18 (图 6B 中示出) 包括: 上述突出部 18D; 由具有大摩擦系数的材料制成的分离辅助片 18E; 以及滑动件 18F, 其保持突出部 18D 和分离辅助片 18E 并且能在箭头 G 所示的方向上滑动。由于滑动件 18F 可沿着后端限制板 13 的长度滑动, 因此能够使后端分离部 18 (包括突出部 18D 和分离辅助片 18E) 与最上面片材一起升降, 从而确保后端分离部 18 跟随最上面片材的顶面的运动。

[0096] 另外, 如图 7 所示, 后端分离部 18 的滑动件 18F 设置有后端片材面检测传感器标志 18G。基于后端片材面检测传感器标志 18G 的位置, 来开闭被设置于后端限制板 13 的后端片材面传感器 56。

[0097] 如稍后将说明的那样, 逐张地供给片材, 由于在托盘 12 上剩余的片材变少, 因而使得片材堆的上表面位置有效地下降。在当前最上面片材的上表面位置变得低于限制范围时 (即, 在片材堆的高度下降到预定高度或阈值的下方时), 由随着片材堆的上表面位置的下降而下降的后端片材面检测传感器标志 18G 来关闭后端片材面传感器 56。在该实施方式中, 后端限制板 13 设置有后端片材面传感器 56 (即, 第二片材面检测部), 该后端片材面传感器 56 被构造成检测由吹送的空气而上升的片材中的当前最上面片材的上表面 (片材供给方向) 的上游部分。由于前一最上面片材被从片材 S 堆输送走, 因此, 当前最上面片材为第二片材, 并且因此也是被第二片材面检测部 56 检测的片材。由于测量的是下一片材的顶面 (与片材的长度无关), 而不是下一片材的前端位置或后端位置, 因此, 可使用在片材输送方向上具有不同长度的片材。由于所有长度的片材均具有能够被检测的顶面, 因此, 可以在同一个输送系统中使用长度不同的片材。

[0098] 在该实施方式中, 如图 7 所示, 片材面检测机构被布置在托盘的上方, 该片材面检测机构 49 包括片材面检测传感器标志 52、第一片材面传感器 54、第二片材面传感器 55 和传感器标志机构 50。上述图 3 的控制装置 200 基于片材面检测机构 49 的第一和第二片材面传感器 54 和 55 以及后端片材面传感器 56 的开闭状态来进行托盘 12 的升降控制。第一片材面传感器 54 和第二片材面传感器 55 是作为“第一片材面检测部”的片材面检测机构 49 的一部分, 该片材面检测机构 49 被构造成检测由吹送的空气而上升的片材中的最上面片材的上表面。第一片材面传感器 54 检测最上面片材的位置是否比适当范围低, 在该适当范围内, 如上所述, 吸引输送部 20 能够对片材进行吸引。第二片材面传感器 55 检测最上面片材的位置是否比同一适当范围高。片材面传感器 54 和 55 一起判断最上面片材 (或顶片材) 是否在适当范围内。

[0099] 接着, 将参照图 8 所示的流程图对根据该实施方式的托盘 12 的升降控制进行说明。

[0100] 当接收到供给开始信号时, 控制装置 200 开始准备供给。首先, 分离扇 31 开始转动, 并且开始空气吹送, 由吹送的空气使片材上升。此后, 基于第一片材面传感器 54 和第二片材面传感器 55 的 ON/OFF 信号, 驱动托盘升降驱动马达 M1, 从而使托盘 12 升降。

[0101] 接着, 如果未使第一和第二片材面传感器 54 和 55 打开 (例如, 由于没有接收到信号) (在 S20 中为否), 则如上所述使托盘 12 适当地升降 (S21)。如果使第一和第二片材面传感器 54 和 55 打开 (例如, 通过接收信号) (在 S20 中为是), 则开始片材供给 (S22)。

[0102] 当开始片材供给时,由吸引输送带 21 吸起并且供给最上面片材 Sa。此后,当最上面片材 Sa 被供给 L2(如图 7 所示)以上的长度时,后端分离部 18 落下,使得分离辅助片 18E 的下表面抵接下一片材 Sb 的表面。

[0103] 供给最上面片材 Sa,最上面片材的位置下降,使得后端片材面检测传感器标志 18G 也落下。不久之后,后端片材面传感器 56 停止检测后端片材面检测传感器标志 18G,并且后端片材面传感器 56 关闭。换言之,当供给片材使得当前最上面片材的上表面落到基准高度的下方时,后端片材面传感器 56 输出 OFF 信号,该 OFF 信号是表示由空气而上升的片材中的最上面片材在基准高度的下方的检测信号。后端片材面传感器 56 判断最上面片材(或顶片材)是否在基准高度的上方。

[0104] 这里,当最上面片材 Sa 通过后端分离部 18 时,如上所述输出 OFF 信号。在这种情况下,片材面检测机构 49 正在检测最上面片材 Sa。然而,在该实施方式中,即使片材面检测机构 49 正在检测最上面片材 Sa,当后端片材面传感器 56 被关闭时也能使托盘 12 上升。换言之,如果后端片材面传感器 56 被打开,则无论来自第一片材面检测部的信号如何,都能使托盘上升。

[0105] 接着,在以这种方式使托盘 12 上升之后,判断是否使后端片材面传感器 56 打开(S23)。如果未使后端片材面传感器 56 打开(在 S23 中为否),则判断出托盘 12 “过低”,并且使托盘 12 上升直到获得 ON 信号为止(S24)。

[0106] 由后端分离部 18 的重量将能够由吹送的空气使片材的后端侧上升的距离限制到一定程度。因此,当由吹送的空气使片材上升时,片材的后端侧比片材的前端侧低。由片材面传感器 54 和 55 的检测而确定的适当范围是在高度方向上与由后端片材面传感器 56 的检测而确定的基准高度不同的位置。基准高度被设定成比该适当范围低。

[0107] 这样,如果供给片材使得最上面片材的高度减小,则后端片材面传感器 56 比片材面检测机构 49 先检测到。当吸引输送带 21 吸起最上面片材时,被吸起的片材使片材面检测构件 61 向上退避,以被收纳在孔 51H1 和 51H2 中。因此,当吸引输送带 21 输送最上面片材时,片材面检测机构 49 检测不到下一片材 Sb。然而,在片材的后端部通过后端片材面传感器 56 之后的短时间内,后端片材面传感器 56 能够检测到下一片材 Sb。后端片材面传感器 56 比片材面检测机构 49 先检测到下一片材 Sb。

[0108] 因此,如果基于来自后端片材面传感器 56 的信号来控制托盘 12 的上升,则能够较早地使托盘 12 上升和停止,而不必进行随后的校正,因此优化了片材供给装置的通过量。当基于来自后端片材面传感器 56 的信号开始托盘 12 的上升使得托盘 12 上升时,基于根据如片材的厚度等信息预先设定的上升量来控制并升高托盘 12。

[0109] 当吸引输送带 21 不输送片材时,片材面检测机构 49 检查最上面片材是否由于吹送的空气而上升到预定区域内。

[0110] 因此,如果后端片材面传感器 56 被打开(在 S23 中为是),则接着基于来自第二片材面传感器 55 的信号来判断最上面片材位置是否处于适当范围内。如果第二片材面传感器 55 未被打开(在 S25 中为否),则使托盘 12 上升(S26),直到第二片材面传感器 55 被打开为止(在 S25 中为是)。

[0111] 此外,尽管从后端片材面传感器 56 获得 ON 信号,但是,如果前端侧的片材面位于预定区域外,即,如果第二片材面传感器 55 被关闭(在 S25 中为否),则使托盘 12 上升

(S26)。然而,在这种情况下,托盘 12(最上面片材)已经被上升至能够使后端片材面传感器 56 输出 ON 信号的高度,因此不会花费可能影响通过量的时间长度。

[0112] 接着,当第二片材面传感器 55 被打开时(在 S25 中为是),停止托盘 12(S27),此后开始片材的供给(S28)。如果在托盘 12 上堆叠 N 张片材,则重复上述控制,直到第 N 张片材被供给为止。当第 N 张片材被供给时(在 S29 中为是),停止供给操作。

[0113] 因此,在该实施方式中,如果后端片材面传感器 56 检测到在片材通过时最上面片材比基准高度低,则控制托盘 12 以使托盘 12 上升。由此,能够在不降低片材的通过量的情况下供给任何数量和尺寸的片材。

[0114] 此外,如果采用这种结构,则后端片材面传感器 56 至少检测到当连续地供给片材时最上面片材“过低”的状态。下文中,当最上面片材不再“过低”时,可以自动地停止托盘的上升。因此,通过仅包括后端片材面传感器 56,该结构可以比包括片材面检测机构 49 的结构简单。结果,后端片材面传感器 56 能够容易地被布置在后端限制板内。

[0115] 另外,为了使最上面片材位于适当范围内,可以设置多个后端片材面传感器 56 从而能够切换用于产生高度不足信号的检测位置,并且可以通过多个位置来进行后端部的片材面高度控制。由此,该结构可适用于根据片材的不同重量和尺寸而在前端侧的片材面高度和后端侧的片材面高度之间存在差异的情况。因此,能够实现更稳定的由吹送的空气使片材上升的状态,因此能够更好地防止发生供给不止一张片材或卡纸。

[0116] 片材松开空气或片材分离空气的吹送状态可以在吸引输送带吸起最上面片材的时间内改变,或者可以在当开始供给最上面片材时和当后端分离部 18 抵接下一片材的表面时之间的极短时间内改变。因此,如果以这种方式改变吹送状态,则扰乱了前端侧或后端侧的片材的上升和分离状态。结果,片材之间的分离可能变得不足,导致供给不止一张片材或卡纸。另外,片材的上升和分离状态可能根据片材的特性而被扰乱,导致同样的问题。

[0117] 图 9A 和图 9B 是示出由吹送的空气而上升且被供给到图像形成部的片材的图。图 9A 示出被输送的片材的期望的状态,而图 9B 示出被输送的片材的不期望的状态。

[0118] 在图 9A 所示的片材的优选状态下,使后端片材面传感器 56 打开,并且停止托盘(未示出)。在这种情况下,吸引输送带 21 与最上面片材 Sa 的前端侧之间的距离为 Z1,而吸引输送带 21 与最上面片材 Sa 的后端侧之间的距离为 Z2。用吹送的空气使片材堆 SA 大致均匀地上升,因此适当地进行分离。另外,吸引输送带 21 和最上面片材 Sa 之间的距离 Z1 是稳定的,因此,分离空气进入最上面片材 Sa 和最上面片材 Sa 被吸起之后的紧接着的片材 Sb 之间。因此,能够防止供给不止一张片材。

[0119] 在图 9B 所示的不期望的状态下,最上面片材 Sa 的后端位置与图 9A 中的位置相同。尽管吸引输送带 21 与最上面片材 Sa 的后端侧之间的距离也为 Z2,但是最上面片材 Sa 的前端侧与吸引输送带 21 之间的距离为 Z3,Z3 小于 Z1。此外,最上面片材 Sa 和紧接着的片材 Sb 作为片材束一起上升。在这种状态下,片材之间的分离可能变得不足,从而可能容易发生供给不止一张片材。即使在这种状态下能够获得片材的均匀分离,但是由于前端侧的距离 Z3 太小,因此分离空气不能适当地进入片材之间。因此,可能增大供给不止一张片材的可能性。

[0120] 例如,在片材厚且挠性小的情况下发生这种不期望的状态。换言之,如果片材厚并且挠性小,则当由吹送的空气使片材分离且上升时,Z2 与 Z1(或 Z2 与 Z3)之差与图 9A 和

图 9B 所示的 Z2 与 Z1 (或 Z2 与 Z3) 之差不同。结果,在后端侧的片材之间产生薄空气层。另一方面,由于远离前端侧,因此,用于维持吹起状态的松开空气可能不能进入片材之间很远。因此,在水平方向上可能产生小振动。

[0121] 在这种状态下,后端片材面传感器 56 可能被频繁地开闭。于是,尽管前端侧被适当地定位,但是根据后端侧的片材面的检测结果,可能使托盘过度地上升。

[0122] 另外,如果片材的厚度为大约 0.1mm 以下,且如果由于构成后端片材面传感器 56 的部件的尺寸误差的积累而使后端片材面传感器 56 具有大约 1mm 的误差,则 10 张以上的片材可能作为片材束被吹送的空气升高。由此,考虑片材上升和输送系统的部件的尺寸误差的因素是非常重要的。

[0123] 此外,即使控制部件的尺寸误差,由于薄片材(例如,重量轻)的特性,薄片材可以自然地容易松开。如果片材被松开超过在供给片材时初始设想的值,则片材可能进入后端片材面传感器 56 在 ON 和 OFF 之间不规则地交替的状态。在这种情况下,可能以与厚片材的情况相似的方式对托盘进行不必要的上升,且其影响比厚片材的情况的影响更大。在薄片材的情况下,作为片材束上升的片材的数量可能增加,并且可能发生供给不止一张片材或卡纸。

[0124] 为了防止上述风险,在该实施方式中,当在开始片材输送之后、即在检查片材面位置之后经过限制时间时,停止托盘 12。这里,图 10A 和图 10B 示出了在从开始供给片材起经过一时间之后停止托盘 12 的情况下,片材的后端侧的片材面的位置变化和后端片材面传感器 56 的信号。

[0125] 注意,图 10A 示出了吹送的空气的传统控制的情况,而图 10B 示出了根据该实施方式的控制的情况。在图 10A 所示的传统控制中,随着片材供给操作开始,将第一片材、第二片材供给到图像形成部,然后将第三片材供给到图像形成部,剩余片材的表面朝向基准高度逐渐降低。在图 10A 中,示出的片材数为整数 1 到 7。当完成第三片材的供给且后端分离部接触第四片材的表面时,第四片材面低于基准高度。此时,如图 10A 的下方的图所示,来自后端片材面传感器 56 的信号从 ON 变成 OFF。当然,基准高度可以是片材堆高度下降任意预定高度之后的高度(因此,基准高度是供给任意数量的片材之后的高度,而不是仅供给三张片材之后的高度)。

[0126] 当来自后端片材面传感器 56 的信号以这种方式变化时,开始托盘 12 的上升,从而使第四片材变成与第一片材作为片材供给的开始时的高度相同的高度。然而,由于通过片材之间的吹送的空气的作用使片材处于从托盘的表面上升的状态,因此,在托盘 12 开始上升的同时,片材面不上升。由于片材之间的气垫被压缩,因此,在托盘的升高和由于吹送的空气而上升的片材的升高之间存在延迟。托盘 12 的上升首先引起前端侧的气垫厚度的变化。

[0127] 由于气垫厚度和气流阻力的变化,因此,片材松开空气和片材分离空气的吹送状态(即,气压)变化。这使得片材面在延迟时间之后开始上升。因此,此后,即使来自后端片材面传感器 56 的信号从 OFF 变成 ON 使得托盘停止,根据来自分离扇 31 的气流 D、E,片材面也继续上升一小段时间。

[0128] 在片材的后端部通过后端片材面传感器 56 之后,由托盘实现的片材面的该上升可能引起片材下方的气垫的扰乱。片材下方的气垫的扰乱基本瞬时消失,且片材面被恢复

成比基准高度高。因此,本来不必使托盘 12 上升得如其被上升得那么高,但是如果气垫被扰乱,则来自后端片材面传感器 56 的信号可能从 ON 变成 OFF。然后,如果来自后端片材面传感器 56 的信号变化,则托盘 12 被升高了变化时间,并且可能升高得过高。

[0129] 例如,如图 10A 所示,当使托盘 12 上升时,第四片材变为与第一片材的高度相同的高度,并且第四片材被供给到供给或输送装置。然后,第五片材开始被供给。此时,如果气垫的扰乱发生两次,则来自后端片材面传感器 56 的信号也变化两次。然后,如果该信号变化发生两次,则片材面与其初始高度的偏差变为图 10A 中的 R2,该偏差比开始供给时的高度高图 10A 中的 R1。如果片材面的高度变得过高,则可能发生供给不止一张片材或其它问题。片材之间的气垫的这种扰乱根据片材的类型或状态而不可预测地发生。

[0130] 相反地,在该实施方式中,当进行第四片材的输送时,托盘 12 停止在如下位置:在来自后端片材面传感器 56 的信号变成 ON 时,第四片材低于第一片材,使得能够吸起且输送至少第四片材。换言之,在来自后端片材面传感器 56 的信号变成 OFF 使得托盘 12 上升之后,即使后端片材面传感器 56 不变成 ON,如果经过限制时间,也停止托盘 12。如图 10B 所示,该限制时间例如是将第四片材上升至比第一片材的位置低的位置使得能够吸起并且输送至少第四片材所需的时间。

[0131] 这样,在从第三片材变成第四片材的阶段,托盘 12 停止在能吸起并且输送至少第四片材的位置,通过片材之间的气垫的压缩使得实现剩余片材的延迟升高。到第四片材已被输送走时,第五片材使其气垫高度相等,并且还准备好被输送。由此,能够减小气垫的扰乱的影响。换言之,后端片材面传感器 56 一定程度地超越前端片材面传感器 49。作为另一个示例,如图 10B 所示,在变为第五片材之后,如果气垫与图 10A 的情况类似地被扰乱两次,则在第一次扰乱中托盘 12 与图 10A 的情况类似地上升。

[0132] 然而,如果来自后端片材面传感器 56 的信号从 OFF 变成 ON,则停止托盘 12,以限制片材面的上升量。由此,能够将片材面与其初始高度的高度偏差控制成图 10B 中的 R4。另外,由于在第一次扰乱中托盘 12 已到达上升量的上限,因此,在第二次扰乱中托盘 12 不上升。结果,托盘 12 被控制到比开始供给时的高度低图 10B 中的 R3 的位置。作为最大高度,能够将托盘 12 移动到与开始供给时的位置相同的位置。

[0133] 这样,在托盘 12 向上移动的途中,在后端片材面传感器 56 变为 OFF 之后,通过限制托盘 12 的上升量,来防止托盘 12 的不必要的上升。在图 11 中示出了后端片材面传感器 56 的 OFF 状态。

[0134] 对片材中的每一张片材进行这种上升量的限制。换言之,当控制对象变成下一张片材时,暂时解除上升量的限制。由此,能够对每张片材进行最优控制。这里,“一张片材”的控制可以被定义为在转动吸引输送带以供给第一片材的开始定时与供给下一片材的开始定时之间的时间间隔。另外,“一张片材”的控制还可以被定义为通过供给片材而获得的来自最靠近吸引区域的第一和第二片材面传感器 54 和 55 的 ON 信号之间的时间间隔,或者被定义为致动吸引挡板螺线管 SL 的开始定时之间的时间间隔,该吸引挡板螺线管 SL 被构造造成使吸引挡板 37 转动。

[0135] 接着,将参照图 12 的流程图,对托盘 12 的升降控制进行说明。

[0136] 当接收到供给开始信号时,控制装置 200 开始准备供给。首先,开始分离扇 31 的转动,开始空气吹送,由此由分离片材的气垫使片材上升。此后,如果第一片材面传感器 54

或第二片材面传感器 55 未被打开（在 S31 中为否），则根据需要使托盘 12 升降（S32）。当第一片材面传感器 54 和第二片材面传感器 55 被打开时（在 S31 中为是），则开始供给片材（S33）。

[0137] 接着，当开始供给片材时，由吸引输送带 21 吸起并且供给最上面片材 Sa。此后，当最上面片材 Sa 被供给 L2（如图 7 所示）以上的长度时，后端分离部 18 落下，从而使分离辅助片 18E 的下表面抵接下一片材 Sb 的表面。

[0138] 在每次供给最上面片材 Sa 时，当后端分离部 18 落下时，后端片材面检测传感器标志 18G 也随着后端分离部 18 的落下而下降。不久以后，后端片材面传感器 56 变得不再能检测后端片材面检测传感器标志 18G，因此，后端片材面传感器 56 被关闭。当后端片材面传感器 56 被关闭时，使托盘 12 上升。

[0139] 接着，判断后端片材面传感器 56 是否回到被打开。如果后端片材面传感器 56 仍被关闭，则判断出高度仍“过低”，并且使托盘 12 上升。

[0140] 接着或可选地，判断后端片材面传感器 56 是否被打开，或者判断从开始供给片材起是否已经经过限制时间（S34）。这里，如果后端片材面传感器 56 未被打开，或者如果从开始供给片材起未经过限制时间（在 S34 中为否），则使托盘 12 继续上升（S35）。

[0141] 此后，当后端片材面传感器 56 被打开时，或者当从开始供给片材起经过限制时间时（在 S34 中为是），停止托盘 12（S36）。当在该定时停止托盘 12 时，使片材上升并且停止在例如如图 10B 所示的能够吸起并且输送第一片材的位置。由此，能够供给片材。另外，通过停止使托盘 12 上升的动作来限制托盘 12 的总上升量，即使此后后端片材面传感器 56 频繁地重复 OFF 和 ON，也能够防止托盘 12 上升得过高。

[0142] 此后，当开始供给片材时，主要基于后端片材面传感器 56 来进行最上面片材的位置控制。因此，对于用于检测前端侧的片材面的片材面检测机构 49 来检查是否由吹送的空气使最上面片材在预定区域内上升是足够的。

[0143] 因此，如果后端片材面传感器 56 被打开，则接着基于来自第二片材面传感器 55 的信号来判断最上面片材位置是否处于基准高度（用于由吸引输送带 21 吸起并且输送最上面片材）。换言之，如果第二片材面传感器 55 未被打开（在 S37 中为否），则使托盘 12 上升（S38），直到第二片材面传感器 55 被打开为止（在 S37 中为是）。

[0144] 此外，尽管从后端片材面传感器 56 获得 ON 信号，但是，如果前端侧的片材面在预定区域之外，即，如果第二片材面传感器 55 被关闭（在 S37 中为否），则使托盘 12 上升（S38）。然而，在这种情况下，托盘 12（因此，最上面片材）已经被上升到能够使后端片材面传感器 56 输出 ON 信号的高度，因此，上升片材不会花费可能影响片材通过量的长时间。

[0145] 接着，当第二片材面传感器 55 被打开时（在 S37 中为是），停止托盘 12（S39），并且此后开始供给片材（S40）。如果在托盘 12 上堆叠（支撑）N 张片材，则重复上述控制，直到第 N 张片材被供给为止。当第 N 张片材被供给时（在 S41 中为是），则停止供给操作。

[0146] 这样，在该实施方式中，如图 11 所示，当后端片材面传感器 56 被关闭时，通过停止托盘 12 的上升，来防止托盘 12 的不必要的上升。此外，通过限制上升量，即使后端片材面传感器 56 频繁地在 OFF 和 ON 之间交替，也不能进行托盘 12 的不必要的上升。由此，能够维持片材之间的气垫的平衡状态。

[0147] 托盘 12 上升期间的限制时间可以由例如计时器来计时。期望的是，根据片材的类

型、基重和尺寸,限制时间应该被设定成用于实现最佳的气垫的平衡状态的值,并且限制时间可以在片材的供给过程中改变。在该实施方式中,在薄片材的情况下,限制时间被设定成 40ms,在厚片材的情况下,限制时间被设定成 100ms。

[0148] 另外,在上述说明中基于由计时器等来计数的定时来限制托盘 12 的上升量,但是本发明不限于此。例如,可以监控托盘升降驱动马达 M1 的转动量(脉冲数)或转角,来决定限制。此外,应该进行上升量的限制,使得片材的通过量不降低且获得在各自气垫上浮动的片材的平衡状态。如果很难同时实现通过量和平衡状态两者,则需要根据片材的类型、基重、尺寸等来进行微细设定。

[0149] 此外,本发明的片材供给装置 103 还可以用于具有图像形成部 102 和被构造成处理由图像形成部 102 在其上形成图像的片材的片材处理装置的图像形成设备。

[0150] 尽管已经参照典型实施方式对本发明进行了说明,但是应该理解的是,本发明不限于公开的典型实施方式。而是由所附权利要求书的范围来限定。

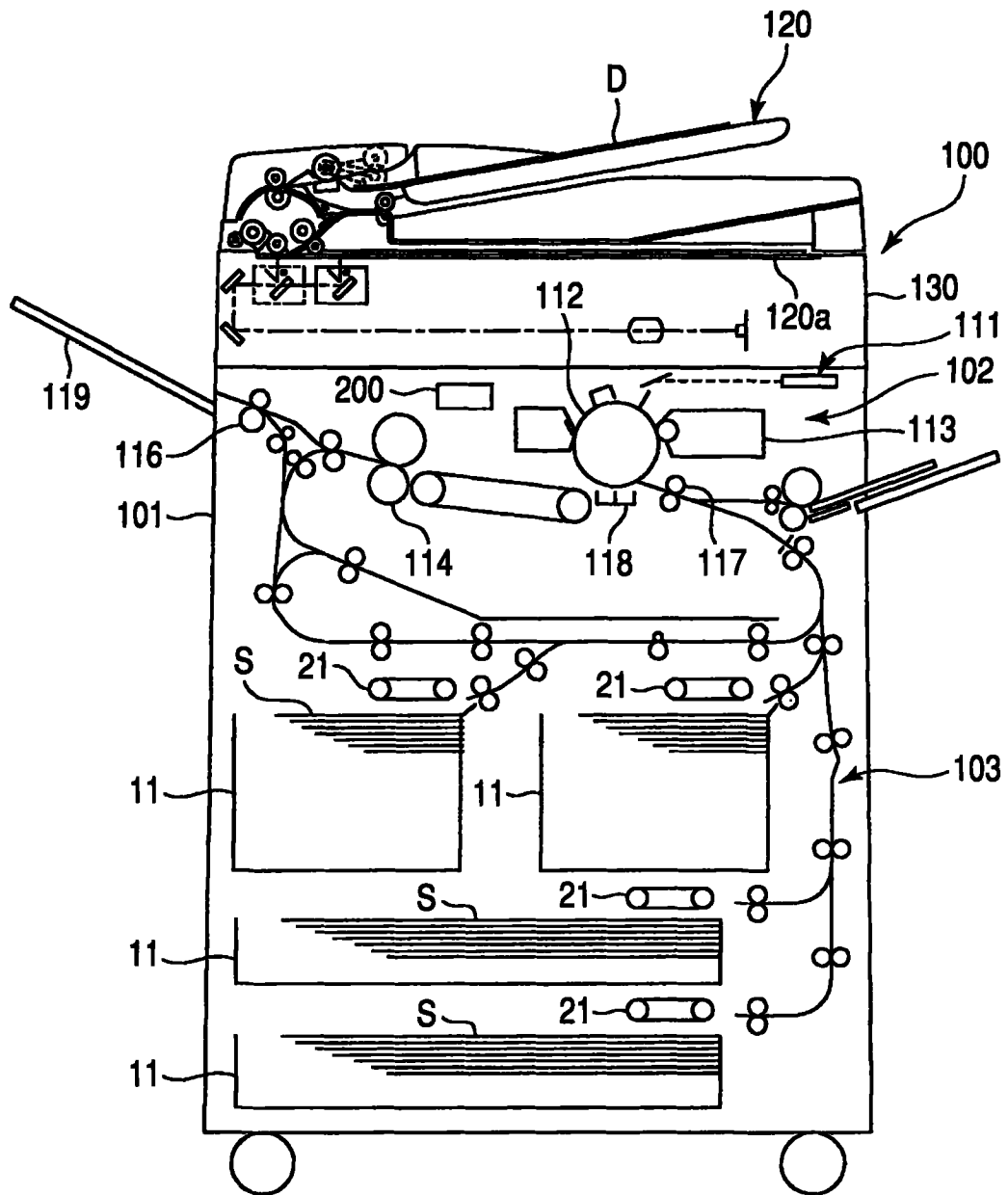


图 1

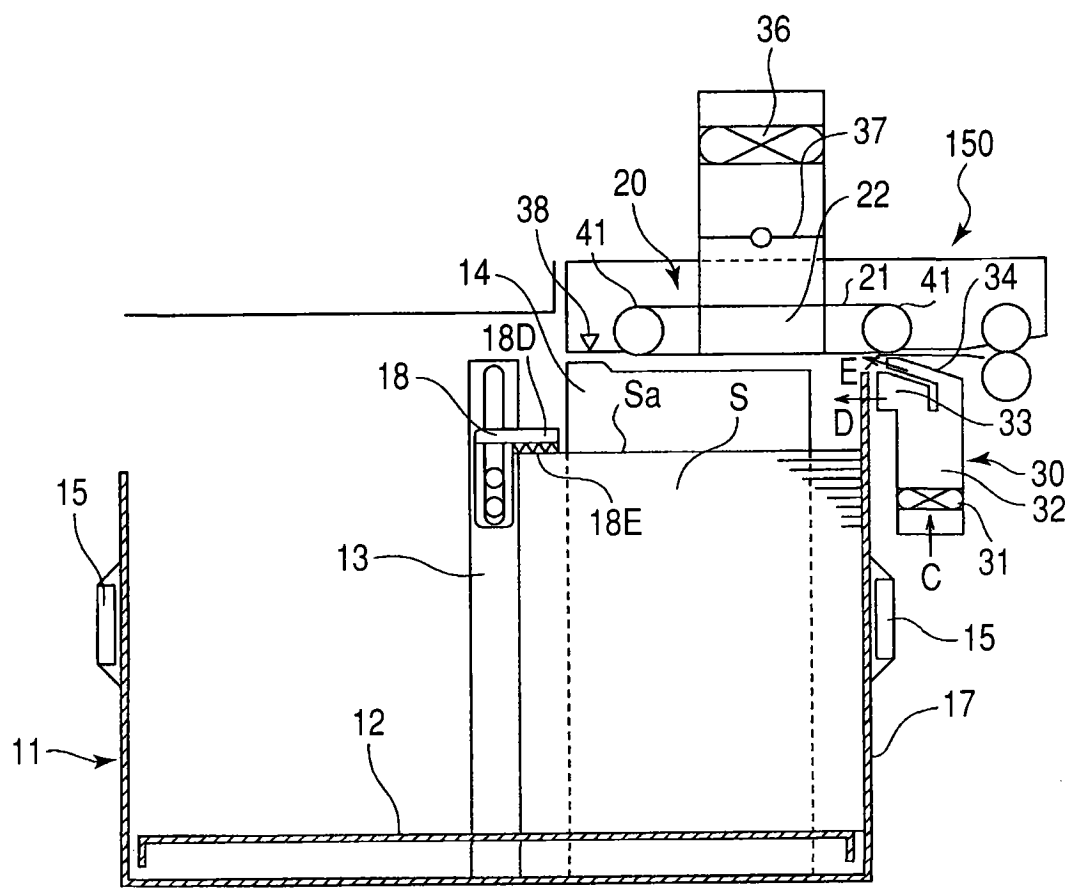


图 2

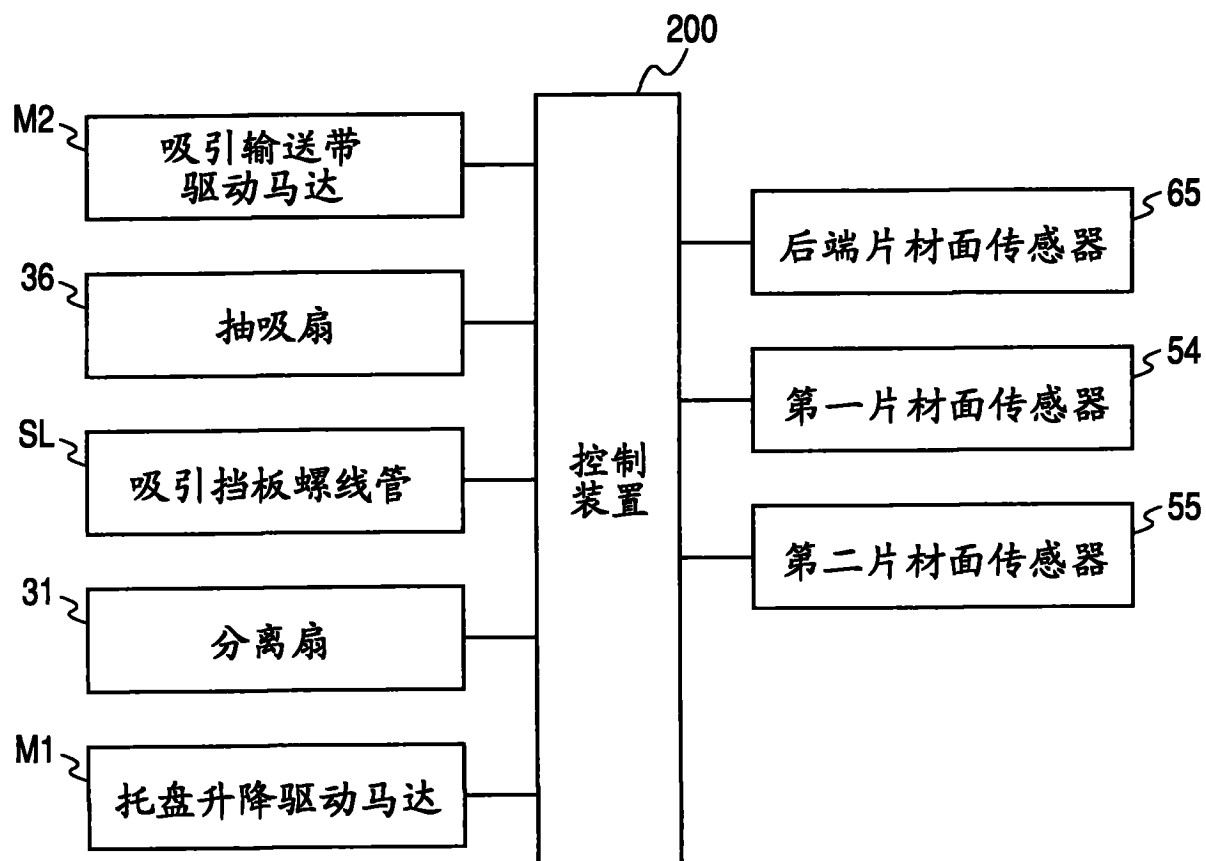


图 3

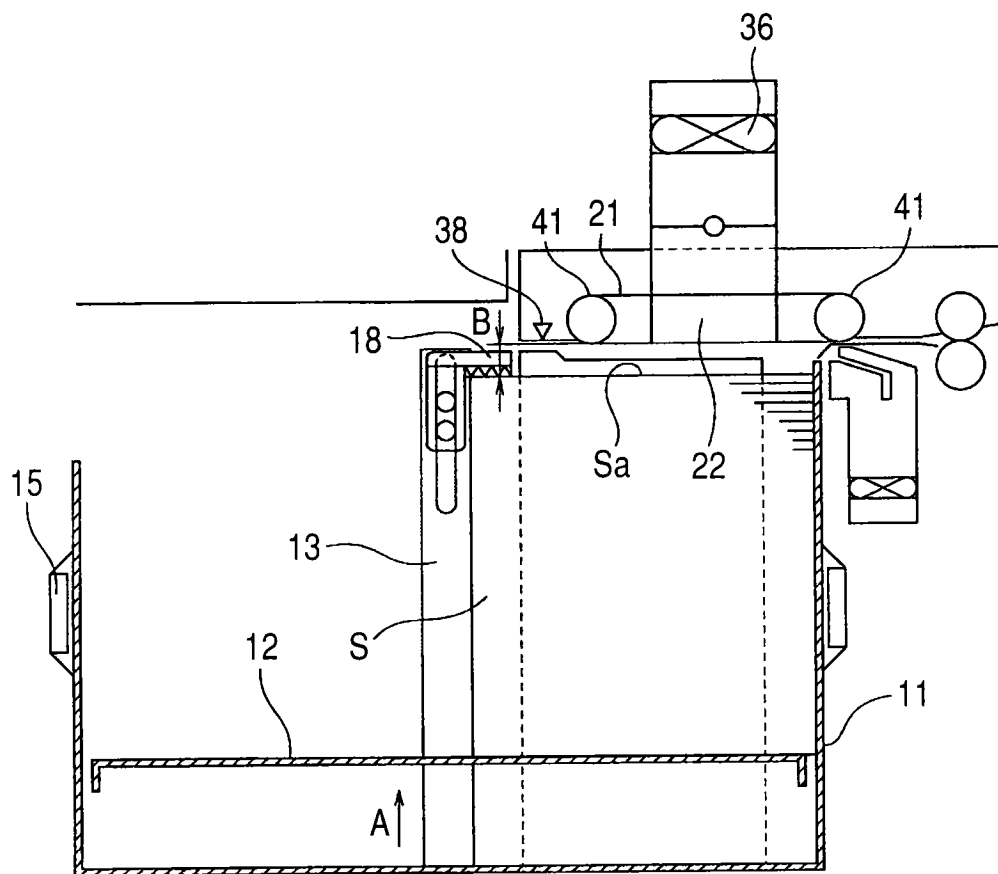


图 4

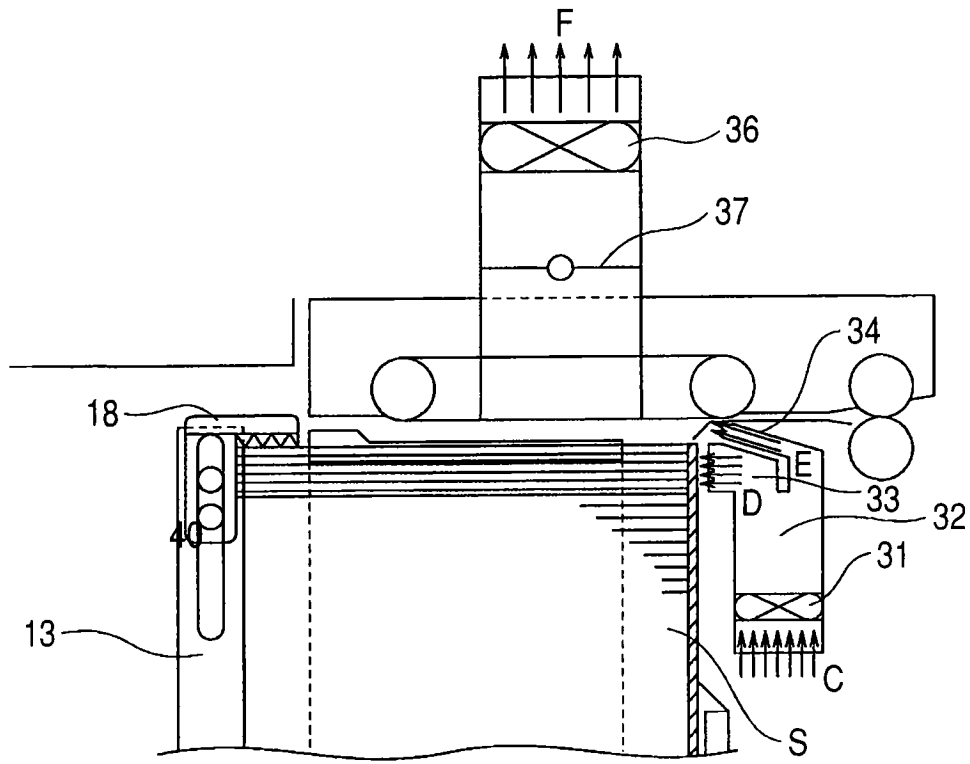


图 5A

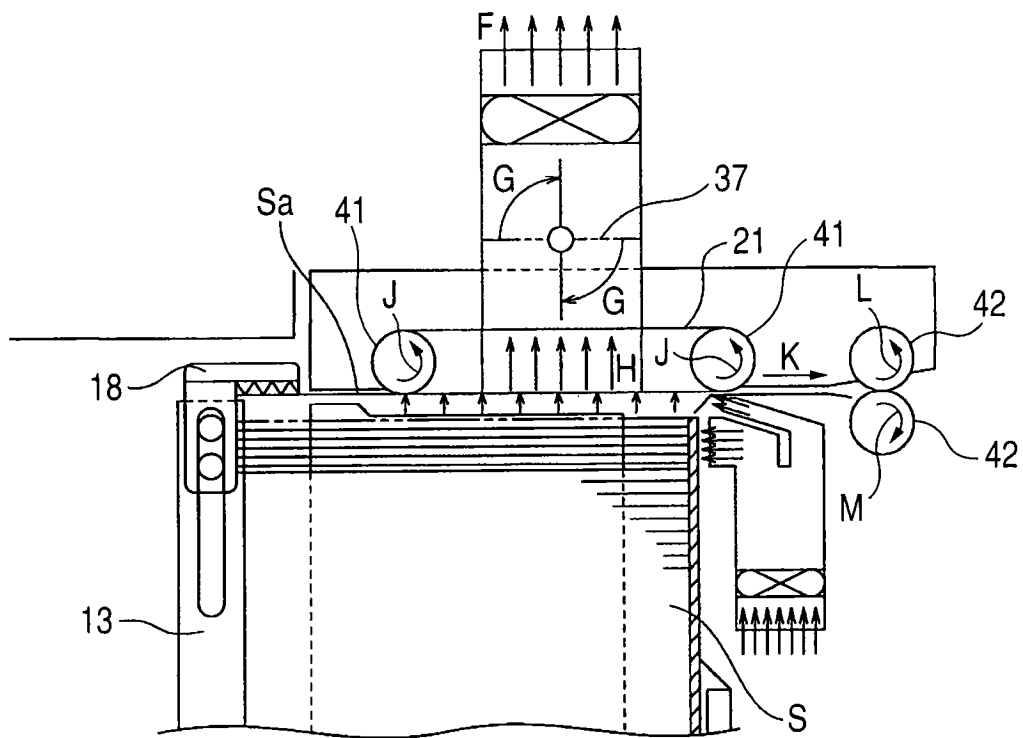


图 5B

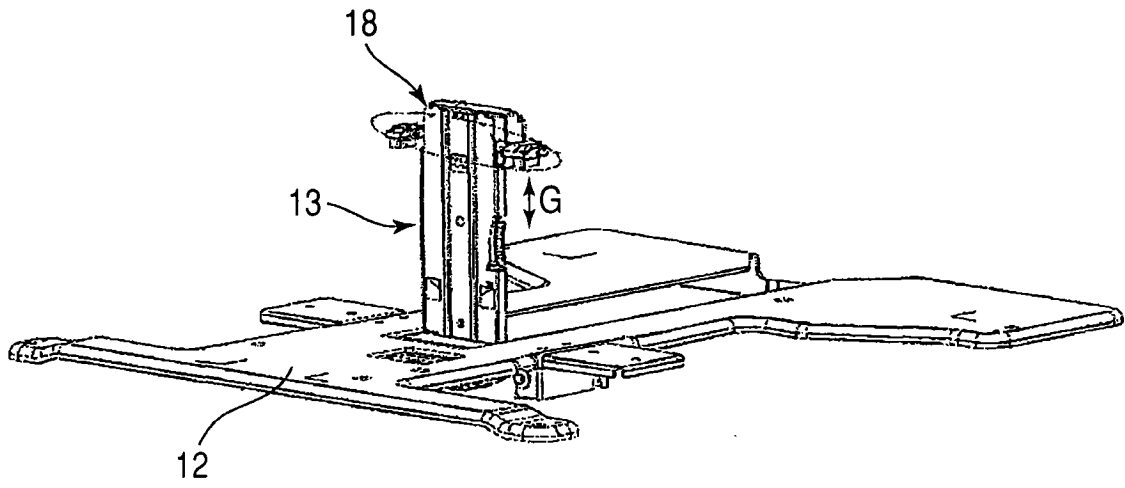


图 6A

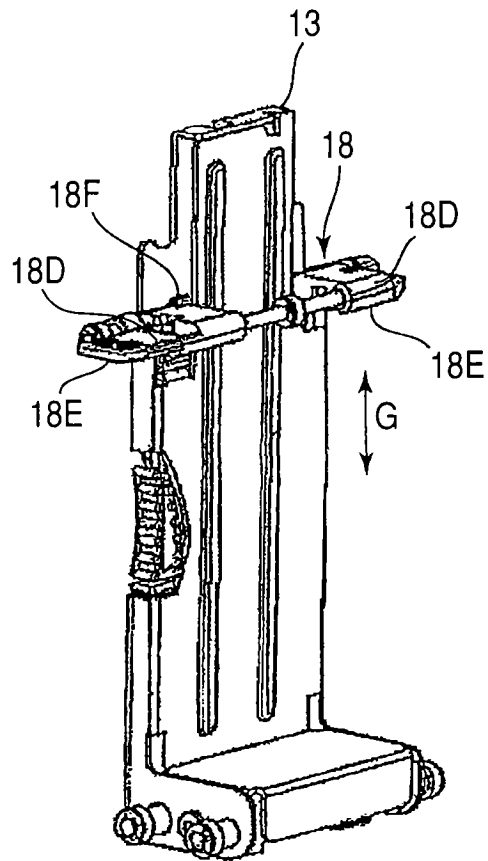


图 6B

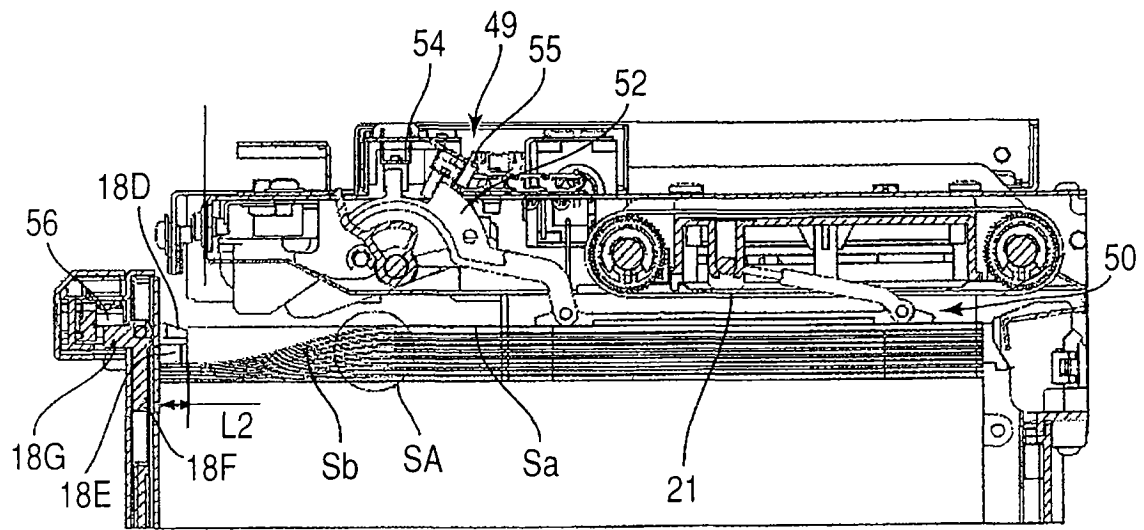


图 7

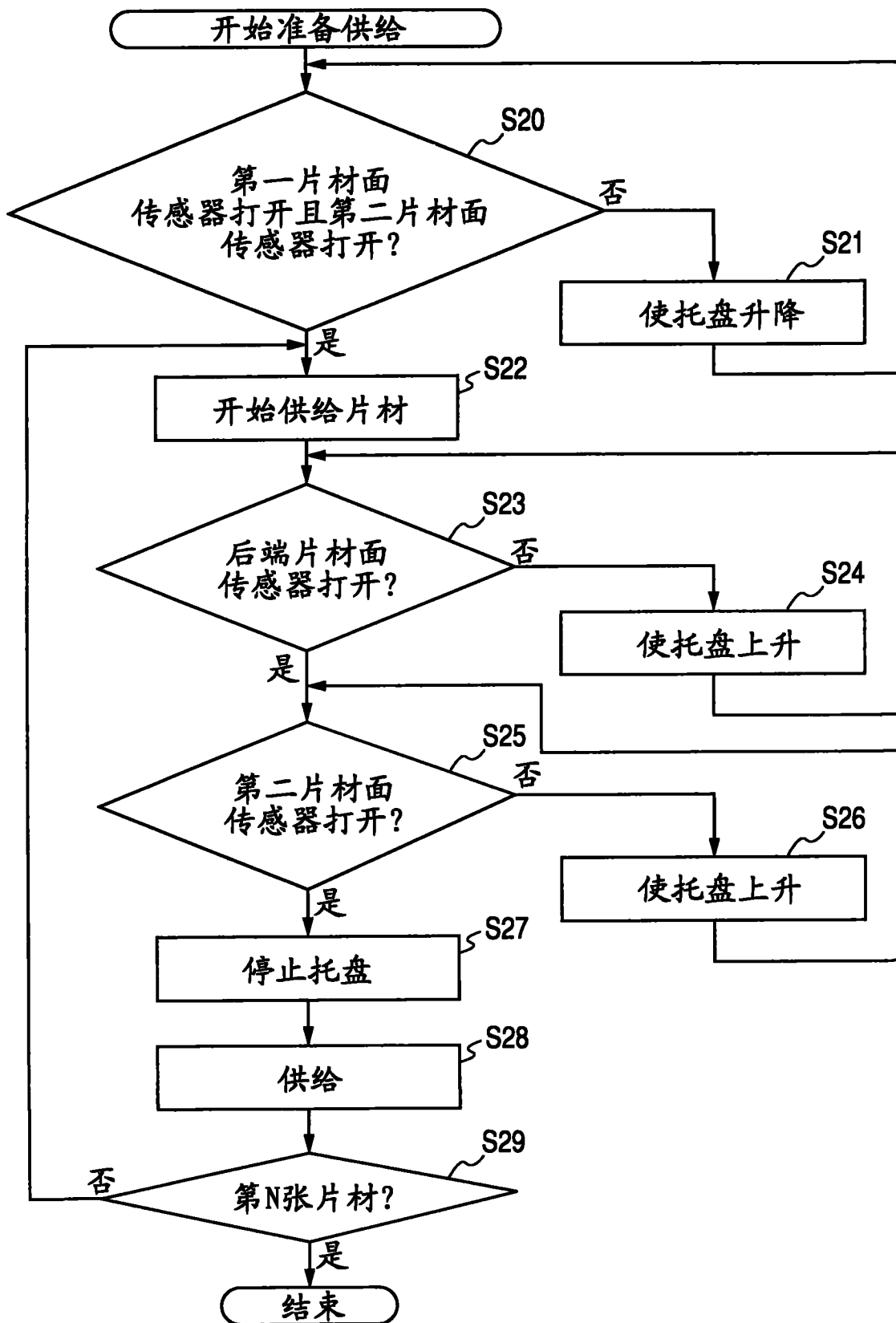


图 8

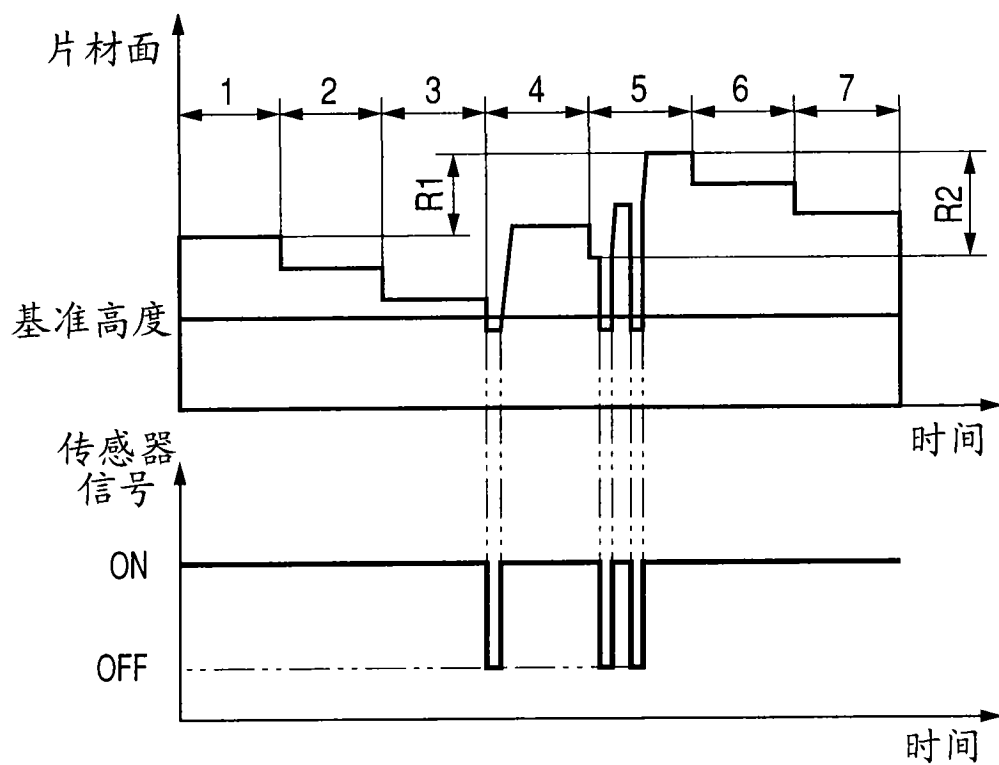


图 10A

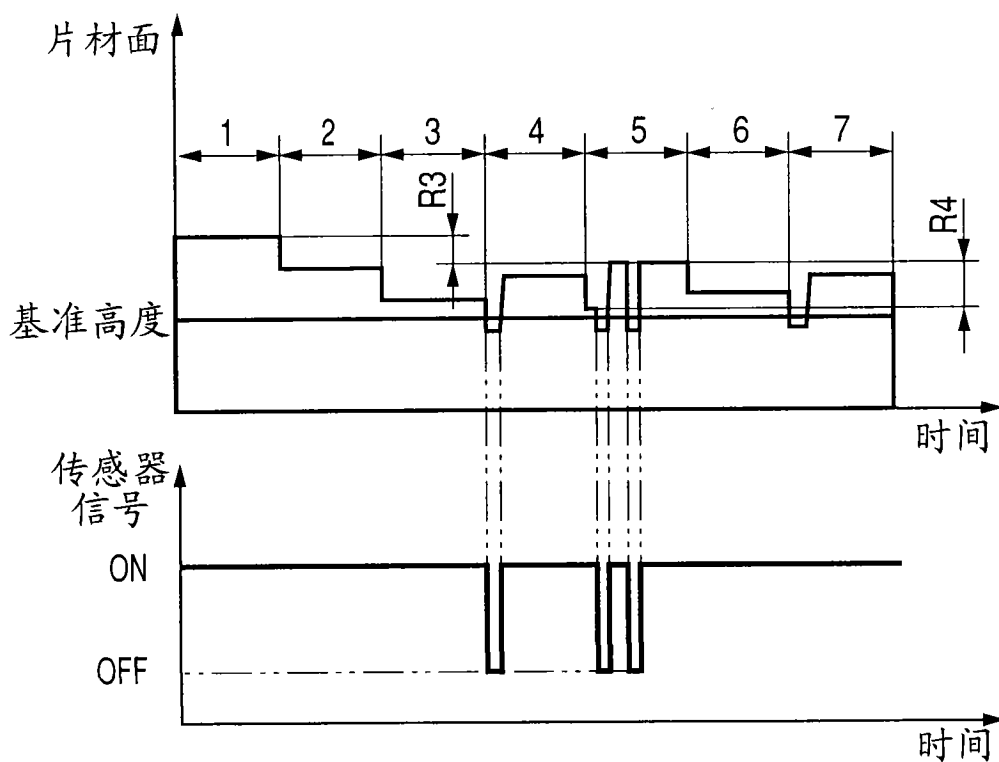


图 10B

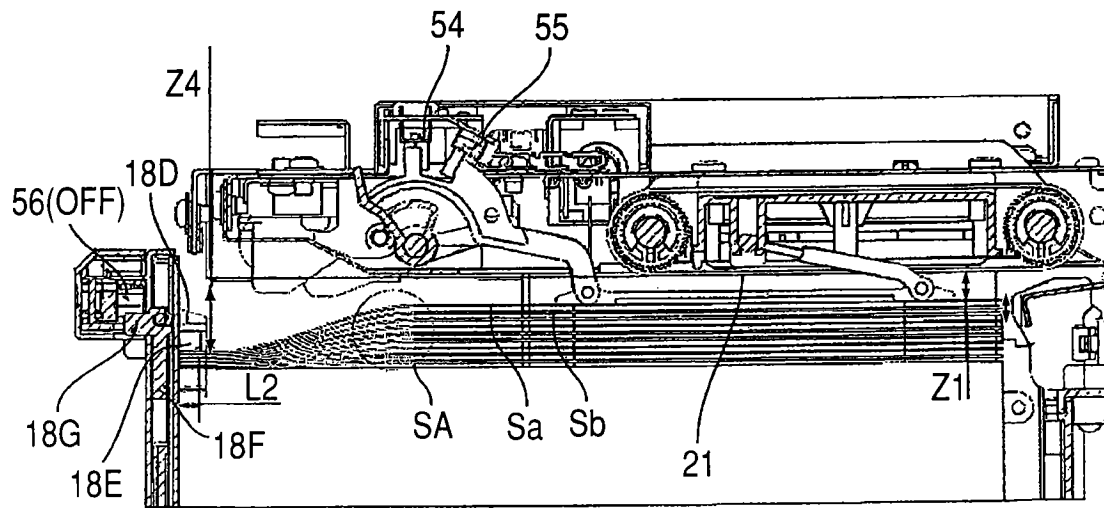


图 11

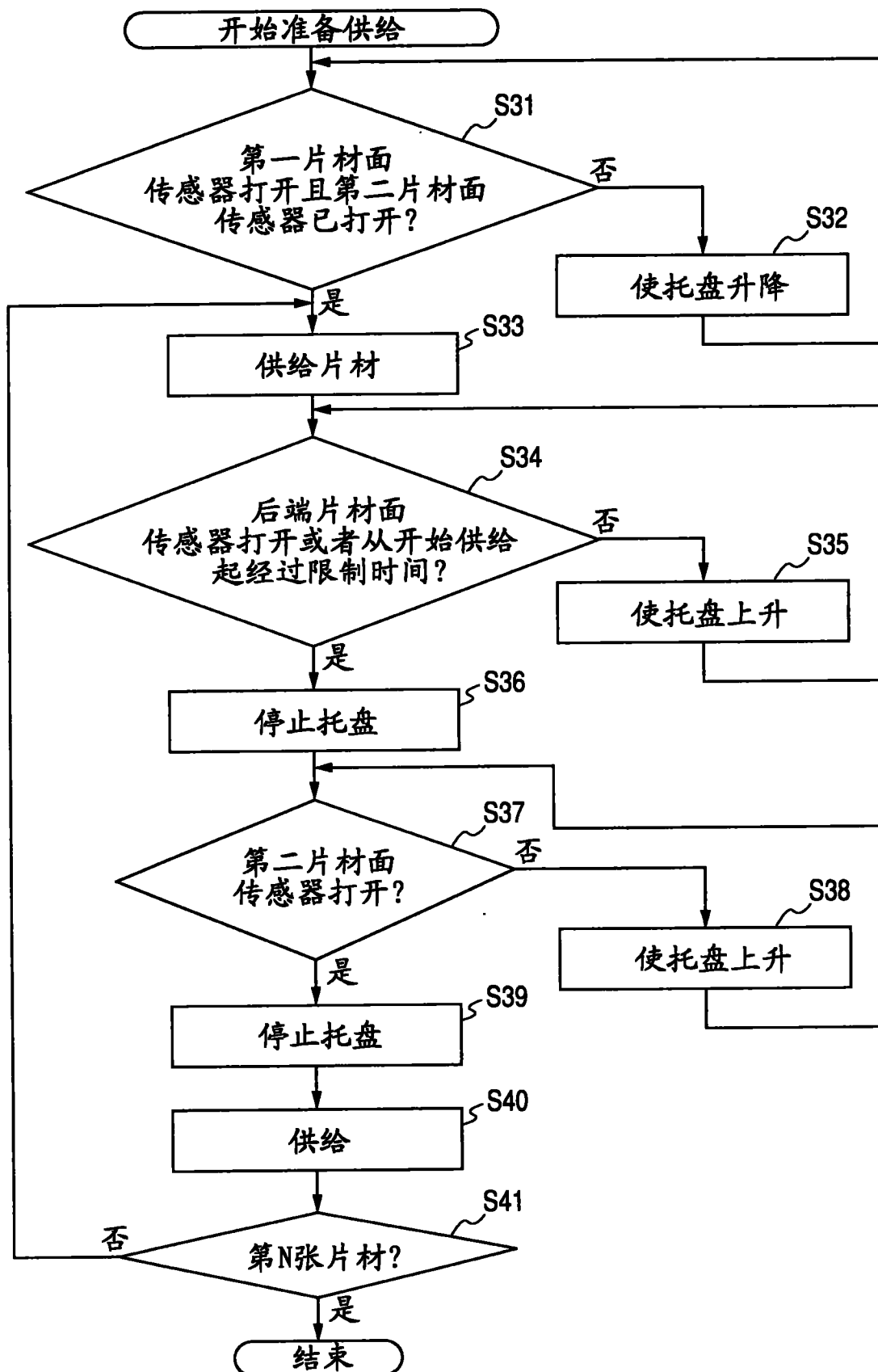


图 12

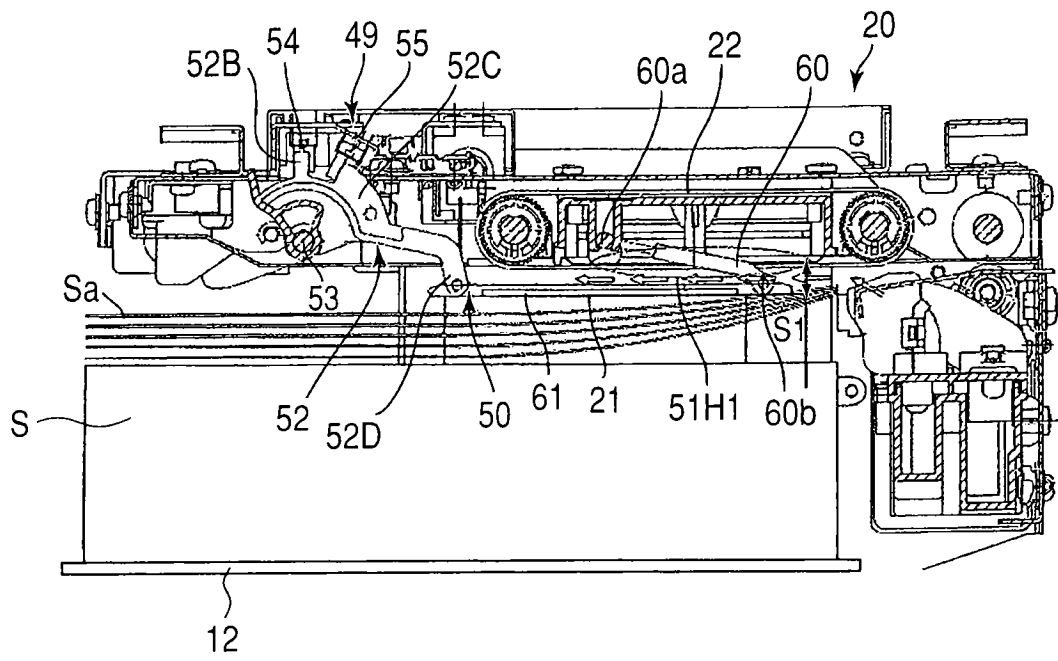


图 15A

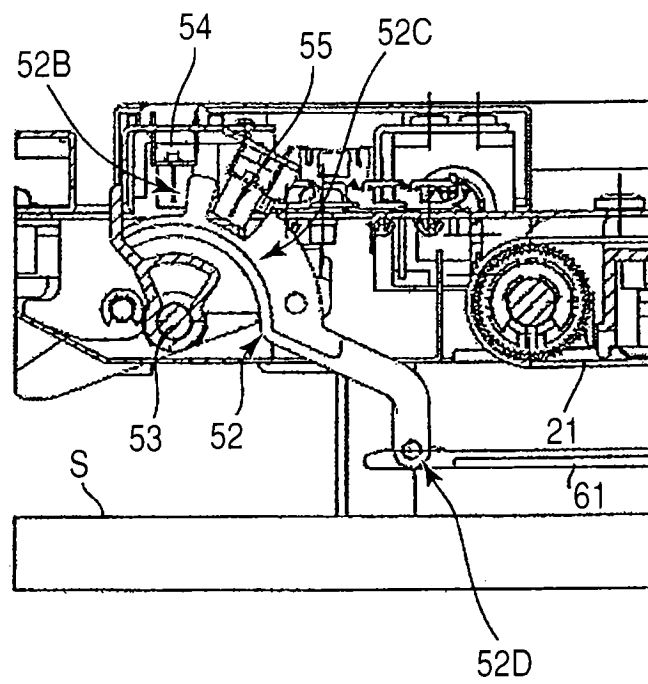


图 15B

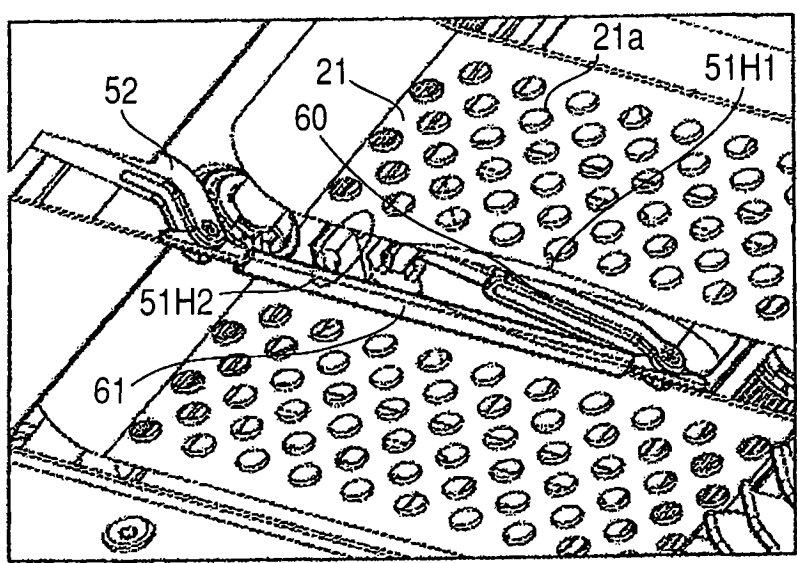


图 16A

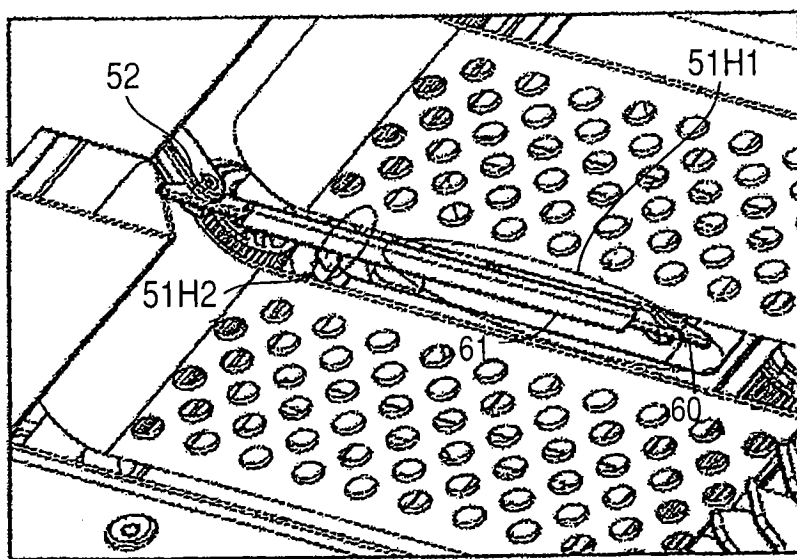


图 16B

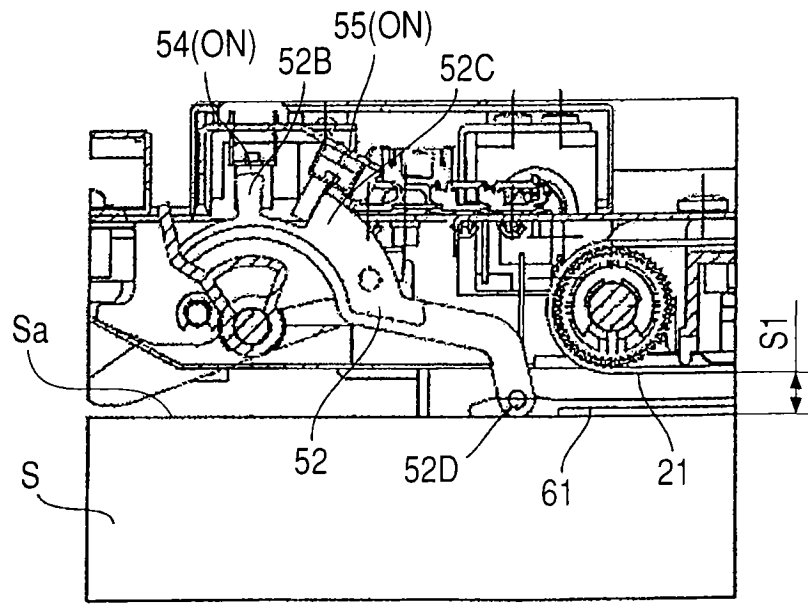


图 17A

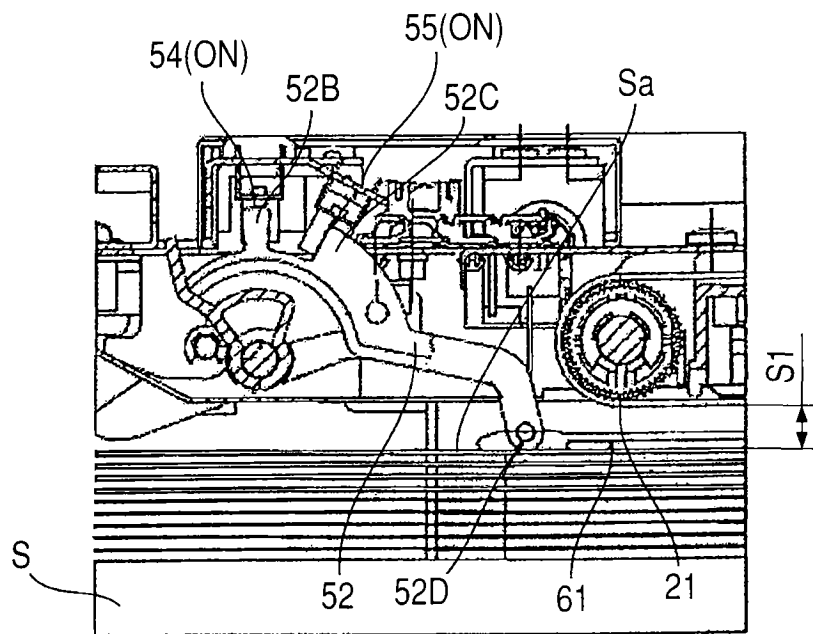


图 17B

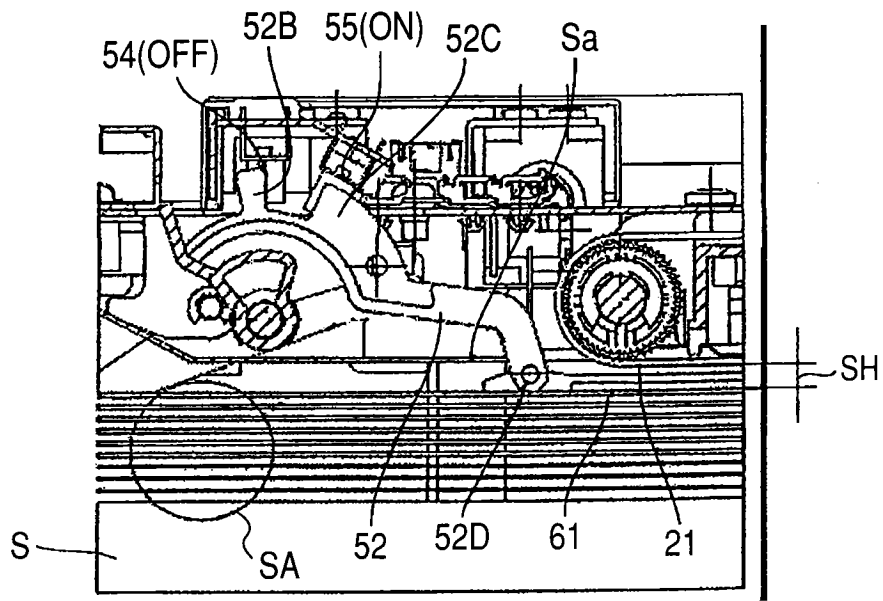


图 18

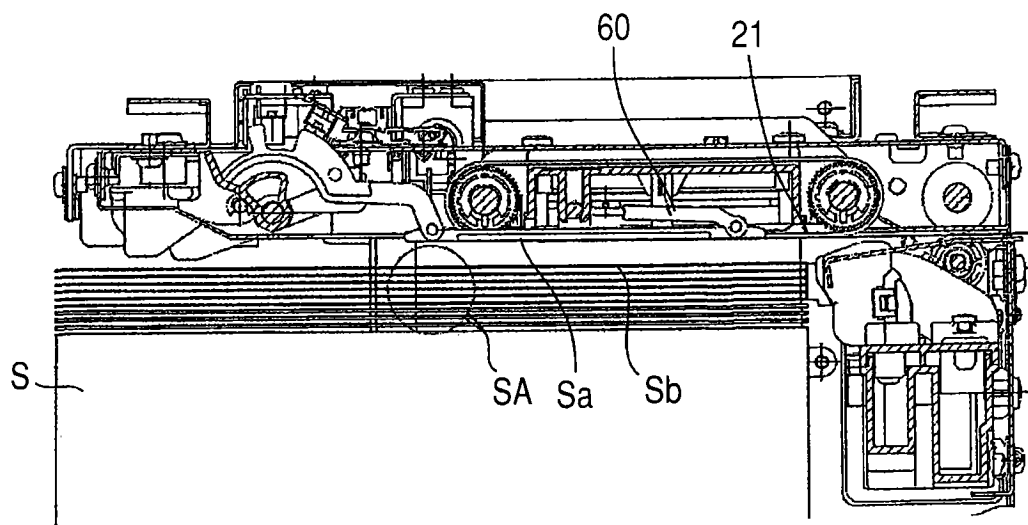


图 19