



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101846942 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 201010150734. X

审查员 邓晓蓓

(22) 申请日 2010. 03. 23

(30) 优先权数据

2009-076769 2009. 03. 26 JP

2009-283463 2009. 12. 14 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 榛叶武士

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 屠长存

(51) Int. Cl.

G03G 15/16 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2000-66475 A, 2000. 03. 03, 说明书
第 10-55 段, 图 1.

CN 1577138 A, 2005. 02. 09, 全文.

CN 1975597 A, 2007. 06. 06, 全文.

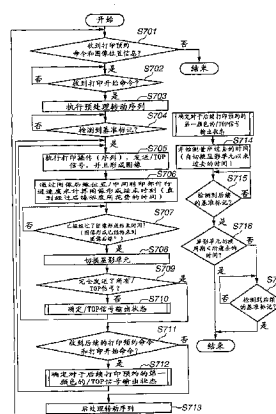
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 12 页

(54) 发明名称

图像形成装置和图像形成方法

(57) 摘要

本发明涉及图像形成装置和图像形成方法。图像形成装置被配置为基于要形成的图像的尺寸控制在形成图像之后由显影旋转部件切换显影单元的时刻。因此,如果在对应于图像区域的后缘裕度的时间段之内完成了显影单元的切换,则可以在不使中间转印部件空转的情况下形成后续颜色的图像,使得图像形成装置可以抑制或减少吞吐量的降低。



1. 一种图像形成装置,包括:

图像承载部件;

多个显影单元,被配置为在该图像承载部件上形成图像;

显影旋转部件,被配置为顺序地将该多个显影单元中的每一个切换到图像形成位置,在该图像形成位置处在该图像承载部件上形成图像;

中间转印部件,在其上转印形成在该图像承载部件上的图像;以及

控制单元,被配置为在检测到作为开始形成图像的基准的并且被设置在该中间转印部件上的标记的情况下发出开始形成图像的指令,

其中该控制单元被配置为将第一时间段与第二时间段进行比较,并且在第二时间段短于第一时间段的情况下,被配置为通过在由该图像形成位置处现存的显影单元完全形成该图像之后将后续的显影单元移动到该图像形成位置来开始向后续的显影单元的切换,第一时间段是从开始切换显影单元到检测到标记的时间,第二时间段是切换显影单元所花费的时间。

2. 根据权利要求1所述的图像形成装置,

其中该控制单元被配置为在第二时间段长于第一时间段的情况下计算第三时间段,并且在第二时间段短于第一时间段与第三时间段的总和的情况下,被配置为在不使中间转印部件空转的情况下由后续的显影单元形成图像,而在第二时间段长于第一时间段与第三时间段的总和的情况下,被配置为执行用于在使该中间转印部件空转一圈之后由后续的显影单元形成图像的控制,该第三时间段是从检测到标记时起到后续的显影单元开始图像形成时的时间段。

3. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中该控制单元被配置为在形成多个颜色图像的图像中,通过接收各颜色图像的图像信息并且通过基于所接收的图像信息计算在对应于每个颜色的每个显影单元中形成图像所花费的时间段,根据所计算的用于在每个显影单元中形成图像的时间段,控制显影单元的切换的开始。

4. 一种图像形成装置,包括:

图像承载部件;

多个显影单元,被配置为在该图像承载部件上形成图像;

显影旋转部件,被配置为将该多个显影单元中的每一个切换到图像形成位置;

中间转印部件,在其上转印所形成的图像;以及

控制单元,被配置为在检测到作为开始形成图像的基准的并且被设置在该中间转印部件上的标记的情况下发出开始形成图像的指令,

其中该控制单元被配置为将第一时间段与第二时间段进行比较,并且在第二时间段短于第一时间段的情况下,被配置为通过在由该图像形成位置处现存的显影单元完全形成该图像时将后续的显影单元移动到该图像形成位置来开始向后续的显影单元的切换,

其中,第一时间段是从开始切换显影单元到检测到标记的时间,而第二时间段是切换显影单元所花费的时间。

5. 根据权利要求4所述的图像形成装置,其中该控制单元被配置为,在第二时间段长于第一时间段的情况下计算第三时间段,并且在第二时间段短于第一时间段与第三时间段的总和的情况下,被配置为在不使中间转印部件空转的情况下由后续的显影单元形成图

像,而在第二时间段长于第一时间段与第三时间段的总和的情况下,被配置为执行用于在使该中间转印部件空转一圈之后由后续的显影单元形成图像的控制,

其中第三时间段是从检测到该标记时起到后续的显影单元开始图像形成时的时间段。

6. 根据权利要求 5 所述的图像形成装置,其中该控制单元被配置为在形成多个颜色图像的图像中,通过接收各颜色图像的图像信息并且通过基于所接收的图像信息计算在对应于每个颜色的每个显影单元中形成图像所花费的时间段,根据所计算的用于在每个显影单元中形成图像的时间段,控制显影单元的切换的开始。

7. 一种图像形成方法,包括如下步骤:

由多个显影单元在图像承载部件上形成图像;

将该多个显影单元中的每一个切换到图像形成位置;

将所形成的图像转印在中间转印部件上;

在检测到标记的情况下发出开始形成图像的指令,该标记为开始形成图像的基准并且设置在该中间转印部件上;以及

将第一时间段与第二时间段进行比较,并且在第二时间段短于第一时间段的情况下,通过在由该图像形成位置处现存的显影单元完全形成该图像时将后续的显影单元移动到该图像形成位置来开始向后续的显影单元的切换,

其中,第一时间段是从开始切换显影单元到检测到该标记的时间,第二时间段是切换显影单元所花费的时间。

8. 根据权利要求 7 所述的图像形成方法,还包括,在第二时间段长于第一时间段的情况下计算第三时间段,并且在第二时间段短于第一时间段与第三时间段的总和的情况下,在不使中间转印部件空转的情况下由后续的显影单元形成图像,而在第二时间段长于第一时间段与第三时间段的总和的情况下,执行用于在使该中间转印部件空转一圈之后由后续的显影单元形成图像的控制,

其中第三时间段是从检测到该标记时起到后续的显影单元开始图像形成时的时间段。

9. 根据权利要求 7 所述的图像形成方法,还包括,在形成多个颜色图像的图像中,通过接收各颜色图像的图像信息并且通过基于所接收的图像信息计算在对应于每个颜色的每个显影单元中形成图像所花费的时间段,根据所计算的用于在每个显影单元中形成图像的时间段,控制显影单元的切换的开始。

图像形成装置和图像形成方法

技术领域

[0001] 本发明涉及彩色图像形成装置,诸如电子照相类型或静电记录类型的复印机或打印机。

背景技术

[0002] 在旋转型图像形成装置中,显影旋转部件根据中间转印部件的每次转动而转动。此外,通过依次使用黄色显影单元、品红色显影单元、青色显影单元和黑色显影单元,在感光鼓上顺序形成黄色、品红色、青色和黑色的可见图像。

[0003] 另外,在中间转印部件转动四圈期间转印所形成的可见图像。以这样的方式,在中间转印部件上形成彩色图像。更具体地说,可以通过在中间转印部件的相同位置处转印每种调色剂来形成彩色图像。

[0004] 日本专利申请公开 No. 2000-66475 讨论了一种方法,其通过利用光学传感器检测和使用在中间转印部件的周边上设置的基准标记,能够在中间转印部件的相同位置处形成每个颜色可见图像,该光学传感器基于检测到该基准标记的时刻来输出图像形成基准信号(在下文中被简单称为“/TOP 信号”)作为表示中间转印部件上的图像形成开始位置的信号。

[0005] 在下面的描述中,基于利用光学传感器检测到基准标记的时刻的黄色、品红色、青色和黑色这四种颜色的 /TOP 信号分别被定义为“/TOP 信号 Y”、“/TOP 信号 M”、“/TOP 信号 C”和“/TOP 信号 k”。

[0006] 同时,由于近来图像形成装置的尺寸已经减少,因此近来的图像形成装置的中间转印部件的周边长度已经较短。在该情况下,中间转印部件的周边长度仅仅稍微长于可以通过这种近来的图像形成装置在其上形成图像的最大尺寸片材的纵向尺寸。

[0007] 在这些情况下,如果中间转印部件的周边长度与纸张大小之间的差别较小,则在检测到后续的基准标记之前可能未完成当前显影单元到后续显影单元的切换。在该情况下,在中间转印部件空转一圈之后输出后续颜色的 /TOP 信号。

[0008] 图 12 是示出了用于使中间转印部件空转一圈的控制时序的时序图。参考图 12,从控制器单元 201 向引擎控制单元 202 发送用于两页的打印预约(reservation)命令。在收到对应于用于单页的打印预约命令(时刻 303)的打印开始命令 1(时刻 305)之后,引擎控制单元 202 开始预处理转动序列。

[0009] 在预处理转动序列完成(时刻 320)之后,如果检测到基准标记(时刻 330),则输出 /TOP 信号 Y1(时刻 340)并且开始打印第一页的操作。

[0010] 控制器单元 201 与 /TOP 信号 Y1 的输出(时刻 340)同步地向引擎控制单元 202 发送黄色的图像数据(时刻 350 和 351)。此外,引擎控制单元 202 根据打印预约命令 1 中指定的纸张大小来执行用于使显影单元和感光鼓彼此接触的控制(时刻 303)。在那之后,引擎控制单元 202 使显影单元与感光鼓分开并且将显影单元从显影单元 Y 切换到显影单元 M(时刻 321)。

[0011] 在检测到基准标记（时刻 331）时，显影单元当前正被从显影单元 Y 切换到显影单元 M。因此，在时刻 341 处不能发送 /TOP 信号（M1）。

[0012] 在时刻 322 处显影单元的切换完成之后，与在中间转印部件转动一圈之后检测到基准标记的时刻（时刻 332）同步地输出 /TOP 信号 M1（时刻 342）。在那之后，以类似的方式针对 /TOP 信号 C 和 K1（分别在时刻 344 和 346 处输出）切换（时刻 323 和 325）显影单元。

[0013] 在显影单元的切换期间检测到基准标记的时刻（时刻 333 和 335）处，不发送 /TOP 信号 C1 和 K1（分别在时刻 343 和 345 处输出）。

[0014] 在完成显影单元的切换（时刻 324 和 326）之后，与通过中间转印部件转动一圈检测到基准标记（时刻 334 和 336）同步地输出 /TOP 信号 C1 和 K1（时刻 344 和 346）。

[0015] 控制器单元 201 向引擎控制单元 202 发送第一页的 M、C 和 K 图像数据（分别在时刻 360 和 361、370 和 371 以及 380 和 381 处）。在已经完全发送四种颜色的所有图像数据之后，输出打印开始命令 2（时刻 306），其对应于第二页的打印预约命令 2（在时刻 304 处输出）。

[0016] 在收到打印开始命令 2（时刻 306）之后并且在完成第一页的图像形成 K1（时刻 381）之后，引擎控制单元 202 将显影单元从显影单元 K 切换到显影单元 Y（时刻 327）。在显影单元的切换期间检测到基准标记的时刻（时刻 337）处，不发送 /TOP 信号 Y2（时刻 347）。

[0017] 在已经完成显影单元的切换（时刻 328）之后，与通过中间转印部件转动一圈检测到基准标记的时刻（时刻 338）同步地输出 /TOP 信号 Y2（时刻 348）。以与在第一页上形成 M、C 和 K 图像相同的方式来后续页上形成 M、C 和 K 图像。

[0018] 如果没有收到针对第三页的打印预约命令或打印开始命令，则引擎控制单元 202 开始打印操作的后处理（在下文中被简单称为“后处理转动序列”）并且结束打印操作。

[0019] 如上所述，如果在显影单元的切换期间出现检测到基准标记的时刻，则必须使中间转印部件空转一圈以便延迟发送 /TOP 信号的时刻。日本专利申请公开 No. 2006-145595 讨论了一种方法，其通过将中间转印部件的行进速度降低到低于通常行进速度的速度来防止中间转印部件的不必要的空转。

[0020] 如上所述，在上述传统方法中，通过降低中间转印部件的速度来防止其空转。然而，在小型图像形成装置中，难以改变中间转印部件的行进速度。因此，如果不能在检测到基准标记之前实现显影单元的切换，则中间转印部件的空转总是必需的。

[0021] 如果执行上述控制，则吞吐量变低。因此，市场期望改进吞吐量。

发明内容

[0022] 本发明涉及一种方法，其通过基于要形成的每个彩色图像的尺寸适当地控制切换显影单元的时刻来消除或减少图像形成装置的吞吐量的降低。

[0023] 根据本发明一个方面，图像形成装置包括：图像承载部件；多个显影单元，被配置为在该图像承载部件上形成图像；显影旋转部件，被配置为顺序地将该多个显影单元中的每一个切换到图像形成位置，在该图像形成位置处图像形成在该图像承载部件上；中间转印部件，在其上转印形成在该图像承载部件上的图像；以及控制单元，被配置为在检测到作为开始形成图像的基准并且设置在该中间转印部件上的标记的情况下发出开始形成图像

的指令。在该图像形成装置中,该控制单元被配置为将第一时间段与第二时间段进行比较,并且在第二时间段短于第一时间段的情况下,被配置为通过在由该图像形成位置处现存的显影单元完全形成该图像之后将后续的显影单元移动到该图像形成位置,开始向后续的显影单元的切换,第一时间段是从开始切换显影单元到检测到标记的时间,第二时间段是切换显影单元所花费的时间。

[0024] 根据以下参考附图对示例性实施例的详细描述,本发明更多的特征和方面将变得明白清楚。

附图说明

[0025] 并入说明书中且构成说明书一部分的附图示出了本发明的示例性实施例、特征和方面,并且与描述一起用来解释本发明的原理。

[0026] 图 1 示出了根据本发明示例性实施例的彩色图像形成装置的概要配置的实例。

[0027] 图 2 是根据本发明示例性实施例的彩色图像形成装置的示例性系统配置的框图。

[0028] 图 3 示出了根据本发明第一和第二示例性实施例的通信序列的实例。

[0029] 图 4 示出了根据本发明示例性实施例的关于每个图像的位置信息的实例。

[0030] 图 5 是示出了由根据本发明第一示例性实施例的彩色图像形成装置执行的图像形成的示例性时序的时序图。

[0031] 图 6 是示出了由根据本发明第一示例性实施例的彩色图像形成装置执行的处理的实例的流程图。

[0032] 图 7 是示出了由根据本发明第二示例性实施例的彩色图像形成装置执行的图像形成的示例性时序的时序图。

[0033] 图 8 是示出了由根据本发明第二示例性实施例的彩色图像形成装置执行的处理的实例的流程图。

[0034] 图 9 示出了根据本发明第三示例性实施例的通信序列的实例。

[0035] 图 10 是示出了由根据本发明第三示例性实施例的彩色图像形成装置执行的图像形成的示例性时序的时序图。

[0036] 图 11 是示出了由根据本发明第三示例性实施例的彩色图像形成装置执行的处理的实例的流程图。

[0037] 图 12 是示出了由根据传统方法的彩色图像形成装置执行的图像形成的时序的时序图。

具体实施方式

[0038] 下面将参考附图来详细描述本发明的各个示例性实施例、特征以及方面。

[0039] 在下面的描述中,本发明的每个示例性实施例都不限制本发明的范围。另外,不是每个示例性实施例的特征效果的全部组合都是为实现每个示例性实施例所必需的。

[0040] 在本发明的第一示例性实施例中,根据图像位置信息来计算在片材的传送方向上片材的后缘的位置。因此,确定在后缘上的裕度 (margin) (在下文中可以被简单称为“后缘裕度”)。基于关于片材后缘位置的信息和片材的后缘裕度来改变切换显影单元的时刻。

[0041] 如果可以在检测到后续的基准标记之前完成显影单元的切换,则本示例性实施例

在没有让中间转印部件空转的情况下执行后续颜色的图像形成。

[0042] 图 1 示出了根据本示例性实施例的整个彩色图像形成装置的配置的实例。参考图 1, 由显影旋转部件 23 支撑黄色显影单元 20Y、品红色显影单元 20M、青色显影单元 20C 和黑色显影单元 20Bk, 该显影旋转部件 23 是可旋转的显影单元。

[0043] 显影旋转部件 23 可以转动并且能够将显影单元从多个颜色的显影单元中的一个颜色的显影单元切换到另一个颜色的显影单元。显影旋转部件 23 可以接触感光鼓 (图像承载部件) 15。通过接触感光鼓 15, 显影旋转部件 23 在感光鼓 15 上顺序地形成并且显影图像。显影的位置在下文中将被称为“图像形成位置”。

[0044] 另外, 显影旋转部件 23 将所显影的图像顺序地转印到中间转印带 9 上, 该中间转印带 9 是中间转印部件的一个实例。显影旋转部件 23 通过多重转印 (multiple transfer) 而形成彩色图像。

[0045] 将所形成的彩色图像转印在已经从进纸单元 1 送入的转印材料 2 上。因此, 在转印材料 2 上形成彩色图像。将其上已经形成彩色图像的转印材料 2 传送到定影单元 25 并且由定影单元 25 来定影。然后, 由排纸辊 36 将彩色图像已经定影于其上的转印材料 2 排放到排纸部分 37, 该排纸部分 37 设置在彩色图像形成装置的顶部上。

[0046] 可以转动的黄色显影单元 20Y、品红色显影单元 20M、青色显影单元 20C 和黑色显影单元 20Bk 中的每一个可拆卸地安装在图像形成装置的机体上。

[0047] 现在, 下面将详细描述彩色图像形成装置的每个单元的示例性配置和操作。

[0048] 鼓单元 13 包括感光鼓 15 和清洁器容器 14, 该感光鼓 15 是具有鼓的形状的图像承载部件, 而该清洁器容器 14 是还可以用作感光鼓 15 的支持器的清洁装置。清洁器容器 14 和感光鼓 15 被整体地安装在鼓单元 13 内。鼓单元 13 可拆卸地安装在图像形成装置机体上。如果感光鼓 15 的使用寿命到期, 则可以容易地整个地更换鼓单元 13。

[0049] 在感光鼓 15 的周边上, 设置了清洁器刮片 (blade) 16 和作为主充电单元的导电辊 17。在图像形成操作期间, 由于来自驱动辊 (未示出) 的驱动力, 感光鼓 15 沿用图 1 中的箭头表示的方向转动。

[0050] 在本示例性实施例中, 使用接触起电类型充电单元。更具体地说, 导电辊 17 接触感光鼓 15 以便通过给导电辊 17 施加电压来对感光鼓 15 的整个表面均匀地充电。

[0051] 扫描器单元 30 是用于在其表面已经被充电单元均匀充电的感光鼓 15 上形成潜像的曝光单元。更具体地说, 在从控制器 (未示出) 接收栅格化的图像数据之后, 扫描器单元 30 的激光二极管基于所接收的图像数据用激光束照射多边形镜 31。

[0052] 多边形镜 31 由扫描器电动机 31a 以高速转动。在多边形镜 31 上反射的激光束经由图像形成透镜和反射镜 33 使匀速转动的感光鼓 15 的表面选择性地曝光。

[0053] 在感光鼓 15 上形成调色剂图像的显影单元通过使用调色剂来显影由感光鼓 15 上的曝光单元形成的潜像。显影单元包括黄色显影单元 20Y、品红色显影单元 20M、青色显影单元 20C 和黑色显影单元 20Bk。黄色显影单元 20Y、品红色显影单元 20M、青色显影单元 20C 和黑色显影单元 20Bk 中的每一个分别包含黄色、品红色、青色或黑色调色剂作为显影剂。

[0054] 在下面的描述中, 关于在彩色图像形成中使用的颜色, 黄色将被称为“Y”。类似地, 品红色将被称为“M”, 青色将被称为“C”, 而黑色将被称为“Bk”。

[0055] 显影单元中的每一个可拆卸地安装在显影旋转部件 23 上并且由显影旋转部件 23

支撑,该显影旋转部件 23 围绕转动轴 22 转动。在形成可见图像时,每个显影单元在被显影旋转部件 23 支撑时围绕轴 22 转动。

[0056] 在当前被显影的颜色的显影单元的显影辊已经停止在显影位置处之后,对应的显影单元在感光鼓 15 上形成可见图像,在该显影位置处将调色剂施加到感光鼓 15 上。

[0057] 在彩色图像形成期间,显影旋转部件 23 与中间转印部件 9 的一次转动同步地转动。因此,通过依次使用黄色显影单元 20Y、品红色显影单元 20M、青色显影单元 20C 和黑色显影单元 20Bk 来形成每个颜色的一个调色剂图像。

[0058] 通过中间转印部件 9 的四次转动,将黄色、品红色、青色和黑色的调色剂图像多重转印以便在中间转印部件 9 上形成彩色图像。

[0059] 在图 1 所示出的实例中,黄色显影单元 20Y 停止在对应于鼓单元 13 的显影位置处。黄色显影单元 20Y 通过使用用于供给设置于其中的调色剂容器内包含的调色剂的机构来向施加辊 20YR 供给调色剂。压靠施加辊 20YR 和显影辊 20YS 的外围的刮片 20YB 施加调色剂以便形成薄的调色剂层,并且还通过摩擦起电用预定的电势对所施加的调色剂充电。

[0060] 在该状态中,将显影偏压施加到显影辊 20YS,该显影辊 20YS 面向其上已经形成潜像的感光鼓 15。由此,用调色剂显影形成在感光鼓 15 上的潜像。正在感光鼓 15 上执行显影的状态在下文中将被称为“接触状态”,而显影旋转部件 23 正在转动的状态在下文中将被称为“分离状态”。

[0061] 品红色显影单元 20M、青色显影单元 20C 和黑色显影单元 20Bk 分别以类似的方式用调色剂执行显影。每个颜色的显影单元的显影辊连接到用于显影每个颜色的高压电源并且连接到驱动源,高压电源和驱动源中的每一个都设置在图像形成装置机体上。因此,在显影每个颜色期间将电压选择性地且顺序地施加到每个显影单元的显影辊。

[0062] 中间转印部件 9 沿图 1 中的箭头表示的方向转动,以便多重转印在感光鼓 15 上形成的调色剂图像。在图 1 所示出的实例中,中间转印部件 9 是一个带。然而,本示例性实施例不限于带式。更具体地说,在使用中间转印鼓或转印材料承载部件的情况下它也是有用的。

[0063] 通过转动四次,中间转印部件 9 按照黄色、品红色、青色和黑色的次序多重转印每个颜色调色剂图像。因此,在中间转印部件 9 上形成彩色图像。

[0064] 在中间转印部件 9 的外围的非图像区域中,设置光学传感器 9a 和基准标记 9b。光学传感器 9a 检测基准标记 9b,其是用于确定开始每个颜色的图像形成的时刻的基准。

[0065] 由光学传感器 9a 检测的区域被用作检测基准标记 9b 的位置。基准标记 9b 不限于特定的基准标记。更具体地说,在基准标记 9b 被先前设置在中间转印部件 9 上或者在开始图像形成之前通过使用调色剂形成基准标记 9b 的情况下它也是有用的。

[0066] 清洁单元去除和收集在将感光鼓 15 上的由显影单元形成的调色剂图像转印到中间转印部件 9 上之后仍留在感光鼓 15 上的调色剂。将从感光鼓 15 上去掉的废调色剂收集到清洁器容器 14 中。

[0067] 进纸单元送入转印材料 2。进纸单元包括盒 1、进纸辊 3 和配准辊 (registration roller)8。盒 1 存放多个转印材料 2。在打印操作期间,进纸辊 3 被驱动并且根据打印操作进程而转动。将转印材料 2 从盒 1 中一张一张地送入。然后以这样的方式送入的这张转印材料 2 到达配准辊 8。

[0068] 配准辊 8 包括闸 (shutter) 11。闸 11 矫正已经被传送到配准辊 8 的转印材料 2 的歪斜馈送 (skew-feeding) (如果出现的话)。另外,设置前缘检测传感器 6。当转印材料 2 到达闸 11 时前缘检测传感器 6 检测转印材料 2。

[0069] 更具体地说,前缘检测传感器 6 检测转印材料 2 的前缘。然后与基于前缘检测传感器 6 检测的结果的打印操作的时刻同步地,由配准辊 8 将转印材料 2 传送到二次转印单元。因此,在作为后续处理的二次转印中,可以将已经形成在中间转印部件 9 上的图像与转印材料 2 对准。

[0070] 二次转印单元包括二次转印辊 10 和二次转印对向辊 5。二次转印辊 10 可以与中间转印部件 9 分离。更具体地说,如在图 1 所示出的实例中的实线圆圈和虚线圆圈所示,可以控制二次转印辊 10 与中间转印部件 9 接触和分离。

[0071] 在将颜色调色剂图像多重转印于中间转印部件 9 上期间,控制二次转印辊 10 向下移动以便如实线圆圈所示出地与中间转印部件 9 分离,使得已经形成在中间转印部件 9 上的调色剂图像可以不被损坏。

[0072] 在将颜色调色剂图像完全地多重转印于中间转印部件 9 上之后,与将图像二次转印于转印材料 2 上的时刻同步地,由凸轮件 (未示出) 将二次转印辊 10 移动到图 1 中的虚线所表示的位置。

[0073] 如上所述已经向下移动的二次转印辊 10 和二次转印对向辊 5 向转印材料 2 和中间转印部件 9 施加预定水平的压力。同时,将偏压施加到二次转印辊 10。以这样的方式,将中间转印部件 9 上的图像转印到转印材料 2 上。

[0074] 可旋转地驱动中间转印部件 9 和二次转印辊 10 中的每一个以便执行转印材料 2 上的二次转印,转印材料 2 被夹在中间转印部件 9 和二次转印辊 10 之间。与此同时,将被二次转印的转印材料 2 传送到定影单元 25。在定影单元 25 中,转印材料 2 进行作为后续处理的定影。

[0075] 定影单元 25 包括定影辊 26 和压力辊 27,其用于通过向转印材料 2 施加热和压力来定影转印材料 (记录介质) 2 上的图像。更具体地说,压力辊 27 和定影辊 26 形成定影夹持部分 N,在其之间具有预定水平的压力。定影夹持部分 N 具有预定的宽度。

[0076] 将记录介质 2 从转印单元传送到定影辊 26 与压力辊 27 之间的部分中,使得记录介质 2 的要在其上形成图像的表面面向定影辊 26。在该时刻处,将定影夹 N 加热到预定的温度。已经传送到定影夹 N 中的转印材料 2 由定影辊 26 加热并且由压力辊 27 加压。因此,使转印材料 2 热定影。

[0077] 根据本示例性实施例的图像形成装置具有上述配置。

[0078] 现在,下面将详细描述由具有上述配置的彩色图像形成装置执行的用于形成彩色图像的一系列操作。

[0079] 在图像形成操作开始时,转动进纸辊 3 (图 1) 以便从盒 1 送入一张转印材料 (记录介质) 2。然后将所送入的记录介质 2 传送到配准辊 8。记录介质 2 停留在那里直到图像被完全形成在中间转印部件 9 上。

[0080] 在图像形成操作期间,由导电辊 17 对感光鼓 15 的表面均匀地充电。扫描器单元 30 首先形成 Y 图像的潜像。在形成该潜像的同时,驱动黄色显影单元 20Y。为了将黄色调色剂施加到在感光鼓 15 上形成的潜像上并且执行显影,施加与感光鼓 15 相同极性且基本

上相同电势的电压。

[0081] 为了执行将在感光鼓 15 上形成的调色剂图像一次转印到中间转印部件 9 上,将与在感光鼓 15 上形成的调色剂图像相反的电压从电源单元(未示出)施加到一次转印辊 40。因此,将感光鼓 15 上的调色剂图像一次转印到中间转印部件 9 上。

[0082] 在完成将黄色的调色剂图像一次转印到中间转印部件 9 上之后,显影旋转部件 23 开始转动,并且转动和移动品红色显影单元 20M,该品红色显影单元 20M 是随后要被形成的颜色的图像的显影单元。品红色显影单元 20M 停止在显影位置处以便在感光鼓 15 上形成图像。

[0083] 然后,对感光鼓 15 充电并且执行曝光以形成潜像。根据潜像,以与黄色调色剂图像类似的方式形成品红色调色剂图像。

[0084] 然后将形成于感光鼓 15 上的品红色调色剂图像一次转印到中间转印部件 9 上,与用于形成黄色图像的过程中的一样。随后,形成并且显影青色和黑色潜像,并且将所显影的调色剂图像一次转印到中间转印部件 9 上。因此,通过多重转印黄色、品红色、青色和黑色这四种颜色的调色剂图像来形成彩色图像。

[0085] 在将彩色图像形成到中间转印部件 9 上之后,传送已经停止在配准辊 8 处的记录介质 2。

[0086] 通过由二次转印辊 10 和二次转印对向辊 5 将记录介质 2 压向中间转印部件 9 并与其接触,将中间转印部件 9 上的彩色图像转印到记录介质 2 上。二次转印辊 10 设置有与调色剂极性相反的偏压。

[0087] 在将彩色图像从中间转印部件 9 转印到记录介质 2 上之后,充电辊 39 接触中间转印部件 9。充电辊 39 用与在显影时对调色剂充电的极性相反的极性来对在转印后留在中间转印部件 9 上的残余调色剂充电。充电辊 39 在下文中将被简单称为“ICL 辊”39。

[0088] 在完成对残余调色剂充电之后,ICL 辊 39 与中间转印部件 9 分离。如果顺序地形成图像,则在 ICL 辊 39 与中间转印部件 9 接触以便对残余调色剂充电时在感光鼓 15 上形成后续图像的黄色调色剂图像。

[0089] 当所形成的图像在被一次转印到中间转印部件 9 上之后经过与 ICL 辊 39 接触的位置时,ICL 辊 39 与中间转印部件 9 分离。通过与中间转印部件 9 接触的一次转印单元将 ICL 辊 39 充电的残余调色剂静电转印在感光鼓 15 上。然后,由清洁器刮片 16 将静电转印的残余调色剂收集到清洁器容器 14 中。

[0090] 同时执行将残余调色剂转印到感光鼓 15 上以及将作为后续图像的第二个颜色的黄色的调色剂图像从感光鼓 15 一次转印到中间转印部件 9 上。在将彩色图像从中间转印部件 9 完全地二次转印到记录介质 2 上之后,控制二次转印辊 10 与中间转印部件 9 分离。

[0091] 如果在将记录介质 2 传送到二次转印辊 10 与中间转印部件 9 之间的部分以便二次转印彩色图像时打印后续的图像(第二页的图像),则在这个时刻将后续图像的黄色调色剂图像形成在感光鼓 15 上。

[0092] 在黄色调色剂图像形成在感光鼓 15 上之后且在开始形成后续图像的品红色调色剂图像之前,将二次转印辊 10 从用于紧夹记录介质 2 与中间转印部件 9 的接触位置移动到分离位置。

[0093] 在与中间转印部件 9 分离之后,将记录介质 2 传送到定影单元 25。在定影夹 N 中

使记录介质 2 定影。然后,经由排纸辊 36 将记录介质 2 排放到排纸托盘 37 上,其中记录介质 2 的图像形成表面面朝下,该排纸托盘 37 设置在彩色图像形成装置机体的顶部上。然后,图像形成操作结束。

[0094] 图 2 是示出了彩色图像形成装置的示例性系统配置的框图。参考图 2,主计算机 200 向控制器单元 201 发送打印数据,包括打印机控制语言 (PCL) 数据 (即,包括字符代码、图形数据、图像数据和处理条件的数据)。

[0095] 控制器单元 201 可以执行与主计算机 200 和引擎控制单元 202 的数据通信。控制器单元 201 从主计算机 200 接收图像信息和打印命令。另外,控制器单元 201 分析所接收的图像信息并将其转换为位图数据。

[0096] 控制器单元 201 经由视频接口 (I/F) 单元 210 向引擎控制单元 202 发送用于每个转印材料的打印预约命令、打印开始命令和视频信号。更具体地说,控制器单元 201 根据来自主计算机 200 的打印命令向引擎控制单元 202 发送打印预约命令。当打印就绪时,控制器单元 201 向引擎控制单元 202 发送打印开始命令。

[0097] 引擎控制单元 202 按照从控制器单元 201 所接收的打印预约命令的次序执行打印的准备。然后,引擎控制单元 202 等待来自控制器单元 201 的打印开始命令。

[0098] 在收到打印指令 (打印开始命令) 之后,引擎控制单元 202 发送 /TOP 信号 Y、M、C 和 K。/TOP 信号 Y、M、C 和 K 被用作输出每个颜色的视频信号的时刻的基准。然后,引擎控制单元 202 根据打印预约命令中所包括的信息来开始打印操作。

[0099] 图 3 示出了根据本示例性实施例的通信序列的实例。参考图 3,在收到来自主计算机 200 的打印命令之后,控制器单元 201 发送每个彩色图像位置信息 1 (时刻 401) 和打印预约命令 (时刻 402)。

[0100] 如果收到多个打印命令,控制器单元 201 发送每个颜色的图像位置信息 2 (时刻 403) 和每个对应的打印预约命令 (时刻 404)。

[0101] 现在,下面将详细描述图像位置信息。

[0102] 图 4 示出了每个颜色的图像位置信息的实例 ((X1Y, X2Y), (X1M, X2M), (X1C, X2C), (X1K, X2K))。关于每个颜色的图像位置信息描述了转印材料 2 的前缘相对于原点 0 的位置。关于每个颜色的图像位置信息描述了每个颜色的图像的前缘在副扫描方向上的位置 (X1Y, X1M, X1C, X1K) 以及每个颜色的图像的后缘在副扫描方向上的位置 (X2Y, X2M, X2C, X2K)。

[0103] 控制器单元 201 在向引擎控制单元 202 发送打印开始命令 1 (时刻 405) 之前向其发送打印预约命令 1。在收到打印开始命令 1 之后,引擎控制单元 202 在检测到基准标记的情况下发送 /TOP 信号 Y1 (时刻 406) 以便开始打印操作。

[0104] 在开始打印操作之后,引擎控制单元 202 基于每个颜色的图像位置信息 1 (在时刻 401 处所收到的) 来向控制器单元 201 发送 /TOP 信号 M1、C1 和 K1 (时刻 407-409)。

[0105] 在收到 /TOP 信号 Y1、M1、C1 和 K1 (在时刻 406-409 处) 之后,控制器单元 201 向引擎控制单元 202 发送视频信号 Y1、M1、C1 和 K1,这些视频信号中的每一个是对应颜色的图像数据。

[0106] 然后,控制器单元 201 输出对应于后续的打印预约命令 2 (时刻 403) 的打印开始命令 2 (时刻 410)。在那之后,以与形成第一图像时所使用的方式类似的方式,控制器单元 201 和引擎控制单元 202 执行数据通信以便形成后续的图像。

[0107] 图 5 是示出了由根据本示例性实施例的彩色图像形成装置执行的图像形成的示例性时序的时序图。参考图 5, 如从图 4 中示出的图像区域信息可知的, 假定 Y、C 和 K 颜色的图像在纵向上的图像后缘裕度的大小大于切换显影单元所花费的时间。

[0108] 在收到来自控制器单元 201 的打印预约命令 1 和每个颜色的图像位置信息 1 (时刻 401) 以及打印开始命令 (时刻 405) 之后, 引擎控制单元 202 开始预处理转动序列。

[0109] 在本示例性实施例中, “预处理转动序列”指的是为执行图像形成作准备而要执行的预定处理。更具体地说, 预处理转动序列指的是用于转动感光鼓 15 预定的一段时间以便稳定其表面电势以及启动形成图像所需的执行器的预定处理。因此, 引擎控制单元 202 预先将预处理转动序列所需的时间作为数据存储在只读存储器 (ROM) (未示出) 上。

[0110] 在预处理转动序列已经完成 (时刻 610) 之后, 引擎控制单元 202 向控制器单元 201 发送 /TOP 信号 Y1 (时刻 630) 以便开始第一页的打印操作。在收到 /TOP 信号 Y1 (时刻 630) 之后, 控制器单元 201 输出视频信号 Y1, 该视频信号 Y1 是 Y 图像数据 (时刻 640)。

[0111] 引擎控制单元 202 基于打印预约命令 1 中所包括的图像位置信息 1 的图像区域 Y (X1Y, X2Y) 的后缘位置 (X2Y) (图 5) 计算显影单元的接触时间 ($= X2Y / \text{中间转印部件 9 的行进速度}$)。

[0112] 当过去了所计算的显影单元的接触时间 (时刻 641) 时, 引擎控制单元 202 开始切换显影单元 (时刻 611)。此外, 引擎控制单元 202 将切换显影单元的结束时刻 (时刻 612) 与检测到后续颜色的基准标记的时刻 (时刻 621) 进行比较。

[0113] 在本示例性实施例中, 假定后续颜色品红色的显影单元已经接触感光鼓 15 并且因此图像形成可以起始于这一时刻。因此, 引擎控制单元 202 向控制器单元 201 发送 /TOP 信号 M1 (时刻 631)。

[0114] 下面将通过使用具体的数值来详细描述在上述条件下执行的操作。

[0115] 假设中间转印部件 9 的纵向尺寸 (长度) 为 380mm, 中间转印部件 9 的行进速度是 100mm/s, 显影单元切换时间是 610ms, 并且后缘位置 X2Y 是 300mm。在这些条件下, 中间转印部件 9 转动一圈所花费的时间为 $380 / 100 = 3.8$ 秒。执行到后缘位置的图像形成所花费的时间为 $300 / 100 = 3$ 秒。

[0116] 因此, 如果在图像形成结束之后立即开始切换显影单元, 则对应于后缘裕度的时间段 (即, 从开始切换显影单元到检测到后续基准标记的时间段) (第一时间段) 可以被计算为上述时间段之间的差。因此, 对应于后缘裕度的提取处理 $= 3.8 - 3.0 = 0.8$ 秒 $= 800\text{ms}$ 。

[0117] 因此, 显影单元切换时间 (第二时间段) $610\text{ms} <$ 对应于后缘裕度的时间 800ms 。因此, 可以在对应于后缘裕度的时间之内完成显影单元的切换。

[0118] 另外, 在通过使用要形成的图像的纵向尺寸 (长度) 作为基准而不是使用时间作为基准来执行显影单元的切换的情况下它也是有用的。更具体地说, 如果在与上述那些条件相同的条件下在图像形成结束之后立即执行显影单元的切换, 则在要形成的图像的长度使得后缘裕度足够长于显影单元切换时间 610ms 的情况下它是有用的。

[0119] 在本示例性实施例中, 对于 610ms 的后缘裕度, 要形成的图像的长度为 $0.61(\text{s}) \times 100(\text{mm/s}) = 61(\text{mm})$ 。由于中间转印部件的长度为 380mm, 因此中间转印部件 9 的长度与上述后缘裕度的长度之间的差为 $380(\text{mm}) - 61(\text{mm}) = 319(\text{mm})$ 。因此, 如果要形成的图像的长度短于 319mm, 则可以确定能够在对应于后缘裕度的时间段期间完成显影单元

的切换。

[0120] 在本示例中的上述数值,也就是说,显影单元切换时间和图像长度仅仅是实例。可以适当设置根据图像形成装置的特性而任意确定的数值。

[0121] 在收到 /TOP 信号 M1(时刻 631)之后,控制器单元 201 向引擎控制单元 202 发送作为 M 图像数据的视频信号 M1(时刻 650)。

[0122] 引擎控制单元 202 基于打印预约命令 1 中所包括的图像位置信息 1 的图像区域 M(X1M,X2M)的后缘位置(X2M)(图 5)计算显影单元接触的时间段($=X2M/\text{中间转印部件 9 的行进速度}$)。

[0123] 当过去了所计算的显影单元接触时间(时刻 651)时,引擎控制单元 202 开始切换显影单元(时刻 613)。此外,引擎控制单元 202 将切换显影单元的结束时刻(时刻 614)与检测到后续颜色的基准标记的时刻(时刻 622)进行比较。

[0124] 当检测到基准标记(时刻 622)时,还没有完成显影单元从显影单元 M 到显影单元 C 的切换。因此,在该时刻引擎控制单元 202 不向控制器单元 201 发送 /TOP 信号 C1。

[0125] 通过使用从检测到基准标记(时刻 622)时到在中间转印部件 9 转动一圈之后检测到后续基准标记时(时刻 633)的时间段作为基准,引擎控制单元 202 向控制器单元 201 发送 /TOP 信号 C1(时刻 633)。

[0126] 在从控制器单元 201 收到 /TOP 信号 C1(时刻 633)之后,控制器单元向引擎控制单元 202 发送作为 C 图像数据的视频信号 C1(时刻 660)。然后,关于颜色 C 和 K,引擎控制单元 202 通过执行与上述基于图像位置信息对颜色 Y 和 M 所执行的那些处理类似的处理来计算显影单元接触时间。

[0127] 如果对应于后缘裕度的时间长于显影单元切换时间,则本示例性实施例在中间转印部件 9 空转的情况下执行后续颜色的图像形成。

[0128] 在完全形成 Y、M、C 和 K 这四个颜色的图像之后,引擎控制单元 202 将形成在中间转印部件 9 上的该颜色的图像转印到转印材料 2 上。如果没有收到图像形成预约命令,则执行后处理转动序列。在后处理转动序列期间,用于每个显影单元的高压电源被停止并且执行器的驱动被暂停。

[0129] 图 6 是示出了根据本示例性实施例的打印操作的实例的流程图。

[0130] 参考图 6,在步骤 S701 中,引擎控制单元 202 确定是否已经收到打印预约命令和关于每个颜色的图像位置信息。如果确定已经收到打印预约命令和关于每个颜色的图像位置信息(在步骤 S701 中为“是”),则处理前进到步骤 S702。在步骤 S702 中,引擎控制单元 202 等待直到收到打印开始命令(确定是否已经收到打印开始命令)。如果确定已经收到打印开始命令(在步骤 S702 中为“是”),则处理前进到步骤 S703。在步骤 S703 中,引擎控制单元 202 执行预处理转动序列。

[0131] 在完成预处理转动序列之后,处理前进到步骤 S704。在步骤 S704 中,引擎控制单元 202 确定是否已经检测到基准标记。如果确定已经检测到基准标记(在步骤 S704 中为“是”),则处理前进到步骤 S705。在步骤 S705 中,引擎控制单元 202 根据所收到的第一页的打印预约命令而输出 /TOP 信号 Y 并且开始打印操作。

[0132] 在步骤 S706 中,引擎控制单元 202 基于图像位置信息 Y 来计算显影单元接触时间($=\text{图像后缘位置}/\text{中间转印部件 9 的行进速度}$)。

[0133] 在计算显影单元接触时间之后,处理前进到步骤 S707。在步骤 S707 中,引擎控制单元 202 等待直到形成 Y 图像。更具体地说,在步骤 S707 中,引擎控制单元 202 确定是否已经过去了图像形成完成时间(即,是否已经完成了在图像后缘上的图像形成)。如果确定已经过去了图像形成完成时间(在步骤 S707 中为“是”),则处理前进到步骤 S708。在步骤 S708 中,引擎控制单元 202 切换显影单元。然后,处理前进到步骤 S709。

[0134] 在步骤 S709 中,引擎控制单元 202 将显影单元切换完成时刻与输出后续颜色的 /TOP 信号的时刻进行比较,并且确定是否已经发送了 Y、M、C 和 K 的所有颜色的 /TOP 信号。如果确定已经发送了 Y、M、C 和 K 的所有颜色的 /TOP 信号(在步骤 S709 中为“是”),则处理前进到步骤 S711。另一方面,如果确定还没有发送 Y、M、C 和 K 的所有颜色的 /TOP 信号(在步骤 S709 中为“否”),则处理前进到步骤 S710。

[0135] 在步骤 S710 中,引擎控制单元 202 执行步骤 S714 到 S717 中的 /TOP 信号发送确定处理。更具体地说,在步骤 S714 中,引擎控制单元 202 测量自开始切换显影单元以来过去的时间。

[0136] 在步骤 S715 中,引擎控制单元 202 确定是否已经检测到后续颜色的基准标记。如果确定已经检测到后续颜色的基准标记(在步骤 S715 中为“是”),则处理前进到步骤 S716。在步骤 S716 中,引擎控制单元 202 确定显影单元切换时间是否等于或短于所经过的时间(直到检测到后续颜色的基准标记所花费的时间)。

[0137] 如果确定显影单元切换时间等于或短于所经过的时间(在步骤 S716 中为“是”),则步骤 S710 中的预定处理结束并且处理回到步骤 S705。在步骤 S705 中,引擎控制单元 202 确定在发送后续颜色的 /TOP 信号的时刻显影单元已经接触感光鼓 15,并且输出 /TOP 信号 M。

[0138] 另一方面,如果确定显影单元切换时间大于所经过的时间(在步骤 S716 中为“否”),则处理前进到步骤 S717。在步骤 S717 中,引擎控制单元 202 确定当发送后续颜色的 /TOP 信号时正在执行显影单元的切换。

[0139] 因此,在步骤 S717 中,引擎控制单元 202 在确定是否已经检测到后续基准标记之前执行用于使中间转印部件 9 空转一圈的控制。如果确定已经检测到后续基准标记(在步骤 S717 中为“是”),则预定处理结束并且处理回到步骤 S705。在步骤 S705 中,引擎控制单元 202 输出 /TOP 信号 M。

[0140] 在步骤 S709 中发送所有颜色的 /TOP 信号之后,处理前进到步骤 S711。在步骤 S711 中,引擎控制单元 202 确定是否已经收到后续的打印预约命令和后续的打印开始命令。如果确定已经收到后续的打印预约命令和后续的打印开始命令(在步骤 S711 中为“是”),则处理前进到步骤 S712。

[0141] 在步骤 S712 中,引擎控制单元 202 针对后续打印预约的第一种颜色执行步骤 S714 到 S717 中的 /TOP 信号发送确定处理。然后,引擎控制单元 202 重复步骤 S705 及之后步骤中的处理以便继续用于打印后续页的处理。另一方面,如果确定既没有收到后续的打印预约命令又没有收到后续的打印开始命令(在步骤 S711 中为“否”),则处理前进到步骤 S713。在步骤 S713 中,引擎控制单元 202 执行后处理转动序列。然后,打印操作结束。

[0142] 在本示例性实施例中,控制器单元 201 发送图像位置信息和打印预约命令。然而,本示例性实施例不限于此。更具体地说,如果在开始计算图像区域的后缘裕度之前发送图

像位置信息,则可以通过例如在发送打印预约命令之前发送图像位置信息来适当地改变图像位置信息的发送时刻。

[0143] 如上所述,在本示例性实施例中,引擎控制单元 202 根据关于图像后缘的图像位置信息来改变显影单元切换时间,并且改变关于每个颜色的 /TOP 信号发送的确定。因此,本示例性实施例可以抑制中间转印部件 9 的空转。因此,本示例性实施例可以减少图像形成所花费的时间。

[0144] 本发明的上述示例性实施例可以根据本发明的效果来进行各种修改。本发明的上述示例性实施例的这种修改被包括在本发明的范围内。

[0145] 在上述第一示例性实施例中,引擎控制单元 202 基于图像位置信息来计算后缘裕度并且基于所计算的后缘裕度来改变显影单元切换时刻。如果确定在后续颜色基准标记检测时刻之前完成显影单元的切换,则引擎控制单元 202 不让中间转印部件 9 空转一圈。从而,第一示例性实施例执行打印。

[0146] 然而,如果后缘裕度正如图像区域 M(图 5)中那么小并且如果在后续的基准标记检测时刻之前没有完成显影单元的切换,则第一示例性实施例使中间转印部件 9 空转一圈。

[0147] 在本发明的第二示例性实施例中,引擎控制单元 202 基于当前颜色的后缘裕度和后续颜色的前缘裕度两者来改变显影单元切换完成时刻,以便在打印期间不让中间转印部件 9 空转一圈。

[0148] 与第一示例性实施例的单元、组件、处理等类似的单元、组件、处理等被提供与第一示例性实施例相同的附图标记和数字。因此,这里不会重复对其的描述。

[0149] 图 7 是示出了根据本示例性实施例的图像形成的实例的时序图。与第一示例性实施例类似,下面将基于图 4 中示出的图像区域信息来详细描述图 7 中示出的图像形成时序。

[0150] 作为图 7 中示出的控制的特征点,如果不能在对应于 M 图像的后缘裕度的时间之内完成显影单元的切换,则根据本示例性实施例的引擎控制单元 202 在将显影单元从显影单元 M 切换到显影单元 C 时执行控制。

[0151] 在本示例性实施例中,在切换用于除品红色和青色之外的颜色的显影单元时,可以执行与用于将显影单元从显影单元 M 切换到显影单元 C 的操作相同的操作。因此,将详细描述显影单元从显影单元 M 到显影单元 C 的切换作为典型的操作。因此,这里不会详细描述用于切换其它颜色的显影单元的操作。

[0152] 参考图 7,在从引擎控制单元 202 收到 /TOP 信号 M1(时刻 831)时,控制器单元 201 向引擎控制单元 202 发送作为 M 图像数据的视频信号 M1(时刻 850)。然后,引擎控制单元 202 基于打印预约命令 1 中所包括的图像位置信息 1 的图像区域 M(X1M, X2M) 的后缘位置(X2M)(图 5)计算显影单元的接触时间($= X2M / \text{中间转印部件 9 的行进速度}$)。

[0153] 当过去了所计算的显影单元的接触时间(时刻 851)时,引擎控制单元 202 开始切换显影单元(时刻 813)。此外,引擎控制单元 202 将切换显影单元的结束时刻(时刻 814)与检测到后续颜色的基准标记的时刻(时刻 832)进行比较。

[0154] 当检测到基准标记(时刻 832)时,还没有完成显影单元从显影单元 M 到显影单元 C 的切换。因此,不能在对应于图像区域 M 的后缘裕度的时间段之内完成显影单元的切换。

[0155] 因此,引擎控制单元 202 基于作为后续颜色的图像区域 C 的前缘裕度计算开始 C

图像的图像形成的时刻,并且确定是否在形成 C 图像之前完成显影单元的切换。

[0156] 在上述第一示例性实施例中,对应于后缘裕度的时间被称为“第一时间段”。在本示例性实施例中,对应于当前颜色的后缘裕度和后续颜色的前缘裕度的总时间段将被称为“第三时间段”。

[0157] 引擎控制单元 202 基于打印预约命令 1 中所包括的图像位置信息 1 的图像区域 C(X1C, X2C) 的前缘位置 (X1C) (图 5) 来计算对应于 M 图像的前缘裕度的时间段 (= X1C/中间转印部件 9 的行进速度)。

[0158] 通过将显影单元切换完成时刻 (时刻 814) 和后续颜色的基准标记检测时刻 (时刻 822) 进行比较,认识到在检测到基准标记的时刻 (时刻 822) 正在执行显影单元的切换。

[0159] 因此,引擎控制单元 202 将对应于图像区域 M 的后缘裕度的时间 (时刻 851 和 852) 和以上述方式计算的图像区域 C 的前缘裕度 (时刻 860 和 861) 相加。此外,引擎控制单元 202 将所得到的总时间与显影单元切换完成时刻 (时刻 814) 进行比较。

[0160] 结果,认识到在图像形成于图像区域 C 的前缘上 (时刻 861) 之前已经完成显影单元的切换。因此,引擎控制单元 202 没有让中间转印部件 9 空转一圈并且向控制器单元 201 发送 /TOP 信号 C1 (时刻 832)。

[0161] 如上所述,如果在对应于图像区域的后缘裕度的时间之内没有完成显影单元的切换并且因此必须使中间转印部件 9 空转,则引擎控制单元 202 将对应于后缘裕度的时间和对应于后续颜色的图像区域的前缘裕度的时间相加,并且将所得到的时间与显影单元切换时间进行比较。

[0162] 如果确定对应于 (后缘裕度 + 后续颜色的前缘裕度) 的时间 > 显影单元切换时间,则可以在不使中间转印部件 9 空转一圈的情况下执行图像形成。

[0163] 另外,与第一示例性实施例中的一样,在通过使用要形成的图像的纵向尺寸 (长度) 作为基准而不是使用时间作为基准来执行显影单元的切换的情况下它也是有用的。更具体地说,如果通过 (后缘裕度 + 后续颜色的前缘裕度) 计算的长度长于如上所述的对应于显影单元切换时间的 61mm,则可以在不使中间转印部件 9 空转一圈的情况下执行图像形成。

[0164] 图 8 是示出了根据本示例性实施例的打印操作的实例的流程图。在图 8 中示出的实例中,在步骤 S901 到 S913 中的处理与在上述第一示例性实施例中的步骤 S701 到 S713 (图 7) 中的处理类似。因此,这里不会重复对其的描述。

[0165] 参考图 8,在步骤 S914 中,引擎控制单元 202 测量自开始切换显影单元以来经过的时间。在步骤 S915 中,引擎控制单元 202 确定是否已经检测到后续的基准标记。如果确定已经检测到后续的基准标记 (在步骤 S915 中为“是”),则处理前进到步骤 S916。

[0166] 在步骤 S916 中,引擎控制单元 202 确定显影单元切换完成时间是否长于所经过的时间 (后续颜色基准标记检测时刻)。如果确定显影单元切换时间等于或短于所经过的时间 (在步骤 S916 中为“是”),则在步骤 S910 中的预定处理结束并且处理回到步骤 S905。在步骤 S905 中,引擎控制单元 202 确定在发送后续颜色的 /TOP 信号的时刻显影单元已经接触感光鼓 15。因此,引擎控制单元 202 输出 /TOP 信号 M。

[0167] 另一方面,如果确定显影单元切换时间长于所经过的时间 (在步骤 S916 中为“否”),则处理前进到步骤 S917。在该情况下,引擎控制单元 202 确定在发送后续颜色的 /

TOP 信号的时刻没有完成显影单元的切换。因此,在步骤 S917 中,引擎控制单元 202 计算图像区域 M 的前缘裕度时间(=图像 M 的前缘位置/图像区域 M 的中间转印部件 9 的行进速度)。

[0168] 在步骤 S917 中计算前缘裕度时间段之后,处理前进到步骤 S918。在步骤 S918 中,引擎控制单元 202 确定显影单元切换完成时间是否等于或短于所经过的时间与图像 M 前缘裕度时间的总和。

[0169] 如果确定显影单元切换完成时间等于或短于所经过的时间与图像 M 前缘裕度时间的总和(在步骤 S918 中为“是”),则引擎控制单元 202 确定在开始在图像区域 M 的前缘裕度上形成图像的时刻之前完成显影单元的切换,并且因此显影单元接触感光鼓 15。然后,预定处理结束并且处理回到步骤 S905。在步骤 S905 中,引擎控制单元 202 输出 /TOP 信号 M。

[0170] 另一方面,如果确定显影单元切换完成时间长于所经过的时间与图像 M 前缘裕度时间的总和(在步骤 S917 中为“否”),则引擎控制单元 202 确定在开始形成图像区域 M 的前缘图像的时刻还没有完成显影单元的切换。更具体地说,在该时刻,已经确定要使中间转印部件 9 空转以便接触感光鼓 15。然后,处理前进到步骤 S919。

[0171] 在步骤 S919 中,引擎控制单元 202 确定是否已经检测到后续的基准标记。如果确定已经检测到后续基准标记(在步骤 S919 中为“是”),则步骤 S910 中的预定处理结束并且处理回到步骤 S905。在步骤 S905 中,引擎控制单元 202 输出 /TOP 信号 M。

[0172] 在步骤 S909 中发送所有颜色的 /TOP 信号之后,处理前进到步骤 S911。在步骤 S911 中,引擎控制单元 202 确定是否已经收到后续的打印预约命令和后续的打印开始命令。如果确定已经收到后续的打印预约命令和后续的打印开始命令(在步骤 S911 中为“是”),则处理前进到步骤 S912。

[0173] 在步骤 S912 中,引擎控制单元 202 针对后续打印预约的第一颜色执行步骤 S914 到 S917 中的 /TOP 信号发送确定处理。然后,引擎控制单元 202 重复步骤 S905 及之后步骤中的处理以便继续用于打印后续页的处理。另一方面,如果确定既没有收到后续的打印预约命令又没有收到后续的打印开始命令(在步骤 S911 中为“否”),则处理前进到步骤 S913。在步骤 S913 中,引擎控制单元 202 执行后处理转动序列。然后,打印操作结束。

[0174] 在本示例性实施例中,控制器单元 201 发送图像位置信息和打印预约命令。然而,本示例性实施例不限于此。更具体地说,如果在开始计算图像区域的前缘裕度和后缘裕度之前发送图像位置信息,则可以适当地改变发送图像位置信息的时刻。例如,在发送打印预约命令之前发送图像位置信息。

[0175] 在本示例性实施例中,将对应于后缘裕度的时间和对应于后续颜色前缘裕度的时间的总和与显影单元切换时间相比以便进行确定。然而,本示例性实施例不限于此。更具体地说,还可以使用从显影单元的切换的开始到完成了后续颜色前缘裕度上的图像形成时的时间段(“第四时间段”)。在该情况下,还可以使用第四时间段而不是上述的第三时间段。

[0176] 如上所述,在本示例性实施例中,引擎控制单元 202 根据关于图像后缘和后续图像的前缘的图像位置信息来改变显影单元切换时间,并且改变关于每个颜色的 /TOP 信号发送的确定。因此,本示例性实施例可以抑制中间转印部件 9 的空转。因此,本示例性实施

例可以减少图像形成所花费的时间。

[0177] 在上述第一和第二示例性实施例中,描述了用于控制在形成一个图像期间的显影单元的切换的方法。然而,如果已经获得多个顺序发出的打印命令,则也可以实现上述显影单元切换控制方法以便在形成多个图像期间切换显影单元。

[0178] 更具体地说,如果在完全形成第一图像(K图像)之后且在开始作为第二图像的Y图像的图像形成之前完全切换了显影单元,则可以在不使中间转印部件9空转的情况下开始作为第二图像的图像Y的图像形成。

[0179] 在上述第一和第二示例性实施例中,引擎控制单元202接收关于每个颜色的图像形成的信息。然而,本示例性实施例不限于此。更具体地说,在引擎控制单元202接收对于形成一个图像所需的图像形成信息并且计算关于其它颜色的图像的信息的情况下它也是有用的。

[0180] 在引擎控制单元202接收包括多个图像的一个作业的图像形成信息并且计算关于一个图像的每个颜色的信息的情况下它也是有用的。

[0181] 上述本发明示例性实施例可以根据本发明的效果来进行各种修改。上述本发明示例性实施例的这种修改被包括在本发明的范围中。

[0182] 在上述第一和第二示例性实施例中,引擎控制单元202在开始打印之前从控制器单元201预先接收每个颜色的图像位置信息。此外,引擎控制单元202基于所收到的图像位置信息来计算显影单元接触时间。

[0183] 在本发明的第三示例性实施例中,控制器单元201计算每个颜色的显影单元接触时间并且向引擎控制单元202发送计算的结果。引擎控制单元202根据从控制器单元201接收的计算结果来执行显影单元的切换。

[0184] 图9示出了根据本示例性实施例的通信序列的实例。参考图9,在时刻1001处,当从主计算机200收到打印命令时,控制器单元201向引擎控制单元202发送打印预约命令。

[0185] 在时刻1001处发送打印预约命令之后,处理前进到对应于时刻1002的处理。在时刻1002处,控制器单元201发送打印开始命令。在引擎控制单元202已经从控制器单元201收到打印开始命令之后,处理前进到对应于时刻1003的处理。在时刻1003处,如果检测到基准标记,则引擎控制单元202向控制器单元201发送/TOP信号Y。另外,引擎控制单元202开始打印操作。

[0186] 在时刻1003处从控制器单元201收到/TOP信号Y之后,处理前进到对应于时刻1004的处理。在时刻1004处,控制器单元201在向引擎控制单元202发送图像后缘Y命令之前向引擎控制单元202发送视频信号Y。

[0187] 在时刻1004处从控制器单元201收到图像后缘Y命令之后,引擎控制单元202切换显影单元并且将所收到的图像后缘命令Y中所包括的对应于图像后缘裕度的时间与显影单元切换时间进行比较。

[0188] 另外,在时刻1004处,引擎控制单元202确定在检测到后续颜色基准标记之前是否已经完全切换了显影单元。如果确定在检测到后续颜色基准标记之前完全切换了显影单元,则处理前进到对应于时刻1005的处理。在时刻1005处,引擎控制单元202发送/TOP信号M。

[0189] 在之后的处理中,以与上述那些方式类似的方式,在时刻1005、1007和1009处收

到 /TOP 信号 M、C 和 K 之后,控制器单元 201 发送作为图像数据的每个颜色的视频信号。

[0190] 在以上述方式发送视频信号之后,然后在时刻 1006、1008 和 1010 处,控制器单元 201 发送图像后缘命令 M、C 和 K。在时刻 1006 和 1008 处收到图像后缘命令之后,引擎控制单元 202 切换显影单元。在该时刻,引擎控制单元 202 将每个所收到的图像后缘命令中所包括的对应于图像后缘裕度的时间与显影单元切换时间进行比较。

[0191] 引擎控制单元 202 确定在检测到后续颜色基准标记之前是否完全切换了显影单元。在时刻 1007 和 1009 处,引擎控制单元 202 发送 /TOP 信号 C 和 K。

[0192] 引擎控制单元 202 确定在检测到后续颜色基准标记之前是否完全切换了显影单元。如果确定在检测到后续颜色基准标记之前完全切换了显影单元,则处理前进到对应于时刻 1007 和 1009 的处理。在时刻 1007 和 1009 处,引擎控制单元 202 向控制器单元 201 发送 /TOP 信号 C 和 K。

[0193] 图 10 是示出了根据本示例性实施例在图像形成期间执行处理的时序的实例的时序图。

[0194] 参考图 10,在如上所述在时刻 1001 和 1002 处收到打印预约命令和打印开始命令之后,引擎控制单元 202 开始预处理转动序列。在时刻 1110 处完成预处理转动序列之后,如果在时刻 1120 处检测到基准标记,在时刻 1130 处引擎控制单元 202 向控制器单元 201 发送 /TOP 信号 Y。在这时候,引擎控制单元 202 开始用于打印第一页的打印操作。

[0195] 在时刻 1130 处收到 /TOP 信号 Y 之后,在时刻 1140 处控制器单元 201 向引擎控制单元 202 发送作为 Y 图像数据的视频信号 Y。

[0196] 在时刻 1141 处发送视频信号 Y 之后,在时刻 1004 处控制器单元 201 向引擎控制单元 202 发送图像后缘 Y 命令。在时刻 1004 处收到图像后缘 Y 命令之后,引擎控制单元 202 在时刻 1111 处开始显影单元的切换。然后,引擎控制单元 202 将显影单元切换完成时刻(时刻 1112)与后续颜色基准标记检测时刻(时刻 1121)进行比较。

[0197] 在本示例性实施例中,当检测到基准标记(时刻 1121)时,显影单元 M 已经接触感光鼓 15。因此,在时刻 1131 处,引擎控制单元 202 向控制器单元 201 发送 /TOP 信号 M。

[0198] 对于其它颜色 M、C 和 K,引擎控制单元 202 在与对于颜色 Y 的相同的时刻处(在时刻 1006、1008 和 1010 处)发送图像后缘命令 M、C 或 K。因此,这里不会重复对其的描述。

[0199] 图 11 是示出了根据本示例性实施例的打印操作的示例性流程的流程图。图 11 中示出的打印操作基本上与上面参考第一示例性实施例中的图 6 的流程图所描述的那些类似。因此,这里没有重复描述类似的操作,而下面将仅仅详细描述差别之处。更具体地说,与图 6 中示出的打印操作的差别在于引擎控制单元 202 在收到如上所述的视频信号之后接收图像后缘命令。

[0200] 在图 6 所示出的实例中,在步骤 S701 中,引擎控制单元 202 接收打印预约命令和图像位置信息。另一方面,在图 11 示出的实例中,在步骤 S1201 中,引擎控制单元 202 接收打印预约命令但是没有接收图像后缘命令。

[0201] 此外,在图 6 的步骤 S706 中,引擎控制单元 202 计算显影单元接触时间。另一方面,在图 11 示出的实例中,在步骤 S1206 中,引擎控制单元 202 接收图像后缘命令。因此,在本示例性实施例中,引擎控制单元 202 不必计算显影单元接触时间。

[0202] 如上所述,在本示例性实施例中,引擎控制单元 202 从控制器单元 201 接收图像后

缘命令。因此,引擎控制单元 202 不必计算切换显影单元的时刻。因此,引擎控制单元 202 可以在收到图像形成后缘命令时开始切换显影单元。

[0203] 本发明的上述示例性实施例可以根据本发明的效果来进行各种修改。此外,本发明的上述示例性实施例的修改被包括在本发明的范围中。

[0204] 在本发明的上述第一到第三示例性实施例中,图像区域的后缘被用作用于计算切换显影单元的时刻的基准。然而,本示例性实施例不限于此。更具体地说,作为替代,转印材料 2 的尺寸也可以被用作基准。

[0205] 在该情况下,将中间转印部件 9 的周边与转印材料 2 的尺寸进行比较。作为比较的结果,如果显影单元的切换总是可以安全地在中间转印部件 9 的其上没有形成图像的区域切换,则确定可以不考虑图像区域的后缘而切换显影单元也是有用的。

[0206] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。以下权利要求的范围将被给予最宽的解释从而包括所有的修改、等价结构与功能。

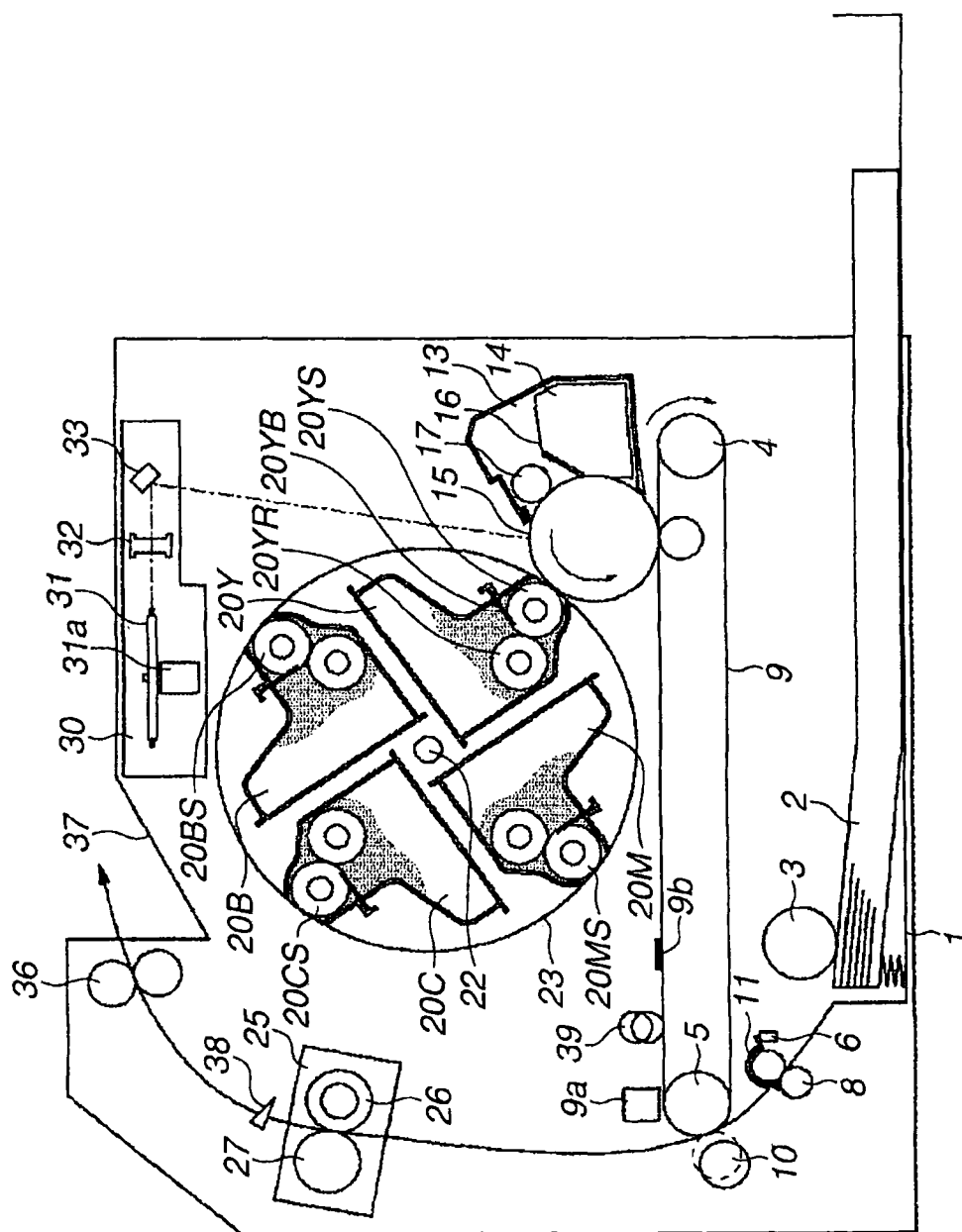


图 1

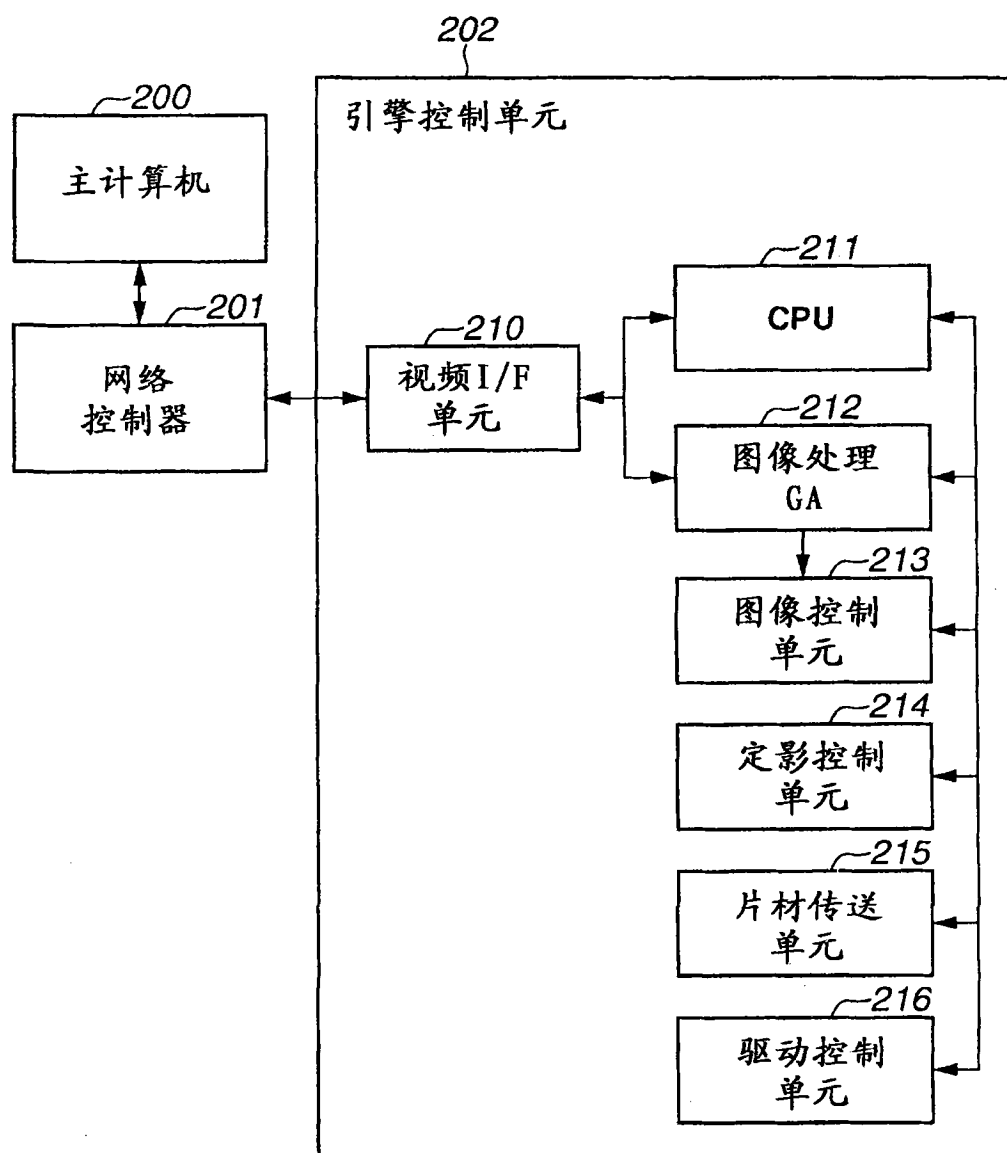


图 2

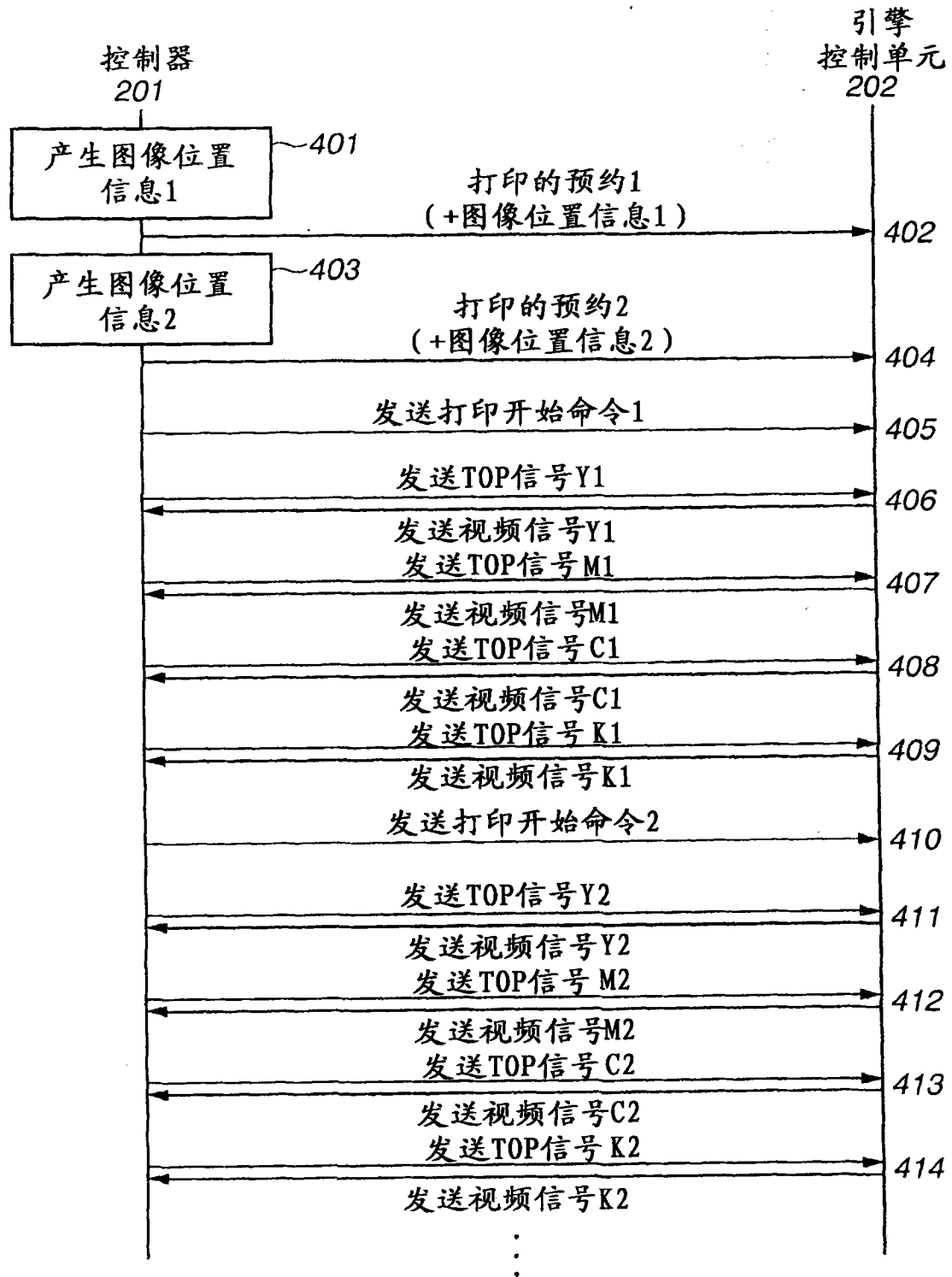


图 3

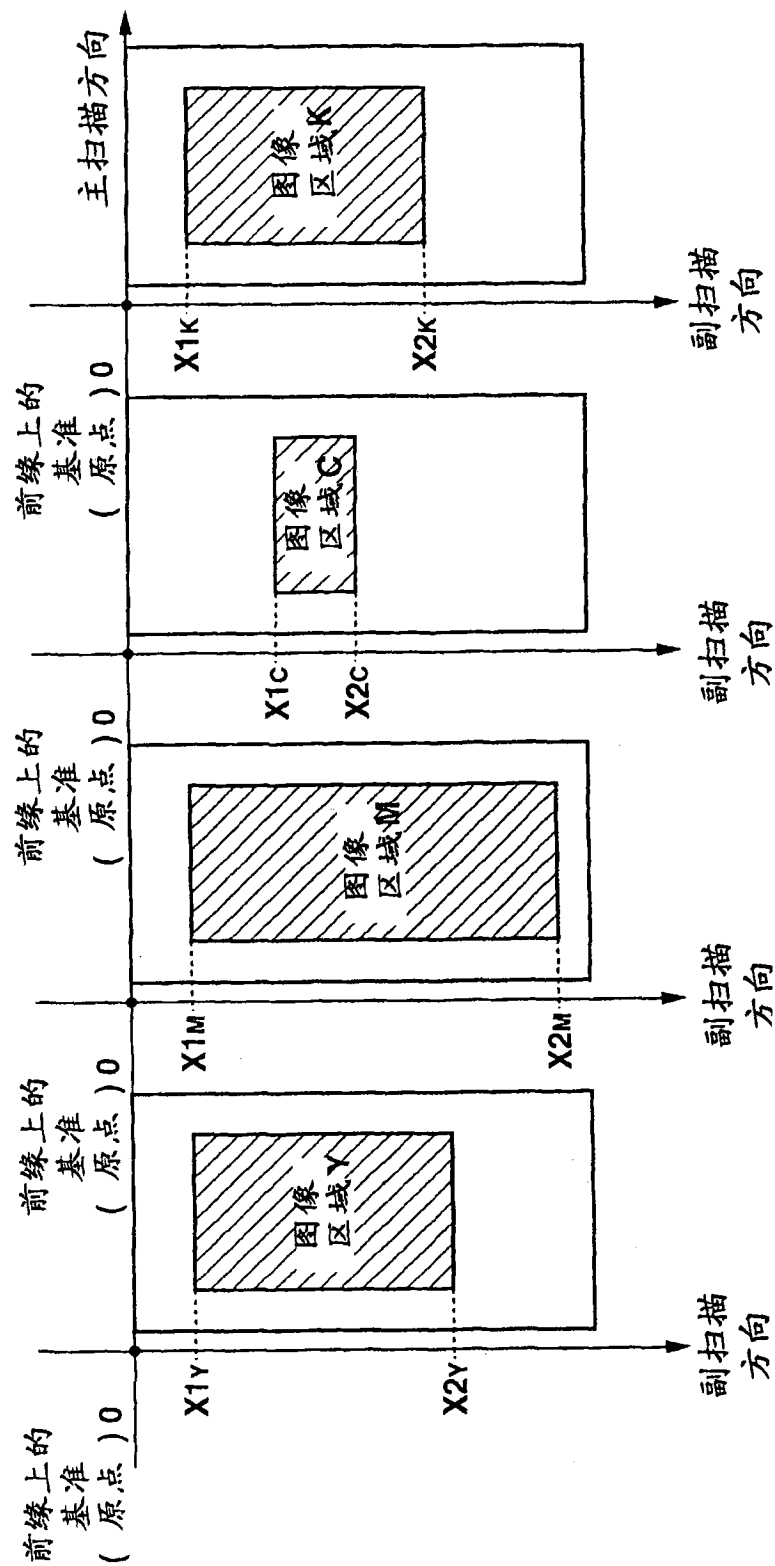


图 4

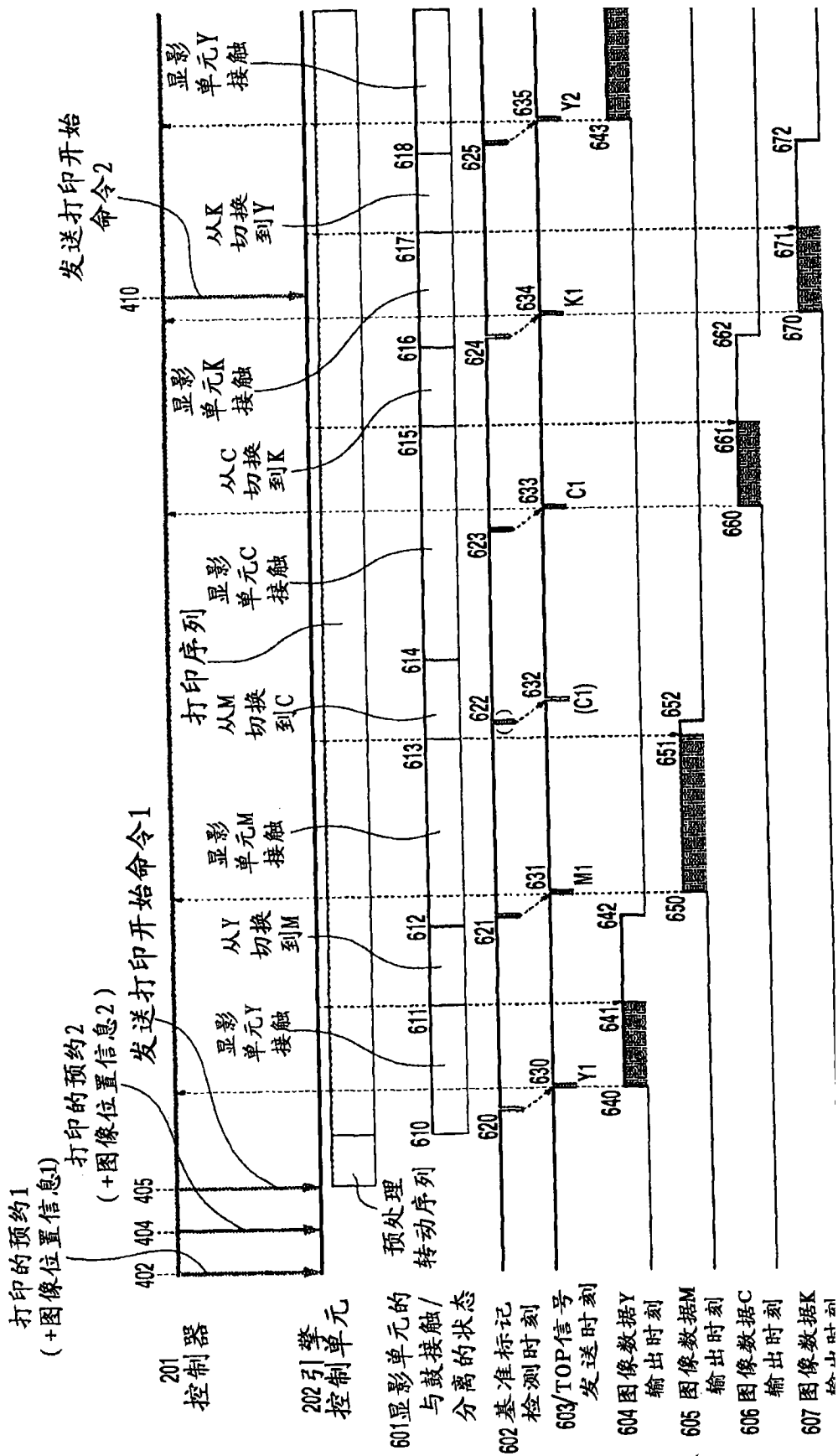


图 5

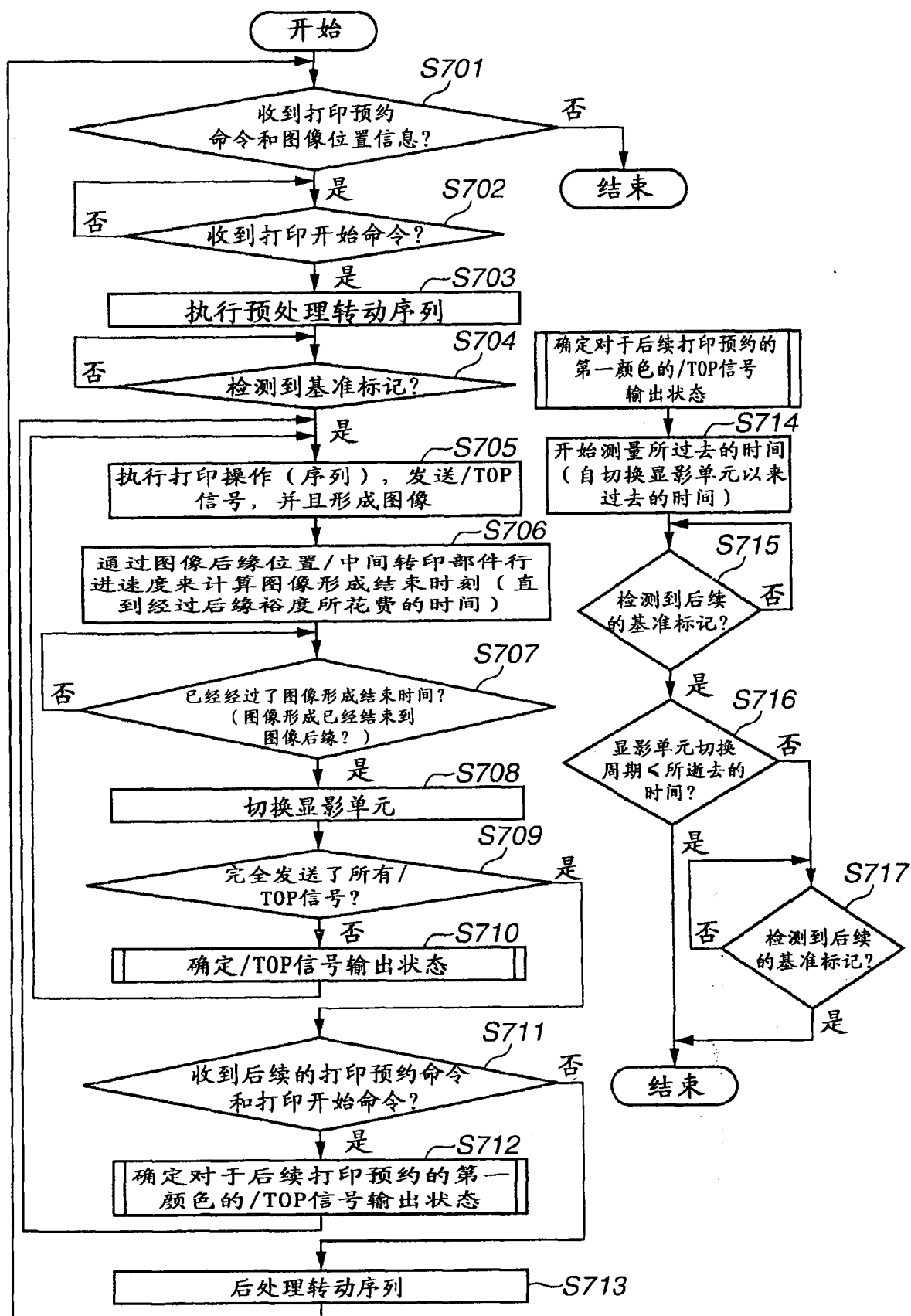


图 6

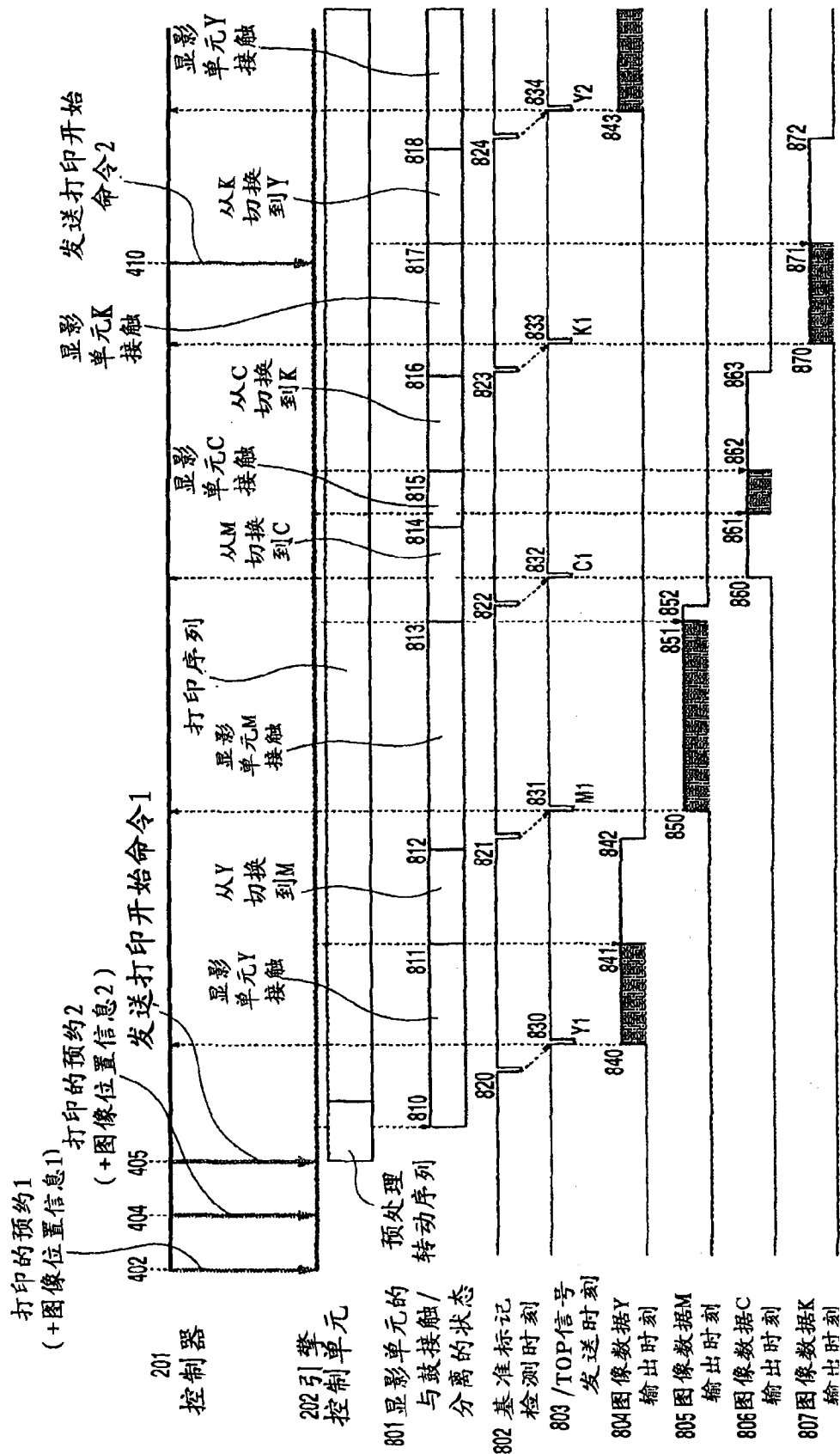


图 7

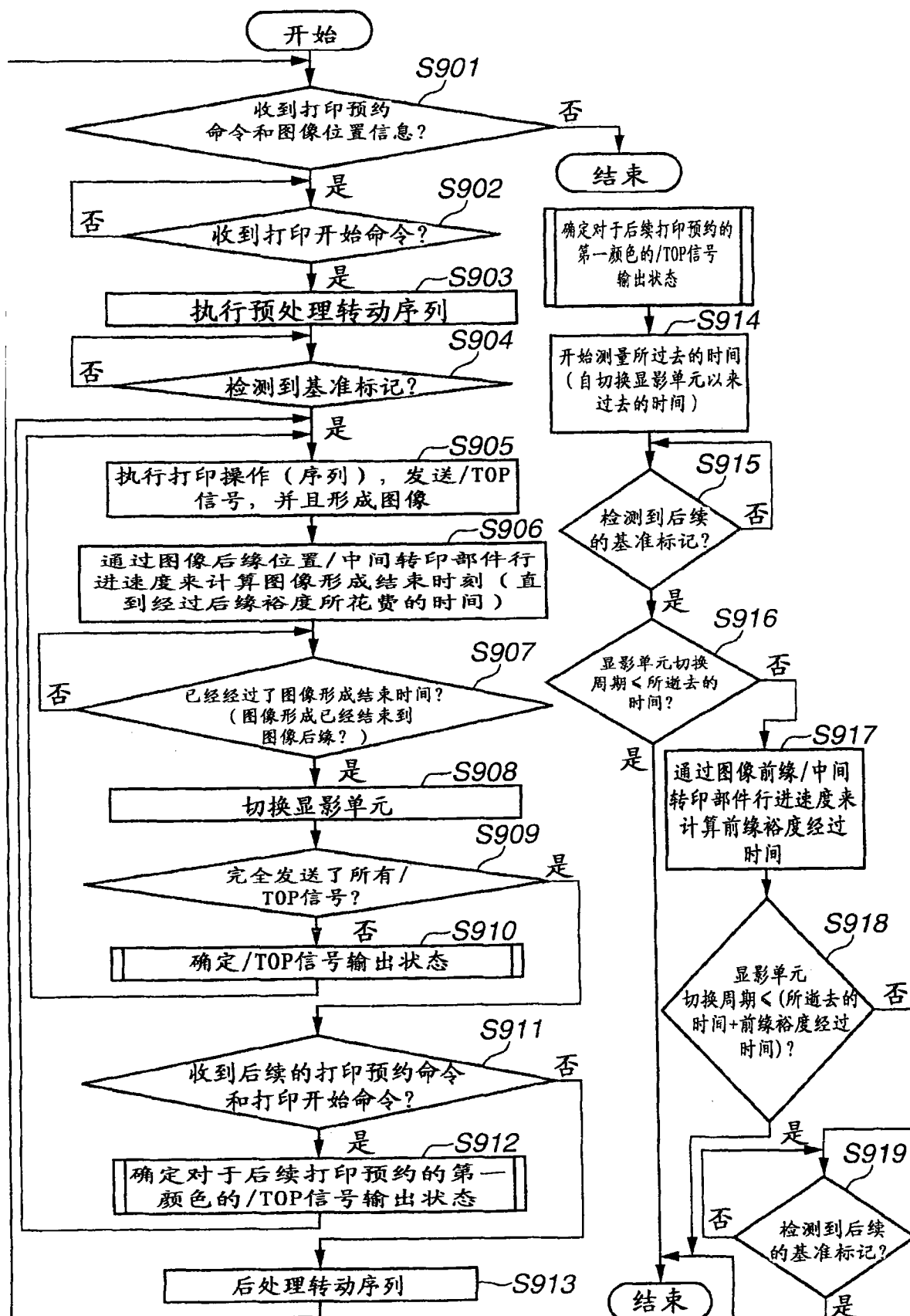


图 8

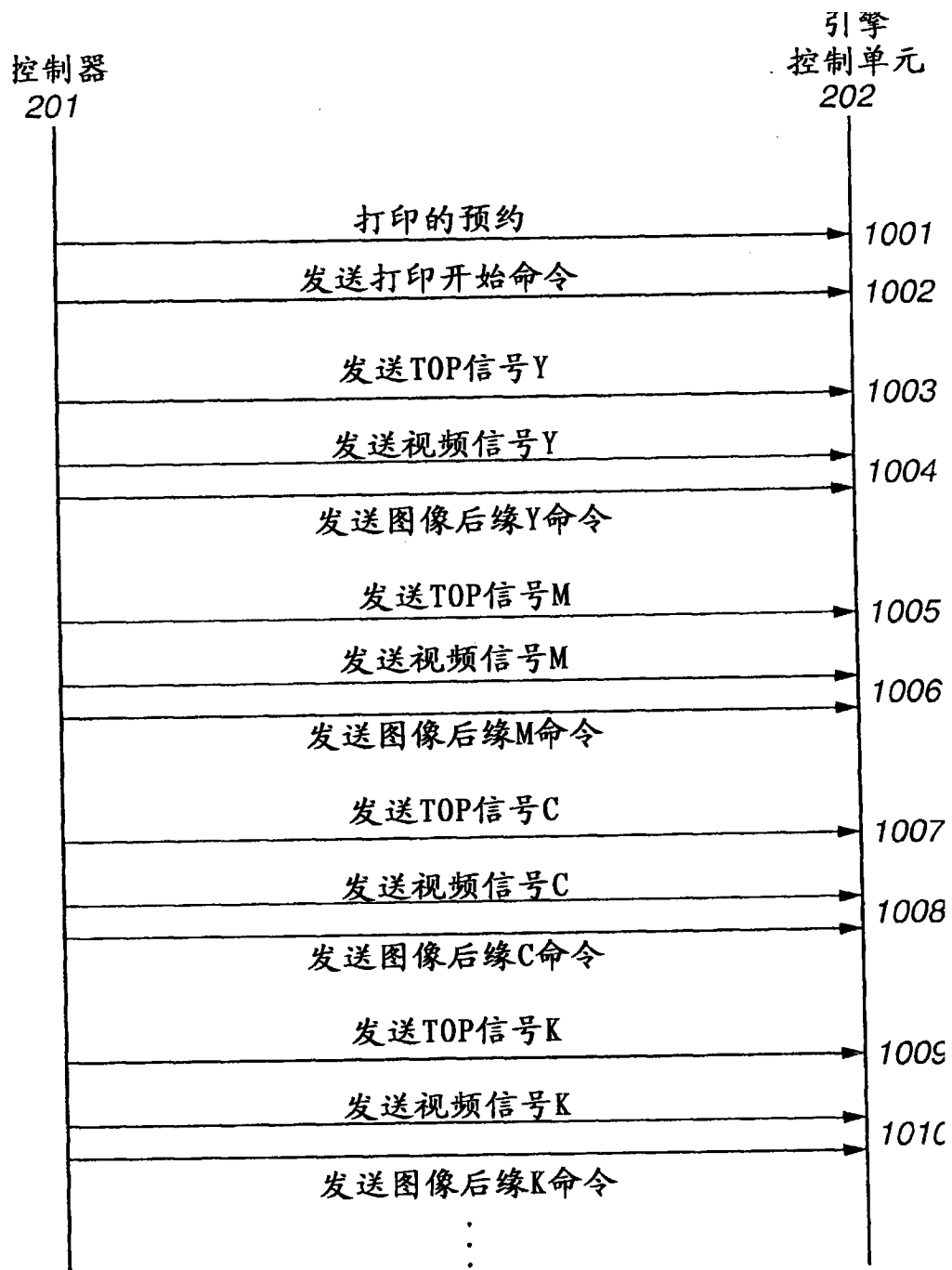


图 9

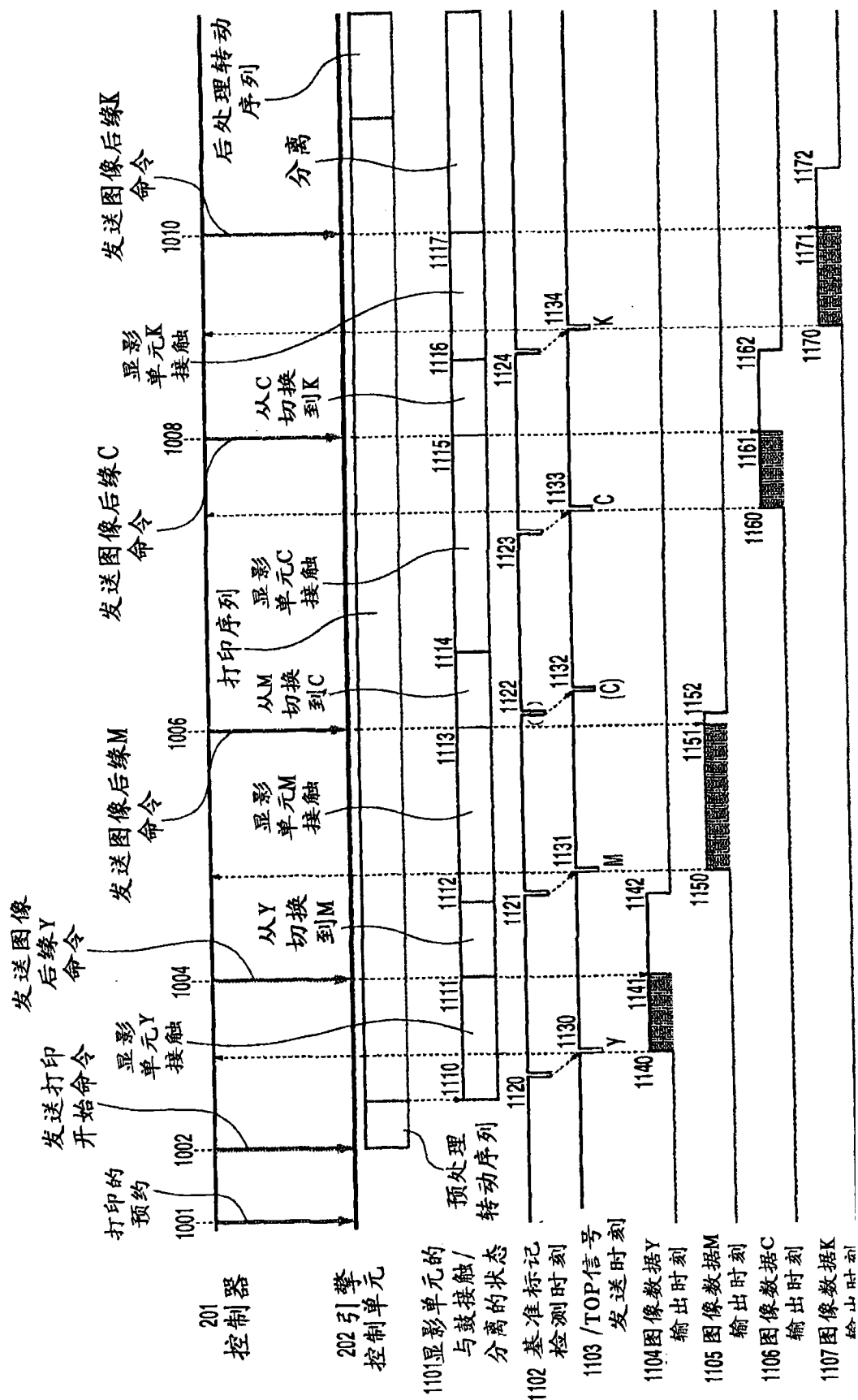


图 10

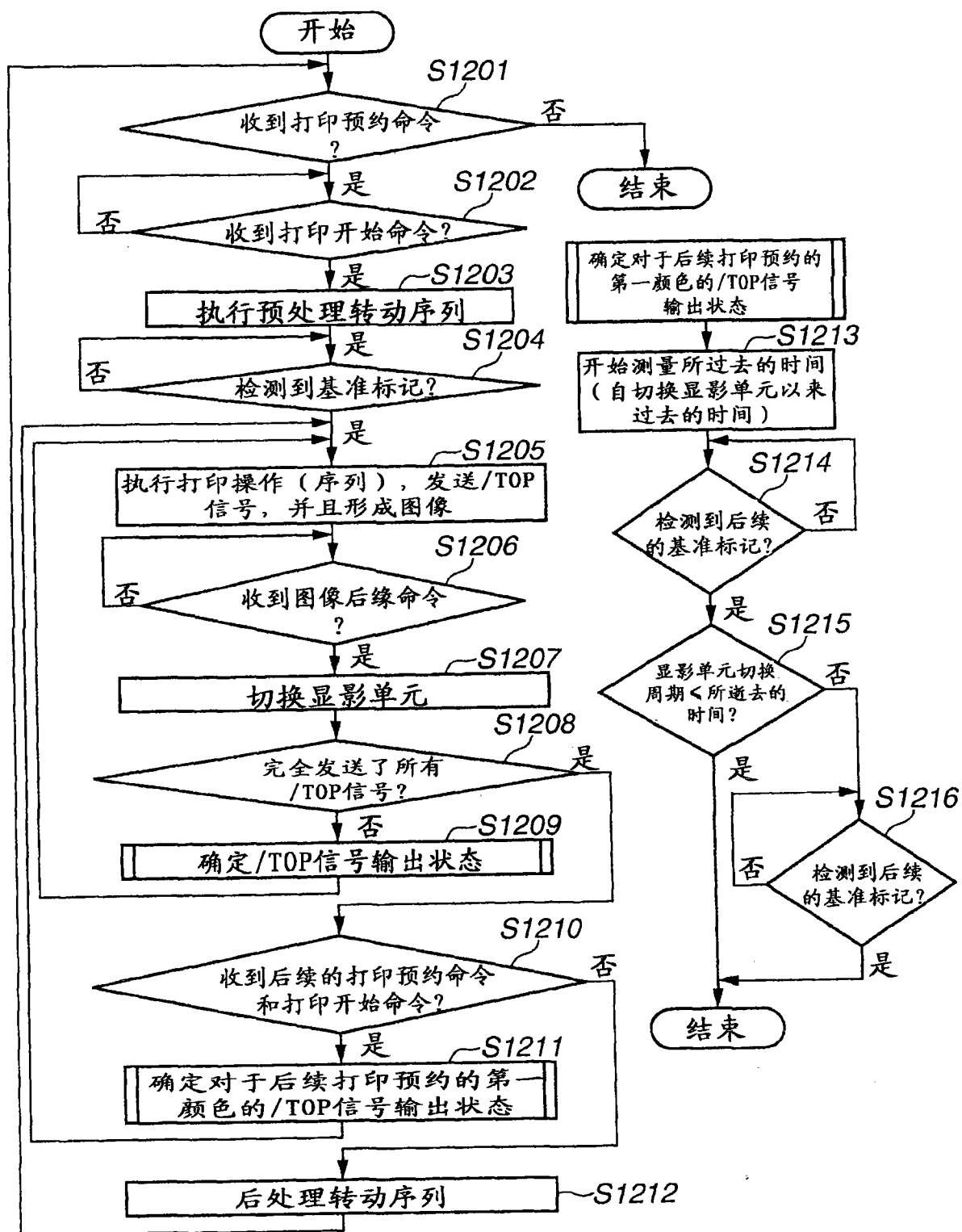


图 11

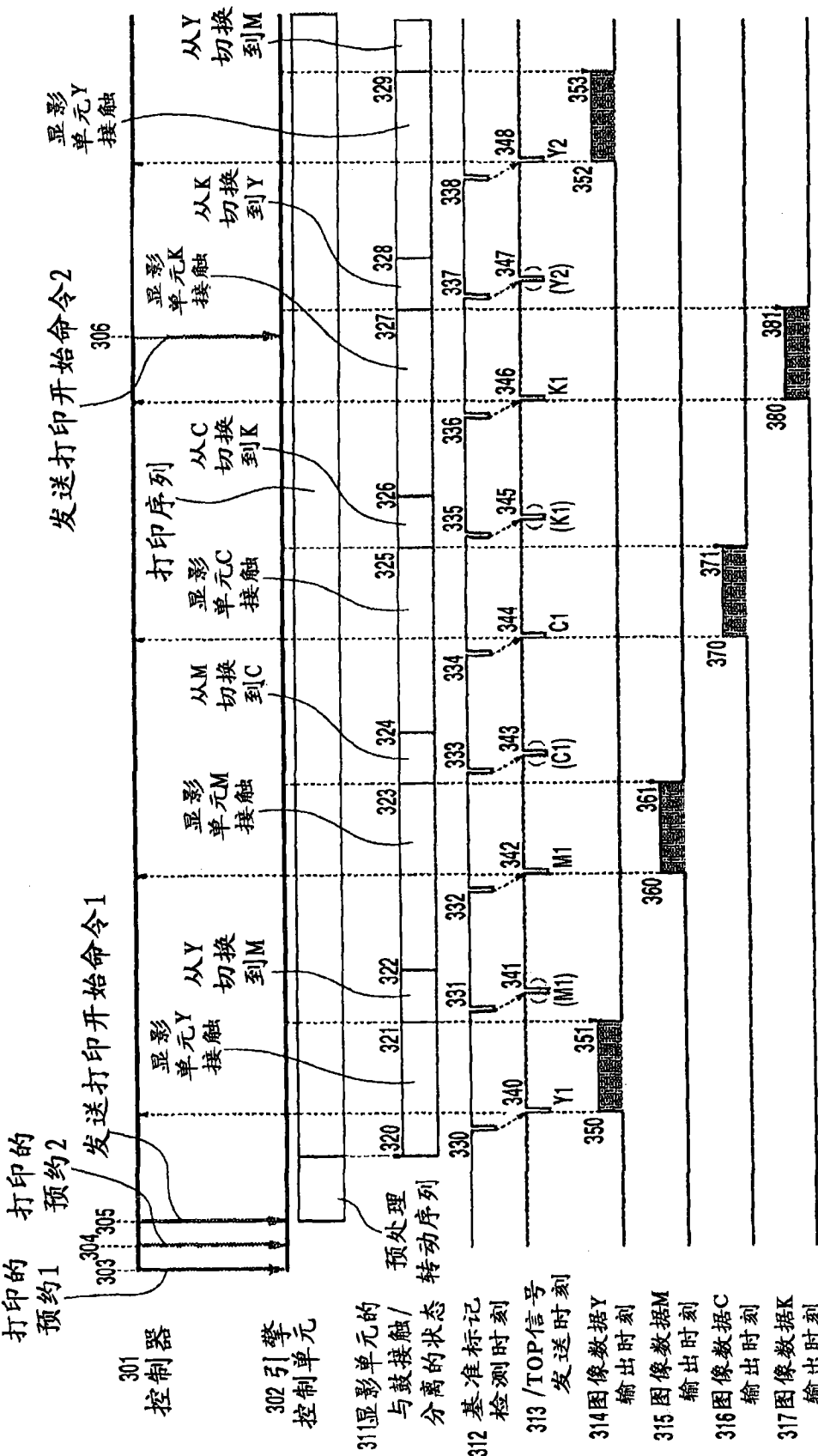


图 12