



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102049798 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201010543078. X

US 5938192 A, 1999. 08. 17,

(22) 申请日 2010. 11. 10

审查员 苏娟

(30) 优先权数据

2009-257180 2009. 11. 10 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 深津康男 加藤仁志 石川直树

(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.

B26F 1/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2002-255427 A, 2002. 09. 11,

US 2003/0075859 A1, 2003. 04. 24,

US 6783124 B2, 2004. 08. 31,

CN 101274722 A, 2008. 10. 01,

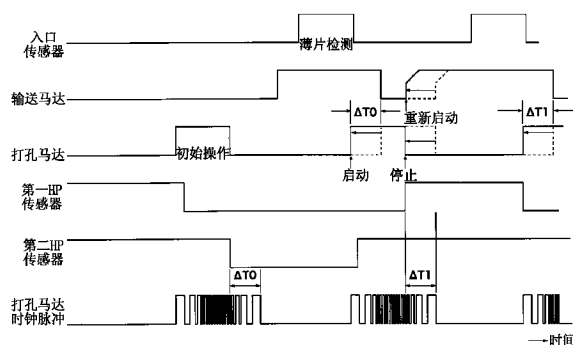
权利要求书2页 说明书10页 附图15页

(54) 发明名称

薄片打孔设备及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种薄片打孔设备及其控制方法。该薄片打孔设备能够提高该设备的可动构件的移动距离的精度并且维持驱动单元的耐久性。薄片后处理设备控制器计算与初始操作时使滑动件停止时该滑动件的超出量相对应的时间段。在打孔操作时,该薄片后处理设备控制器在比输送马达的停止时刻提早了所计算出的与超出量相对应的时间段的时刻,启动打孔马达。



1. 一种薄片打孔设备,用于对薄片打孔,所述薄片打孔设备包括:

打孔器,通过移动所述打孔器来对薄片打孔;

可动构件,用于在预定方向上移动以由此往返移动所述打孔器;

驱动单元,用于在所述预定方向上移动所述可动构件;

位置检测单元,用于检测所述可动构件是否位于预定位置处;

停止控制单元,用于响应于在所述驱动单元开始移动所述可动构件之后、所述位置检测单元检测到所述可动构件到达所述预定位置,停止所述驱动单元的操作,以由此停止所述可动构件的移动;以及

时刻确定单元,用于基于由所述停止控制单元使所述可动构件停止的位置,确定所述可动构件的用于对下一薄片进行打孔的移动的开始时刻,所述开始时刻比所述下一薄片停止于用于打孔的操作位置处的时刻更早。

2. 根据权利要求1所述的薄片打孔设备,其特征在于,随着所述预定位置和所述可动构件停止的位置之间的差变大,所述时刻确定单元使所述可动构件的用于对下一薄片进行打孔的移动的开始时刻提早。

3. 根据权利要求1所述的薄片打孔设备,其特征在于,所述时刻确定单元包括移动量检测单元,所述移动量检测单元用于检测从所述可动构件开始移动起直到所述可动构件到达所述预定位置为止的第一移动量,并且检测从所述可动构件开始移动起直到所述可动构件停止为止的第二移动量,以及

所述时刻确定单元基于由所述移动量检测单元检测到的所述第一移动量和所述第二移动量之间的差,确定所述可动构件的用于对下一薄片进行打孔的移动的开始时刻。

4. 根据权利要求3所述的薄片打孔设备,其特征在于,随着由所述移动量检测单元检测到的所述第一移动量和所述第二移动量之间的差变大,所述时刻确定单元使所述可动构件的用于对下一薄片进行打孔的移动的开始时刻提早。

5. 根据权利要求1所述的薄片打孔设备,其特征在于,所述驱动单元使所述可动构件在所述预定方向上往返移动,以及

在所述可动构件前进移动时,将第一位置作为所述预定位置,并且在所述可动构件返回移动时,将第二位置作为所述预定位置。

6. 根据权利要求1所述的薄片打孔设备,其特征在于,在对薄片打孔之前进行的初始操作时,所述时刻确定单元在由所述驱动单元在所述预定方向上移动所述可动构件的情况下,确定所述可动构件的用于对下一薄片进行打孔的移动的开始时刻。

7. 根据权利要求1所述的薄片打孔设备,其特征在于,所述时刻确定单元在每次对薄片打孔时,更新所述可动构件的用于对下一薄片进行打孔的移动的开始时刻。

8. 根据权利要求1所述的薄片打孔设备,其特征在于,所述可动构件形成有凸轮槽,并且所述打孔器上形成的突起插入所述凸轮槽,以使得所述打孔器根据所述可动构件在所述预定方向上的移动位置而往返移动,以及

所述驱动单元在所述预定方向上移动所述可动构件,以由此通过使所述突起沿着所述凸轮槽移动来移动所述打孔器,从而对薄片打孔。

9. 一种薄片打孔设备的控制方法,所述薄片打孔设备具有:打孔器,通过移动所述打孔器来对薄片打孔;和可动构件,用于在预定方向上移动以由此往返移动所述打孔器,所述

控制方法包括以下步骤：

驱动步骤，用于在所述预定方向上移动所述可动构件；

位置检测步骤，用于检测所述可动构件是否位于预定位置处；

停止控制步骤，用于响应于在所述驱动步骤中开始移动所述可动构件之后、在所述位置检测步骤中检测到所述可动构件到达所述预定位置，停止所述驱动步骤中的操作，以由此停止所述可动构件的移动；以及

时刻确定步骤，用于基于通过所述停止控制步骤中的控制使所述可动构件停止的位置，确定所述可动构件的用于对下一薄片进行打孔的移动的开始时刻，所述开始时刻比所述下一薄片停止于用于打孔的操作位置处的时刻更早。

薄片打孔设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对薄片打孔的薄片打孔设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 将薄片打孔设备分类成在暂时停止薄片输送时逐张对所输送的记录薄片打孔的按压打孔型、和在不停止薄片输送的情况下对记录薄片打孔的转动型。与转动型相比,按压打孔型通常在打孔位置方面更加精确,并且打孔位置的偏差更小。

[0003] 为了使设备的大小紧凑并使成本下降,在薄片打孔设备中使用由 DC 马达构成的打孔驱动马达。然而,与脉冲马达相比较,DC 马达在停止精度方面较低,并且因此停止位置与目标停止位置产生大的偏差。

[0004] 为了抑制停止位置的偏差,美国专利 7,172,185 所述的打孔设备被配置为在紧挨打孔马达启动之后开始由安装至该打孔马达的编码器对脉冲计数的时间测量,并且在从马达启动起经过预定时间时对该马达施加制动。

[0005] 该美国专利所述的打孔设备在马达停止时或马达停止之前检测到的打孔刀片位置与期望位置偏离的情况下,使打孔马达重新启动从而使打孔刀片接近期望位置,由此提高马达停止位置的精度。

[0006] 尽管该美国专利所述的打孔设备适合于校正设备(打孔马达)的偏差(个体差异),但即使设备以相同的负荷工作,这些设备的操作也易于变化。因而,即使在开始向打孔马达施加制动的时刻保持相同时,打孔马达(设备的可动部)也不总是在相同的位置处停止,并且因此可动部的移动距离的精度不高。图 16 是由于重复操作引起马达停止位置的偏差的打孔马达停止操作的时序图。

[0007] 在该美国专利所述的、重新启动打孔马达(DC 整流式马达)以校正打孔刀片的停止位置的偏差的打孔设备的情况下,使马达反复启动和停止,并且因此该马达的使用寿命缩短,从而造成必须频繁更换设备的组成部件、并且设备的维护成本增加的问题。

发明内容

[0008] 本发明提供一种能够提高设备的可动构件的移动距离的精度、并且维持设备的驱动单元的耐久性的薄片打孔设备及其控制方法。

[0009] 根据本发明的第一方面,提供一种薄片打孔设备,用于对薄片打孔,所述薄片打孔设备包括:打孔器,通过移动所述打孔器来对薄片打孔;可动构件,用于在预定方向上移动以由此移动所述打孔器;驱动单元,用于在所述预定方向上移动所述可动构件;位置检测单元,用于检测所述可动构件是否位于预定位置处;停止控制单元,用于响应于在所述驱动单元开始移动所述可动构件之后、所述位置检测单元检测到所述可动构件到达所述预定位置,停止所述驱动单元的操作,以由此停止所述可动构件的移动;以及时刻确定单元,用于基于由所述停止控制单元使所述可动构件停止的位置,确定所述可动构件的下次移动的开始时刻。

[0010] 根据本发明的第二方面,提供一种薄片打孔设备的控制方法,所述薄片打孔设备具有:打孔器,通过移动所述打孔器来对薄片打孔;和可动构件,用于在预定方向上移动以由此移动所述打孔器,所述控制方法包括以下步骤:驱动步骤,用于在所述预定方向上移动所述可动构件;位置检测步骤,用于检测所述可动构件是否位于预定位置处;停止控制步骤,用于响应于在所述驱动步骤中开始移动所述可动构件之后、在所述位置检测步骤中检测到所述可动构件到达所述预定位置,停止所述驱动步骤中的操作,以由此停止所述可动构件的移动;以及时刻确定单元,用于基于通过所述停止控制步骤中的控制使所述可动构件停止的位置,确定所述可动构件的下次移动的开始时刻。

[0011] 根据本发明,基于可动构件的停止位置、例如可动构件的从该可动构件开始移动起直到该可动构件到达预定位置为止的第一移动量与可动构件的从该可动构件开始移动起直到该可动构件停止为止的第二移动量之间的差,来确定可动构件的下次移动的开始时刻。通过根据可动构件的停止位置来改变可动构件的下次移动的开始时刻(即,距离),可以提高可动构件的移动距离的精度并缩短驱动单元的实质驱动时间。因此,即使通过使用由 DC 马达构成的驱动单元,也可以提高可动构件的移动距离的精度和驱动单元的耐久性。

[0012] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0013] 图 1 是示出包括具有安装有根据本发明一个实施例的薄片打孔设备的薄片后处理设备的图像形成设备的图像形成系统的总体结构的垂直截面图;

[0014] 图 2 是示出薄片后处理设备的内部结构的垂直截面图;

[0015] 图 3A 是示出薄片后处理设备的打孔单元在两个打孔原始位置传感器均被该打孔单元的滑动件的遮光构件遮光的状态下的内部结构的透视图;

[0016] 图 3B 是示出如在图 3A 中的箭头 a 方向上观看的、打孔单元的销和凸轮槽之间的位置关系的部分平面图;

[0017] 图 3C 是示出如在图 3A 中的箭头 b 方向上观看的、打孔单元中薄片和打孔器之间的位置关系的部分侧视图;

[0018] 图 4A 是示出打孔单元在这些传感器其中之一被遮光元件遮光的状态下的内部结构的透视图;

[0019] 图 4B 是示出如在图 4A 中的箭头 a 方向上观看的、销和凸轮槽之间的位置关系的部分平面图;

[0020] 图 4C 是示出如在图 4A 中的箭头 b 方向上观看的、薄片和打孔器之间的位置关系的部分侧视图;

[0021] 图 5A 是示出打孔单元在两个打孔原始位置传感器均未被遮光构件遮光的状态下的内部结构的透视图;

[0022] 图 5B 是示出如在图 5A 中的箭头 a 方向上观看的、销和凸轮槽之间的位置关系的部分平面图;

[0023] 图 5C 是示出如在图 5A 中的箭头 b 方向上观看的、薄片和打孔器之间的位置关系的部分侧视图;

[0024] 图 6 是示出图像形成设备和薄片后处理设备的控制器以及这些控制器的外围元

件的结构的框图；

[0025] 图 7 是示出在从使滑动件在图 3A 所示的位置处停止的状态起开始初始操作、并且在该初始操作之后进行打孔操作的情况下、打孔单元的各部处的信号的变化时序图；

[0026] 图 8 是示出初始操作时凸轮槽和销之间的位置关系变化的图；

[0027] 图 9 是示出打孔操作时凸轮槽和销之间的位置关系变化的图；

[0028] 图 10 是示出在从使滑动件在图 5A 所示的位置处停止的状态起开始初始操作、并且在该初始操作之后进行打孔操作的情况下、打孔单元的各部处的信号的变化时序图；

[0029] 图 11 是示出初始操作的过程流程图；

[0030] 图 12 是示出从使滑动件在图 5A 所示的位置处停止的状态起开始的打孔操作的过程一部分的流程图；

[0031] 图 13 是示出打孔操作的过程中在图 12 所示的部分之后的其余部分的流程图；

[0032] 图 14 是示出从使滑动件在图 3A 所示的位置处停止的状态起开始的打孔操作的过程一部分的流程图；

[0033] 图 15 是示出打孔操作的过程中在图 14 所示的部分之后的其余部分的流程图；以及

[0034] 图 16 是示出由于重复操作引起马达停止位置的偏差的打孔马达停止操作的时序图。

具体实施方式

[0035] 以下将参考示出本发明的优选实施例的附图来详细说明本发明。

[0036] 图 1 以截面图示出图像形成系统的总体结构。图像形成系统包括图像形成设备 300、自动原稿进给设备 500 和安装有根据本发明一个实施例的薄片打孔设备的薄片后处理设备（以下称为后处理设备）100。

[0037] 后处理设备 100 连接至图像形成设备 300，并且包括骑马装订单元（骑马单元）135 和（作为薄片堆叠单元的）平订单元。可以按彼此一体化的方式配置后处理设备 100 和图像形成设备 300。

[0038] 图像形成设备 300 包括盒 909a～909d、具有黄色、品红色、青色和黑色用的感光鼓 914a～914d 的图像形成单元、以及操作单元 308。将感光鼓 914a～914d 上形成的四种颜色的调色剂图像转印到从盒 909a～909d 中的任意盒供给的薄片。将该薄片输送至将调色剂图像定影到薄片的定影单元 904，然后将该薄片输送至后处理设备 100。

[0039] 图 2 以截面图示出后处理设备 100 的内部结构。从图像形成设备 300 排出的薄片被传递至后处理设备 100，并且由后处理设备 100 的入口辊对 102 接收该薄片，并且由入口传感器 101 检测薄片接收时刻。当由入口辊对 102 输送的薄片通过输送路径 103 时，横向端部检测传感器 104 检测在与薄片输送方向垂直的宽度方向上的薄片端部位置。基于检测到的薄片端部位置，确定薄片的横向偏移量。

[0040] 为了校正横向偏移，在由移位辊对 105、106 输送薄片时，由移位单元 108 在前后方向上移动该薄片。根据需要，可以由打孔单元 250（打孔设备）在薄片的边缘部分处打出预定数量的孔。然后，由输送辊 110、分离辊 111 和缓冲托辊对 115 输送该薄片，并将该薄片进一步输送至上输送路径 117 或束输送路径 121。

[0041] 为了将薄片引导至上输送路径 117, 由电磁线圈 (未示出) 将上路径切换挡板 118 切换至 (未示出的) 位置。之后, 经由上输送路径 117 由上薄片排出辊 120 将薄片输送至上托盘 136。

[0042] 另一方面, 为了将薄片引导至束输送路径 121, 将上路径切换挡板 118 切换至图 2 所示的位置。之后, 由缓冲托辊对 122 和束输送辊对 124 将薄片输送通过束输送路径 121。

[0043] 随后, 为了对薄片进行骑马处理, 由电磁线圈 (未示出) 将骑马路径切换挡板 125 切换至 (未示出的) 位置。然后, 将薄片输送至骑马路径 133, 并且由骑马入口辊对 134 将该薄片引导至对薄片进行骑马处理的骑马单元 135。由于骑马处理是一般的处理、并且不涉及本发明的主旨, 因此省略对该骑马处理的说明。

[0044] 另一方面, 为了将薄片排出至下托盘 137, 将骑马路径切换挡板 125 切换至图 2 所示的位置。之后, 由束输送辊对 124 将薄片输送至下路径 126, 然后由下薄片排出辊对 128 将该薄片排出至中间处理托盘 138。在中间处理托盘 138 上, 由桨叶 131 和滚花带 (未示出) 将薄片对齐成薄片束。根据需要由订钉机 132 对薄片束订钉, 并且由束排出辊对 130 将该薄片束排出至下托盘 137。

[0045] 接着, 将说明作为打孔设备的打孔单元 250 的结构和操作。

[0046] 图 3A、4A 和 5A 以透视图示出打孔单元 250 在两个打孔原始位置传感器均被打孔单元 250 的滑动件的遮光构件遮光、这些传感器其中之一被遮光和这些传感器均未被遮光的各个状态下的内部结构。图 3B、4B 和 5B 各自示出如在图 3A、4A 和 5A 中的箭头 a 方向上观看的、打孔单元 250 的这些销中的一个销和这些凸轮槽中的相应凸轮槽之间的位置关系。图 3C、4C 和 5C 各自示出如在图 3A、4A 和 5A 中的箭头 b 方向上观看的、打孔单元 250 中薄片和打孔器其中之一之间的位置关系。

[0047] 打孔单元 250 包括滑动件 260、在打孔方向上可移动的打孔器 273、打孔马达 221、打孔原始位置 1 传感器 (以下称为第一 HP 传感器) 271、和打孔原始位置 2 传感器 (以下称为第二 HP 传感器) 272。各自包括透射型光遮断器的第一 HP 传感器 271 和第二 HP 传感器 272 用来判断滑动件 260 (可动构件) 的位置。如果如图 3A 所示、HP 传感器 271、272 这两者均被滑动件 260 遮光, 则判断为滑动件 260 位于箭头 b 方向上的背侧。

[0048] 如果如图 5A 所示、HP 传感器 271、272 均未被遮光, 则判断为滑动件 260 位于箭头 b 方向上的前侧。第一 HP 传感器 271 和第二 HP 传感器 272 是用于检测滑动件 260 在该滑动件的前进移动之后位于背侧上的第一位置、以及滑动件 260 在该滑动件的返回移动之后位于前侧上的第二位置的位置检测单元的示例。

[0049] 由打孔马达 221 驱动滑动件 260, 从而使滑动件 260 在图 3A 中的方向 c 和 d 上往返移动。例如, 当打孔马达 221 如箭头 e 所示顺时针地转动时, 使滑动件 260 在方向 d 上返回移动。此时, 固定至打孔器 273 的并且贯穿滑动件 260 中形成的凸轮槽 275 的销 274 (突起) 从图 3A 和 3B 所示的位置起, 沿着凸轮槽 275 在与滑动件 260 的移动方向垂直的方向上移动。固定有销 274 的打孔器 273 如图 3A 的箭头 f 所示在与 (图 3C、4C 和 5C 中由符号 P 所示的) 薄片的表面垂直的方向上移动, 由此对该薄片打孔。随后, 使滑动件 260 移动至图 5A 所示的位置。

[0050] 如图 3A、4A 和 5A 所示, 在滑动件 260 中形成多个凸轮槽 275, 并且打孔器 273 的销 274 插入贯穿打孔器 273 中的各个凸轮槽 275。在本实施例中, 为了通过一次打孔操作在薄

片中打出预定数量的孔,滑动件设置有预定数量的(例如,4个)凸轮槽 275 和预定数量的打孔器 273(为了方便例示,仅示出两个打孔器 273)。

[0051] 将编码器 280 固定至打孔马达 221 的输出轴的后端。随着打孔马达 221 的转动,包括透过型光遮断器的打孔马达时钟传感器 276 在每次编码器 280 的狭缝图案的一个狭缝通过编码器 276 时,生成打孔马达时钟脉冲(以下称为时钟脉冲)。通过计数这些时钟脉冲,检测打孔马达 221 的转动量、即滑动件 260 的移动量。当滑动件 260 移动了预定距离时,执行一次打孔操作。在本实施例中,当滑动件 260 从前侧向背侧移动时,对薄片打孔。在打孔单元中放置了下一薄片之后,当滑动件 260 从背侧向前侧移动时对该薄片打孔。

[0052] 图 6 以框图示出图像形成设备 300 和后处理设备 100 的控制器以及这些控制器的外围元件的结构。图像形成设备控制器 305 包括 CPU 310、ROM 306 和 RAM 307。CPU 310 执行 ROM 306 中存储的控制程序,由此进行连接至图像形成设备控制器 305 的原稿进给设备控制器 301、图像读取器控制器 302、图像信号控制器 303、打印机控制器 304、操作单元 308 和后处理设备控制器 501 的总体控制。RAM 307 暂时存储控制数据,并且用作为控制用的运算处理的工作区域。

[0053] 原稿进给设备控制器 301 根据由图像形成设备控制器 305 给出的指令,驱动并控制自动原稿进给设备 500(参见图 1)。图像读取器控制器 302 驱动并控制包括光源、透镜和摄像装置的光学系统,并且将从摄像装置输出的模拟 RGB 图像信号传送至图像信号控制器 303。在图像形成设备控制器 305 的控制下,图像信号控制器 303 将模拟 RGB 图像信号转换成数字信号,对该数字信号进行各种处理以将该数字信号转换成视频信号,并将该视频信号输出至打印机控制器 304。操作单元 308 包括用于设置图像形成功能的键、用于显示设置状态信息的显示装置等。将与操作单元 308 上的键操作相对应的键信号供给至图像形成设备控制器 305。将与来自控制器 305 的信号相对应的信息显示在操作单元 308 的显示装置上。

[0054] 将后处理设备控制器 501 安装在后处理设备 100 上,并且后处理设备控制器 501 经由通信 IC(未示出)与图像形成设备控制器 305 进行数据通信,以控制后处理设备 100 的操作。后处理设备控制器 501 包括 CPU 401、ROM 402 和 RAM 403。

[0055] CPU 401 执行 ROM 402 中存储的控制程序,以控制各种致动器和传感器(例如,入口传感器 101、和用于驱动入口辊对 102 和移位辊对 105、106 的输送马达 208)。打孔马达驱动器 279、输送马达驱动器 278、第一 HP 传感器 271、第二 HP 传感器 272 和打孔马达时钟传感器 276 连接至后处理设备控制器 501。打孔马达驱动器 279 驱动打孔马达 221。输送马达驱动器 278 驱动输送马达 208。RAM 403 暂时存储控制数据,并且用作为控制用的运算处理的工作区域。

[0056] 接着,将说明打孔单元 250 的初始操作和打孔操作。图 7 是示出在从使滑动件 260 在图 3A 所示的位置处停止的状态起开始初始操作、并且在该初始操作之后进行打孔操作的情况下、打孔单元的各部处的信号的变化时序图。

[0057] 当用户选择执行打孔操作并且指示复制开始时,后处理设备控制器 501 进行打孔单元 250 的、包括检查打孔单元 250 是否正常操作的初始操作。在初始操作时,后处理设备控制器 501 启动打孔马达 221 以使马达输出轴顺时针地转动,从而使滑动件 260 从图 3A 所示的位置向图 5A 所示的位置移动。

[0058] 伴随着通过打孔马达 221 的转动所引起的滑动件 260 的移动,滑动件 260 的遮光构件脱离第一 HP 传感器 271,并且因此第一 HP 传感器 271 关闭(低电平)。随着滑动件 260 的进一步移动,滑动件 260 的遮光构件脱离第二 HP 传感器 272,并且第二 HP 传感器 272 关闭。此时,后处理设备控制器 501 停止驱动打孔马达 221。

[0059] 图 8 示出初始操作时、滑动件 260 中形成的凸轮槽 275 中的一个凸轮槽和固定至打孔器 273 的销中的相应销之间的位置关系的变化。在初始操作时,当滑动件 260 在图 8 中由箭头 h 所示的方向上移动时,销 274 沿着凸轮槽 275 相对于滑动件 260 移动。在使打孔马达 221 的转动停止时,向马达 221 施加制动。然而,打孔马达 221 并未立即停止,而是超出至与比从移动开始位置到目标停止位置的距离 L_1 (第一移动量) 大的距离 L_2 (第二移动量) 相对应的转动位置。(与距离差 (L_2-L_1) 相对应的) 超出量与滑动件 260 的实际停止位置相对应,并且与图 7 所示的时间段 ΔT_0 相对应。

[0060] 在初始操作期间,CPU 401 计数从打孔马达时钟传感器 276 供给的脉冲,以测量时间段 ΔT_0 。换言之,CPU 401 和时钟传感器 276 用作移动量检测单元。

[0061] 应当注意,以上说明不仅适用于初始操作,而且还适用于滑动件 260 在由箭头 h 所示的方向上移动的打孔操作。

[0062] 在初始操作完成之后,驱动输送马达 208 (参见图 7),以由此将薄片输送至后处理设备 100 中。当薄片的前端到达入口传感器 101 时,传感器 101 的输出信号变为高电平。当薄片的后端已经通过入口传感器 101 时,传感器 101 的输出信号变为低电平,并且后处理设备控制器 501 使输送马达 208 停止(参见图 7)。应当注意,通过使用由步进马达构成的输送马达 208,可以精确地控制马达的驱动,并且可以使各薄片确实在目标位置处停止。

[0063] 在按压打孔型打孔设备的打孔操作时,如图 7 中的虚线所示,通常在输送马达 208 停止之后启动打孔马达 221。另一方面,在本实施例中,如前面所述,在初始操作时确定与使滑动件 260 停止时的超出量相对应的时间段 ΔT_0 。随后,在打孔操作时,后处理设备控制器 501 在比输送马达 208 的停止时刻提早了时间段 ΔT_0 的时刻启动打孔马达 221 (参见图 7),由此防止开始打孔操作时的(与超出量相对应的)延迟。换言之,时间段 ΔT_0 用作为打孔马达 221 的启动时刻的校正值。

[0064] 与在输送马达 208 停止之后启动打孔马达 221 的情况相比较,如图 7 中的左向箭头所示,在提早了时间段 ΔT_0 的时刻启动打孔马达 221。因此,可以提早时间段 ΔT_0 完成打孔操作。由于预先可以知晓超出量,因此可以精确地使用于对所输送的薄片打孔的打孔马达 221 的操作的时间段(滑动件 260 的移动距离)适当。

[0065] 在打孔马达 221 启动之后,通过由马达转动所引起的滑动件 260 的移动开启第二 HP 传感器 272,然后开启第一 HP 传感器 271。响应于使第一 HP 传感器 271 开启,后处理设备控制器 501 使打孔马达 221 停止(参见图 7)。

[0066] 图 9 示出打孔操作时、凸轮槽 275 中的一个凸轮槽和相应的打孔器 273 之间的位置关系的变化。与图 8 所示的初始操作相比较,打孔操作时滑动件 260 在(图 9 中由箭头 h' 所示的)相反方向上移动。与初始操作相同,即使施加有制动的打孔马达 221 也超出至与比从移动开始位置到目标停止位置的距离 L_1' 大的距离 L_2' 相对应的转动位置。(与距离差 $(L_2'-L_1')$ 相对应的) 超出量与滑动件 260 的实际停止位置相对应,并且与图 7 所示的时间段 ΔT_1 相对应。

[0067] 在下一打孔操作时（即，在针对下一薄片的打孔操作时），后处理设备控制器 501 在比输送马达 208 的停止时刻提早了时间段 $\Delta T1$ 的时刻启动打孔马达 221。以这种方式，基于在上一打孔操作时（即，在针对上一薄片的打孔操作时）确定的超出量，预先适当地确定各打孔操作的开始时刻（即，针对各薄片的打孔操作的开始时刻）。换言之，时间段 $\Delta T1$ 用作打孔马达 221 的启动时刻的校正值。

[0068] 图 10 是示出在从使滑动件 260 在图 5A 所示的位置处停止的状态起进行初始操作、并且在该初始操作之后进行打孔操作的情况下、打孔单元的各部处的信号的变化时的时序图。在初始操作时，在使滑动件 260 从图 5A 所示的位置向图 3A 所示的位置移动时，确定时间段 $\Delta T0'$ 。在打孔操作时，在比输送马达 208 的停止时刻提早了时间段 $\Delta T0'$ 的时刻启动打孔马达 221，以使滑动件 260 从图 3A 所示的位置向图 5A 所示的位置移动，由此对薄片打孔，并且获得确定下一打孔操作时打孔马达 221 的启动时刻所使用的时间段 $\Delta T1'$ 。图 10 所示的各部处的信号按与图 7 所示的各部处的信号大致相同的方式变化，并且因此省略对这些信号的说明。

[0069] 图 11 以流程图示出初始操作的过程。将初始操作的控制程序存储在后处理设备控制器 501 的 ROM 402 中，并且由 CPU 401 来执行该控制程序。在由用户给出复印开始指示之后、并且在将薄片输送至后处理设备 100 中之前，进行包括检查打孔单元 250 是否正常操作的初始操作。

[0070] 首先，CPU 401 判断第一 HP 传感器 271 是否开启，即滑动件 260 是否在图 3A 所示的位置处停止（步骤 S1）。

[0071] 如果第一 HP 传感器 271 开启，则 CPU 401 进行图 7 所示的初始操作。具体地，CPU 401 向打孔马达驱动器 279 输出使打孔马达 221 顺时针地转动的打孔马达启动信号（步骤 S2）。当接收到该打孔马达启动信号时，打孔马达驱动器 279 驱动打孔马达 221。接着，CPU 401 开始输入来自打孔马达时钟传感器 276 的时钟脉冲（步骤 S3）。然后，CPU 401 判断第二 HP 传感器 272 是否关闭，即滑动件 260 的遮光构件是否脱离传感器 272（步骤 S4）。如果第二 HP 传感器 272 关闭，则 CPU 401 向打孔马达驱动器 279 输出打孔马达停止信号，由此使打孔马达 221 停止（步骤 S5）。由此，CPU 401 用作使马达停止的停止控制单元。

[0072] 接着，CPU 401 等待打孔马达 221 完全停止，以使得不再输出打孔马达时钟脉冲（步骤 S6）。当判断为不再输出打孔马达时钟脉冲时，CPU 401 基于从第二 HP 传感器 272 断开时到马达完全停止时所供给的时钟脉冲数（超出量），来计算时间段 $\Delta T0$ （参见图 7）。因而，CPU 401 用作将超出量（时钟脉冲数）转换成时间段 $\Delta T0$ 的转换单元。随后，CPU 401 完成本处理。

[0073] 另一方面，如果在步骤 S1 中判断为第一 HP 传感器 271 未开启，即如果使滑动件 260 在图 5A 所示的位置处停止，则 CPU 401 进行图 10 所示的初始操作。具体地，CPU 401 输出使打孔马达 221 逆时针地转动的打孔马达启动信号（步骤 S8），并且开始输入来自打孔马达时钟传感器 276 的时钟脉冲（步骤 S9）。

[0074] 接着，CPU 401 判断第一 HP 传感器 271 是否开启（步骤 S10）。如果传感器 271 开启、即如果使滑动件 260 移动到图 3A 所示的位置，则 CPU 401 输出打孔马达停止信号以由此使打孔马达 221 停止（步骤 S11）。

[0075] 然后，CPU 401 等待打孔马达 221 完全停止，以使得不再输出打孔马达时钟脉冲

(步骤 S12)。当判断为不再输出打孔马达时钟脉冲时, CPU 401 基于从第一 HP 传感器 271 开启时到马达完全停止时所供给的时钟脉冲数(超出量), 来计算时间段 $\Delta T0'$ (参见图 10) (步骤 S13)。随后, CPU 401 完成本处理。

[0076] 图 12 和 13 是示出从使滑动件 260 在图 5A 所示的位置处停止的状态起开始的打孔操作的过程的流程图。将打孔操作的控制程序存储在后处理设备控制器 501 的 ROM 402 中, 并且由 CPU 401 来执行该控制程序。

[0077] 首先, CPU 401 判断薄片的后端是否已经通过入口传感器 101 (步骤 S21)。如果步骤 S21 的回答为“否”, 则 CPU 401 重复步骤 S21 中的判断。另一方面, 如果薄片后端已经通过入口传感器 101, 则 CPU 401 在比输送马达 208 的停止时刻提早了时间段 $t0$ 的时刻, 输出使打孔马达 221 逆时针地转动的打孔马达启动信号 (步骤 S22)。接着, CPU 401 开始输入来自打孔马达时钟传感器 276 的时钟脉冲 (步骤 S23), 并且使输送马达 208 停止 (步骤 S24)。

[0078] 应当注意, 在并非在图像形成设备通电之后第一次进行打孔操作的情况下, 基于前一打孔操作时的超出量来计算时间段 $t0$ 。另一方面, 如果在图像形成设备通电之后第一次进行打孔操作, 在初始操作时计算 (与图 7 所示的时间段 $\Delta T0$ 相等的) 时间段 $t0$ 。

[0079] 接着, CPU 401 判断第一 HP 传感器 271 是否开启, 即滑动件 260 是否处于图 3A 所示的位置处 (步骤 S25)。如果第一 HP 传感器 271 未开启, 则 CPU 401 重复步骤 S25 中的判断。另一方面, 如果第一 HP 传感器 271 开启, 则 CPU 401 输出打孔马达停止信号以使打孔马达 221 停止 (步骤 S226), 并且判断打孔马达 221 是否完全停止, 以使得不再输出打孔马达时钟脉冲 (步骤 S27)。如果仍然输出时钟脉冲, 则 CPU 401 重复步骤 S27 中的判断。

[0080] 当判断为不再输出时钟脉冲时, CPU 401 基于从第一 HP 传感器 271 开启时到马达完全停止时的时钟脉冲数(超出量)来计算时间段 $t1$ (步骤 S28)。然后, CPU 401 输出输送马达启动信号以重新启动输送马达 208 (步骤 S29), 由此向着打孔单元 250 的下游输送打孔后的薄片。

[0081] 接着, CPU 401 判断是否要继续进行打孔操作 (步骤 S30)。如果不继续进行打孔操作, 则 CPU 401 完成本处理。另一方面, 如果要继续进行打孔操作, 则 CPU 401 使下一薄片输送至后处理设备 100 中 (步骤 S31)。

[0082] 在将下一薄片输送至后处理设备 100 中之后, CPU 401 等待薄片后端通过入口传感器 101 (步骤 S 32)。当判断为薄片后端已经通过入口传感器 101 时, CPU 401 在比输送马达 208 的停止时刻提早了时间段 $t1$ 的时刻, 输出使打孔马达 221 顺时针地转动的打孔马达启动信号 (步骤 S 33)。因而, CPU 401 用作用于确定打孔马达 21 的启动时刻的时刻确定单元。接着, CPU 401 开始输入来自打孔马达时钟传感器 276 的时钟脉冲 (步骤 S34), 并且使输送马达 208 停止 (步骤 S35)。应当注意, 时间段 $t1$ 与前一打孔操作时的超出量相对应, 并且在每次打孔操作完成时更新该时间段 $t1$ 。

[0083] 接着, CPU 401 判断第二 HP 传感器 272 是否关闭 (步骤 S36)。如果第二 HP 传感器 272 关闭, 则 CPU 401 输出打孔马达停止信号以使打孔马达 221 停止 (步骤 S37)。然后, CPU 401 判断打孔马达 221 是否完全停止, 以使得不再输出打孔马达时钟脉冲 (步骤 S38)。当判断为仍然输出时钟脉冲时, CPU 401 重复步骤 S38 中的判断。另一方面, 当判断为不再输出打孔马达时钟脉冲时, CPU 401 计算从第二 HP 传感器 272 关闭时到马达完全停止时的超

出时间段（步骤 S39）。随后，CPU 401 输出输送马达启动信号以重新启动输送马达 208（步骤 S40），由此向着打孔单元 250 的下游输送打孔后的薄片。

[0084] 然后，CPU 401 判断是否要继续打孔操作。如果不继续进行打孔操作，则 CPU 401 完成本处理。另一方面，如果要继续进行打孔操作，则 CPU 401 使下一薄片输送至后处理设备 100 中（步骤 S42），并且返回至步骤 S21。CPU 401 执行上述的操作过程，直到打孔操作完成为止。

[0085] 图 14 和 15 是示出从使滑动件 260 在图 3A 所示的位置处停止的状态起开始的打孔操作的过程的流程图。将打孔操作的控制程序存储在后处理设备控制器 501 的 ROM 402 中，并且由 CPU 401 来执行该控制程序。

[0086] 首先，CPU 401 判断薄片的后端是否已经通过入口传感器 101（步骤 S51）。如果步骤 S51 的回答为“否”，则 CPU 401 重复步骤 S51 中的判断。另一方面，如果薄片后端已经通过入口传感器 101，则 CPU 401 在比输送马达 208 的停止时刻提早了时间段 t_0 的时刻，输出使打孔马达 221 顺时针地转动的打孔马达启动信号（步骤 S52）。接着，CPU 401 开始输入来自打孔马达时钟传感器 276 的时钟脉冲（步骤 S53），并且使输送马达 208 停止（步骤 S54）。

[0087] 应当注意，在并非在图像形成设备通电之后第一次进行打孔操作的情况下，基于前一打孔操作时的超出量来计算时间段 t_0 。另一方面，如果在图像形成设备通电之后第一次进行打孔操作，在初始操作时计算（与图 10 所示的时间段 $\Delta T_0'$ 相等的）时间段 t_0 。

[0088] 接着，CPU 401 判断第二 HP 传感器 272 是否关闭，即滑动件 260 是否处于图 5A 所示的位置处（步骤 S55）。如果第二 HP 传感器 272 未关闭，则 CPU 401 重复步骤 S55 中的判断。另一方面，如果第二 HP 传感器 272 关闭，则 CPU 401 输出打孔马达停止信号以使打孔马达 221 停止（步骤 S56），并且判断打孔马达 221 是否完全停止，以使得不再输出打孔马达时钟脉冲（步骤 S57）。如果仍然输出时钟脉冲，则 CPU 401 重复步骤 S57 中的判断。

[0089] 当判断为不再输出时钟脉冲时，CPU 401 基于从第二 HP 传感器 272 关闭时到马达完全停止时的时钟脉冲数（超出量）来计算时间段 t_1 （步骤 S58）。然后，CPU 401 输出输送马达启动信号以重新启动输送马达 208（步骤 S59），由此向着打孔单元 250 的下游输送打孔后的薄片。

[0090] 接着，CPU 401 判断是否要继续进行打孔操作（步骤 S60）。如果不继续进行打孔操作，则 CPU 401 完成本处理。另一方面，如果要继续进行打孔操作，则 CPU 401 使下一薄片输送至后处理设备 100 中（步骤 S61）。

[0091] 在将下一薄片输送至后处理设备 100 中之后，CPU 401 等待薄片后端通过入口传感器 101（步骤 S62）。当判断为薄片后端已经通过入口传感器 101 时，CPU 401 在比输送马达 208 的停止时刻提早了时间段 t_1 的时刻，输出使打孔马达 221 逆时针地转动的打孔马达启动信号（步骤 S63）。接着，CPU 401 开始输入来自打孔马达时钟传感器 276 的时钟脉冲（步骤 S64），并且使输送马达 208 停止（步骤 S65）。应当注意，时间段 t_1 与前一打孔操作时的超出量相对应，并且在每次打孔操作完成时更新该时间段 t_1 。

[0092] 接着，CPU 401 判断第一 HP 传感器 271 是否开启（步骤 S66）。如果第一 HP 传感器 271 开启，则 CPU 401 输出打孔马达停止信号以使打孔马达 221 停止（步骤 S67）。

[0093] 然后，CPU 401 判断打孔马达 221 是否完全停止，以使得不再输出打孔马达时钟脉

冲（步骤 S68）。当判断为仍然输出打孔马达时钟脉冲时，CPU 401 重复步骤 S68 中的判断。另一方面，当判断为不再输出打孔马达时钟脉冲时，CPU 401 计算从第一 HP 传感器 271 开启时到马达完全停止时的超出时间段（步骤 S69）。随后，CPU 401 输出输送马达启动信号以重新启动输送马达 208（步骤 S70），由此向着打孔单元 250 的下游输送打孔后的薄片。

[0094] 然后，CPU 401 判断是否要继续进行打孔操作（步骤 S71）。如果不继续进行打孔操作，则 CPU 401 完成本处理。另一方面，如果要继续进行打孔操作，则 CPU 401 使下一薄片输送至后处理设备 100 中（步骤 S72），并且返回至步骤 S51 的处理。CPU 401 执行上述的操作过程，直到打孔操作完成为止。

[0095] 本实施例的薄片打孔设备计算滑动件 260 的实际停止位置，并且根据计算出的停止位置来改变滑动件 260 的下一次移动的开始时刻（即，距离），由此提高滑动件 260 的移动距离的精度。结果，可以使从打孔马达启动起、直到该马达到达停止位置为止的马达驱动时间最小，并且可以提高打孔马达的耐久性。另外，与在薄片输送完成之后启动打孔马达的情况相比，可以使薄片打孔的生产率更高。即使当使用由 DC 马达构成的打孔马达时，也可以提高马达的移动距离的精度和马达的耐久性。

[0096] 在初始操作时，可以在检查薄片打孔设备是否正常操作时确定滑动件的移动的开始时刻（移动开始时刻），由此可以实现立即转变为薄片打孔操作。

[0097] 由于在每次对薄片打孔时都更新开始时刻，因此无论马达的状态如何，都可以维持滑动件 260 的高度精确的移动距离。在本实施例中，可以通过仅使滑动件 260 在预定方向上移动来对薄片打孔。

[0098] 应当注意，本发明不限于上述实施例。例如，作为应用了本发明的薄片打孔设备的图像形成设备，存在打印设备、具有打印功能的传真机、以及具有打印功能、复印功能和扫描器功能的多功能外围设备等。

[0099] 在上述实施例中，已经举例说明了使用电子照相式打印方法的图像形成设备，然而，本发明还可应用于使用诸如喷墨方法、热转印方法、热成像方法、静电方法和放电击穿方法等的各种打印方法的图像形成设备。

[0100] 以上实施例所述的组成部件的形状和相对位置并非限制性的，并且可以根据应用了本发明的设备的结构并根据各种条件进行修改。

[0101] 要打孔的薄片在材料和形状方面没有限制，并且可以是纸张介质、OHP 薄片、厚纸、标签纸等。

[0102] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明，但是应该理解，本发明不限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释，以包含所有这类修改以及等同结构和功能。

[0103] 本申请要求 2009 年 11 月 10 日提交的日本专利申请 2009-257180 的优先权，在此通过引用包含其全部内容。

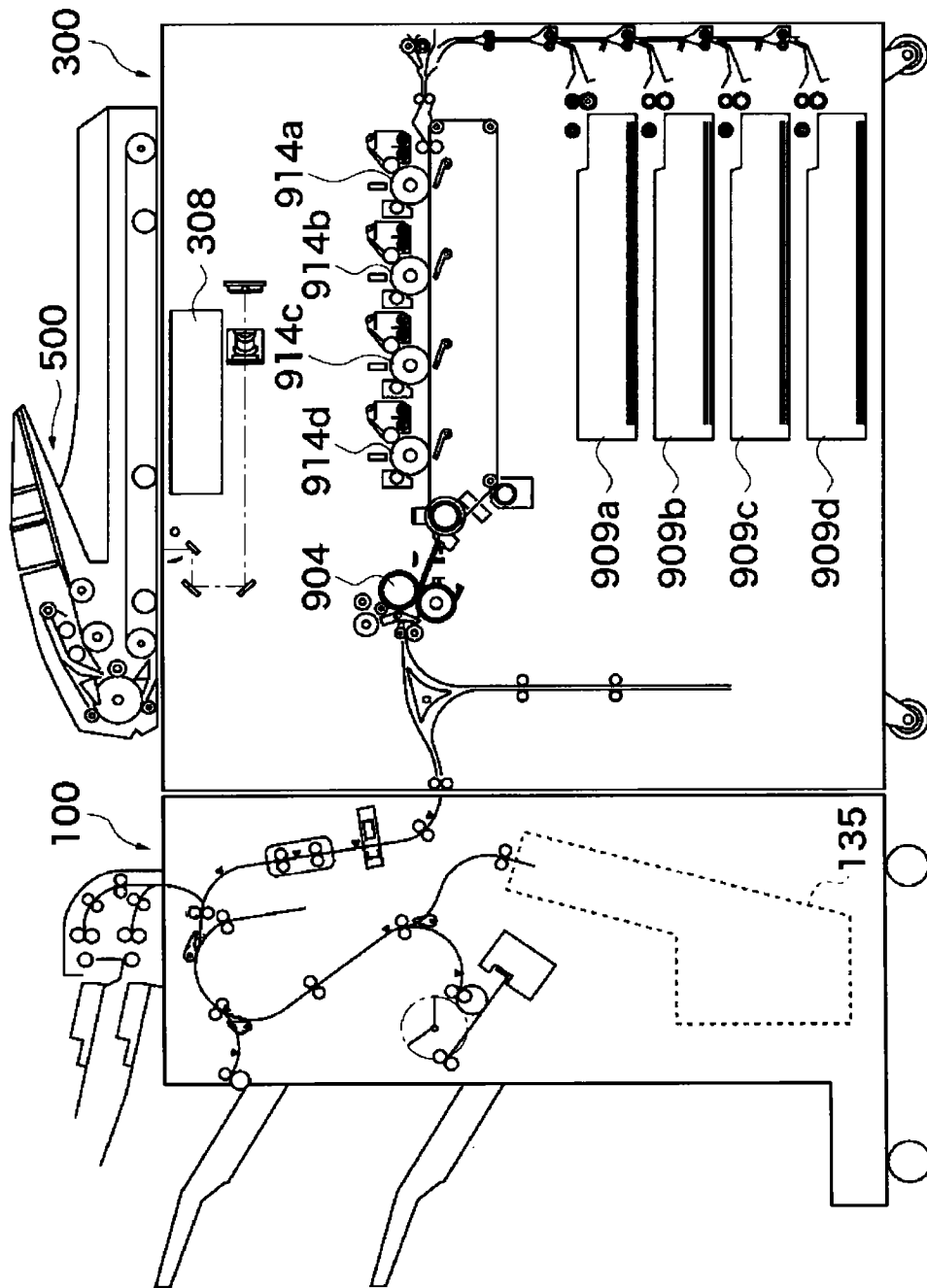


图 1

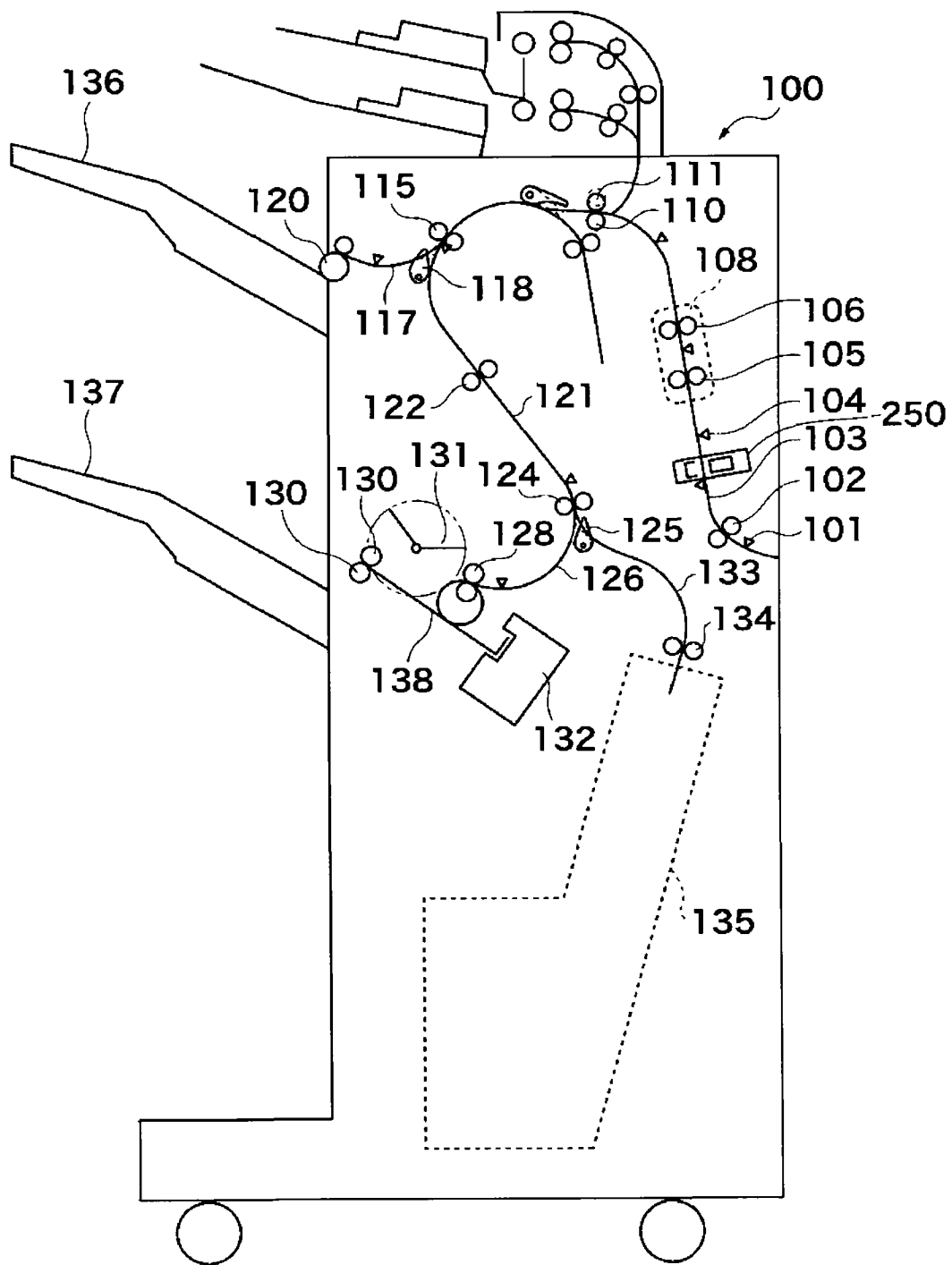


图 2

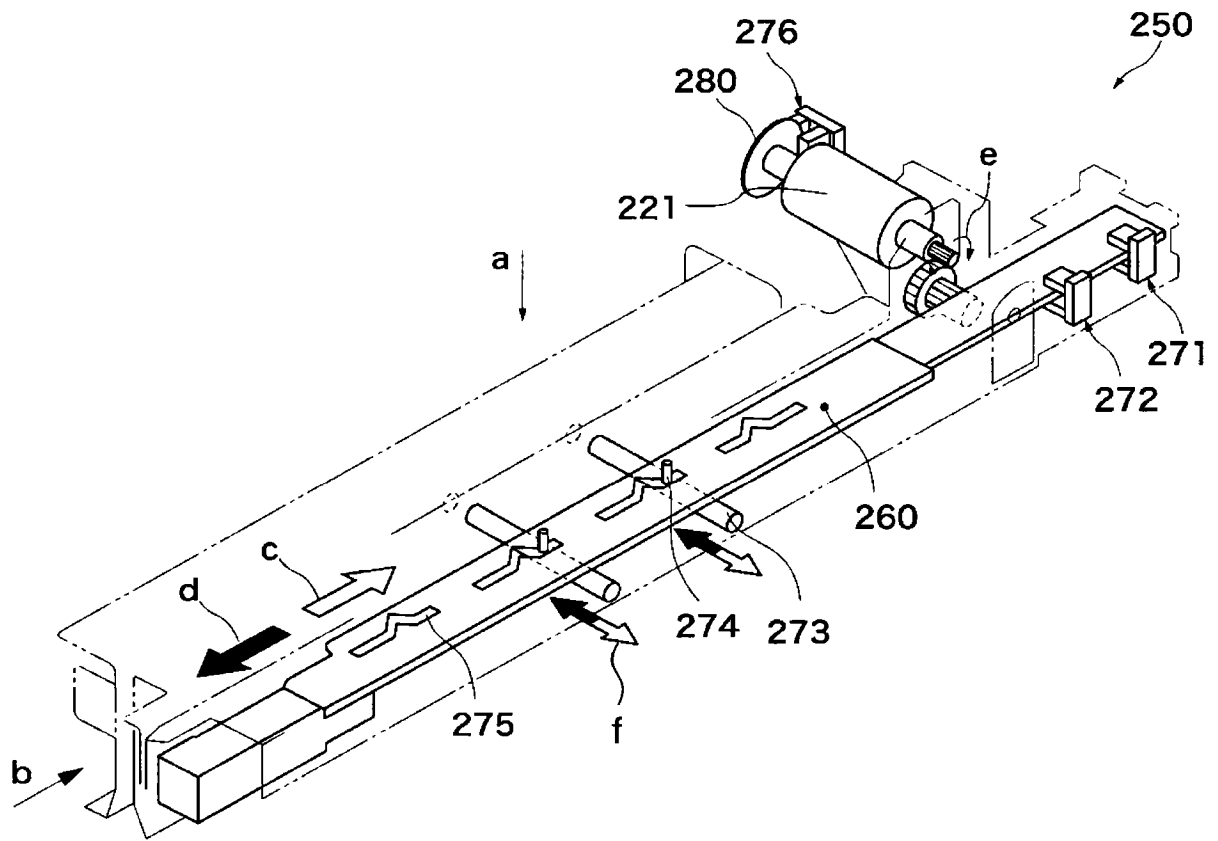


图 3A

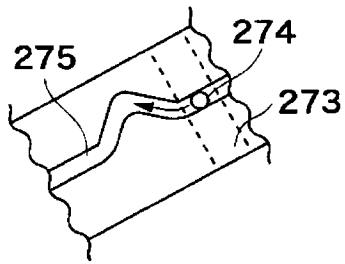


图 3B

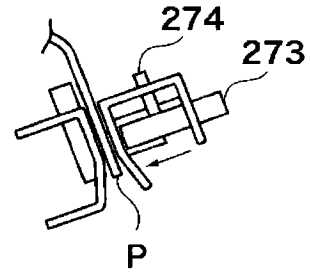


图 3C

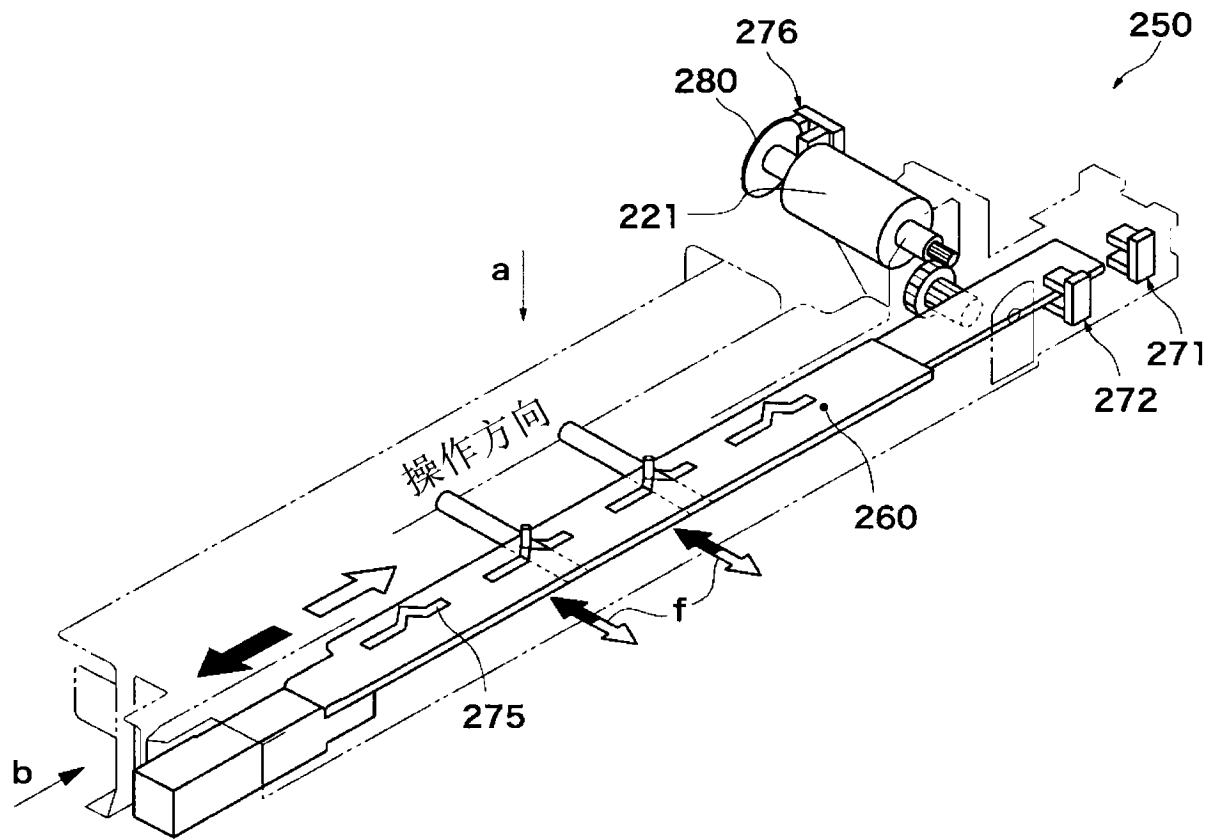


图 4A

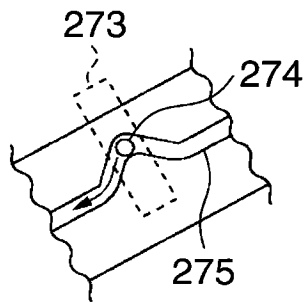


图 4B

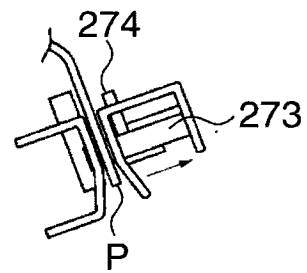


图 4C

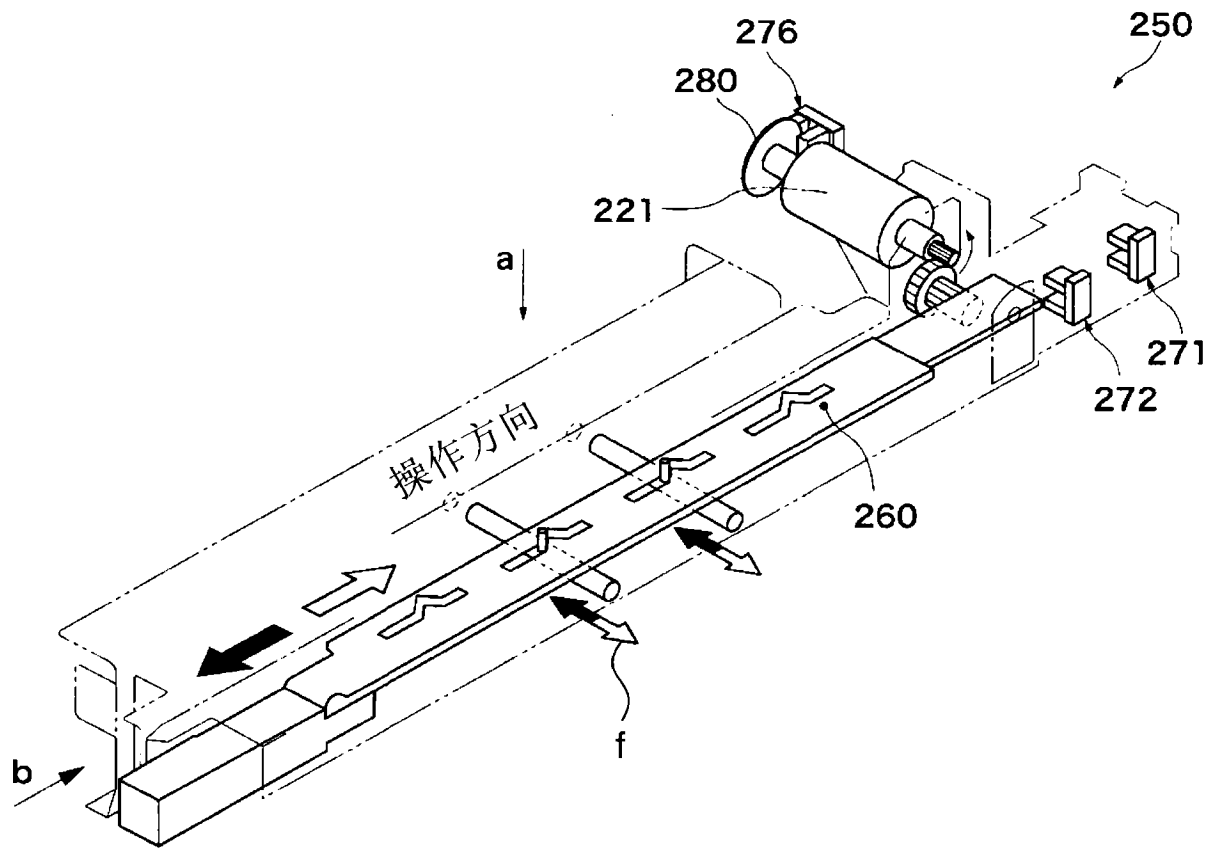


图 5A

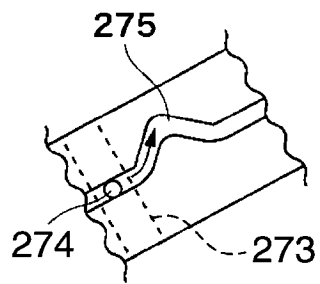


图 5B

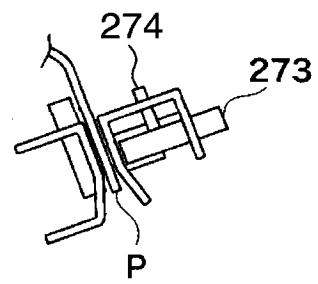


图 5C

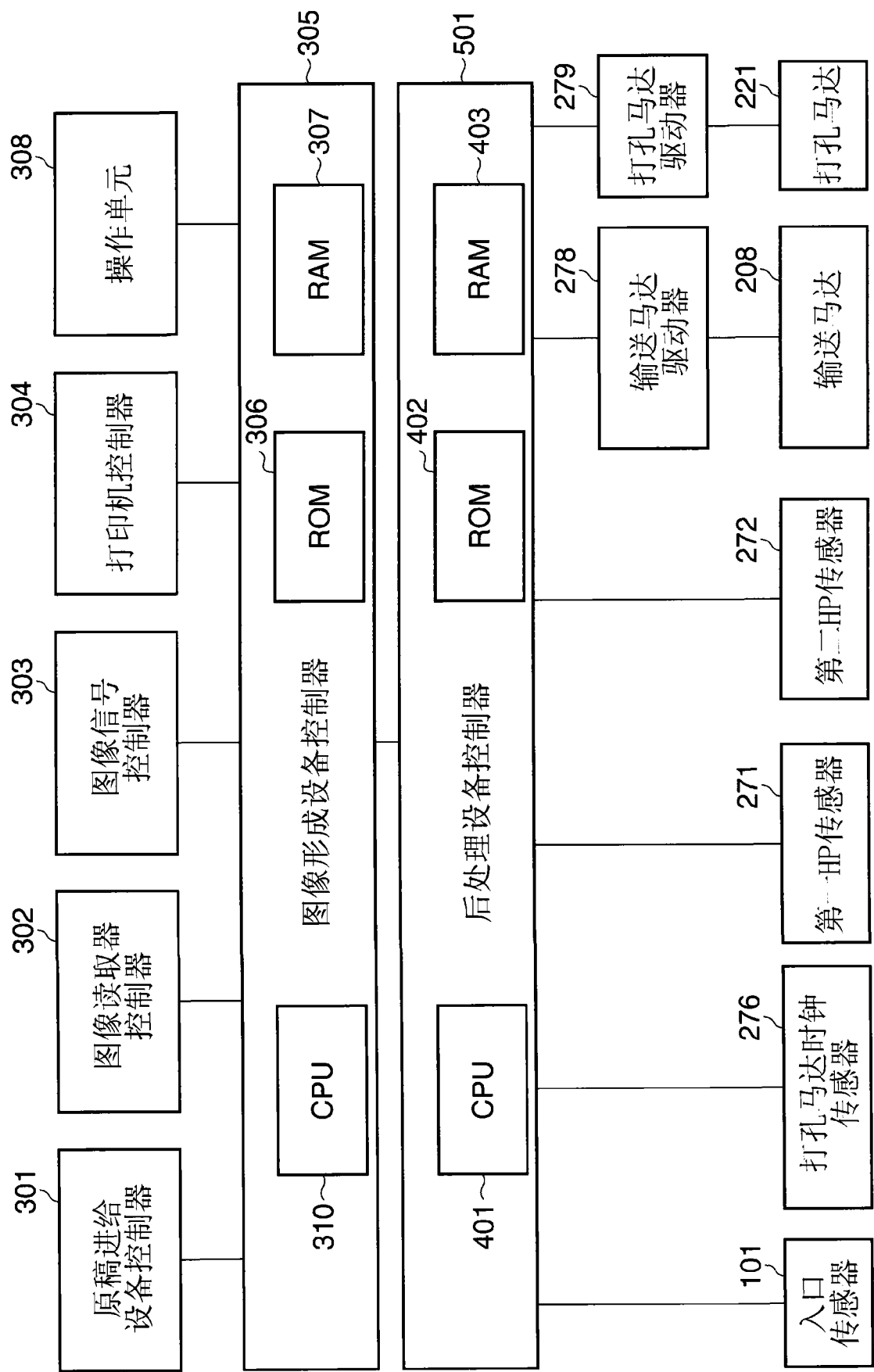


图 6

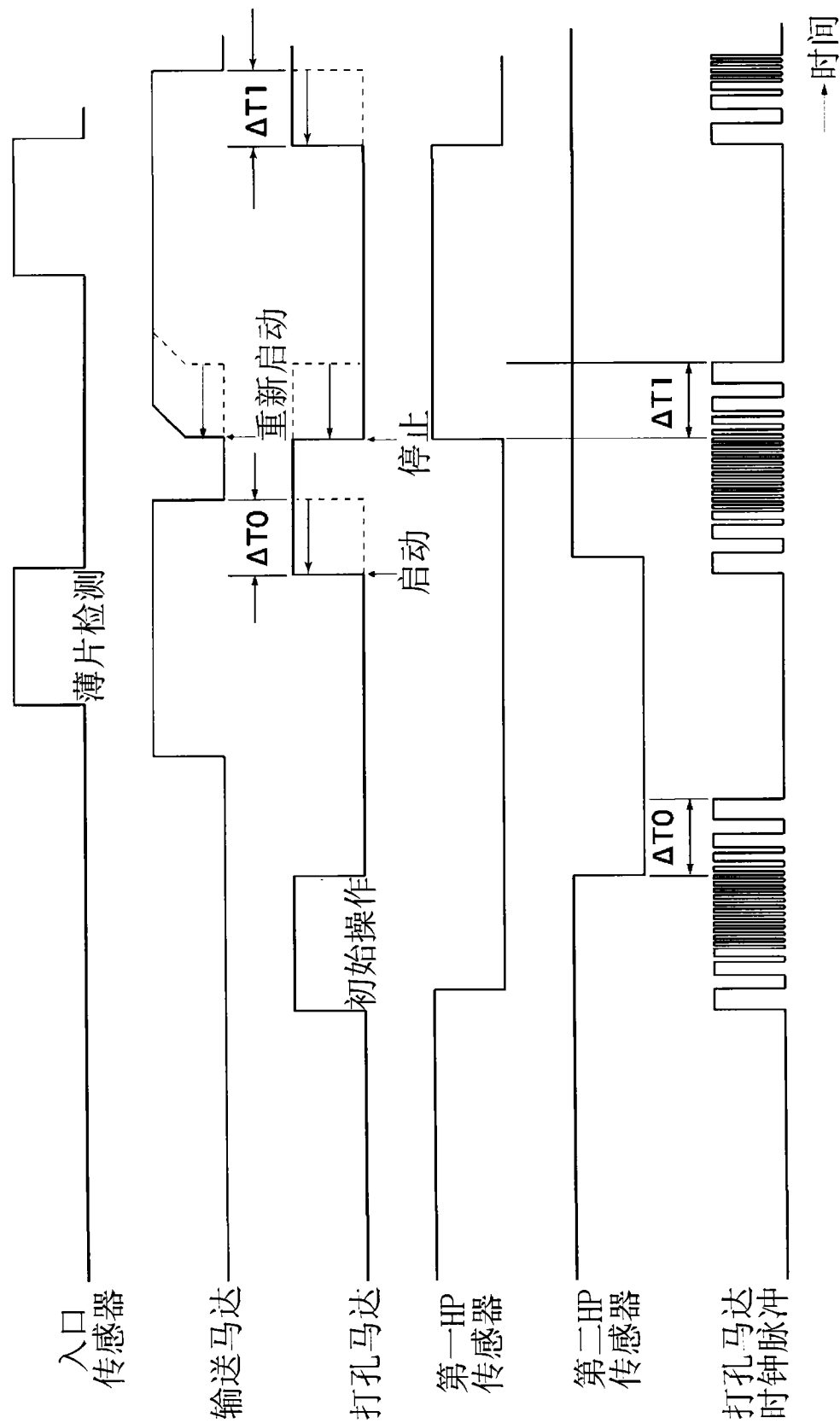


图 7

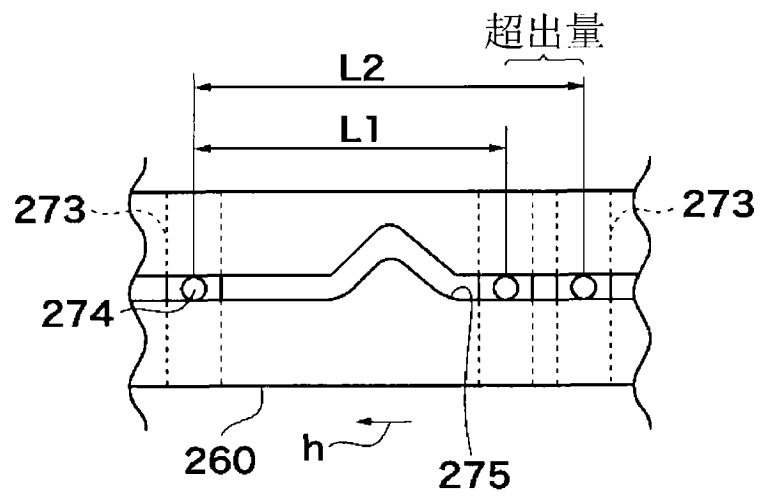


图 8

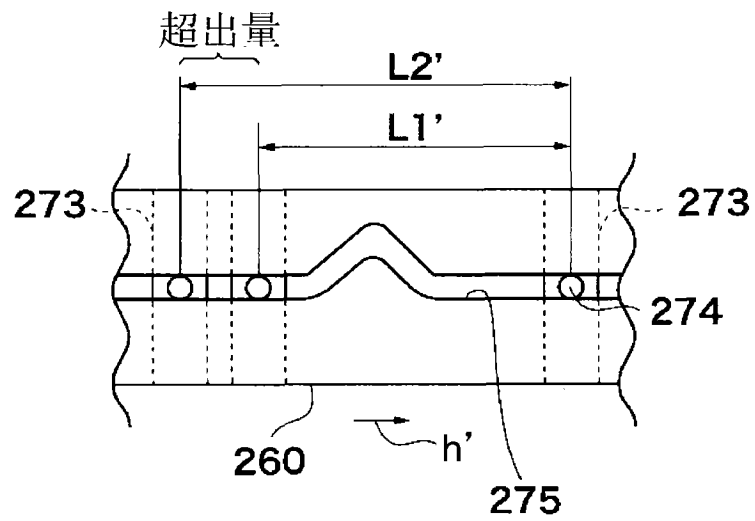


图 9

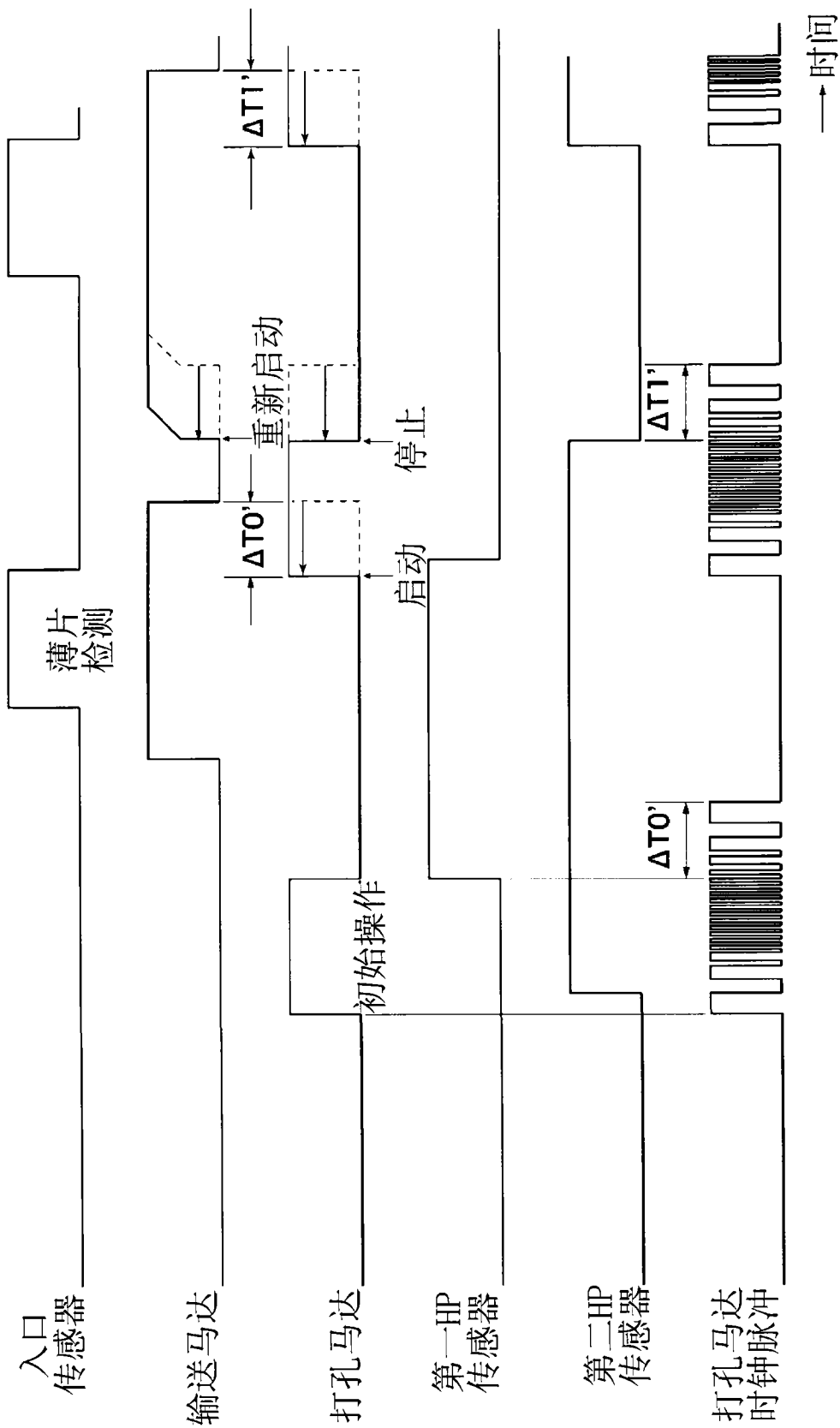


图 10

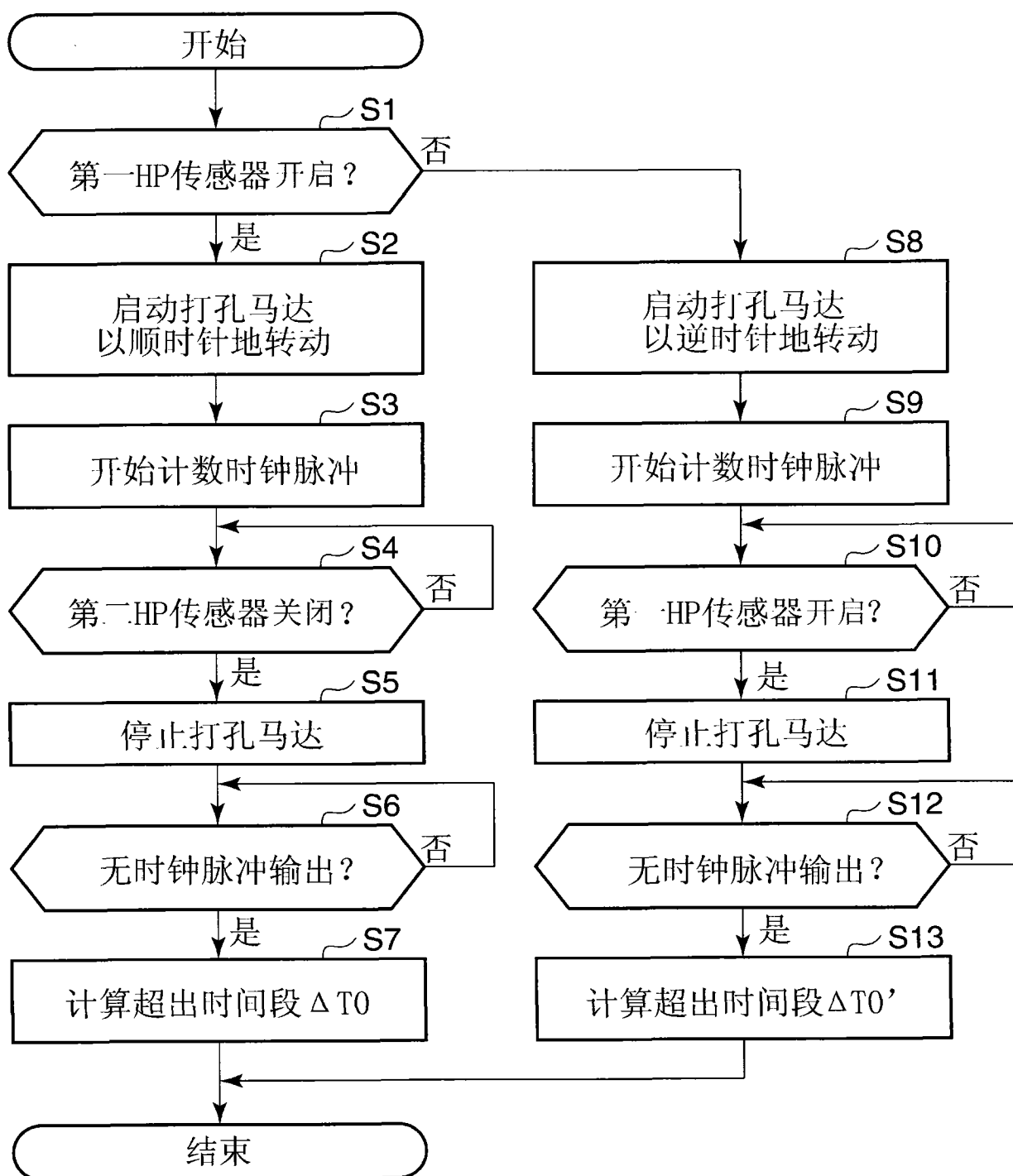


图 11

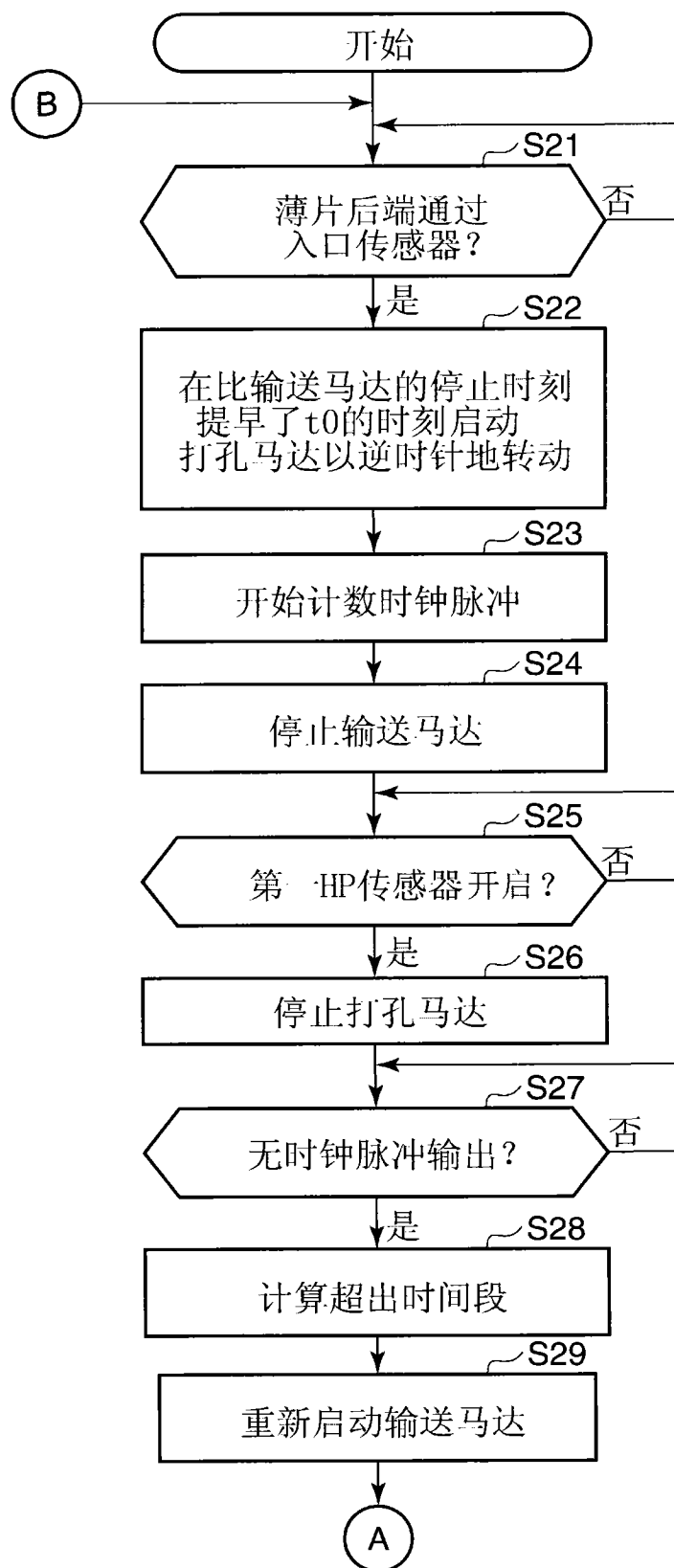


图 12

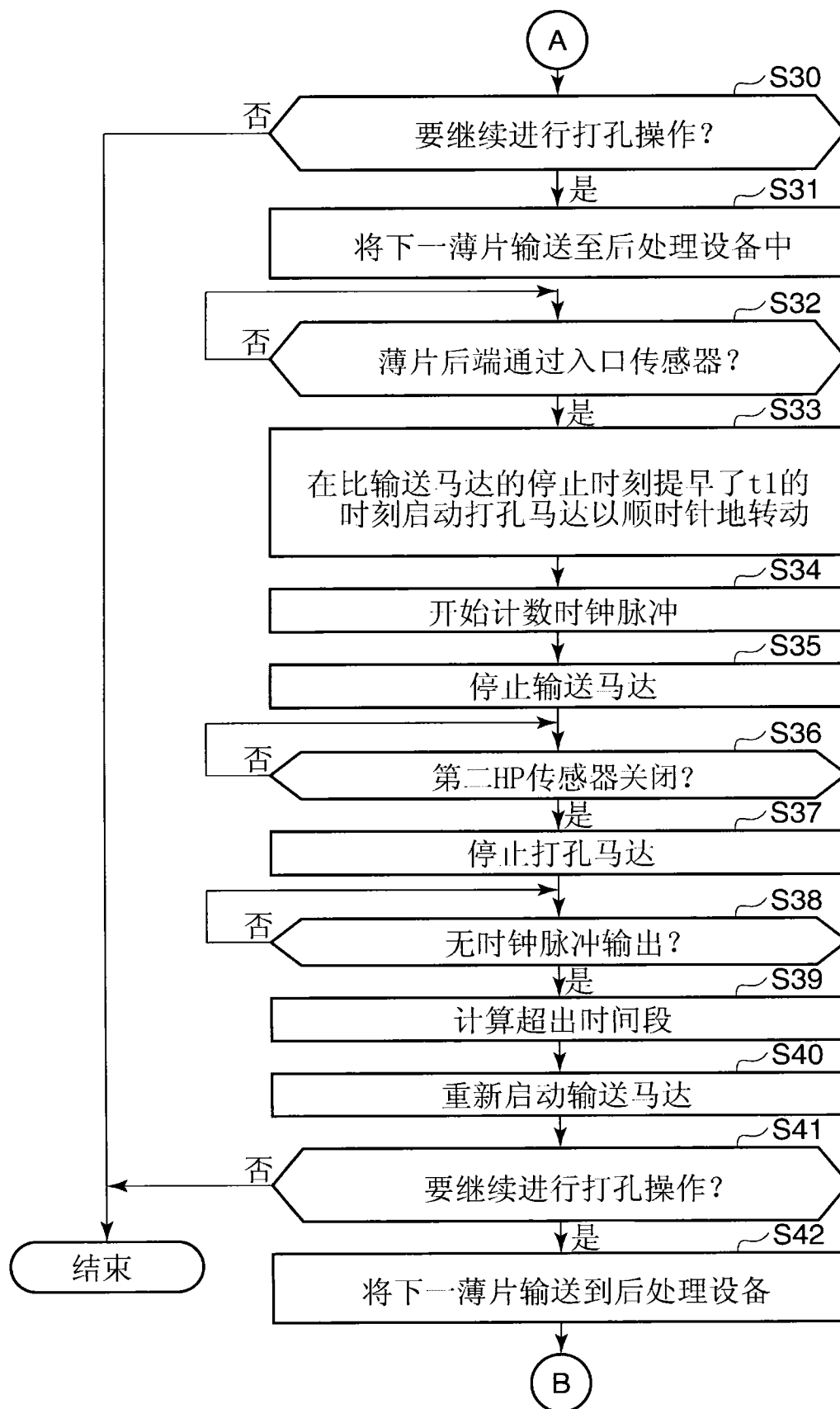


图 13

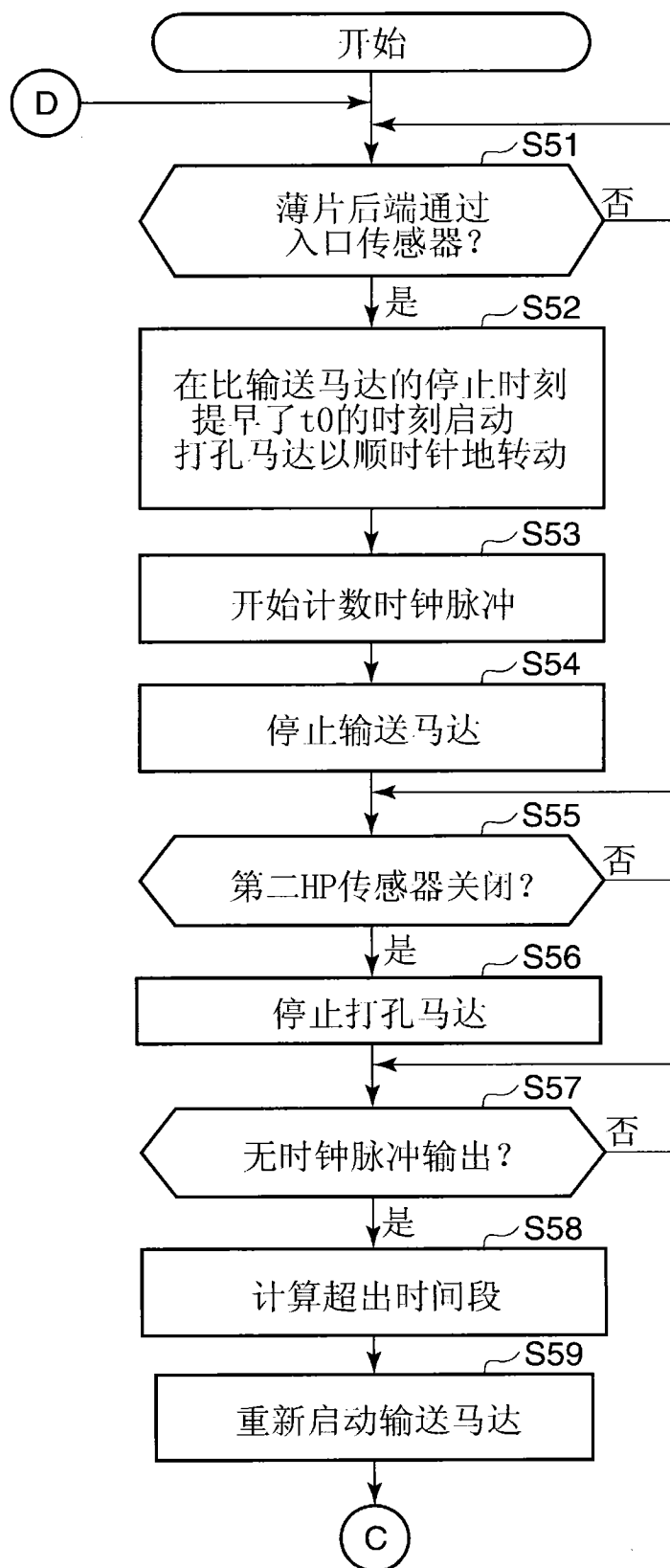


图 14

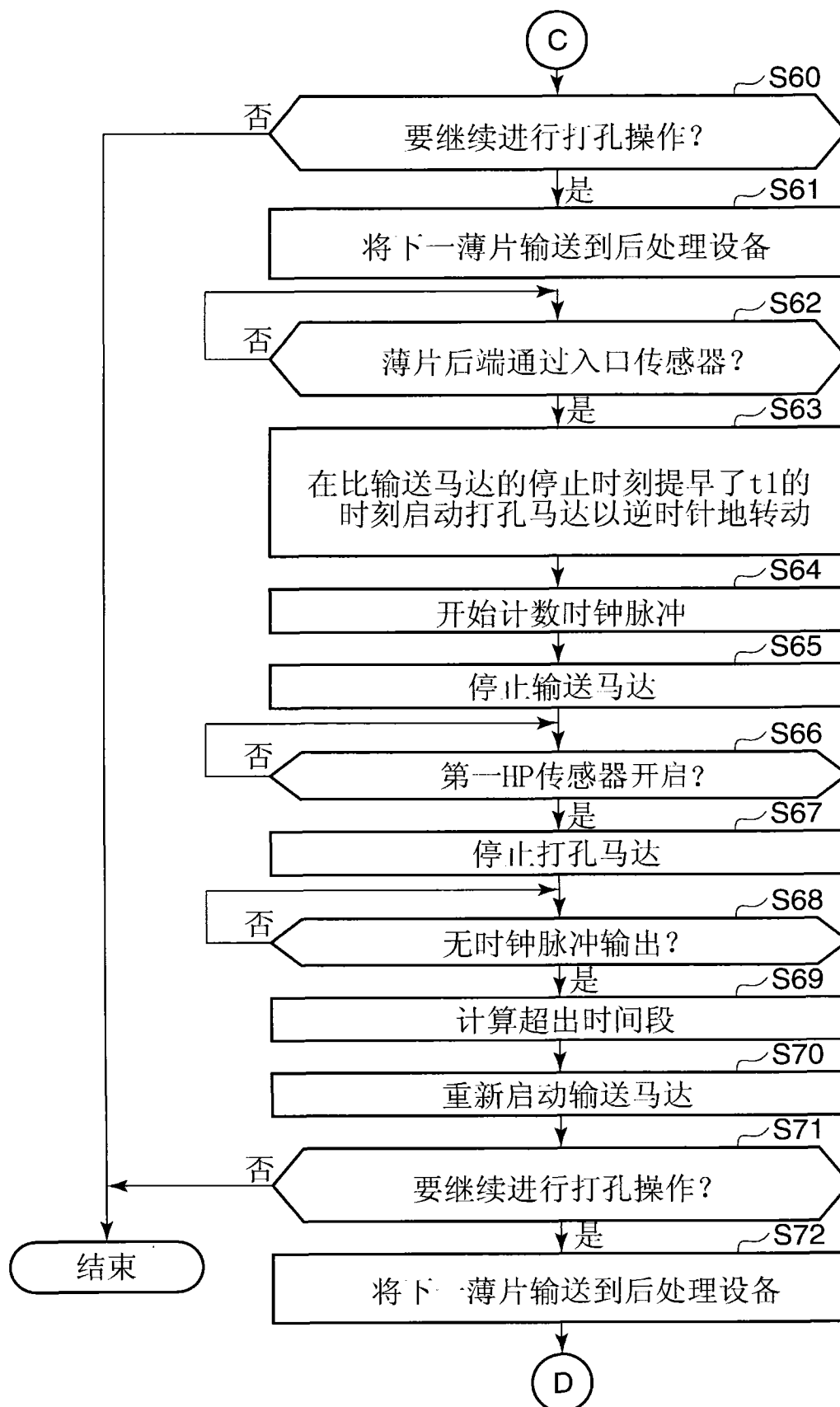


图 15

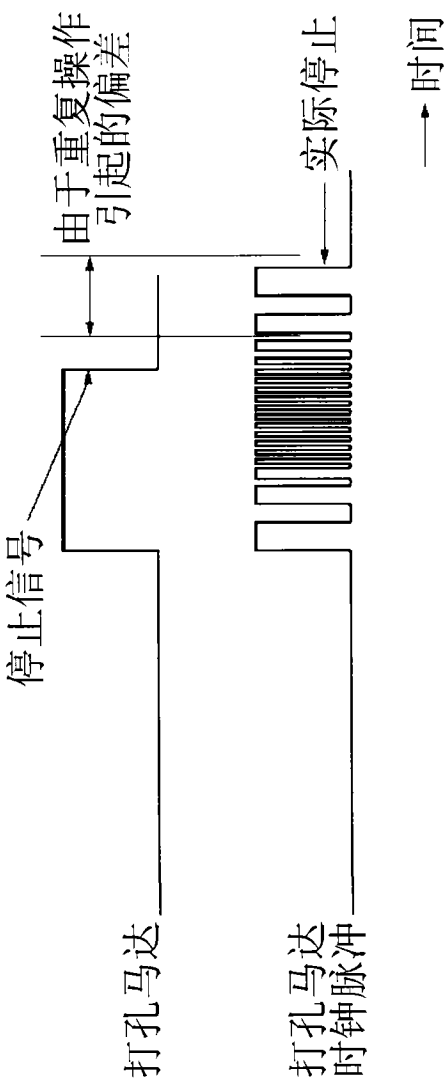


图 16