



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102566359 A

(43) 申请公布日 2012.07.11

(21) 申请号 201210029474.X

(22) 申请日 2009.05.27

(30) 优先权数据

2008-138047 2008.05.27 JP

2009-099066 2009.04.15 JP

(62) 分案原申请数据

200910145655.7 2009.05.27

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 川村浩

(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 林振波

(51) Int. Cl.

G03G 15/01 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)

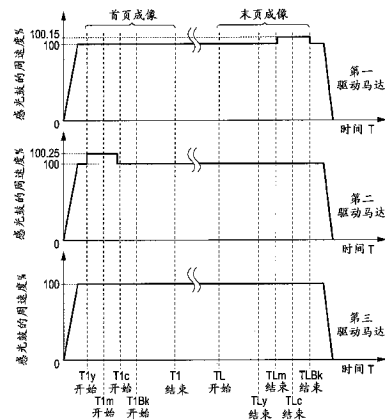
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 20 页

(54) 发明名称

彩色成像设备

(57) 摘要

一种彩色成像设备,包括对应于各个颜色且沿着图像将要被转印于其上的转印部件的移动方向设置的多个感光部件,其中,不在转印部件上形成调色剂图像的感光部件的周速度被控制,以便使在通过部分感光部件在转印部件上形成调色剂图像期间的载荷至少接近当所有感光部件在转印部件上形成调色剂图像时所有感光部件和转印部件之间产生的基准载荷。



1. 一种成像设备,包括:

多个图像承载部件,用于承载调色剂图像;

转印部件,该转印部件与所述多个图像承载部件相接触,并且调色剂图像从所述多个图像承载部件转印到该转印部件上;

其中,正在向转印部件转印调色剂图像的图像承载部件的周速度被设定为比没有正在向转印部件转印调色剂图像的图像承载部件的周速度慢;以及

控制单元,当所述多个图像承载部件中的第一图像承载部件上形成的调色剂图像正在向转印部件转印时,该控制单元控制第二图像承载部件的周速度,以使没有正在转印调色剂图像的第二图像承载部件的周速度比当转印调色剂图像时的周速度快。

2. 一种成像设备,包括:

多个图像承载部件,用于承载调色剂图像;

转印部件,该转印部件与所述多个图像承载部件相接触,并且调色剂图像从所述多个图像承载部件转印到该转印部件上;

其中,正在向转印部件转印调色剂图像的图像承载部件的周速度被设定为比没有正在向转印部件转印调色剂图像的图像承载部件的周速度快;以及

控制单元,当所述多个图像承载部件中的第一图像承载部件上形成的调色剂图像正在向转印部件转印时,该控制单元控制第二图像承载部件的周速度,以使没有正在转印调色剂图像的第二图像承载部件的周速度比当转印调色剂图像时的周速度慢。

3. 根据权利要求1或2所述的成像设备,其中,当没有正在转印调色剂图像时,调色剂不被供应到处于图像承载部件和转印部件之间的夹持部中。

4. 根据权利要求1或2所述的成像设备,还包括:

驱动单元,该驱动单元驱动转印部件和所述多个图像承载部件中处于最下游位置的图像承载部件;

其中,所述控制单元控制第二图像承载部件的周速度,该第二图像承载部件不是处于最下游位置的图像承载部件并且没有正在转印调色剂图像。

5. 根据权利要求1或2所述的成像设备,还包括:

驱动单元,该驱动单元驱动转印部件和所述多个图像承载部件中处于最上游位置的图像承载部件;

其中,所述控制单元控制第二图像承载部件的周速度,该第二图像承载部件不是处于最上游位置的图像承载部件并且没有正在转印调色剂图像。

6. 根据权利要求1或2所述的成像设备,其中,所述控制单元控制第二图像承载部件的周速度,以使得当形成在第一图像承载部件上的调色剂图像正在向转印部件转印时在所述多个图像承载部件与所述转印部件之间产生的载荷至少接近于当调色剂图像正从所有图像承载部件转印时在所有图像承载部件和转印部件之间产生的基准载荷。

彩色成像设备

[0001] 本发明是 2009 年 5 月 27 日提出的、名称为“彩色成像设备”的发明专利申请 No. 200910145655.7 的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种用于防止彩色成像设备中色彩失准的技术。

背景技术

[0003] 近年来,为了输出高质量的图像,需要采用了电子照相技术的彩色成像设备,例如彩色打印机和彩色复印机。

[0004] 确定输出图像质量的因素包括记录介质上图像写入位置的失准,由图像扩张/收缩为代表的记录精度,以及色彩失准,即对图像色彩有影响的彩色调色剂图像的重叠精度。

[0005] 特别地,关于电子照相彩色成像设备,记录精度降低和由于色彩失准而导致的在色彩上的变化是由环境变化或装置组件因长期使用所带来的不稳定因素引起,因此输出图像的质量下降了。

[0006] 例如,在采用中间转印带作为环形带的成像设备中,这些变化的起因的一个实例为中间转印带的速度波动。

[0007] 因此,例如,使用了日本专利申请公开 No. 01-142567 中所公开的方法。具体而言,彩色调色剂斑点形成在中间转印带上,这些调色剂斑点的位置由定位传感器探测,并且使用该探测结果来改变彩色调色剂图像被写入到中间转印带的时间,从而防止了色彩失准。此处,调色剂斑点是用于探测色彩失准的未定影调色剂图像。

[0008] 然而,即便已知使用定位传感器来执行对色彩失准的修正,但是,当修正之后彩色调色剂图像实际转印到记录介质时,色彩失准仍会发生。

[0009] 这是因为:当通过定位传感器探测到中间转印带上调色剂斑点位置时的中间转印带周速度与实际图像形成期间中间转印带的周速度不同。此处,将以顺序的方式描述中间转印带周速度差别的产生。

[0010] 图 11 示出作用到级联式彩色成像设备的中间转印带单元上的载荷状态,该级联式彩色成像设备使用了普通的中间转印带 30。在图 11 中,为了提高转印精度,中间转印带 30 的周速度 V_b 设定成比感光鼓 26 的周速度 V_d 高大约 0.5% 或以下。

[0011] 此时的带驱动转矩 T 通过如下的等式 (1) 来表达:

$$T = T_b + \mu F \times 4 \quad \text{等式 (1)}$$

[0013] 其中: T_b 是仅仅移动中间转印带 30 的转矩,且 μF 是由于中间转印带 30 和感光鼓 26 接触而产生的摩擦力,其中: μ 是中间转印带 30 和感光鼓 26 之间的摩擦系数,而 F 是转印压力。此处,接触表示中间转印带 30 与感光鼓 26 相接触以产生压力的状态,与中间转印带 30 和感光鼓 26 之间调色剂层是否存在无关。

[0014] 接下来,如图 12 所示,在将感光鼓的周速度 V_d 有意地设定为高于中间转印带的周速度 V_b 的情况下,带驱动转矩 T 通过如下的等式 (2) 来表达,并且因为中间转印带 30 围绕

感光鼓 26 缠绕所以带驱动转矩 T 减小。

[0015] $T = T_b - \mu F \times 4$ 等式 (2)

[0016] 此处,将参考等式 (1) 来描述中间转印带 30 从其暂停状态被驱动后直到它经过成像再次暂停为止的转矩变化。

[0017] 首先,当中间转印带 30 和感光鼓 26 之间的摩擦系数 μ 被定义为如下两个时,中间转印带 30 从其暂停状态被驱动后直到其经过成像再次暂停为止的转矩 T 变化通过下述等式 (3) 至 (7) 来表达。作用到中间转印带 30 上的载荷转矩的变化如图 13 至 20 所示。

[0018] 在这些图中,参考数字 26 表示感光鼓、数字 54 表示显影辊、数字 52 表示一次转印辊,且数字 30 表示中间转印带。参考字母 Y 表示黄色、字母 M 表示品红色、字母 C 表示青色,且字母 Bk 表示黑色。此处,中间转印带和感光鼓之间的摩擦系数 μ 定义为如下两个:当中间转印带和感光鼓之间没有调色剂时的摩擦系数 μ_1 ;及当中间转印带和感光鼓之间存在调色剂时的摩擦系数 μ_2 。

[0019] $T = T_b + \mu_1 F \times 4$ 等式 (3) (参见图 13)

[0020] $T = T_b + (\mu_1 F \times 3 + \mu_2 F)$ 等式 (4) (参见图 14)

[0021] $T = T_b + (\mu_1 F \times 2 + \mu_2 F \times 2)$ 等式 (5) (参见图 15)

[0022] $T = T_b + (\mu_1 F + \mu_2 F \times 3)$ 等式 (6) (参见图 16)

[0023] $T = T_b + \mu_2 F \times 4$ 等式 (7) (参见图 17)

[0024] 在下文中,按等式 (6) (参见图 18) → 等式 5 (参见图 19) → 等式 (4) (参见图 20) → 等式 (3) (参见图 13) 的顺序来察看。

[0025] 两个摩擦系数 μ_1 和 μ_2 大致具有 $\mu_1 > \mu_2$ 的关系。当显影辊 54 与中间转印带相接触时,作用到中间转印带的载荷(转矩)减小;当显影辊 54 与之脱离接触时,载荷增加。

[0026] 下面将更为详细地描述减小载荷的机理。例如,图 14 示出了显影辊 54Y 与感光鼓 26Y 相接触的状态。在图 14 的时间点中,显影辊 54Y 上的调色剂粘附到感光鼓 26Y 上作为雾状的调色剂,并且之后,雾状的调色剂到达感光鼓 26Y 和中间转印带 30 之间的一次转印夹持部。之后,由于显影辊 54 的接触而作用到中间转印带 30 上的载荷由于调色剂作用的缘故而减小,从而整条中间转印带上的载荷也减小了。随着过程从图 15 至图 17 进行,到达一次转印夹持部的雾状调色剂的总量增加了,并且中间转印带 30 上的载荷减小了。另一方面,随着过程从图 18 至图 20 进行,显影辊 54 分离,并且一次转印夹持部的雾状调色剂减少了,相反,中间转印带上的载荷增加了。

[0027] 接下来,参考以上的描述,将描述通过定位传感器探测调色剂斑点的情况。当定位传感器探测到中间转印带 30 上调色剂斑点时的带驱动转矩恒定为等式 (7) 中的状态,并且中间转印带 30 的周速度也恒定。另一方面,如已参考前面的等式 (3) 至 (7) 和附图 14 至 20 所述,这一状态不同于成像开始的即刻后和成像完成的即刻前的转矩产生状态(载荷产生状态)。

[0028] 另一方面,已知的是:由用于驱动带的齿轮系组成的带驱动传递系统与由带载荷转矩产生的应力成比例地弹性变形,如同胡克定律所表达的。相应于载荷产生而发生的弹性变形暂时改变了驱动传递系统的传递速度。换句话说,其暂时改变了带的周速度。更具体地,该弹性变形也具有连续性,并且因此,由于该连续的弹性变形,带的位置也暂时地逐

渐改变。带暂时的位置改变引起了带周速度的波动。

[0029] 也就是说,当等式(3)至(7)中的各个状态转换至下一状态时,带的周速度改变。例如,当作用到带上的载荷转矩从小变大时,带的周速度减慢,并且反之,当载荷转矩从大变小时,带的周速度增加。此处带周速度的波动也可认为是追随带位置的变化,并且也可以认为是由于暂时的载荷波动而导致带位置变化。

[0030] 即便在带的周速度没有波动的状态下通过定位传感器探测到带上的调色剂斑点,并且基于该结果进行了修正,但是因为实际成像期间带的周速度波动,所以色彩失准(转印位置偏移)仍会发生。

[0031] 为了消除带速度的波动,存在以下三种典型的方法:第一种,通过增加带驱动传递系统的刚性来消除带驱动传递系统的弹性变形;第二种,消除带和鼓之间摩擦系数 μ 的波动;以及第三种,在已达到等式(7)的状态之后执行成像。

[0032] 下面将描述第一种方法。通常,增大带驱动传递系统的刚性可以减少上述的弹性变形。例如,如果齿轮(即驱动传递系统的元件)的材料从树脂(例如聚缩醛)变为金属(例如黄铜),刚性可以增大。通过实验已证实,能够通过使用金属齿轮以增大刚性来改善速度波动。

[0033] 然而,金属齿轮具有过高的刚性,这将导致由于接合而引起振动,因而带来将该振动施加到图像的不利作用。此外,由于金属齿轮通过切削而形成,因此其成本较通过注塑形成的树脂齿轮高很多,从而使用金属齿轮不实际。

[0034] 下面将描述第二种方法。理论上,将摩擦系数 μ_1 和 μ_2 设定为相等可以减小摩擦系数 μ 的波动。然而,现有感光鼓的表层太光滑,从而倾向于粘附到带上,因此引起了相当大的摩擦力。尽管可以在感光鼓的表面上设置微观的不均匀以减小接触面积,但会发生图像质量的下降,从而该方法不实际。此外,除了调色剂存在/不存在以外,因为由于转印偏压的缘故而存在吸引力,所以摩擦波动不可能为0。

[0035] 下面将描述第三种方法。该第三种方法在技术上是可行的,除了当从感光鼓向中间带转印可视图像时之外,该方法启动/停止成像处理单元的充电、显影及转印过程,这些过程是产生载荷波动的原因。

[0036] 然而,尽管这样提供了减少色彩失准情况的高质量图像,但是,除了当从感光鼓向中间带转印带转印可视图像时之外,执行处理单元的充电、显影及转印过程。这增加了处理时间,例如充电和显影时间,因此降低了设备的生产率。换句话说,该方法存在缩短处理单元寿命的问题。特别地,当频繁打印少量页时,该影响不能忽略。也就是说,这不仅导致用户频繁替换处理单元,而且增加了其运行成本。

发明内容

[0037] 根据本发明的一个方面,彩色成像设备包括多个感光部件,它们对应于各个颜色且沿着图像将被转印于其上的转印部件(此处简称为转印部件)的移动方向设置,其中,使各个感光部件与转印部件相接触,以使调色剂图像被依次转印到转印部件上,从而执行输入作业的成像。该彩色成像设备包括控制单元,该控制单元配置用于控制不在转印部件上形成调色剂图像的感光部件的周速度,以便使在部分感光部件在转印部件上形成调色剂图像期间的载荷至少接近当所有感光部件在转印部件上形成调色剂图像时所有感光部件与

转印部件之间产生的基准载荷。

[0038] 从以下参考附图对示范性实施例的详细描述中,本发明进一步的特征和方面将变得明显。

附图说明

[0039] 图 1 是示出使用了中间转印带的四鼓全色成像设备的示意性结构的横截面图。

[0040] 图 2 是示出成像设备的示意性结构的方框图。

[0041] 图 3 是示出在成像操作期间中间转印带的驱动辊的转矩波动的图。

[0042] 图 4 是示出输出图像上色彩失准行为的图。

[0043] 图 5 是示出驱动感光鼓和中间转印带的齿轮系的图。

[0044] 图 6 是示出驱动感光鼓的齿轮的图。

[0045] 图 7 是示出驱动马达的驱动状态的时间图。

[0046] 图 8 是示出当执行驱动马达的控制时在成像操作期间中间转印带的驱动辊的转矩波动的图。

[0047] 图 9 是示出驱动感光鼓和中间转印带的齿轮系的图。

[0048] 图 10 是示出驱动马达的驱动状态的时间图。

[0049] 图 11 是示出作用到中间转印带上的载荷转矩的状态的图。

[0050] 图 12 是示出作用到中间转印带上的载荷转矩的状态的图。

[0051] 图 13 是示出作用到中间转印带上的载荷转矩的状态的图。

[0052] 图 14 是示出作用到中间转印带上的载荷转矩的状态的图。

[0053] 图 15 是示出作用到中间转印带上的载荷转矩的状态的图。

[0054] 图 16 是示出作用到中间转印带上的载荷转矩的状态的图。

[0055] 图 17 是示出作用到中间转印带上的载荷转矩的状态的图。

[0056] 图 18 是示出作用到中间转印带上的载荷转矩的状态的图。

[0057] 图 19 是示出作用到中间转印带上的载荷转矩的状态的图。

[0058] 图 20 是示出作用到中间转印带上的载荷转矩的状态的图。

具体实施方式

[0059] 现在将说明本发明的示范性实施例。以下所描述的各个实施例将有助于理解本发明从一般到特殊的多种概念。另外,本发明的技术范围通过权利要求来限定,并且不限于以下的各个实施例。

[0060] 下面将描述根据第一实施例的成像设备。此处,作为采用了电子照相系统的成像设备的一个实例,示出了使用中间转印带的四鼓全色成像设备。图 1 是示出使用了中间转印带的四鼓全色成像设备的概要性结构的示意横截面图。

[0061] 成像设备的总体结构

[0062] 如图 1 所示,四鼓全色成像设备 1 构造成使四种颜色(即黄色、品红色、青色和黑色)的处理盒 P 例如 PY、PM、PC 和 PBk 可拆卸地安装到成像设备的主体(以下称为主体)2。主体 2 设有中间转印带单元 31 和定影单元 25,中间转印带单元 31 具有作为中间转印部件(旋转体)的中间转印带 30。

[0063] 此处,各个处理盒 P 具有存储标签(未示出),并且构造成通过与主体 2 的通讯来确定处理盒剩余的使用寿命和更换条件。

[0064] 各个处理盒 P 具有作为图像承载部件(感光部件)的感光鼓 26Y、26M、26C 和 26Bk,并且各个处理盒 P 沿着中间转印带 30 的移动方向布置,该中间转印带 30 是图像将要转印到其上的转印部件。在转印部件的移动方向上,感光鼓 26Y 对应于最上游的感光鼓,而感光鼓 26Bk 对应于最下游的感光鼓。每个处理盒 P 整体地包括围绕各个感光鼓 26 的作为充电部件的一次充电器 50、作为显影部件的显影单元 51 以及作为清洁部件的清洁器 53。处理盒 P 沿着中间转印带 30 并行布置。

[0065] 在每个处理盒 P 中,一次充电器 50 设置在感光鼓 26 的外周上,并且对感光鼓 26 的表面均匀充电。采用相应颜色(黄色、品红色、青色和黑色)的调色剂,并利用来自激光曝光单元(曝光单元)28Y、28M、28C 和 28Bk 的激光光束,显影单元 51 对形成在各个感光鼓 26 表面上的彩色静电潜像进行显影。显影单元 51 中的显影辊 54 构造成通过与显影单元 51 一起脱离与感光鼓 26 接触从而停止旋转,以防止显影剂退化。也就是说,显影辊 54 能和显影单元 51 一起与感光鼓 26 形成接触和脱离接触。在调色剂图像被依次转印后,清洁器 53 移除粘附在感光鼓 26 表面上的残余的转印调色剂。

[0066] 一次转印辊 52 与感光鼓 26 共同形成一次转印单元,一次转印辊 52 设置在它与感光鼓 26 夹紧中间转印带 30 的位置处。

[0067] 另一方面,中间转印带单元 31 包括中间转印带 30 和三个辊,即驱动辊 100、张紧辊 105 和二次转印对向辊 108,这三个辊拉紧中间转印带 30。通过用带驱动马达(未示出)来驱动驱动辊 100 旋转,中间转印带 30 旋转地运转。

[0068] 张紧辊 105 配置成能够根据中间转印带 30 的长度在图 1 中的水平方向移动。

[0069] 此外,用于探测中间转印带 30 上调色剂斑点的两个定位传感器 90 设置在驱动辊 100 纵向上的两端附近。纵向是张紧辊 105 的轴向,并且是垂直于带运转方向的宽度方向。

[0070] 此外,二次转印辊 27 与二次转印对向辊 108 共同形成二次转印单元,二次转印辊 27 设置在它与二次转印对向辊 108 夹紧中间转印带 30 的位置处。二次转印辊 27 由转印输送单元 33 保持。

[0071] 将记录介质 Q 供给到二次转印单元的供给单元 3 设置在主体 2 的下方。供给单元 3 包括容纳多个记录介质 Q 的盒 20、供给辊 21、用于防止双张供给的延迟辊对 22、输送辊对 23a 和 23b、对齐辊对 24 等。

[0072] 排出辊对 61、62 和 63 沿着定影单元 25 下游的输送路径设置。

[0073] 此外,彩色成像设备 1 配置用于双面打印,其中,第一面已进行了成像的记录介质 Q 从定影单元 25 排出,并且通过切换部件 69 的切换而朝着反转辊对 70 和 71 被传送。在记录介质 Q 的后端通过切换部件 72 之后,切换部件 72 被切换,并且同时,反转辊对 71 反转以将记录介质 Q 导入到双面输送路径 73。

[0074] 之后,双面输送路径辊对 74、75 和 76 被驱动旋转,用以再次供给记录介质 Q,从而允许第二面的打印。

[0075] 成像设备的方框图

[0076] 接下来参考图 2,将描述成像设备 1 的控制结构。图 2 是示出成像设备 1 的控制结构的方框图。

[0077] 图 1 中示出的主体 2 从连接到主体 2 以与其通讯的外部主机装置 10 例如个人计算机接收作业。主体 2 也从单独包括的文档读取器（未示出）接收 RGB 图像信号。

[0078] 图像处理控制单元（控制单元）11 把已接收和输入的数据转换成 CMYK 信号，修正灰度和密度，并且此后产生用于激光曝光单元 28（28Y、28M、28C 和 28Bk）的曝光信号。成像控制单元 12 控制以下描述的整个成像操作，并且在使用作为斑点探测器的定位传感器 90 及作为标记探测器的标记传感器 91 进行的成像操作修正期间控制主体 2。

[0079] 成像控制单元 12 包括：CPU121，用以控制成像控制单元 12 的处理；ROM122，用以存储 CPU121 执行的程序等；以及 RAM123，用以存储 CPU121 控制操作期间的各种数据。

[0080] 如图 1 所示，成像单元 13 包括多个（此例中为四个）感光鼓 26 和作用在该感光鼓 26 上的充电部件、显影部件、清洁部件及曝光部件，它们设置在中间转印带 30 的旋转方向上。

[0081] 主驱动马达 14 是用于根据成像控制单元 12 的指令驱动中间转印带 30 和所有感光鼓 26 以预定速度旋转的驱动单元。

[0082] 定位传感器单元 16 使用定位传感器 90 来探测中间转印带 30 上的调色剂斑点。

[0083] 标记传感器单元 17 使用标记传感器 91 来探测设置在中间转印带 30 上的位置指示标记。

[0084] 成像操作

[0085] 参考图 1，将描述如此配置的四鼓全色成像设备 1 的成像操作。成像设备 1 可以用多种颜色（此处，为四色）的调色剂在记录介质上形成图像。

[0086] 当成像操作开始时，盒 20 中的记录介质 Q 通过供给辊 21 供给，之后通过延迟辊对 22 被分离为单张，并且随后经由输送辊对 23a 和 23b 等被输送到对齐辊对 24。此处，在那一时刻，对齐辊对 24 的旋转暂停，并且记录介质 Q 抵靠在对齐辊对 24 的夹持部，从而修正了记录介质 Q 的歪斜。

[0087] 另一方面，与记录介质 Q 的输送操作并行，例如，在黄色处理盒 PY 中，首先，感光鼓 26 的表面通过一次充电器 50 被均匀充以负电，并且之后通过激光曝光单元 28Y 被曝光。因此，与图像信号的黄色图像成分相对应的静电潜像形成在感光鼓 26Y 的表面上。

[0088] 接下来，显影单元 51 中的显影辊 54 在被驱动旋转时与感光鼓 26Y 形成接触，并且该静电潜像由显影单元 51 用带负电的黄色调色剂显影为可视的黄色调色剂图像。如此获得的黄色调色剂图像通过提供有偏压的一次转印辊 52 被一次转印到中间转印带 30 上。此时，中间转印带 30 和感光鼓 26 是接触的。此处，接触是指中间转印带 30 和感光鼓 26Y 相接触以产生压力，与中间转印带 30 和感光鼓 26Y 之间的调色剂层存在 / 不存在无关。

[0089] 在调色剂图像被转印后，粘附在感光鼓 26Y 表面上的剩余调色剂通过清洁器 53 被移除。

[0090] 这一系列调色剂图像的成像操作以预定的时间依次也在其他处理盒 PM、PC 和 PBk 中执行。即便在成像操作开始即刻前上游的处理盒正在执行一次转印，但各显影辊 54 也在旋转的同时依次与各感光鼓 26 相接触以便防止显影剂退化。形成在各个感光鼓 26 上的彩色调色剂图像在各个一次转印单元处被分层依次地一次转印到中间转印带 30 上。在完成了显影操作之后，显影辊 54 依次与感光鼓 26 分离，并且停止旋转以防止显影剂退化，即便下游的处理盒正在执行一次转印。

[0091] 接下来,以这种方式被分层转印到中间转印带 30 上的四色调色剂图像随着中间转印带 30 在箭头方向上的旋转而被移动至二次转印单元。

[0092] 此外,歪斜已由对齐辊对 24 修正过的记录介质 Q 与中间转印带 30 上的图像同步地供给到二次转印单元。

[0093] 之后,中间转印带 30 上的四色调色剂图像通过二次转印辊 27 被二次转印到记录介质 Q 上,在记录介质 Q 处于二次转印辊 27 与中间转印带 30 之间的情况下,该二次转印辊 27 与中间转印带 30 接触。已转印有调色剂图像的记录介质 Q 被输送到定影单元 25,在定影单元 25 处,调色剂图像通过加热和加压而定影,之后记录介质 Q 通过排出辊对 61、62 和 63 被输出并且堆叠在主体 2 的上表面上。

[0094] 已完成了二次转印的中间转印带 30 表面上的剩余调色剂通过设置在张紧辊 105 附近的带清洁器(未示出)移除。

[0095] 无控制情况下的载荷波动

[0096] 接下来,将描述当感光鼓 26 的周速度 V_d 和中间转印带 30 的周速度 V_b 相等时中间转印带驱动转矩 T 的波动。在以下的描述中,感光鼓 26 有时简称为鼓,并且中间转印带 30 有时简称为带。

[0097] 鼓的周速度和带的周速度之间的差别与带驱动转矩之间的关系将采用对实际成像设备测量的验证结果来详细描述。

[0098] 在如上配置的成像设备中,当三张 LTR 纸被连续打印时驱动辊 100 的转矩波动的测量结果如图 3 所示。

[0099] 在该测量中,通过改变感光鼓 26 的稳定转速,而在中间转印带 30 和感光鼓 26 之间有意地产生周速度差。

[0100] 如图 3 所示,在感光鼓 26 和中间转印带 30 之间存在周速度差的情况下,瞬时转矩波动(载荷波动)在成像开始和结束时出现。如上所述,由于中间转印带 30 和感光鼓 26 之间接触产生的摩擦力而导致了这些转矩波动(载荷波动)。

[0101] 具体而言,当显影单元 51 中的显影辊 54 被旋转地驱动的同时显影单元 51 与黄色感光鼓 26Y 接触时,并且当雾状调色剂进入一次转印夹持部时,转矩波动开始。当下游的显影辊 54 依次接触感光鼓 26 时,转矩逐渐降低且在某个时点安定。当各色的显影单元 51 一个接一个地与相应的感光鼓接触时,转矩连续地而非逐步地降低。当上游黄色一次转印完成且显影辊 54 与感光鼓 26Y 分离时,雾状调色剂不再进入感光鼓 26Y 和中间转印带 30 之间的一次转印夹持部,转矩再次增加。对于其他颜色,随着显影单元分离,转矩逐渐增加。

[0102] 此处,将更加详细地描述转矩波动。在这个实施例中,存在一种关系,即感光鼓的速度 $<$ 中间转印带的速度,并且当显影单元 51 的接触开始时,中间转印带驱动转矩降低。已证实,在显影单元 51 形成接触之后,雾状的彩色调色剂一个接一个到达一次转印夹持部,并且鼓和带之间的摩擦力减小,从而在带上施加载荷的鼓的反作用力降低。

[0103] 此外,已证实,位于感光鼓和中间转印带之间夹持部的调色剂存在 / 不存在不仅取决于实际潜像形成时施加的成像调色剂,还取决于显影单元 51 的显影辊 54 的接触 / 分离。此外,已证实,由于雾状调色剂到达一次转印夹持部而在一次转印单元处产生的载荷波动不会引起由于在潜像形成期间成像调色剂到达而产生的进一步波动。也就是说,不管是雾状调色剂还是潜像形成调色剂到达一次转印单元与没有调色剂到达的情况相比减少了

特定的载荷。

[0104] 另一方面,在成像结束时上游的黄色调色剂完成了一次转印时显影单元 51 开始分离时,提供到一次转印夹持部的调色剂减少。因此,鼓开始在带上施加载荷,从而增加带驱动转矩。(无控制情况下色彩失准的测量结果)

[0105] 图 4 示出了当在存在感光鼓的速度<中间转印带的速度这一周速度差异关系的状态下连续输出三张 LTR 纸时色彩失准的测量结果,该色彩失准是指记录介质上黄色相对于黑色的偏移。

[0106] 此处,水平轴示出了当调色剂图像被转印时在记录介质移动方向上从记录介质的前导端到尾端的距离,其中,前导端设定为 0。也就是说,以类型图的形式示出了从 LTR 纸的前导端到尾端的距离。在图中,这称为“在纸张进给方向上的距离”。另一方面,垂直轴示出了黄色相对于图像上的黑色到纸张尾端的位移是正值的情况。将注意力放在黑色和黄色之间色彩失准上的原因在于,这里所考虑的色彩失准明显产生在黄色和黑色之间,其中,黄色是转印顺序的第一色,而黑色是最后一色。

[0107] 参考图 4 中首页的测量,色彩失准出现在纸张进给方向上大约 0 至 250mm 的距离,并且对于第三张纸来说在纸张进给方向上 100mm 之后的后半距离中,色彩失准出现在与第一张纸的相反方向上。

[0108] 第一张纸的色彩失准是由于这样一个事实,即在显影单元 51 开始接触的情况下随着带的驱动转矩减小,作为转印次序第一色的黄色的一次转印期间,带的速度逐渐增大,如图 3 所示。另一方面,第三张纸的色彩失准是由于这样一个事实,即在显影单元 51 开始分离的情况下随着带的驱动转矩增大,作为最后一色的黑色的一次转印期间,带的速度逐渐减小,如图 3 所示。

[0109] 对于在没有转矩波动的情况下经受一次转印的第二张纸来说,几乎不发生色彩失准。尽管此处不予讨论,但品红色和青色也具有色彩失准,但不如黄色和黑色那么明显。

[0110] 已知的是,图 3 中所示的转矩波动随着感光鼓和带之间周速度差异的增加而增加,并且由于转矩波动而产生的带速度波动主要是由带驱动传递系统的刚性不足引起的。

[0111] 因此,该实施例采取措施以减小鼓和带之间在周速度上的差异,该差异是转矩波动的起因。

[0112] 此处,当决定各自速度的部件的制造公差减小时,感光鼓和中间转印带之间在周速度上的差异可以减小到一定程度。然而,减小部件的尺寸误差将必然增加生产成本。因此,为了减小图 3 中所示的转矩波动,该实施例采取的措施是通过改变在成像期间不执行成像的工作站的鼓的周速度来防止色彩失准。

[0113] 关于测量,首先,将描述相关部件的构造,之后,将在下文中描述其控制顺序。

[0114] 驱动单元的描述

[0115] 图 5 示出了旋转地驱动感光鼓 26 和中间转印带 30 的驱动单元。设置有用于驱动四个感光鼓 26 和中间转印带 30 旋转的三个驱动马达 80(80ab、80c 和 80d)。

[0116] 第一驱动马达 80ab 配置用于驱动用于黄色的感光鼓 26Y(第一工作站)和用于品红色的感光鼓 26M(第二工作站)旋转。第二驱动马达 80c 配置用于驱动用于青色的感光鼓 26C(第三工作站)旋转。第三驱动马达 80d 配置用于驱动用于黑色的感光鼓 26Bk(第四工作站)和中间转印带 30 旋转。

[0117] 中间转印带 30 配置用于将驱动从齿轮 89 经由齿轮系 88 传递至驱动辊 100 的轴上的齿轮（未示出）。

[0118] 此外，中间转印带 30 配置用以将驱动从驱动马达 80 (80ab、80c 和 80d) 经由减速齿轮 81 (81a、81b、81c 和 81d) 传递至与联结器 83 (83a、83b、83c 和 83d) 整体形成的感光鼓驱动齿轮 82 (82a、82b、82c 和 82d)（参见图 6），并且通过联结器 83 (83a、83b、83c 和 83d) 将驱动传递至感光鼓 26。

[0119] 为了防止由于驱动齿轮 82 (82a、82b、82c 和 82d) 的齿轮精度而造成的色彩失准，驱动齿轮 82 (82a、82c 和 82d) 设置有具有狭缝 84 (84a、84c 和 84d) 的圆筒形凸缘 85 (85a、85c 和 85d)。狭缝 84 (84a、84c 和 84d) 通过设置在驱动单元的光断路器 86 (86a、86c 和 86d) 被探测，并且对于各个颜色来说，驱动齿轮 82 (82a、82c 和 82d) 相对于图像位置的相位对准。

[0120] 此处，第一工作站和第二工作站的驱动齿轮 82 (82a 和 82b) 被装配，且它们的相关相位当齿轮系被装配时对准。所有的驱动齿轮 82 (82a、82b、82c 和 82d) 由同样的模制品制成，以使旋转一圈的波动曲线可以相同，以允许通过对准相位使各颜色的波动曲线相同，从而减少色彩失准。用于驱动齿轮 82 (82a、82c 和 82d) 的相位对准操作在非成像操作期间的执行，例如打印作业的开始或结束时，并且通过加速或减速对应于基准色的目标驱动齿轮 82 而实现。

[0121] 在驱动单元中，参考附图 5 进行描述，当载荷被施加到任何部件时，尤其是由树脂制成的部件会偏转。例如，如果大负荷更多地被施加到感光鼓 26Y 上，那么减速齿轮 81a、驱动齿轮 82a 等偏转更多。例如，如果大负荷更多地被施加到感光鼓 26M 上，那么减速齿轮 81b、齿轮 87、驱动齿轮 82b、凸缘 85b 等偏转更多。例如，如果大负荷更多地被施加到感光鼓 26C 上，那么减速齿轮 81c、驱动齿轮 82c 等偏转更多。例如，如果大负荷更多地被施加到感光鼓 26Bk 上，那么减速齿轮 81d、驱动齿轮 82d 等偏转更多。此外，例如，如果大负荷更多地被施加到中间转印带 30 上，那么齿轮系 88 的齿轮偏转更多。通过根据如下的控制顺序来控制各部件以使在成像期间鼓和带之间的载荷与基准载荷相匹配，就能减少由于这一偏转而产生的色彩失准。

[0122] 控制顺序的描述

[0123] 图 7 是示出该实施例的驱动马达 80 的控制顺序的时间图。“T1y 开始”、“T1m 开始”、“T1c 开始”和“T1Bk 开始”表示各单色的首页成像开始的时间。此处的成像开始表示通过激光光束的照射在感光鼓上开始形成静电潜像的时间。实际上，在激光光束照射的即刻前，各色的显影辊 54 已与感光鼓 26 接触，并且雾状的调色剂已到达一次转印夹持部。因此，成像开始的时间通常可设定为显影辊 54 与相应的感光鼓 26 相接触的时间。

[0124] 另一方面，“T1y 结束”、“T1m 结束”、“T1c 结束”和“T1Bk 结束”表示各单色的最后一页成像结束的时间。此处的成像结束表示一次转印结束的时间。实际上，在一次转印结束的即刻后或即刻前，显影辊 54 已与感光鼓 26 分离。因此，成像结束的时间通常可设定为显影辊 54 与相应的感光鼓 26 分离的时间。

[0125] 在以下的描述中，为了区别 Y、M、C 和 K 的感光鼓 26，这些感光鼓有时称为第一感光鼓（第一感光部件）、第二感光鼓（第二感光部件）、第三感光鼓（第三感光部件）以及第四感光鼓（第四感光部件）。另一方面，当用一个感光鼓形成调色剂图像时，该感光鼓可

区别称为第一感光鼓,并且速度被增加或减小以降低载荷波动的感光鼓可区别称为第二感光鼓;采取了多种区别方式。在以下的描述中,将首先进行四个感光鼓被区别的描述。

[0126] 首先将描述第三驱动马达 80d,虽然顺序是颠倒的。在成像操作期间改变中间转印带 30 的周速度(移动速度)将引起色彩失准。因此,在成像操作期间,驱动用于黑色的感光鼓 26Bk 和中间转印带 30 的第三驱动马达 80d 通常设定为以预定速度稳定旋转。下面将依次描述包括在图 7 中的各时间间隔内的控制。

[0127] (i) T_{1y} 开始 ≤ T < T_{1c} 开始

[0128] 在时间间隔 (i) 中,如图 8 中的双点划线所示,由于雾状的调色剂尚未充分地到达各色的一次转印夹持部,中间转印带 30 上的载荷较高。该时间间隔对应于调色剂图像通过部分感光鼓而形成在中间转印带 30 上的时间间隔。

[0129] 另一方面,第二驱动马达 80c 驱动用于青色的感光鼓 26C。当执行首页的成像操作时,设置在非最上游的位置处的感光鼓 26C 从“T_{1y} 开始”到“T_{1c} 开始”的即刻前比平常旋转快 0.25%。该速度控制根据 CPU121 的指令而执行。

[0130] 因为感光鼓 26C 的周速度相对于基准速度而言增加了 0.25%,在感光鼓速度 < 中间转印带速度的关系条件下,施加到中间转印带上的载荷(制动)减小,因此解决了显著的载荷波动问题。换句话说,在中间转印带和各个感光鼓之间产生的总载荷可以被控制,从而至少接近基准载荷(该基准载荷将在后面被定义)。

[0131] 下面将对速度增加的控制作更为详细地描述。如图 3 所示,当开始成像操作时,调色剂逐渐更多地进入感光鼓 26 和中间转印带 30 之间。之后,作用到中间转印带 30 上的载荷逐渐减小。载荷逐渐减小的现象也在图 8 中由用于“在没有控制的情况下”的双点划线来表示。也就是说,在上述时间增加用于青色的感光鼓 26C 的周速度可在“T_{1y} 开始”即刻后(即成像操作开始)将驱动辊轴上的转矩减小至稳定转矩。因此,可在没有调色剂存在的影响下执行成像操作。该稳定转矩对应于例如在“T_{1Bk} 开始”至“T_{1y} 结束”的时间间隔内驱动辊轴上的转矩,该稳定转矩对应于就成像而言总是稳定产生的理想载荷。该稳定转矩有时称为基准载荷,它将在随后的时间间隔 (ii) 中进行描述。

[0132] 尽管以上的时间间隔 (i) 已使用了实例进行描述,在该实例中,第二驱动马达 80c 的速度基本上在与“T_{1y} 开始”的同时增加,但本发明不限于此。至少,当感光鼓 26Y(第一感光部件)在中间转印带上形成调色剂图像时,不形成调色剂图像的感光鼓的速度应被控制至基准载荷。

[0133] (ii) T_{1c} 开始 ≤ T < T_{1m} 结束

[0134] 在从“T_{1c} 开始”到“T_{1m} 结束”之前的时间间隔中,不执行用于增加或减小各个感光鼓周速度(移动速度)的控制。也就是说,通过 CPU121 执行控制,以使各个感光鼓以正常旋转速度旋转。

[0135] 在时间间隔 (ii) 中当所有的感光鼓在中间转印带上形成调色剂图像时在所有感光鼓(感光部件)和中间转印带(转印部件)之间产生的载荷是在其他时间间隔中要执行的目标基准载荷。产生该基准载荷的状态对应于之前所描述图 17 中的状态,在该状态中,包括在等式 (7) 中的力 $\mu \cdot 2F \times 4$ 在各个感光鼓和中间转印带之间产生。

[0136] (iii) T_{1m} 结束 < T ≤ T_{1Bk} 结束

[0137] 在该实施例中,第一驱动马达 80ab 驱动设置在非最下游的位置处用于黄色和品

红色的感光鼓 26Y 和 26M。在不同于前述时间间隔 (i) 的时间间隔期间,也就是说,在结束末页图像的品红色一次转印的“TLm 结束”即刻后至结束黑色一次转印的“TLBk 结束”期间,感光鼓 26Y 和 26M 旋转的同时在速度上比基准值增加 0.15%。该速度控制根据 CPU121 的指令而执行。该时间间隔也对应于调色剂图像通过部分感光鼓形成在中间转印带 30 上的时间间隔,与时间间隔 (i) 一样。同样在该例中,在中间转印带和各个感光鼓之间产生的总载荷可以被控制,以便至少接近基准载荷。

[0138] 此处,将对速度增加的控制作更为详细地描述。如图 3 所示,当成像操作接近结束时,雾状的调色剂从感光鼓 26 和中间转印带 30 之间减少,并且中间转印带 30 上的载荷逐渐增加。载荷逐渐增加的现象也通过图 8 中用于“在没有控制的情况下”的双点划线来表示。

[0139] 为了克服这个问题,通过把用于黄色和品红色的感光鼓 26Y 和 26M 的周速度相对于基准值增加 0.15%,驱动辊轴上的转矩可维持在稳定的转矩,直到成像操作完成。因此,可在没有调色剂存在的影响下执行成像操作。

[0140] 尽管以上的时间间隔 (iii) 已使用了实例进行描述,在该实例中,第一驱动马达 80ab 的速度基本上在与“TLm 结束”同时的时间增加,但本发明不限于此。至少,当感光鼓 26C 和 26Bk (第三和第四感光部件) 在中间转印带上形成调色剂图像时,不形成调色剂图像的感光鼓的速度应被控制至基准载荷 (至少与其接近)。

[0141] 第一实施例的优点

[0142] 因此,通过由 CPU121 来控制感光鼓 26Y 的周速度 (移动速度),可防止由于显影单元开始接触和分离而导致的中间转印带的驱动转矩波动,从而降低了装置成本且不浪费部件的寿命。因此,在成像期间中间转印带的驱动转矩波动较小。因而,带周速度可保持恒定,并且作为结果,可输出没有色彩失准的高质量图像。

[0143] 对于不执行成像的感光鼓 26,周速度被控制的感光鼓尽可能远离调色剂存在情况下在一次转印夹持部发生波动的那些感光鼓 (例如,26Y 和 26M)。这样可防止在一次转印夹持部的振动。这种振动会导致在一次转印状态下的变化,从而引起条带和密度变化。

[0144] 由于周速度的变化量是已知值,所以已证实,如上所述的驱动齿轮的相位移动是影响极小 (在该实施例中,约为 2°) 的值,从而色彩失准不会恶化。

[0145] 然而,对于连续打印来说 (其中,驱动马达 80 不停止,从而显影单元的接触 / 分离操作反复进行),通过在接触 / 分离操作期间执行控制以返回驱动齿轮 82 的相位就能防止色彩失准。

[0146] 由于相位移动量是已知的,因此根据该实施例考虑驱动齿轮 82 的已知相位移动量来执行相位对准也是有效的。

[0147] 在上述实施例中,已描述的结构是设置三个驱动马达作为用于感光鼓 26 和中间转印带的驱动源。此处,将描述用于控制不形成调色剂图像的感光鼓的速度的另一形式,以便在中间转印带上形成调色剂图像期间施加基准载荷。

[0148] 在该实施例中,设置了四个驱动马达 80,并且驱动马达 80 中的一个驱动感光鼓 26 和中间转印带 30,其他的驱动马达 80 分别控制其他三个感光鼓 26 的周速度。这样可以减小感光鼓 26 和中间转印带 30 之间在周速度上的差别,以防止色彩失准的出现,并且提高输出图像的记录精度。这将在以下进行详细描述。

[0149] 由于该成像设备的构造与图 1 中所示的成像设备 1 的构造相同,将省略对重复部件的说明。

[0150] 图 9 示出了驱动感光鼓 26 和中间转印带 30 旋转的驱动单元。有四个用于驱动四个感光鼓 26 和中间转印带 30 旋转的驱动马达 80 (80a、80b、80c 和 80d)。

[0151] 第一驱动马达 80a 配置用于驱动用于黄色的感光鼓 26Y (第一工作站) 旋转。第二驱动马达 80b 配置用于驱动用于品红色的感光鼓 26M (第二工作站) 旋转。第三驱动马达 80c 配置用于驱动用于青色的感光鼓 26C (第三工作站) 旋转。第四驱动马达 80d 配置用于驱动用于黑色的感光鼓 26Bk (第四工作站) 和中间转印带 30 旋转。

[0152] 中间转印带 30 配置用以将驱动经由齿轮系 88 传递至驱动辊 100 的轴上的齿轮 (未示出)。

[0153] 此外,中间转印带配置用以将驱动从驱动马达 80 (80a、80b、80c 和 80d) 经由减速齿轮 81 (81a、81b、81c 和 81d) 传递至与联结器 83 (83a、83b、83c 和 83d) 整体形成的感光鼓驱动齿轮 82 (82a、82b、82c 和 82d) (见图 6),并且通过联结器 83 (83a、83b、83c 和 83d) 将驱动传送至感光鼓 26。为了防止由于驱动齿轮 82 (82a、82b、82c 和 82d) 的齿轮精度而造成的色彩失准,驱动齿轮 82 (82a、82b、82c 和 82d) 设置有具有狭缝 84 (84a、84b、84c 和 84d) 的圆筒形凸缘 85 (85a、85b、85c 和 85d)。狭缝 84 (84a、84b、84c 和 84d) 由设置在驱动单元的光断路器 86 (86a、86b、86c 和 86d) 探测,并且对于各个颜色来说,驱动齿轮 82 (82a、82b、82c 和 82d) 相对于图像位置的相位对准。

[0154] 所有的驱动齿轮 82 (82a、82b、82c 和 82d) 由同样的模制品制成,以使旋转一圈的波动曲线相同,以允许通过对准相位来使各颜色的波动曲线相同,从而减少色彩失准。驱动齿轮 (82a、82b、82c 和 82d) 的相位对准操作在成像操作期间之外的时间被执行,例如在打印作业开始或结束时,并且通过使对应于基准色彩的目标驱动齿轮 82 加速或减速而实现。

[0155] 控制顺序的描述

[0156] 图 10 是示出该实施例的驱动马达 80 的控制顺序的时间图。“T1y 开始”、“T1m 开始”、“T1c 开始”、“T1Bk 开始”、“TLy 结束”、“TLm 结束”、“TLc 结束”和“TLBk 结束”与第一实施例相同。

[0157] 在成像操作期间改变中间转印带 30 的周速度将引起色彩失准。因此,驱动用于黑色的感光鼓 26Bk 和中间转印带 30 的第四驱动马达 80d 通常被设定为在成像操作期间以预定速度稳定旋转。

[0158] (i) T1y 开始 $\leq T <$ T1c 开始

[0159] 第二驱动马达 80b 驱动用于品红色的感光鼓 26M。第三驱动马达 80c 驱动用于青色的感光鼓 26C。该时间间隔对应于调色剂图像通过部分感光鼓形成在中间转印带 30 上的时间间隔。当执行首页的成像操作时,设置在非最上游的位置处的感光鼓 26M 从“T1y 开始”到“T1c 开始”的即刻前比平常旋转快了 0.25%。该速度控制根据 CPU121 的指令而执行。因此,中间转印带和各个感光鼓之间产生的总载荷可以被控制,从而至少接近基准载荷。这也适用于以下的时间间隔 (iii) 至 (v)。

[0160] 从“T1y 开始”到“T1c 开始”的即刻前,设置在非最上游的位置处的感光鼓 26C 比平常旋转快了 0.25%。该速度控制也根据 CPU121 的指令而执行。尽管第二和第三驱动马达 80b 和 80c 速度增加了 0.25%,但根据感光鼓 26M 和 26C 以及中间转印带 30 的特性,第

二和第三驱动马达速度可增加 0.15%。

[0161] (ii) TLc 开始 $\leq T <$ TLy 结束

[0162] 在“TLc 开始”之后“TLy 结束”之前的时间间隔中,不执行用于增大或减小各个感光鼓周速度(移动速度)的控制。也就是说,该控制通过 CPU121 执行,以使各个感光鼓以正常旋转速度旋转。

[0163] (iii) TLy 结束 $\leq T <$ TLM 结束

[0164] 第一驱动马达 80a 驱动用于黄色的感光鼓 26Y。在“TLy 结束”之后到“TLM 结束”之前的时间间隔中(在该时间间隔中,末页上的图像已完成黄色的一次转印),设置在非最下游的位置处的感光鼓 26Y 比平常旋转快了 0.15%。该速度控制根据 CPU121 的指令执行。该时间间隔也对应于调色剂图像通过部分感光鼓形成在中间转印带 30 上的时间间隔。

[0165] (iv) TLM 结束 $\leq T <$ TLc 结束

[0166] 在“TLM 结束”之后至“TLc 结束”之前的时间间隔中,对应于感光鼓 26Y 和 26M 的驱动马达 80a 和 80b 比平常旋转快了 0.15%。该速度控制也根据 CPU121 的指令执行。该时间间隔也对应于调色剂图像通过部分感光鼓形成在中间转印带 30 上的时间间隔。

[0167] (v) TLc 结束 $\leq T <$ TLBk 结束

[0168] 在“TLc 结束”之后至“TLBk 结束”之前的时间间隔中,与设置在非最下游的位置处的感光鼓 26Y、26M 和 26C 相对应的驱动马达 80a、80b 和 80c 比平常旋转快了 0.15%。该速度控制也根据 CPU121 的指令执行。该时间间隔也对应于调色剂图像通过部分感光鼓形成在中间转印带 30 上的时间间隔。

[0169] 在该第二实施例中,因为与第一实施例中的关系相同,感光鼓通过速度控制在周速度上的变化与中间转印带上的载荷之间的关系被省略了。

[0170] 因此,通过由 CPU121 控制感光鼓 26 的周速度(移动速度),可防止由于显影单元开始接触和分离造成的中间转印带驱动转矩波动,从而提供了与第一实施例相同的优点。

[0171] 在以上实施例中,基于感光鼓速度 $<$ 中间转印带速度的假设描述了彩色成像设备。然而,本发明并不限于此。本发明也可应用到感光鼓速度 $>$ 中间转印带速度的彩色成像设备。

[0172] 在感光鼓速度 $>$ 中间转印带速度的情况下,感光鼓的速度起到增加中间转印带旋转的作用。因此,这就需要对速度控制以相反地使感光鼓减速,以便在足够量雾状调色剂到达一次转印夹持部之前,感光鼓不极大地增加中间转印带的旋转。

[0173] 因此,通过已在第一和第二实施例中描述的减少感光鼓周速度的增加量,就可在输入作业的首页和末页的成像期间提供同样的操作和优点,即图像失准减少的优点。

[0174] 在以上实施例中,已描述了对不形成首页和末页调色剂图像的感光部件的速度控制。然而,从不降低设备生产率的观点来看,至少从传统观点看,以下形式也可以考虑。

[0175] 也就是说,当形成首页调色剂图像时,图 13 至 17 中示出的操作移动可以为图 17 中的状态,或者替代地,当形成末页调色剂图像时,图 17 至 20 中示出的操作移动可连续地保持在图 17 的状态中。在这种情况下,仅仅对首页调色剂图像形成(不是连续地保持在图 17 中的状态)和末页调色剂图像形成之一执行第一至第三实施例中描述的控制。

[0176] 在某种程度上,第四实施例也可以提供与第一至第三实施例同样的优点。

[0177] 在前述实施例中,已描述了驱动马达 80d 驱动用于黑色的感光鼓 26Bk 和中间转印

带 30 的情况。然而,本发明并不限于此。例如,感光鼓 26y 和中间转印带 30 可被驱动,并且感光鼓 26Bk 和中间转印带 30 可由不同的驱动马达驱动。

[0178] 在图 7 的情况下,感光鼓 26Y 可以稳定的速度被驱动,并且在 TLc 结束 $< T \leq TLBk$ 结束的时间间隔中,感光鼓 26M 和 26C 速度可增加。

[0179] 在图 9 的情况下,感光鼓 26Y 可以稳定的速度被驱动,并且在 Tlm 结束 $\leq T < TLBk$ 结束的时间间隔中,感光鼓 26M 和 26C 速度可以增加且可以被驱动。此时,感光鼓 26M 和 26C 的速度增加大于 0.15% 可提供更为显著的效果。

[0180] 因此,同样通过此方式来驱动成像设备,也可以提供与前面实施例相同的优点。

[0181] 尽管前面的实施例配置成多个感光鼓的周速度变化,但本发明并不限于此。例如,仅仅控制改变即便在成像操作期间也不执行成像的一个感光鼓的周速度也可以提供相同的优点,并且因此,可以执行对仅仅一个感光鼓的速度控制。

[0182] 在前面的实施例中,已描述了装配有第一至第四感光鼓的四色成像设备;然而,本发明也可以应用到例如装配有第一至第六感光鼓的六色成像设备。在这种情况下,前述的第四感光鼓应用作第六感光鼓,并且前述的第三感光鼓应用作第三至第五感光鼓(感光部件)中的任一个。

[0183] 如上所述,形成调色剂图像的感光鼓可称为第一感光鼓,并且速度被增加或降低以减少载荷波动的感光鼓可区别称为第二感光鼓。也就是说,第一感光鼓(第一感光部件)、第二感光鼓(第二感光部件)、第三感光鼓(第三感光部件)和第四感光鼓(第四感光部件)可大致分为两个,例如第一感光鼓和第二感光鼓。

[0184] 例如,在前面的实施例中,当显影辊 54 仅仅与感光鼓 26Y 相接触时周速度在成像期间将被控制的感光鼓 26M、26C 和 26Bk 中的至少一个可用作第二感光鼓。在这种情况下,感光鼓 26Y 对应于第一感光鼓。

[0185] 在前面的实施例中,当显影辊 54 仅仅与感光鼓 26Bk 相接触时周速度在成像期间要被控制的感光鼓 26Y、26M 和 26C 中的至少一个可用作第二感光鼓。在这种情况下,感光鼓 26Bk 对应于第一感光鼓。

[0186] 同样对于六色成像设备而言,如上所述,显而易见的是形成调色剂图像的感光鼓与速度要被增大或减小的感光鼓可划分为第一感光鼓和第二感光鼓。

[0187] 尽管前面的实施例配置成使感光鼓的周速度改变至预定值,但本发明并不限于此;例如,根据载荷波动曲线进行控制以便逐步改变周速度。

[0188] 在前面的实施例中,作为实例使用了采用感光鼓作为图像承载部件且采用中间转印带作为中间转印部件的成像设备;然而,本发明并不限于此。在驱动系统的弹性变形是主要因素的情况下,在从动侧是带和从动侧是鼓的两种情况下,载荷波动引起同样的现象。例如,本发明可以是采用感光带作为图像承载部件且采用中间转印鼓作为中间转印部件的成像设备。在这种情况下,感光带的速度可以通过相同的速度修正顺序来修正。也就是说,前面的实施例可以应用于各种感光部件的速度控制。

[0189] 在前面的实施例中,使用了可拆卸地安装到成像设备主体上的处理盒作为实例,每个处理盒整体地包括感光鼓和作为作用于感光鼓处理器的充电部件、显影部件以及清洁部件。然而,处理盒并不限于此。它可以是这样的处理盒,即除感光鼓以外,每个处理盒还整体地包括充电部件、显影单元以及清洁部件中的一个。

[0190] 尽管已参照示范性实施例对本发明进行了描述,但应理解本发明并不限于所公开的实施例。随后的权利要求的范围应给予最宽泛的解释,以便涵盖所有这样的修改以及等同结构和功能。

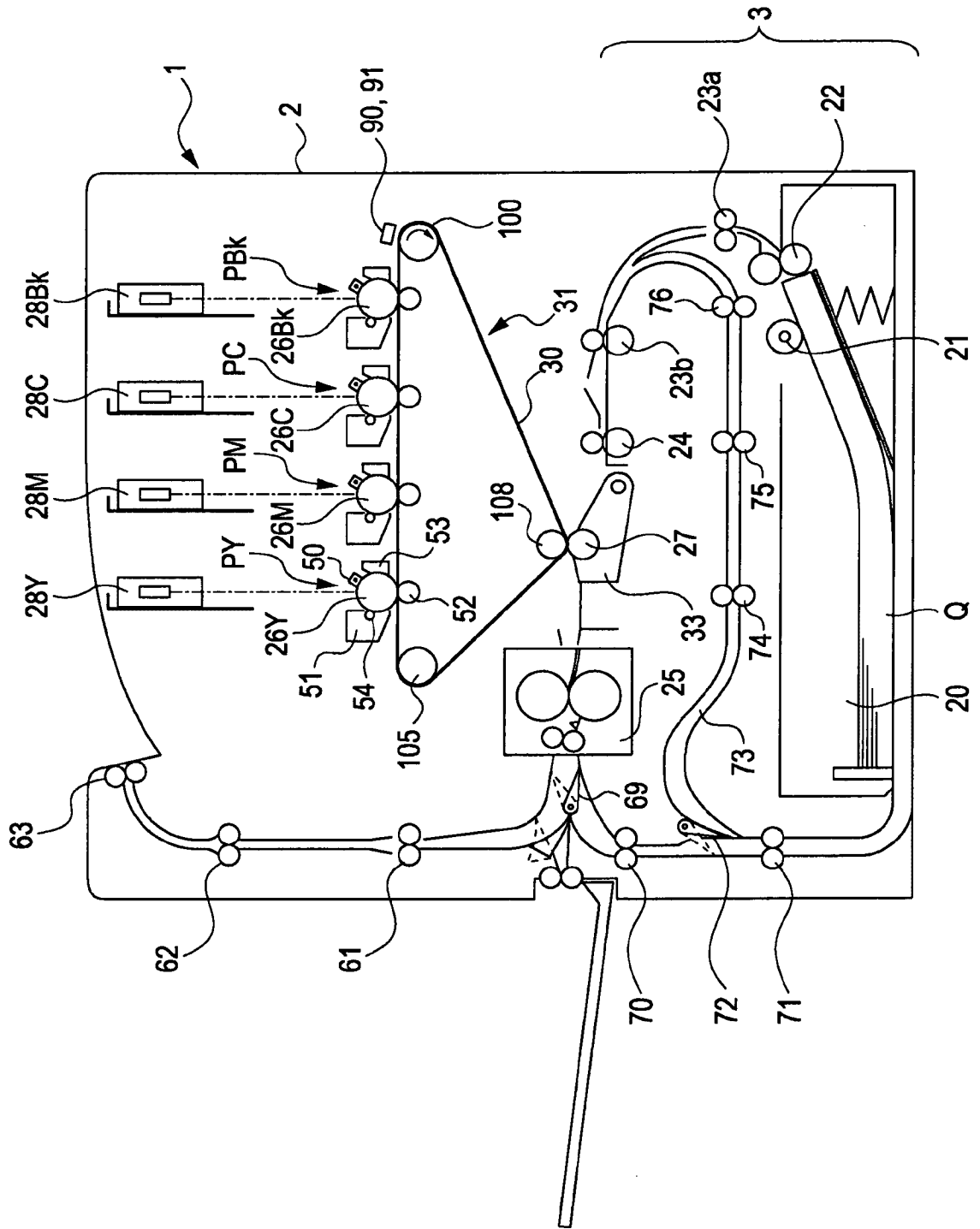


图 1

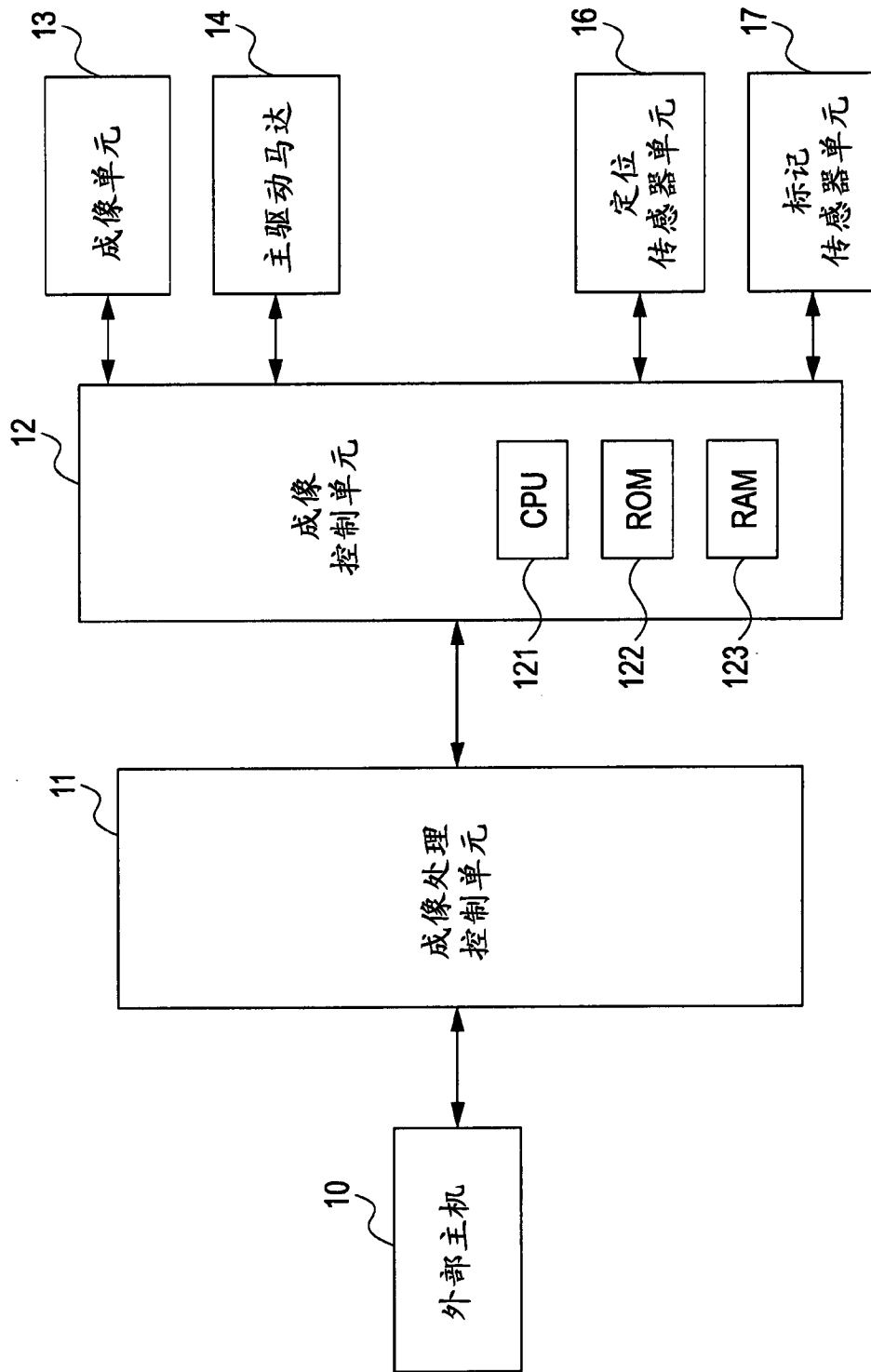


图 2

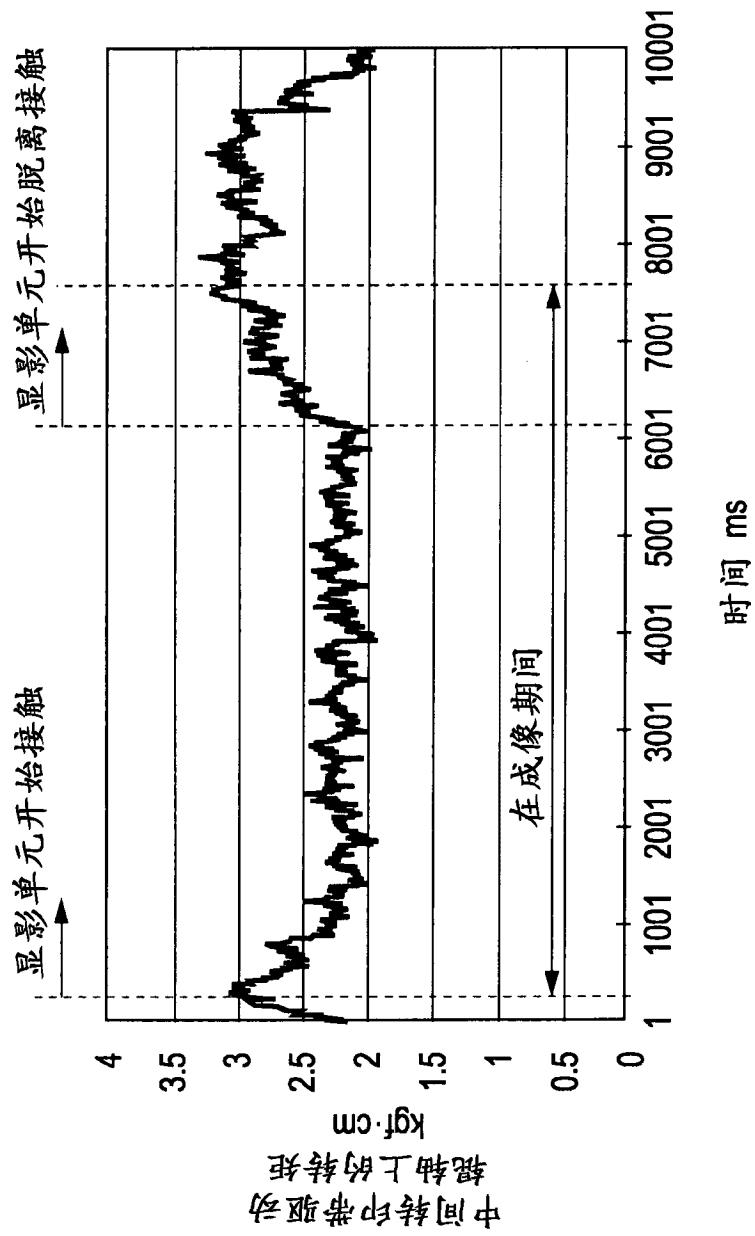


图 3

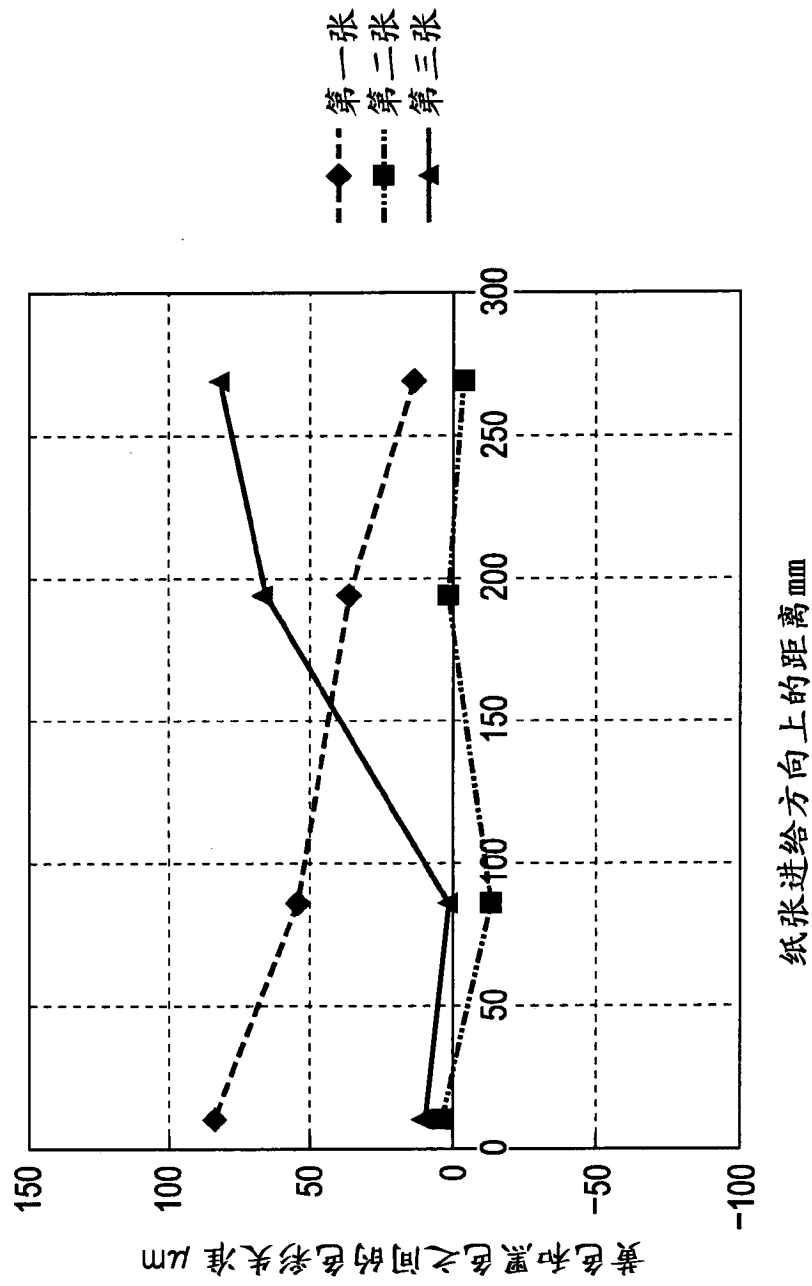


图 4

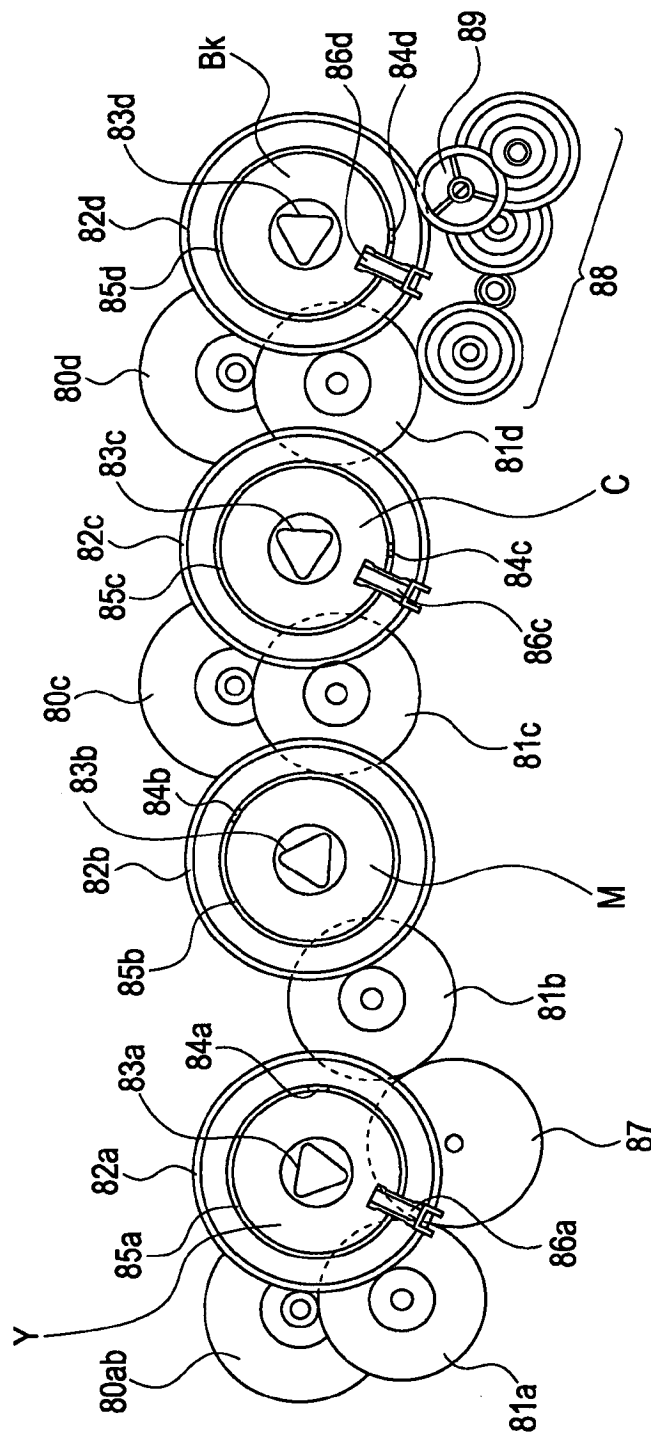


图 5

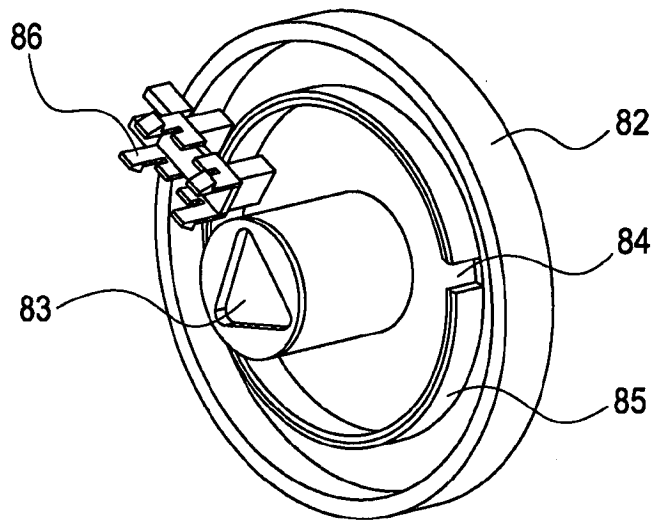


图 6

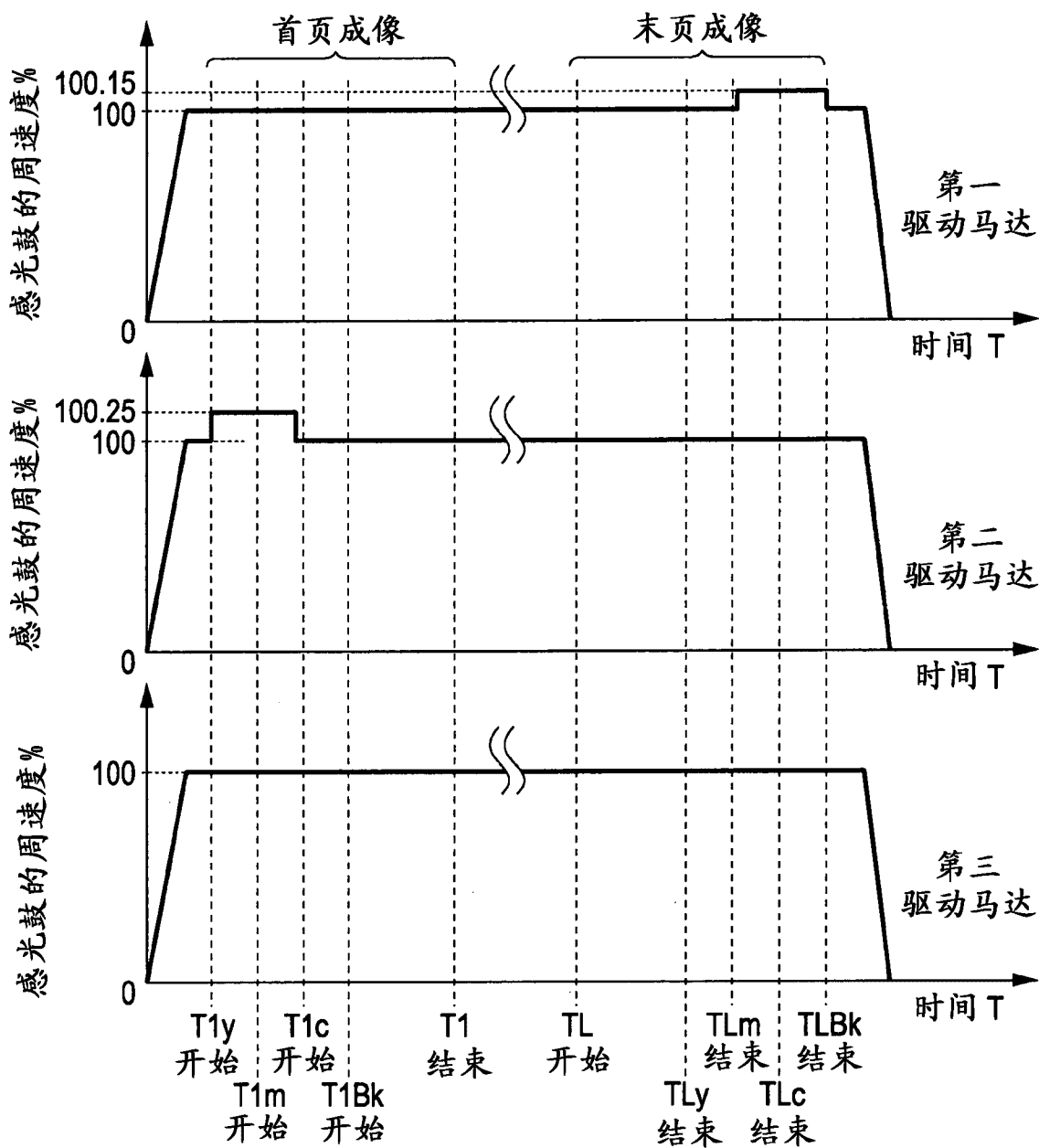


图 7

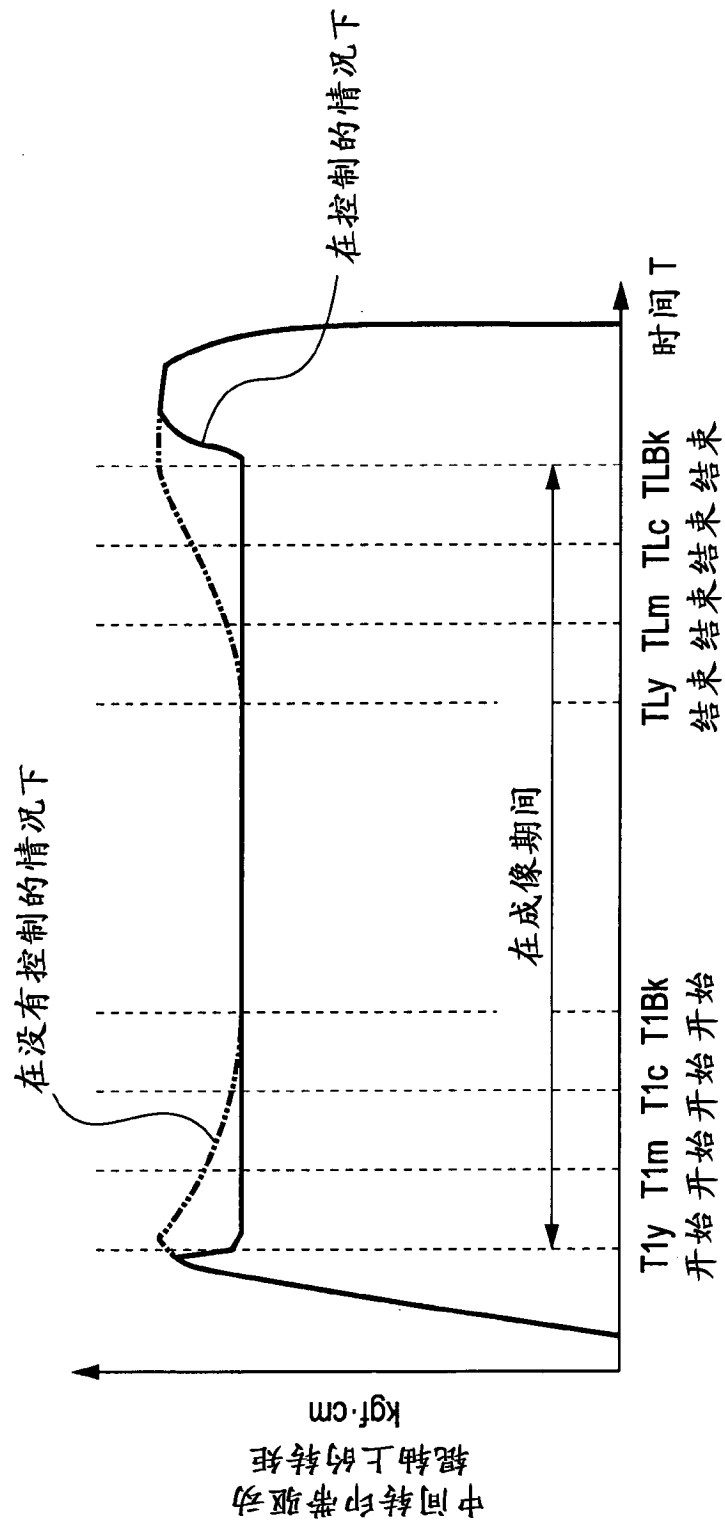


图 8

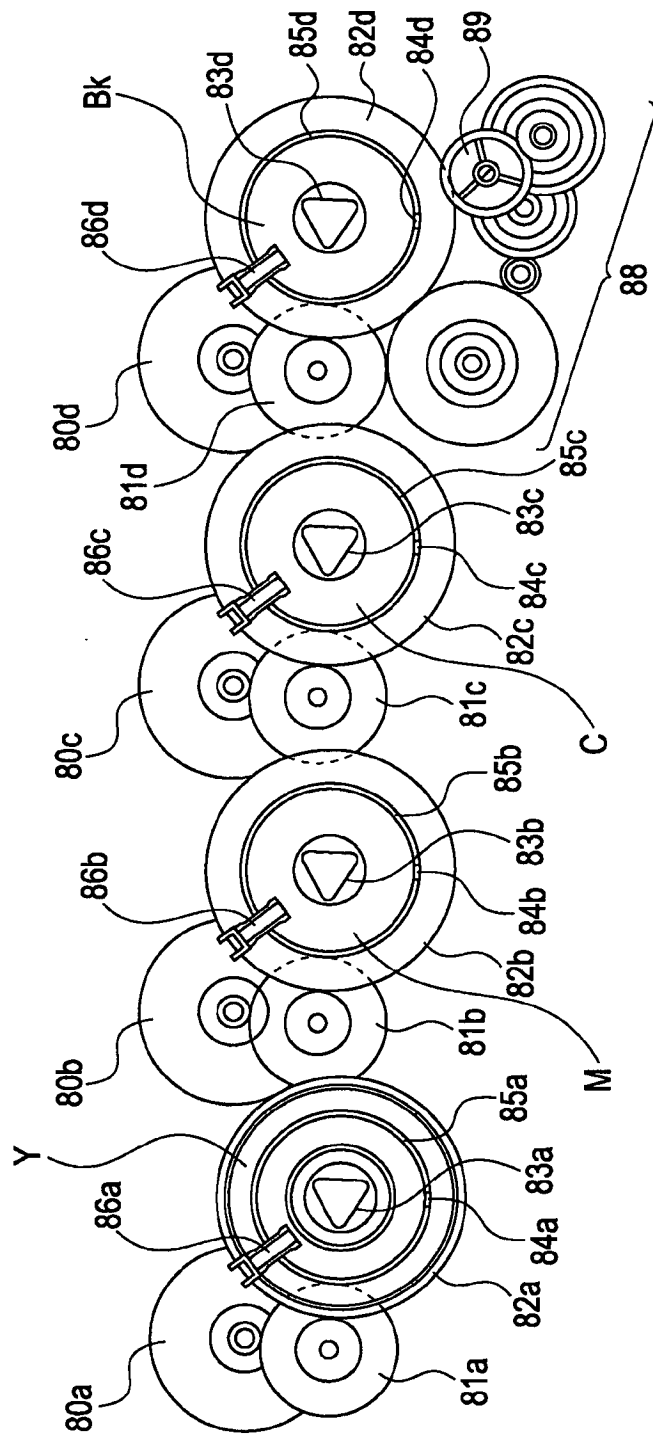


图 9

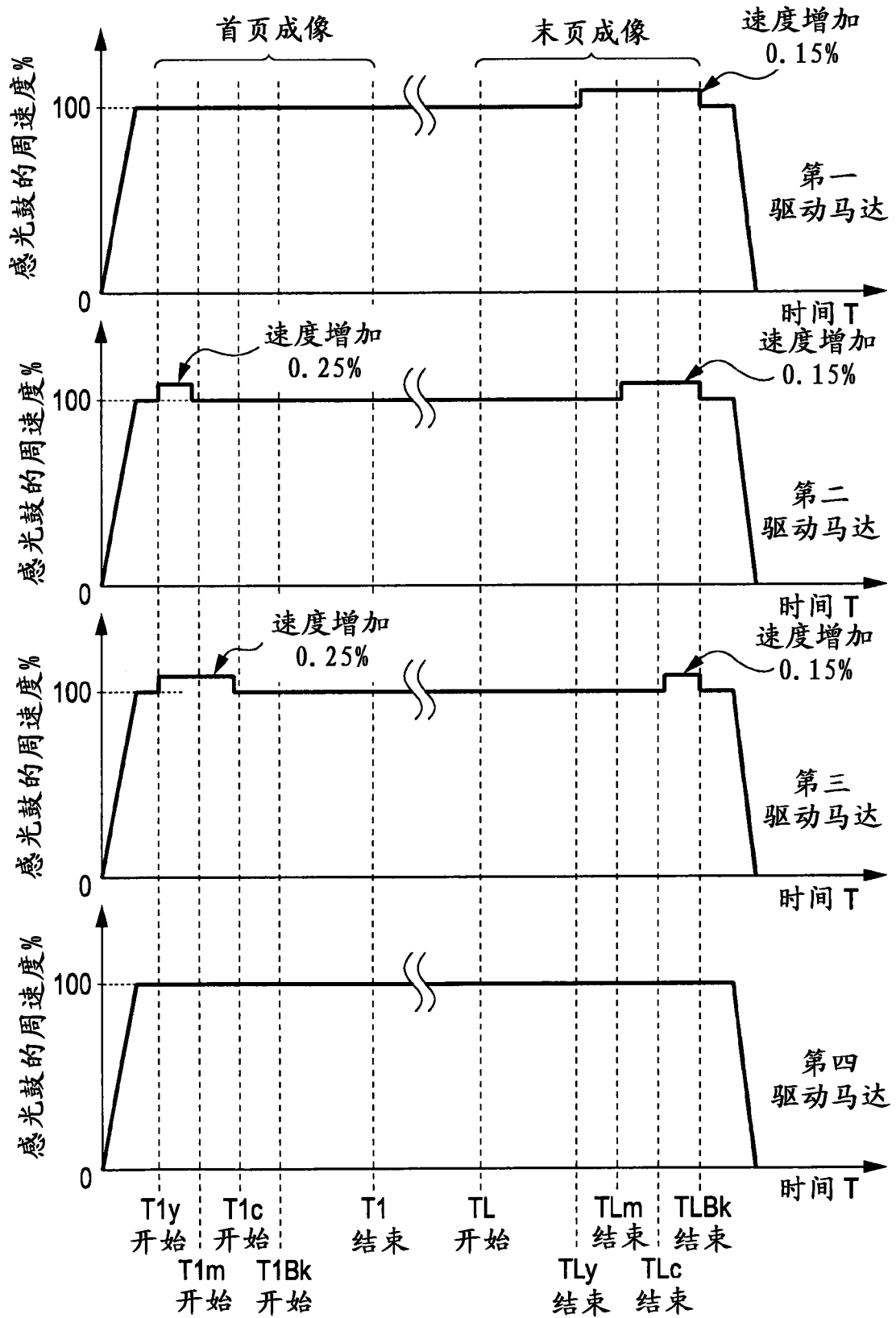


图 10

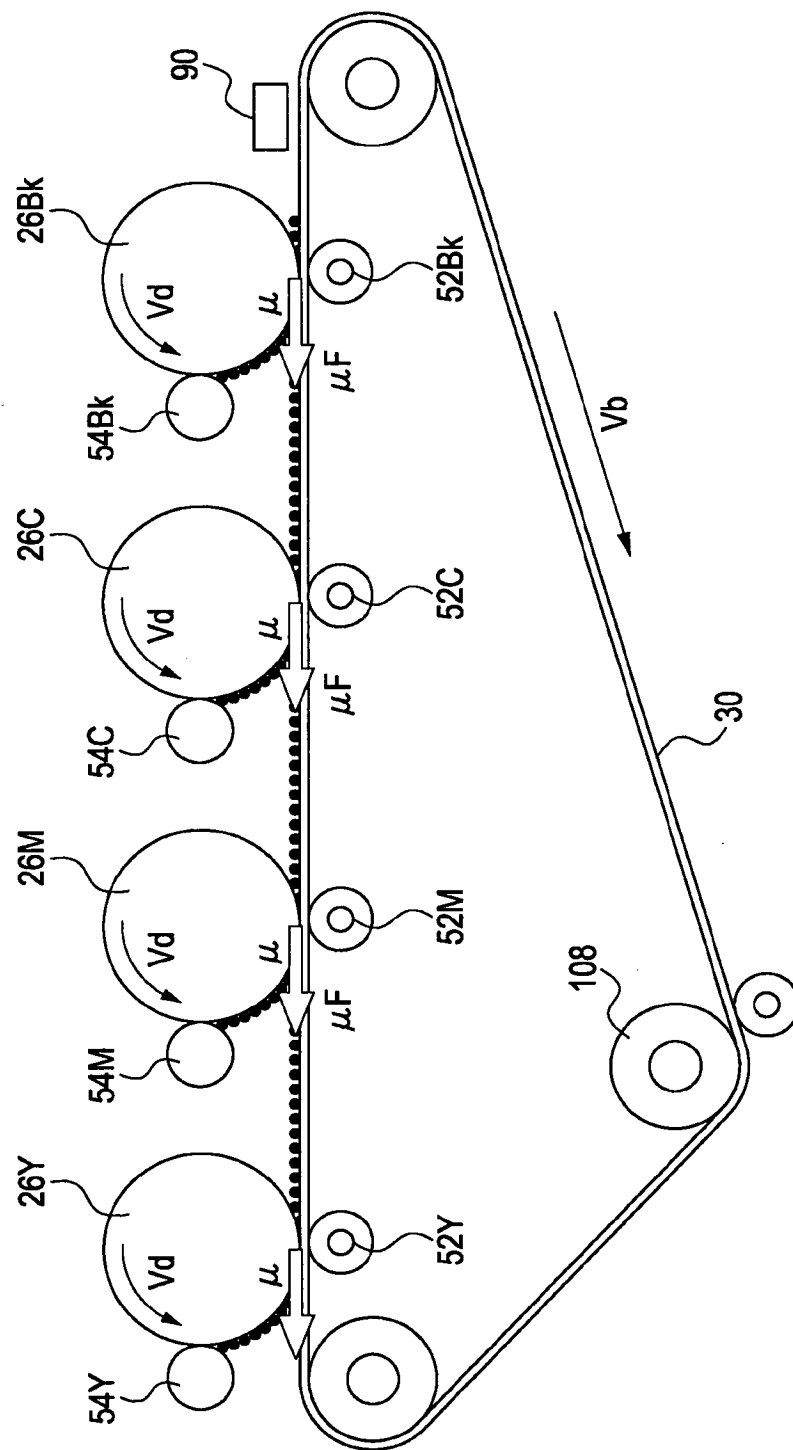


图 11

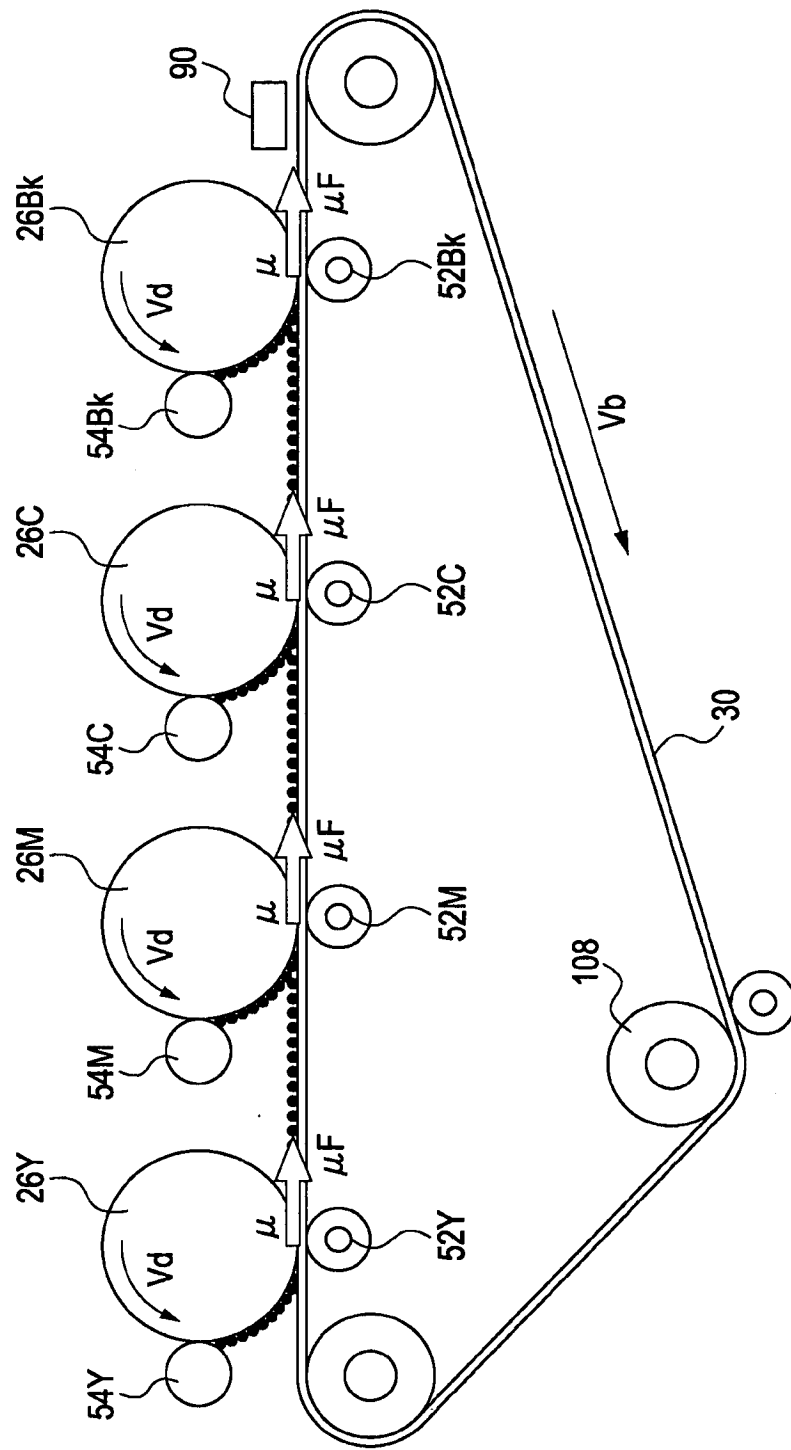


图 12

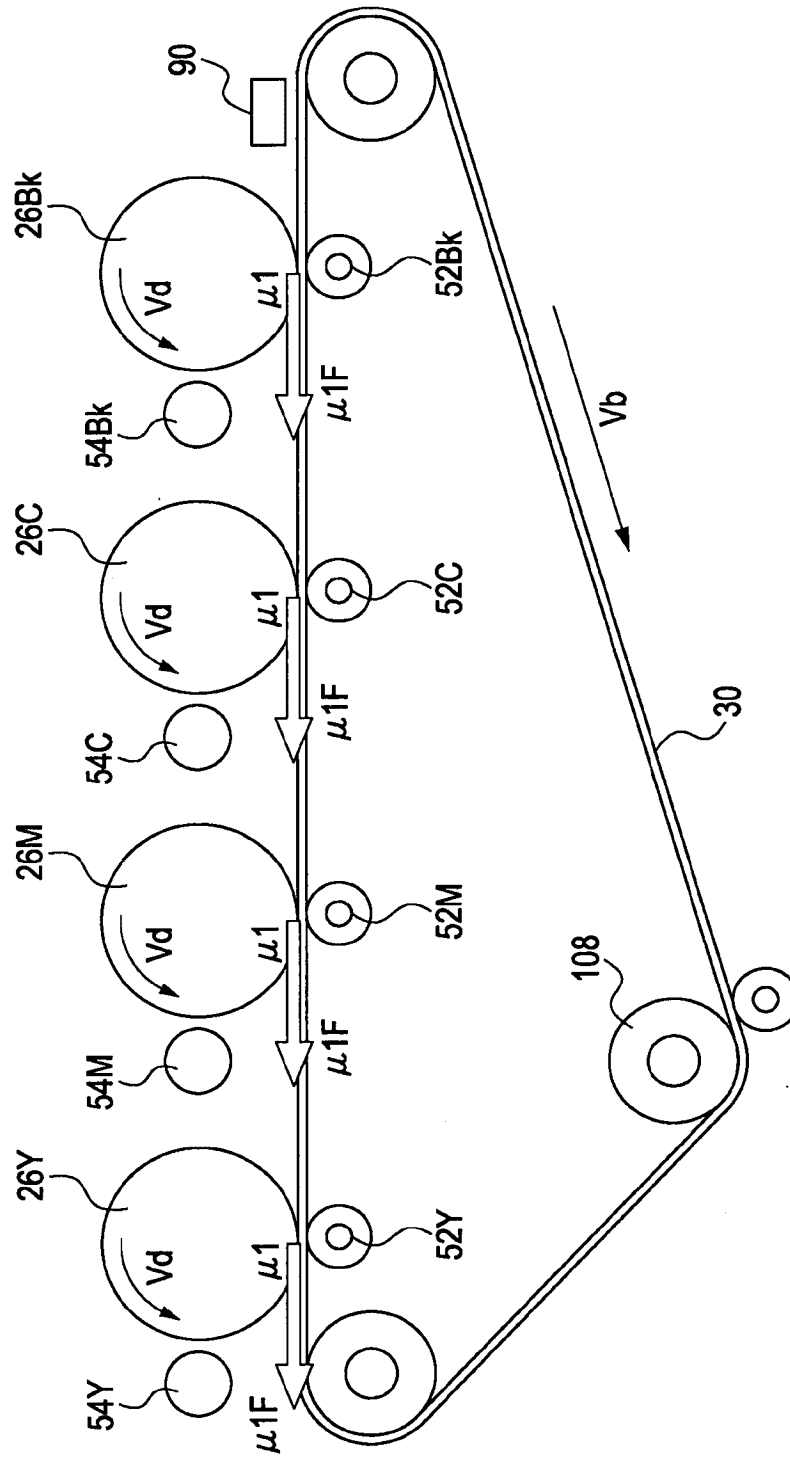


图 13

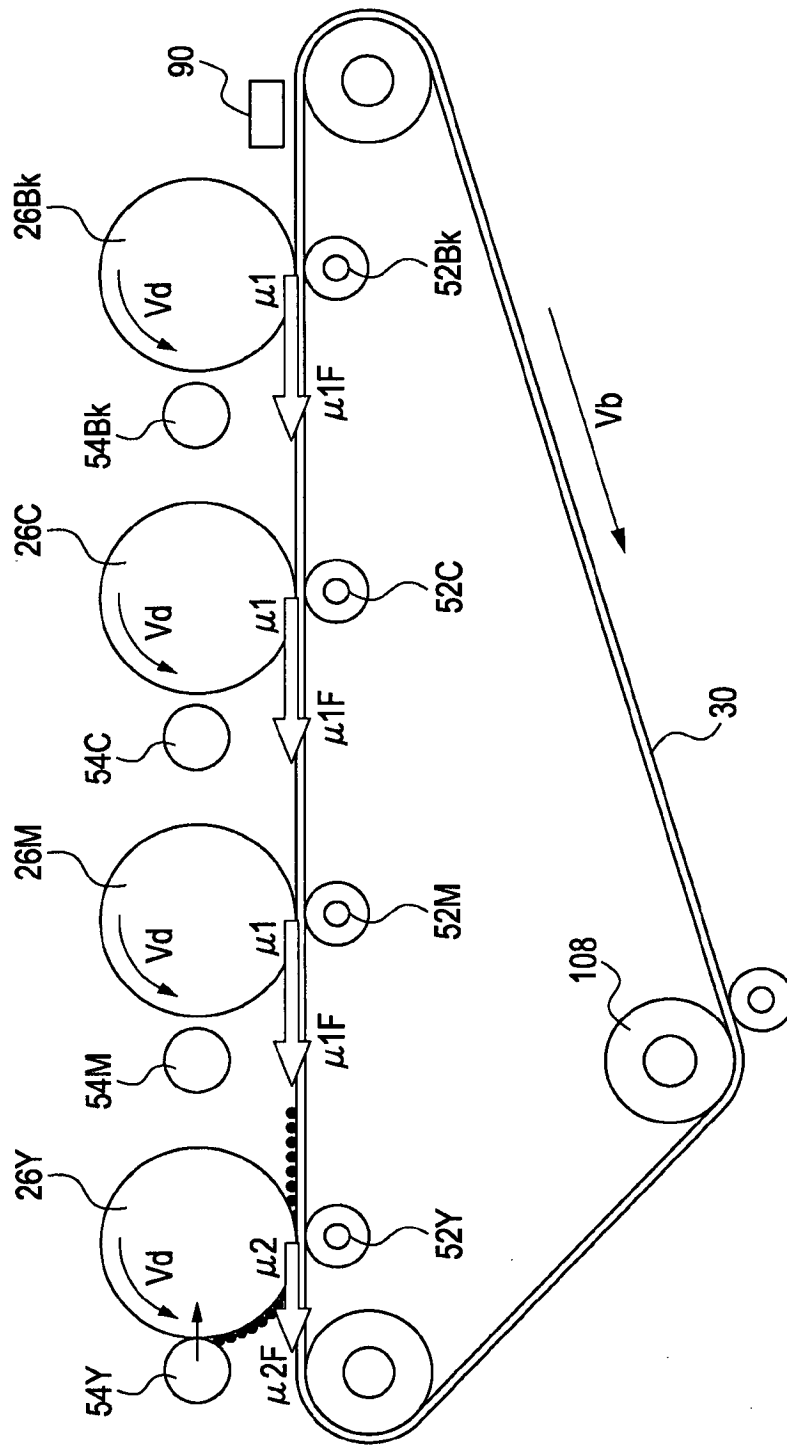


图 14

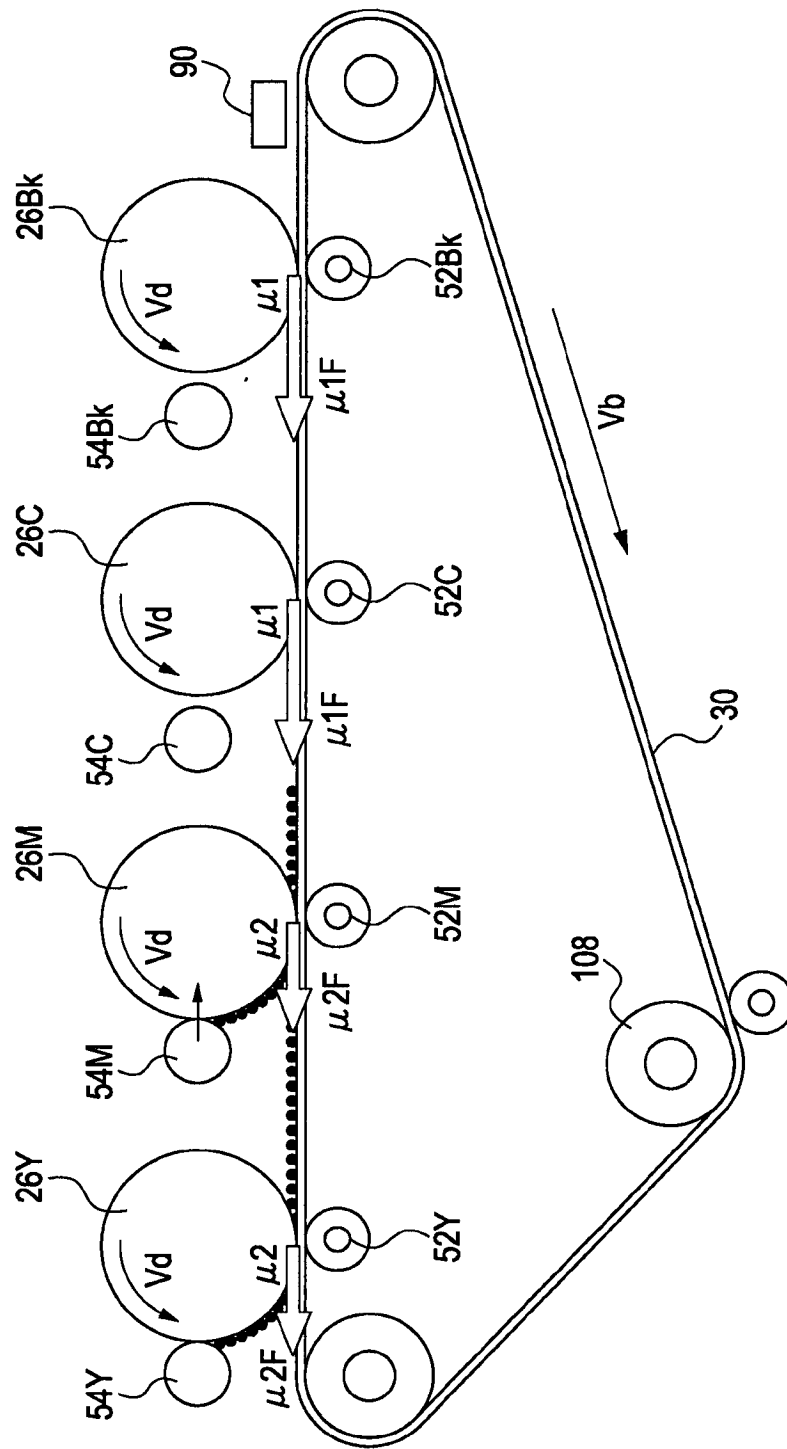


图 15

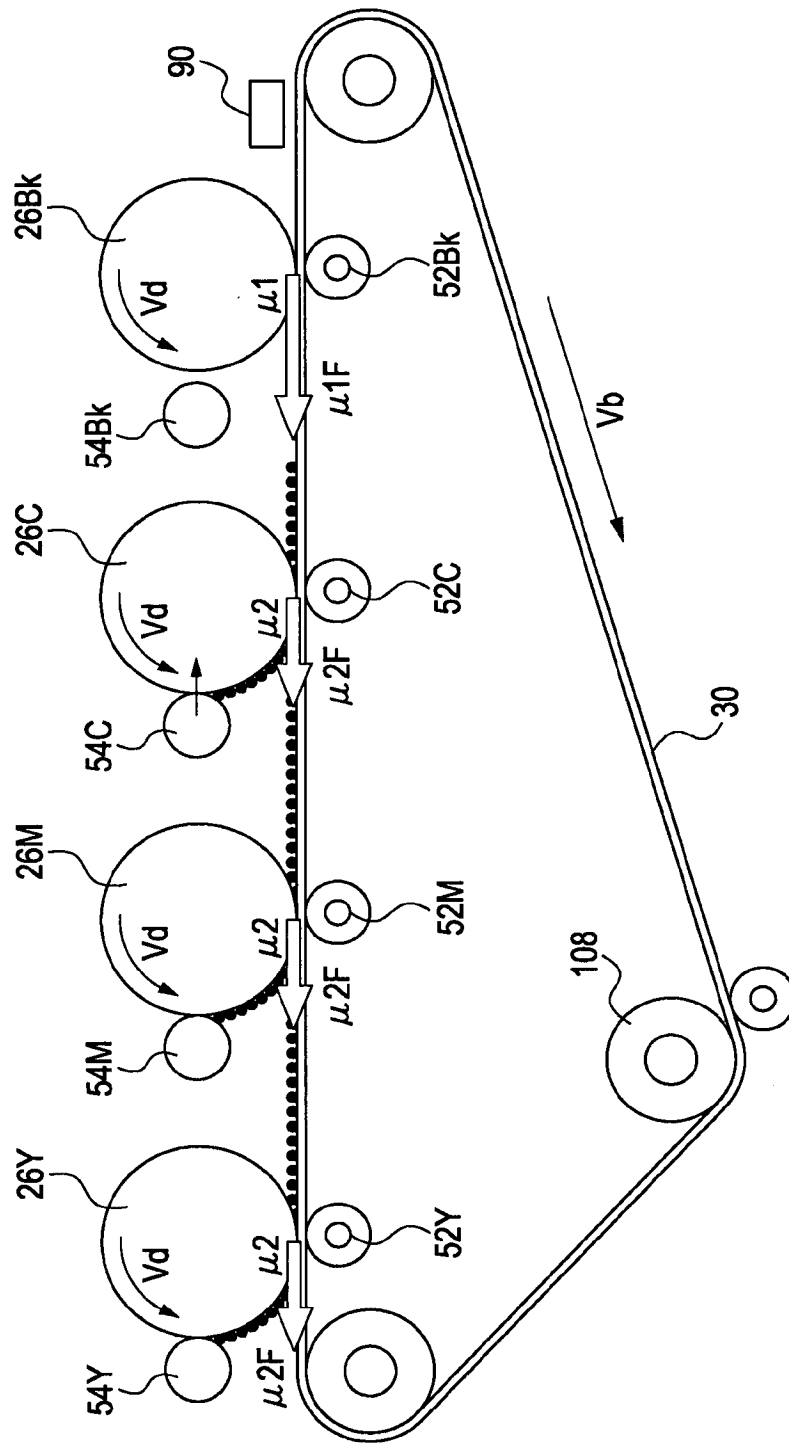


图 16

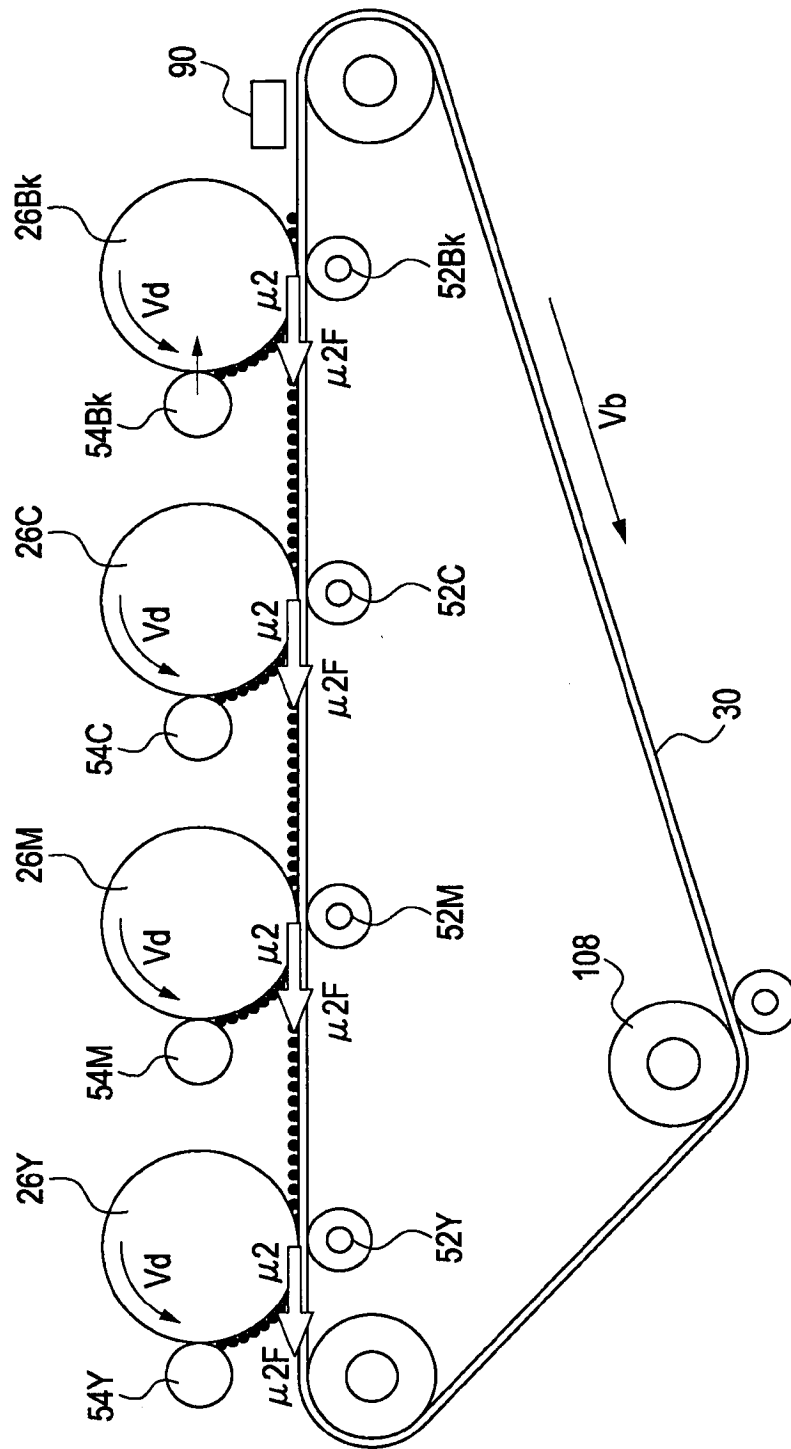


图 17

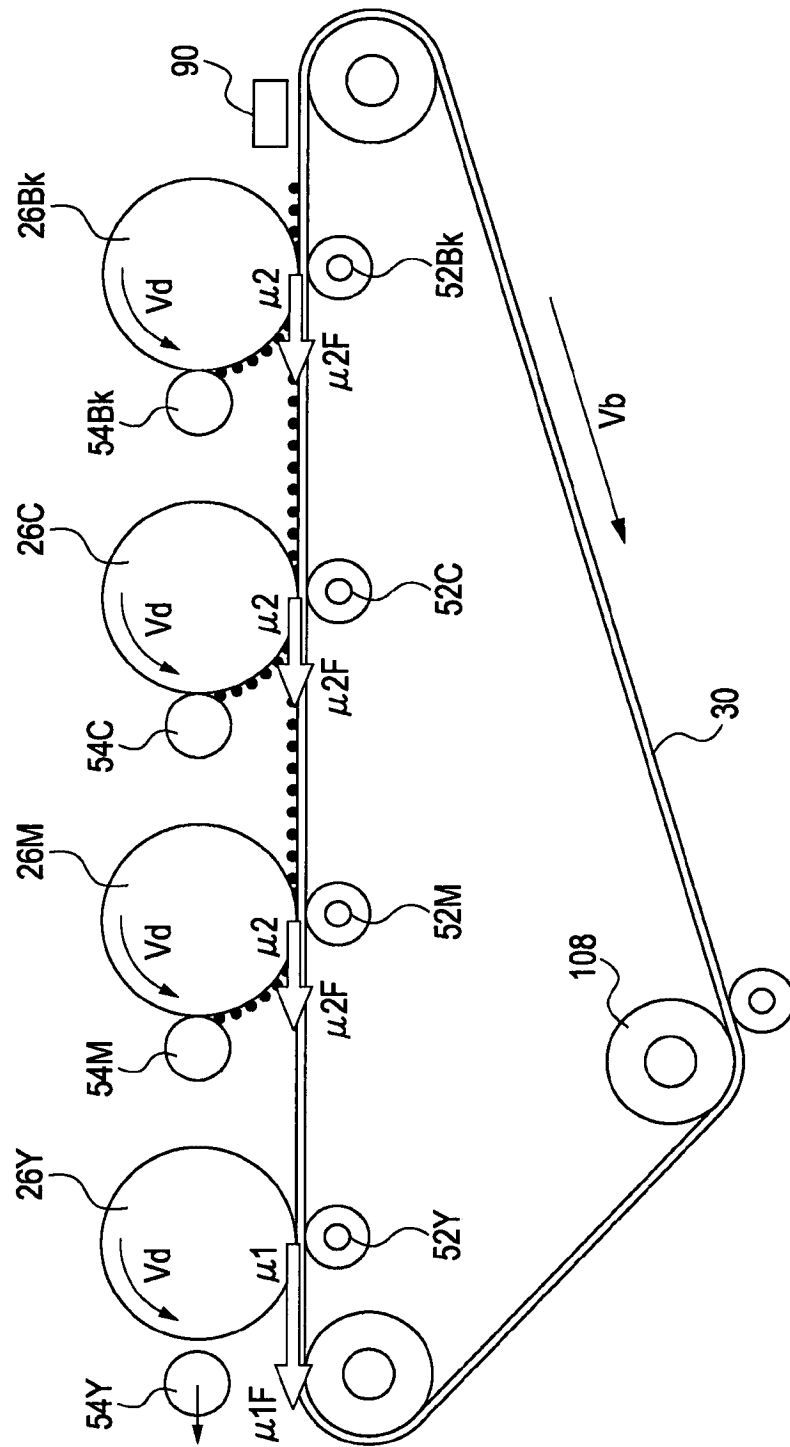


图 18

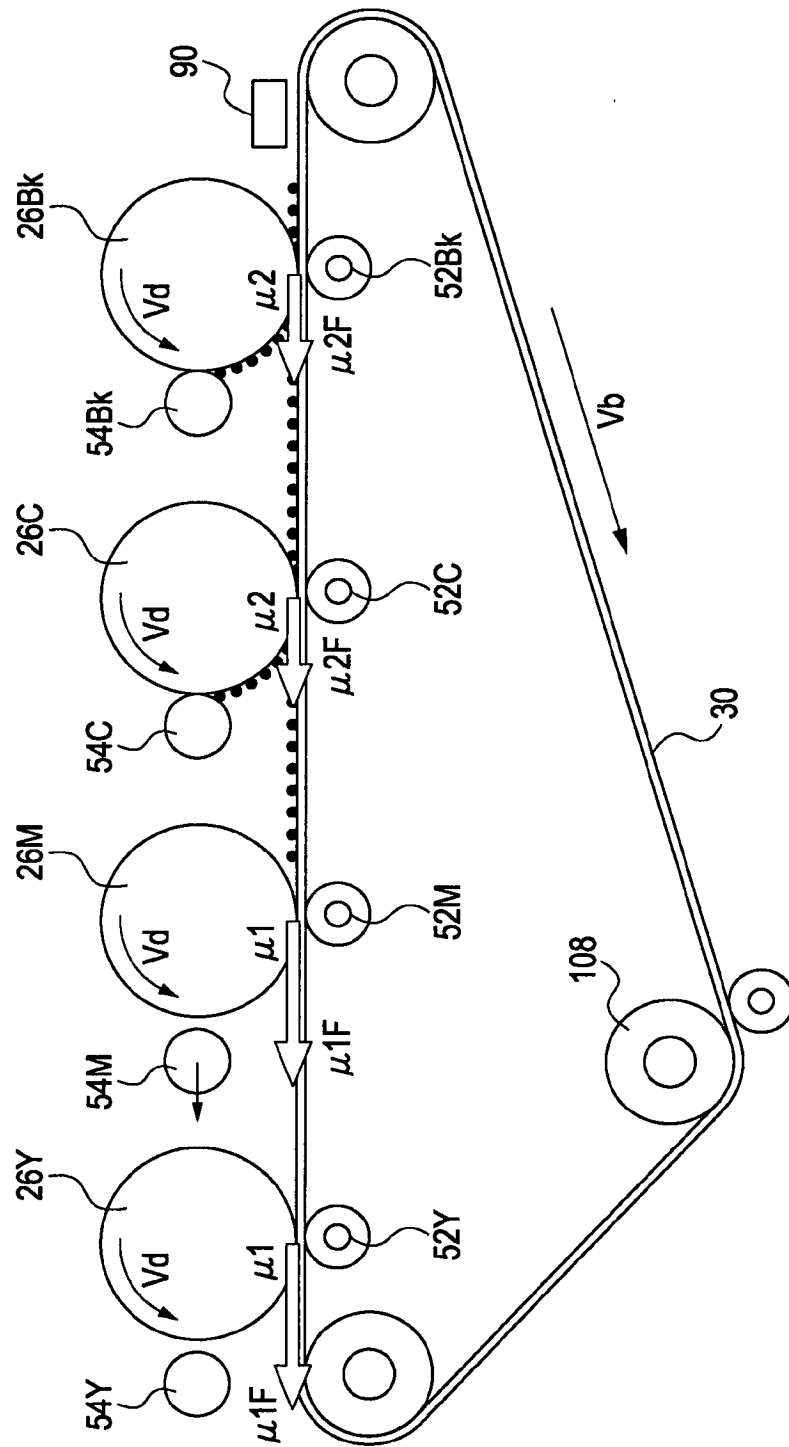


图 19

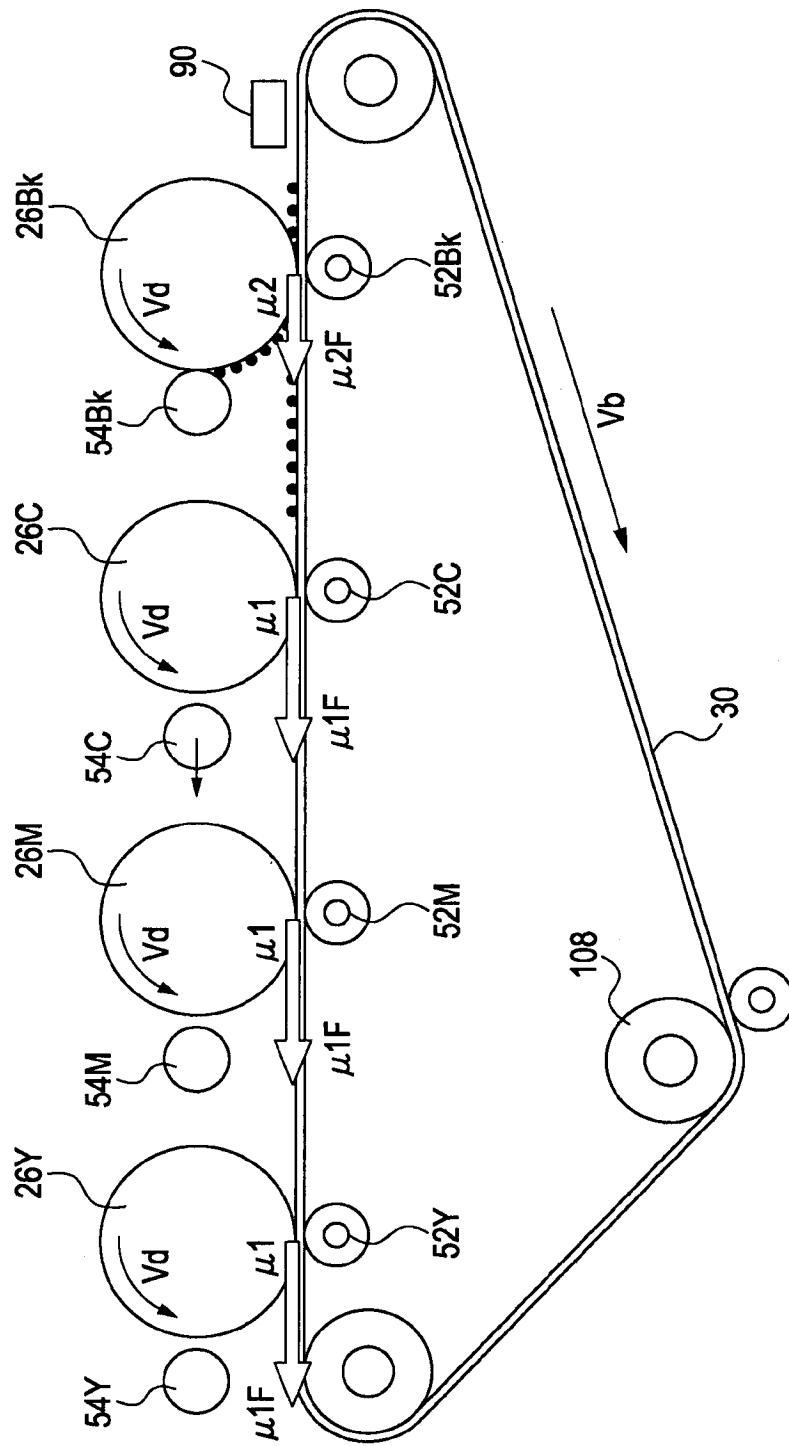


图 20