



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101763000 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 10

(21) 申请号 200910258185. 5

JP 2001146335 A, 2001. 05. 29,

(22) 申请日 2009. 12. 22

JP 9169449 A, 1997. 06. 30,

(30) 优先权数据

US 5659851 A, 1997. 08. 19,

2008-325793 2008. 12. 22 JP

审查员 张晓宁

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30 番
2 号

(72) 发明人 安本武士

(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)

B65H 5/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1877458 A, 2006. 12. 13,

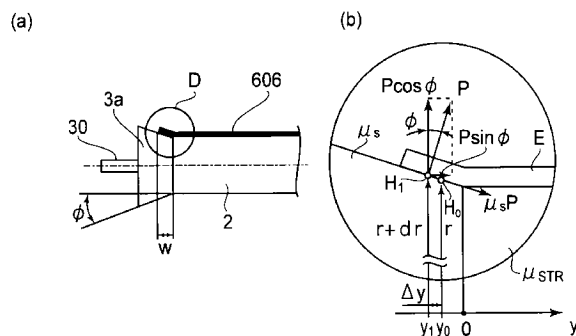
权利要求书 1 页 说明书 18 页 附图 13 页

(54) 发明名称

带构件进给装置和设置有其的图像形成设备

(57) 摘要

带构件进给装置和设置有其的图像形成设备。一种图像形成设备,其包括:可转动的带构件;用于张架带构件的张架装置;以及用于张架带构件且使带构件转向的转向装置,其中,转向装置包括:能随带构件的转动而转动的可转动部;设置在可转动部的相反的轴向端中的每个轴向端的摩擦部,用于与带构件可滑动地接触;用于支撑可转动部和摩擦部的支撑装置;和可转动地支撑支撑装置的转动轴,转向装置能够通过由带构件和摩擦部之间的滑动产生的力使转向装置转动来使带构件转向,其中,各摩擦部设置有倾斜面,该倾斜面沿轴向向外距可转动部的转动轴线变远地倾斜,并且带构件与倾斜面中的至少一个接触。



1. 一种图像形成设备,其包括:

可转动的带构件;

用于张架所述带构件的张架装置;以及

用于张架所述带构件且使所述带构件转向的转向装置,其中,所述转向装置包括:能随所述带构件的转动而转动的可转动部;设置在所述可转动部的两个相反的轴向端中的每个轴向端的摩擦部,用于与所述带构件可滑动地接触;用于支撑所述可转动部和所述摩擦部的支撑装置;和可转动地支撑所述支撑装置的转动轴,所述转向装置能够通过由所述带构件和所述摩擦部之间的滑动产生的力使所述转向装置转动来使所述带构件转向,

其中,各所述摩擦部设置有倾斜面,该倾斜面沿轴向向外距所述可转动部的转动轴线变远地倾斜,并且所述带构件具有足以与两个所述倾斜面同时接触的宽度。

2. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其特征在于,所述摩擦部的摩擦系数比所述可转动部的摩擦系数大。

3. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其特征在于,在所述摩擦部中的一个与所述带构件彼此接触之后,通过所述带构件接触所述摩擦部中的所述一个来使所述带构件转向。

4. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其特征在于,所述带构件包括树脂层或金属层作为基层。

5. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其特征在于,所述摩擦部是由导电性树脂材料制成。

6. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其特征在于,所述张架装置包括第一张架构件和第二张架构件,所述第一张架构件和所述第二张架构件被设置于在所述带构件的移动方向上与所述转向装置相邻的位置处,并且,在所述第一张架构件上的包角和在所述第二张架构件上的包角为锐角。

7. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其特征在于,在所述可转动部上的包角为钝角。

8. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其特征在于,在所述带构件被进给时,使所述摩擦部沿所述带构件的转动方向转动所需的力矩比使所述可转动部沿所述带构件的转动方向转动所需的力矩大。

9. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其特征在于,在所述带构件被进给时,所述摩擦部不能沿所述带构件的转动方向转动。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的图像形成设备,其特征在于,所述带构件能够承载调色剂图像。

11. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其特征在于,所述带构件是用于搬运记录材料的带构件。

带构件进给装置和设置有其的图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于进给图像形成用带构件的带进给装置。更具体地,本发明涉及一种用于进给中间转印带、转印带、感光带等带的带单元和设置有这种带单元的例如复印机、印刷机、打印机等图像形成设备。本发明适合不直接用于图像形成的带构件(例如记录材料用传输带、定影装置用定影带)。

背景技术

[0002] 近来,随着图像形成设备的图像形成操作的速度的提高,多个图像形成站被配置于环形带状的图像承载构件,以及多色图像形成处理被并行处理。例如,电子照相式的全色图像形成设备中的中间转印带是这种图像形成设备的典型例子。不同颜色的调色剂图像被顺次叠加地转印至中间转印带的带表面上,且彩色调色剂图像被全部一起转印到记录材料上。该中间转印带由包括驱动辊的多个张架构件(stretching member)张架,且能够转动。对于这种带构件,根据辊的直径精度或辊之间的对准精度等在行进时存在宽度方向的端部朝向一侧偏离(offset)的问题。

[0003] 为了解决这个问题,日本特开平 9-169449 号公报提出了一种由致动器控制的转向辊(steering roller,用于纠偏)控制。另外,日本特开 2001-146335 号公报提出了一种带偏离限制构件。

[0004] 然而,日本特开平 9-169449 号公报需要复杂的控制算法,并且所用的传感器和致动器等电器部件导致高成本。日本特开 2001-146335 号公报不需要传感器和致动器,但是由于限制构件在进给期间总是从带构件接收偏离力,因此限制了图像形成设备的速度的增大。另外,对于限制构件的安装精度,检查和管理成本增大。

[0005] 在这种状况下,日本特开 2001-520611 号公报提出了如下系统:其中,转向辊通过摩擦力 a_1 的平衡自动地执行带对准(自动对准);部件的数目小,结构简单并且成本低廉。

[0006] 日本特开 2001-520611 号公报的装置设置有如图 9 所示的转向系统。转向辊 97 具有能随着带构件的转动从动的中央辊部 90 和不能从动的端构件 91,并且转向辊 97 由能在箭头 S 的方向相对于设置在中央部的转向轴(steering shaft)93 转动的支撑板 92 支撑。这里,支撑板 92 被张力施加装置 95 在箭头 K 的方向上施力,该张力施加装置 95 被压力解除凸轮 96 挤压,结果,转向辊的外表面将张力施加至未示出的带构件的内表面。

[0007] 参考图 10,将对带自动对准的原理进行说明。

[0008] 如前面已经说明的,端构件 91 是不能从动的,因此,带进给时内侧总是从带构件的内表面接收摩擦阻力。

[0009] 在图 10 的(a)中,在箭头 V 的方向被驱动的带构件 50 在端构件 91 上卷起,包角(wrapping angle)为 θ_s 。这里,对于宽度(在垂直于纸的方向上测量的),取单位宽度。对于对应于包角 θ 的无穷小的包角 $d\theta$ 的带长度,其上游侧为松侧,这里的张力为 T ,其下游侧为紧侧,且这里的张力为 $T+dT$ 。这些张力指向切线方向。因此,在无穷小的带长度内,在端构件 91 的向心的方向上由带施加近似 $Td\theta$ 。当端构件 91 的摩擦系数为 μ_s 时,摩擦

力 dF 为：

$$[0010] \quad dF = \mu_s T d\theta \cdots (1)$$

[0011] 这里，张力 T 由未示出的驱动辊控制，且当驱动辊的摩擦系数为 μ_r 时，

$$[0012] \quad dT = \mu_r T d\theta \cdots (2)$$

[0013] 即，

$$[0014] \quad \frac{dT}{T} = -\mu_r d\theta \cdots (2')$$

[0015] 当公式 (2') 关于包角 θ_s 积分时，张力 T 为：

$$[0016] \quad T = T_1 e^{-\mu_r \theta} \cdots (3)$$

[0017] 这里， T_1 是 $\theta = 0$ 时的张力。

[0018] 从公式 (1) 和 (3)，

$$[0019] \quad dF = \mu_s T_1 e^{-\mu_r \theta} d\theta \cdots (4)$$

[0020] 如图 10 的 (a) 所示，在支撑台相对于转向轴的转动方向是箭头 S 的方向的情况下，卷起开始的位置 ($\theta = 0$) 是相对于转动方向偏差角度 α 倾斜的位置。因此，由公式 (4) 表示的力的向下 S 方向的分量为

$$[0021] \quad dF_s = \mu_s T_1 e^{-\mu_r \theta} \sin(\theta + \alpha) d\theta \cdots (5)$$

[0022] 另外，通过相对于包角 θ_s 对公式 (5) 进行积分，

$$[0023] \quad F_s = \mu_s T_1 \int_0^{\theta_s} e^{-\mu_r \theta} \sin(\theta + \alpha) d\theta \cdots (6)$$

[0024] 通过这种方式，获得在带进给时的内侧由端构件 91 从带构件接收的向下箭头 S 的方向的力（每单位宽度）。

[0025] 图 10 的 (b) 为图 10 的 (a) 的从箭头 TV 方向观察的俯视图。可以假定，如图 10 的 (b) 所示，当带构件 50 在箭头 V 的方向被进给时，带向左偏离。此时，带构件 50 在端构件上的骑跨宽度 (riding width) 之间的关系为，使骑跨宽度 w 只存在于图 10 的 (b) 所示的左手侧。更特别地，左端构件 91 在 S 的向下方向接收的力为 $F_s w$ ，而右端构件 91 在相同的方向接收力为 0。摩擦力在端部的这个差值产生绕转向轴（左侧向下）的力矩 $F_s w L$ 。下文中，绕转向轴的力矩被称为转向力矩。

[0026] 由上述原理产生的转向辊 97 的转向角的方向是带构件 50 减小偏离的方向，因此，实现自动对准。

[0027] 在不使用致动器的带自动对准中，转向力是由端构件 91 产生的摩擦力。如日本特开 2001-520611 号公报公开的或者从基于公式 (6) 的原理也明显的是，转向力 F_s 随着端构件 91 的摩擦系数 μ_s 的值的增大而增大。

[0028] 大转向力 F_s ，即大转向力矩 $F_s w L$ 意味着带偏离的校正效果高，但是它们使带构件 50 的张架方位产生大的变化。在带构件（典型地，中间转印带）涉及图像形成操作的情况下，这种张架方位的时间变化（随时间改变）使在主扫描方向上的套色不准。因此，对于涉及图像形成的带构件 50，需要同时考虑带偏离和在主扫描方向上的套色不准的问题，因此，不能简单地增大摩擦系数 μ_s 。

[0029] 参考图 12 和图 13，将对带构件 50 的姿态变化和在主扫描方向上的套色不准之间

的关系进行说明。

[0030] 图 12 是带构件的俯视图,其中,在带的运动期间,张架姿态是恒定的。在时刻 t 时,带构件 50 绕包括驱动辊 604 和转向辊 97 的辊被张架在由实线所指示的位置,根据辊之间的对准误差等存在一定的倾度 (inclination) γ 。

[0031] 当带在箭头 V 的方向以恒定倾度 γ 的方式被进给时,在时刻 $t+dt$,带构件 50 被移位至由虚线所示的位置。带边缘的位置在检测位置 M1 和 M2 被检测到。在时刻 t 在检测位置 M1 所检测到的点 P_t 和在时刻 $t+dt$ 在检测位置 M2 检测到的点 P_{t+dt} 是同一质点。为此,它们之间的相对差理想地为零。

[0032] 当带以恒定的倾斜姿态 γ 被进给时,如图 12 所示,从点 P_t 到点 P_{t+dt} 的轨迹在 x 方向 (副扫描方向) 上走直线,因此,此为理想状况,且检测位置 M1 和 M2 之间在 y 方向 (主扫描方向) 上不发生位置偏离。

[0033] 另一方面,图 13 是在张架姿态不稳定时进给带构件 50 的俯视图。带构件 50 在时刻 t 以由实线指示的位置以倾度 γ 的方式被张架。当带在箭头 V 方向以倾度 γ 变化的方式被进给时,在时刻 $t+dt$ 带构件 50 被移动至由虚线示出的位置。与图 12 类似,在检测位置 M1 和 M2 测量带边缘的位置。当带以倾度 γ 变化的方式被进给时,从点 P_t 到点 P_{t+dt} 的轨迹相对于 x 方向 (副扫描方向) 倾斜。为此,检测位置 M1 和 M2 在 y 方向 (主扫描方向) 上出现位置偏离。假定检测位置 M1 和 M2 分别是第一色和第二色图像形成站,在两种颜色之间出现主扫描方向上的位置偏离 (主扫描方向套色不准)。通过这种方式,在带构件 50 涉及图像形成的情况下,张架姿态的时间变化导致使主扫描方向套色不准,以及在姿态的变化量和主扫描方向套色不准的量之间存在着相关性。

[0034] 图 16 示出在端构件 91 是由具有较高摩擦系数 μ_s ($\mu_s =$ 大约 1.0) 的硅橡胶制成的情况下的带行为的变化。

[0035] 图 16 的 (a) 示出在图 12 和图 13 所述的检测位置 M1 检测的带边缘位置与时间的关系。图 16 的 (b) 示出作为在图 12 和图 13 所述的检测位置 M1 和 M2 检测的带边缘位置之间的差的主扫描位置偏离与时间的关系。图 16 示出当干扰在时刻 0(sec) 被故意施加时的瞬态响应的结果,从而明显地示出由带自动对准导致的主扫描位置偏离的产生。

[0036] 产生的转向力矩随着摩擦系数 μ_s 的增大而增大,但是带边缘位置以瞬时过冲 OS 改变,如图 16 的 (a) 所示。如在图 16 的 (a) 中的时刻 t_1 、 t_2 和 t_3 处所示出的切线的倾斜的时间变化是图 12 和图 13 所述的张架姿态的时间变化。更特别地,在图 16 的 (b) 中,存在产生的峰值,该峰值在 $t = 0$ 和瞬时过冲产生时间 t_{os} 之间产生第一主扫描位置偏离 z_1 。之后,存在产生的峰值,该产生的峰值也在 t_{os} 和稳态 t_s 时刻之间产生第二主扫描位置偏离 z_2 。

[0037] 应该理解的是,在涉及瞬时过冲 OS 的系统中,优选的是,转向在过程中确定地返回至稳态,因此,不能避免其它的张架姿态的时间变化,即不能避免主扫描位置偏离的产生。

[0038] 在图 16 的 (a) 的示例中,仅通过一个瞬时过冲达到稳态,但是当摩擦系数 μ_s 大时,需要 n 个 (n 为整数) 瞬时过冲来达到稳态。在这种状态下,存在导致第一至第 n 次主扫描位置偏离 z_n 结果的产生的峰值。在全色图像形成设备的情况下,图 12 和图 13 所示的检测位置 M1 和 M2 对应于通常具有不同颜色用显影装置的相邻的图像形成站,主扫描位

置偏离被称为主扫描方向套色不准。

[0039] 应该理解的是,在涉及图像形成的带构件被自动对准的系统中,摩擦系数 μ_s 是转向的原动力,但是为了抑制主扫描方向套色不准的产生,摩擦系数 μ_s 不能增大得过大。

[0040] 为此,期望的是利用小摩擦系数 μ_s 产生适当地移动带构件的力的功能。

发明内容

[0041] 根据本发明的一个方面,提供了一种机构和图像形成设备,其中,利用摩擦部的小摩擦系数产生使带构件移动的适当力。

[0042] 根据本发明的一方面,提供了一种图像形成设备,其包括:可转动的带构件;用于张架带构件的张架装置;以及用于张架带构件且使带构件转向的转向装置,其中,转向装置包括:能随带构件的转动而转动的可转动部;设置在可转动部的相反的轴向端中的每个轴向端的摩擦部,用于与带构件可滑动地接触;用于支撑可转动部和摩擦部的支撑装置;和可转动地支撑支撑装置的转动轴,转向装置能够通过由带构件和摩擦部之间的滑动产生的力使转向装置转动来使带构件转向,其中,各摩擦部设置有倾斜面,该倾斜面沿轴向向外距可转动部的转动轴线变远地倾斜,并且带构件与倾斜面中的至少一个接触。

[0043] 在考虑下面的结合附图对本发明的优选实施方式的说明时,本发明的这些和其他的特征和优点将变得明显。

附图说明

[0044] 图 1 是根据本发明的实施方式的自动对准机构部的立体图。

[0045] 图 2 是本发明的实施方式中的自动对准部的中央部的细节图。

[0046] 图 3 是本发明的实施方式中的自动对准部的端部的细节图。

[0047] 图 4 是示出在本实施方式中的自动对准时对本发明起作用的力之间的关系。

[0048] 图 5 是根据本发明的实施方式 1 的中间转印带单元的立体图。

[0049] 图 6 是中间转印式的图像形成设备的剖视图。

[0050] 图 7 是直接转印型的图像形成设备的剖视图。

[0051] 图 8 是感光带式的图像形成设备的剖视图。

[0052] 图 9 是根据传统例的带自动对准的立体图。

[0053] 图 10 图解带自动对准的原理。

[0054] 图 11 图解带在摩擦圈上的骑跨宽度。

[0055] 图 12 是图解带偏离和主扫描位置偏离之间的关系的俯视图 (1)。

[0056] 图 13 是图解带偏离和主扫描位置偏离之间的关系的俯视图 (2)。

[0057] 图 14 是示出偏离力 P 和带恢复力 Q 之间的关系的图。

[0058] 图 15 是示出转向力矩 Tr 和发生的转向角 β 之间的关系的图。

[0059] 图 16 是示出在传统带自动校准中的问题的图。

[0060] 图 17 是示出根据本发明的带自动对准的效果的图。

[0061] 图 18 是示出根据本发明的两个自动对准模式的图。

[0062] 图 19 是根据本发明张架在定影装置中的带的剖视图。

具体实施方式

[0063] 实施方式 1

[0064] 图像形成设备

[0065] 结合附图,将对根据本发明的优选实施方式的图像形成设备进行说明。

[0066] 首先,参考图 6,对图像形成设备的操作进行说明。图像形成设备可以是电子照相式、胶版印刷式、喷墨式等。在图 6 示出的示例中,图像形成设备 60 是电子照相式的彩色图像形成设备。图像形成设备 60 是所谓的串联式中间转印式的,其中,在中间转印带上并置四个彩色图像形成站。这在厚纸处理和生产率方面是优异的。图 6 是该设备的剖视图。

[0067] 记录材料的进给处理

[0068] 记录材料 S 被堆积在记录材料收纳部 61 中的抬升装置 62 上,并且由片材进给装置 63 以与图像形成合拍 (timed) 的方式被进给。片材进给装置 63 可以是使用片材进给辊等的摩擦分离式或使用空气的吸引分离式的,在图 6 的示例中,使用后者。由片材进给装置 63 进给的记录材料 S 沿着进给单元 64 的进给路径 64a 通过,并且被进给至配准 (registration) 装置 65。在配准装置 65 中,记录材料 S 经受倾斜校正和定时校正,然后,被进给至二次转印部。二次转印部包括作为第 1 二次转印构件的二次转印内辊 603 和作为第 2 二次转印构件的二次转印外辊 66,以及通过彼此相对的这些辊形成转印辊隙部。通过施加预定的压力和静电负荷偏压,调色剂图像从中间转印带被转印至记录材料 S。

[0069] 图像形成处理

[0070] 到二次转印部的图像形成处理以与上述到二次转印部的记录材料的进给处理合拍地方式被执行。下面将对该图像形成处理进行说明。

[0071] 在该实施方式中,设置有用于由黄色 (Y) 调色剂形成图像的图像形成站 613Y、用于由品红色 (M) 调色剂形成图像的图像形成站 613M、用于由青色 (C) 调色剂形成图像的图像形成站 613C 和用于由黑色 (BK) 调色剂形成图像的图像形成站 613BK。图像形成站 613Y、图像形成站 613M、图像形成站 613C 和图像形成站 613BK 除了调色剂的颜色不同之外包括类似的结构,因此,只对图像形成站 613Y 进行说明。

[0072] 作为调色剂图像形成装置的图像形成站 613Y 包括作为图像承载构件的感光构件 608、用于对感光构件 608 充电的充电器 612、曝光装置 611a、显影装置 610、一次转印装置 607 和感光构件清洁器 609。感光构件 608 沿图中的箭头 m 的方向转动,并且由充电器 612 均匀地充电。基于输入的图像信息的信号驱动曝光装置 611a,并且曝光装置 611a 通过光反射构件 (light bending member) 611b 照射到充电过的感光构件 608,以形成静电潜像。形成在感光构件 608 上的静电潜像由显影装置 610 显影,从而使调色剂图像形成在感光构件上。然后,在一次转印装置 607 中由预定的压力和预定的静电负荷偏压使黄色调色剂图像转印至作为带构件的中间转印带 606。然后,剩余在感光构件 608 上的未转印调色剂由感光构件清洁器 609 去除和收集,以准备用于下一图像形成。

[0073] 在前述的图 6 的图像形成站 613 的情况下,设置有黄色 (Y) 用、品红色 (M) 用、青色 (C) 用和黑色 (BK) 用图像形成站。通过此,由图像形成站 M 形成的品红色调色剂图像被转印至中间转印带 606 上的黄色调色剂图像。另外,由图像形成站 C 形成的青色调色剂图像被转印到所形成的品红色调色剂图像上。另外,由图像形成站 BK 形成的黑色调色剂图像被转印到中间转印带 606 上的青色调色剂图像上。通过这种方式,不同颜色的调色剂图像

被叠加地形成在中间转印带 606 上,从而在中间转印带 606 上形成全色图像。在该实施方式中,颜色的数量为 4 种,但是不限于 4 种,且调色剂的顺序也不限于该示例。

[0074] 下面将对中间转印带 606 进行说明。中间转印带 606 被作为驱动构件的驱动辊 604、作为转向装置的转向辊 1 (steering roller, 用于纠偏)、作为张架构件的张架辊 617 和作为二次转印内构件的二次转印内辊 603 (张架构件) 张架。中间转印带 606 被沿图中箭头 V 的方向驱动。中间转印带 606 在作为与转向辊 1 相邻的第一张架构件的张架辊 617 上的包角以及在作为第二张架构件的二次转印内辊 603 上的包角优选地为锐角。这是因为,能够减小在中间转印带 606 和张架辊 617 之间的摩擦力和在中间转印带 606 和二次转印内辊 603 之间的摩擦力,因此,下文将说明的带自动对准的效率。当中间转印带 606 在转向辊 1 上的包角为钝角时的摩擦力大,因此,能够提高带自动对准的效率。

[0075] 用于将预定张力施加至中间转印带 606 的张力辊的功能被分配给转向辊 1。由图像形成站 613Y、613M、613C、613BK 并行执行的图像形成处理被定时,使得调色剂图像被叠加至被转印 (一次转印) 到中间转印带 606 上的上游颜色调色剂图像上。结果,全色调色剂图像最终形成在中间转印带 606 上,并且被进给至二次转印部。张架中间转印带 606 的辊的数量不限于图 6 中的数量。

[0076] 二次转印后的处理

[0077] 全色图像通过上述记录材料进给处理和图像形成处理在二次转印部形成在记录材料 S 上。然后,记录材料 S 由定影前进给部 67 进给至定影装置 68。对于定影装置 68,可以使用各种结构和类型,但是在图 6 的示例中,采用彼此相对的定影辊 615 和加压带 614,并且定影辊 615 和加压带 614 形成定影夹持部 (nip)。夹持部向记录材料施加预定的压力和热量,以融化和定影记录材料 S 上的调色剂图像。这里,定影辊 615 在内部设有作为热源的加热器,以及,加压带 614 设置有多张张架辊和从带内表面被施力的加压垫 616。已通过定影装置的记录材料 S 由分叉进给装置 69 选择性地进给至片材排出托盘 600 或至反转装置 601 (在双面图像形成的情况下)。在双面图像形成的情况下,被进给至反转装置 601 的记录材料 S 被切换回,并且从后端被进给至双面进给装置 602。然后,在该记录材料避免与来自片材进给装置 61 的后续作业记录材料干涉的状态下,该记录材料 S 通过进给单元 64 的再进给路径 64b 被进给至二次转印部。反面的图像形成处理与正面的图像形成处理相同,因此省略其说明。

[0078] 中间转印带的转向系统的结构

[0079] 图 5 是图 6 示出的图像形成设备 60 具有的中间转印带单元 500 的立体图。图 5 的 (a) 示出在带单元 500 的中间转印带 606 处于张架状态时的中间转印带单元 500。图 5 的 (b) 示出在去除中间转印带 602 之后的中间转印带单元 500。中间转印带 606 在通过驱动齿轮 (驱动力传递构件) 输入至驱动辊 604 (带驱动构件) 的带驱动力的作用下沿箭头标记 V 所指示的方向被循环地移动。在该实施方式中,作为转向装置的转向辊 1 设置有通过利用摩擦力的不平衡对中间转印带 606 自动调心 (center) 的机构。

[0080] 图 1 是根据本发明的带自动调心机构的主要部分的立体图。转向辊 1 具有从动辊 2 和一对摩擦圈 3。从动辊 2 是转向辊 1 的中央部,并且是转向辊 1 的可转动部。从动辊 2 与摩擦圈 3 连接,并且由与支撑摩擦圈 3 的轴相同的轴支撑。摩擦圈 3 位于从动辊 2 的长度方向的端部,并且是为中间转印带 500 提供摩擦的部分。转向辊 1 通过一对滑动轴承 4

由其长度方向的端部支撑。滑动轴承 4 位于侧向支撑构件 (lateral supporting member) 6 的槽 (未示出) 中, 保持被作为弹性构件的张力弹簧 5 (压缩弹簧) 在箭头标记 K' 指示的方向上施压。因此, 转向辊 1 还用作作为中间转印带 606 提供通过中间转印带 606 的向内面在箭头标记 K' 所指示的方向施加的张力的张力辊。另外, 横向支撑构件 6 和转动板 7 组成用于支撑从动辊 2 和摩擦圈 3 的支撑板 (支撑装置)。横向支撑构件 6 被支撑成使得横向支撑构件 6 可沿箭头标记 S 的方向绕中央轴线 J 转动。框架支柱 8 是中间转印带单元 500 的框架部的一个结构构件, 并且桥接在中间转印带单元 500 的前板 51F 和后板 51R 之间。框架支柱 8 设置有可滑动移动辊 9, 该辊 9 被设置在框架支柱 8 的长度方向上的端部, 一边一个。该可滑动移动辊 9 起到减小转动板 7 的转动阻力的作用。

[0081] 中间转印带自动调心机构的结构的细节

[0082] 接着, 参考图 2 和图 3, 将对中间转印带自动调心机构的结构的进一步细节进行说明。

[0083] 图 2 是支撑板的转动中心部的局部剖视图, 并且示出转动中心部的结构。转向机构设置有转向轴 21, 该转向轴 21 被装配进转动板 7 的中心部。转向轴 21 的形状被形成为从轴 21 的相反两侧去除两个 D 状部。转向轴 21 利用小螺丝通过其长度方向上的端部中的一个端部被一体地安装至转动板 7。转向轴 21 的长度方向上的另一个端部被置入通过由框架支柱 8 保持的轴承 23, 并且装配有止动件 26, 用于防止转向轴 21 由于推力的作用而脱离。

[0084] 图 3 示出根据本发明的带自动调心机构的长度方向上的一个端部的细节。

[0085] 作为转向辊 1 的摩擦提供部的摩擦圈 3a 是以在其轴向上的最外端的直径最大及其最内端的直径最小的方式形成的锥状。然而, 摩擦圈 3a 成形为像该实施方式中这样不是必须的。例如, 摩擦圈 3a 可以成形为使得其不与中间转印带 606 接触的部分为方形截面, 而只有其与带接触的部分为以最外端的直径最大的方式形成的锥状。换言之, 对于摩擦辊 3a 等仅要求设置有锥状部, 使得在辊轴的轴线方向上越向外, 摩擦辊 3a 的转动轴线等和摩擦圈 3a 的周面等之间的距离越大。

[0086] 从动辊 2 由转向辊轴 30 可转动地支撑, 使从动辊 2 的内轴承存在于在从动辊 2 和转向辊轴 30 之间。关于安装至从动辊 2 的长度方向上的端部的摩擦圈 3a, 它们也由转向辊轴 30 支撑, 但是由平行销等防止摩擦圈 3a 与转向辊轴 30 一起转动。在该实施方式中, 带调心机构被构造成使得摩擦圈 3 不在与从动辊 2 的转动方向相同的方向上转动。然而, 带调心机构被构造成像该实施方式中这样不是必须的。例如, 带调心机构可以被构造成使得允许摩擦圈 3a 转动。在允许摩擦圈 3a 转动的情况下, 只要机构被构造成使得使摩擦圈 3 在与中间转印带 606 的移动方向相同的方向上转动所需的力矩量大于使从动辊 2 在与中间转印带 606 的移动方向相同的方向上转动所需的力矩量, 则能够使中间转印带 606 转向。

[0087] 转向辊轴 30 的长度方向端部中的一个端部被成形为使得其截面为字母 D 状。从而, 转向辊轴 30 由滑动轴承 4 不能转动地支撑。因此, 当使被张架的中间转印带 606 循环地移动时, 转向辊 1 的可转动部 2 (从动辊) 不会摩擦中间转印带 606 的内周面, 但是, 作为转向辊 1 的一边一个的长度方向端部的摩擦圈 3a 摩擦中间转印带 606。基于上述结构配置的带自动调心机构的原理正是上面在式 (1)-(6) 中所述的。

[0088] 接着, 参考图 4, 将对具有锥状摩擦圈 3a 的带自动调心机构的结构进行更详细的

说明。参考图 4 的 (a), 摩擦圈 3a 的锥度角为 Φ , 摩擦圈 3a 的周面的给定点相对于转向辊 1 的在转向辊 1 的轴线上的中心越向外, 给定点的外径越大。中间转印带 606 以使摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的接触区域在转向辊 1 的轴线的纵向上的宽度为 W 的方式被张架。在该实施方式中, 带自动调心机构被构造成使得在中间转印带 606 在转向辊 1 的轴向上的位置稳定的状态下, 中间转印带 606 保持与两摩擦圈 3a 接触, 且每个摩擦圈 3a 和中间转印带 606 的对应的边缘部之间的接触区域的宽度为 W。顺便提及, 带自动调心机构被构造成使中间转印带 606 能够与每个摩擦圈 3a 的最外边缘接触。然而, 如果中间转印带 606 的移位得足够远, 使得其一边缘位于摩擦圈 3a 的最外边缘的外侧, 则校正中间转印带 606 位置 (调心) 变得困难。

[0089] 图 4 的 (b) 是中间转印带 606 的一个边缘部的放大截面图, 该中间转印带 606 以 W 的宽度 (D 部) 与对应的摩擦圈 3a 接触。图中示出向外推中间转印带 606 的偏离力 (deviatory force) P 和在对中间转印带 606 调心的方向上作用的力之间的关系。在该实施方式中, 摩擦圈 3a 的锥度角 ϕ 为大致 8° ($\phi \approx 8^\circ$)。期望的是, 锥度角 ϕ 大于 0° 且小于 90° : $0^\circ < \phi < 90^\circ$, 优选地, $0^\circ < \phi < 30^\circ$ 。

[0090] 作用在中间转印带 (带形式的构件) 上的力

[0091] 概括而言, 如参照图 12 所述, 由于使中间转印带 606 循环移动的方向和带 606 被悬挂 (张架) 的方向之间存在的角度差 γ , 发生带偏离。此外, 偏离量和角度 γ 之间存在相关性。在存在用于抵抗在使带 606 偏离的方向作用的力的如该实施方式中的摩擦圈 3a 的锥状部等手段的情况下, 带偏离量可以被认为是使带 606 偏离的方向上作用的偏离力 P 的大小。图 4 的 (b) 以使摩擦圈 3a 和从动辊 2 之间的边界是轴线 y 的基准点 (点 O) 的方式被绘出。假定中间转印带 606 偏离成, 使得中间转印带 606 的内周面的位于中间转印带 606 的内周面和横截面 y_0 ($y = y_0$) 之间的交点 H_0 处的给定点移动 Δy 的量 (距离), 到达点 H_1 。在点 H_1 , 给定点受到反作用力 P', 该反作用力 P' 垂直于锥状摩擦圈 3a 的周面。上述力之间的关系可以被概括如下, 参考轴线 y:

[0092] (1) 来自锥状摩擦圈的反作用力

[0093] 在摩擦圈 3a 的锥度角为 Φ 的带调心系统的情况下, 偏离力 P 的方向平行于轴线 y 的分力作用在中间转印带 606 上的对应于角度 θ_s (图 10 的 (a)) 的部分。

[0094] 因此,

$$[0095] \quad F_1 = \theta_s P \sin \phi \cdots (7)$$

[0096] (2) 由于来自摩擦圈的锥形的反作用力引起的摩擦

[0097] 平行于轴线 y 且垂直于偏离力 P 的摩擦力的分量以包角 θ_s 的范围作用在中间转印带 606 上。

[0098] 因此,

$$[0099] \quad F_2 = \theta_s \mu_s P \cos \phi \cdots (8)$$

[0100] 这里, μ_s 是摩擦圈 3a 的周面的摩擦系数。

[0101] (3) 由中间转印带的拉伸应力引起的反作用力

[0102] 在点 y_0 ($y = y_0$) 和 y_1 ($y = y_1$) 处作用在中间转印带 606 上的拉伸应力的大小能够被表示为下列数学等式的形式, 其中 r 和 (r+dr) 分别表示摩擦圈 3a 在点 y_0 和 y_1 处的半径:

$$[0103] \quad \sigma = E \frac{dr}{r}$$

$$[0104] \quad = E \frac{\Delta y}{r} \tan \phi \cdot \cdot \cdot (9)$$

[0105] 关于摩擦圈 3a 的周面的给定小部分,该小部分的宽度的角度为 $d\theta$,垂直于摩擦圈 3a 的周面的分量 q 的量可以从等式 (9) 得到:

$$[0106] \quad q = \sigma d\theta \cdot \cdot \cdot (10)$$

[0107] 在部分 (1) 和 (2) 中说明的力 df 类似地也可以由力 q 产生。

[0108] 因此,

$$[0109] \quad df = q \sin \phi + \mu_s q \cos \phi \cdot \cdot \cdot (11)$$

[0110] 因此,反作用力 F_3 能够从数学等式 (9)-(11) 得到。

[0111] 数学等式 (10)

$$[0112] \quad F_3 = \int_0^{\theta_s} df$$

$$[0113] \quad = \int_0^{\theta_s} E \frac{\Delta y}{r} \tan \phi (\sin \phi + \mu_s \cos \phi) d\theta$$

$$[0114] \quad = \theta_s E \frac{\Delta y}{r} \tan \phi (\sin \phi + \mu_s \cos \phi) \cdot \cdot \cdot (12)$$

[0115] 这里, E 表示中间转印带 606 的拉伸弹性系数。

[0116] (4) 从动辊的静摩擦力

[0117] 当中间转印带 606 正在返回至其通常位置时,中间转印带 606 从从动辊 2 的周面接收的摩擦力用作抵抗力 F_4 。当从动辊 2 的周面的静摩擦系数为 μ_{STR} ,且垂直抵抗力为 N 时,

$$[0118] \quad F_4 = \mu_{STR} N \cdot \cdot \cdot (13)$$

[0119] (5) 摩擦圈的静摩擦力

[0120] 类似地,当中间转印带 606 抵抗偏离力 P 的作用正在返回到其正常位置时,中间转印带 606 从摩擦圈 3a 接收的摩擦力用作抵抗力 F_5 。因此,

$$[0121] \quad F_5 = \mu_s \int_0^{\theta_s} T_1 e^{-\mu_r \theta} d\theta \cos \phi$$

$$[0122] \quad = \frac{\mu_s}{\mu_r} T_1 (1 - e^{-\mu_r \theta_s}) \cos \phi \cdot \cdot \cdot (14)$$

[0123] 这里, μ_r 表示驱动辊 604 的摩擦系数。在该实施方式中,为了防止在一次转印站中的静电负荷,和 / 或带清洁装置 85 的接触负荷导致驱动辊 604 和中间转印带 606 之间发生滑动,带调心机构被设计成使得驱动辊 604 的摩擦系数 μ_r 在 1.5-2.0 的范围 ($\mu_r = 1.5-2.0$)。

[0124] (6) 将由转向辊产生的抗偏离力 P'

[0125] 在带调心系统配备有转向辊的情况下,为了消除角偏移,转向辊被有意地转向一

定角度 (steered at a certain angle), 以产生抗偏离力 P' , 该抗偏离力 P' 抵抗偏离力 P 。

[0126] 基于锥形的带调心模式和基于转向辊的带调心模式

[0127] 考虑 (1)-(6) 中的力的方向进行概括, 能够获得带调心 (恢复) 力的总量 Q 。用于对中间转印带 606 自动调心的带调心 (恢复) 力 Q 为:

[0128] $Q = F_1 + F_2 + F_3 - F_4 - F_5 + P' > P \cdots (15)$

[0129] 换言之,

[0130]

$$P \sin \phi + \mu_s P \cos \phi + \theta_s E \frac{\Delta y}{r} \tan \phi (\sin \phi + \mu_s \cos \phi) - \mu_{STR} N - \frac{\mu_s}{\mu_r} T_1 (1 - e^{-\mu_r \theta_s}) \cos \phi + P' > P \cdots (15')$$

[0131] 换言之, 数学公式 (15') 是指 (1)-(6) 的力的总量 Q 大于偏离力 P , 中间转印带 606 变成能自动地调心。

[0132] 相比之下, 在图 3 的 (b) 所示的摩擦圈 3b 不是锥状的情况下, 公式 (15') 中涉及摩擦圈 3a 的锥度角 Φ 的第一项至第三项是零。因此, 克服偏离力 P 的力的整体必须由抗偏离力 P' 来提供。换言之, 自动带调心系统必须更多地依靠转向辊的角度, 因此, 实质改变了作为在主方向上颜色偏差的主要原因的带姿态 (中间转印带 606 被悬挂或张架的姿态)。因此, 在本发明中, 通过将摩擦圈 3a 的摩擦系数 μ_s 设定为小值并且还利用如公式 (15') 所示的与锥度角 Φ 有关的第一至第三项 ($F_1 - F_3$), 减小了带调心系统对转向角的依赖性。

[0133] 由上述设定实现的最大的特征在于, 在偏离力 P 小的区域内, 仅由公式 (15') 中的与锥度角 Φ 有关的第一至第三项 ($F_1 - F_3$) 来应对偏离。也就是, 即使转向辊 1 不倾斜, 也能进行校正 (调心)。此外, 随着偏离力 P 超过某一值 (极限值), 还使用抗偏离力 P' 。也就是, 使转向辊 1 倾斜, 以进行校正 (调心)。换言之, 最大的特征在于, 自动调心模式具有两个阶段。

[0134] 为了从偏离量 Δy 的角度来说明该特征, 在偏离量 Δy 在一个摩擦圈 3a 与中间转印带 606 之间的接触宽度与另一个摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的接触宽度之间的差值不大于预设值 Δw_c 的范围内时, 在不利用转向辊角的情况下调心中间转印带 606。然后, 随着输入较大偏离量 Δy , 即, 随着一个摩擦圈 3a 与中间转印带 606 之间的接触宽度与另一个摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的接触宽度之间的差值变得大于预设值 Δw_c , 带自动调心系统切换至使用转向辊 (转向角) 的模式。

[0135] 接着, 参考图 14 和图 18, 将对作为本发明主要特征的具有两阶段的带自动调心模式进行详细说明。图 14 是横坐标表示偏离力 P 及纵坐标表示带恢复 (调心) 力 Q 的图。图 14 的虚线是 $Q = P$ 的直线。也就是, 虚直线 ($Q = P$) 是能够自动调心和不能够自动调心的边界线。这意味着, 如果带恢复 (调心) 力 Q 在虚线之上, 带能够自动地调心。图中的 P_{T1} 、 P_{T2} 和 P_{T3} 表示公式 (15') 的第一至第五项的总和。从公式 (15') 显然的是, 它们是偏离力 P 的函数。随着偏离力 P 在正负之间 (即, 带偏离的方向) 切换, P_{T1} 、 P_{T2} 和 P_{T3} 以不连续的方式变化。 P_{T1} 、 P_{T2} 和 P_{T3} 对应于带偏离量 Δy_1 、 Δy_2 和 Δy_3 ($\Delta y_1 < \Delta y_2 < \Delta y_3$)。换言之, 它们是偏离量 Δy 的函数, 从公式 (15') 看也是显然的。

[0136] 在该实施方式中, 两个摩擦圈 3a 的锥度角均为 Φ , 且使摩擦圈 3a 的周面的摩擦系数 μ_s 较小 ($\mu_s \cong 0.3$), 使得一个摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的接触宽度与另一个摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的接触宽度之间的差值变得足够大, 以只在偏离量达到或

超过量 Δy_3 时产生转向力矩。摩擦圈 3a 的周面的摩擦系数 μ_s 大于从动辊 2 的周面的摩擦系数。

[0137] 图 18 是横坐标表示偏移量 Δy 及纵坐标表示转向角 β 的图。图中示出了分别对应于 Δy_1 、 Δy_2 和 Δy_3 的转向角 β 的大小的变化。

[0138] 这里,假定中间转印带单元 500 的带支承辊不对齐,和 / 或驱动辊 604 的外径不均匀,因此,发生带偏离,且偏离力 P 的量为图 14 所示的 P_1 。如果带偏离量为 Δy_1 ,则 P_{11} 位于虚线以下,因此,抗偏离力 Q 不够。因此,为了使抗偏离力 Q 足够,带偏离量被增大到量 Δy_2 ,以补偿不足的量 P_{e1} 。在偏离力 P 的量为较小的 P_1 的情况下,不需要生成转向力矩。也就是,由摩擦圈 3a 的锥形(锥度角 Φ)产生的带恢复(调心)力足够使中间转印带 606 自动地调心。

[0139] 这对应于图 18 中的模式 1,此为根据本发明的带调心系统的第一操作阶段。

[0140] 接着,假定发生与上述同样的带偏离且偏离力 P 的量为 P_2 ,如图 14 所示。如果带偏离量 Δy 大于上述量 Δy_2 ,则 P_{12} 位于虚线之下,因此,恢复(调心)力 Q 不够。因此,试图通过增大带偏离量,对恢复力 Q 的不足的量进行补偿。在增大带偏离量时,带偏离量达到 Δy_3 。因此,尽管能够使由摩擦圈 3a 的锥形(锥度角 Φ)引起的带恢复力 Q 仅增大至 P_{e2} ,但是能够取代锥形获得涉及转向辊的转向的抗偏离力 P' 。

[0141] 这对应于图 18 中的模式 2,此为根据本发明的带调心操作的第二阶段。在带被循环地驱动时发生的带偏离量不会超过 Δy_3 。因此,在正常的状态下,能够在第一模式的带调心操作中来应对带偏离。然而,在偏离量超过 Δy_3 的情况下,想到是如卡片等被作为记录介质输送的操作等负荷的变化大的操作,或者紧接着中间转印带交换后的操作。

[0142] 依赖于摩擦圈 3a 的锥形(锥度角 Φ)的带调心第一模式(阶段)不是真正地消除偏离力 P 的模式(阶段)。然而,带调心第二模式(阶段)是真正地消除作为偏离力 P 的生成原因的角度差 γ 的模式(阶段)。换言之,转向的发生是用来补偿中间转印带 606 的扭曲的。因此,转向的发生将偏离力 P 减小至如图 14 所示的 P_3 。随着偏离力 P 减小至 P_3 ,偏离量变得小于 Δy_1 。然后,一旦偏离量变得小于 Δy_1 ,由摩擦圈 3a 的锥形(锥度角 Φ)的带调心效果逐渐且自动地消除偏离,因此,恢复到正常操作状态。

[0143] 摩擦系数 μ_s 的设定

[0144] 本发明通过为自动调心机构提供如上所述的两个带调心模式(阶段)来减小转向角,这里重要的是,摩擦圈 3a 的摩擦系数 μ_s 的值设定为多少。

[0145] 更具体地,将摩擦圈 3a 的摩擦系数 μ_s 设定为较小值。在该实施方式中,设定至大致 0.3 ($\mu_s \approx 0.3$),并且锥度角 Φ 被设定成大致 8° ($\Phi \approx 8^\circ$)。

[0146] 然而,使摩擦圈 3a 的周面的摩擦系数大于从动辊 2 的周面的摩擦系数。顺便提及,关于摩擦圈 3a 的材料,使用可滑动的例如聚缩醛 (polyacetal) (POM) 的树脂物质。此外,考虑到由于摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的摩擦所产生的电荷而带来的静电问题,摩擦圈 3a 被赋予导电性。接着,下面对摩擦圈 3a 应当是锥状(角度为 Φ)的原因以及摩擦圈 3a 应当被赋予较小的摩擦量(某一摩擦量)的原因进行详细说明。

[0147] 已经说明了通过使用位于转向辊 1 的一端的摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的摩擦量与位于转向辊 1 的另一端的摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的摩擦量之间的不平衡所产生的使中间转印带 606 自动调心的转向力的量可以由等式 (6) 乘以位于转向辊 1 的

长度方向上的一端的摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的接触宽度与位于转向辊 1 的另一端的摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的接触宽度之间的差值来得到。在使用摩擦的不平衡以及摩擦圈 3a 的锥形的带自动调心系统中,例如该实施方式中的系统中,转向力 F_{STR} 的量能够通过用带张力 T 替换等式 (6) 中的带张力 T_1 并且考虑中间转印带 606 的两边缘之间的接触宽度的差值量来得到。

$$[0148] \quad T = T_1 + \frac{E}{r} \tan \phi \cdot \cdot \cdot (16)$$

[0149] 然后,转向力 F_{STR} 能够由下式表示:

$$[0150] \quad F_{STR} = 2\Delta y \mu_s \left(T_1 + \frac{E}{r} \tan \phi \right) \int_0^{\theta_s} e^{-\mu_s \theta} \sin(\theta + \alpha) d\theta \cdot \cdot \cdot (17)$$

[0151] 位于转向辊 1 的长度方向上的一端的摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的接触宽度与位于转向辊 1 长度方向上的另一端的摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的接触宽度之间的差值变成 $2\Delta y$ 的原因在于,中间转印带 606 的宽度大于从动辊 2 的宽度,且小于转向辊 1 的宽度(从动辊 2 和两摩擦圈 3a 的组合),如图 11 所示。关于该关系,当中间转印带 606 在位置方面在理想状态(正常)下时,摩擦圈 3a 和中间转印带 606 之间的接触宽度在转向辊 1 的两端为 w (图中的阴影部分)。因此,如果中间转印带 606 在其宽度方向偏离 Δy ,则摩擦圈 3a 和中间转印带 606 在转向辊 1 的长度方向上的一端的接触宽度与在转向辊 1 的长度方向上的另一端的接触宽度之间的差值变为 $2\Delta y$,如图 11 所示。也就是,即使发生带偏离,中间转印带 606 总是保持与摩擦圈 3a 中的一个接触,并因此摩擦摩擦圈 3a。因此,总是能够检测到在转向辊 1 的一端和另一端之间的摩擦的不平衡。因此,转向角 β 不会发生突然变化。

[0152] 参考图 14 说明的是,如果出现偏离力 P_2 较大,也就是偏离力 P 对于摩擦圈 3a 的锥形(锥度角 Φ) 所能应对的而言过大,由转动地移动转向辊 1 所产生的抗偏离力 P' 来对力的不够进行补偿。基本上,抗偏离力 P' 是通过改变中间转印带 606 的移动方向和中间转印带 606 的姿态方向之间的角度差来产生的。因此,能够简单地确定转向角 β_1 ,该转向角 β_1 等于对中间转印带 606 的移动方向和中间转印带 606 的姿态方向之间的角度差进行改变的量。

[0153] 图 15 是示出转向力矩 Tr 的量和转向角 β 之间的关系的图。基本上,随着偏离量 Δy 增大,摩擦圈 3a 和中间转印带 606 在转向辊 1 的一端之间的接触宽度和在转向辊 1 的另一端处的接触宽度之间的差值增大,因此,转向力矩 Tr 增大,这反过来增大转向角 β 。然而,随着转向角 β 增大,中间转印带 606 生成的抵抗其扭曲的力也增大。因此,对转向角 β 的大小存在限制。这里,转向力矩 Tr 的量能由下面的等式来表达。

$$[0154] \quad Tr = F_{STR} L$$

$$[0155] \quad = 2\Delta y L \mu_s \left(T_1 + \frac{E}{r} \tan \phi \right) \int_0^{\theta_s} e^{-\mu_s r \theta} \sin(\theta + \alpha) d\theta \cdot \cdot \cdot (18)$$

[0156] 等式中的字母 L 是转向辊 1 的转动运动的半径,并且表示图 10 的 (b) 所示的距离。

[0157] 参考图 15,产生转向角 β_1 所需的转向力矩 Tr 的量是 Tr_1 ,该量能够使用等式 (18) 计算出。等式 (18) 具有影响转向力矩 Tr 的量的多个参数。然而,实际上,在很多情况下,由

于中间转印带单元所需的中间转印带的驱动性能、转印性能等,除了摩擦系数 μ_s 之外的其它参数不可避免地确定为某些值。因此,将被设定其值以用于中间转印带 606 的自动调心的参数是摩擦圈 3a 的锥度角 Φ 和摩擦系数 μ_s 。在该实施方式的情况下,摩擦圈 3a 的锥度角 Φ 是 8 度 ($\Phi = 8^\circ$),用于产生转向力矩 Tr_1 的摩擦系数 μ_s 需要为大致 0.3 ($\mu_s \approx 0.3$)。如果摩擦圈 3a 是由摩擦系数高 ($\mu_s = 1$) 的硅橡胶等材料制成时,由等式 (18) 确定的转向力矩 Tr_2 的量大于转向力矩 Tr_1 ,如图 15 所示,并且由转向力矩 Tr_1 确定的转向角 β_2 变得大于转向角 β_1 。换言之,大于必要量的转向角 β_2 导致中间转印带 606 的姿态变化的浪费量。因此,在中间转印带 606 的自动调心期间发生过冲,这会导致主扫描方向上的点位置的偏离。也就是,所需的并不是包含提供转向角 β_1 的转向力矩 Tr_1 。除非考虑由力矩的过量 ($Tr_2 - Tr_1$) 所产生的转向角 β 的过量值 ($\beta_2 - \beta_1$) 的效果来设定摩擦系数 μ_s ,否则不能获得使用 (以角度 Φ) 成锥状的摩擦圈 3a 的具有两种模式 (阶段) 的带自动调心系统的效果 (减小带姿态随着时间的过去而发生的变化)。顺便提及,关于摩擦系数 μ_s 多大或多小,根据带自动调心的基本理论,摩擦系数 μ_s 越大,转向力矩越大。因此,如果像过去一样以解决带偏离问题为唯一的目的,则摩擦系数在 1.0-1.5 ($\mu_s = 1.0-1.5$) 的如橡胶等材料被选择作为摩擦圈 3a 的材料。该范围被定义为摩擦系数 μ_s 的高范围。

[0158] 另一方面,本发明的目的是解决两个问题,即带偏离问题和主扫描方向上的图像偏离问题。如已经说明的,具有两个阶段 (模式) 的上述自动调心系统是有效的。用于实现该目的的摩擦圈 3a 被构造成使其以角度 Φ 成锥状及并且其周面是摩擦性的 (摩擦系数 μ_s)。为实现该目的,摩擦系数 μ_s 被设定成值 0.3,该值可以被定义为与过去的摩擦系数相比明显低。

[0159] 摩擦系数 μ_{STR} 和带材料

[0160] 到这里为止,在强调确定摩擦圈 3a 的特性的参数的重要性的同时对在两个阶段执行且作为本发明的一个特征的带自动调心模式进行了说明。然而,对于从动辊 2 的摩擦系数 μ_{STR} 和中间转印带 606 的材料也存在改进带自动调心系统的需要。

[0161] 在等式 (15') 中,摩擦系数 μ_{STR} 与在使中间转印带 606 恢复到适当位置时起作用的抵抗力有关。摩擦系数 μ_{STR} 自身不是与中间转印带单元的驱动性能和转印性能有关的参数中的一个参数。因此,该值可以从带自动调心的角度来设定。此外,在等式 (15') 中与锥度角 Φ 有关的第一至第三项中,第三项包括拉伸弹性系数,该拉伸弹性系数因此在对于带恢复 (调心) 力 Q 的贡献方面是最高的。因此,显而易见的是,能够通过使第三项尽可能得大且使第四项尽可能得小,而使由转动移动转向辊 1 所应当产生的抗偏离力 P' 保持小。

[0162] 在该实施方式中,因此,使用铝作为从动辊 2 的材料,以为从动辊 2 的周面提供大致 0.1 的摩擦系数 ($\mu_{STR} \approx 0.1$),该摩擦系数小于摩擦圈 3a 的摩擦系数 μ_s ($\mu_s \approx 0.3$)。

[0163] 中间转印带 606 是树脂带,其基层为聚酰亚胺,且其拉伸弹性系数 E 为大致 $18,000\text{N/cm}^2$ 。因此,通过使从动辊 2 的摩擦系数 μ_{STR} 较小,在拉伸弹性系数 E 大且不大可能拉伸的物质中发生的大拉伸应力能够被有效地转换成带恢复 (调心) 力。

[0164] 这连续地消除了中间转印带 606 发生的歪曲。因此,不会发生如下情况:中间转印带 606 在仍然受到有害的负荷量的状态下被连续地驱动。

[0165] 因此,不仅能够实现相比于传统系统偏离力 P' 显著较小并且转向角 1 的姿态变化显著较小的带自动调心系统,而且能防止中间转印带 606 断裂等问题。顺便提及,中间转印带 606 的材料不必限于聚酰亚胺。也就是,可以是除聚酰亚胺之外的树脂材料,或者金属材料,只要该材料能够提供如下中间转印带:该中间转印带的基层是由弹性系数与聚酰亚胺类似且不易拉伸的材料形成即可。此外,从动辊 2 的材料可以是除了该实施方式的材料之外的材料,只要其摩擦系数 μ_{STR} 小于摩擦圈 3a 的摩擦系数 μ_s 即可。

[0166] 这里,将对用于测量上述摩擦圈 3a、从动辊 2、驱动辊 604 等的摩擦系数的方法进行说明。在该实施方式中,使用用于塑料膜和片材(JIS K7125)的摩擦系数试验方法。更具体地,构成带的内表面的片材,在该实施方式中是构成中间转印带 606 的内表面的聚酰亚胺片材,被用做试验品。

[0167] 根据本发明的带自动调心系统的效果

[0168] 图 17 示出该实施方式中的上述带自动调心系统的动作。图 17(a) 是示出在 $t = 0(sec)$ 时发生使带偏离的外部干扰时发生的自动调心系统的响应的进展图。图 17(b) 是示出在位于带移动方向上的不同位置的两个带边缘检测位置 M1 和 M2(图 12 和图 13) 获得的数据之间的差值的图。图中示出当中间转印带 606 被自动调心时发生的在主扫描方向上的位置偏离的变化。从图 17(a) 显然的是,由于使用了该实施方式中的带自动调心系统,因此带边缘返回到正常位置,而没有过冲。因此,从图 17(b) 显然的是,能够对中间转印带 606 调心,而除了作为在 $t = 0(sec)$ 时输入的外部干扰的效果的主扫描方向的位置偏离 z_1 之外,在主扫描方向无显著位置偏离。从图 17(a) 显然的是,通过使用该实施方式中的带自动调心系统,带边缘被返回到正常位置,没有涉及过冲。结果,从图 17(b) 应当理解的是,能够对中间转印带 606 调心,除了在 $t = 0$ 时输入的外部干扰引起的位置偏离 z_1 之外,而在主扫描方向上没有涉及显著的位置偏离。

[0169] 如上所述,通过使用本发明,在使用尽量小的转向角的状态下,即抑制带的张架姿态随着时间发生变化的状态下,仅使用摩擦不平衡,就能够自动地校正在中间转印带 606 被循环移动时易于发生的中间转印带 606 的位置偏离。因此,能够提供不仅能够解决带偏离的问题而且解决在主扫描方向上的颜色偏离的问题的中间转印带单元。此外,该实施方式中的带自动调心单元不是仅依赖于摩擦系数的带自动调心单元。因此,摩擦圈可以由便宜的树脂材料成型。因此,在该实施方式中的带自动调心单元不易受摩擦系数不均匀的影响,而且不易受随着时间的消逝而发生的变化的影响。采用中间转印带单元,例如采用该实施方式中的这种中间转移单元,能够提供很耐用、便宜且图像品质优异的图像形成设备。

[0170] 顺便提及,该实施方式中的图像形成设备是彩色图像形成设备(图 6)。然而,本发明还适用于仅产生黑色图像的单色图像形成设备。在本发明被应用于单色图像形成设备的情况下,主扫描方向的位置偏离不是颜色偏离。取而代之,是在主扫描方向的重合精度的降低,这是由于图像的横向边缘的逐渐劣化引起的。此外,对该实施方式中的摩擦圈 3a 的参数设定仅仅是示例。换言之,摩擦圈 3a 的锥度角 Φ 和摩擦系数的值可以与该实施方式中给出的值不同,只要作为本发明的主要特征的具有两个阶段的带自动调心模式成立即可。

[0171] 实施方式 2

[0172] 除了上述第一优选实施方式中的中间转印带之外,如图 7 所示的被设置在图像形成设备 70 中的转印带 71 能够被列为图像形成中涉及的另一带。图 7 所示的图像形成设备

70 的记录介质进给处理和记录介质输送处理与图 6 中所示的图像形成设备 60 基本相同。因此,仅对图像形成设备 70 的与图像形成设备 60 不同的图像形成处理进行说明。

[0173] 在该实施方式中的图像形成设备 70 具有:使用黄色(Y)调色剂形成图像的图像形成部 613Y;使用品红色(M)调色剂形成图像的图像形成部 613M;使用青色(C)调色剂形成图像的图像形成部 613C;和使用黑色(BK)调色剂形成图像的图像形成部 613BK。尽管图像形成部 613Y、613M、613C 和 613BK 的调色剂颜色不同,但是它们的结构相同。因此,以图像形成部 613Y 作为它们的代表进行说明。顺便提及,图像形成部 613 的结构与上述第一优选实施方式的图像形成设备的结构相同。

[0174] 作为调色剂图像形成装置的图像形成部 613Y 是由以下构件构成:作为图像承载构件的感光构件 608;对感光构件 608 充电的充电装置 612;曝光装置 611a;显影装置 607;和感光构件清洁器 609。感光构件 608 在由图中箭头 m2 指示的方向转动。随着感光构件 608 转动,其周面由充电装置 612 均匀地充电。曝光装置 611a 由图像形成信息的输入信号驱动,感光构件 608 的带电部被曝光至通过衍射构件 611b 投射到带电部的光束。通过该曝光,在感光构件 608 上形成静电潜像。感光构件 608 上的静电潜像由显影装置 610 显影。结果,在感光构件 608 上实现可视图像(下文中将被称为调色剂图像)。

[0175] 同时,记录介质 S 与黄色(Y)图像形成处理的进程同步地被输送至图像形成设备的主组件,该黄色图像形成处理位于转印带 71 的转动方向的最上游。然后,记录介质片材 S 被保持静电吸着到转印带 71 的位于图像形成区域的部分。在记录介质片材 S 由转印带 71 输送的同时,保持吸着至片材 S,调色剂图像被转印至记录介质片材 S。与在黄色图像形成部 613Y 中进行的那些类似的图像形成处理和转印处理还在位于图像形成部 613Y 的下游侧的图像形成部 613M、613C 和 613BK 以使得形成在下游图像形成部的调色剂图像被层式转印至由转印带 71 输送的记录介质片材 S 上的定时顺次被执行。结果,在记录介质片材 S 上实现全色调色剂图像。然后,记录介质片材 S 由驱动辊 604 的弧度从转印带 71 的与驱动辊 604 接触的部分分离(根据需要去除静电)。然后,记录介质片材 S 通过定影前输送部 67 输送至在记录介质输送方向的下游侧的定影装置 68。顺便提及,转印剩余调色剂,即在调色剂图像转印之后剩余在感光构件 608 上的调色剂由感光构件清洁器 609 回收,以使感光构件 609 准备好用于下一图像形成周期。在该实施方式中的图像形成设备的情况下,存在四个图像形成站 613,即,图像形成部 Y、M、C 和 BK。然而,颜色的数量和图像形成部 613 的配置顺序不必限于上述实施方式中的那样。

[0176] 接着,将对作为用于使转印带 71 循环移动的单元的转印带单元进行说明。转印带 71 是环形带形式的构件,其由驱动辊 604、转向辊 1、一对辅助辊 72 和 617 保持张架,并且沿着图中箭头标记 V 指示的方向被循环地移动。由转向辊 1 为转印带 71 提供预设量的张力以及提供驱动转印带 71 的功能。带自动调心机构的结构与上述参考图 1 和图 2 所述的第一优选实施方式中的带自动调心机构的结构相同。基本地,该实施方式中的摩擦圈部 3 与第一优选实施方式中的摩擦圈部相同,该摩擦圈部依赖于锥形(锥度角为 Φ)和转向辊 1,如图 3 的(a)和图 4 所示。

[0177] 在如图 7 所示的图像形成设备 70 等直接转印式的图像形成设备的情况下,转印带 71 的被保持张架时的姿态的变化变为记录介质片材 S 在转印带 71 上的姿态的变化。因此,如果在转印带 71 被自动地调心时所引起的转印辊角度的变化大,则在转印带 71 调心进行

期间发生如图 16 所示发生的过冲和由过冲引起的主扫描方向上的位置偏离。因此,不仅摩擦圈 3 是锥状的(角度为 Φ),而且使摩擦圈 3 的摩擦系数 μ_s 较小,并且与第一优选实施方式相同进行以图 14 和图 18 所示的两个阶段执行的带自动调心操作。基本上,使该实施方式中的从动辊 2 的摩擦系数 μ_{STR} 、拉伸弹性系数 E 与第一优选实施方式中的类似。更具体地,摩擦圈 3 是由导电性的聚缩醛(POM)形成,并且锥度角 Φ 为 8 度($\Phi=8^\circ$),且摩擦系数为 0.3($\mu_s=0.3$)。从动辊 2 是由铝形成,且摩擦系数为 0.1($\mu_{STR}=0.1$)。转印带 71 是由聚酰亚胺形成,且其拉伸弹性系数 E 为 18,000N/cm²($E=18,000\text{N/cm}^2$)。

[0178] 因此,当偏离力 P 如此小以至于使偏离量 Δy 达不到偏离量 Δy_3 时,该偏离量 Δy_3 是大到足够使转向辊 1 转向(以角度 β)的程度,能够单独由摩擦圈 3 的锥形(角度为 Φ)对转印带 71 自动调心。当偏离力 P 足够大使偏离量 Δy 达到 Δy_3 时,转印带 71 能够通过利用由转动移动转向辊 1 产生的抗偏离力 P' 来被自动调心,因此,能够通过以较小转向角 β 使转向辊 1 转动移动而自动地调心转印带 71。因此,能够对转印带 71 调心,而没有如图 17 所示的过冲,因此,能够使在转印带 71 被自动调心时发生的主扫描方向上的图像偏离最小化。换言之,该优选实施方式不仅能够解决带偏离的问题,而且还能够在主扫描方向上的颜色偏离方面改进图像形成设备。最终,采用该中间转印带单元使得能够提供价格便宜且图像品质高的图像形成设备。

[0179] 顺便提及,该实施方式中对摩擦圈 3a 的参数设定仅仅是示例。也就是,摩擦圈 3 的锥度角 Φ 的值和摩擦系数 μ_s 的值可以是除该实施方式中的值以外的其他值,只要它们的关系允许该实施方式中的图像形成设备以带自动调心的两阶段模式(图 18)操作即可。此外,如图 7 所示的图像形成部 613 使用电子照相图像形成方法。然而,本发明还应用于图像形成部使用喷墨记录方法的图像形成设备,只要该设备使用转印带 71 即可。

[0180] 实施方式 3

[0181] 此外,图 8 所示的图像形成设备 80 所配备的图像形成带 81 可以被列出为图像形成涉及的一个部件。基本上,图 8 所示的图像形成设备 80 的记录介质进给处理和记录介质输送处理与图 6 中所示出的图像形成设备 60 基本相同。因此,仅对图像形成设备 80 的与图像形成设备 60 不同的图像形成处理进行说明。

[0182] 在该实施方式中的图像形成设备 80 具有:使用黄色(Y)调色剂用于显影的图像形成部 6130Y;使用品红色(M)调色剂用于显影的图像形成部 6130M;使用青色(C)调色剂用于显影的图像形成部 6130C;和使用黑色(BK)调色剂用于显影的图像形成部 6130BK。尽管图像形成部 6130Y、6130M、6130C 和 6130BK 的调色剂颜色不同,但是它们的结构相同。因此,以图像形成部 6130Y 作为它们的代表进行说明。因此,图像形成部 6130Y 主要由以下构件构成:感光带 81;充电装置 84;曝光装置 611a;显影装置 6100 等。该实施方式中的附图标记与第一优选实施方式的相同的部件的结构与第一优选实施方式的部件的结构相同。

[0183] 感光带 81 是环形带,其表面层是感光层。感光带 81 由驱动辊 604、转向辊 1、转印内辊 82、一对辅助辊 72 和 617 保持张架,并且在图中箭头标记 V 指示的方向被循环地移动。感光带支承辊的数量不必限于该实施方式中的数量。随着感光带 81 转动,其外表面由充电装置 84 均匀地充电。然后,感光带 81 的带电部由曝光装置 611a 扫描。结果,在感光带 81 上形成静电潜像。曝光装置 611a 由图像形成信息的输入信号驱动,并且将光束经由反射构件 611b 投射到感光带 81 的带电部。感光带 81 上的静电潜像由显影装置 6100 使用调色剂

显影。在以使得形成在下游图像形成部的调色剂图像以层的形式被置于感光带 81 的定时进行控制的状态下,从作为最上游的图像形成部 Y 开始,在图像形成部 Y、M、C 和 BK 顺次执行上述顺序的图像形成处理。结果,在感光带 81 上实现全色调色剂图像,并且全色调色剂图像被输送至由转印内辊 82 和转印外辊 83 形成的转印辊隙。在转印辊隙执行的将全色调色剂图像从感光带 81 转印到记录介质片材 S 上的处理、对处理的定时控制等与参考图 6 所述的中间转印方法用的处理基本相同。顺便提及,转印剩余调色剂,即在调色剂图像转印之后剩余在感光带 81 上的调色剂由带清洁器 85 回收,以使感光带 81 准备好用于下一图像形成周期。在该实施方式中的图像形成设备的情况下,存在四个图像形成站 6130,即图像形成站 Y、M、C 和 BK。然而,颜色数量和图像形成部 6130 的布置顺序不必限于上述的那样。

[0184] 接着,对使感光带 81 循环移动的单元的结构进行说明。感光带 81 是环形带形式的构件,感光带 81 由驱动辊 604、转向辊 1 和一对辅助辊 72 和 617 保持张架。感光带 81 在图中箭头标记 V 的所指示的方向循环地移动。由转向辊 1 为感光带 81 提供预设量的张力以及提供驱动感光带 81 的功能。

[0185] 该实施方式中的带自动调心机构的结构与参考图 1 和图 2 所述的第一优选实施方式的带自动调心机构的结构相同。该实施方式中的摩擦圈部 3 的锥度角 Φ 与如图 3 的 (a) 和图 4 所示的第一优选实施方式中的相同。其基本上与第一优选实施方式的相同。在如图 8 所示的图像形成设备 80 等感光带式图像形成设备的情况下,如果由感光带 81 被自动调心时引起的转向辊的角度变化大,则感光带 81 在被保持张架时的姿态变化也变大,因此,在感光带 81 被调心时发生如图 16 所示的发生的过冲和由过冲引起的主扫描方向上的位置偏离。因此,不仅摩擦圈 3 是锥状的(角度为 Φ),而且使摩擦系数 μ_s 较小,从而与第一实施方式相同以图 14 和图 18 所示的两个阶段来执行带自动调心操作。

[0186] 基本上,该实施方式中的从动辊 2 的摩擦系数 μ_{STR} 、感光带 81 的拉伸弹性系数 E 与第一优选实施方式中的类似。更具体地,摩擦圈 3 是由导电性的聚缩醛 (POM) 形成,并且锥度角 Φ 为 8 度 ($\Phi = 8^\circ$),且摩擦系数为 0.3 ($\mu_s = 0.3$)。从动辊 2 是由铝形成,且摩擦系数 μ_{STR} 为 0.1 ($\mu_{STR} = 0.1$)。感光带 81 是由聚酰亚胺形成,且其拉伸弹性系数 E 为 18,000N/cm² ($E = 18,000\text{N/cm}^2$)。

[0187] 因此,当偏离力 P 如此小以至于使偏离量 Δy 达不到偏离量 Δy_3 时,偏离量 Δy_3 是大到足够使得转向辊 1 转向(以角度 β)的程度,能够由摩擦圈 3 的锥形(角度为 Φ)单独对转印带 81 自动调心。当偏离力 P 足够大使得偏离量 Δy 达到偏离量 Δy_3 时,转印带 81 能够通过利用由使转向辊 1 转动移动产生的抗偏离力 P' 而被自动调心,因此,能够由转动地移动转向辊 1 以较小转向角 β 自动地调心。因此,转印带 81 能够被调心,而没有如图 17 所示的过冲,因此,能够使在转印带 81 被自动调心时发生的主扫描方向上的图像位置偏离最小化。换言之,该优选实施方式中的感光带不仅能够解决带偏离的问题,而且还能够在主扫描方向上的颜色偏离方面改进图像形成设备。最终,采用该中间转印带单元使得能够提供价格便宜且图像品质高的图像形成设备。

[0188] 顺便提及,该实施方式中对摩擦圈 3a 的参数设定仅仅是示例。也就是,摩擦圈 3 的锥度角 Φ 的值和摩擦系数 μ_s 的值可以是除该实施方式中的值以外的其他值,只要它们的关系允许该实施方式中的图像形成设备以带自动调心的两阶段模式(图 18)进行操作即可。

[0189] 本发明使得能够提供具有如下特性的带自动调心系统:当外部干扰较小使得带偏

离量保持在预定值之下时,感光带 81 由摩擦圈 3 的锥形单独调心,然而,如果输入足够大使得带偏离的量超过预定值的外部干扰时,则使转向辊 1 转动地移动。因此,能在环形带循环地移动时对环形带形式的部件形式的部件自动调心,同时使带姿态随着时间的流逝发生的变化最小化。因此,采用便宜的结构配置就能够校正图像形成中所涉及的带所具有的“带偏离”和“主扫描方向上的颜色偏离”这两个问题。

[0190] 采用根据本发明的带自动调心系统的带驱动设备除适用于上述中间转印带、转印带和感光带之外还能够适用于定影带。更具体地,其可以适用于作为将调色剂图像定影至记录介质的图像加热装置的定影装置。参考图 19,定影装置是带式的,由加压带 614 和作为定影构件的定影辊 615 组成。记录介质在由定影辊 615 和加压带 614 保持夹持的状态下被输送。带式的定影装置的夹持部较宽,因此给予记录介质片材 S 的热量较大。因此,当纸板、涂层纸等被用作记录介质时能够提供图像品质比传统的图像形成设备明显好的图像形成设备,且还能够提供图像形成速度明显更快的图像形成设备。

[0191] 接着,参考图 19,对该实施方式的定影装置 190 进行说明。定影装置 190 具有中空定影辊 615,在该定影辊 615 中具有作为热生成构件的加热器 191。通过使用作为非接触式的温度检测构件的热敏电阻器 195,进给到加热器 191 的电力受控制部 (CPU) 的控制,使得定影辊 615 的温度升高至预定水平并且保持在预定水平。定影辊 615 是层状的,其中空金属芯的周面涂覆有橡胶。定影辊由未示出的驱动源在图中的箭头标记 a 所指示的方向上被驱动。与定影辊 615 相对的加压带 614 由驱动辊 192、转向辊 1、上游张架辊 617 和下游张架辊 618 悬挂张架,并且在图中箭头标记 b 所指示的方向上循环地移动。在从加压带 614 的内侧由作为压力施加构件的加压垫 616 支撑使得在加压带 614 和加压垫 616 之间保持预设的压力量的状态下,通过使定影辊 615 和加压带 614 以使加压带 614 绕定影辊 615 包起小角度的方式彼此压靠,在定影辊 615 和加压带 614 之间设置宽定影夹持部。已经在图中沿箭头标记 F 所指示的方向被输送的记录介质片材 S 由定影夹持部入口引导件 196 引导入定影夹持部,并且在保持由定影辊 615 和加压带 614 夹持的状态下被输送通过定影夹持部。然后,使用定影辊 615 的弧度,在由分离爪 194 辅助的状态下,使记录介质片材 S 从定影辊 615 和加压带 614 分离。然后,记录介质片材由一对排出引导件 197 和一对排出辊 193 转移至图像形成设备的下游输送路径。

[0192] 能够通过利用第一优选实施方式中的转向辊 1 作为定影装置用的转向辊,能够获得与在第一优选实施方式中获得的效果相似的效果。

[0193] 顺便提及,通过增大在前述实施方式中的摩擦部的锥状部的角度同时减小摩擦部的摩擦系数,能够获得能由本发明获得的上述效果。

[0194] 此外,在前述各实施方式中,图像形成设备被构造成使得在带和摩擦部之间的接触宽度达到预设值之后执行转向操作。然而,图像形成设备的结构不必限于上述这些结构。也就是,图像形成设备可以被构造成使得摩擦部的带调心操作和转向辊的带调心操作在大约相同的时间执行。

[0195] 如上所述,本发明通过减小摩擦部的摩擦系数能够减小带姿态随着时间的流逝而发生的变化,并且还能够产生适当大小的带调心力。

[0196] 尽管已经参考这里公开的结构对本发明进行了说明,然而不限于这里公开的细节,并且本申请想要覆盖处于改进的目的或所附权利要求的范围内的所有修改和变化。

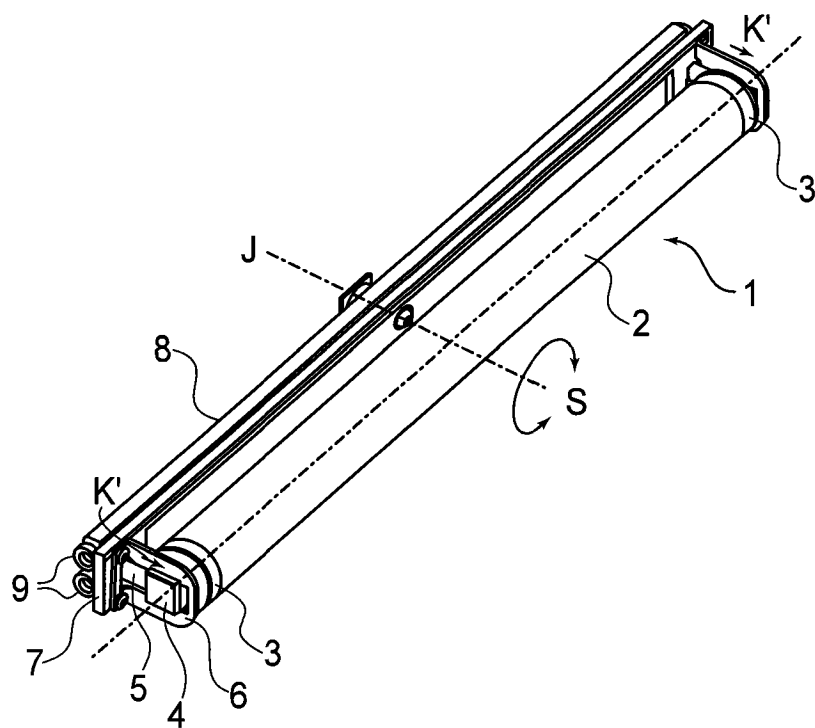


图 1

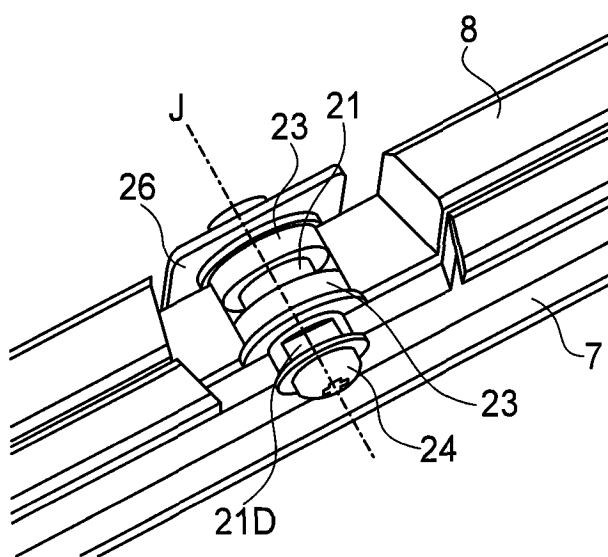


图 2

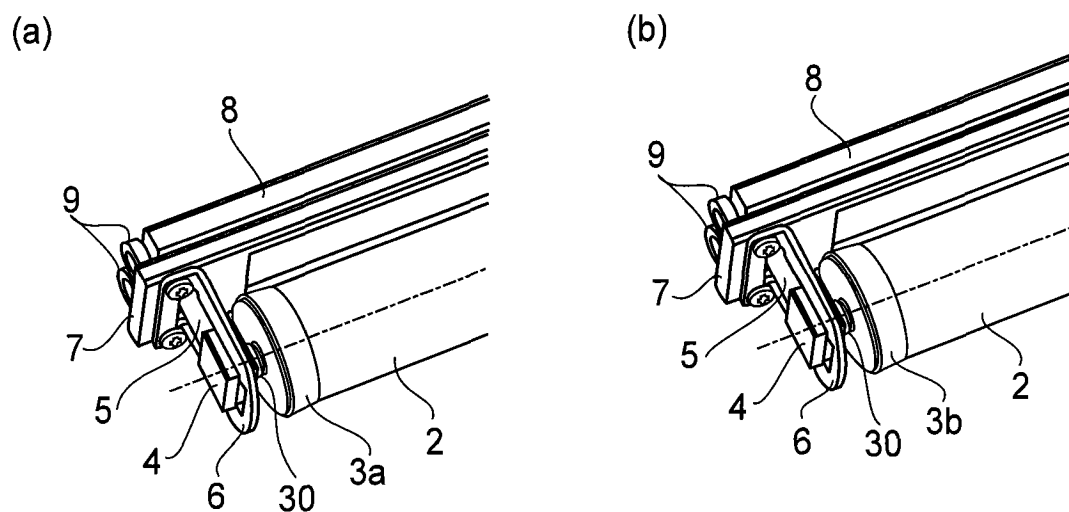


图 3

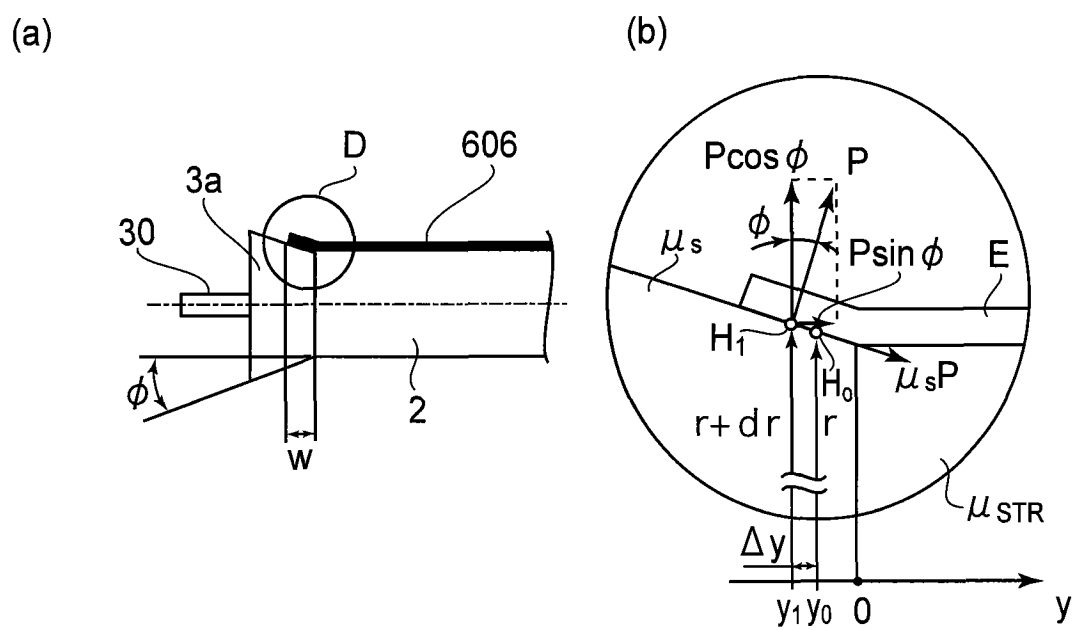


图 4

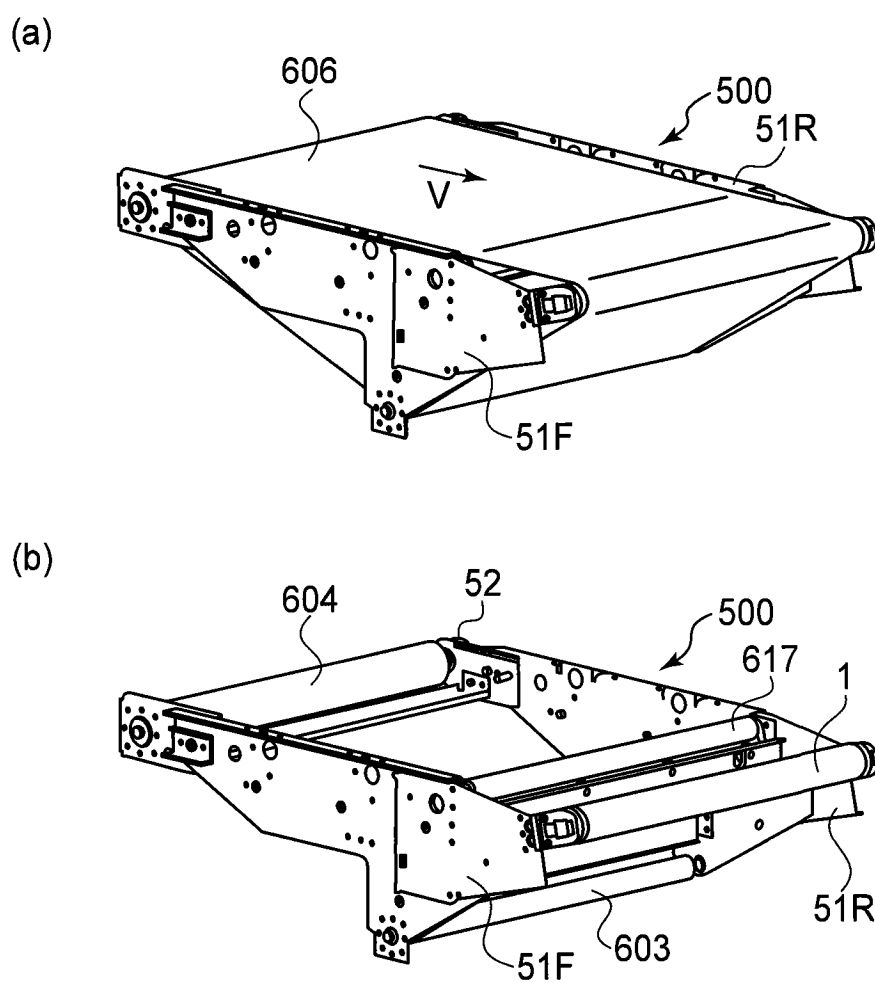


图 5

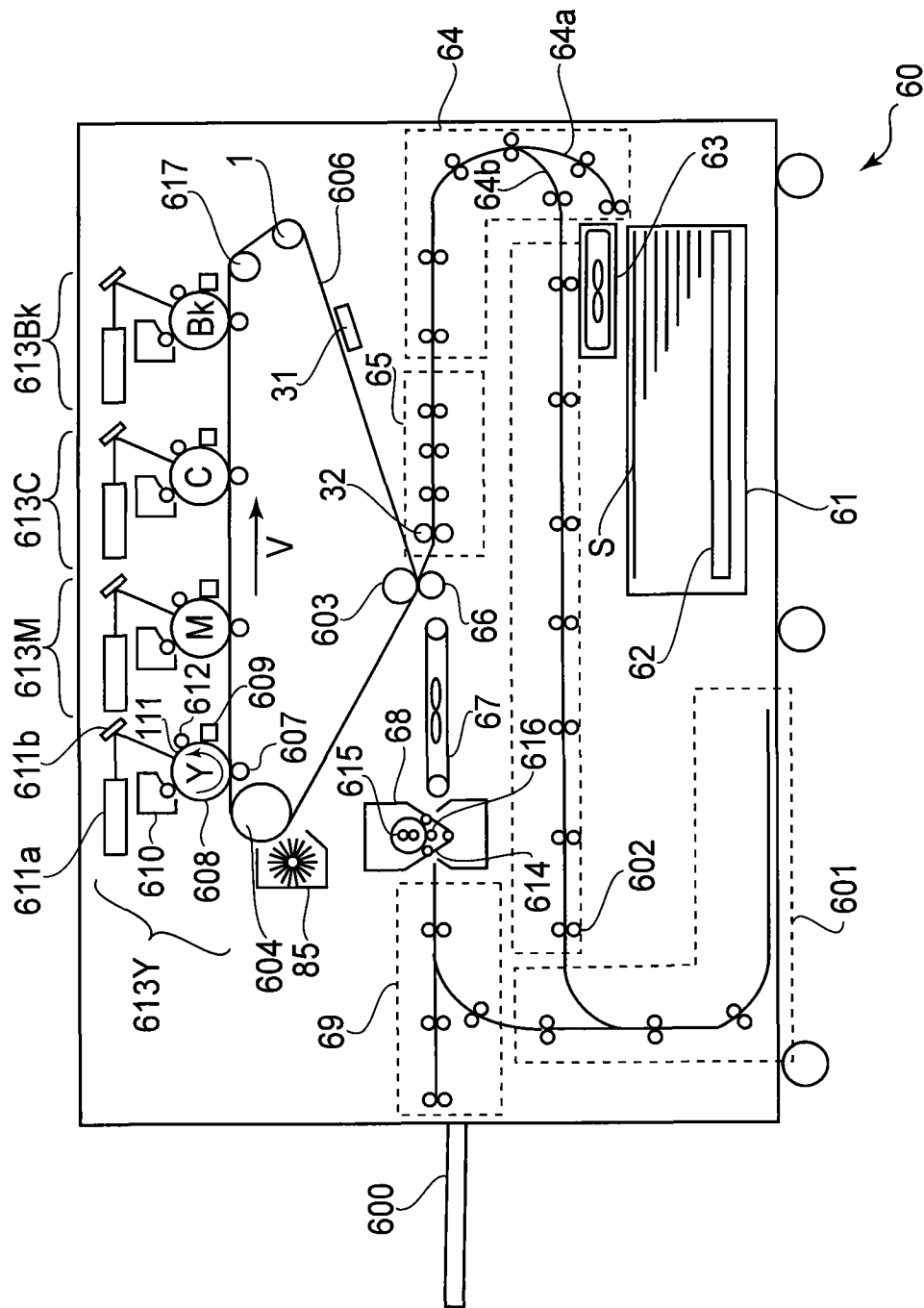


图 6

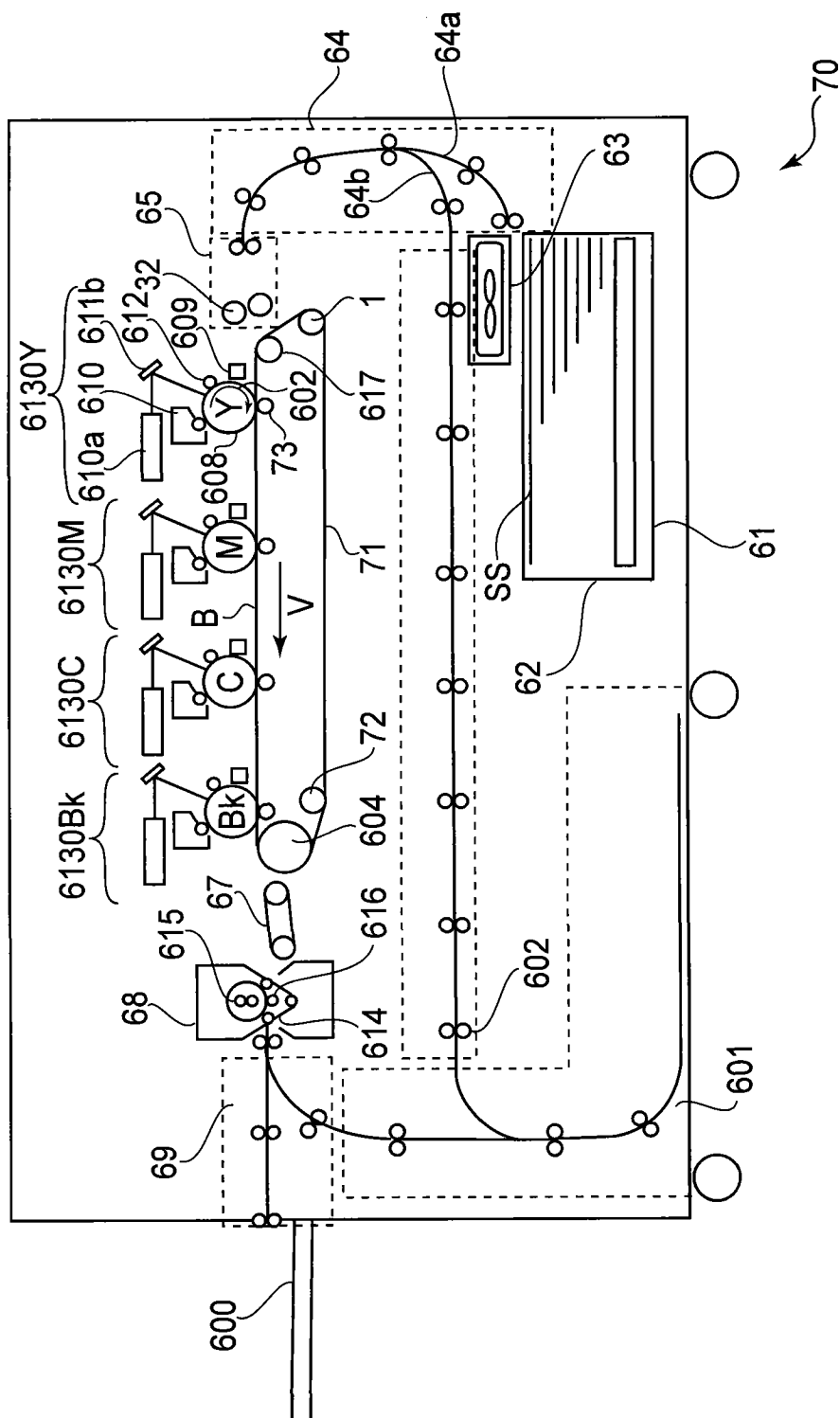


图 7

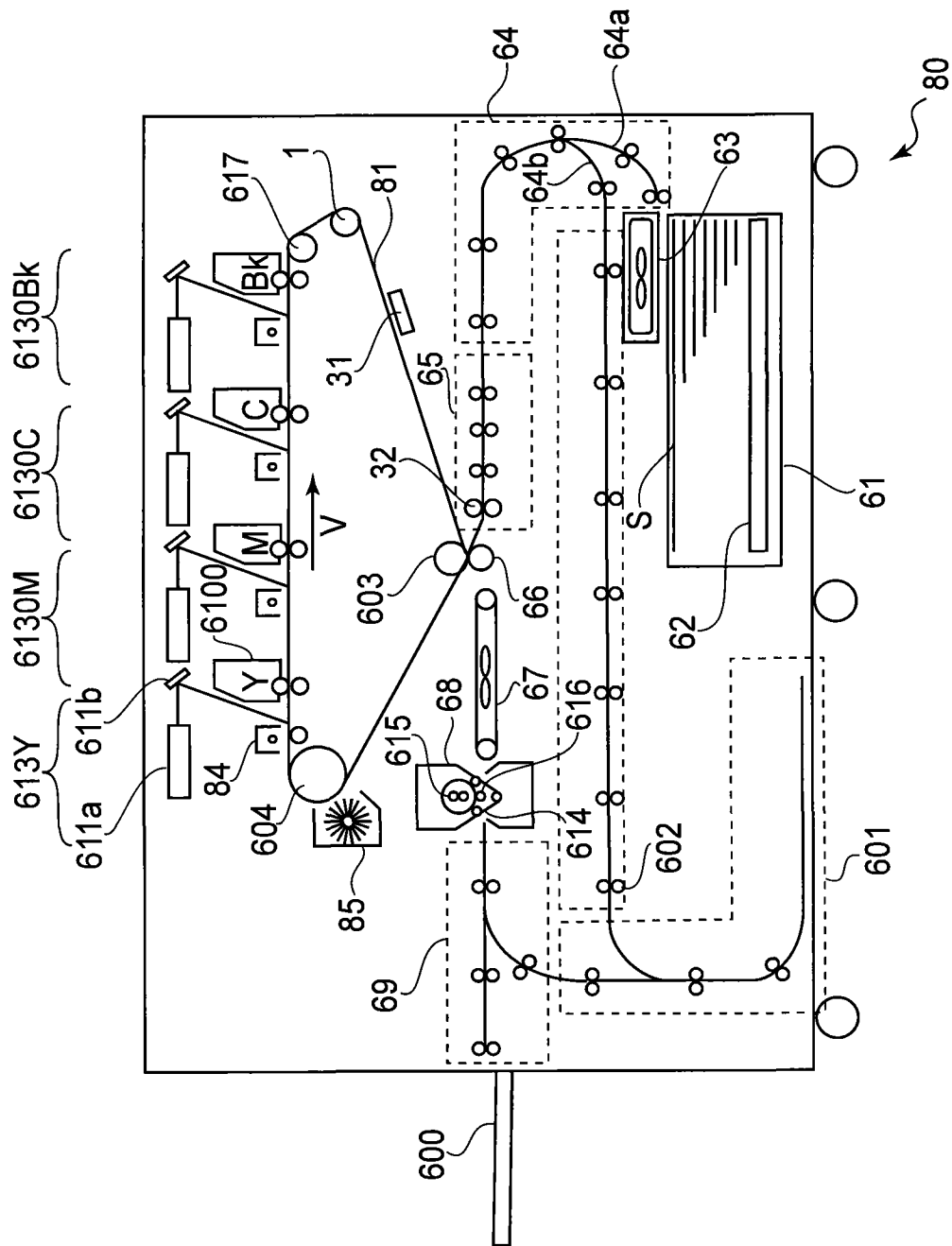


图 8

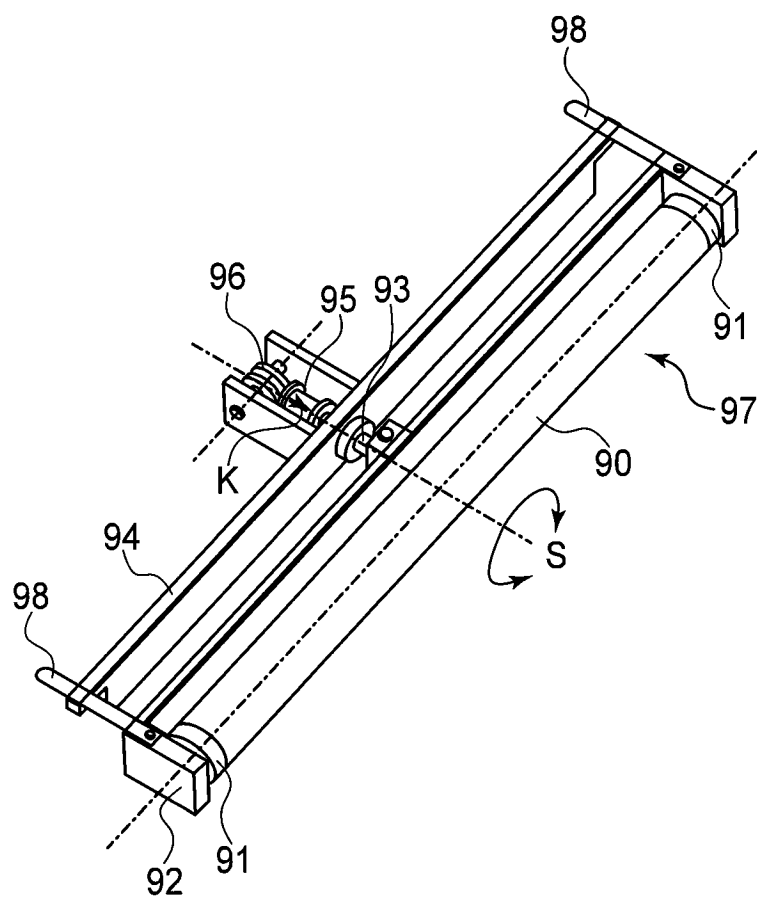


图 9

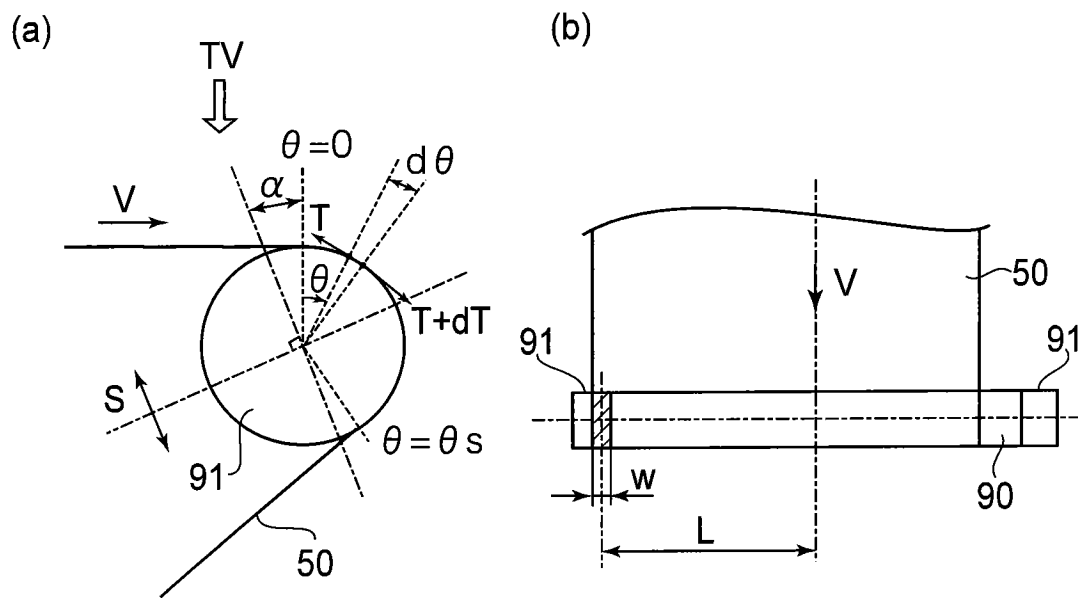


图 10

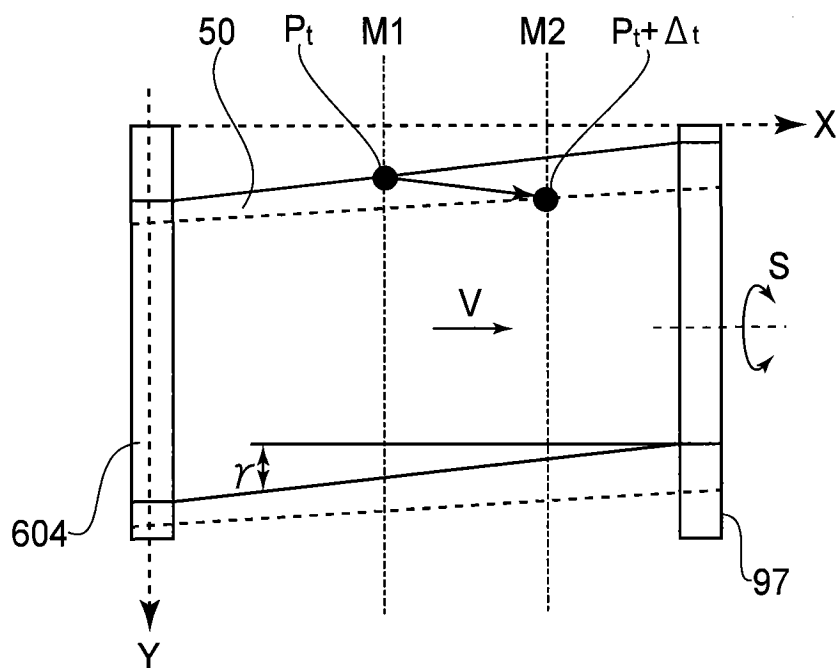


图 13

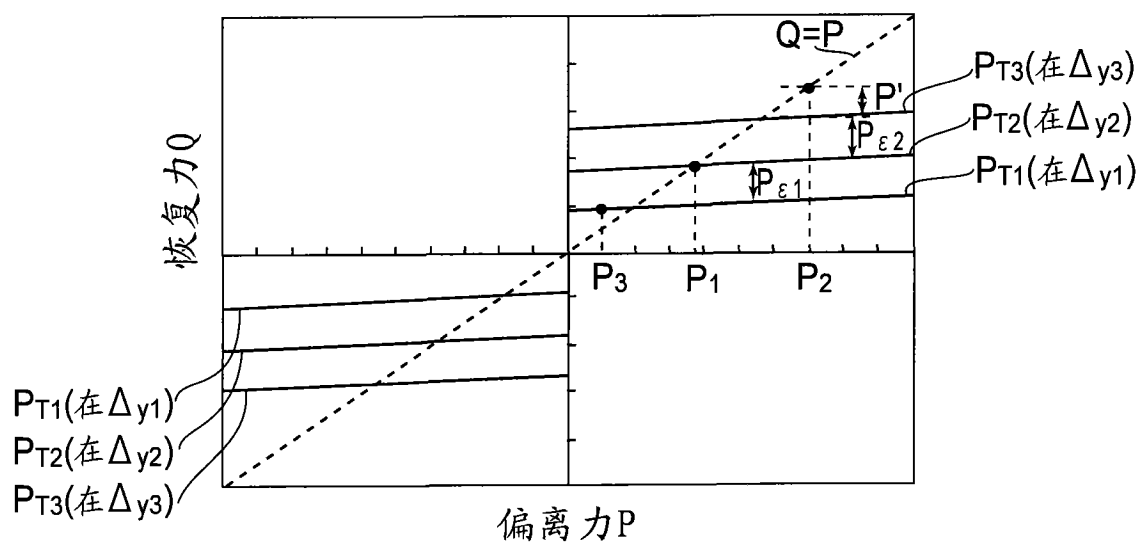


图 14

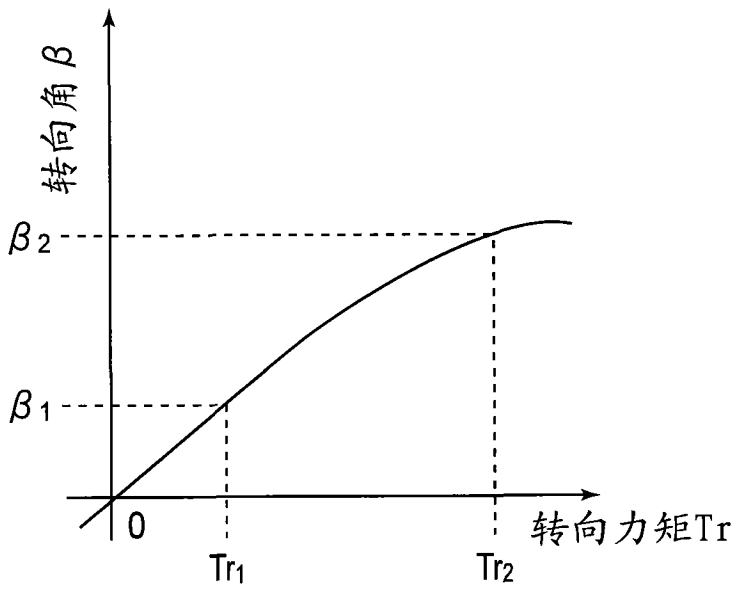
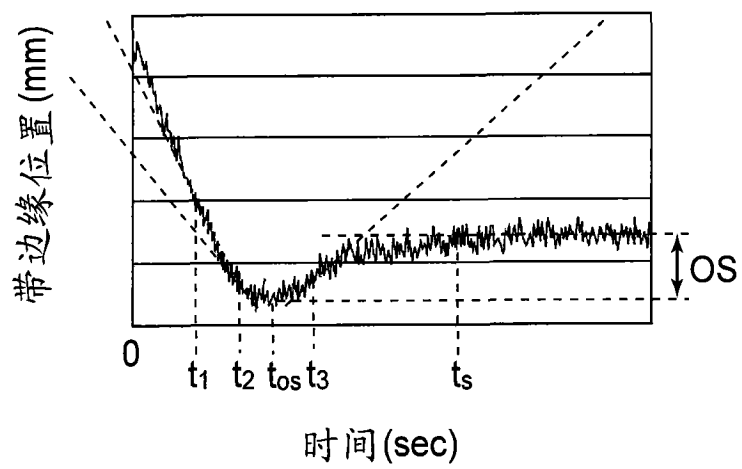


图 15

(a)



(b)

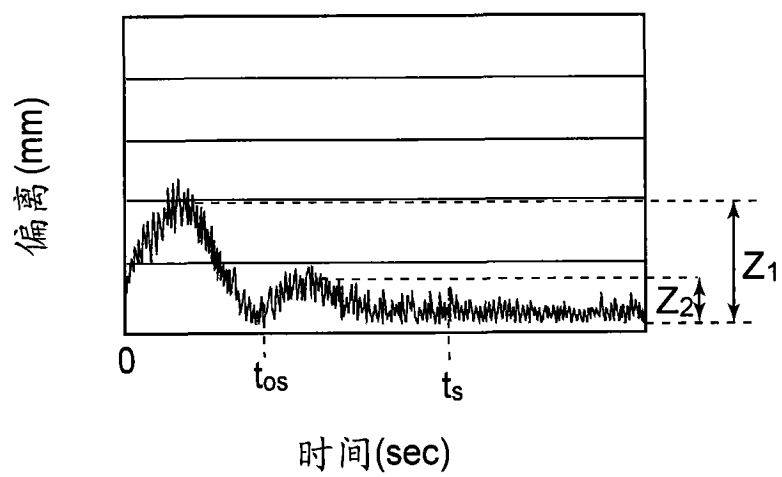
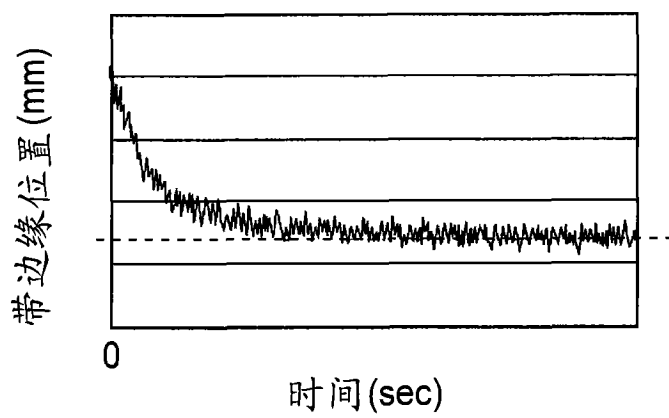


图 16

(a)



(b)

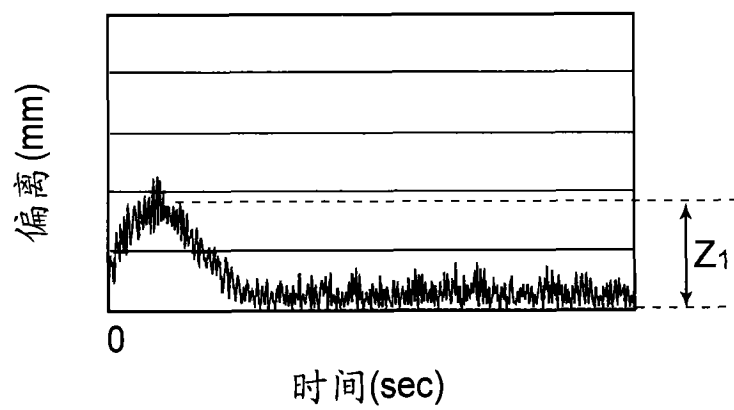


图 17

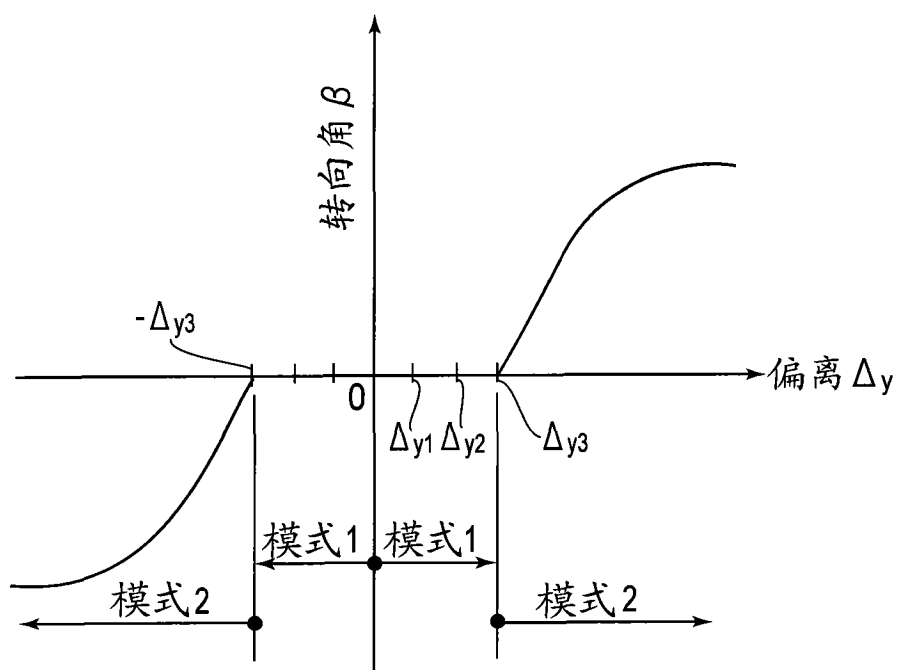


图 18

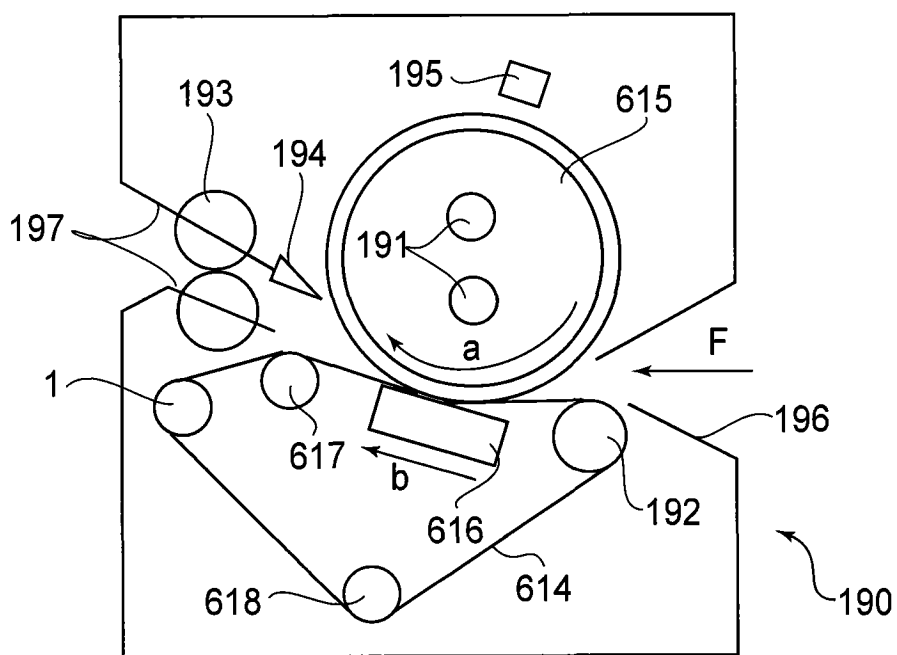


图 19