



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102914954 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201210424914. 1

G03G 15/08(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 06. 12

G03G 21/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

2009-141621 2009. 06. 12 JP

2010-041005 2010. 02. 25 JP

(56) 对比文件

JP 2006349763 A, 2006. 12. 28,

US 2010124427 A1, 2010. 05. 20,

JP 2006292868 A, 2006. 10. 26,

JP 2002006716 A, 2002. 01. 11,

CN 1637661 A, 2005. 07. 13,

(62) 分案原申请数据

201010203325. 1 2010. 06. 12

(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

审查员 刘立新

(72) 发明人 村崎聪 上菌孝臣 松本泰尚

(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.

G03G 15/00(2006. 01)

G03G 15/01(2006. 01)

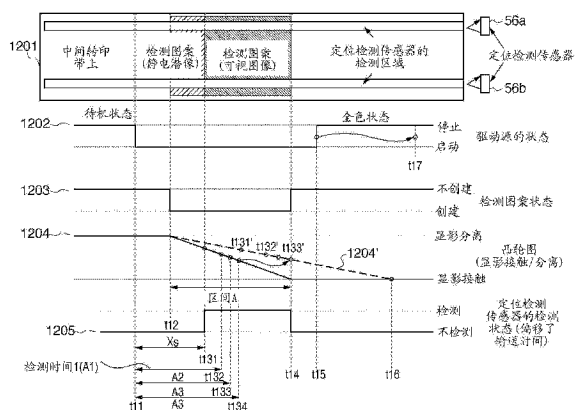
权利要求书4页 说明书25页 附图25页

(54) 发明名称

图像形成设备

(57) 摘要

本发明涉及图像形成设备。在采用接触显影系统的电子照相式图像形成设备中,在各个设备中形成检测用的检测图案(81)的静电潜像时,开始使显影辊(64)抵接感光鼓(61),并且在预定位置处检测显影后的调色剂图像。此时,测量从显影辊(64)的接触开始时的时刻起直到检测到调色剂图像时的时刻为止的时间,并且通过减去直到显影后的调色剂图像到达检测位置为止所需的时间来计算从显影辊(64)的接触操作开始时的时刻(t11)起直到实际接触的时刻(t131)为止的延迟时间Xs。使显影辊(64)的接触开始时的时刻延迟该时间。对于分离时间也进行相同类型的控制。



1. 一种图像形成设备,包括:

图像载体;

潜像形成部件,用于在所述图像载体上形成静电潜像;

显影剂载体,用于承载调色剂,以及用于在显影位置与所述图像载体接触以通过对所述静电潜像进行显影来形成调色剂图像;

驱动部件,用于选择性地将所述显影剂载体移动至所述显影剂载体与所述图像载体相接触的接触位置或者所述显影剂载体与所述图像载体相分离的分离位置;

检测部件,用于在设置于所述调色剂图像的输送方向上的所述图像载体的下游的检测位置处对正在移动的调色剂图像进行检测;

控制部件,用于执行参考调色剂图像检测模式,以及用于在图像形成模式中根据参考调色剂图像的检测结果来控制所述显影剂载体与所述图像载体的接触时刻;

其中,在所述参考调色剂图像检测模式中,所述控制部件使得所述潜像形成部件在所述图像载体上形成预定的参考潜像;当所述参考潜像的区域经过所述显影位置时,所述控制部件使得所述驱动部件从所述分离位置移动所述显影剂载体,以使所述显影剂载体在所述图像载体上所形成的所述参考潜像的区域上与所述图像载体相接触,从而通过对所述参考潜像进行显影来形成所述参考调色剂图像;以及所述控制部件使得所述检测部件在所述检测位置检测所述参考调色剂图像的前端;

在所述图像形成模式中,所述控制部件根据所述检测部件检测到所述参考调色剂图像的前端的检测时刻来控制所述驱动部件的接触开始时刻和/或接触速度。

2. 根据权利要求 1 所述的图像形成设备,其中,还包括:

充电部件,用于对所述图像载体进行充电;

转印部件,用于将形成在所述图像载体上的调色剂图像转印到转印构件上;

其中,在所述图像形成模式中,所述控制部件根据检测到所述参考调色剂图像的前端的检测时刻来控制向所述充电部件施加充电偏压的开始时刻和/或向所述转印部件施加转印偏压的开始时刻。

3. 一种图像形成设备,包括:

图像载体;

潜像形成部件,用于在所述图像载体上形成静电潜像;

显影剂载体,用于承载调色剂,以及用于在显影位置与所述图像载体接触以通过对所述静电潜像进行显影来形成调色剂图像;

驱动部件,用于选择性地将所述显影剂载体移动至所述显影剂载体与所述图像载体相接触的接触位置或者所述显影剂载体与所述图像载体相分离的分离位置;

检测部件,用于在设置于所述调色剂图像的输送方向上的所述图像载体的下游的检测位置处对正在移动的调色剂图像进行检测;

控制部件,用于执行参考调色剂图像检测模式,以及用于在图像形成模式中根据参考调色剂图像的检测结果来控制所述显影剂载体与所述图像载体的分离时刻;

其中,在所述参考调色剂图像检测模式中,所述控制部件使得所述潜像形成部件在所述图像载体上形成预定的参考潜像;所述控制部件利用位于所述接触位置的所述显影剂载体对所述参考潜像进行显影以形成所述参考调色剂图像;然后当所述参考潜像的区域

经过所述显影位置时,所述控制部件使得所述驱动部件将所述显影剂载体从所述接触位置移动到所述分离位置,以使所述显影剂载体从所述图像载体上所形成的所述参考潜像的区域分离,从而完成所述参考调色剂图像的形成;以及所述控制部件使得所述检测部件在所述检测位置检测所述参考调色剂图像的后端;

在所述图像形成模式中,所述控制部件根据所述检测部件检测到所述参考调色剂图像的后端的检测时刻来控制所述驱动部件的分离开始时刻和/或分离速度。

4. 根据权利要求 3 所述的图像形成设备,其中,还包括:

充电部件,用于对所述图像载体进行充电;

转印部件,用于将形成在所述图像载体上的调色剂图像转印到转印构件上;

其中,在所述图像形成模式中,所述控制部件根据检测到所述参考调色剂图像的后端的检测时刻来控制向所述充电部件施加充电偏压的结束时刻和/或向所述转印部件施加转印偏压的结束时刻。

5. 一种图像形成设备,包括:

图像载体,顺次布置在预定方向上;

潜像形成部件,用于在所述图像载体上分别形成静电潜像;

显影剂载体,用于承载调色剂,并且用于在各个显影位置与各个图像载体相接触以通过对所述静电潜像进行显影来形成不同颜色的调色剂图像;

驱动部件,用于选择性地使所述显影剂载体移动至所述显影剂载体与所述图像载体相接触的各个接触位置或者所述显影剂载体与所述图像载体相分离的各个分离位置,其中,所述驱动部件包括驱动源以及驱动力传递部件,所述驱动力传递部件用于将所述驱动源的驱动力传递到各个显影剂载体以使各个显影剂载体与相应的图像载体相接触或相分离;

转印部件,其包括穿过所述图像载体的各个调色剂转印位置而被输送的转印构件以及用于向所述转印构件施加转印偏压以将所述调色剂图像从各个图像载体转印到所述转印构件上的电压施加部件;

检测部件,用于在检测位置处检测被转印到所述转印构件上的正在移动的调色剂图像,其中,所述检测位置被设置在在所述转印构件的输送方向上的全部图像载体的下游;

控制部件,用于执行参考调色剂图像检测模式,以及用于在图像形成模式中根据参考调色剂图像的检测结果来控制各个显影剂载体与各个图像载体的接触时刻;

其中,在所述参考调色剂图像检测模式中,所述控制部件使得所述潜像形成部件在各个图像载体上形成各个不同颜色的预定的参考潜像;当所述参考潜像的区域经过各个显影位置时,所述控制部件使得所述驱动源经由所述驱动力传递部件从所述分离位置移动所述显影剂载体,以使所述显影剂载体在各个图像载体上所形成的各个参考潜像的区域上与各个图像载体相接触,从而通过对所述参考潜像进行显影来形成所述参考调色剂图像;所述控制部件使得所述转印部件将所述参考调色剂图像转印到所述转印构件;以及所述控制部件使得所述检测部件在所述检测位置检测所述参考调色剂图像各自的前端;

在所述图像形成模式中,所述控制部件根据检测到如下颜色的参考调色剂图像的前端的检测时刻来控制所述驱动源的接触开始时刻和/或接触速度,该颜色与各个不同颜色的

经过时间当中的最长经过时间相对应,其中,每个经过时间是从相应的显影剂承载体的分离位置开始移动该显影剂载体起、直到所述检测部件检测到相应的颜色的参考调色剂图像的前端的检测时刻为止的时间段。

6. 根据权利要求 5 所述的图像形成设备,其中,所述驱动力传递部件包括针对各个显影剂载体所设置的、由所述驱动源供给的所述驱动力所驱动的凸轮,所述凸轮具有不同的相位,以及通过旋转具有不同相位的所述凸轮来在接触位置和分离位置之间顺次切换各个显影剂载体。

7. 一种图像形成设备,包括:

图像载体,顺次布置在预定方向上;

潜像形成部件,用于在所述图像载体上分别形成静电潜像;

显影剂载体,用于承载调色剂,并且用于在各个显影位置与各个图像载体相接触以通过对所述静电潜像进行显影来形成不同颜色的调色剂图像;

驱动部件,用于选择性地使所述显影剂载体移动至所述显影剂载体与所述图像载体相接触的各个接触位置或者所述显影剂载体与所述图像载体相分离的各个分离位置,其中,所述驱动部件包括驱动源以及驱动力传递部件,所述驱动力传递部件用于将所述驱动源的驱动力传递到各个显影剂载体以使各个显影剂载体与相应的图像载体相接触或相分离;

转印部件,其包括穿过所述图像载体的各个调色剂转印位置而被输送的转印构件以及用于向所述转印构件施加转印偏压以将所述调色剂图像从各个图像载体转印到所述转印构件上的电压施加部件;

检测部件,用于在检测位置处检测被转印到所述转印构件上的正在移动的调色剂图像,其中,所述检测位置被设置在所述转印构件的输送方向上的全部图像载体的下游;

控制部件,用于执行参考调色剂图像检测模式,以及用于在图像形成模式中根据参考调色剂图像的检测结果来控制各个显影剂载体与各个图像载体的分离时刻;

其中,在所述参考调色剂图像检测模式中,所述控制部件使得所述潜像形成部件在各个图像载体上形成预定的参考潜像;所述控制部件利用位于各个接触位置的各个显影剂载体对各个参考潜像进行显影以形成参考调色剂图像,并且使得所述转印部件将所述参考调色剂图像转印到所述转印构件上;当所述参考潜像的区域经过各个显影位置时,所述控制部件使得所述驱动部件将各个显影剂载体从各个接触位置移动至各个分离位置,以使各个显影剂载体从各个图像载体上所形成的各个参考潜像的区域分离,从而完成各个参考调色剂图像的形成;以及所述控制部件使得所述检测部件在各个检测位置检测所述参考调色剂图像的后端;

在所述图像形成模式中,所述控制部件根据检测到如下颜色的参考调色剂图像的后端的检测时刻来控制所述驱动源的分离开始时刻和/或分离速度,该颜色与各个不同颜色的经过时间当中的最短经过时间相对应,其中,每个经过时间是从相应的显影剂承载体的接触位置开始移动该显影剂载体起、直到所述检测部件检测到相应的颜色的参考调色剂图像的后端的检测时刻为止的时间段。

8. 根据权利要求 7 所述的图像形成设备,其中,所述驱动力传递部件包括针对各个显影剂载体所设置的、由所述驱动源供给的所述驱动力所驱动的凸轮,所述凸轮具有不同

的相位, 以及通过旋转具有不同相位的所述凸轮来在接触位置和分离位置之间顺次切换各个显影剂承载体。

图像形成设备

[0001] 本申请是申请日为 2010 年 6 月 12 日、申请号为 201010203325.1、发明名称为“图像形成设备”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及例如复印机、打印机或传真机等的采用电子照相系统的图像形成设备。

背景技术

[0003] 作为采用电子照相处理的图像形成设备的一个显影系统,存在在使作为显影剂承载体的显影辊以与作为图像承载体的感光鼓相接触的方式转动的状态下进行显影的接触显影系统。在该接触显影系统中,感光鼓的表面由于与显影辊接触而磨损,因而性能变差,从而导致所形成的图像的质量下降。结果,提出以下技术:通过仅在对感光鼓的静电潜像进行显影的时间段期间使显影辊接触感光鼓进行显影,来延迟由于与显影辊接触所造成的感光鼓的磨损。

[0004] 在日本特开 2006-292868 号公报中,提出以下结构:在在线型彩色图像形成设备中,与在各个站处进行显影的时刻协调一致地进行显影辊的驱动和停止以及与感光鼓的接触和分离。在在线型系统中,将形成各个颜色成分的图像的图像形成站串联布置在中间转印带上,并且在中间转印带的输送方向上,按第 1 图像形成站(以下缩写为 1st) → 2st → 3st → 4st 的顺序在图像形成区域中形成各个颜色成分的调色剂图像。在日本特开 2006-292868 号公报中,根据该顺序控制各个图像形成站的显影辊的驱动和停止以及与感光鼓的接触和分离。该在线型系统还被称为串联系统(tandem system)。

[0005] 这里,由于将各个图像形成站作为可更换的且比较便宜的处理盒单独提供,因此难以完全消除各种偏差,即与图像形成设备主体的位置关系的偏差等的机械偏差以及驱动源控制的偏差等。例如,在用于使感光鼓和显影辊接触和分离的机构中发生偏差。假定采用以下机构:显影辊被偏置以使得该显影辊接触感光鼓,并且通过凸轮机构抵抗该偏置力使该显影辊与感光鼓分离。在这种情况下,假定凸轮位于图像形成设备主体中,并且凸轮从动件位于处理盒中,则凸轮和凸轮从动件之间的距离可能存在偏差。该偏差导致图像形成站之间或处理盒之间发生显影辊和感光鼓的接触和分离的时刻偏移,并且该时刻偏移可能造成图像缺陷。例如,当显影辊的接触时刻迟于感光鼓上的图像形成区域的前端时,图像的前端部分被省略,或由于显影辊的接触冲击而产生图像缺陷。此外,当显影辊的分离时刻早于感光鼓上的图像形成区域的后端时,出现图像后端被省略的图像缺陷。注意,感光鼓上的图像形成区域是根据进行打印的记录介质的尺寸在感光鼓的表面上形成潜像(最终为使用调色剂的可视图像)的区域。

[0006] 为了防止由于显影辊和感光鼓的接触或分离时刻的偏差而产生的这些不利效果,在日本特开 2006-292868 号公报中,如图 24 所示,使显影辊的驱动和停止以及接触和分离的控制图像形成确保时间之前具有余量。例如,该余量是用于吸收从为了使显影辊抵接

感光鼓而开始移动起直到实际接触为止所需的时间的偏差的多余时间。当显影辊已经从与感光鼓分离的位置向抵接感光鼓的位置移动时,如果在移动开始之后经过了余量时间,则无论图像形成站之间的时刻的偏差如何,都确保显影辊处于抵接感光鼓的状态。因此,在显影辊的移动开始后经过了余量时间之后的时间用作图像形成确保时间,该图像形成确保时间确保通过使用调色剂等的显影剂进行可视图像的图像形成。在图 24 的例子中,在时刻 t_{241} 时显影辊抵接感光鼓,并且该接触相对于图像形成确保时间提前了偏移 1 的时间。此外,在图像形成之后,为了确保图像形成,在经过图像形成确保时间之后开始使抵接感光鼓的显影辊进行分离。在图 24 中,在实际分离之前需要与偏移 2 相对应的时间。通过在容许这种偏移的情况下进行图像形成,来防止发生图像形成缺陷。

[0007] 因此,在图 24 的例子中,显影辊和感光鼓在比图像形成确保时间长偏移 1+ 偏移 2 的时间内接触。即,由于确保容许偏移的图像形成确保时间,因此在进行图像形成时,在多数情况下可以假定显影辊和感光鼓在至少与进行图像形成所需的且足以进行图像形成的时间一样长的长时间段内接触。结果,存在感光鼓由于并非图像形成本来需要的接触而磨损、因此处理盒的寿命缩短的问题。

发明内容

[0008] 考虑到上述问题作出本发明,并且本发明涉及提供可以通过自适应地控制显影辊和感光鼓接触的时间来延迟处理盒的磨损的图像形成设备。

[0009] 根据本发明的一方面,一种图像形成设备包括:图像载体,在所述图像载体上形成潜像;显影部件,用于将在所述图像载体上所形成的所述潜像显影为调色剂图像,其中,所述显影部件包括显影剂载体,所述显影剂载体能够与所述图像载体接触或分离并且承载调色剂图像;检测部件,用于检测通过在所述图像载体和所述显影剂载体分离的状态下操作所述显影部件、同时开始用于使所述图像载体和所述显影剂载体接触的接触操作以对所述潜像进行显影所获得的调色剂图像;以及控制部件,用于基于由所述检测部件检测到的检测结果,控制用于使所述图像载体和所述显影剂载体接触的接触操作。

[0010] 根据本发明的另一方面,一种图像形成设备包括:图像载体,在所述图像载体上形成潜像;显影部件,用于将在所述图像载体上所形成的所述潜像显影为调色剂图像,其中,所述显影部件包括显影剂载体,所述显影剂载体能够与所述图像载体接触或分离并且承载调色剂图像;检测部件,用于检测通过在所述图像载体和所述显影剂载体接触的状态下操作所述显影部件、同时开始用于使所述图像载体和所述显影剂载体分离的分离操作以对所述潜像进行显影所获得的调色剂图像;以及控制部件,用于基于由所述检测部件检测到的检测结果,控制用于使所述图像载体和所述显影剂载体分离的分离操作。

[0011] 根据本发明的又一方面,一种图像形成设备包括:图像载体,在所述图像载体上形成潜像;以及显影剂载体,用于对形成在所述图像载体上的所述潜像进行显影;所述图像形成设备能够在所述图像载体和所述显影剂载体分离的状态与所述图像载体和所述显影剂载体接触并且能够对所述潜像进行显影的状态之间切换;其中,将所述图像载体上形成的潜像显影为用于控制所述图像载体和所述显影剂载体的接触

操作或分离操作的检测图像。

[0012] 根据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 是根据实施例的在线型全色打印机的截面图。

[0014] 图 2 是根据实施例的打印机的功能框图。

[0015] 图 3A~3C 示出根据实施例的在线型全色打印机的感光鼓和显影辊的示例接触 / 分离状态。

[0016] 图 4 是用于使根据实施例的在线型全色打印机的显影辊与感光鼓接触 / 分离的驱动凸轮的凸轮图 (cam diagram)。

[0017] 图 5 是根据实施例的在线型全色打印机的图像形成单元的立体图。

[0018] 图 6 是根据实施例的在线型全色打印机的感光鼓和显影辊的接触时刻的检测时间的图。

[0019] 图 7 是根据实施例的在线型全色打印机的感光鼓和显影辊的分离时刻的检测时间的图。

[0020] 图 8 是第一实施例中检测感光鼓和显影辊的接触 / 分离时刻的控制程序的流程图。

[0021] 图 9 是示出第一实施例中在检测感光鼓和显影辊的接触时刻时的检测状态的图。

[0022] 图 10 是示出第一实施例中在检测感光鼓和显影辊的分离时刻时的检测状态的图。

[0023] 图 11 示出第一实施例中用于检测感光鼓和显影辊的接触 / 分离时刻的示例检测图案。

[0024] 图 12 示出第一实施例中在感光鼓和显影辊接触时的时间的示例。

[0025] 图 13 是第二实施例中检测感光鼓和显影辊的接触 / 分离的时序图。

[0026] 图 14 是第二实施例中检测感光鼓和显影辊的接触 / 分离时刻的控制程序的流程图。

[0027] 图 15 示出第二实施例中感光鼓和显影辊的示例接触 / 分离状态。

[0028] 图 16 是第二实施例中检测感光鼓和显影辊的接触 / 分离的时序图。

[0029] 图 17 示出第三实施例中用于检测感光鼓和显影辊的接触 / 分离时刻的示例检测图案。

[0030] 图 18 是示出第三实施例中在检测感光鼓和显影辊的分离时刻时的检测状态的图。

[0031] 图 19 是第三实施例中检测感光鼓和显影辊的接触 / 分离时刻的控制程序的流程图。

[0032] 图 20 示出第三实施例中用于校正感光鼓和显影辊的接触 / 分离时刻的校正方法的概念。

[0033] 图 21 是示出第四实施例中用于向感光鼓施加充电偏压并向显影辊施加转印偏压的时刻的时序图。

[0034] 图 22 是示出第四实施例中的中间转印带的驱动时刻和偏压施加时刻的时序图。

[0035] 图 23 是第四实施例中检测感光鼓和显影辊的接触 / 分离时刻的控制程序的流程图。

[0036] 图 24 示出与相关技术中的问题有关的感光鼓和显影辊的接触 / 分离时刻的示例。

具体实施方式

[0037] 第一实施例

[0038] 以下说明根据本发明第一实施例的图像形成设备。在该例子中,在采用电子照相系统的接触显影型图像形成设备中,使用采用中间转印带的在线型 4 鼓全色图像形成设备作为图像形成设备的一个例子。图 1 是示出这种类型的图像形成设备的概要结构的示意截面图。

[0039] 图像形成设备的结构

[0040] 如图 1 所示,4 鼓全色图像形成设备 1 具有黄色、品红色、青色和黑色这四种颜色的处理盒 PY、PM、PC 和 PK 从图像形成设备主体 (以下称为设备主体)2 可移除的结构。处理盒 PY、PM、PC 和 PK (以下统称为 P) 构成已经分别安装在设备主体中的各颜色成分的图像形成站 (还称为图像形成单元) 。这些图像形成站还包括后面所述的显影单元 63、感光鼓 61 等。在设备主体 2 中还设置有具有作为中间转印构件 (转动构件) 的中间转印带 51 的中间转印带单元 5、以及对调色剂进行热定影的定影单元 7。将这些图像形成站串联布置在记录介质输送方向上。

[0041] 处理盒 P 各自具有作为图像载体 (感光体) 的感光鼓 61Y、61M、61C 和 61K, 并且在进行转印的中间转印带 51 的移动方向上顺次并列布置。在图像载体上,即在图像载体的表面上,使用调色剂形成静电潜像并进行显影。此外,各个处理盒 P 在各自感光鼓 61 的周围一体地具有作为充电部件的一次充电单元 62、作为显影部件的显影单元 63 和作为清洁部件的感光构件清洁器 65。

[0042] 在各个处理盒 P 中,一次充电单元 62 布置在感光鼓 61 的外周面上,并且对感光鼓 61 的表面均匀充电。显影单元 63 使用相应颜色 (黄色、品红色、青色和黑色) 的调色剂,以对通过从各个激光曝光单元 (曝光部件)21Y、21M、21C 和 21K 进行曝光而在感光鼓 61 的表面上形成的静电潜像进行显影。位于显影单元 63 内的作为显影剂承载体的显影辊 64 被配置成,可以通过在各显影单元 63 中使显影辊 64 与感光鼓 61 分离并停止显影辊 64 的转动,来防止调色剂的劣化。即,在各显影单元 63 中,显影辊 64 被配置成能够抵接感光鼓 61 或与感光鼓 61 分离。在以下说明中,接触状态还可被简称为接触,并且分离状态还可被简称为分离。此外,感光鼓上显影辊接触的位置被称为接触位置。在已经顺次转印了调色剂图像之后,感光构件清洁器 65 去除粘附于感光鼓 61 的表面的转印之后残留的调色剂。

[0043] 此外,将与感光鼓 61 一起形成一次转印单元的一次转印辊 52 以与感光鼓 61 相对的方式布置在一次转印辊 52 与感光鼓 61 一起夹持中间转印带 51 的位置处。

[0044] 另一方面,中间转印带单元 5 配置有中间转印带 51、以及中间转印带 51 拉伸所跨越的驱动辊 53、张力辊 54 和二次转印相对辊 55 这 3 个辊。通过利用带驱动马达 (未示出) 使驱动辊 53 转动移动,转动地输送中间转印带 51。张力辊 54 被配置成根据中间转印带 51 的长度在图 1 中的水平方向上可移动。

[0045] 在驱动辊 53 附近,在辊纵向方向的两端附近布置有作为用于检测中间转印带 51

上的调色剂片的检测部件的定位检测传感器 56。该位置是预定的检测位置。在张力辊 54 附近布置有用于收集中间转印带上的残留调色剂的带清洁器 58。纵向方向是辊的轴向方向,并且是垂直于中间转印带 51 的输送方向的宽度方向。此外,在二次转印相对辊 55 夹持中间转印带 51 的位置处,以与二次转印相对辊 55 相对的方式布置与二次转印相对辊 55 一起形成二次转印单元的二次转印辊 82。由转印 / 输送单元 8 保持二次转印辊 82。

[0046] 在设备主体 2 的下部布置有向二次转印单元进给记录介质 (在该设备中,为纸张等的打印介质)Q 的进给单元 3。进给单元 3 配置有贮存多张记录介质 Q 的盒 31、进给辊 32、防止双重进给的阻滞 (retarding) 辊对 33、输送辊对 34 和 35、以及定位辊对 36 等。在定影单元 7 的下游侧的输送路径上设置有排出辊对 37、38 和 39。

[0047] 彩色图像形成设备 1 兼容双面打印,并且在记录介质 Q 的第一面上的图像形成完成、并且从定影单元 7 排出该记录介质 Q 之后,通过切换切换构件 41,将记录介质 Q 输送至反转辊对 42 和 43 侧。一旦该记录介质 Q 的后端通过切换构件 44,则在切换切换构件 44 的同时,使反转辊 43 反向转动,从而将记录介质 Q 引导至双面输送路径 45。然后,通过转动地驱动双面输送路径辊对 46、47 和 48 以再次进给记录介质 Q,可以进行对第二面的打印。

[0048] 此外,在图像形成设备 1 中设置有图像形成控制单元 (还简称为控制单元)12,并且利用该图像形成控制单元 12,获得各个传感器的输出信号,并且控制驱动单元的驱动时刻和潜像形成的时刻等的图像形成操作。

[0049] 控制单元的结构

[0050] 接着参考图 2 来详细说明本发明的第一实施例所公开的图像形成控制单元 12 的结构。图像形成控制单元 12 包括:作为执行程序以执行数据处理和输入 / 输出处理的处理器的 CPU 121;以及存储数据、程序等的 ROM 122 和 RAM 123。利用该结构,控制例如已经映射到存储空间或 IO 空间的计时器和各个控制单元。作为控制单元,例如,存在曝光控制单元 13、高压控制单元 14、驱动控制单元 15 和传感器控制单元 16 等。另外,控制计时器 17 还用于时间测量等。曝光控制单元 13 除驱动激光曝光单元 21 以外,还驱动扫描器马达 182,进行激光光量的校正等。高压控制单元 14 进行图像形成所需的以下动作:对感光鼓 61 充电并施加显影偏压、向中间转印带 51 施加一次转印偏压、向记录介质 Q 施加二次转印偏压、以及向带清洁器施加带清洁偏压等。驱动控制单元 15 驱动感光鼓 61、显影辊 64 和中间转印带 51 的图像形成系统的马达 (未示出),并且驱动输送记录介质 Q 的输送马达 (未示出)。传感器控制单元 16 检测残留调色剂的量和记录介质 Q 在输送路径中的位置。另外,传感器控制单元 16 使用定位检测传感器 56 来检测中间转印带 51 上的调色剂片,并使用标记传感器 57 来检测中间转印带 51 上所设置的位置显示标记。

[0051] 以下更详细地说明以上结构。图案检测控制单元 181 包括扫描器马达 182、充电偏压控制单元 183、显影偏压控制单元 184 和一次转印偏压控制单元 185。充电偏压控制单元 183 控制施加至一次充电单元 62 的偏压。显影偏压控制单元 184 控制用于对显影辊 64 充电的充电单元的偏压。一次转印偏压控制单元 185 控制在进行图像形成时向一次转印辊 52 施加正偏压并且在收集废调色剂时施加负偏压的充电单元。当然,还可以考虑各个偏压控制单元自身包括充电单元。

[0052] 步进马达控制单元 187 控制步进马达 91,通过图 3A~3C 中的例子示出该控制的要点。以下将参考图 3A~3C 来详细说明该控制,但在本实施例中,步进马达 91 是驱动与蜗轮

(worm wheel) 啮合的蜗杆 (worm gear) 的马达, 其中该蜗轮已经同轴固定至用于移动各颜色成分的显影辊 64 的位置的凸轮。为了同轴固定驱动各个凸轮的蜗杆、并通过单个步进马达 91 同时驱动这些蜗杆, 各个凸轮的相位差是固定的。通过在与各颜色成分的图像形成相对应的时刻驱动步进马达 91, 使显影辊 64 与感光鼓 61 分离或抵接。

[0053] 由图案检测控制单元 181 控制传感器控制单元 16 的图 10 所示的定位检测传感器 56 (在本实施例中, 为两个传感器 56a 和 56b)。在图案检测控制单元 181 中, 利用控制计时器 17 测量从启动步进马达 91 起直到检测图案通过定位检测传感器 56 正下方为止的时间。此外, 图案检测控制单元 181 进行检测窗 (detection window) 的切换控制以判断形成通过定位检测传感器 56 正下方的检测图案的图像形成站。例如, 可以根据经由图像形成控制单元 12 进行的通知知晓步进马达 91 的启动时刻。该检测图案还可以是用于校正时刻的校正图像。

[0054] 图像形成设备的操作

[0055] 这里, 将说明按以上方式配置成的 4 鼓全色图像形成设备 1 的图像形成操作。当图像形成操作开始时, 首先, 在由进给辊 32 已经进给了盒 31 中的记录介质 Q 之后, 由阻滞辊对 33 将记录介质 Q 分离成单个薄片, 然后经由输送辊对 34 和 35 等将记录介质 Q 输送至定位辊对 36。

[0056] 另一方面, 与记录介质 Q 的输送操作并行地, 例如在黄色处理盒 PY 中, 首先由一次充电单元 62 对感光鼓 61Y 的表面均匀地负充电, 然后由激光曝光单元 21Y 进行图像曝光。由此, 在感光鼓 61Y 的表面上形成与图像信号的黄色图像成分相对应的静电潜像。

[0057] 显影单元 63Y 中的显影辊 64Y 在被转动驱动的同时逐渐移动, 并且靠近并接触感光鼓 61Y, 由此由显影单元 63Y 使用带负电的黄色调色剂对感光鼓 61Y 的静电潜像进行显影。因而, 使该静电潜像可视为黄色调色剂图像。即, 静电潜像变为可视图像并显现。由已经被供给一次转印偏压的一次转印辊 52 将以这种方式获得的黄色调色剂图像一次转印到中间转印带 51 上。

[0058] 同样, 在其它处理盒 PM、PC 和 PK 中, 在与这些处理盒的间隔和输送速度相对应的错开的时间, 顺次进行这一系列的调色剂图像形成操作。显影辊 64 在转动时顺次抵接感光鼓 61, 从而防止显影剂劣化。然后, 在将各个感光鼓 61 上已经形成的各颜色的调色剂图像顺次叠加在各颜色的一次转印单元中位于中间转印带 51 上的相应区域 (被称为中间转印带 51 上的图像形成区域) 中的情况下, 进行一次转印。在显影操作完成时, 即使下游侧的处理盒当前正在进行一次转印, 也使显影辊 64 与感光鼓 61 顺次分离并停止转动, 从而防止显影剂劣化。随着中间转印带 51 转动, 将已经以堆叠方式如此转印到中间转印带 51 上的 4 色的调色剂图像移动至二次转印单元。

[0059] 另一方面, 在定位辊对 36 处校正了记录介质 Q 的倾斜行进之后, 在与中间转印带 51 上的调色剂图像协调一致的時刻, 将该记录介质 Q 进给到二次转印单元。由抵接中间转印带 51 从而夹持记录介质 Q 的二次转印辊 82 统一将中间转印带 51 上的 4 色的调色剂图像二次转印到记录介质 Q 上。然后, 将由此转印有调色剂图像的记录介质 Q 输送至定影单元 7, 并且在通过加热和加压已经将调色剂图像定影到记录介质 Q 之后, 由排出辊对 37、38 和 39 将该记录介质 Q 排出到并堆叠在设备主体的上面。通过以上处理, 在记录介质上形成全色调色剂图像。

[0060] 切换感光鼓和显影辊的接触和分离的操作

[0061] 接下来参考图 3A~3C 来说明切换显影辊 64 和感光鼓 61 的接触和分离的机构。将蜗杆 97 固定至作为用于在显影辊 64 的接触和分离之间切换的驱动源的步进马达 91 的输出轴,并且步进马达 91 使同轴固定了与蜗杆啮合的行星齿轮的驱动切换轴 92 转动。将用于驱动各颜色的凸轮齿轮 94 的蜗杆 93 固定至驱动切换轴 92,并且在驱动切换轴 92 转动时,同轴固定至凸轮齿轮 94 的凸轮 95 的相位变化。凸轮 95 是周缘被形成为使得自转动中心起的半径根据相位而不同的板凸轮。凸轮 95 的周缘根据凸轮 95 的相位施加抵抗处理盒 P 的侧面的压力或解除压力。作为凸轮从动件的处理盒 P 的侧面是轴向支撑显影辊的显影单元 63 的壳体的侧面,并且相对于支撑感光鼓的壳体,由平行于感光鼓 61 等的轴 99 在显影单元 63 的壳体附近轴向支撑显影单元 63 的壳体。将轴向支撑感光鼓 61 的壳体固定至设备主体 2,并且在该壳体与显影单元 63 的壳体之间,设置有用于将显影单元 63 的壳体强加到凸轮 95 的弹簧等的弹性构件 98。由此,显影辊 64 根据由凸轮 95 所驱动的显影单元 63 的壳体的运动,以轴 99 为中心摆动。因而,显影辊 64 根据凸轮 95 的相位抵接感光鼓 61 或与感光鼓 61 分离。注意,由于显影辊 64 和感光鼓 61 之间的最小距离为 0,因此不仅通过凸轮 95 的半径而且还通过感光鼓 61 来调节显影单元 63 的壳体的摆动运动量。由此可以在感光鼓 61 和显影辊 64 的接触和分离之间切换。

[0062] 本实施例中的显影辊 64 和感光鼓 61 的接触和分离状态包括图 3A 所示的待机状态(或完全分离状态)、图 3B 所示的全色接触状态和图 3C 所示的单色接触状态。在待机状态下,所有的凸轮 95(95Y、95M、95C 和 95K)以最大半径抵接处理盒 P(PY、PM、PC 和 PK)的侧面,并且所有的显影辊 64(64Y、64M、64C 和 64K)与感光鼓 61(61Y、61M、61C 和 61K)分离。该最大半径是为了使显影辊 64 与感光鼓 61 分离所需的半径。在全色接触状态下,所有的凸轮 95(95Y、95M、95C 和 95K)以近似最小半径抵接处理盒 P(PY、PM、PC 和 PK)的侧面(或与处理盒 P 的侧面分离)。该最小半径是使显影辊 64 和感光鼓 61 接触所需的半径。结果,所有的显影辊 64(64Y、64M、64C 和 64K)抵接所有的感光鼓 61(61Y、61M、61C 和 61K)。在单色接触状态下,图 3C 所示的黄色(Y)、品红色(M)和青色(C)这三种颜色的凸轮 95(95Y、95M 和 95C)抵接黄色(Y)、品红色(M)和青色(C)这三种颜色的处理盒 P(PY、PM 和 PC)的侧面。仅黑色(K)的凸轮 95K 与处理盒 PK 的侧面分离(或以近似最小半径抵接处理盒 PK 的侧面),并且仅黑色显影辊 64K 抵接感光鼓 61K。

[0063] 接着,在图 4 的凸轮图中示出凸轮 95 的相位变化和可选择的三种状态之间的关系。在图 4 中,显影分离是显影辊 64 和感光鼓 61 分离的一侧,并且凸轮半径大,并且显影接触是显影辊 64 和感光鼓 61 接触的一侧,并且凸轮半径小。图 4 仅示出凸轮轮廓,并且没有示出显影辊 64 和感光鼓 61 的实际接触和分离。如图 4 所示,各个凸轮 95(95Y、95M、95C 和 95K)具有各自的轮廓,并且通过使各个凸轮 95(95Y、95M、95C 和 95K)的相位错开,可以在图 3A~3C 所示的三种状态之间切换(模式切换)。注意,在以下说明中,感光鼓 61 和显影辊 64 的接触可被简称为接触或显影接触,并且感光鼓 61 和显影辊 64 的分离可被简称为分离或显影分离。

[0064] 当进行正常打印操作时,与图像形成开始的时刻协调一致地,使显影辊 64 的状态从待机状态切换至全色接触状态,或从待机状态切换至单色接触状态。首先,将说明在进行全色打印的情况下显影接触/分离状态的切换。显影接触/分离状态指显影辊 64 和感光

鼓 61 的接触或分离的状态,其中,显影辊 64 和感光鼓 61 接触的状态被称为显影接触状态(或接触状态),并且显影辊 64 和感光鼓 61 分离的状态被称为显影分离状态(分离状态)。使步进马达 91 在待机状态下停止。例如,可以通过在特定凸轮中设置表示该凸轮的转动相位的传感器来针对该特定凸轮判断待机状态。可选地,可以通过一旦确定了待机状态的位置、则测量凸轮的一周的步进数、并且在步进数进行计数的同时驱动马达等,来判断待机状态。

[0065] 在进行全色打印时,与图像形成开始的时刻协调一致地,将步进马达 91 正向转动驱动预定的步进数。在步进马达 91 的正向转动驱动开始时,各图像形成站的显影辊 64 和感光鼓 61 经过不定状态(infinite state)401 并且接触,由此确立全色接触状态。该接触的顺序是图像形成站 1(黄色)→图像形成站 2(品红色)→图像形成站 3(青色)→图像形成站 4(黑色)。从完成接触的图像形成站开始图像形成。此时步进马达 91 的驱动步进数是使得步进马达 91 在对于所有的图像形成站均完成了接触的全色状态下停止的驱动步进数。当图像形成结束时,将步进马达 91 再次正向转动驱动预定的步进数。当步进马达 91 的正向转动驱动开始时,显影辊 64 和感光鼓 61 经过不定状态 402 并且分离,由此返回至待机状态。该分离的顺序是图像形成站 1(黄色)→图像形成站 2(品红色)→图像形成站 3(青色)→图像形成站 4(黑色)。由此图像形成结束。此时步进马达 91 的驱动步进数是使得凸轮在待机状态下停止的驱动步进数。即,以上操作从待机状态开始,经过全色状态下的停止,并且再次返回至待机状态。

[0066] 接下来说明进行单色打印时的显影接触/分离状态的切换控制。在进行单色打印时,与图像形成开始的时刻协调一致地,将步进马达 91 反向转动驱动预定的步进数。当步进马达 91 的反向转动驱动开始时,显影辊 64 和感光鼓 61 经过不定状态并且仅在图像形成站 4(黑色)中接触,并且开始在图像形成站 4(黑色)中的图像形成。步进马达 91 的驱动步进数是使得步进马达 91 在仅在图像形成站 4(黑色)中的接触完成时停止的驱动步进数。当图像形成结束时,将步进马达 91 正向转动驱动预定的步进数。当步进马达 91 的正向转动驱动开始时,站 4(黑色)的显影辊 64K 和感光鼓 61K 分离,并且打印结束。此时步进马达 91 的驱动步进数是使得在所有的图像形成站的分离完成时停止的驱动步进数。

[0067] 在图像形成的处理中,图像形成设备 1 将显影剂 64 和感光鼓 61 的显影接触/分离状态从分离状态切换至接触状态,或从接触状态切换至分离状态。此时,预先确定待机状态下步进马达 91 的驱动开始时刻(开始时间)和步进数、以及全色接触状态下步进马达 91 的驱动开始时刻和步进数。

[0068] 这里,当处于图 4 所示的接触状态时,未必开始显影辊 64 和感光鼓 61 的接触。根据设备主体 2 中所设置的凸轮 95 和处理盒之间的距离的偏差,在凸轮 95 的最小半径部分抵接显影单元的壳体之前可能发生显影辊 64 和感光鼓 61 的接触。这样,由于组件之间的个体差异、安装精度等的影响,出现接触时刻和分离时刻的偏差。结果,在本实施例中,检测接触时刻,并且对凸轮驱动时刻和转动速度进行调整,以使得显影辊 64 和感光鼓 61 在近似最佳的时刻接触。因此,接下来说明用于检测显影辊 64 相对于感光鼓 61 的接触时刻或分离时刻的方法的原理。

[0069] 检测显影接触时刻和显影分离时刻的原理

[0070] 首先,将参考图 5 和 6 来说明用于检测显影辊 64 相对于感光鼓 61 的接触时刻的

方法的原理。可以利用从启动步进马达 91 起直到显影辊 64 相对于感光鼓 61 的接触完成为止的时间来指定接触时刻（显影接触时刻）。该时间被称为显影接触完成经过时间，或简称为显影辊 64 的移动时间。在各图像形成站中，当启动步进马达 91 时，通过这样驱动使显影辊 64 顺次抵接感光鼓 61，由此显影接触 / 分离状态从分离状态变为接触状态。

[0071] 在状态转变时，即在状态不定时，如图 5 所示，通过从各个激光曝光单元（曝光部件）21Y、21M、21C 和 21K 进行曝光，在感光鼓 61 的表面上形成静电潜像 80。此外，不仅在不定时状态期间进行潜像形成，而且，进行潜像形成以使得从感光鼓 61 的转动方向上的连续潜像的中间点开始对该图像进行显影。在显影辊 64 的接触已经完成的图像形成站中，从显影辊 64 向位于鼓表面上的静电潜像 80 供给调色剂，以使得在鼓表面上形成调色剂图像。将所形成的调色剂图像转印到中间转印带 51 上，并且在中间转印带 51 上形成各颜色的作为检测图像的检测图案 81。根据从启动步进马达 91 起直到由定位检测传感器 56 检测到形成在中间转印带 51 上的检测图案 81 为止的经过时间（显影接触完成经过时间） A_s (msec)，来计算显影接触时刻。然而，当存在多个图像形成站时，对于各图像形成站，显影接触完成经过时间还根据凸轮相位偏移而不同。这是因为，即使在作为测量开始的状态的待机状态下，站之间的凸轮中也存在相位差。因此，对由于相位偏移所引起的各个站之间的移动时间的差异进行补偿。可以通过站之间的预定相位关系和步进马达 91 的驱动速度来确定由于相位偏移所引起的移动的时间。例如，在按布置图像形成站的顺序使各凸轮的相位延迟角度 α 、并且（根据马达驱动速度唯一确定的）凸轮驱动角速度是 V_c 的情况下，对于各个后续站，从测量出的显影接触完成经过时间减去 α / V_c 。例如，通过从站 1 的测量时间减去 0、从站 2 的测量时间减去 α / V_c 、从站 3 的测量时间减去 $2\alpha / V_c$ 、并且从站 4 的测量时间减去 $3\alpha / V_c$ ，对相位差进行补偿。在以下说明中，对于（以下所述的）时间 A_s 和 C_s ，已经对站之间的相位差进行了补偿。这里注意，说明了在中间转印带 51 上形成检测图案 81、并且利用定位检测传感器 56 来检测检测图案 81 的例子，但检测图案 81 不限于形成于中间转印带 51 上，并且例如可以形成于记录介质输送带等上。

[0072] 这里，将参考图 6 所示的图来说明用于计算显影接触时刻的方法。图 6 示出直到由于显影辊 64 抵接感光鼓 61 而形成的调色剂图像通过定位检测传感器 56 为止的调色剂图像状态。横轴表示时间，并且纵轴表示沿着从静电潜像形成起直到调色剂图像抵达定位检测传感器 56 的位置为止的路径的距离。在时刻 t_{151} 时，从待机状态启动步进马达 91，并且在经过了显影接触时间 X_s (msec) 之后的时刻 t_{152} 时，显影辊 64 抵接感光鼓 61。步进马达 91 在转动了上述步进数之后，在全色接触状态下停止。从时刻 t_{151} 起开始感光鼓 61 上的潜像形成，并且从时刻 t_{152} 起对该潜像进行显影。显影后的调色剂图像随着感光鼓 61 的转动移动至转印位置，并且在时刻 t_{152} 时将该调色剂图像一次转印到中间转印带 51。随着中间转印带 51 的输送，调色剂图像通过定位检测传感器 56，并且在定位检测传感器 56 处检测到作为检测图案 81 的调色剂图像。

[0073] 当考虑测量时间之间的关系时，计算出的显影接触时间 X_s 是显影接触完成经过时间 A_s 、与从对感光鼓 61 的表面上所形成的调色剂图像进行显影起直到由定位检测传感器 56 检测到该调色剂图像为止的经过时间 B_s 之间的差。即，可以根据公式 (1) 来计算显影接触时间 X_s 。这里，后缀 s 表示图像形成站，并且例如，图像形成站 1 的显影接触完成经过时间是 A_1 （在下文， S 表示图像形成站）。

$$[0074] \quad X_s = A_s - B_s \text{ (msec)} \quad (1)$$

[0075] 可以由控制计时器 17 来测量时间 A_s 。时间 B_s 是显影后的调色剂图像从感光鼓 61 上的显影位置移动至定位检测传感器 56 的位置所需的时间,并且是利用调色剂图像的输送速度和输送距离所设置的常数。

[0076] 接下来说明用于检测显影辊 64 与感光鼓 61 分离的时刻的方法的原理。可以利用从在全色接触状态下启动步进马达 91 起、直到显影辊 64 与感光鼓 61 分离完成为止的时间,来指定显影分离时刻。该时间被称为显影分离完成经过时间。在各个图像形成站中,当启动步进马达 91 时,显影辊 64 与感光鼓 61 顺次分离,以使得将显影接触 / 分离状态切换至分离状态。根据从启动步进马达 91 起直到由定位检测传感器 56 不再能够检测到中间转印带 51 上所形成的检测图案 81 为止的显影分离完成经过时间 C_s (msec),来计算显影分离时刻。

[0077] 这里,将参考图 7 所示的图来说明用于计算显影分离时刻的方法。图 7 示出直到由于显影辊 64 与感光鼓 61 分离而不再形成的调色剂图像通过定位检测传感器 56 为止的调色剂图像状态。横轴表示时间,并且纵轴表示沿着从静电潜像形成起直到调色剂图像抵达定位检测传感器 56 的位置为止的路径的距离。在时刻 t_{154} 时启动步进马达 91,并且在时刻 t_{155} 时,步进马达 91 抵达待机状态。在二者之间的时刻 t_{1541} 时,显影辊 64 和感光鼓 61 分离。在时刻 t_{1551} 时,将紧挨分离之前所形成的调色剂图像的前端一次转印到中间转印带 51,并且输送该调色剂图像,在时刻 t_{156} 时该调色剂图像抵达定位检测传感器 56 的位置。显影分离时间 Y_s (msec) 是上述显影分离完成经过时间 C_s (msec) 与固定时间 B_s (msec) 之间的差,并且可以根据公式 (2) 计算显影分离时间 Y_s (msec)。

$$[0078] \quad Y_s = C_s - B_s \text{ (msec)} \quad (2)$$

[0079] 通常,在检测所有的图像形成站的显影辊 64 相对于感光鼓 61 的显影接触时刻和显影分离时刻时,利用单个定位检测传感器 56 来检测所有这四个图像形成站的显影接触时刻或显影分离时刻。因此,在本实施例中,需要进行针对各个颜色的 4 次显影接触操作和 4 次显影分离操作。

[0080] 显影接触时间和显影分离时间的确定处理

[0081] 接下来参考图 8、9、10、11 和 12 来详细说明根据本实施例的用于检测显影接触和分离时间的方法。图 8 是检测显影接触和分离时间的控制程序的流程图。例如,通过 CPU 121 执行 ROM122 中所存储的程序来实现图 8 中的过程。图 9 示出在检测显影接触时刻时中间转印带 51 上的状态、定位检测传感器 56 的检测信号和主体序列操作时序的概略图。图 10 示出在检测显影分离时刻时中间转印带 51 上的检测图案 81 的状态、定位检测传感器 56 的检测信号和主体序列操作时序的概略图。图 11 示出用于检测显影接触时刻和分离时刻的检测图案 81 的概略图。

[0082] 在图 8 中,首先检测是否已经更换处理盒 (S1),并且当判断为已经更换处理盒时,启动步进马达 91 (S2)。此时还启动计时器。步骤 S1 意味着从步骤 S2 开始通过更换处理盒所触发的处理。接着,预定的检测图案 81 的形成开始 (S3)。即,检测图案 81 的潜像的形成开始。注意,检测图案 81 具有至少由定位检测传感器 56 可检测的主扫描方向上的宽度。

[0083] 与检测图案 81 的形成并行地,由定位检测传感器 56 尝试检测通过显影辊 64 抵接感光鼓 61 可视化了的检测图案 81 (S4)。由于在显影辊 64 抵接感光鼓 61 之前未对检测图

案 81 进行显影并且不能够检测到检测图案 81,因此“尝试进行”检测。即,对检测图案 81 的潜像的一部分进行了显影。如果成功检测到检测图案 81,则在步骤 S2 中启动的计时器立即停止。然后,一旦步进马达 91 已经转动了预定的步进数达到全色接触状态,则在该状态下使步进马达 91 停止 (S5)。接着,将由计时器测量出的显影接触完成经过时间 A_s 存储在存储器等中 (S6)。利用以上处理,检测到检测图案 81 的前端,测量出显影接触完成经过时间 A_s ,因此可以获得显影接触时间 X_s 。

[0084] 接着,从全色接触状态开始启动改变显影辊 64 的位置的步进马达 91 (S7),并且与该操作并行地,检测图案 81 的潜像的形成开始 (S8)。注意,还可以从之前的步骤 S3 起持续驱动步进马达 91 并持续形成检测图案 81,并且在这种情况下,可以省略 S7 和 S8。与该操作并行地,尝试利用定位检测传感器 56 检测检测图案 81 的可视图像的后端 (S9)。检测图案 81 的后端表示由于显影辊 64 与感光鼓 61 分离因而不再能够对检测图案 81 的静电潜像进行显影的位置或者说是时刻。然后,一旦感光鼓 61 和显影辊 64 之间的关系达到待机状态,则步进马达 91 停止 (S10)。基于进行了以上检测的定位检测传感器 56 的信号,存储从启动步进马达 91 起直到不再能够检测到检测图案 81 为止的显影分离完成经过时间 (分离时间) C_s (S11)。利用以上处理,检测到检测图案的后端,测量出显影分离完成经过时间 C_s ,因此可以获得显影分离时间 Y_s 。

[0085] 如上所述,在各站 S 中执行接触时间 A_s 和分离时间 C_s 的测量 (S12)。当测量完成时,基于所有的站中最长的显影接触时间 $\max(X_s)$ 来调整从待机状态启动步进马达 91 的驱动时刻以及步进马达 94 的驱动速度。具体地,通过调整步进马达 91 的驱动速度以使得 $\max(X_s)$ 变为图 24 所示的余量时间来进行该调整。然而,由于存在步进马达 91 可以采用的速度范围,因此当需要偏离该范围并设置较慢或较快的速度时,还对驱动开始时刻进行控制以与该速度相对应 (S13)。

[0086] 具体地,在余量时间为 T_{m1} 且接触期间步进马达 91 的通常驱动速度为 V_{r1} 时,可以采用关系 $V_r = (V_{r1} \times T_{m1}) / \max(X_s)$ 作为调整后的驱动速度 V_r 。然而,当将马达速度范围设置为 V_{mn} 以上 V_{mx} 以下时,如果 $V_r < V_{mn}$,则将步进马达 91 的速度设置为最小速度 V_{mn} 。在这种情况下,在提前了 $(V_{mn} \times \max(X_s) - V_{r1} \times T_{m1}) / V_{mn}$ 的时刻时,显影辊接触。对于图像形成而言,这不成问题,因此可以容许该操作,但期望使步进马达 91 的驱动开始延迟该时间量。其原因是这种方案适合于防止感光鼓 61 消耗的初始目的。

[0087] 此外,基于所有的站中最短的显影分离时间 $\min(Y_s)$,调整从全色接触状态启动步进马达 91 的驱动时刻、以及步进马达 91 的驱动速度这两者 (S13)。

[0088] 具体地,从开始驱动马达以进行分离起直到分离完成为止所需的时间为 T_{m2} ,并且分离期间步进马达 91 的通常驱动速度是 V_{r2} 。在将调整之后的驱动速度 V_r 设置为 V_{r2} 的情况下,使开始时刻提前。对新的开始时刻进行调整,以使得最早分离 (即,显影分离时间最短) 的站的显影辊 64 在图像形成确保时间结束的时刻时分离。即,对新的开始时刻进行调整,以使得步进马达 91 的启动时刻提前通过从 $\min(Y_s)$ 减去从在全色接触状态下开始驱动步进马达 91 起直到彩色图像形成确保时间结束的时刻为止的时间所获得的时间。当然,随着马达驱动速度增大,显影辊 64 和感光鼓 61 相接触的时间变短,因此还可以将 V_r 设置为 V_{mx} 。在这种情况下,步进马达 91 的启动时刻将提前与该速度差相当的较少的量。

[0089] 显影接触时间的检测和调整

[0090] 将参考图 9 来详细说明用于检测显影接触时刻并测量显影接触时间的控制。在图 9 所示的凸轮图 1204 中,对由各站的凸轮之间的相位差所产生的检测时间的差异进行补偿。即,在该图中,使其它站的相位与处于待机状态的站 1 的相位一致。如图 9 所示,输出开始驱动作为显影辊 64 的接触/分离机构的驱动源的步进马达 91 的信号(t_{11})。之后,在凸轮图中直到接触完成(t_{14})为止的时间段(区间 A)中,在感光鼓 61 上形成检测图案 81 的静电潜像。在图 9 中,在该凸轮图中,在接触开始的时刻(t_{12})时开始潜像形成,但还可在时刻 t_{11} 时开始潜像形成。将该检测图案 81 作为静电潜像形成在感光鼓 61 上,但当显影辊 64 抵接感光鼓 61 时(t_{131} 、 t_{132} 、 t_{133} 和 t_{134}),使感光鼓 61 上的静电潜像可视化为可视图像。利用定位检测传感器 56 检测可视化了的检测图案 81。针对各站的处理盒,测量从步进马达 91 驱动开始起直到由定位检测传感器 56 检测到检测图案 81 为止的显影接触时间(A_s),并且将各个显影接触时间 A_s 反馈回图像形成控制单元 12。根据各个显影接触时间中最长的时间确定步进马达 91 的启动时刻。在图 9 中,站 4 的显影接触时间 A_4 最长。因此,使用站 4 作为基准,对步进马达 91 的速度进行调整,并在需要对步进马达 91 的启动时刻进行调整,以使得将在站 4 中显影辊 64 接触时的时刻 t_{134} 偏移至图像形成确保时间开始时刻 t_{14} 。即,使凸轮图 1204 偏移至虚线 1204'。因此,在该凸轮图中,由于在时刻 t_{16} 显影接触完成,因此步进马达 91 在随后的时刻 t_{17} 时停止。由于驱动步进数确定停止时刻,因此停止时刻根据速度调整而变化,但控制上并无特别变化。

[0091] 显影分离时间的检测和调整

[0092] 以下将参考图 10 来详细说明用于检测显影分离时刻的控制。紧挨测量出显影接触时间之后检测显影分离时刻,因此显影辊 64 已经抵接感光鼓 61 的状态(全色状态)是开始时的状态。同样在图 10 的凸轮图 1304 中,对由各站的凸轮之间的相位差所产生的检测时间的差异进行补偿。当输出开始驱动步进马达 91 的信号时(t_{21}),在凸轮图中从显影辊 64 的分离开始(t_{22})起直到分离完成(t_{24})为止的时间段(区间 B)期间,将检测图案 81 作为静电潜像形成在感光鼓 61 上。使检测图案 81 可视化为可视图像(调色剂显影图像),但当显影辊 64 与感光鼓 61 分离时,检测图案 81 变为静电潜像,并且由定位检测传感器 56 不再能够检测到检测图案 81。结果,对于各站的处理盒,测量从开始驱动作为驱动源的步进马达 91 起直到定位检测传感器 56 不再能够检测到检测图案 81 为止的显影分离时间(C_s)。然后,与测量时间最短的站协调一致地调整步进马达 91 的启动时刻和驱动速度这两者或任一个。在图 10 的例子中,检测图案 81 的后端的检测时刻按从站 1 开始的顺序为时刻 t_{221} 、 t_{222} 、 t_{223} 和 t_{23} 。作为例子示出站 4 的检测图案 81。使用最短的显影分离时间 C_4 作为基准,使步进马达 91 的驱动开始时刻提前时间 P_3 ,以使得时刻 t_{221} 移动至时刻 t_{22} 。然而,在图 10 的例子中,步进马达 91 的驱动速度也增大。

[0093] 接下来参考图 11 来详细说明在测量显影接触时间和显影分离时间时使用的检测图案 81。如图 11 所示,检测图案 81 的宽度位于由定位检测传感器 56 可检测的范围(约 10mm)中,并且检测图案 81 的长度包括显影接触侧的区间 A 的范围并包括显影分离侧的区间 B 的范围,这样就足够了。此外,优选检测图案 81 是检测图案 81 的形成范围中的固态图像,以使得可以精确地检测显影接触时刻和显影分离时刻。

[0094] 如上所述,在实际使用的主体和处理盒的组合中,可以测量显影接触时间和显影分离时间。因此,当已经将图像信号发送至主体时,通过在基于测量出的显影接触时间和显

影分离时间的时刻启动步进马达 91,可以在最佳时刻对图像确保区域进行控制(图 12)。在图 12 的例子中,采用被图像形成确保时间前后的余量吸收后的最佳时刻偏差,因此可以使显影辊 64 实际抵接感光鼓 61 期间的的时间接近图像形成确保时间。

[0095] 如上所述,在实际使用的主体和处理盒的组合中,进行显影接触和分离,并且利用定位检测传感器 56 检测转印到中间转印带 51 的检测图案 81 的前端和后端。由此,可以针对各图像形成设备自适应地控制各图像形成站中的显影接触时刻和显影分离时刻。

[0096] 因而,可以缩短在传统技术中成为问题的图像形成确保时间前后的余量,因此可以防止由于显影辊 64 和感光鼓 61 的不必要接触所引起的处理盒寿命的缩短。

[0097] 第二实施例

[0098] 在第一实施例中,在中间转印带 51 上分别形成各颜色的检测图案 81 并检测这些检测图案 81,并且通过对各颜色进行该操作,针对各颜色测量显影接触时间和显影分离时间。由此,调整步进马达 91 的驱动时刻和驱动速度。即,重复四次检测图案 81 的形成和检测。在本实施例中,公开了通过在中间转印带 51 上形成各颜色的检测图案 81 并按各颜色的窗来检测检测图案 81 从而使调整步进马达 91 的驱动时刻和驱动速度所需的时间缩短的例子。根据本实施例的图像形成设备的结构与第一实施例中的结构相同,但在用于形成并检测各颜色的检测图案 81 的过程方面不同。因此,以下将主要说明这些不同之处。

[0099] 用于检测和调整显影接触时刻和分离时刻的方法

[0100] 将参考图 13 来说明本实施例中用于检测和调整显影接触时刻和分离时刻的方法。图 13 示出用于检测接触或分离时刻的检测图案 81、形成检测图案 81 时的激光发射时刻、分离凸轮状态和图像检测传感器的输出波形。在图 13 中,示出凸轮图中的时刻等,而没有对各个站的凸轮之间的相位差进行补偿。

[0101] 在检测显影接触时刻和分离时刻的控制开始时,从待机状态启动作为分离机构的驱动源的步进马达 91,并且状态从显影分离变为接触状态。步进马达 91 在全色接触状态下停止。与步进马达 91 的启动时刻协调一致地,在经过各个时间段 $Ty1$ 、 $Tm1$ 、 $Tc1$ 和 $Tk1$ 之后接通各图像形成站的激光器,并且根据检测图案 81 的形状利用激光束扫描感光鼓 61。对于各颜色,检测图案 81 的形状特别是副扫描方向上的长度相同。该长度与潜像的形状相对应,而不与利用调色剂显影后的可视图像相对应。各图像形成站的激光器正在扫描感光鼓 61 期间的时段 $Ty2$ 、 $Tm2$ 、 $Tc2$ 和 $Tk2$ 是从分离状态变为接触状态的不定时间段,并且根据凸轮图预先确定这些时间段。

[0102] 接着,从全色接触状态启动步进马达 91,并且在各个站中显影辊 64 顺次分离,由此变为待机状态。与步进马达 91 的启动时刻协调一致地,在时间 $Ty3$ 、 $Tm3$ 、 $Tc3$ 和 $Tk3$ 时将各图像形成站的激光器照射到感光鼓 61 上。同样对于各图像形成站的激光器接通期间的时段 $Ty4$ 、 $Tm4$ 、 $Tc4$ 和 $Tk4$,这些时间段是分离凸轮状态处于不定区域中的时间段,并且根据凸轮图预先确定这些时间段。

[0103] 如图 13 所示,检测图案 81 配置有按 Y(黄色)、M(品红色)、C(青色)、K(黑色)的顺序布置的、通过定位检测传感器 56a 和 56b 正下方的垂直条纹状图案。图 13 中的斜线部分表示仅在感光鼓 61 上形成静电潜像、并且由于显影辊 64 已经分离因而不对该图像进行显影的区域。对于各颜色,以 100% 的浓度形成检测图案 81。

[0104] 在本实施例中,为了缩短检测显影接触时刻和分离时刻所需的时间,在一次显影

接触和分离操作中检测各颜色的显影接触和分离时刻。在进行正常打印时,当显影接触开始时,显影辊 64 从中间转印带 51 的上游侧开始,按站布置的顺序接触。显影辊 64 按黄色 (Y) 图像形成站 (1st) → 品红色 (M) 图像形成站 (2st) → 青色 (C) 图像形成站 (3st) → 黑色 (K) 图像形成站 (4st) 的顺序抵接感光鼓 61。对各图像形成站的显影辊 64 接触的时刻进行控制,以使得在各颜色的图像形成单元中形成的图像形成区域的前端对准。即,将紧挨各图像站中的顺次显影接触之后所形成的图像转印到中间转印带 51 上近似相同的位置处。结果,为了在一次显影接触和分离操作中检测各颜色的显影接触和分离时刻,改变步进马达 91 的转动速度。由此,将中间转印带 51 的输送速度与进行显影接触和显影分离所采用的步进马达 91 的驱动速度的比改变为与进行正常打印时不同的比。由此,在中间转印带 51 上各颜色的检测图案 81 的位置偏移。例如,在将步进马达 91 的速度仅设置为正常速度的一半的情况下,从在特定站中发生显影接触时到在下一站中发生显影接触时,需要正常情况下两倍的时间。在该时间期间,越过正常转印位置输送以正常速度正在输送的中间转印带 51。因此,各颜色的检测图案 81 的位置偏移。即使在仅增大步进马达 91 的速度时也发生该位置偏移。

[0105] 注意,在检测显影接触时刻和分离时刻的控制中,将步进马达 91 的转动速度控制为低于进行打印操作时的转动速度,并且在本实施例中,步进马达 91 在打印操作期间以 1/2 倍的转动速度转动。因此,对于各显影接触完成经过时间和分离完成经过时间,需要正常情况下两倍的时间,并且由步进马达 91 的转动速度相对值的等式 $Rv=2$ 来表示该时间。

[0106] 在图 13 中,定位检测传感器输出 1301 是当定位检测传感器 56 已经检测到检测图案 81 时的输出波形。定位检测传感器 56 通过检测检测图案 81,能够检测凸轮图上在接触时刻之前发生显影接触时的时间 $Ty5^*$ 、 $Tm5^*$ 、 $Tc5^*$ 和 $Tk5^*$ 。凸轮图上的接触时刻与图 24 所示的余量之后的图像形成确保时间开始时刻相对应。此外,定位检测传感器 56 能够检测凸轮图上在分离时刻之后发生显影分离时的时间 $Ty6^*$ 、 $Tm6^*$ 、 $Tc6^*$ 和 $Tk6^*$ ($*=a, b$)。凸轮图上的分离时刻与图 24 所示的图像形成确保时间结束时刻相对应。这里, $*$ 与利用定位检测传感器 56a 或 56b 的检测结果相对应,并且在图 13 中, $*$ 表示这两个定位检测传感器共同的检测结果。

[0107] 在检测显影接触时刻和分离时刻的控制中,步进马达 91 的转动速度改变。因此,需要确定在对检测到的时间 $Ty5^*$ 、 $Tm5^*$ 、 $Tc5^*$ 和 $Tk5^*$ 、以及 $Ty6^*$ 、 $Tm6^*$ 、 $Tc6^*$ 和 $Tk6^*$ ($*=a, b$) 进行校正之后的显影接触时刻和分离时刻。可以根据以下公式计算显影接触时刻校正量 Tt 和显影分离时刻校正量 Tr 。

$$[0108] \quad Tt = \text{MIN}(Ty5^*, Tm5^*, Tc5^*, Tk5^*) / Rv \quad (2-1)$$

$$[0109] \quad Tr = \text{MIN}(Ty6^*, Tm6^*, Tc6^*, Tk6^*) / Rv \quad (2-2)$$

[0110] Rv : 步进马达 91 的转动速度相对值

[0111] $*=a, b$

[0112] 如由以上公式所示,对于显影接触时刻,使用显影接触时间最短的图像形成站作为基准,根据检测到的时间 $Ty5^*$ 、 $Tm5^*$ 、 $Tc5^*$ 和 $Tk5^*$ ($*=a, b$) 计算显影接触时刻校正量 Tt 。在进行打印时,使接触 / 分离机构在从待机状态变为全色接触状态时的启动时刻延迟所计算出的显影接触时刻校正量 Tt 。

[0113] 对于显影分离时刻,使用显影分离时间最短的图像形成站作为基准,根据检测到

的时间 $Ty6^*$ 、 $Tm6^*$ 、 $Tc6^*$ 和 $Tk6^*$ (*=a、b) 计算显影分离时刻校正量 Tr 。在进行打印时,使接触 / 分离机构在从全色接触状态变为待机状态时的启动时刻提前所计算出的显影分离时刻校正量 Tr 。通过在最佳的显影接触时刻和分离时刻时启动接触 / 分离机构,可以将显影接触时间调整为尽可能短。

[0114] 注意,在第一实施例中,在图 13 中,从时刻 $t1301$ 起启动计时器,并且例如对于站 Y,测量直到时刻 $t1302$ 为止的时间。这里,时间 $t1301\sim t1303$ 由机构或马达驱动速度所确定。因此,与本实施例相同,通过测量时间 $t1301\sim t1302$ 并通过测量时间 $t1302\sim t1303$ 获得相同的值。因此,在本实施例中,可以与第一实施例相同,测量时间 $t1301\sim t1302$,或者相反,在第一实施例中,可以测量时间 $t1302\sim t1303$ 。当然,对于除 Y 以外的颜色成分的站,这同样适用。

[0115] 接着,图 14 示出根据本实施例的用于检测显影接触时刻和分离时刻的控制的流程图。例如,图像形成控制单元 12 的 CPU121 执行 ROM 122 中所存储的程序实现了图 14 中的过程。如图 14 所示,首先检测是否已经更换处理盒 (S1401),并且当判断为已经更换处理盒时,处理进入 S1402。还可以从 S1402 开始通过更换处理盒所触发的处理。在 S1402 中,为了检测显影接触时刻和分离时刻,启动定位检测传感器 56 等,并且启动感光鼓 61 和中间转印带 51 等的 (除步进马达 91 以外的) 驱动源 (S1402)。然后,形成检测图案 81 (S1403),并且驱动步进马达 91 以开始显影辊 64 和感光鼓 61 的接触操作 (S1404)。同样在该步骤期间,定位检测传感器 56 尝试检测检测图案 81。检测图案 81 在副扫描方向上的宽度为:在图 13 的凸轮图中使得激光扫描在显影辊 64 抵接感光鼓 61 的时刻 (例如, $t1303$) 时结束。当显影辊 64 抵接感光鼓 61、并且定位检测传感器 56 检测到已经可视化了的检测图案 81 的例如前端和后端等的端部时,根据检测结果 $Tx5$ (其中, x 表示 Y、M、C 或 K) 计算显影接触时刻校正量 Tt ,并存储该显影接触时刻校正量 Tt (S1405)。这里,如图 13 所示,各颜色的检测图案 81 均为孤立图案,因此可以独立测量各个图案。

[0116] 接着,开始显影分离操作 (S1406),由定位检测传感器 56 检测由于显影辊 64 分离而已经变为静电潜像的检测图案 81,并且根据检测结果计算显影分离时刻校正量 Tr ,并存储该显影分离时刻校正量 Tr (S1407)。根据检测到的显影接触时刻校正量和显影分离时刻校正量确定最佳的接触时刻和分离时刻 (S1408)。这里,如图 13 所示,各颜色的检测图案 81 均为孤立图案,因此可以独立测量各个图案。

[0117] 即,计算 $Tt = \text{MIN}(Ty5^*、Tm5^*、Tc5^*、Tk5^*) / Rv$ 。对步进马达 91 进行控制,以使得在打印时接触 / 分离机构从待机状态变为全色接触状态时的启动时刻从当前设置的值延迟校正值 Tt 。此外,计算 $Tr = \text{MIN}(Ty6^*、Tm6^*、Tc6^*、Tk6^*) / Rv$ 。对步进马达 91 进行控制,以使得在打印时接触 / 分离机构从全色接触状态变为待机状态时的启动时刻从当前设置的值提前校正值 Tr 。

[0118] 注意,在本实施例中,在进行正常打印时,仅启动时刻改变,并且步进马达 91 的速度不变,然而当然,可以如同第一实施例一样改变速度。

[0119] 如上所述,在实际使用的主体和处理盒的组合中,进行显影接触和分离,并且利用定位检测传感器 56 检测转印到中间转印带 51 的检测图案 81 的前端和后端。通过这样,可以精确地知晓各个组合中的显影接触时刻和显影分离时刻。此外,可以检测一次显影和分离操作中的接触时刻和分离时刻,由此可以缩短检测时间。因而,可以最佳地校正各个检测

到的处理盒中的显影接触时刻和显影分离时刻。结果,可以将显影辊 64 抵接感光鼓 61 的时间设置为尽可能短的时间,因此可以减少由显影辊 64 对感光鼓 61 的刮削(planing),由此可以提供对于处理盒寿命有利的图像形成设备。

[0120] 此外,可以在单次图像形成操作中实现对全色图像形成设备的各颜色的站的测量,因此可以缩短显影接触和显影分离的调整时间。

[0121] 第二实施例的变形例

[0122] 以下说明根据本发明的图像形成设备的第二实施例的变形例。在本实施例中,说明图像形成设备的以下结构:在主扫描方向上所确定的位置处显影辊 64 和感光鼓 61 的接触或分离时刻延迟,并且使用调色剂消耗量小的检测图案 81 来检测显影接触时刻和分离时刻。这里不重复第一和第二实施例中给出的说明。

[0123] 图 15 中的 15a~15h 示出本例子中感光鼓 61 和显影辊 64 的接触和分离状态。图 15 中的 15a~15d 示出从分离切换到接触的状态。图 15 中的 15e~15h 示出从接触切换到分离的状态。如图 15 中的 15a~15d 所示,在从分离到接触的切换期间,与主扫描方向上的后端侧相比,感光鼓 61 和显影辊 64 较迟在前端侧处抵接。前端侧是凸轮 95 压抵的一侧,并且是布置有定位检测传感器 56b 的一侧。此外,如图 15 中的 15e~15h 所示,在从接触到分离的切换期间,与主扫描方向上的前端侧相比,感光鼓 61 和显影辊 64 较迟在后端侧处分离。由处理盒和打印机主体的机械结构确定了显影接触和分离时刻的这些微小延迟。在本实施例中,显影接触时刻延迟的位置是主扫描方向上的前端侧,并且显影分离时刻延迟的位置是主扫描方向上的后端侧。

[0124] 用于检测并最优化显影接触时刻和分离时刻的方法

[0125] 将参考图 16 来说明本实施例的该变形例中用于检测并最优化显影接触时刻和分离时刻的方法。图 16 示出用于检测接触或分离时刻的检测图案 81、形成检测图案 81 时的激光发射时刻、凸轮图、以及定位检测传感器 56 的输出波形。与图 13 中的检测图案 81 相比较,通过定位检测传感器 56b 正下方的图案被删除;仅存在通过布置在前端侧的定位检测传感器 56a 正下方的图案。

[0126] 操作本身与第二实施例基本相同。然而,由于仅可以利用定位检测传感器 56a 检测检测图案 81,因此仅来自定位检测传感器 56a 的检测结果用于确定校正量。因此,通过以下公式给出校正量 T_t 和 T_r 。

$$[0127] \quad T_t = \text{MIN}(T_{y5a}, T_{m5a}, T_{c5a}, T_{k5a}) / R_v \quad (2-1')$$

$$[0128] \quad T_r = \text{MIN}(T_{y6a}, T_{m6a}, T_{c6a}, T_{k6a}) / R_v \quad (2-2')$$

[0129] R_v : 步进马达 91 的转动速度相对值

[0130] 对步进马达 91 进行控制,以使得在进行打印时,接触/分离结构从待机状态变为全色接触状态时的启动时刻从当前设置的值延迟校正量 T_t 。此外,对步进马达 91 进行控制,以使得在进行打印时,接触/分离机构从全色接触状态变为待机状态时的启动时刻从当前设置的值提前校正量 T_r 。在其它方面,该变形例与第二实施例相同。

[0131] 采用这种结构的原因是:仅检测相对于图像省略余量时间短的主扫描位置处的显影接触时刻和显影分离时刻就足够了。相对于图像省略余量时间短意味着,对于显影接触时间的接触延迟程度较大,并且对于显影分离时间的分离提前程度较大。因此,在第二实施例中的检测图案 81 中,可以省略相对于图像省略余量时间长的一侧的图案,即传感器 56b

侧的图案。

[0132] 因而,在主扫描方向上确定显影接触或分离时刻延迟的位置的图像形成设备中,仅在显影接触延迟程度最大的主扫描位置处形成位于由定位检测传感器 56 可检测的区域中的、用于检测显影接触时刻的检测图案 81。此外,仅在显影分离提前程度最大的主扫描位置处形成位于由定位检测传感器 56 可检测的区域中的、用于检测显影分离时刻的检测图案 81。通过采用这种结构,可以减少所消耗的调色剂量,并且可以在损失尽可能少的精度的同时,使显影辊 64 抵接感光鼓 61 的时间尽可能短。

[0133] 第二实施例的第二变形例

[0134] 这里,将公开仅校正方法从以上第二实施例的变形例改变的变形例。在检测显影接触时刻和分离时刻的控制中,步进马达 91 的转动速度改变。因此,需要确定在使检测到的时间 $Ty5a$ 、 $Tm5a$ 、 $Tc5a$ 和 $Tk5a$ 以及 $Ty6a$ 、 $Tm6a$ 、 $Tc6a$ 和 $Tk6a$ 最优化之后的显影接触时刻和显影分离时刻。可以根据以下公式计算显影接触时刻校正量 Tt 和显影分离时刻校正量 Tr 。

$$[0135] \quad Tt = \text{MIN}(Ty5a, Tm5a, Tc5a, Tk5a) / Rv - \alpha \quad (2-1'')$$

$$[0136] \quad Tr = \text{MIN}(Ty6a, Tm6a, Tc6a, Tk6a) / Rv + \beta \quad (2-2'')$$

[0137] Rv : 步进马达 91 的转动速度相对值

[0138] 这里,公式中的 α 和 β 表示考虑到传感器输出响应的影响、以及控制的偏差、显影接触和分离延迟时间的偏差等的余量时间。如该变形例,可以将一些额外时间看作为省略图像的前端和后端的余量。此外,相加和相减该余量时间可同样应用于其它实施例。

[0139] 因而,在主扫描方向上确定显影接触或分离时刻延迟的位置的图像形成设备中,仅在显影接触延迟程度最大的主扫描位置处形成位于由定位检测传感器 56 可检测的区域中的、用于检测显影接触时刻的检测图案 81。此外,仅在显影分离提前程度最大的主扫描位置处形成位于由定位检测传感器 56 可检测的区域中的、用于检测显影分离时刻的检测图案 81。通过采用这种结构,可以减少所消耗的调色剂量,并且可以在损失尽可能少的精度的同时,使显影辊 64 抵接感光鼓 61 的时间尽可能短。

[0140] 第三实施例

[0141] 接下来说明以下图像形成设备:在短的所需时间内检测显影接触时刻和分离时刻,使图像形成操作期间显影辊 64 抵接感光鼓 61 的时间保持尽可能短,由此防止处理盒的寿命缩短。本实施例的结构以及控制步进马达 91 的启动时刻和速度的原理与第一实施例和第二实施例相同。然而,在本实施例中,检测图案 81 不同,并且用于检测该检测图案 81 的方法也不同于其它实施例。以下将主要说明这些不同之处。

[0142] 本实施例中检测显影接触时刻和显影分离时刻的原理

[0143] 以下说明用于通过一次显影接触和分离操作来检测各图像形成站的显影辊 64 (64Y、64M、64C 和 64K) 相对于感光鼓 61 (61Y、61M、61C 和 61K) 的显影接触时刻和显影分离时刻的方法。

[0144] 首先,将参考图 17 来说明用于通过一次显影接触操作和分离操作来检测各图像形成站的显影接触时刻和显影分离时刻的检测图案 81。为了通过一次显影接触操作和分离操作来检测各图像形成站的显影接触时刻和显影分离时刻,需要在显影分离状态不定时,即在接触或分离尚未完成时,如图 17 所示开始检测图案 81 的潜像形成。图 17 示出中间转

印带 51 上所形成的检测图案 81。在本实施例中的显影接触 / 分离机构中,在进行显影辊 64 相对于感光鼓 61 的接触和分离操作时,不是在感光鼓 61 的整个宽度上同时发生接触,而是首先感光鼓 61 的后端侧接触,并且最后前端侧接触。即,当在接触完成之前的显影分离状态的不定状态期间在感光鼓 61 上形成静电潜像时,在由于显影辊 64 的接触完成所形成的位于中间转印带 51 上的检测图案 81 中,与后端侧相比,较晚形成前端侧。由于可以通过检测前端侧图案来检测可靠的接触完成时刻,因此仅在前端侧形成检测图案 81。因此,同样对于定位检测传感器 56,仅使用传感器 56a 就足够了。在通过位于前端侧的定位检测传感器 56a 正下方的位置处形成检测图案 81。按第 1 图像形成站(黄色)、第 2 图像形成站(品红色)、第 3 图像形成站(青色)和第 4 图像形成站(黑色)的顺序配置一组检测图案。反复并且周期性地形成该一组检测图案 81。注意,在本实施例中,公开了在如上所述的位置处形成用于检测接触操作和分离操作完成的时刻的检测图案 81 的例子,但这仅是例子,并且期望根据定位检测传感器 56 的结构或图像形成设备的结构改变该形成。

[0145] 接下来参考图 18 所示的图来说明可以通过一次显影接触和分离操作来检测各图像形成站的显影辊 64(64Y、64M、64C 和 64K) 相对于感光鼓 61(61Y、61M、61C 和 61K) 的显影接触时刻和显影分离时刻的原理。图 18 中的图示出从在感光鼓 61 上形成与位于中间转印带 51 上的图 17 所示的检测图案 81 相对应的静电潜像、到利用定位检测传感器 56 来检测中间转印带 51 上由于接触所形成的检测图案 81 的处理。横轴表示时间,并且纵轴表示沿着从形成静电潜像起直到调色剂图像抵达定位检测传感器 56 的位置处为止的路径的距离。这里,以用于检测图像形成站 1 的显影接触时刻的方法为例,说明用于利用一次显影接触操作来检测各图像形成站的显影接触时刻的原理。

[0146] 在将接触 / 分离状态从分离状态(待机状态)切换至接触状态时,启动步进马达 91。在启动步进马达 91 之后显影接触 / 分离状态为不定时,在感光鼓 61 上反复形成图 17 所示的检测图案 81 的静电潜像。在图像形成站 1 的检测图案 81 的第 1 次曝光开始时刻是 N1 的情况下,在已经对在时刻 N1 时开始形成的静电潜像进行了显影时,该静电潜像的调色剂图像在自 N1 起经过了时间 Q1 的时刻 O1 时通过定位检测传感器 56 正下方。结果,在时刻 O1 之前设置图像形成站 1 的检测窗,从而判断为图像形成站 1 的检测图案 81 已经通过定位检测传感器 56 正下方。然而,由于在显影时刻接触尚未完成,因此不对时刻 N1 时在感光鼓 61 上已经被曝光了的静电潜像进行显影。因此,在中间转印带 51 上没有形成检测图案 81,因而由定位检测传感器 56 不能够检测到检测图案 81。在第 2 次形成的图像形成站 1 的检测图案 81 的曝光开始时刻是 N2 的情况下,当已经对在时刻 N2 时形成的静电潜像进行了显影时,该静电潜像的调色剂图像在自 N2 起经过了时间 Q2 的时刻 Q2 时通过定位检测传感器 56 正下方。结果,在时刻 O2 之前设置图像形成站 1 的检测窗,从而判断为图像形成站 1 的检测图案 81 已经通过定位检测传感器 56 正下方。由于在显影时刻时接触完成,因此从显影辊 64 向在时刻 N2 时在感光鼓 61 上被曝光了的静电潜像供给调色剂,并且该静电潜像变为调色剂图像。将在感光鼓 61 上所形成的调色剂图像转印到中间转印带 51 上,并且由定位检测传感器 56 在时刻 O2 时检测到该调色剂图像。因而,图像形成站 1 的显影接触时刻 X1 是从启动步进马达 91 起直到由定位检测传感器 56 检测到检测图案 81 的时刻 O2 为止的经过时间 A1、与时间 B1 之间的差。时间 B1 是直到在第 1 站中显影后的调色剂图像到达定位检测传感器 56 为止的时间,并且基于该时间期间的距离和输送速度对时间 B1 赋予

固定值。可以根据第一实施例中的公式 (1) 计算时间 X1。换言之,可以根据以下公式 (1) 计算时间 X1。

$$[0147] \quad X_s = A_s - B_s \text{ (msec)} \quad (1)$$

[0148] 在本例子中, s 的值为 1。

[0149] 在对于其余的图像形成站基于相同的原理来切换检测窗时,通过检测检测图案 81 来计算显影接触时刻 X2、X3 和 X4。因而,时刻检测原理与第一实施例相同。还可以通过测量显影分离完成经过时间 Cs, 以与第一实施例相同的方式确定分离时刻。

$$[0150] \quad Y_s = C_s - B_s \text{ (msec)} \quad (2)$$

[0151] 在本实施例中,设置用于检测各调色剂颜色的检测图案 81 的检测窗。在检测窗通过定位检测传感器 56 正下方之前切换该检测窗。由此,可以通过一次显影接触操作来检测各图像形成站的显影辊 64 (64Y、64M、64C 和 64K) 相对于感光鼓 61 (61Y、61M、61C 和 61K) 的显影接触时刻。还可以利用相同的原理来检测各图像形成站的分离时刻。即,可以通过一次显影分离操作来检测各图像形成站的显影辊 64 (64Y、64M、64C 和 64K) 相对于感光鼓 61 (61Y、61M、61C 和 61K) 的显影分离时刻。注意,需要预先确定“通过之前”。由于可以粗略估计预期检测图案 81 通过的时刻,因此基于该粗略估计设置预定时间的窗,并且确定该窗的时刻。由于可能存在仍不能进行检测的情况,因此即使不能够进行检测,也在经过预定时间之后关闭该窗。该窗是比喻性术语的窗,并且例如,实际上将监视定位检测传感器 56 的输出信号的时间段作为窗。

[0152] 接着参考图 18 来说明在使用检测图案 81 时的显影接触时刻和显影分离时刻的检测精度。上述一组的图案间隔 H(mm) 是各调色剂颜色的图案宽度 W(mm) 和图案间隔 I(mm) 的和,并且可以根据公式 (3-1) 计算该间隔 H(mm)。

$$[0153] \quad H = (W + I) \times 4 \text{ (mm)} \quad (3-1)$$

[0154] 一组图案的间隔 H(mm) 是从检测到第 1 组的黄色调色剂图案到检测到第 2 组的黄色调色剂图案的间隔 (间距),因此各调色剂颜色的图案的间距是各颜色的图案的检测精度。即,各图像形成站的显影接触时刻和显影分离时刻的检测精度与图案间隔相对应。例如,当对于各颜色、图案宽度是 1mm 并且图案间隔是 1mm 时,各图像形成站的显影接触时刻和显影分离时刻的检测精度在输送距离上是 $(1+1) \times 4 = 8\text{mm}$ 。在这种情况下,如果中间转印带 51 的输送速度为 16mm/sec,则检测精度在转换成时间时为 0.5 秒。因此,在该例子中,可以以 0.5 秒为单位控制步进马达 91 的速度和启动时刻,并且可以以 0.5 秒为单位缩减显影辊 64 抵接感光鼓 61 的时间。

[0155] 用于检测显影分离时刻的控制的流程图

[0156] 接下来说明用于控制通过一次显影接触和分离操作来检测各图像形成站的显影辊 64 (64Y、64M、64C 和 64K) 相对于感光鼓 61 (61Y、61M、61C 和 61K) 的显影接触时刻和显影分离时刻的方法。

[0157] 图 19 示出用于通过一次显影接触和分离操作来检测各图像形成站的显影接触时刻和显影分离时刻的控制的流程图。在能够更换处理盒的门关闭时或者在接通电源时,执行图 19 所示的序列 (下文中,显影接触时刻和分离时刻检测序列)。

[0158] 将显影接触时刻和分离时刻检测序列作为用于检测显影接触时刻和显影分离时刻的控制序列程序存储在 ROM 122 中。当显影接触时刻和分离时刻检测序列开始时,CPU

121 启动驱动感光鼓 61 和中间转印带 51 的马达、以及扫描器马达 182。此外,进行充电偏压控制单元 183、显影偏压控制单元 184 和一次转印偏压控制单元 185 的偏压施加等,以开始图像形成准备。接着,将步进马达 91 正向转动驱动预定的步进数,从而开始显影接触操作 (S1901)。当步进马达 91 的正向转动驱动开始时,启动控制计时器 17 (S1902)。启动步进马达 91,并且在显影接触 / 分离状态为不定时,开始在感光鼓 61 上反复形成检测图案 81 的静电潜像 (S1903)。将图像形成站 1 的检测窗设置为紧挨图像形成站 1 的感光鼓 61 上所形成的静电潜像抵达定位检测传感器 56 正下方的时刻之前 (S1904)。预先确定该时刻。接着,序列等待经过被设置为图像形成站 1 的检测窗的预定时间 (S1905)。

[0159] 在经过了预定时间之后,预期图像形成站 1 的感光鼓 61 上所形成的检测图案 81 的静电潜像抵达定位检测传感器 56 正下方。因此,当在该时刻没有检测到检测图案 81 时 (S1906),将设置切换到图像形成站 2 的检测窗。在该窗后的预定时间之后进行切换。在将设置切换至图像形成站 2 的检测窗之后,同样在图像形成站 2 中,当在该检测窗内不能够检测到检测图案 81 时,将设置切换到图像形成站 3 的检测窗。在将设置切换到图像形成站 3 的检测窗之后,同样在图像形成站 3 中,当在该检测窗内不能够检测到检测图案 81 时,将设置切换到图像形成站 4 的检测窗。以这种方式,重复执行步骤 S1904~S1906,直到在检测窗内检测到检测图案 81 为止。

[0160] 当在经过预定时间之后、图像形成站 1 的感光鼓 61 上所形成的检测图案 81 的静电潜像抵达定位检测传感器 56 正下方的时刻时检测到检测图案 81 时 (S1906),序列移动至 S1907。在步骤 S1907 中,获取从启动控制计时器 17 起直到由定位检测传感器 56 在图像形成站 1 的检测窗中检测到图像形成站 1 的检测图案 81 为止的显影接触完成经过时间 A1 (msec)。当没有检测到各图像形成站的显影接触完成经过时间 As (msec) 时 (S1908),将设置切换到图像形成站 2 的检测窗。以这种方式,在步骤 S1904~S1908 中重复执行检测窗的切换,直到检测到各图像形成站的显影接触完成经过时间 As (msec) 为止。当检测到各图像形成站的显影接触完成经过时间 As (msec) 时 (S1908),将步进马达 91 再次正向转动驱动预定的步进数,从而将显影接触 / 分离状态从接触状态切换至分离状态 (S1909)。

[0161] 当步进马达 91 的正向转动驱动开始时,启动控制计时器 17 (S1910)。对于该原理,将图 17 的检测图案 81 应用于第一实施例中的分离时刻检测的过程。将图像形成站 1 的检测窗设置为紧挨图像形成站 1 的感光鼓 61 上所形成的静电潜像抵达定位检测传感器 56 正下方时的时刻之前 (S1911)。接着,序列等待经过被设置为图像形成站 1 的检测窗的预定时间 (S1912)。在经过预定时间之后,图像形成站 1 的感光鼓 61 上所形成的检测图案 81 的静电潜像抵达定位检测传感器 56 正下方。当在该时刻检测到检测图案 81 时 (S1913),将设置切换至图像形成站 2 的检测窗。在将设置切换至图像形成站 2 的检测窗之后,同样在图像形成站 2 中,当在该检测窗内检测到检测图案 81 时,将设置切换到图像形成站 3 的检测窗。在将设置切换到图像形成站 3 的检测窗之后,同样在图像形成站 3 中,当在该检测窗内检测到检测图案 81 时,将设置切换到图像形成站 4 的检测窗。以这种方式,重复执行步骤 S1911~S1913,直到在检测窗内不再检测到检测图案 81 为止。

[0162] 当在经过预定时间之后、图像形成站 1 的感光鼓 61 上所形成的检测图案 81 的静电潜像抵达定位检测传感器 56 正下方的时刻时没有检测到检测图案 81 时 (S1913),序列移动至 S1914。在步骤 S1914 中,获取显影分离完成经过时间 C1 (msec)。显影分离完成经

过时间 C1 是从启动控制计时器 17 起到在图像形成站 1 的检测窗中利用定位检测传感器 56 最后检测到图像形成站 1 的检测图案 81 时的时刻为止的时间。当没有检测到各图像形成站的显影分离完成经过时间 Cs(msec) 时 (S1915), 将设置切换至图像形成站 2 的检测窗。以这种方式, 重复执行步骤 S1911~S1915 中的检测窗的切换, 直到检测到各图像形成站的显影分离完成经过时间 Cs(msec) 为止。当检测到各图像形成站的显影分离完成经过时间 Cs(msec) 时 (S1915), 根据公式 (1) 计算显影接触时刻 Xs(msec), 并将显影接触时刻 Xs(msec) 存储在 RAM 中 (S1916)。此外, 根据公式 (2) 计算显影分离时刻 Ys(msec), 并将显影分离时刻 Ys(msec) 存储在 RAM 中 (S1917)。利用该处理, 可以通过一次显影接触和分离操作来检测各图像形成站的显影辊 64 (64Y、64M、64C 和 64K) 相对于感光鼓 61 (61Y、61M、61C 和 61K) 的显影接触时刻和显影分离时刻。

[0163] 显影接触 / 分离时刻的校正

[0164] 接下来说明用于基于通过显影接触时刻和分离时刻检测序列计算出的各图像形成站的显影接触时刻 Xs 和显影分离时刻 Ys 来校正打印时的显影接触 / 分离时刻的方法。参考图 20 中的时序图给出该说明。

[0165] 图 20 中的虚线表示在已经进行了显影接触时刻和分离时刻检测序列时、各图像形成站的显影辊 64 和感光鼓 61 接触和分离时的时刻。实线表示在已经考虑了偏差时显影辊 64 和感光鼓 61 接触时的最迟时刻、以及在已经考虑了偏差时显影辊 64 和感光鼓 61 分离时的最早时刻。图 20 中的校正之前的 Xs 和 Ys 表示通过显影接触时刻和分离时刻检测序列所计算出的各图像形成站的显影接触时刻 Xs(msec) 和显影分离时刻 Ys(msec)。图 20 中的校正之前的 Ls (其中, s 的值为 1~4) 表示在已经考虑了偏差时显影辊 64 和感光鼓 61 接触时的最迟时刻。Ps 表示在已经考虑了偏差时显影辊 64 和感光鼓 61 分离时的最早时刻。

[0166] 以下是用于校正打印操作中的显影接触时刻的方法。

[0167] (1) 根据通过显影接触时刻和分离时刻检测序列所计算出的显影接触时刻 Xs(msec) 和 Ls(msec) 之间的差, 计算各图像形成站的偏差误差 Ds。

[0168] (2) 在各图像形成站的偏差误差 Ds 中, 确定作为最小的偏差误差的显影接触校正时间 Dmin(msec)。

[0169] (3) 使步进马达 91 的启动时刻延迟显影接触校正时间 Dmin(msec)。

[0170] 通过如上所述延迟步进马达 91 的启动时刻, 可以采用各站的最佳接触时刻。在图 20 中, 图像形成站 1 的偏差误差 D1(msec) 最小, 因此可以通过使步进马达 91 的启动时刻 (接触开始) 延迟 D1(msec), 在最佳时刻时完成接触。

[0171] 接着, 以下是用于校正打印操作中的显影分离时刻的方法。

[0172] (4) 根据通过显影接触时刻和分离时刻检测序列所计算出的显影分离时刻 Ys(msec) 和 Ps(msec) 之间的差, 计算各图像形成站的偏差误差 Es。

[0173] (5) 在各图像形成站的偏差误差 Es 中, 确定作为最小的偏差误差的显影分离校正时间 Emin(msec)。

[0174] (6) 使步进马达 91 的启动时刻提前显影分离校正时间 Emin(msec)。

[0175] 通过如上所述使步进马达 91 的启动时刻提前, 可以采用各站的最佳分离时刻, 在图 20 中, 图像形成站 4 的偏差误差 E4(msec) 最小, 因此可以通过使步进马达 91 的启动时

刻（分离开始）延迟 E4(msec)，在最佳时刻时完成分离。

[0176] 这里，利用一个驱动源控制多个站，因此与最小的偏差误差 D1(msec) 协调一致地控制接触时刻，但当各个站具有独立的驱动源时，可以与各个站的检测结果协调一致地控制最佳接触时刻。同样，与最小的偏差误差 E4(msec) 协调一致地控制分离时刻，但当各个站具有独立的驱动源时，可以与各个站的检测结果协调一致地控制最佳分离时刻。

[0177] 此外，说明了使接触时刻和分离时刻与图像形成确保时间协调一致，但例如，可以具有用于从控制器接收与所形成的图像的大小有关的信息的接收部件，并且当引擎知晓以各颜色要形成的图像的大小时，可以使接触时刻和分离时刻与以各个颜色要形成的图像的大小协调一致，而不与图像形成确保时间协调一致。

[0178] 当可以以这种方式独立驱动各个站时，可以在各站中最佳地控制接触时间，因此可以减轻显影辊 64 和感光鼓 61 的磨损。此外，由于以各个颜色要形成的图像的大小是已知的，因此可以与要形成的图像协调一致地控制接触时间，因而可以进一步减轻显影辊 64 和感光鼓 61 的磨损。

[0179] 如上所述，在主体设备 2 中所包括的显影接触 / 分离机构和处理盒 P(PY、PM、PC 和 PK) 的任意组合中，反复形成潜像图案，以使得不同颜色的检测图案 81 在没有重叠的情况下接触。定位检测传感器 56 可以检测接触和分离完成之后的中间转印带 51 上的图案。在各个站的窗中测量步进马达 91 的启动时刻和检测图案 81 的检测时刻之间的时间。因而，可以在最小量的所需时间内检测最佳的显影接触时刻和分离开始时刻。因而，可以对显影接触时刻和分离开始时刻进行校正，以使得接触时间不长于所需的接触时间。结果，可以提供可以减轻显影辊 64 和感光鼓 61 的磨损、由此可以防止处理盒的寿命缩短的图像形成设备。

[0180] 第四实施例

[0181] 在第四实施例中，给出对以下图像形成设备及其控制方法的说明：防止由于中间转印带 51 和感光鼓 61 之间出现的吸引力而接触中间转印带 51 的感光鼓 61 的磨损，由此延长感光鼓 61 的寿命。即使在感光鼓 61 未接触显影辊 64 时，也在图像形成之前（包括余量）向感光鼓 61 施加充电偏压，从而对感光鼓 61 充电。还利用在转印调色剂图像期间施加的转印偏压对中间转印带 51 充电。由于这些载荷在彼此吸引的方向上作用，因此即使当没有正在进行图像形成时，中间转印带 51 和感光鼓 61 也由于带电而彼此接触，从而如果二者之间存在速度差，则感光鼓 61 的表面被磨损。在本实施例中，防止了该情况。此外，可以将本实施例与第一至第三实施例组合，但是这里，举例说明了在图 24 所示的显影接触 / 分离状态下工作的图像形成设备。

[0182] 转印偏压和充电偏压的施加时刻

[0183] 将参考图 21 来详细说明根据本实施例的转印偏压和充电偏压的施加时刻。图 21 示出黄色 (Y) 图像形成站 (1st) 中的分离凸轮 80a、以及施加转印偏压和充电偏压的时刻的概略图。

[0184] 如图 21 所示，转动驱动分离凸轮 80a，并且显影辊 64 相对于感光鼓 61 从分离状态向接触状态移动时的区域处于所谓的不定状态。在该不定状态下，接触时刻偏移。因而，需要在与不定区域开始时的时刻 (c) 相距一些余量（时刻 e）的情况下，提前施加转印偏压和充电偏压。这是为了防止在显影辊 64 抵接感光鼓 61 时调色剂被转印到感光鼓 61。在

实际发生组件或装配的偏差的主体和处理盒中,在从不定区域开始时的时刻(c)起经过固定时间之后(g)发生显影接触。因此,从施加转印偏压和充电偏压到显影辊64抵接感光鼓61的时间(e~g)变长,并且在该时间期间,在中间转印带51和感光鼓61之间出现大的吸引力。这加快了感光鼓61的刮削。

[0185] 此外,在显影辊64相对于感光鼓61从接触状态向分离状态移动的区域中存在相同类型的偏差。因此,需要在与不定区域完成时的时刻(d)相距一些余量(时刻f)的情况下,中断转印偏压和充电偏压。在实际发生组件或装配的偏差的主体和处理盒中,在从不定区域开始时的时刻(b)起经过固定时间之后(h)发生显影分离。因此,自显影辊64与感光鼓61分离起到中断转印偏压和充电偏压的时间(h~f)变长,并且在该时间期间,在中间转印带51和感光鼓61之间产生大的吸引力。这加快了感光鼓61的刮削。

[0186] 当在显影辊64与感光鼓61分离的状态下施加转印偏压和充电偏压时,在中间转印带51和感光鼓61之间产生大的吸引力。将关注中间转印带51的驱动源的转矩变化来说明该现象。图22示出中间转印带51的驱动源的转矩变化、显影辊64的接触时刻和分离时刻、转印偏压和充电偏压的施加时刻、以及中间转印带51、处理盒和接触/分离机构的驱动源的启动状态的概略图。

[0187] 图22示出从向主体发送图像信号到打印图像的操作。如图22所示,当启动中间转印带51的驱动源以及针对各处理盒所设置的驱动马达时(p),在中间转印带51的驱动源中产生小的转矩量。当施加转印偏压和充电偏压时(e),在中间转印带51和感光鼓61之间产生大的吸引力,在中间转印带51的驱动源中产生大的转矩,并且使感光鼓61的刮削加快。即使在中间转印带51和感光鼓61之间产生大的吸引力时,如果中间转印带51和感光鼓61的速度相同,则不产生大的转矩,因此不会发生感光鼓61的刮削。然而,由于感光鼓61的直径的偏差、中间转印带51的厚度的偏差、以及中间转印带51的驱动辊53的直径的偏差等,因而出现中间转印带51和感光鼓61的驱动速度的速度差。因此,产生大的转矩,因而发生感光鼓61的刮削。在产生该大的转矩的状态下,驱动作为接触/分离机构的驱动源的步进马达91,并且显影辊64抵接感光鼓61(g)。因而,由于在中间转印带51和感光鼓61之间存在调色剂等的低摩擦物质,因此在中间转印带51的驱动源中产生的转矩小。即,在显影辊64抵接感光鼓61的状态下,即使在中间转印带51和感光鼓61之间存在速度差,中间转印带51和感光鼓61也由于二者之间存在调色剂而滑动,因此很少发生感光鼓61的刮削。

[0188] 接下来说明从打印图像结束到主体停止的操作。在使显影辊64抵接感光鼓61的状态下,驱动步进马达91,并且显影辊64从感光鼓61分离(h)。结果,不再存在置于中间转印带51和感光鼓61之间的调色剂等的低摩擦物质,因此在中间转印带51的驱动源中产生大的转矩,并且使感光鼓61的刮削加快。当转印偏压和充电偏压中断时(f),中间转印带51和感光鼓61之间不再存在吸引力,因此中间转印带51的驱动源的转矩小。最终,中间转印带51的驱动源和处理盒的驱动马达停止。

[0189] 在中间转印带51的驱动源中正在产生大的转矩的时间段(区间X和区间Y)中,在中间转印带51和感光鼓61吸引的状态下存在速度差。因此,中间转印带51和感光鼓61之间发生滑动磨损,因而使感光鼓61的刮削加快。此外,在各图像形成站中同样出现施加转印偏压和充电偏压的时间长于显影辊64抵接感光鼓61的时间的问题。结果,检测到各

图像形成站中的显影接触或分离时刻,并且分别自适应地调整各图像形成站中转印偏压和充电偏压的施加时刻。

[0190] 显影接触时刻和分离时刻的检测以及偏压施加时刻方法

[0191] 接下来参考图 23 详细说明根据本实施例的用于检测并最优化显影接触时刻和分离时刻的方法。图 23 是用于检测显影接触时刻和分离时刻的控制程序的流程图。在本实施例中,以与第一实施例相同的方式调整偏压施加时刻。即,在第二和第三实施例中,显影接触/分离时刻的余量被缩短,并且这里,以相同的方式缩短用于施加充电偏压和转印偏压的时刻的余量。

[0192] 如图 23 所示,首先检测是否已经更换处理盒(步骤 S2301)。当判断为已经更换处理盒时,开始用于检测显影接触时刻和分离时刻的控制,并且启动感光鼓 61 和中间转印带 51 等的(除步进马达 91 以外的)驱动源(S2302)。然后,形成检测图案 81(S2303),并且通过启动步进马达 91,开始用于使显影辊 64 抵接感光鼓 61 的操作(S2304)。此时,在步进马达 91 的驱动开始时刻时启动计时器。由定位检测传感器 56 检测通过显影辊 64 抵接感光鼓 61 而可视化了的检测图案 81(S2305),并且使步进马达 91 在全色状态下停止(S2306)。当检测到检测图案 81 的前端时停止计时器。存储由此测量出的从启动步进马达 91 到检测的时间(接触时间)(S2307)。

[0193] 另一方面,从接触显影辊 64 的全色接触状态启动步进马达 91(S2308)。这里,在步进马达 91 的驱动开始时刻时启动计时器。由定位检测传感器 56 检测由于显影辊 64 分离而已变为静电潜像的检测图案 81(S2309),并且使步进马达 91 在待机状态下停止(S2310)。当检测到检测图案 81 的后端时停止计时器。存储由此测量出的从启动步进马达 91 起直到不再能够进行检测为止的时间(分离时间)(S2311)。

[0194] 因而,在各站中检测到接触时间和分离时间(S2312)。该操作的方式与第一实施例相同。施加转印偏压和充电偏压时的时刻根据各站的接触时间而变化。

[0195] 确定该时刻,以使得在各站中,从施加转印偏压和充电偏压到显影辊 64 抵接感光鼓 61 的时间尽可能短。中断转印偏压和充电偏压时的时刻根据各站的分离时间而变化。确定该时刻,以使得在各站中,从显影辊 64 与感光鼓 61 分离到中断转印偏压和充电偏压的时间尽可能短(S2313)。即,进行该时刻调整,以使得图 22 中的区间 X 和 Y 尽可能短。为此,以与第一和第三实施例相同的方式,确定显影接触时刻和显影分离时刻,并且根据该时刻分别进行偏压的施加和中断。

[0196] 例如,可以将第一实施例中计算出的值 $X_s = A_s - B_s$ 和 $Y_s = C_s - B_s$ 用于偏压时刻偏移量。即,可以使偏压施加时刻从图 22 中的预定时刻 e 起延迟 X_s 。此外,可以使偏压中断时刻从图 22 中的预定时刻 f 起提前 Y_s 。即,通过在调整显影辊 64 的驱动时刻时获得的调整量(或通过相同的控制量,或通过相同的时间)来调整偏压时刻。

[0197] 因此,代替本实施例中仅对控制进行时间测量,可以使用通过在第一至第三实施例中进行的、对步进马达 91 的驱动时刻进行控制以调整显影接触时刻和显影分离时刻所测量出的时间 A_s 和 C_s 。此外,根据第二实施例的时间测量是检测图案 81 的时间本身,因而不同于第一实施例,但如在第二实施例中所述,存在可以彼此转换的值,因此还可以使用以在第二实施例中所述的方式测量出的时间。

[0198] 如上所述,在实际使用的主体和处理盒的组合中,进行显影接触和分离,并且利用

定位检测传感器 56 检测转印到中间转印带 51 上的检测图案 81 的前端和后端。通过采用这种结构,可以精确地知晓各组合中的显影接触时间和显影分离时间。由此,在已经将图像信号发送至主体时,可以施加转印偏压和充电偏压,以使得相对于检测到的各站的显影接触时间,在尽可能短的时间内施加转印偏压和充电偏压。

[0199] 因而,可以根据显影分离时刻最佳地校正转印偏压和充电偏压的施加时刻和中断时刻。结果,相对于显影辊 64 抵接感光鼓 61 的时间,可以在最小量的时间内施加转印偏压和充电偏压。因此,可以提供可以减轻感光鼓 61 的刮削、从而有利于处理盒寿命的部件。

[0200] 在本实施例的说明中,在从显影辊 64 的接触开始到接触完成的时间段中,并且在从显影辊 64 的分离开始到分离完成的时间段中,将检测图案 81 作为静电潜像形成在感光鼓 61 上。然而,还可以在从接触开始到分离完成的时间段中,将检测图案 81 作为静电潜像形成在感光鼓 61 上。

[0201] 本发明还可应用于配置有多个装置(例如,主计算机、接口装置、读取器和打印机等)的系统,并且还可应用于由单个装置(例如,复印机或传真设备等)构成的设备。可以通过利用个人计算机等的处理设备(CPU 或处理器等)执行经由网络或各种记录介质所获取的软件(程序)来实现本发明的各步骤。

[0202] 其它实施例

[0203] 还可以通过读出并执行存储装置上所记录的程序以进行上述实施例的功能的系统或设备的计算机(或者 CPU 或 MPU 等的装置)以及通过以下方法来实现本发明的方面,其中,由系统或设备的计算机通过例如读出并执行存储装置上所记录的程序以进行上述实施例的功能,来进行该方法的步骤。为了该目的,例如,经由网络或者从用作存储装置的各种类型的记录介质(例如,计算机可读介质)向计算机提供该程序。

[0204] 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。

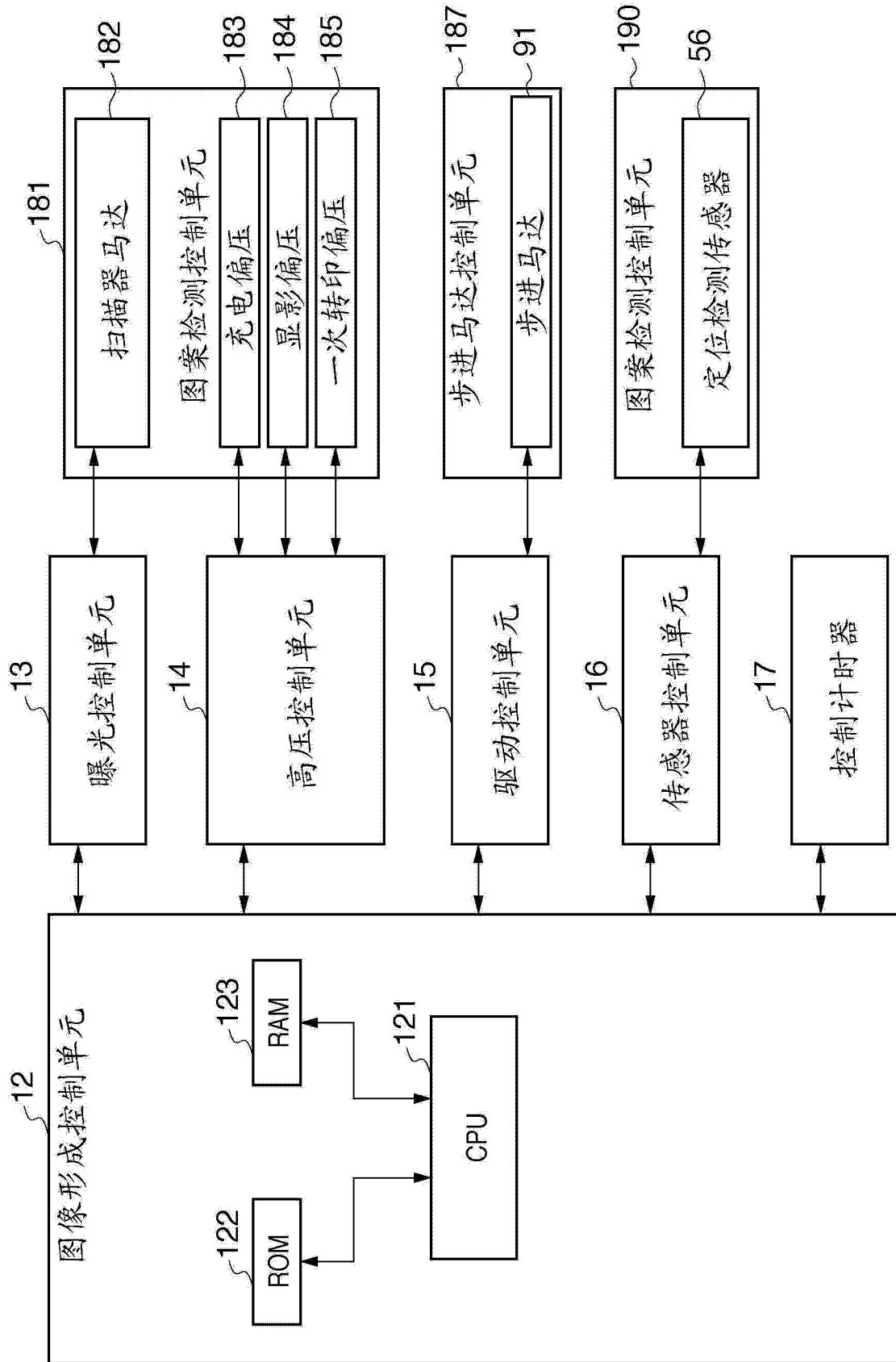


图 2

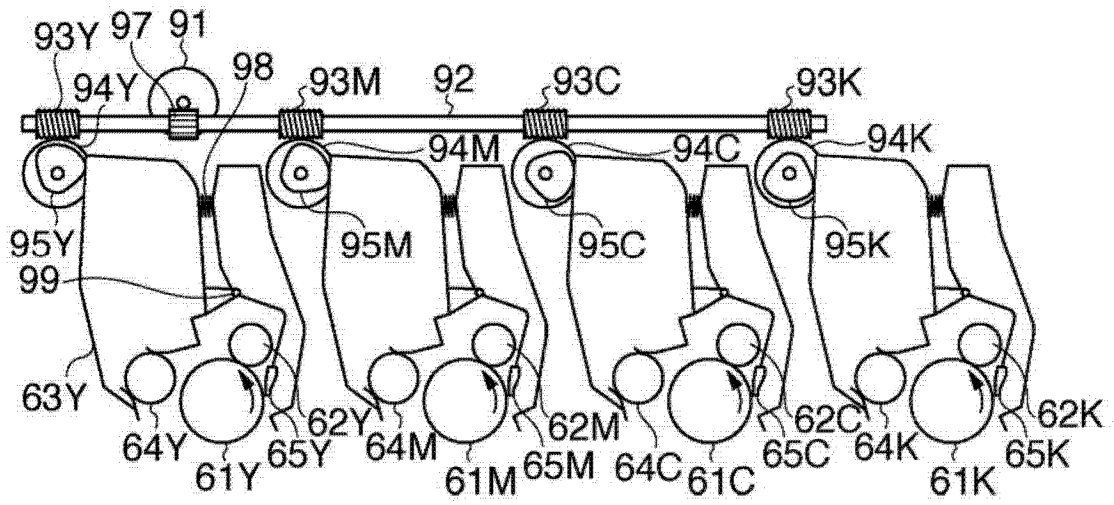


图 3A

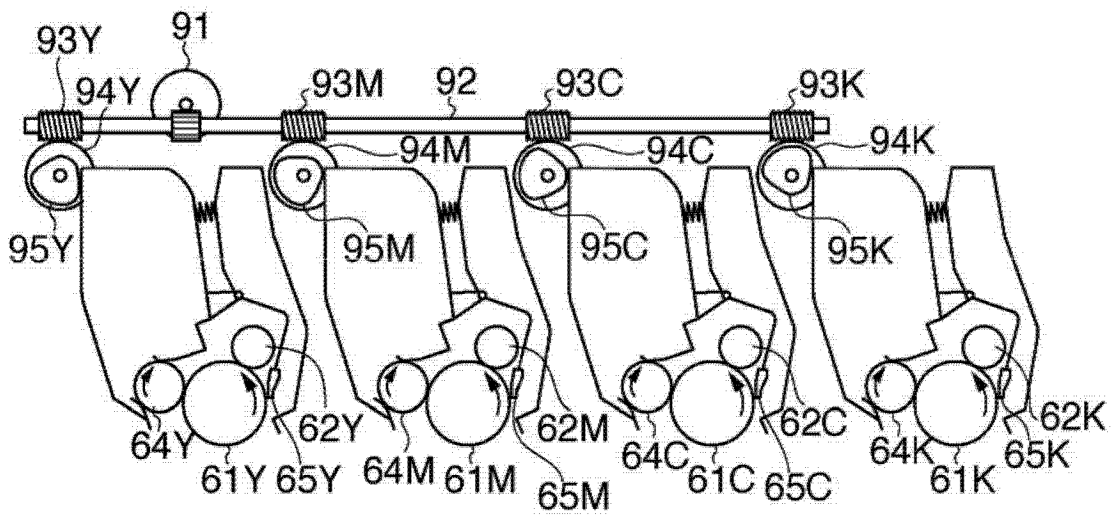


图 3B

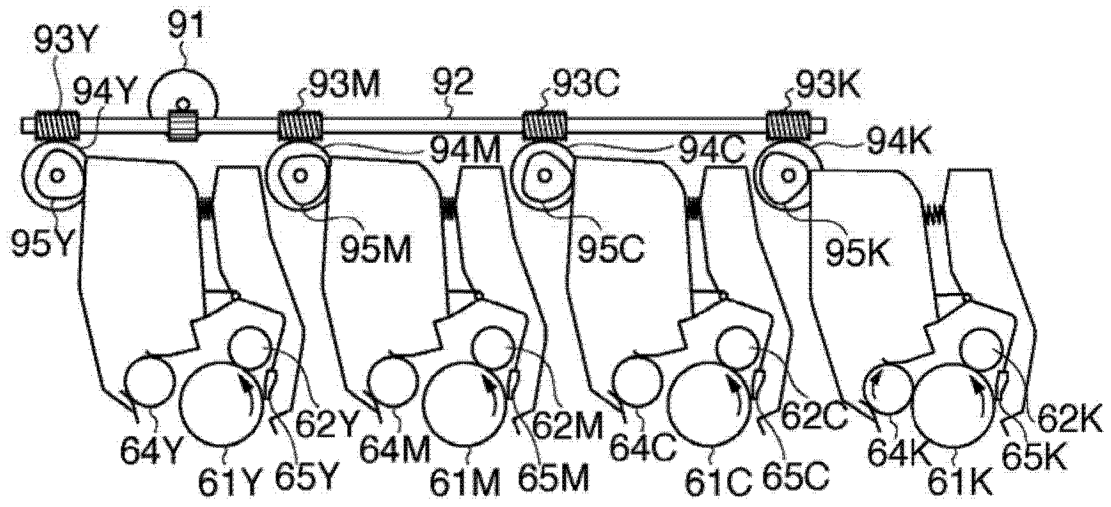


图 3C

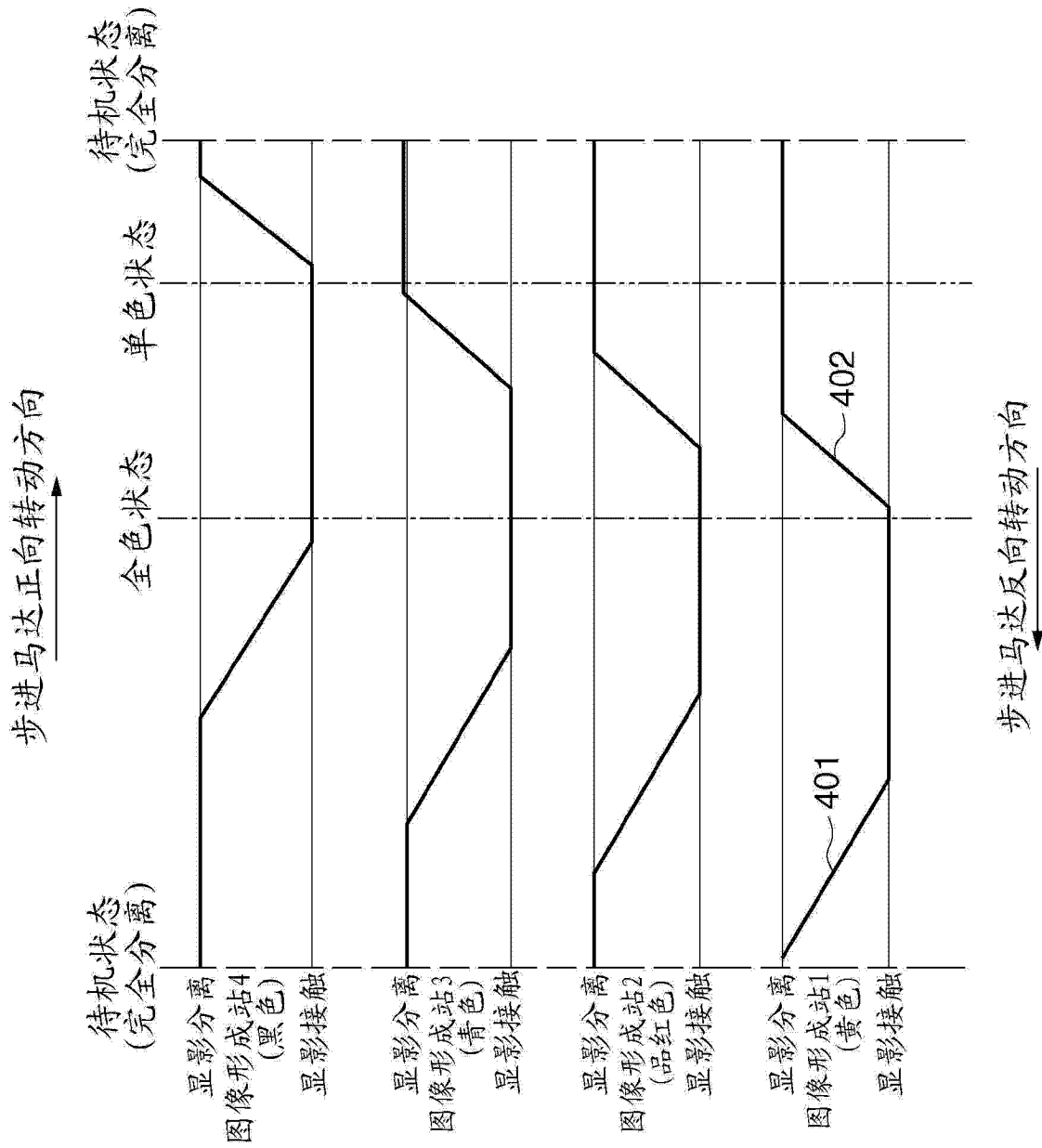


图 4

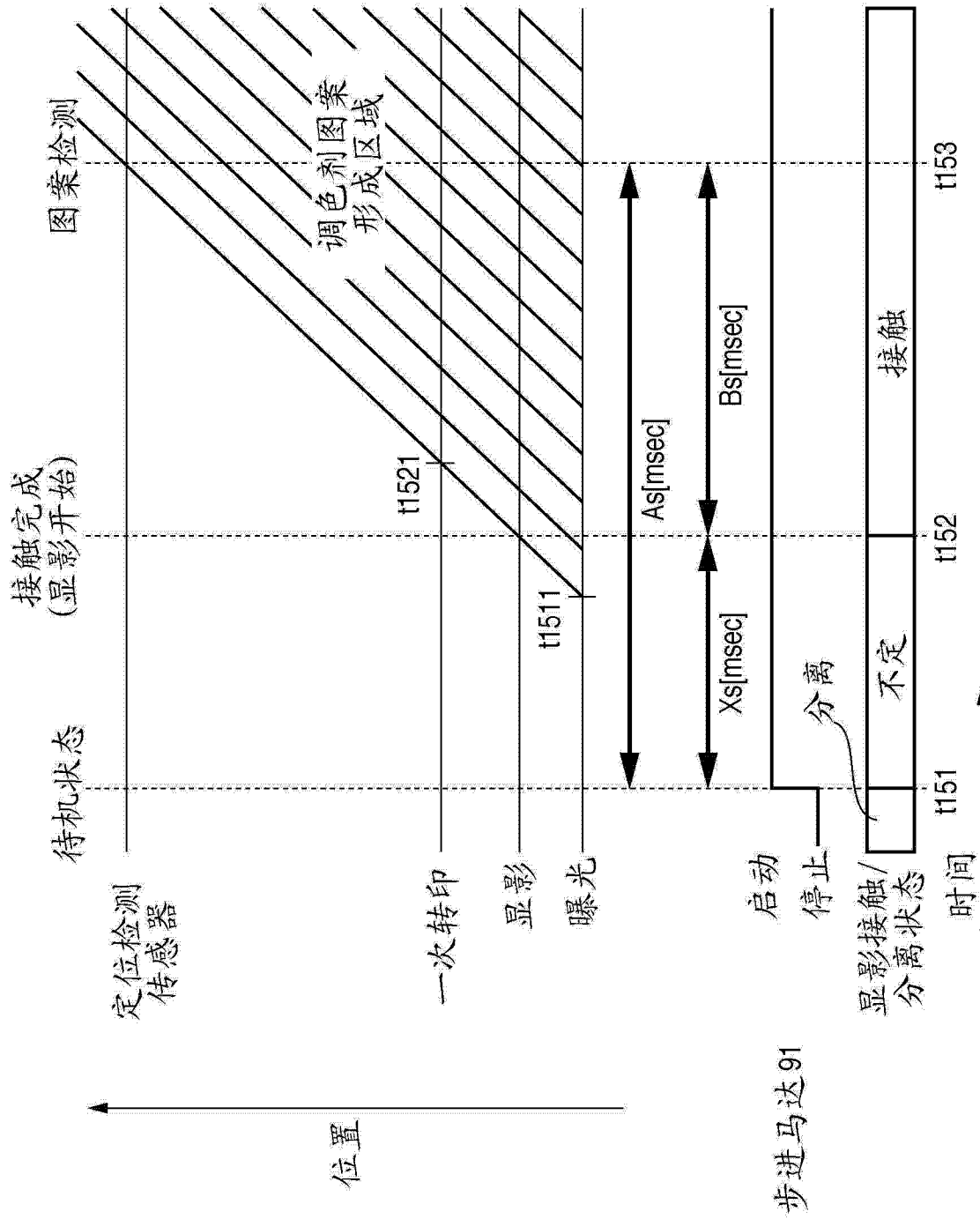


图 6

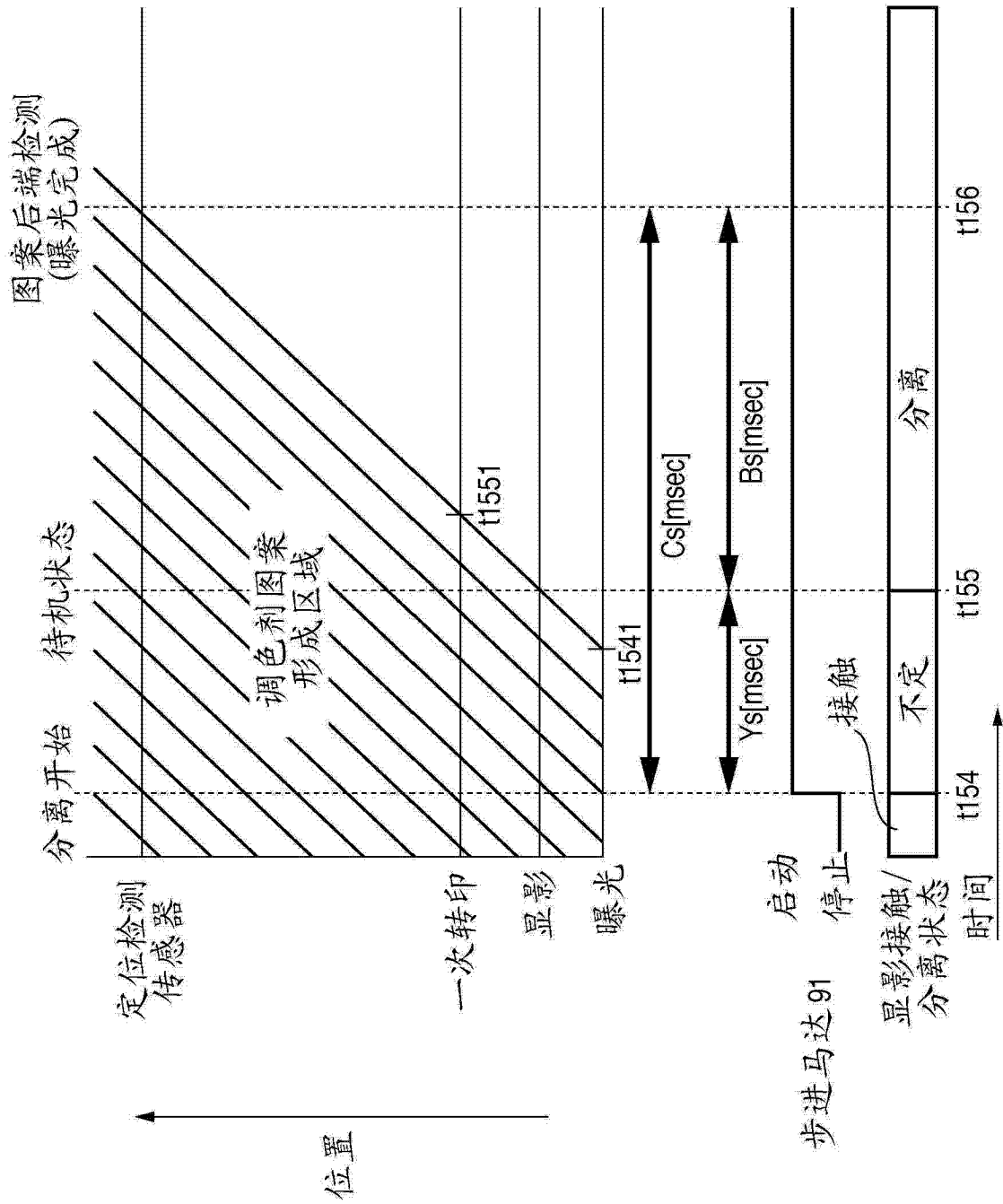


图 7

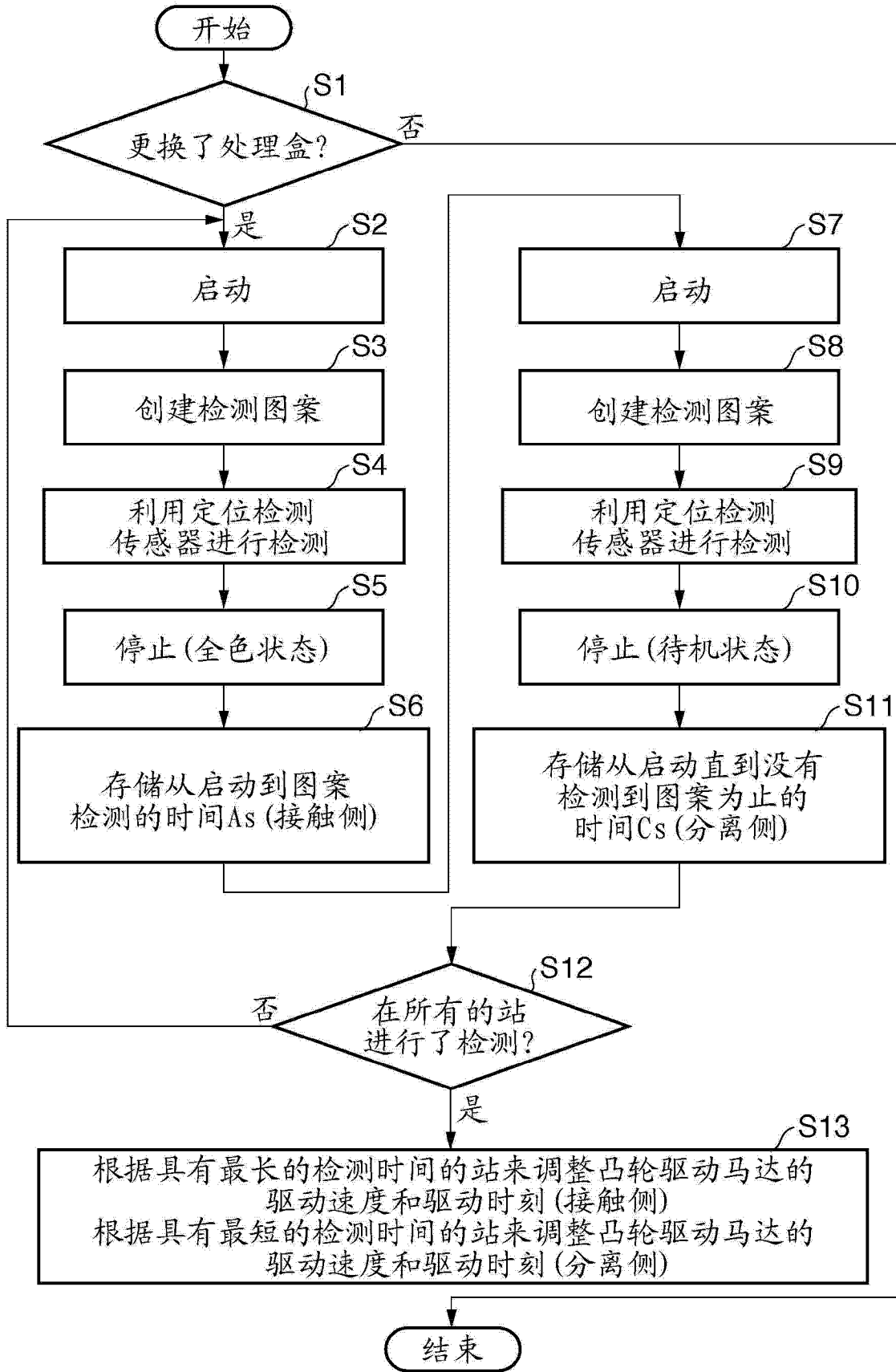


图 8

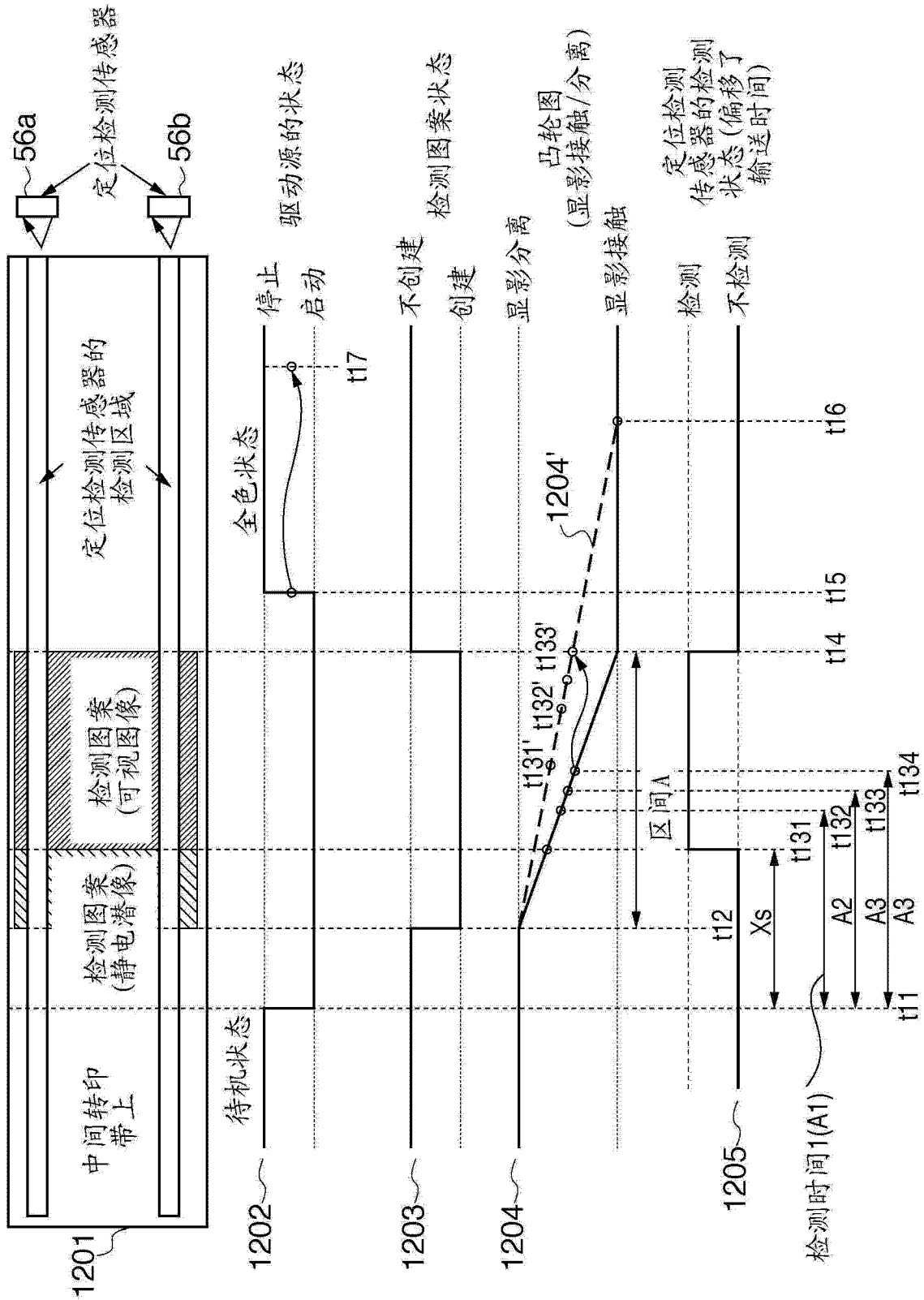


图 9

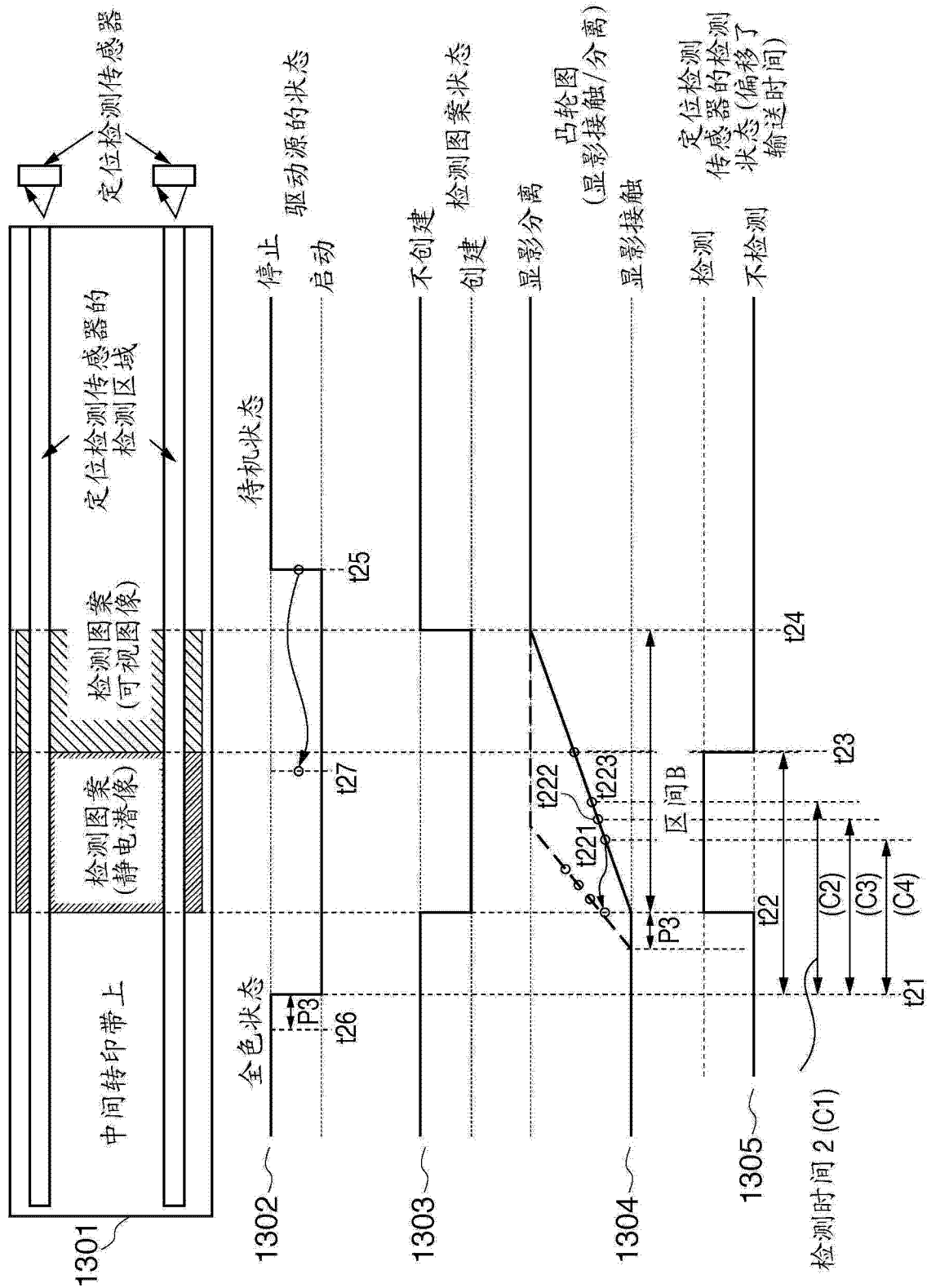


图 10

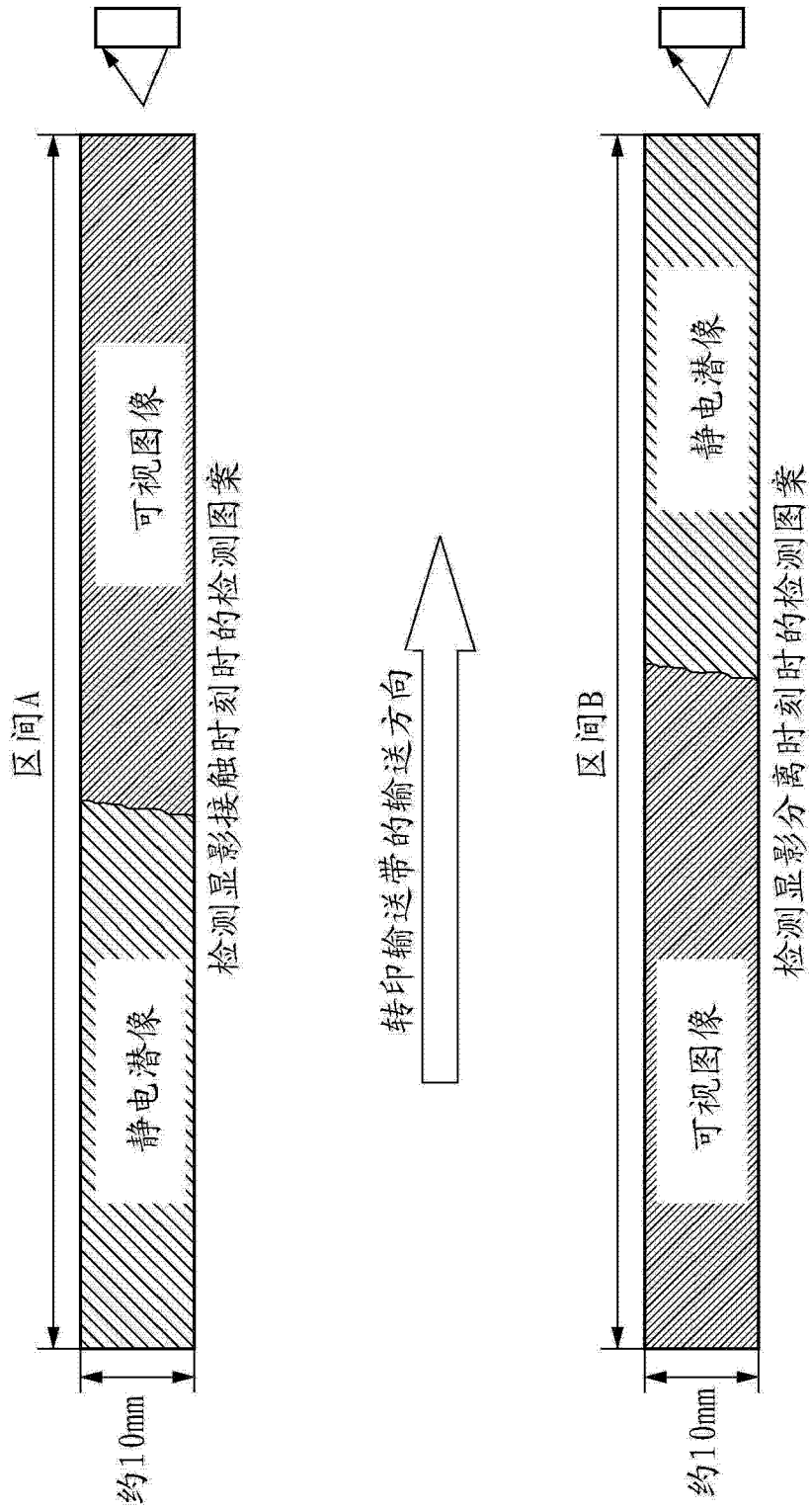


图 11

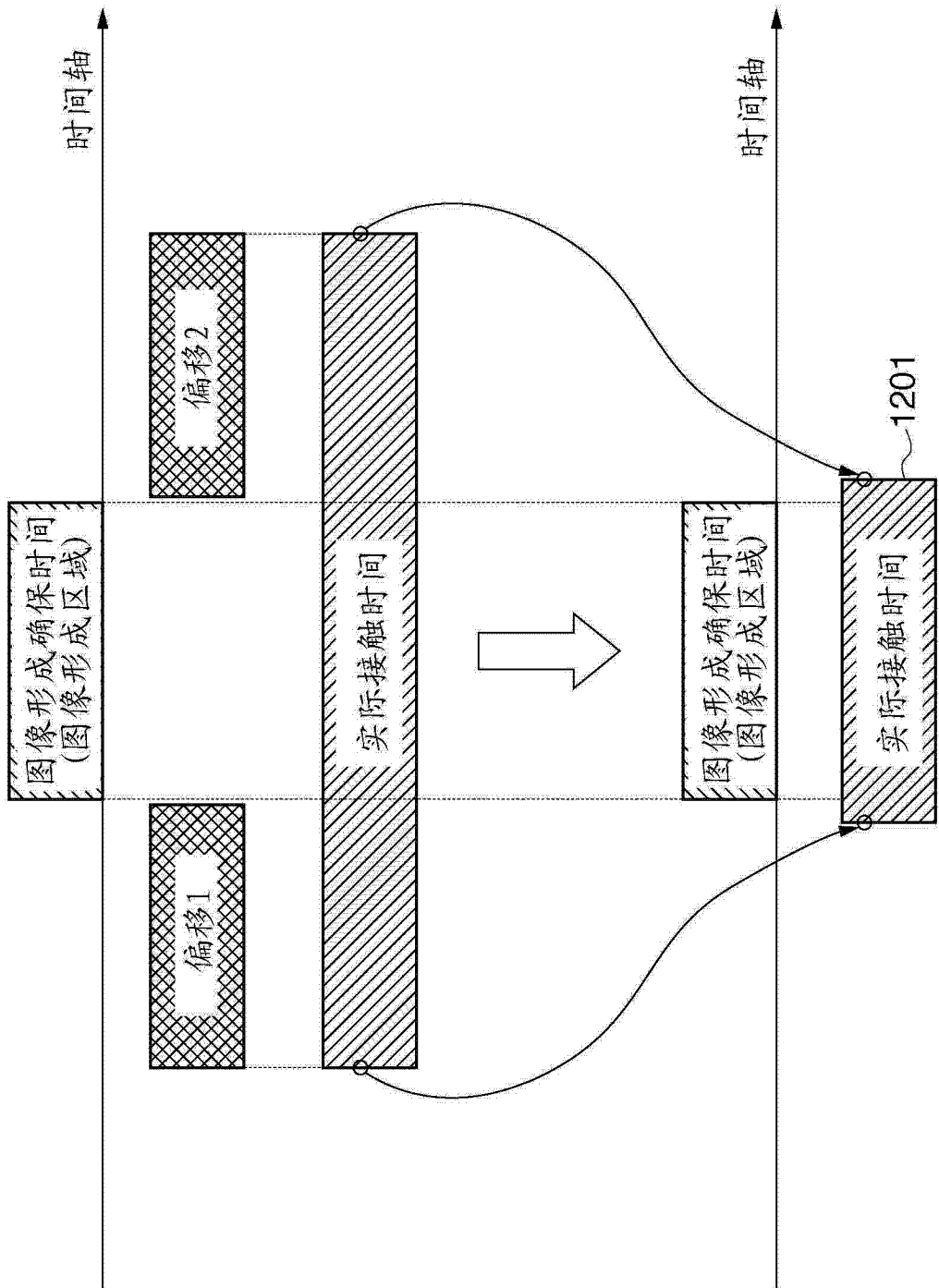


图 12

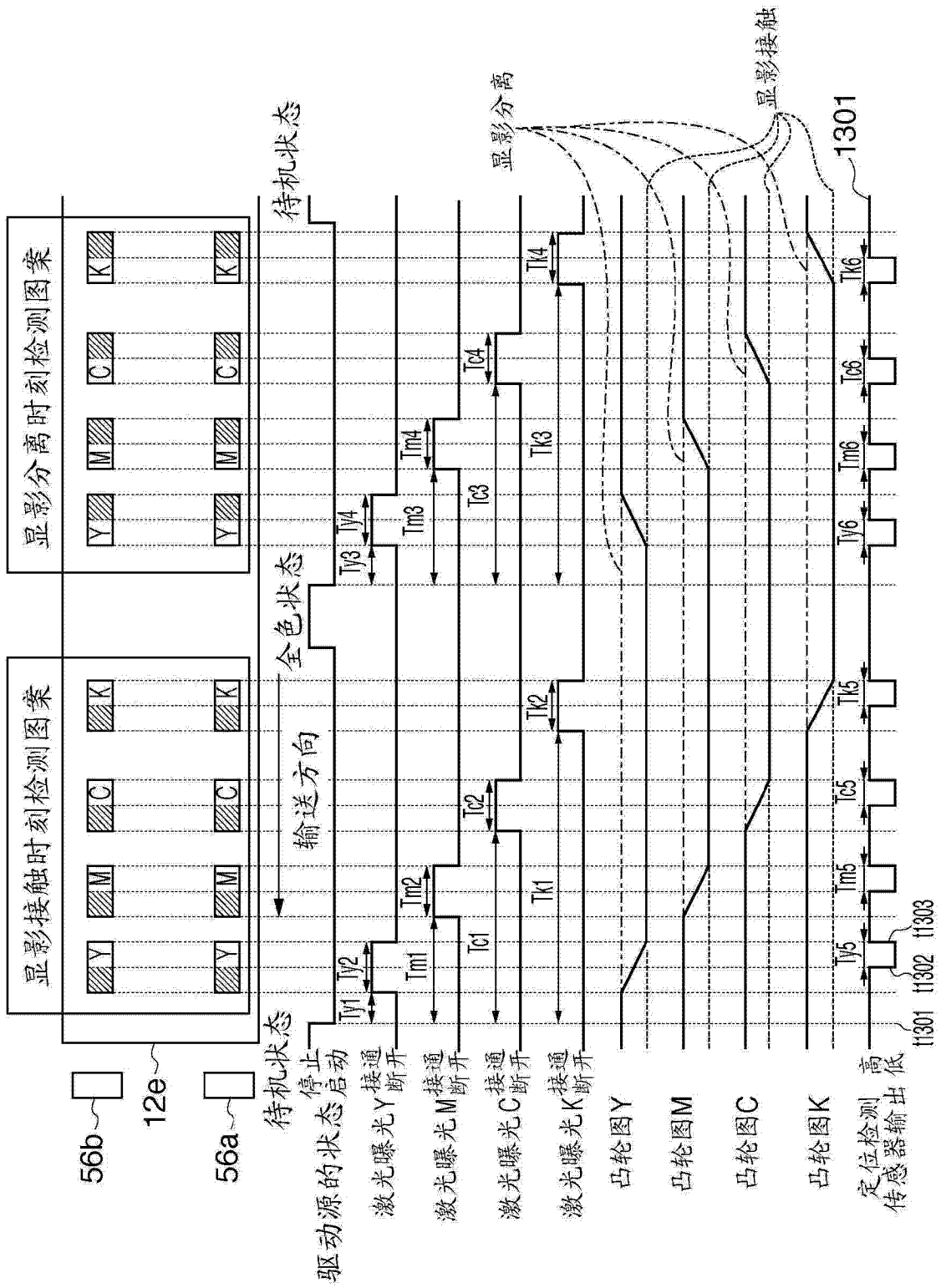


图 13

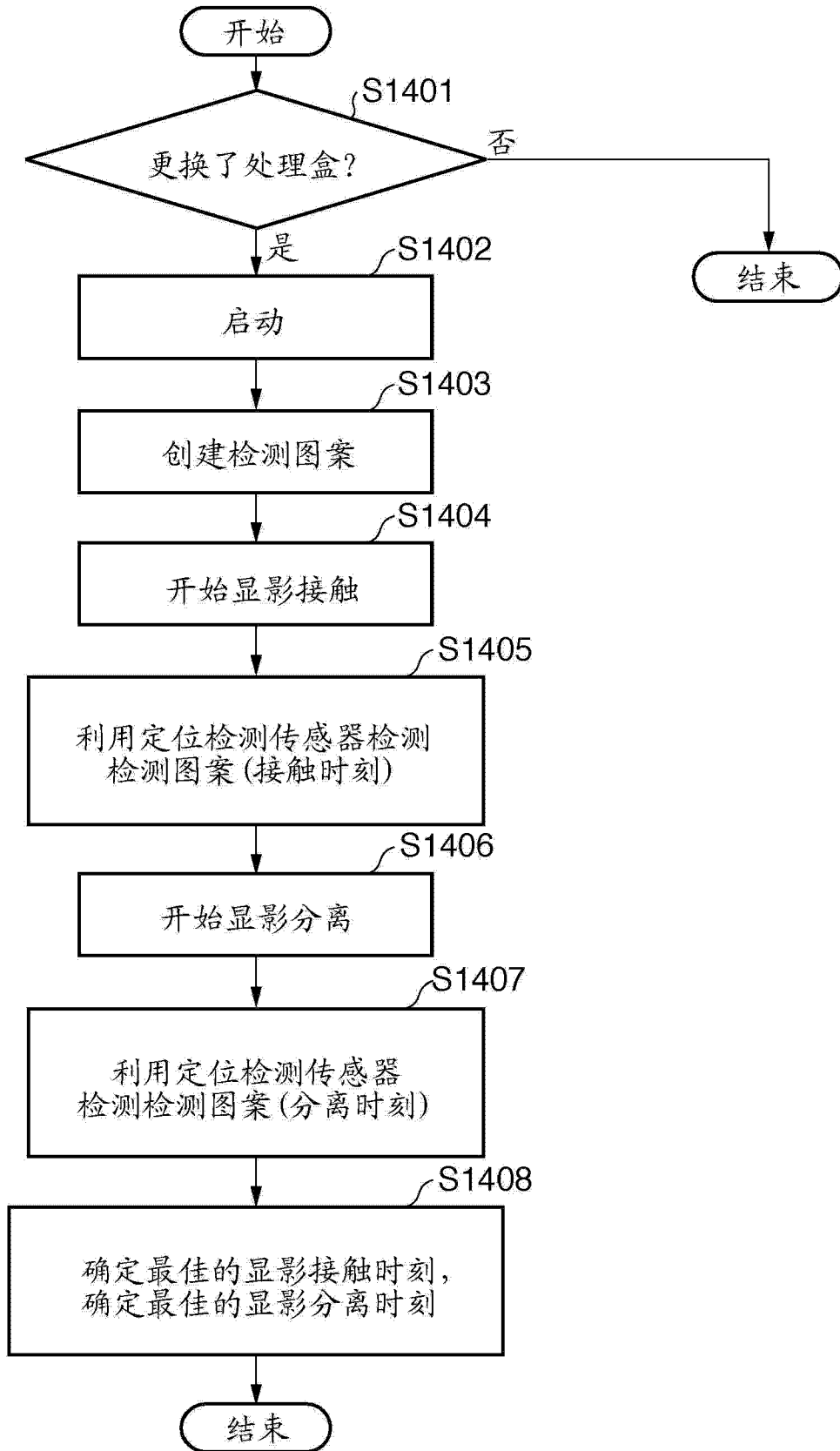


图 14

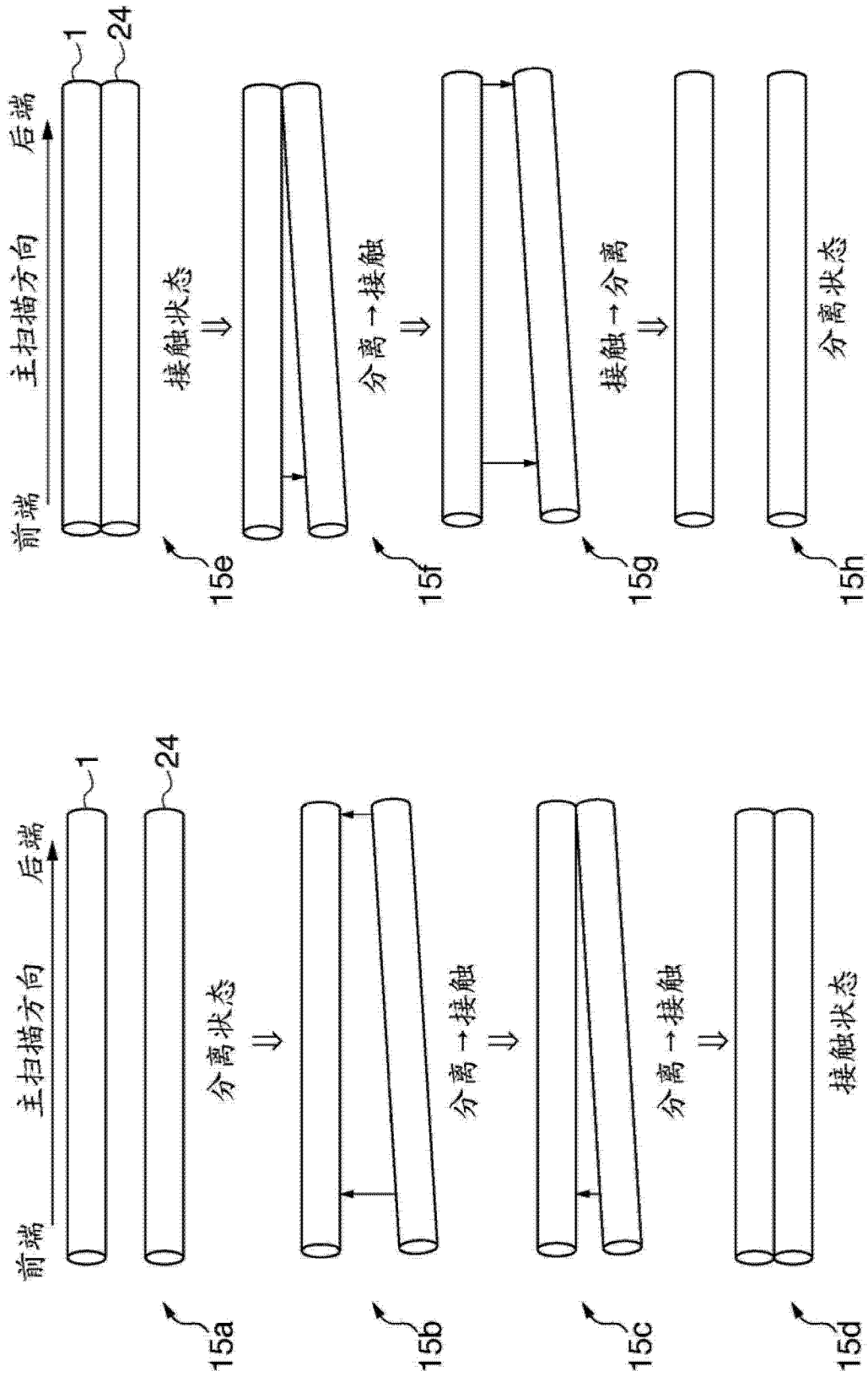


图 15

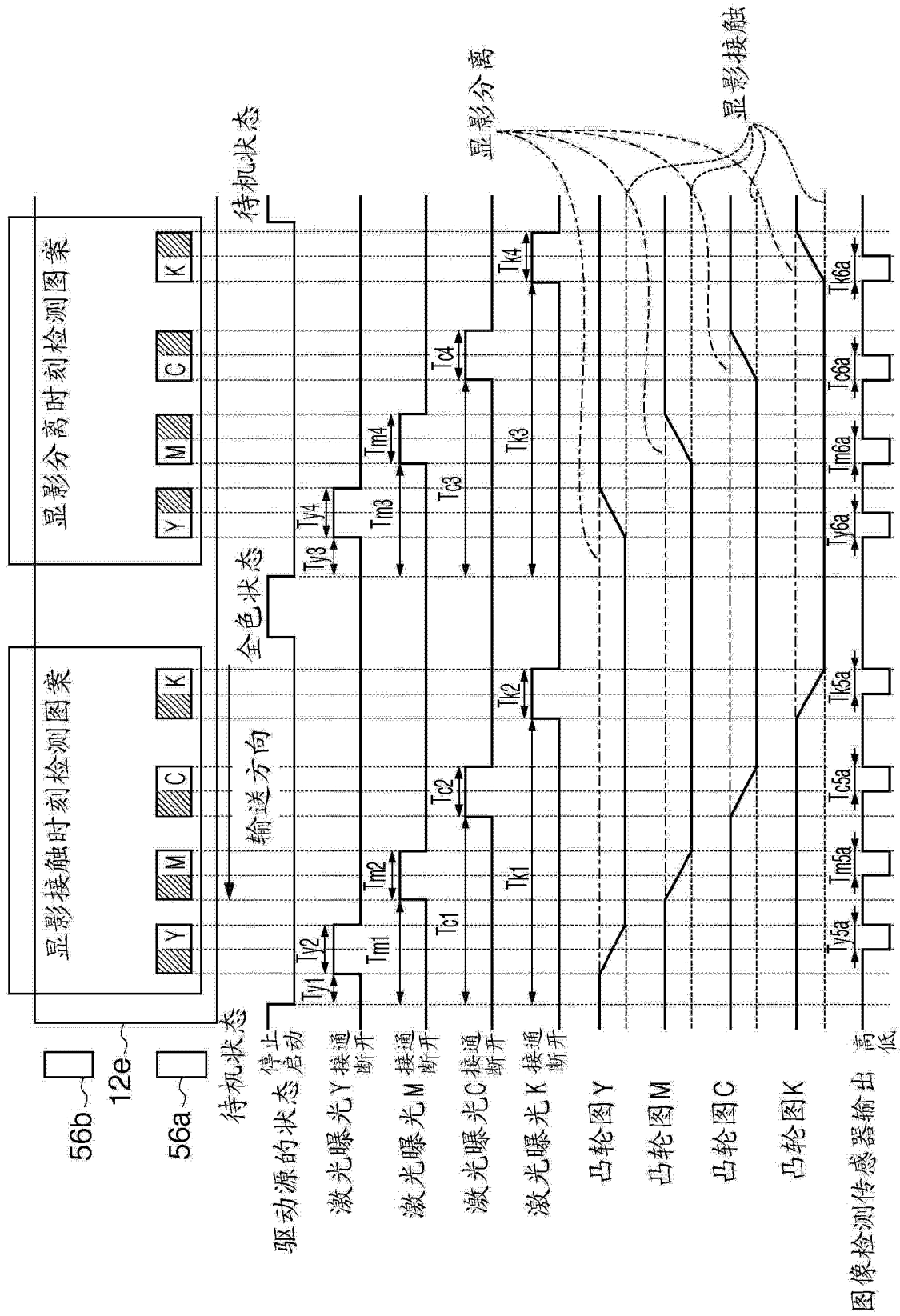
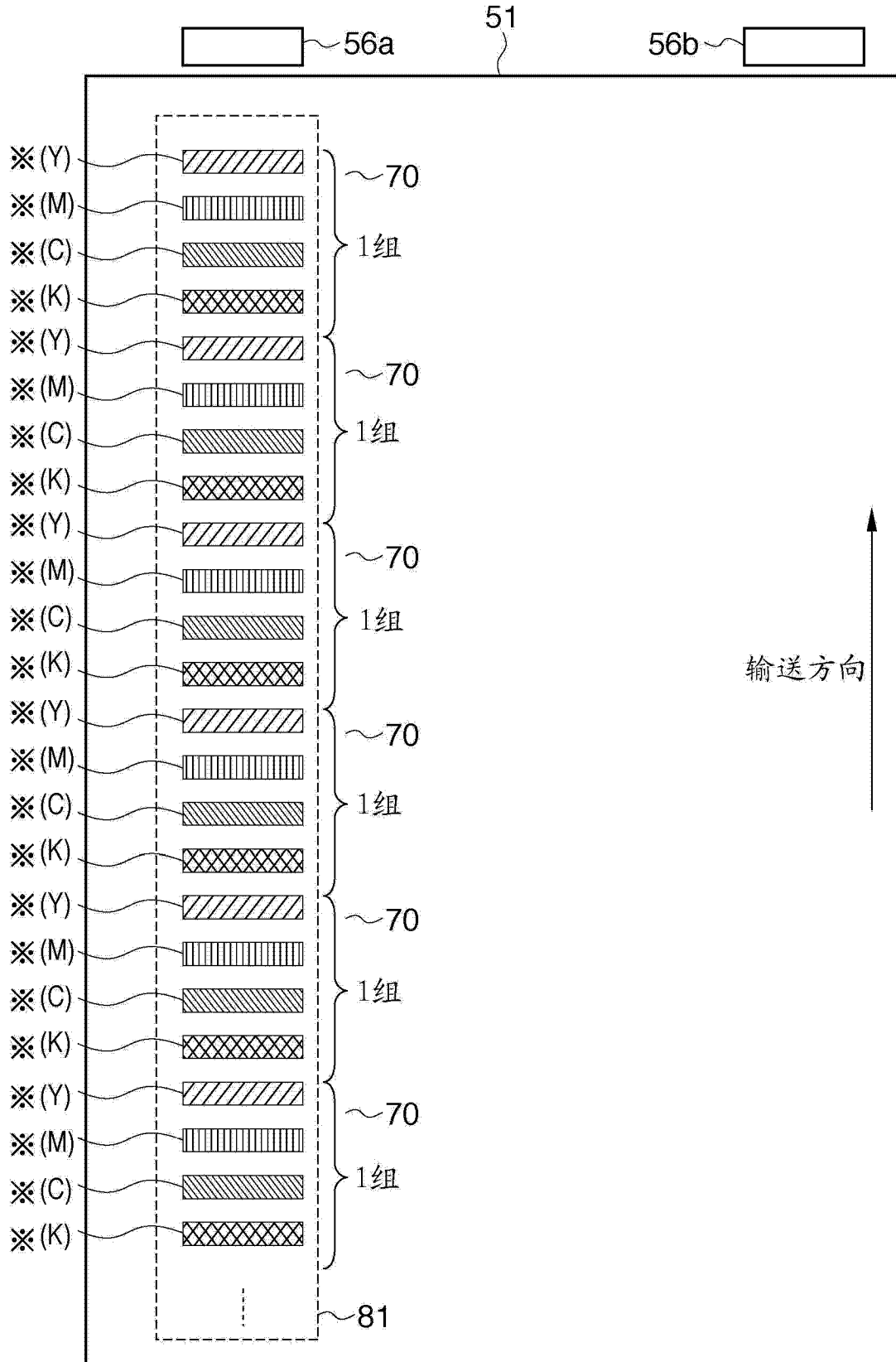


图 16



检测图案 = ※

图 17

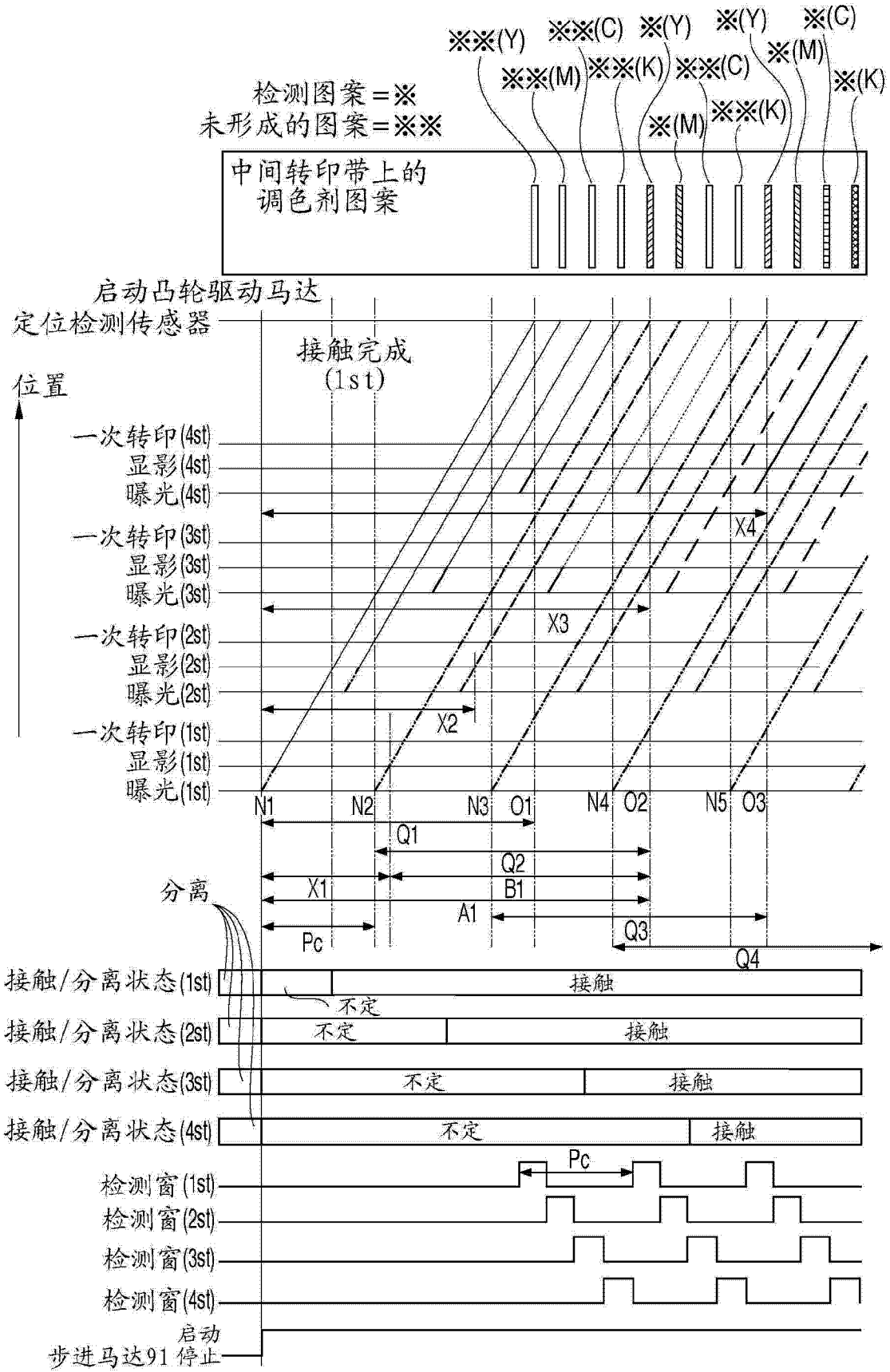


图 18

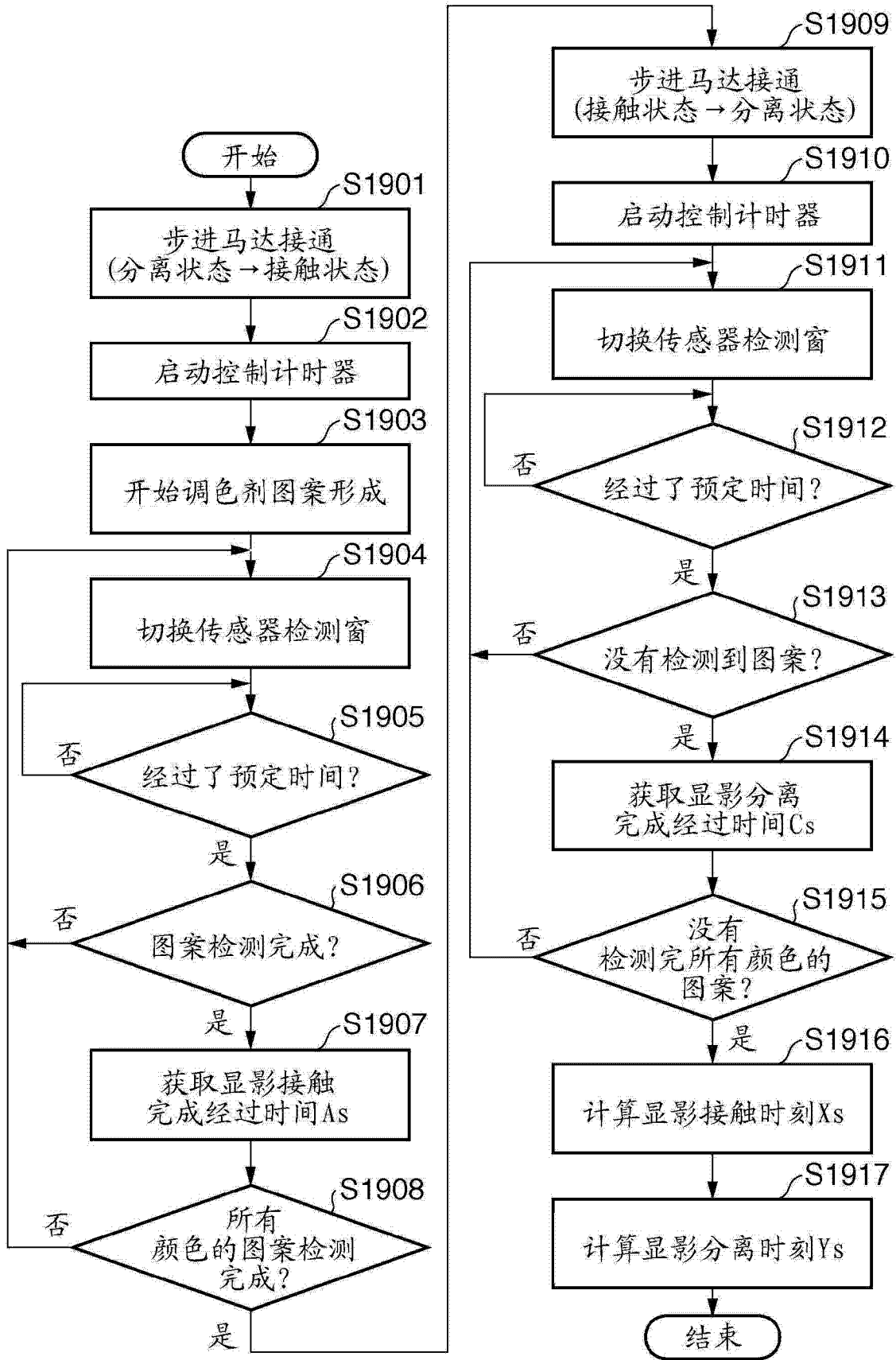


图 19

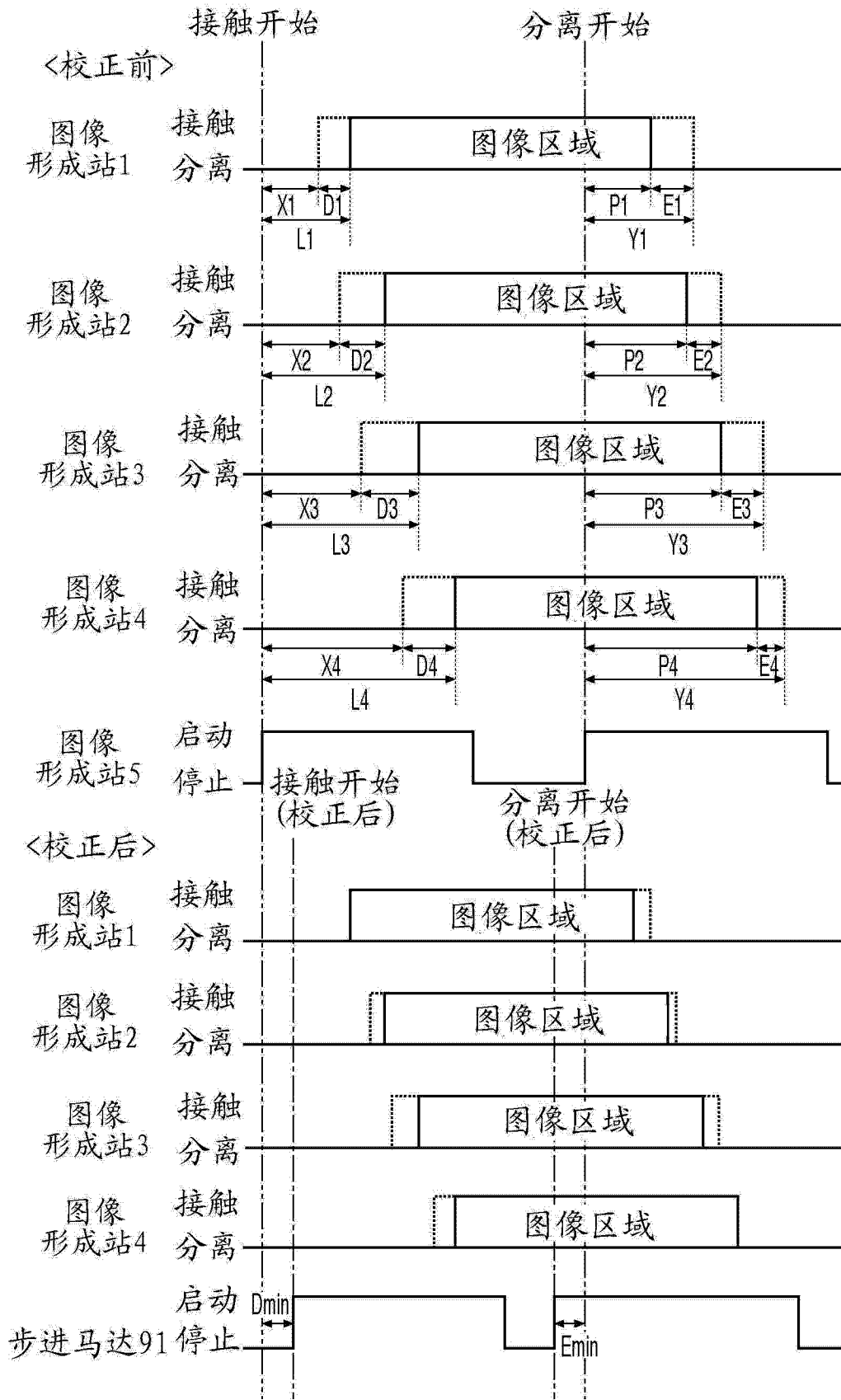


图 20

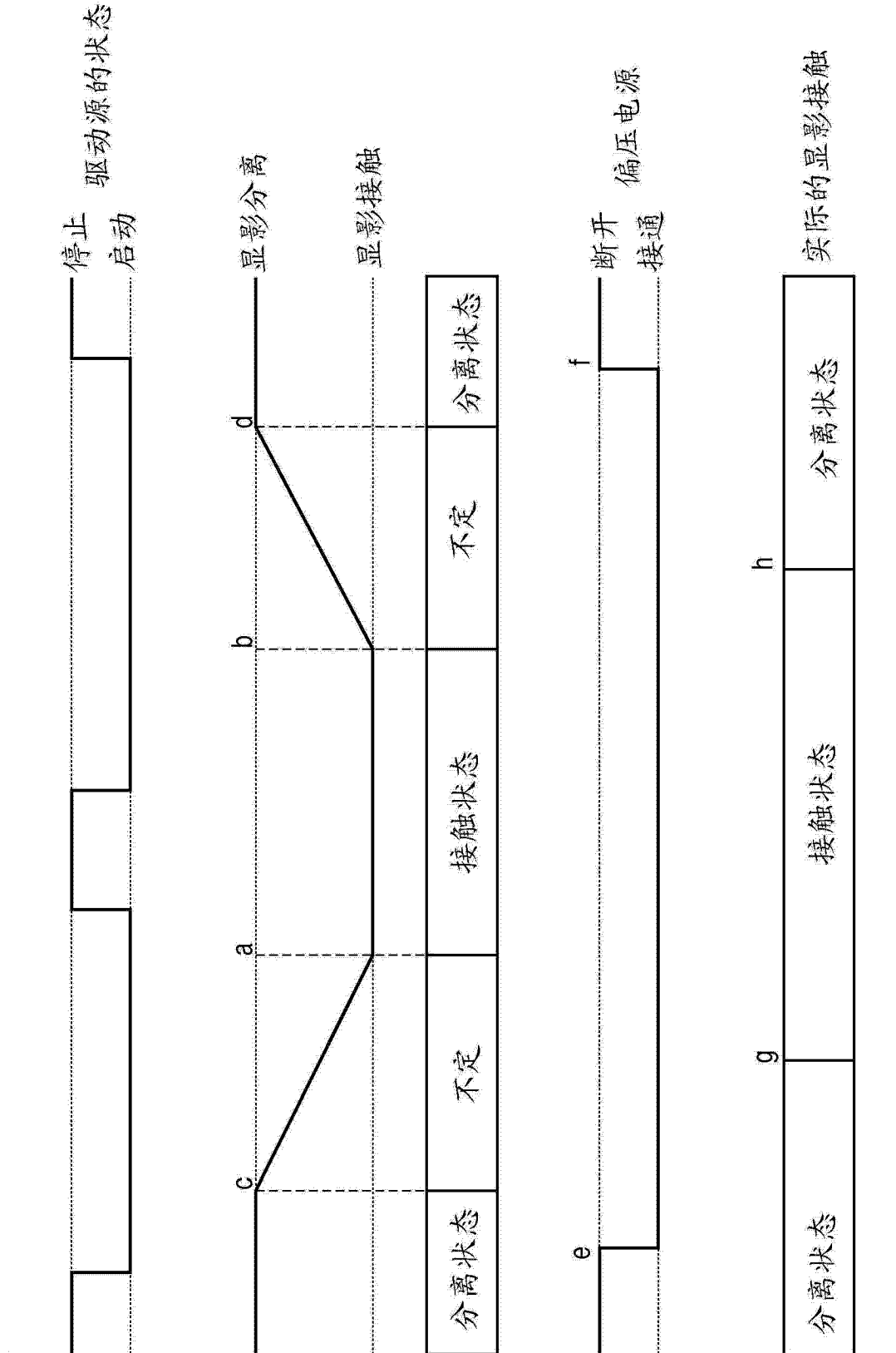


图 21

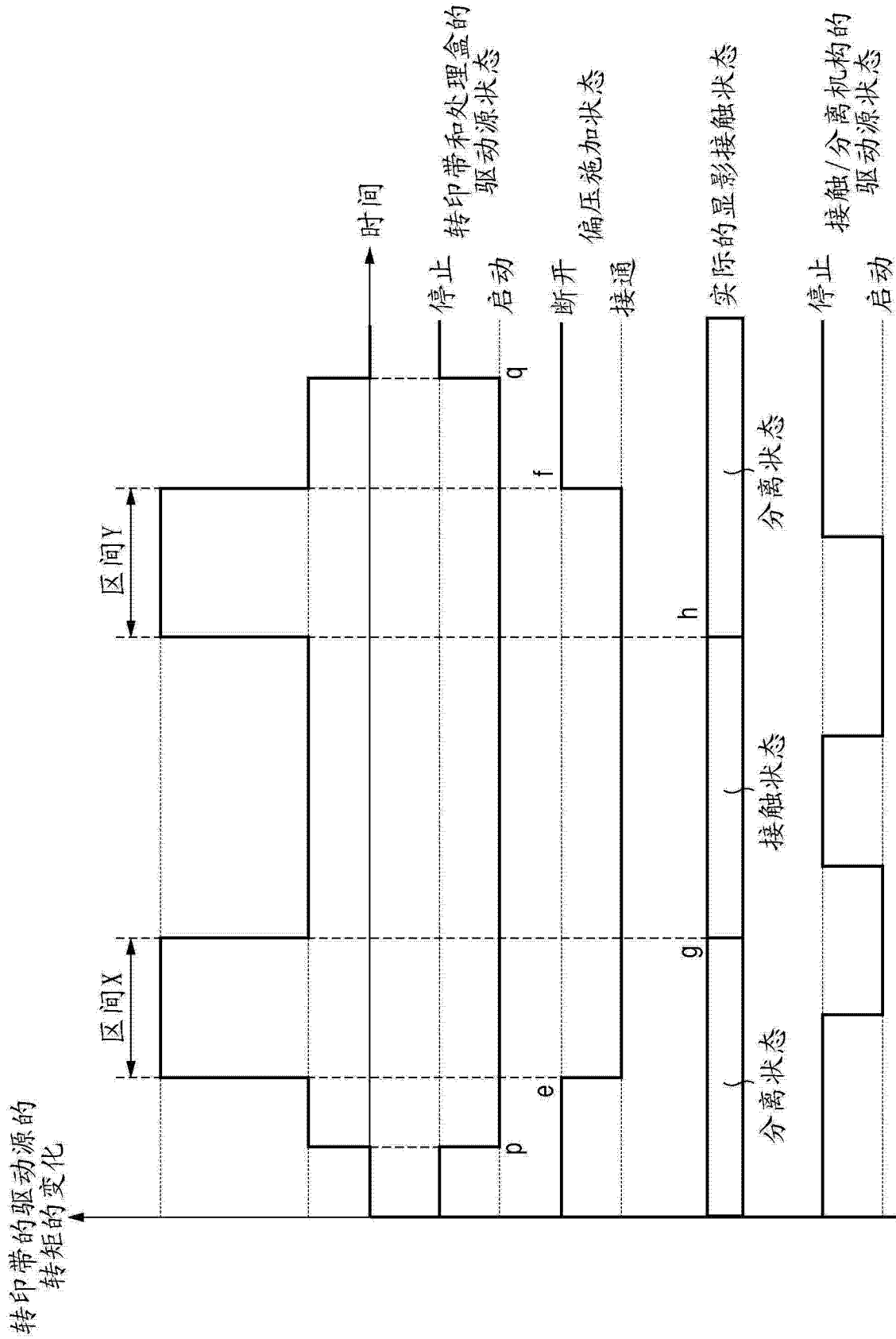


图 22

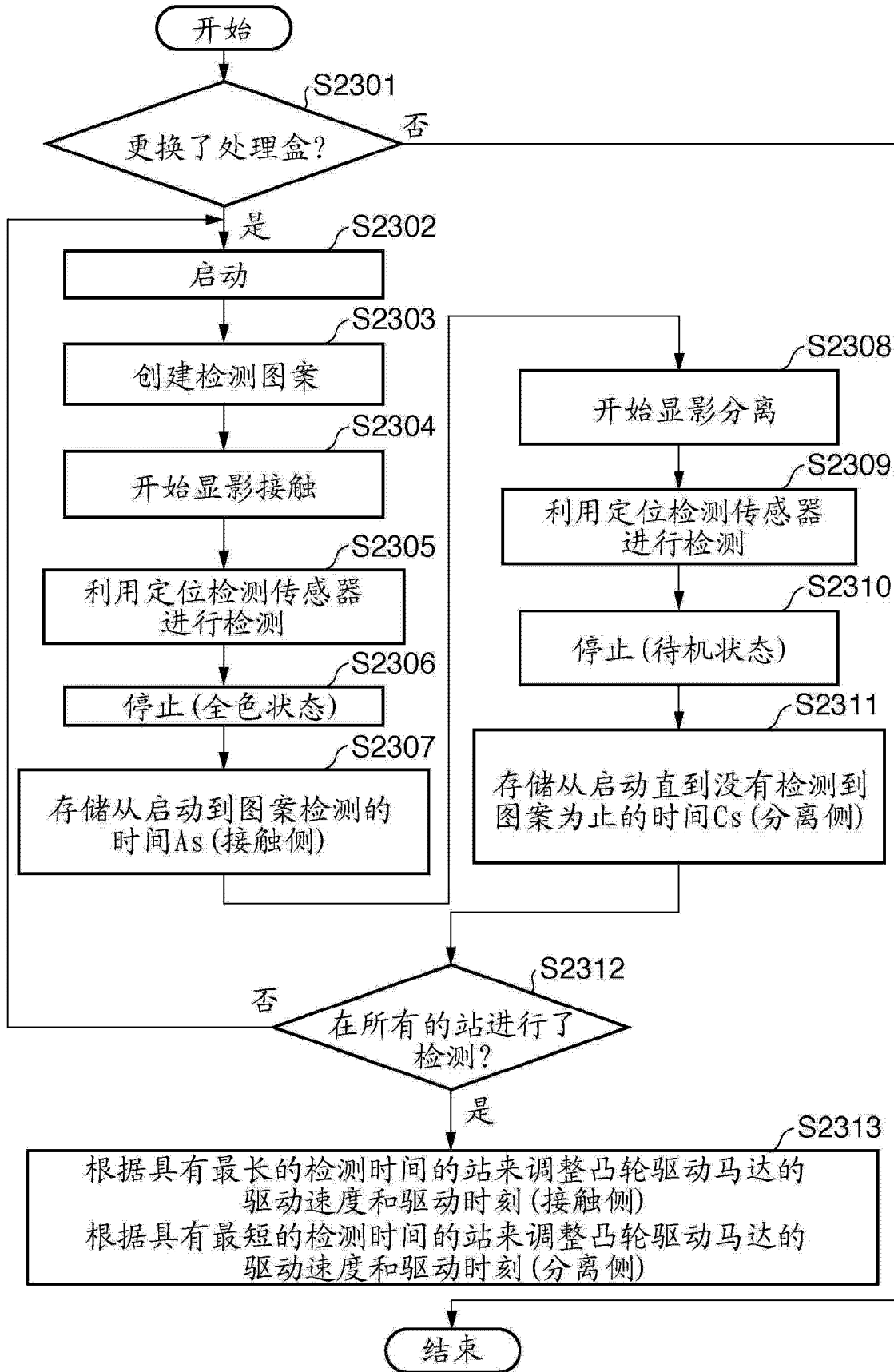


图 23

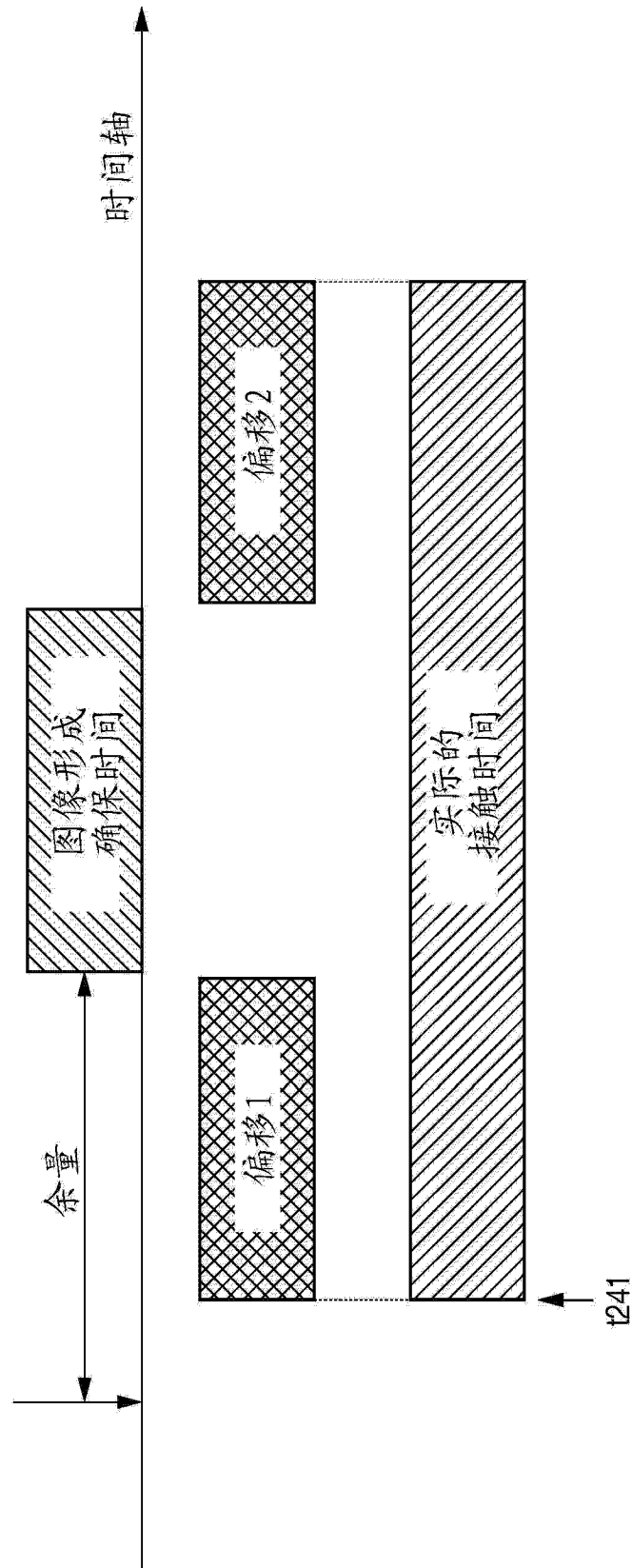


图 24