(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101655681 B
(45)授权公告日 2012.06.13

(21)申请号 200910165774.9

(22)申请日 2009.08.13

(30)优先权数据
209903/08 2008.08.18 JP
147855/09 2009.06.22 JP

(73)专利权人 株式会社理光
地址 日本东京都

(72)发明人 川原真一 佐藤真澄 鲤沼宣之
须藤和久 大慈弥笃哉 结城和彦
山本幸辅 水谷武英 助迫昌树
吉田隆司

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 王冉

(51)Int.Cl.
G03G 15/01(2006.01)
G03G 21/00(2006.01)
G03G 9/09(2006.01)
G03G 21/18(2006.01)
G03G 21/10(2006.01)

审查员 黄涛

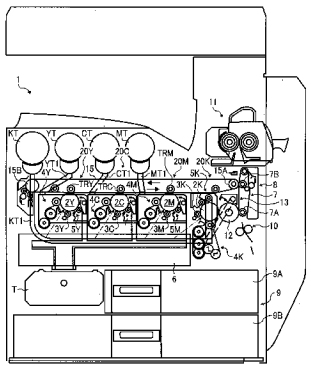
权利要求书 2 页 说明书 25 页 附图 10 页

(54)发明名称

图像形成设备

(57)摘要

图像形成设备包括多个图像形成单元，其相邻地放置并相互水平对齐来形成相应的单独的非黑色图像；第一转印组件沿，用于顺序地将相应的单独非黑色图像转印并叠加到其上，以形成复合颜色的图像；黑色图像形成单元，其与多个图像形成单元分离地设置，并且包括黑色图像载置体以及黑色图像显影单元；第二转印组件，用于将黑色图像从黑色图像形成单元转印到记录介质；第一清洁单元，用于清洁黑色图像载置体的表面；和第二清洁单元，用于清洁第二转印组件的表面。从黑色图像载置体移除的黑色调调色剂被收集到黑色图像显影单元。



CN 101655681 B

1. 一种图像形成设备，包括：

多个图像形成单元，所述多个图像形成单元被相邻地放置并相互水平对齐来形成相应的单独的非黑色图像；

第一转印组件，所述第一转印组件沿所述多个图像形成单元拉伸，并且放置来与所述多个图像形成单元接触来顺序地将相应的单独的非黑色图像转印并叠加到其拉伸的表面，以形成复合颜色的图像；

黑色图像形成单元，所述黑色图像形成单元与所述多个图像形成单元分离地放置，

所述黑色图像形成单元包括

黑色图像载置体，用于在其表面上载置黑色图像；和

黑色图像显影单元，用于利用黑色显影剂显影黑色图像；

第二转印组件，所述第二转印组件放置来与所述黑色图像形成单元的所述黑色图像载置体相面对，用于将黑色图像从所述黑色图像形成单元转印到记录介质；

第一清洁单元，所述第一清洁单元与所述黑色图像载置体相面对地放置，用于清洁所述黑色图像载置体的表面；和

第二清洁单元，所述第二清洁单元与所述第二转印组件相面对地放置，用于清洁所述第二转印组件的表面，

从所述黑色图像载置体移除的黑色调色剂被收集并返回到所述黑色图像显影单元。

2. 如权利要求 1 所述的图像形成设备，其中在复合颜色的图像被转印到所述记录介质之前，所述第二转印组件被放置在黑色图像被转印到所述记录介质的位置上。

3. 如权利要求 1 所述的图像形成设备，其中所述第二清洁单元丢弃从所述第二转印组件收集的调色剂和纸屑。

4. 如权利要求 1 所述的图像形成设备，其中所述第二转印组件的表面包括弹性层。

5. 如权利要求 1 所述的图像形成设备，其中所述调色剂包括具有 0.92 到 1.00 的平均圆度的粒子。

6. 如权利要求 1 所述的图像形成设备，其中所述调色剂包括具有在 100 到 180 的范围内的形状系数 SF-1 以及具有在 100 到 180 的范围内的形状系数 SF-2 的粒子。

7. 如权利要求 1 所述的图像形成设备，其中所述调色剂包括具有从 3μm 到 8μm 的体积平均粒径和 1.05 到 1.40 的分散度的粒子，

通过体积平均粒径与个数平均粒径的比值定义分散度。

8. 如权利要求 1 所述的图像形成设备，其中所述调色剂包含具有长轴 r1 对短轴 r2 的比值在 0.5 到 1.0 的范围内的比值以及厚度 r3 对短轴 r2 的比值在 0.7 到 1.0 的范围内的比值的粒子；和

$r1 \geqslant r2 \geqslant r3$。

9. 如权利要求 1 所述的图像形成设备，其中所述调色剂包括至少在树脂微粒子的存在下，在水介质中从调色剂化合物的伸长和交联反应之一获得的粒子，所述调色剂化合物包括具有官能基的聚酯预聚物、聚酯、着色剂和离型剂，所述官能基包括氮原子。

10. 如权利要求 1 所述的图像形成设备，其中所述多个图像形成单元分别包括相应一个处理卡盒，在每一个处理卡盒中，集中地设置图像载置体和至少一个充电单元、显影单元和清洁单元，

所述黑色图像形成单元包括黑色处理卡盒，其中集中地设置所述黑色图像载置体和至少一个黑色图像充电单元、所述黑色图像显影单元和所述第一清洁单元，

所述多个处理卡盒和所述黑色处理卡盒可拆卸地附连到所述图像形成设备，和

从所述黑色处理卡盒中的所述黑色图像载置体移除的黑色调色剂被收集为回收调色剂并返回到所述黑色处理卡盒的所述黑色图像显影单元，以形成黑色图像。

图像形成设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2008年8月18日向日本专利局提交的日本专利申请No.2008-209903以及2009年6月22日向日本专利局提交的日本专利申请No.2009-147855的优先权，通过在这里引用将其全部内容和公开合并在此。

技术领域

[0003] 本发明的示例性实施例总地涉及图像形成设备，更特别地，涉及包括用于在图像转印后回收在图像转印组件上剩余的调色剂的收集机构。

背景技术

[0004] 诸如复印机、打印机和传真机之类的现有技术图像形成设备通常包括用于将光导体或图像载置体上形成的静电潜像显影为可视图像的显影单元以及将可视图像转印到纸状物记录介质以便输出图像的转印单元。

[0005] 这样的图像形成设备包括包括单个光导体或多个光导体。

[0006] 除了产生单色图像之外，单个光导体可以通过顺序地形成并将可视图像直接转印到记录介质，或通过中间转印组件转印到记录介质来输出全色图像，其中通过使用色彩分离技术、利用互补颜色的相应调色剂显影该可视图像。

[0007] 相反，多个光导鼓形成要被转印到中间转印带的相应单色图像，以形成叠加的调色剂图像。多个光导鼓可以设置在相应的图像形成单元中，并且沿中间转印组件放置，其结构被称为串联型结构。

[0008] 串联型图像形成设备通过产生全色图像、单色图像、照片全色图像或为了彩色调色剂调节的目的频繁地消耗黑色调色剂。因此，作为近来保护资源的趋势，收集在图像转印后在图像载置体上残留的剩余调色剂来作为回收调色剂进行显影。回收调色剂的使用可以应用到单色图像形成和全色图像形成。

[0009] 为了实现这样的回收，在设置了与每种调色剂颜色对应的分离图像载置体的串联型图像形成设备中，设置了用于移除与每个图像载置体对应的调色剂的清洁单元。利用该结构，很容易收集并将剩余调色剂返回到每种调色剂颜色的显影装置，以回收来进行图像形成。

[0010] 由于各个图像形成单元相互独立，因此，理论上上述串联型图像形成设备不产生所收集的调色剂的调色剂颜色的混合。然而，调色剂颜色的混合可以发生在其中将调色剂图像从图像载置体转印到记录介质的图像转印处理中。

[0011] 存在几种不同调色剂颜色的混合的原因。例如，当在串联型图像形成设备中形成重叠的彩色调色剂图像时，在第一图像载置体上形成的第一调色剂图像被转印到纸状物传送组件运送的记录介质上，然后在记录介质上，在放置在第一图像载置体的下游的第二图像载置体上形成的第二调色剂图像与第一调色剂图像重叠，并且重复该操作，直到在最下游图像载置体上形成的调色剂图像被转印到记录介质为止。

[0012] 当下游侧调色剂图像被转印到记录介质时，已经在记录介质上载置的上游侧调色剂图像的调色剂可以反向转印到下游侧图像载置体的表面上，并且被用于下游侧调色剂的清洁单元收集。因此，上游侧调色剂和下游侧调色剂相互混合。换句话说，由记录介质载置的第一调色剂被反向转印到第二图像载置体，并且被第二清洁单元收集。在具有包含中间转印组件的中间转印系统的现有技术图像形成设备中也出现调色剂的混合。

[0013] 因此，当为了回收的目的，现有技术彩色图像形成设备促使每个图像载置体的调色剂被收集并返回到对应的显影单元时，在显影单元中的调色剂的色调随时间逐渐变化，并显著改变，由此随时间混合程度增加。

[0014] 已经针对公知的图像形成设备提出了各种技术来消除上述问题。

[0015] 在公知的图像形成设备的示例中，以图像转印的顺序，黑色图像载置体被定位在最上游侧或第一位置，使得从黑色图像载置体收集的黑色调调色剂不与其它颜色混合，并且可以被运送到对应的显影单元来进行回收。

[0016] 在公知的图像形成设备的另一示例中，颜色混合的调色剂与黑色调色剂混合来用作黑色调色剂。

[0017] 此外，公知的图像形成设备的又一示例具有其中可选择地使用所收集的调色剂或将其全部丢弃的结构。

[0018] 此外，公知图像形成设备的另一示例包括仅用于混合的调色剂的显影单元。

[0019] 当前，以 70％到 80％的比率使用目前市场上能够产生彩色图像的图像形成设备来产生单色或黑白图像。由于当产生全色图像以及单色图像时消耗黑色调色剂，因此在浪费的调色剂中包含相对大量的黑色调色剂。因此，甚至当丢弃黑色调色剂以外的彩色调色剂，同时收集黑色调色剂以进行重新使用时，实际上基本未丢弃所收集的调色剂，并重新使用所收集的调色剂。

[0020] 图 1 图解公知的图像形成设备 100 的图像形成机构的示例的示意结构。公知的图像形成设备 10 包括图像载置体 102K、102Y、102M 和 102C 以及中间转印带 115。以水平方式对齐图像载置体 102K、102Y、102M 和 102C，并且它们如图 1 所示的箭头 A 所示，在相互相同的方向上旋转。

[0021] 形成无限循环并在支撑辊轴拉伸的中间转印带 115 的外表面接触图像载置体 102K、102Y、102M 和 102C，并且在图 1 的箭头 B 所示的方向上与图像载置体 102K、102Y、102M 和 102C 旋转。在图 1 的图像形成设备 100 中，图像载置体 102K 形成单色或黑色 (K) 图像，图像载置体 102Y 形成黄色 (Y) 图像，图像载置体 102M 形成洋红色 (M) 图像，而图像载置体 102C 形成青色 (C) 图像。

[0022] 在中间转印带 115 的旋转方向 B 上，用于形成黑色图像的图像载置体 102K 和对应的显影单元（未示出）被放置在最上游侧，因此被定位在最远离转印位置 S 的位置上，所述转印位置 S 为其中将中间转印带 115 的外表面上形成的调色剂图像转印到作为记录介质的转印纸上的位置。

[0023] 由于图像载置体阵列中的图像载置体 102K 的上述位置，即使在最近市场上的设备中，单色或黑色图像的形成具有最高的使用率，但是从黑色图像的显影一直到将黑色图像转印到记录介质或转印纸为止需要额外的时间。因此，从打印请求的执行到转印纸的打印的完成为止，用户不仅不得不长时间等待，而且图像形成设备 100 的图像载置体 102K、

102Y、102M 和 102C 需要长时间保持在空闲状态。特别地，图像形成设备 100 的、不需要形成黑色图像的单元（即，图像载置体 102Y、102M 和 102C）的闲置可以加速在图像载置体 102Y、102M 和 102C 的闲置期间使用的部分和部件的磨损，并且使部分和部件的有效寿命缩短。

[0024] 在另一现有技术图像形成设备中，控制在所收集的调色剂中的不同颜色的调色剂的混合，以将其保持在预定水平，以在显影单元中针对黑色调色剂进行回收。然而，混合的调色剂可以改变黑色调色剂的颜色并降低所打印的图像的质量。

[0025] 在又一现有技术图像形成设备中，通过切换放置在单独的单元内的调色剂运送螺杆的旋转方向来选择所收集的调色剂的重新使用或放弃。由于现有技术的图像形成设备的清洁单元包括混合的调色剂，因此，即使通过计算像素来获得获得用于形成每个图像的调色剂量，该计算实际上导致积分值。因此，很难精确地估算所收集的调色剂的混合调色剂的程度。

[0026] 在一些其它公知的图像形成设备中，设置了专用于混合的调色剂的显影单元和图像载置体，因此，单元的数量增加，其导致公知的图像形成设备的尺寸的增加以及公知的图像形成设备的制造成本的增加。

[0027] 为了消除这样的问题，图 2 所示的现有技术图像形成设备 200 包括四个图像形成单元 220Y、220M、220C 和 220K（其包含四个图像载置体 202Y、202M、202C 和 202K）以及中间转印带 215。图像载置体 202Y 形成黄色 (Y) 图像，图像载置体 202M 形成洋红色 (M) 图像，图像载置体 202C 形成青色 (C) 图像，而图像载置体 202K 形成黑色 (K) 图像。图 2 所示的现有技术图像形成设备 200 采用串联型系统。在这种情况下，在串联型图像形成设备 200 中，图像形成单元 220Y、220M 和 220C 沿中间转印带 215 放置，并且与中间转印带 215 的外表面接触。现有技术图像形成设备 200 的图像形成单元 220K 与图像形成单元 220Y、220M 和 220C 分离，并且在转印纸或记录介质的运送方向上定位在图像形成单元 220Y、220M 和 220C 的上游。也就是，现有技术图像形成设备 200 的图像形成单元 220K 可以在包含黑色以外的颜色的复合图像被转印到转印纸之前将在其上形成的黑色图像转印到转印纸上。

[0028] 如上所述，在将黄、洋红和青色图像的复合图像转印到转印纸之前，图 2 所示的现有技术图像形成设备 200 可以将黑色图像转印到转印纸上。利用该结构，当仅需要输出黑色图像或单色图像时，在与纸状物运送单元面对的位置上，可以将转印到黑色图像转印单元的黑色图像静电吸引到转印纸。因此，可以比复合图像更快地将黑色或单色图像转印到转印纸，也就是，黑色或单色图像的转印可以减少运行时间。

[0029] 然而，与保持与中间转印带 215 的接触的图像形成单元 220Y、220M 和 220C 不同，图像形成单元 220K 包括黑色转印单元。黑色转印单元从图像载置体 202K 接收调色剂图像，并且直接接触转印纸来直接将黑色图像转印到转印纸，因此与其它单元相比，黑色图像转印单元可以在其表面上获得更多的纸屑 (paper dust)。特别地，当在每个图像载置体上频繁运送具有小于转印纸的最大可通过宽度的宽度的转印纸时，来自转印纸的纸屑可以在每个图像载置体的清洁单元的清洁刀片的相同位置上积累。这样的转印纸的示例是回收纸、中等质量的纸、具有添加物的纸等。

[0030] 结果，当针对黑色调色剂图像将转印后的剩余调色剂运送回放置在图像载置体 220K 中的显影单元时，还可能收集纸屑来与剩余的调色剂积累。在显影单元中的纸屑的积累可以产生下列问题。

[0031] 当与剩余调色剂混合时，可以在显影单元中，特别是在显影剂载置体和调整在显影剂载置体的表面上的显影剂的厚度或高度的限厚器刀片之间容易地积累纸屑。因此，在纸屑积累的部分上显影剂的阻塞导致显影剂的吸引力量的减少，这可以导致诸如具有白色条纹的图像之类的缺陷图像的出现。

[0032] 此外，当限厚器刀片阻挡的纸屑被释放来流过限厚器时，附着在转印纸的表面的、具有调色剂的纸屑可以在转印纸上引起污染，而这可以导致图像的劣化。

[0033] 为了避免上述问题，需要在早于图像形成单元 220Y、220M 和 220C 的阶段替换设置在图像形成单元 220K 中设置的显影单元。这会导致图像形成设备 200 的运行成本的增加。

[0034] 此外，与其中将复合颜色的图像转印到中间转印带 215，然后转印到转印纸的图像形成单元 220Y、220M 和 220C 不同，将由图像形成单元 220K 形成的黑色图像从图像形成单元 220K 中的黑色图像转印单元转印到转印纸上。因此，图像质量极度依赖于每张转印纸或材料的表面属性。

[0035] 显然，转印纸具有各种不同的属性。例如，诸如压印纸之类的转印纸具有平滑但不均匀的表面（具有凸起和凹陷部分），而诸如粗纸之类的另一种转印纸具有不平滑的表面。

[0036] 转印纸的表面属性影响用于将调色剂从单元转印到转印纸的转印电场。特别地，转印电场的波动可以产生不同的转印效率，使得被转印到转印纸的图像可以是具有不平均密度的缺陷图像。

[0037] 额外的复杂因素是，中间转印单元包括在中间转印单元中使用的转印组件的表面上的弹性层，以增加转印纸与上述纸状物传送组件的表面的接触。用于弹性材料的一些材料可以通过直接接触来阻碍转印电场的形成。

[0038] 如上所述，图像形成单元 220K 包括与转印纸直接接触的黑色图像转印单元。由于与图像形成单元 220K 接触的转印纸的表面属性的不同，因此由图像形成单元 220K 形成的黑色图像的转印性能比图像形成单元 220Y、220M 和 220C 形成的复合颜色图像的转印性能差。由于当前市场上的典型图像形成设备的包含黑色转印单元的图像形成单元的高利用率，需要特别避免转印性能的损失。

发明内容

[0039] 根据上述情况作出本发明的示例性实施例。

[0040] 本发明的示例性方面提供有效地重新使用剩余的调色剂作为回收的调色剂的图像形成设备，所述回收的调色剂不包括大比率的纸屑。

[0041] 在一个示例性实施例中，图像形成设备包括多个图像形成单元、第一转印组件、黑色图像形成单元、第二转印组件、第一清洁单元和第二清洁单元。多个图像形成单元相邻地放置并相互水平对齐来形成单独的非黑色图像。第一转印组件沿多个图像形成单元延伸，并且与多个图像形成单元接触来顺序地将相应的单独非黑色图像转印并叠加到其拉伸的表面，以形成复合颜色的图像。黑色图像形成单元与多个图像形成单元分离地设置。黑色图像形成单元包括黑色图像载置体，用于在其表面上载置黑色图像；以及黑色图像显影单元，用于利用黑色显影剂显影黑色图像。第二转印组件与黑色图像形成单元的黑色图像载置体相面对地设置，用于将黑色图像从黑色图像形成单元转印到记录介质。第一清洁单元与黑色图像载置体相面对地设置来清洁黑色图像载置体的表面。第二清洁单元与第二转印组件

相面对地设置，用于清洁第二转印组件的表面。从黑色图像载置体移除的黑色调调色剂被收集并返回到黑色图像显影单元。

[0042] 在复合颜色的图像被转印到记录介质之前，第二转印组件可以放置在其中黑色图像被转印到记录介质的部分上。

[0043] 第二清洁单元可以丢弃从第二转印组件收集的调色剂和纸屑。

[0044] 第二转印组件的表面可以包括弹性层。

[0045] 调色剂可以包括具有大约 0.92 到大约 1.00 的平均圆度的粒子。

[0046] 调色剂可以包括具有在大约 100 到大约 180 的范围内的形状系数 SF-1 以及具有在大约 100 到大约 180 的范围内的形状系数 SF-2 的粒子。

[0047] 调色剂可以包括具有从大约 3μm 到大约 8μm 的体积平均粒径以及大约 1.0 到大约 1.40 的分散度的粒子。可以通过体积平均粒径与个数平均粒径的比值定义分散度。

[0048] 调色剂可以包含具有长轴 r1 对短轴 r2 的比值在大约 0.5 到大约 1.0 的范围内的比值以及厚度 r3 对短轴 r2 的比值在大约 0.7 到大约 1.0 的范围内的比值的粒子，并且 $r1 \geqslant r2 \geqslant r3$。

[0049] 调色剂可以包括至少在树脂微粒子的存在下，在水介质中从调色剂化合物的伸长和交联反应之一获得的粒子，所述调色剂化合物包括具有官能基（包括氮原子）的聚酯预聚物、聚酯、着色剂和离型剂。

[0050] 多个图像形成单元可以包括相应的处理卡盒，在每一个处理卡盒中，集中地设置图像载置体和至少一个充电单元、显影单元和清洁单元。黑色图像形成单元可以包括黑色处理卡盒，其中集中地设置黑色图像载置体和至少一个黑色图像充电单元、黑色图像显影单元和黑色调色剂清洁单元。多个处理卡盒和黑色处理卡盒可以可拆卸地附连到图像形成设备。从处理卡盒中的黑色图像载置体移除的黑色调色剂可以被收集为回收调色剂并返回到黑色处理卡盒的黑色图像显影单元，以形成黑色调色剂图像。

附图说明

[0051] 通过结合附图参照下面的详细的描述可以更快、更好地理解本公开及其附加优点，在附图中，

[0052] 图 1 是采用串联型系统的现有技术图像形成设备的图像形成机构的示意图；

[0053] 图 2 是与图 1 的图像形成设备不同的、采用串联型系统的另一现有技术图像形成设备的示意图；

[0054] 图 3 是根据本发明的示例性实施例的图像形成设备的示意图；

[0055] 图 4 是图 3 的图像形成设备中的控制器的示意性结构的方框图；

[0056] 图 5 是连接到图 4 的控制器的示意性结构的方框图；

[0057] 图 6 是图 3 的图像形成设备的黑色图像形成单元的示意图；

[0058] 图 7 是图 6 的图像形成单元的显影单元的部分示意图；

[0059] 图 8 是在图 6 的虚线箭头所示的方向上行进的显影剂的路径的示意图；

[0060] 图 9 是图 6 的黑色图像形成单元的黑色调色剂图像转印单元的清洁单元的示意图；

[0061] 图 10 是图 6 的黑色图像形成单元的修改的结构的示意图；

[0062] 图 11 是图 6 的黑色图像形成单元的另一修改的结构的示意图；

[0063] 图 12 是配有图 11 的黑色图像形成单元的图像形成设备的示意图；

[0064] 图 13 是图 4 的控制器执行的操作的流程图；

[0065] 图 14A 是具有“SF-1”形状系数的调色剂的示意图；

[0066] 图 14B 是具有“SF-2”形状系数的调色剂的示意图；

[0067] 图 15A 是在图 3 和 12 图像形成设备中使用的调色剂的外部形状；

[0068] 图 15B 是图 15A 的调色剂的截面图，其显示长轴、短轴和厚度；和

[0069] 图 15C 是图 15A 的调色剂的截面图，其显示长轴、短轴和厚度。

具体实施方式

[0070] 应该理解，如果将元件或层描述为“在 ..... 之上”、“靠着”、“连接到”或“耦合到”另一元件或层时，则其可以直接位于另一元件或层之上、靠着、连接到或耦合到另一元件或层，或者可以存在中间元件或层。相反，如果将元件或层描述为直接位于另一元件或层之上、直接靠着、连接到或耦合到另一元件或层，则不存在中间元件或层。在附图中，相同的附图标记指代相同的元件。正如这里使用的那样，术语“和 / 或”包括一个或多个相关列出项的任意或所有组合。

[0071] 如图所示，在这里使用空间相关的术语（诸如“在 ..... 之下”、“在 ..... 下面”、“下面”、“上面”等）以便于描述一个元件或特征与另一元件或特征的关系。将理解，除了在附图中描述的方向之外，空间相关术语意欲涵盖所使用的装置的不同方向。例如，如果将附图翻转，则被描述为在另一元件或特征“之下”的元件将定位为在另一元件或特征“之上”。因此，诸如“之下”的术语可以涵盖之上和之下的方向。可以将装置另外地定向（旋转 90 度或其他方向），并且相应地解释这里使用的空间相关描述。

[0072] 虽然，这里可以使用术语第一、第二等来描述各种元件、部件、区域、层和 / 或部分，但是应该理解这些元件、部件、区域、层和 / 或部分不应受到这些术语的限制。这些术语仅用于从另一个区域、层或部分中区分一个元件、部件、区域、层或部分。因此，下面描述的第一元件、部件、区域、层或部分可以被命名为第二元件、部件、区域、层或部分。

[0073] 这里使用的术语仅用于描述特定实施例，而且不意欲限制本发明。正如这里使用的那样，除非上下文明确指出，否则单数形式还意欲包括复数形式。将进一步理解，当在本说明书中使用时，术语“包括”指示所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和 / 或部件的存在，但是不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、部件和 / 或其组合的存在或附加。

[0074] 在描述附图所示的实施例中，为了清楚的缘故采用了特定的术语。然而，本说明书的公开不意欲限制到所选择的特定术语，并且应该理解每个特定元素包括以类似方式操作并获得类似结果的所有技术等效物。

[0075] 现在参照附图描述本发明的示例性实施例，其中在附图中，相同的附图标记指代相同或对应的部分。

[0076] 现在参照附图详细描述本发明的示例性实施例。

[0077] 参照附图描述根据本发明的图像形成设备的示例、示例性实施例和示例性实施例的修改等。在说明书中用相同的附图标记指代具有相同功能和形状的元件，并且省略其冗

余说明。为了便利，可以从附图中省略不需要描述的元件。从专利出版物提取的元件的附图标记包含在括号中，以便与本发明的示例性实施例的元件进行区分。

[0078] 本发明包括可应用到任意图像形成设备的技术。例如，在电子照相术图像形成设备中以最有效的方式实现本发明的技术。

[0079] 在描述图中所示的优选实施例时，为了明确的缘故采用特定的术语。然而，本发明的公开不限于所选择的特定术语，并且应该理解，每个特定术语包括以类似方式运行的所有技术等效物。

[0080] 现在参照附图描述本发明的优选实施例，其中在附图中相同的附图标记指代等同或对应的部分。

[0081] 图 3 是根据本发明的示例性实施例的图像形成设备 1 的示意性结构。

[0082] 图像形成设备 1 可以是复印机、打印机、传真机、绘图器和包括复印、打印、扫描、绘图和传真功能的多功能机。在该废限制性的示例性实施例中，图像形成设备 1 用作全色打印机，用来基于图像数据通过电子照相术在记录介质（如，转印纸）上形成调色剂图像。

[0083] 利用四个单独的调色剂颜色（黄、青、洋红和黑色）形成调色剂图像。附图标记“Y”、“C”、“M”和“K”分别表示黄色、青色、洋红色和黑色。

[0084] 图 3 的图像形成设备 1 对应于打印机、复印机、传真机等，并且采用串联型间接转印系统。然而，与其中保持四个图像形成单元与中间转印组件的外表面的接触的常规串联型间接转印系统相比，图 3 的图像形成设备 1 采用其中黑色图像形成单元之外的三个图像形成单元被放置来与中间转印组件的外表面的接触的串联型转印系统。也就是，黑色图像形成单元独立于其它三个图像形成单元放置，并且被放置在专用于黑色图像形成单元的黑色图像转印单元的对面。

[0085] 具体地，图 3 的图像形成设备 1 包括用作图像载置体的图像形成单元 20Y、20C、20M 和 20K 以及用作中间转印单元中设置的中间转印组件的中间转印带 15。图像形成单元 20Y、20C、20M 和 20K 放置在中间转印带 15 之下。

[0086] 中间转印带 15 被包括辊轴 15A 和 15B 的多个支撑辊轴拉伸并围绕，并且在图 3 所示箭头指示的方向上旋转。

[0087] 辊轴 15A 用作中间转印带 15 的驱动组件，并且与用于将复合颜色的图像转印到转印纸的转印辊轴 7B 相面对。转印辊轴 7B 设置在运送单元 7 中，在后面描述它们的部件和功能。

[0088] 这里，转印纸用作记录介质，并且对应于纸状物转印材料。然而，可用在图像形成设备 1 中的转印材料不限于上述转印纸。

[0089] 中间转印带 15 包括弹性组件。如上所述，所拉伸的外表面在中间转印带 15 的下表面与图像形成单元 20Y、20M 和 20C 接触。

[0090] 除了调色剂的颜色相互不同之外，图像形成单元 20Y、20C 和 20M 相互具有类似的结构和功能。因此，针对图像形成单元 20Y 在下面描述其结构。

[0091] 图像形成单元 20Y(20C、20M) 包括光导体 2Y(2C、2M)、充电单元 3Y(3C、3M)、显影单元 4Y(4C、4M) 和清洁单元 5Y(5C、5M)。光导体 2Y 是鼓形图像载置体，并且在图 3 中以逆时针方向旋转。围绕光导体 2Y 以该顺序放置充电单元 3Y、显影单元 4Y 和清洁单元 5Y，使得图像形成单元 20Y 可以形成黄色图像。

[0092] 相反，图像形成单元 20K 独立于图像形成单元 20Y、20C 和 20M 放置，使得在图像形成单元 20Y、20C 和 20M 形成的三色复合图像之前，黑色图像可以被转印到转印纸或其他转印材料。换句话说，在转印纸的运动方向上，图像形成单元 20K 放置在图像形成单元 20Y、20C 和 20M 的三色复合图像的转印位置的上游。

[0093] 图像形成单元 20K 还包括光导体 2K、充电单元 3K、显影单元 4K 和清洁单元 5K。

[0094] 根据该结构，包含在三色复合图像中的调色剂可以不包含在用于转印黑色图像的黑色图像转印组件 12 中。

[0095] 光导体 2K（也是用于形成黑色图像的鼓形图像载置体）在图 3 中以逆时针方向旋转。光导体 2K 与黑色图像转印组件 12 旋转来将转印纸夹在二者中间，以将黑色图像转印到转印纸上。

[0096] 图像形成设备 1 进一步包括调色剂提供罐 KT、YT、CT 和 MT。调色剂提供罐 KT、YT、CT 和 MT 分别经由提供管道 KT1、YT1、CT1 和 MT1 连接到显影单元 4K、4Y、4C 和 4M。当显影单元 4K、4Y、4C 和 4M 中的任意一个的调色剂量低于给定量时，从对应的调色剂提供罐 KT、YT、CT 和 MT 之一提供调色剂来将显影单元 4K、4Y、4C 和 4M 中的显影剂的密度维持在给定恒定密度。

[0097] 由于图像形成单元 20K、20Y、20C 和 20M 周围的部件的功能相互类似，下面的描述有时使用不带有后缀“K”、“M”、“C”和“Y”的附图标记，以指定图像形成设备 1 中的部件。

[0098] 图像形成单元 20 集中地设置光导体 2 和至少一个充电单元、显影单元 4 和清洁单元 5 来作为可拆卸地附连到图像形成设备 1 的处理卡盒。

[0099] 在图像形成单元 20 中，充电单元 3 均匀地充电光导体 2 的表面，并且光写入单元 6 根据图像数据发射激光束来在光导体 2 上形成静电潜像。由显影装置 4 将静电潜像显影为可视调色剂图像。

[0100] 在该示例性实施例中，光写入单元 6 以相互相同的方向上，将激光束发射到光导体 2Y、2C、2M 和 2K，以便避免激光束的光路的复杂程度或交叉。

[0101] 在图像形成单元 20K 中，在光导体 2K 的表面上形成的黑色图像被转印到黑色图像转印组件 12。然后，黑色图像不与不同的图像重叠，而是直接转印到转印纸上。

[0102] 黑色图像转印组件 12 包括与光导体 2K 旋转的辊轴。在黑色图像转印组件 12 的轴的一侧，放置黑色图像转印组件 12 来与光导体 2K 面对，以与光导体 2K 旋转来运送转印纸，并且在另一侧与运送单元 7 接触。

[0103] 黑色图像转印组件 12 静电地从图像形成单元 20K 的光导体 2K 接收黑色图像，并且将黑色图像转印到转印纸上。为了执行该静电转印，黑色图像转印组件 12 具有极性和偏压来关于转印纸静电转印黑色图像。

[0104] 运送单元 7 用作运送带单元，其与黑色图像转印组件 12 面对地放置，并且包括围绕一对辊轴来面对拉伸并支撑中间转印带 15 的驱动辊轴 15A 的运送带。

[0105] 转印单元 7 包括转印辊轴 7A 和转印辊轴 7B。

[0106] 转印辊轴 7A 被放置来面对黑色转印组件 12，并且当将黑色图像转印到转印纸时，将转印偏压施加到转印纸。根据黑色图像转印组件 12 的转印偏压确定转印辊轴 7A 的转印偏压。

[0107] 经由运送单元 7，转印辊轴 7B 被放置来面对中间转印带 15 的驱动辊轴 15A。

[0108] 例如，当未施加用于将黑色图像转印到转印纸的黑色图像转印组件 12 的转印偏压时，指定转印辊轴 7A 的偏压极性来利用静电吸引力将黑色图像转印组件 12 载置的调色剂静电转印到转印纸。与上述不同，当施加用于利用静电斥力将黑色图像转印组件 12 载置的黑色图像转印到转印纸的偏压极性时，设置激励转印的另一偏压极性或引起电浮置。

[0109] 此外，图像形成设备 1 还包括转印辊轴 TRY、TRC 和 TRM 作为转印组件，其具有与用作偏置组件的转印辊轴 7B 相同的功能。经由中间转印带 15，将转印辊轴 TRY、TRC 和 TRM 分别放置来与光导体 2Y、2C 和 2M 面对。

[0110] 运送单元 7 包括或被放置在清洁单元 8 的附近，该清洁组件 8 用于消除附着在运送单元 7 的剩余的调色剂和纸屑。

[0111] 图像形成设备 1 进一步包括馈纸单元 9、一对对准辊轴和定影单元。

[0112] 馈纸单元 9 包括馈纸盒 9A 和 9B，其每一个可以容纳一堆转印纸。从馈纸盒 9A 和 9B 之一馈送每张转印纸，并且将其向一对对准辊轴运送。当运送转印纸时，转印纸经由黑色图像转印组件 12 接收黑色图像或单色图像、或黑色图像和黄、青和洋红色的复合颜色的图像的叠加图像。

[0113] 在根据示例性实施例的图像形成设备 1 中，当单色图像被转印到转印纸时，在图像形成单元 20K 的光导体 2K 上形成的黑色图像经由黑色图像转印组件 12 被转印到转印纸。相反，当将全色图像转印到转印组件时，黄、青和洋红色图像被转印并顺序叠加到中间转印带 15，在图像形成单元 20K 的光导体 2K 上形成的黑色图像被转印到转印纸上，然后形成在中间转印带 15 的三色复合图像被转印并叠加在经由转印辊轴 7B 转印纸上形成的黑色图像上。

[0114] 此外，将全色图像转印到转印纸的方法不限于上述叠加方法。例如，本发明可以应用其中将转印到黑色图像转印组件 12 的黑色图像转印到运送单元 7，在运送单元 7 上的黑色图像被转印并叠加到中间转印带 15 的三色复合图像上，然后将四色复合图像转印到转印纸的方法。在这种情况下，从运送单元 7 将黑色图像转印到中间转印带 15 受到转印辊轴 7B 施加的偏压的影响。

[0115] 在其上具有四色复合图像或单色图像的转印纸被运送到放置在运送位置之上的定影单元 11。定影单元 11 将调色剂图像固定到转印纸。

[0116] 图像形成设备 1 进一步包括位于图像形成单元 20Y、20C 和 20M 与馈纸单元 9 之间的废调色剂罐 T。

[0117] 此外在光导体 2Y、2C、2M 和 2K 上残留的剩余调色剂分别由清洁单元 5Y、5C、5M 和 5K 清除。在黑色图像转印组件 12 上残留的剩余调色剂被转印组件清洁单元 13 清除。

[0118] 在该示例性实施例中，图像形成单元 20Y、20C、20M 和 20K，特别是图像形成单元 20K 具有回收剩余调色剂的特征。

[0119] 下面描述图像形成单元 20K 的特征。

[0120] 在图像形成单元 20K 中，光导体 2K 和黑色图像转印组件 12 分别包括清洁单元 5K 和转印组件清洁单元 13，使得由清洁单元 5K 和转印组件清洁单元 13 收集的剩余调色剂可以被运送到显影单元 4K 以进行回收。然而，根据包含在剩余的调色剂中的纸屑的比例，所收集的显影单元 4K 可以被选择性地运送到显影单元 4K 来作为回收调色剂进行显影（重新使用）或者被运送到废调色剂罐 T 作为废调色剂丢弃。

[0121] 详细描述选择剩余的调色剂的原因。

[0122] 如上所述，虽然图像形成单元 20Y、20C 和 20M 将单独的调色剂图像转印并叠加到中间转印带 15 上，以便形成三色复合图像，然后将三色复合图像转印到转印纸，但是黑色图像转印组件 12 载置的黑色图像被直接转印到转印纸，其可以很容易产生转印纸的纸屑，从而附着到黑色图像转印组件 12。因此，可以在转印组件清洁单元 13 移除的剩余调色剂中混合纸屑。

[0123] 如果这样的纸屑与剩余的调色剂混合，则当将剩余的调色剂返回到显影单元 4 时，纸屑可以堆叠并附着在光导体 2 和用于调整显影剂层的厚度的限厚器刀片之间。这可以引起不正确的调色剂层厚度调整，和 / 或可以被清除并附着到转印纸来在其上引起污染。

[0124] 为了避免上述问题，在该示例性实施例中，当转印纸包括大比例的纸屑，或者当与显影剂混合的纸屑引起图像质量的变差时，从黑色转印组件 12 移除的剩余调色剂基本上被丢弃，且不返回到显影单元 4K，并且只有从光导体 2K 移除的剩余调色剂被返回到显影单元 4K。通过这样做，纸屑不能混合在返回到显影单元 4K 来作为回收调色剂重新使用的调色剂中，因此可以避免或消除上述由包括纸屑的显影剂的上述问题。

[0125] 此外，当转印纸包括并产生小比例的纸屑，和 / 或丢弃的剩余调色剂的量减少时，还可以将从黑色图像转印组件 12 移除的剩余调色剂返回到显影单元 4K。

[0126] 当清洁单元 5 执行剩余调色剂的收集时，可以通过安装在图像形成设备 1 上的操作面板 1001，由设置到图像形成设备 1 的控制器 1000 控制从黑色图像转印组件 12 移除的剩余调色剂的收集的设置。

[0127] 图 4 图解根据本发明示例性实施例的图像形成设备中 1 的控制器 1000 的结构的方框图。

[0128] 在图 4 中，图像形成设备 1 的控制器 1000 连接到作为输入单元的操作面板 1001，并且连接到作为输出单元的驱动器。

[0129] 多个驱动器的一个驱动器连接到黑色图像转印单元调色剂收集螺杆 130，该螺杆 130 设置在黑色图像转印组件 12 的清洁单元中。在后面，黑色图像转印单元调色剂收集螺杆 130 还被称作“转印组件调色剂收集螺杆 130”。

[0130] 多个驱动器的另一个驱动器连接到废调色剂运送螺杆 131，该螺杆 131 嵌入到剩余调色剂丢弃路径或废调色剂路径 (见图 6)。废调色剂路径在废调色剂罐 T 和剩余调色剂收集单元 13B 的轴向上的一端之间，在该剩余调色剂收集单元 13B 中设置了转印组件调色剂收集螺杆 130。

[0131] 多个驱动器的又一个驱动器连接到收集调色剂运送螺杆 132，该螺杆 132 安装在黑色图像剩余调色剂收集路径 13A 中，该路径 13A 在剩余调色剂收集单元 13B 的轴向上的另一端和显影单元 4K 的显影剂搅拌箱 (developer agitationchamber)H1 之间延伸。

[0132] 此外，多个驱动器的另一个驱动器连接到黑色图像光导体调色剂收集螺杆 51K1(下面称作“剩余调色剂收集螺杆 51K1”)，该螺杆 51K1 嵌入到设置到光导体 2K 的清洁单元 5K 的黑色图像光导体调色剂收集单元 51K(下面称作“剩余调色剂收集单元 51K”，见图 6) 中。

[0133] 多个驱动器的又一个驱动器连接到黑色图像光导体调色剂运送螺杆 50K1(下面

称作“剩余调色剂运送螺杆 50K1”），该螺杆 50K1 安装到在剩余调色剂收集单元 51K 和显影单元 4K 的显影剂搅拌箱 H1 之间延伸的黑色图像光导体调色剂运送路径 50K（下面称作“剩余调色剂运送路径 50K”）上。

[0134] 参照图 5，描述操作面板的结构的方框图。

[0135] 如图 5 所示，操作面板 1001 包括用于指示转印纸的材料类型的材料类型按键 1001A 以及用于指示转印纸的图像模式的图像模式选择按键 1001B。

[0136] 转印纸的材料类型按键 1001A 是指示要使用的转印纸的材料的按键，用于确定纸屑的可能产量。在这种情况下指定的转印纸的类型是原始纸或新纸、回收纸、中等质量纸、包含添加物的纸等。

[0137] 基于测试获得的信息或结果分组并映射用于确定从转印纸产生纸屑的可能产量的数据。在控制器 1000 中注册所映射的数据。

[0138] 图像模式选择按键 1001B 是选择高图像质量模式和普通图像质量模式之一的按键。

[0139] 高图像质量模式是可以收集具有少量纸屑的调色剂的模式。

[0140] 普通图像质量模式是可以收集具有大量纸屑的调色剂的模式。

[0141] 通过操作面板 1001 选择的信息用于设置从黑色图像转印组件 12 收集的剩余调色剂的运送条件。当在剩余调色剂中包括大比例的纸屑时，丢弃所收集的剩余调色剂。当在剩余调色剂中包含小比例的纸屑时，将所收集的剩余调色剂返回到显影单元 4K 进行回收。

[0142] 现在参照图 6，描述图像形成单元 20K 和放置在的图像形成单元 20K 周围的部件。

[0143] 在图 6 中，图像形成单元 20K 具有如下所述的示意性结构。

[0144] 图 6 的图像形成单元 20K 包括由充电单元 3K、显影单元 4K、黑色图像转印组件 12 和在图像转印纸后从光导体 2K 移除剩余调色剂的清洁单元 5K 围绕的光导体 2K。

[0145] 充电单元 3K 均匀地充电光导体 2K 的表面，并且光写入单元 6 发射激光束 L 来照射光导体 2K 的充电表面，以便根据图像数据形成静电潜像。

[0146] 由二成分显影剂（包括从显影单元 4K 提供的载置体微粒和调色剂微粒）将光导体 2K 的表面上形成的静电潜像显影为可视调色剂图像。

[0147] 由二成分显影剂的调色剂微粒显影的调色剂图像被转印到黑色图像转印组件 12，然后被转印到保持在黑色图像转印组件 12 和与黑色图像转印组件 12 面对地放置的运送单元 7 之间的转印纸上。

[0148] 在将黑色图像转印到黑色图像转印组件 12 之后，由清洁单元 5K 通过移除光导体 2K 的表面上的剩余调色剂来清洁光导体 2K。

[0149] 清洁单元 5K 包括剩余调色剂运送路径 50K 和剩余调色剂运送螺杆 50K1。

[0150] 剩余调色剂运送路径 50K 由显影单元 4K 和清洁单元 5K 限定。

[0151] 剩余调色剂运送螺杆 50K1 放置在剩余调色剂运送路径 50K 中。

[0152] 显影单元 4K 包括多个磁石和显影套筒 4K1。

[0153] 多个磁石分别形成磁刷，其形成磁场、显影剂运送磁场和显影剂释放磁场等。

[0154] 显影套筒可以施加显影偏压。

[0155] 显影单元 4K 被隔离墙 (separation wall) 分开，以形成显影剂搅拌箱 H1、显影剂运送箱 H2 和显影剂提供箱 H3。

[0156] 显影剂搅拌箱 H1 包括通过显影套筒 4K1 中形成的显影剂释放磁场的斥力磁场的作用从显影套筒 4K1 的圆周表面落下的显影剂。

[0157] 显影剂运送箱 H2 与显影剂搅拌箱 H1 连通。

[0158] 显影剂提供箱 H3 与显影剂运送箱 H2 连通。

[0159] 显影剂搅拌箱 H1 包括显影剂搅拌螺杆 40K1 和显影剂搅拌桨 40K2。

[0160] 显影剂运送箱 H2 包括显影剂运送螺杆 40K3。

[0161] 显影剂提供箱 H3 包括用于将显影剂向显影套筒 4K1 供应的显影剂提供螺杆 40K4。

[0162] 如图 7 到 9 所示，显影剂搅拌箱 H1、显影剂运送箱 H2 和显影剂提供箱 H3 相互部分连通。

[0163] 参照图 7 到 9 描述显影剂的流动。

[0164] 如图 7 所示，通过在显影剂搅拌螺杆 40K1 运送显影剂的方向上放置在显影剂搅拌箱 H1 的下游侧的连接开口 CN1，显影剂可以从显影剂搅拌箱 H1 流到显影剂运送箱 H2。

[0165] 如图 8 所示，调色剂从调色剂搅拌箱 H1 移动到显影剂运送箱 H2 是基于：从图 8 的近端到远端，将显影剂运送螺杆 40K3 形成为倾斜状态，使得其轴的一部分位于比显影剂搅拌螺杆 40K1 的轴低的位置上。也就是，在显影剂搅拌螺杆 40K1 的显影剂的运送方向的下游侧，显影剂运送螺杆 40K3 被放置在低于显影剂搅拌螺杆 40K1 的位置。因此，其中显影剂运送螺杆 40K3 所在的显影剂运送箱 H2 的一部分变得低于显影剂搅拌箱 H1 的显影剂搅拌螺杆 40K1 的下圆周表面。

[0166] 通过这样做，在显影剂搅拌箱 H1 中行进的显影剂由于重力落入显影剂运送箱 H2。

[0167] 相反，沿着显影剂运送螺杆 40K3 的倾斜方向，从上游到下游逐渐推送从显影剂运送箱 H2 移动到显影剂提供箱 H3 的显影剂。因此，当显影剂到达在连接开口 CN2 时，显影剂被后面的显影剂进一步推送，以通过连接开口来移动到显影剂提供箱 H3 中。

[0168] 在显影剂提供箱 H3 中，被运送的显影剂被沿着显影套筒 4K1 延伸的显影剂提供螺杆 40K4 翻起或推起，由此可以将显影剂提供给显影套筒 4K1。在显影剂的运送方向上，已经到达下游侧的显影剂通过放置在那里的连接开口 CN3 来将显影剂返回到显影剂运送箱 H2。

[0169] 在图 6 中，显影剂搅拌箱 H1 连接到用于在虚线箭头所示的方向上将新的调色剂提供给显影单元 4K 的调色剂提供路径 KT1，并且还连接到从光导体 2K 的清洁单元 5K 延伸的剩余调色剂运送路径 50K。剩余的调色剂运送路径 50K 对应于所收集的剩余调色剂的返回路径。

[0170] 剩余调色剂运送螺杆 50K1（在图 6 中仅示出其一部分）设置在剩余调色剂运送路径 50K 中。剩余调色剂运送螺杆 50K1 的一个轴端与清洁单元 5K 中的剩余调色剂收集单元 51K 的一个轴端连通。向与剩余调色剂运送路径 50K 连通的连接开口（未示出）运送剩余调色剂的剩余调色剂运送螺杆 50K1（在图 6 中仅示出其一部分）设置在剩余调色剂收集单元 51K 中。

[0171] 在上述显影剂搅拌箱 H1 中，新提供的调色剂和清洁单元 5K 收集的剩余调色剂与载置体微粒混合。

[0172] 除了针对由清洁单元 5K 从光导体 2K 收集的剩余调色剂，与剩余调色剂运送路径 50K 进行连接之外，显影剂搅拌箱 H1 连接到黑色图像剩余调色剂收集路径 13A（下面称作“剩余调色剂收集路径 13A”）。剩余调色剂收集路径 13A 与从光导体 2K 收集的剩余调色剂

的其它路径之一对应。

[0173] 由放置在黑色图像转印组件 12 的附近的、用于清洁黑色图像转印组件 12 的转印组件清洁单元 13 和显影单元 4K 的显影剂搅拌箱 H1 限定剩余调色剂收集路径 13A。

[0174] 在图 6 中，转印组件清洁单元 13 与剩余调色剂收集路径 13A 的一个轴端连接，其中该剩余调色剂收集路径 13A 形成在转印组件清洁单元 13 和显影单元 4K 的显影剂搅拌箱 H1 之间。具体地，剩余调色剂收集路径 13A 的一个轴端与转印组件清洁单元 13 的剩余调色剂收集单元 13B 连通。

[0175] 剩余调色剂收集单元 13B 从图 6 的近端向远端延伸。如上所述，剩余调色剂收集单元 13B 的一个轴端与剩余调色剂收集路径 13A 连通，并且其另一轴端与形成在废调色剂罐 T（见图 3）和清洁单元 13 之间的废调色剂路径的一个纵向端连通。

[0176] 如图 9 所示，剩余调色剂收集单元 13B 包括转印组件调色剂收集螺杆 130，其可以在前向和后向方向上旋转来运送从黑色图像转印组件 12 收集的剩余调色剂。在剩余调色剂收集单元 13B 中，转印组件调色剂收集螺杆 130 将剩余调色剂在其两个轴端之间，也就是，在与包括收集调色剂运送螺杆 132 的剩余调色剂收集路径 13A 连通的连接开口 CN4 和与包括废调色剂运送螺杆 131 的废调色剂路径连通的连接开口 CN5 之间运送，以便通过连接开口 CN4 和 CN5 运送剩余调色剂。用作剩余调色剂的运送组件的螺杆组件的示例为设置在废调色剂路径中的废调色剂运送螺杆 131 以及设置在剩余调色剂收集路径 13A 中的收集调色剂运送螺杆 132。

[0177] 如上所述，转印组件调色剂收集螺杆 130 可以在前向和后向方向上旋转。也就是，当转印组件调色剂收集螺杆 130 在后向方向上旋转时，将剩余调色剂运送到剩余调色剂收集路径 13A，而当转印组件调色剂收集螺杆 130 在前向方向上旋转时，将剩余调色剂运送到废调色剂路径。因此，选择性地旋转从黑色图像转印组件 12 收集的剩余调色剂，以根据转印组件调色剂收集螺杆 130 的旋转方向将剩余调色剂返回到显影单元 4K 的显影剂搅拌箱 H1 或运送到废调色剂路径。图 4 所示的控制器 1000 指定剩余调色剂的运送的设置。

[0178] 在图 6 所示的结构中，上述显影剂运送螺杆 40K3 的轴具有角度，或被倾斜，并且显影剂搅拌箱 H1 包括搅拌桨 40K2。

[0179] 参照图 10，描述根据本发明的该示例性实施例的修改示例的图像形成单元 20K'。

[0180] 将用相同的附图标记指示与根据示例性实施例的图像形成设备 20（图 6）的元件和部件相同的、根据该修改的示例的图像形成单元 20K'（图 10）的元件或部件，并且省略或概括它们的描述。

[0181] 如图 10 所示，图像形成单元 20K'包括其中运送螺杆 40K3 的轴不具有角度或未被倾斜的结构，或者显影剂搅拌箱 H1 不包括搅拌桨的结构，可以应用这些结构以便减少图像形成设备的整体大小。

[0182] 进一步参照图 11 和 12，描述根据本发明的该示例性实施例的另一修改示例的图像形成单元 20"。

[0183] 将用相同的附图标记指示与根据示例性实施例的图像形成设备 20（图 6）以及根据示例性实施例的图像形成设备（图 3）1 的元件和部件相同的、图 11 的图像形成单元 20" 以及图 12 所示的图像形成设备 1' 的元件或部件，并且省略或概括它们的描述。

[0184] 如图 11 所示，图像形成单元 20"具有其中显影单元 4K' 被定位在光导体 2K 之上，

且清洁单元 5K 被定位在光导体 2K 之下的结构。在具有图 11 所示的该结构的图像形成单元 20”中，在沿显影单元 4’ 中的剩余调色剂运送路径 50K 的向上方向上，从剩余调色剂收集单元 51K 运送调色剂。

[0185] 在图 11 中，光导体 2K 以顺时针方向旋转，而黑色图像转印组件 12 以逆时针方向旋转。

[0186] 图 12 图解当在其中采用的图 11 所示的显影单元 4K’ 时，图像形成设备 1’ 的整体图。

[0187] 用于清洁上述光导体 2K 的清洁单元 5K 以及清洁黑色图像转印组件 12 的转印组件清洁单元 13 采用各自的清洁刀片。这些各自的清洁刀片接触光导体 2K 和黑色图像转印组件 12 来移除在其上的剩余调色剂，以便将剩余调色剂运送到剩余调色剂收集路径 13A、剩余调色剂运送路径 50K、剩余调色剂收集单元 51K 等。

[0188] 在根据该示例性实施例的上述结构中，当仅将单色图像或黑色图像转印到转印纸时，只有图像形成单元 20K 操作来形成要通过黑色图像转印组件 12 转印到转印纸的黑色图像，同时不使用图像形成单元 20Y、20C 和 20M。

[0189] 此外，当仅形成黑色图像时，中间转印带 15 和图像形成单元 20Y、20C 和 20M 以及图像形成单元 20Y、20C 和 20M 的部件停止运行。因此，图像形成单元 20K 以外的、在图像形成单元 20Y、20C 和 20M 中设置的这些单元和部件具有延长的有效寿命的优点。

[0190] 此外，最好面对并接触中间转印带 15 的运送单元 7 与中间转印带 15 分离，以便防止不必要的黑色图像转印到中间转印带 15。

[0191] 转印纸在转印夹持或其中黑色图像转印组件 12 和运送单元 7 的带组件在二者之间夹住或保持转印纸的位置上接收黑色图像。

[0192] 替代地，运送单元 7 可以施加偏压来吸引和运送转印纸。

[0193] 在图像转印之后，在图像形成单元 20K 中，由清洁单元 5K 移除光导体 2K 上剩余的调色剂，因此将其返回到显影单元 4K 来进行回收。

[0194] 类似地，在转印纸后，可以由转印组件清洁单元 13 消除和收集在黑色图像转印组件 12 上残留的剩余调色剂。如上所述，通过控制器 1000 指定所收集的剩余调色剂的运送形式。

[0195] 图 13 显示用于解释图 4 所示的控制器 1000 的操作的流程图。

[0196] 控制器 1000 根据通过操作面板 1001 选择的每一项指定并设置从黑色图像转印组件 12 收集的剩余调色剂的运送形式。可以确定运送形式来对应于当用户通过操作面板 1001 选择材料类型按键 1001A 和图像模式选择按键 1001B 中的任意一个按键的情况。

[0197] 在图 13 的流程图中，描述详细的过程。

[0198] 在图 13 的流程图的步骤 S1 中，控制器 1000 确定用户是否选择了用于转印纸的材料类型按键 1001A。

[0199] 当用户未选择任意材料类型按键 1001A 时，步骤 S1 的结果为否，并且处理前进到步骤 S2（确定用户是否选择了图像模式选择按键 1001B）。

[0200] 当用户已经选择了材料类型按键 1001A 时，步骤 S1 的结果为是，并且处理前进到步骤 S3。

[0201] 在步骤 S3，控制器 1000 参照被分组并映射的纸屑的可能产量的、之前注册的数

据，并且确定转印纸的所选择的材料类型的纸屑的比例。然后，在步骤 S4 中，控制器 1000 确定所选择的转印纸具有大比例的纸屑，以根据步骤 S3 的结果确定在高图像质量模式和普通模式中剩余调色剂的运送形式。

[0202] 当在步骤 S2 用户已经通过操作面板 1001 选择了高图像质量模式时，步骤 S2 的结果为是，并且控制器 100 在步骤 S5 在前向方向上旋转设置在剩余调色剂收集单元 13B 的转印组件调色剂收集螺杆 130。利用该动作，如图 9 所示，在剩余调色剂收集单元 13B 中的剩余调色剂被运送到废调色剂路径。

[0203] 由于在步骤 S5，转印组件调色剂收集螺杆 130 在前向方向上旋转，因此，在步骤 S6，设置在废调色剂路径中的废调色剂运送螺杆 131 在运送剩余调色剂的方向上向废调色剂罐 T 旋转。利用该动作，丢弃包含纸屑的剩余调色剂，并且不将其返回到显影单元 4K。因此，当选择高质量图像模式时，不能再次使用包括相对大比例的纸屑的剩余调色剂。因此，可以避免纸屑引起的图像质量的劣化（即，白色条纹和污染）。

[0204] 在图 13 的流程图中，在步骤 S7，通过设置在剩余调色剂运送路径 50K 中的剩余调色剂运送螺杆 50K1 以及设置在剩余调色剂收集单元 51K 中的剩余调色剂收集螺杆 51K1 将从光导体 2K 收集的剩余调色剂返回到显影单元 4K 的显影剂搅拌箱 H1。利用该动作，返回到显影单元 4K 的显影剂搅拌箱 H1 的剩余调色剂可用作回收调色剂。

[0205] 相反，当在步骤 S2，用户通过操作面板 1001 未选择高图像质量模式，而是选择普通图像质量模式时，步骤 S2 的结果为否，并且处理前进到步骤 S8 和 S9 来增加从黑色图像转印组件 12 收集的剩余调色剂的量以进行回收。

[0206] 具体地，在步骤 S8，控制器 1000 在后向或相反方向上旋转设置在剩余调色剂收集单元 13B 中的转印组件调色剂收集螺杆 130。利用该动作，在剩余调色剂收集单元 13B 中的剩余调色剂被运送到剩余调色剂收集路径 13A（至显影单元 4K）。

[0207] 由于在步骤 S8 中，转印组件调色剂收集螺杆 130 在相反方向上旋转，因此，在步骤 S9 中，旋转设置在剩余调色剂运送路径 13A 中设置的收集调色剂运送螺杆 132。利用该动作，包含少量或相对小比例的纸屑的剩余调色剂被运回显影单元 4K 来作为回收调色剂重新使用。此外，从光导体 2K 收集的剩余调色剂还返回到显影单元 4K 来用作回收调色剂，其导致与步骤 S7 相同的结果。

[0208] 在上述示例性实施例中，基于转印纸的类型和由于选择的图像质量模式从黑色图像转印组件 12 收集的剩余调色剂的运送形式。然而，本发明不限于此。

[0209] 例如，只有上述图像质量模式可以用作控制器 1000 的输入信息。

[0210] 此外，除了上述信息输入之外，可以自动检测包含在转印纸中的纸屑的比例。例如，可以检测装在馈纸盒 9A 和 9B 中的转印纸的运送方向，也就是横向或纵向，和 / 或可以检测转印纸的大小，特别是作为与转印纸的运送方向垂直的方向的宽度方向。

[0211] 执行该检测的原因是，因为当沿光导体 2K 的轴向方向，转印纸的长度被放置在清洁刀片的纵向长度内，很容易在清洁刀片的部分上积累纸屑。特别地，当在每个图像载置体上频繁运送具有小于转印纸的最大可通过宽度的宽度的转印纸时，来自转印纸的纸屑可以在清洁单元 5K 的清洁刀片的相同位置上积累。这样的转印纸的示例是回收纸、中等质量纸和具有添加物的纸等。也就是，当满足上述条件时，积累包括基本上大比例的纸屑的剩余调色剂，因此在所收集的剩余调色剂中可以包括大比例的纸屑。因此，当确定剩余调色剂来包

含大比例的纸屑时，丢弃剩余调色剂，并不将其返回到显影单元 4K。

[0212] 此外，除了转印纸的尺寸和清洁刀片的长度的比较之外，可以在转印纸的运送路径上放置传感器来检测纸屑的附着量，使得可以基于检测结果确定剩余调色剂的运送方式。具体地，当确定纸屑的比例很大时，可以将剩余调色剂的运送方式指定为高图像质量模式。

[0213] 相反，当形成全色图像时，在图像形成单元 20K 中将黑色图像转印到转印纸之后，将转印纸运送到具有中间转印带 15 的转印位置，其中转印纸面对辊轴 15A 和转印辊轴 7B。在转印位置，在中间转印带 15 上形成的三色复合图像被转印到转印纸上。

[0214] 如上所述，在黑色图像的图像转印之后，与所选择的转印纸的类型或所选择的图像质量模式对应地指定要从转印组件清洁单元 13 收集的剩余调色剂的运送形式。

[0215] 如上所述，在图像形成单元 20K 中，只有从光导体 2K 移除的剩余调色剂返回到显影单元 4K，同时将从黑色图像转印组件 12 移除的剩余调色剂丢弃且不将其返回到显影单元 4K，因此在显影单元 4K 中的显影剂不予纸屑混合。结果，可以防止当包含纸屑的剩余调色剂返回到显影装置 4K 时可能发生的显影剂层的厚度的缺陷调整以及由纸屑附着到转印纸引起的污染。

[0216] 接下来，描述本发明的另一示例性实施例。

[0217] 该示例性实施例具有其中黑色图像转印组件 12 在其表面上包括弹性组件的特征。也就是，甚至当黑色图像转印组件 12 具有不平滑和不均匀的表面（凸起和凹陷部分）时，将弹性组件安装在其表面，使得黑色图像转印组件 12 可以均匀地接触转印纸。利用该结构，黑色图像转印组件 12 的表面和转印纸的表面可以均匀地接触。结果，由于黑色图像转印组件 12 与转印纸的均匀接触，可以维持转印电场的效果，由此获得不具有不平均转印的图像。

[0218] 在该示例性实施例中，包括橡胶辊轴或弹性模板组件的表面层的辊轴用作具有弹性层的黑色图像转印组件 12。

[0219] 接下来，描述根据本发明的示例性实施例的图像形成设备 1 中使用的给定调色剂。

[0220] 本发明的调色剂至少由粘结树脂、着色剂构成。在调色剂表面外添加降低摩擦的润滑剂。此外，本发明的调色剂可以可选地包括用于控制调色剂的带电性的电荷控制剂、使得关于定影装置、调色剂的脱模性提高的脱模剂以及增强调色剂的流动性的外添加剂。

[0221] （粘结树脂）

[0222] 在本发明中使用的稳定粘结树脂包括酯树脂、乙烯类树脂、氨树脂、环氧树脂、硅酮树脂等。可以单独或组合使用这些树脂。在这些树脂中，最好使用乙烯类树脂。

[0223] 粘结树脂的特定示例包括聚苯乙烯、聚 P- 氯苯乙烯、聚乙烯甲苯等的苯乙烯及其置换体的单体聚合物；苯乙烯 - 丙烯酸甲酯共聚物，苯乙烯 - 丙烯酸乙酯共聚物，苯乙烯 - 丙烯酸丁酯共聚物，苯乙烯 - 丙烯酸辛酯共聚物，苯乙烯 - 甲基丙烯酸甲酯共聚物，苯乙烯 - 甲基丙烯酸乙酯共聚物，苯乙烯 - 甲基丙烯酸丁酯共聚物，苯乙烯 - 丙烯腈共聚物，苯乙烯 - 乙烯基二甲醚共聚物，苯乙烯 - 丁二烯共聚物，苯乙烯 - 甲基丙烯酸甲酯 - 丙烯酸丁酯共聚物等。

[0224] （着色剂）

[0225] 在本发明的调色剂中使用的稳定着色剂可以包括所有染料及颜料。例如，特定的示例可以包括碳黑、尼格洛辛系染料、铁黑、纳夫妥黄 S、汉撒黄 (10G，5G，G)、镉黄、黄色氧化铁、黄土、黄铅、钛黄、聚偶氮黄、油黄、汉撒黄 (GR，A，RN，R)、油漆黄 L、联苯氨黄 (G，GR)、永久黄 (NCG)、乌尔康坚牢黄 (5G，R)、塔特拉津黄色淀、喹啉黄色淀、蒽烯黄 BGL、异吲哚满 -1- 酮黄、氧化铁红、铅丹、铅朱、镉红、镉汞红、锑朱、永久红 4R、帕拉红、火红 (fire red)、对氯邻硝基苯胺红、立索尔坚牢猩红 G、艳坚牢猩红、艳胭脂红 BS、永久红 (F2R、F4R、FRL、FRLL、F4RH)、坚牢猩红 VD、乌尔康坚牢玉红、艳猩红 G，立索尔玉红 GX、永久红 F5R、艳胭脂红 6B、颜料猩红 3B、硫靛红 B、硫靛褐红、油红、喹吖酮红、吡唑啉酮红、偶氮红、铬朱砂、联苯氨橙、帕丽诺 (perynone) 橙、油橙、钴蓝、天蓝蓝、碱性蓝色淀、孔雀蓝色淀、维多利亚蓝色淀、无金属酞菁蓝、酞菁蓝、坚牢天蓝蓝、靛蓝、群青、绀青、蒽醌蓝、坚牢紫 B、甲基紫色淀、钴紫、锰紫、二噁烷紫、蒽醌紫、铬绿、祖母绿、颜料绿 B、纳夫妥绿 B、纯金、氧化钛、锌白、锌钡白及其混合物。

[0226] 基于调色剂的总重，着色剂的含有量通常为 1 ～ 15％的重量，较好的是，3 ～ 10％的重量。

[0227] （电荷控制剂）

[0228] 在本发明中使用的电荷控制剂包括水杨酸化合物、尼格若辛系染料、季胺盐化合物、烷基吡啶化合物等。这样的电荷控制剂的含有量通常相对于调色剂在 0.1 ～ 5％的范围内，较好的是，在 1 ～ 3％范围内。

[0229] （脱模剂）

[0230] 本发明的调色剂使用的脱模剂可以包括低分子量聚乙烯、低分子量聚丙烯、低分子量聚乙烯 - 聚丙烯共聚物等的聚烯蜡，脂肪酸低级醇酯，脂肪酸高级醇酯，脂肪酸多价醇酯等的酯类蜡，氨类蜡等。这样的脱模剂的含有量通常相对调色剂在 0.5 ～ 10％的范围内，最好在 1 ～ 5％的范围内。

[0231] 调色剂最好具有大约 0.92 到大约 1.00 的圆度。

[0232] 圆度 SR 用下面的等式 1 定义：

[0233] 粒子的圆度 SR ＝（与粒子投影面积相同面积的圆的周长 / 粒子投影像的周长）……（等式 1）。

[0234] 调色剂越接近球形，该值越接近 1.00。当调色剂存在于用于静电显影方法的载置体或显影刷时，具有高圆度的调色剂容易受到电力线的影响，并且由沿电力线的调色剂如实地显影在光导体 2 的表面上形成的静电潜像。

[0235] 当在公知的图像形成装置使用这种调色剂时，即使清洁刀片或其它清洁组件接触或紧靠光导体 2，也不能充分消除调色剂。因此调色剂易在光导体上移动，因此出现调色剂的不充分消除。

[0236] 为了防止上述条件的出现，在接触光导体 2 时，将比清洁刀片或其它清洁组的给定力更大的力施加到清洁刀片 15a 使得清洁刀片或其它清洁组更用力地与光导体 2 相接来有效地刮走光导体 2 上的剩余调色剂。然而，更大的力对光导体 2 的旋转速度或移动精度带来影响，导致带状浓度不均。

[0237] 相反，在本发明的示例性实施例中，润滑单元和调色剂可以将润滑剂提供到光导体 2 的表面来降低光导体 2 的表面的摩擦系数。利用上述动作，提高转印操作期间调色剂

的转印性能，可以将更大量的调色剂转印到记录介质或中间转印组件。上述调色剂的转印量的增加可以减少在光导体 2 的表面上残留的剩余调色剂，减少清洁刀片的清洁负担。同时，当用更大的力将清洁刀片与光导体 2 相接时，可以减少在光导体 2 的表面上残留的剩余调色剂而不会引起带状浓度不均

[0238] 以干式粉碎法制造的干调色剂的圆度通过热或机械方式控制在上述范围内。例如，例如，用喷雾器和热气流喷雾干调色剂粒子的热方法可以用于具有球形的调色剂。也就是，热处理球形化调色剂粒子。替代地，可以使用机械方式，其中可以在球磨机之类的混合机中，将干调色剂粒子与比重轻的玻璃之类的混合介质一起投入进行搅拌，来制备球形调色剂。但是，在热方式，产生粒径大的凝集调色剂粒子，而在机械方式，产生微细粉末，剩余调色剂粒子需要进行分类处理。如果在水系溶剂中制造调色剂，则在除去溶剂的工序中，可以通过控制搅拌的程度来控制调色剂的形状。

[0239] 此外，可以在调色剂中添加流动性赋与剂。

[0240] 流动性赋与剂的示例是诸如二氧化硅、二氧化钛、氧化铝、氧化镁、氧化锆、铁氧体、四氧化三铁之类的金属氧化物微粒，以及用硅烷偶联剂、钛酸酯偶联剂、锆铝酸盐处理的上述微粒的金属氧化物微粒。最好使用通过上述偶联剂进行疏水化处理的二氧化硅、二氧化钛。二氧化硅的原始粒子的粒径很小，其有助于增加流动性。二氧化钛能控制调色剂的电量。最好组合使用上述物质添加。

[0241] 此外，添加在调色剂粒子表面上的润滑剂的添加量最好在 0.1 ～ 2.0％的范围内。

[0242] 如果润滑剂的添加量不足 0.1％，则不足以供给光导体 2 的表面，并且很难使光导体 2 的摩擦系数降低。

[0243] 此外，如果润滑剂的添加量超过 2.0％，则可以促使光导体 2 上保持的调色剂附着到充电辊轴等上，从而导致异常图像的出现。

[0244] 通常，调色剂的体积平均粒径越小，能调色剂的细线再现性越高。因此，最好调色剂具有 8μm 以下的调色剂的体积平均粒径。但是，调色剂的体积平均粒径越小，调色剂的显影性、清洁性越低，因此，最好使用具有 3μm 以上的体积平均粒径的调色剂。

[0245] 当，调色剂具有 3μm 以下的调色剂的体积平均粒径 Dv 时，在载置体的表面或显影辊轴的表面上保持大量的难以显影的微小粒径的调色剂。因此，包含微小调色剂粒子的调色剂以外的调色剂不能充分接触 / 摩擦载置体或显影辊轴。上述不充分接触可以增加逆带电性调色剂的量，从而形成背景模糊的图像之类的异常图像，因此，调色剂最好具有 3μm 以上的调色剂的体积平均粒径 Dv。

[0246] 基于体积平均粒径 Dv 与个数平均粒径 Dn 之比 (Dv/Dn) 表示的粒径分散度最好在大约 1.05 ～大约 1.40 的范围内。控制使得粒径分散度变陡，使得调色剂带电量分布均匀。当 Dv/Dn 超过 1.40 时，不规则充电的调色剂量变大，并且难以得到具有高分辨率和高质量的图像。当 Dv/Dn 不足 1.05 时，很难制造，且不实用。可以通过使用诸如库尔特多尺寸计数器（库尔特公司制）之类的、用于测量调色剂的粒径分散度的测量设备的库尔特计数器方法测量上述调色剂粒径。通过使用上述测量设备，利用 50μm 的孔径，通过测定 50,000 个粒子粒径得到调色剂的粒径。

[0247] 用在显影单元 4Y、4C、4M 和 4K 中的每一个显影单元中的调色剂的形状系数“SF-1”在大约 100 到大约 180 的范围内，而用在显影单元 4Y、4C、4M 和 4K 中的每一个显影单元中

的调色剂的形状系数“SF-1”在大约 100 到大约 180 的范围内。

[0248] 参照图 14-A，形状系数“SF-1”是表示粒子的圆度的参数。

[0249] 用下面的等式 (1) 计算粒子的形状系数 SF-1 ：

[0250] $SF\text{-}1 = \{(MXLNG)^2/AREA\} \times (100\pi/4)$ …… (1)

[0251] 其中“MXLNG”表示通过将调色剂粒子投影在二维平面上所得的椭圆形状的最大长度，而“AREA”表示上述投影所得的椭圆形状图形的投影面积。

[0252] 当“SF-1”值为 100 时，调色剂具有完美的球形，“SF-1”值越大，粒子的形状越椭圆。

[0253] 参照图 14B，形状系数 SF-2 表示调色剂形状的不规则性 (即，凹凸部分的比例)。用下面的等式 (2) 计算形状系数 SF-2 ：

[0254] $SF\text{-}2 = \{(PERI)^2/AREA\} \times (100\pi/4)$ …… (2)

[0255] 其中，“PERI”表示将调色剂投影在二维平面上所得形状的周长，“AREA”表示上述投影所得形状图形的面积。

[0256] 当“SF-2”值为 100 时，调色剂表面是均匀的 (即，不存在凹凸)。当“SF-2”值增加时，调色剂表面变得不均匀 (即，凹凸量增加)。

[0257] 在该示例中，用扫描型电子显微镜 (S-800，日立制作所制) 采样调色剂图像。通过使用图像分析装置 (LUSEX3，Nireco 公司制) 分析调色剂图像信息。

[0258] 如果调色剂形状接近球形，则调色剂粒子与其它调色剂粒子、或调色剂与光导体 2 的接触成为点接触。在上述条件下，两个调色剂粒子之间的调色剂吸附力可以减少，从而导致调色剂转印性能的提高。此外，调色剂存储单元可以容易地收集逆带电调色剂。

[0259] 此外，考虑到收集性能，调色剂的形状系数 SF-1 和 SF-2 最好在 100 以上。随着调色剂的形状系数 SF-1 和 SF-2 变大，调色剂带电量分布变宽，且对调色剂存储单元的负载变大。因此，SF-1 和 SF-2 值最好不超过 180。

[0260] 此外，用于图像形成装置的调色剂可以基本上为球形。

[0261] 参照图 15A 及 15B 和 15C，描述调色剂的形状。图 15A 的“x”轴表示图 15B 的长轴“r1”(其为调色剂的最长轴)，图 15A 的“y”轴表示图 15B 的短轴“r2”(其为调色剂的第二长轴)，图 15A 的“z”轴表示厚度“r3”(调色剂的最短轴的厚度)。调色剂在长轴、短轴和厚度之间具有如下关系 ：

[0262] $r1 \geq r2 \geq r3$。

[0263] 图 15A 的调色剂最好具有大致呈球形的形状，其中短轴“r2”与长轴“r1”之比 (r2/r1) 是大约 0.5 ～大约 1，并且厚度“r3”与短轴“r2”之比 (r3/r2) 是大约 0.7 ～大约 1.0 表示。

[0264] 当比值 (r2/r1) 不足大约 0.5 时，调色剂具有不规则的形状，并且调色剂带电量分布值增加。

[0265] 当比值 (r3/r2) 不足大约 0.7 时，调色剂具有不规则的形状，并且调色剂带电量分布值增加。当比值 (r3/r2) 为大约 1.0 时，调色剂具有基本上圆形形状，且调色剂带电量分布值降低。

[0266] 用扫描型电子显微镜 (SEM)，通过以不同角度拍摄图像来监测和测量上述长度“r1”、“r2”和“r3”。

[0267] 调色剂形状可以通过所使用的制造方法进行控制。例如，由干式粉碎法制造的调色剂具有表面凹凸的不规则形状。然而，可以通过经受机械方式或热方式处理将不规则的调色剂改变为大致圆形的调色剂。通过诸如悬浮聚合法、乳液聚合法之类的方法所制得的调色剂具有平滑的表面和接近球形的形状。在这点上，在溶剂中反应中途，通过执行搅拌（即，向调色剂施加剪切力），将球形改变为椭圆。

[0268] 具有大致呈球形形状的调色剂可以由用下述方法制得：包括聚酯预聚物、聚酯树脂、着色剂和脱模剂的调色剂组成材料在水系介质中在树脂微粒存在下发生交联和/或伸长反应，上述聚酯预聚物包含含有氮原子的官能基。由于这样制备的调色剂具有坚硬的表面，因此调色剂具有良好的耐热粘附性。因此，调色剂很难引起其中调色剂附着到定影单元 30 的问题，该问题导致结果复印图像的劣化。

[0269] 下面，说明本发明的调色剂组成材料及合适的制造方法。

[0270] （聚酯树脂）

[0271] 聚酯树脂可通过多元醇化合物和多元羧酸化合物的缩聚反应得到。

[0272] 作为多元醇化合物 (PO)，可以举出二元醇 (DIO) 及三价以上的多元醇 (TO)。特别地，最好单独使用二元醇 (DIO) 单独、或其与少量的多元醇 (TO) 的混合物。二元醇 (DIO) 的特定示例包括亚烷基二醇（乙二醇、1,2- 丙二醇、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇、1,6- 己二醇等）；亚烃醚二醇（二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇、聚乙二醇、聚丙二醇、聚四甲基醚二醇等）；脂环类二醇 (1,4- 环己烷二甲醇、加氢双酚 A 等)；双酚类（双酚 A、双酚 F、双酚 S 等）；所述脂环类二醇的环氧化物（环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷等）加聚物；上述双酚类的环氧化物（环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷等）加聚物等。特别地，最好使用碳原子数 2-12 的亚烷基二醇及双酚类的环氧化物加聚物。更好的是，使用双酚类的环氧化物加聚物，及其和碳原子数 2-12 的亚烷基二醇的混合物。三价以上的多元醇 (TO) 的特定示例包括 3-8 价或其以上的多价脂肪族醇（并三醇，三羟甲基乙烷，三羟甲基丙烷，季戊四醇，山梨糖醇等）；三价以上的苯酚类（三酚 PA，线型酚醛树脂等）；上述三价以上的多酚类的烯烃环氧化物加聚物等。

[0273] 作为多元羧酸 (PC)，可以使用二羧酸 (DIC) 及三价以上的多元羧酸 (TC)。最好使用单独的 (DIC) 以及其 (DIC) 与少量的 (TC) 的混合物。二羧酸 (DIC) 的特定示例包括烯烃二羧酸（琥珀酸，己二酸，癸二酸等）；链烯二羧酸（马来酸，福马酸等）；芳香族二羧酸（邻苯二甲酸，异苯二甲酸，对苯二甲酸，萘二羧酸等）。特别地，最好使用碳原子数为 4-20 的链烯二羧酸及碳原子数为 8-20 的芳香族二羧酸。三价以上的多元羧酸 (TC) 的特定示例包括碳原子数 9-20 的芳香族多元羧酸（偏苯三酸，均苯四甲酸等）。也可以使用羧酸的酸酐或低级烷基酯（甲基酯，乙基酯，异丙基酯等）与多元醇 (PO) 之间反应形成多元羧酸 (PC)。

[0274] 混合多元醇 (PO) 和多元羧酸 (PC)，使得多元醇 (PO) 的羟基 (OH) 和多元羧酸 (PC) 的羧基 (COOH) 的当量比 (OH)/(COOH) 通常在 2/1 ～ 1/1，较好的是，1.5/1 ～ 1/1，而更好的是，1.3/1 ～ 1.02/1。

[0275] 在多元醇 (PO) 和多元羧酸 (PC) 的缩聚反应中，在四丁氧基钛酸酯、二丁基锡氧化物等公知的酯化催化剂的存在下，将多元醇 (PO) 和多元羧酸 (PC) 加热到 150 ～ 280℃。如果需要的话，整流生成的水，同时降低压力，以得到具有羟基的聚酯树脂。聚酯树脂的羟基值优选为 5 或以上，而聚酯的酸值通常在 1 和 30 之间，优选为 5 和 20 之间。当使用具有这

样的酸值的聚酯树脂，剩余调色剂容易具有负带电性。此外，可以改善记录纸与调色剂的亲和性，从而提高低温定影性。但是，特别是在环境变化时，如果酸值超过30，则不利地影响剩余调色剂的带电稳定性。

[0276] 聚酯树脂的重均分子量在1万～40万，最好在2万～20万。不足1万的重均分子量降低剩余调色剂的偏移阻力(offest resistance)，而具有超过40万的重均分子量的聚酯树脂降低低温定影性。

[0277] 在调色剂中，除了上述缩聚反应获得的未改性聚酯之外，最好含有脲改性聚酯。通过上述缩聚反应获得的聚酯端部的羧基及羟基等与聚异氰酸酯化合物(PIC)反应，来获得具有异氰酸酯基的聚酯预聚物(A)，然后使其与胺类反应，分子链交联和/或伸长，从而产生产生脲改性聚酯。

[0278] 聚异氰酸酯(PIC)的特定示例包括脂肪族聚异氰酸酯(二异氰酸四亚甲基酯，二异氰酸六亚甲基酯，2,6-二异氰酸酯，甲基己酸酯等)；脂环族聚异氰酸酯(异佛尔酮二异氰酸酯，环己基甲基二异氰酸酯等)；芳香族二异氰酸酯(甲苯二异氰酸酯，二苯基甲基二异氰酸酯等)；芳香脂肪族二异氰酸酯(α，α，α'，α'-四甲基二甲苯二异氰酸酯等)；三聚异氰酸酯类；上述聚异氰酸酯用苯酚衍生物、肟、己内酰胺嵌段形成的嵌段聚异氰酸酯等。

[0279] 这些化合物可单独使用，也可二种以上并用。

[0280] 混合聚异氰酸酯(PIC)，使得具有异氰酸酯基(NCO)和具有羟基(OH)的聚酯的异氰酸酯基(NCO)和羟基(OH)的当量比(NCO)/(OH)通常在5/1～1/1，较好的是，在4/1～1.2/1，更好的是，在2.5/1～1.5/1。如果(NCO)/(OH)超过5，则低温定影性恶化。关于低于1的(NCO)的摩尔比，如果使用脲改性聚酯，则该聚酯中的脲含量较低，降低耐热粘附性。

[0281] 从聚酯预聚物(A)中的聚异氰酸酯(PIC)获得的构成单元的含量通常在0.5%-40%的重量之间，较好的是，在1%-30%的重量之间，更好的是在2%-20%的重量之间。当其含量不到少于0.5%的重量时，所产生的调色剂的耐热粘附性恶化，同时，耐热保存性和低温定影性也恶化。相反，当其含量超过40%的重量，低温定影性恶化。

[0282] 包含在聚酯预聚物(A)中分子中的异氰酸酯基通常在1个以上，较好的是，平均为1.5～3个，更好的是，平均为1.8～2.5个。当每一个分子所含有的异氰酸酯基不到1个时，脲改性聚酯的分子量较低，并且所产生的调色剂的耐热粘附性恶化。

[0283] 胺类(B)的特定示例包括二胺(B1)、三价或以上的多元胺(B2)、氨基醇(B3)、氨基硫醇(B4)、氨基酸(B5)以及B1～B5的氨基嵌段(block)形成的嵌段胺(B6)等。

[0284] 二胺(B1)的特定示例包括芳香族二胺(苯二胺，二乙基甲苯二胺，4,4'-二氨基二苯甲烷等)；脂环族二胺(4,4'-二氨基-3,3'-二甲基二己基甲烷等，二胺基环己烷，异佛尔酮二胺等)；及脂肪族二胺(乙二胺，四亚甲基二胺，环亚甲基二胺等)。三价以上的聚胺(B2)的特定示例包括二乙三胺，三乙基四胺等。氨基醇(B3)的特定示例包括乙醇胺、羟乙基苯胺等。氨基甲醇(B4)的特定示例包括氨基乙硫醇，氨基丙硫醇等。氨基酸(B5)的特定示例包括氨基丙氨酸、氨基正己酸等。嵌段胺(B6)的特定示例包括由上述B1-B5的胺类和酮类(丙酮，甲基乙基酮，甲基异丁酮)得到的酮胺化合物、噁唑啉(oxazolidine)化合物等。这些胺类(B)中，最好使用二胺(B1)以及二胺(B1)与少量聚胺(B2)混合的混合物。

[0285] 具有异氰酸酯基的聚酯预聚物 (A) 中的异氰酸酯基 (NCO) 和胺类 (B) 中的氨基 (NHx) 的混合比 (即,(NCO)/(NHx) 的比值) 通常在 1/2 ～ 2/1 ;较好的是在 1.5/1 ～ 1/1.5,更好的是,在 1.2/1 ～ 1/1.2。当混合比 (即,(NCO)/(NHx)) 比值超过 2,或是不到 1/2 时,脲改性聚酯的分子量低下,从而导致所产生的调色剂的耐热粘附性恶化。

[0286] 在脲改性聚酯中,也可与脲键一起含有脲烷键。脲键含量和脲烷键含量的摩尔比通常在 100/0 ～ 10/90 ;较好的是在 80/20 ～ 20/80 ;更好的是在 60/40 ～ 30/70。如脲键的摩尔比不到 10%,则耐热粘附性能恶化。

[0287] 脲改性聚酯由 (例如) 单步法等制备。具体地,多元醇 (PO) 和多元羧酸 (PC) 在四丁氧基钛酸酯、二丁基锡氧化物等公知的酯化催化剂的存在下,加热到大约 150 ～大约 280℃。如果需要的话,蒸馏生成的水并降低压力,以获得具有羟基的聚酯。然后,在大约 40 ～大约 140℃下,使得聚异氰酸酯 (PIC) 与聚酯反应,以获得具有异氰酸酯基的聚酯预聚物 (A)。使得胺类 (B) 与该聚酯预聚物 (A) 在大约 40 ～大约 140℃下反应,以得到脲改性聚酯。

[0288] 在聚异氰酸酯 (PIC) 与聚酯反应时,以及在胺类 (B) 与聚酯预聚物 (A) 时,如果需要的话,则也可以使用溶剂。溶剂特定示例包括对聚异氰酸酯 (PIC) 的非活性物,如芳香族溶剂 (甲苯,二甲苯等),酮类 (丙酮,甲基乙基酮,甲基异丁基酮等),酯类 (醋酸乙酯等),酰胺类 (二甲基甲酰胺,二甲基乙酰胺等),以及醚类 (四氢呋喃等) 等。

[0289] 在聚酯预聚物 (A) 和胺类 (B) 的交联反应和 / 或伸长反应中,如果需要的话,则可使用反应停止剂,用于控制所获得的脲改性聚酯的分子量。反应停止剂的特定示例包括单胺 (二乙基胺,二丁基胺,丁基胺,月桂基胺等) 以及将上述单胺嵌段所制备的嵌段胺 (酮亚胺化合物) 等。

[0290] 脲改性聚酯的重均分子量通常不低于 1 万,较好的是在 2 万～ 1000 万之间,更好的是在 3 万～ 100 万之间。小于 1 万的分子量恶化耐热粘附性能。在组合使用上述未改性聚酯时,脲改性聚酯等的个数均分子量并无特别限制。也就是,脲改性聚酯的重均分子量具有比其个数均分子量更高的优先级。然而,当单独使用脲改性聚酯时,其个数均分子量通常在 2000 ～ 15000 之间,较好的是在 2000 ～ 10000 之间,更好的是在 2000 ～ 8000 之间。当个数均分子量超过 20000 时,所产生的调色剂的低温定影性及全色图像的光泽性恶化。

[0291] 在本发明中,可以包含未改性聚酯及脲改性聚酯。它们的组合提高低温定影性以及彩色图像形成装置 1 产生的彩色图像的光泽性,并且组合使用比单独使用脲改性聚酯好。此外,需要注意的是,未改性聚酯也可包含由脲键以外的其它化学键进行改性的树脂。

[0292] 最好未改性聚酯和脲改性聚酯中至少一部分混合,来改善所产生的调色剂的低温定影性和耐热粘附性。因此,最好未改性聚酯和脲改性聚酯的具有类似的结构。

[0293] 未改性聚酯和脲改性聚酯树脂的重量比通常在 20/80 ～ 95/5 之间,较好的是 70/30 ～ 95/5 之间,更好的是在 75/25 ～ 95/5 之间,特别好的是在 80/20 ～ 93/7 之间。当脲改性聚酯的重量比不到 5%时,耐热粘附性能恶化,且对调色剂的耐热保存性和低温定影性不利。

[0294] 粘合剂树脂最好具有 45 ～ 65℃的玻璃化温度 (Tg),较好的是在 45 ～ 60℃之间。当玻璃化温度不到 45℃时,调色剂的耐热保存性恶化。当玻璃化温度超过 65℃时,低温定影性恶化。

[0295] 由于脲改性聚酯可以存在于所获得的调色剂粒子的表面，因此与公知的包括聚酯树脂作为粘合剂的调色剂比较，即使玻璃化温度低，本发明的调色剂也显示了良好的耐热保存性。

[0296] 这里，可以使用常规材料制备着色剂，带电控制剂，脱模剂，外添加剂等。

[0297] 下面，描述调色剂制造方法。

[0298] 在此，描述通过以下方法生产的调色剂，但本发明并不局限于此。

[0299] （调色剂制造方法）

[0300] 首先将着色剂、未改性聚酯树脂、含有异氰酸酯基的聚酯预聚物和脱模剂溶解或分散在有机溶剂中，。以制备调色剂材料液。

[0301] 有机溶剂沸点最好低于 100℃，并且具有挥发性，这是因为在调色剂母体粒子形成后易于除去溶剂。具体地说，有机溶剂的特定示例包括甲苯、二甲苯、苯、四氯化碳、二氯甲烷、1,2- 二氯乙烷、1,1,2- 三氯乙烷、氯仿、单氯苯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、甲基乙基酮、甲基异丁基酮等。这些溶剂可以单独使用或组合使用。特辟地，最好使用甲苯，二甲苯等芳香族系溶剂，以及二氯甲烷，1,2- 二氯乙烷，氯仿，四氯化碳等卤代烃。关于有机溶剂的使用量，相对所使用的聚酯预聚物 100 重量份，通常，有机溶剂使用量为 0 ～ 300 重量份，较好的是 0 ～ 100 重量份，更好的是 25 ～ 70 重量份。

[0302] 在存在表面活性剂和有机粒微粒下，在水性介质中使得上述调色剂材料液乳化。

[0303] 本发明使用的水性介质可以是单独的水，也可以是水与可与水混合的溶剂。溶剂的特定示例包括醇（例如甲醇，异丙醇，乙二醇等）、二甲基甲酰胺、四氢呋喃、溶纤剂（例如甲基溶纤剂）、低级酮类（例如丙酮，甲基乙基酮）等有机溶剂的混合物。

[0304] 关于水性介质的使用量，相对于调色剂组份 100 重量份，通常，水性介质的使用量为 50 ～ 2000 重量份，较好的是 100 ～ 1000 重量份。当含量少于 50 重量份时，调色剂组份在水性介质中的分散状态差，不能得到所期望的粒径的调色剂母体粒子。相反，当含量超过 2000 重量份时，制造成本增加。

[0305] 可以在包括水的液体中使用各种分散剂以乳化和分散油相 (oil phase)。这样的分散剂的特定示例包括表面活性剂，树脂微粒等。

[0306] 分散剂的特定示例包括阴离子表面活性剂，例如烷基苯磺酸盐、α - 烯烃磺酸盐、磷酸酯等；阳离子表面活性剂，例如铵盐型（例如烷基铵盐，氨基醇脂肪酸衍生物，聚胺脂肪酸衍生物、咪唑啉等）以及季铵盐型（例如烷基三甲基铵盐、二烷基二甲基铵盐、烷基二甲基苄铵盐、吡啶鎓盐、烷基异喹啉鎓盐、苯索氯铵等）；非离子型表面活性剂，例如脂肪酸酰胺衍生物、多价醇衍生物等；两性表面活性剂，例如丙氨酸、十二（氨基乙基）甘氨酸、二（辛基氨基乙基）甘氨酸、N- 烷基 -N、N 二甲基甜菜碱铵等。

[0307] 即使使用少量表面活性剂，具有氟化烷基的表面活性剂也可以制备具有良好的分散性的分散剂。具有氟化烷基的表面活性剂的特定示例包括碳原子数 2-10 的氟化烷基羧酸及其金属盐、全氟辛基磺酰谷氨酸二钠、3-[ω - 氟化烷基 (C6-C11) 氧]-1- 烷基 (C3-C4) 磺酸钠、3-[ω - 氟化烷醇基 (C6-C8)-N- 乙基氨基]-1- 丙烷磺酸钠、氟化烷基 (C11-C20) 羧酸及金属盐、全氟烷基羧酸 (C7-C13) 的羧酸及金属盐、全氟辛烷基磺酸二乙醇酰胺、N- 丙基 -N-(2- 羟乙基）全氟辛烷基磺酰胺、全氟烷基 (C6-C10) 磺酰胺丙基三甲胺盐、全氟烷基 (C6-C10)-N- 乙基磺酰甘氨酸盐、单全氟烷基 (C6-C16)-N- 乙基磷酸酯等。

[0308] 具有氟化烷基的阴离子表面活性剂的商品的特定示例包括SARFLON(注册商标)S-111、S-112和S-113(旭硝子株式会社制)、FLUORAD(注册商标)FC-93、FC-95、FC-98、FC-129(住友3M公司制)、UNIDYNE(注册商标)DS-101，DS-102(大金工业公司制)、MEGAFACE(注册商标)F-110、F-120、F-113、F-191、F-812、F-833(大日本油墨公司制)、ECTOP EF-102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204(Tohchem产品公司制)，FUTARGENT(注册商标)F-100、F105(Noes公司制)等。

[0309] 可以在水中分散包括调色剂组份的油相的阳离子表面活性剂的特定示例具有氟烷基的脂肪酸伯、仲或叔胺酸、全氟烷基(C6-C10)磺酰胺丙基三甲胺盐等的脂肪酸季胺盐、苄烷铵盐、氯化苄甲乙氧铵、吡啶鎓盐、咪唑啉鎓盐等。

[0310] 其商品的特定示例包括SARFLON(注册商标)S-121(旭硝子株式会社制)，FLUORAD(注册商标)FC-135(住友3M公司制)，UNIDYNE DS-202(大金工业公司制)，MEGAFACE F-150、F-824(大日本油墨公司制)，ECTOP EF-132(Tohchem产品公司制)，FUTARGENT(注册商标)F-300(Noes公司制)等。

[0311] 添加树脂微粒来使水性溶剂中形成的调色剂源粒子稳定化。最好添加树脂微粒，使得存在于调色剂源粒子表面上的树脂微粒的覆盖率处于10～90％的范围。例如，这样的树脂微粒可以是1μm及3μm的聚甲基丙烯酸甲酯微粒、0.5μm及2μm的聚苯乙烯微粒、1μm的聚苯乙烯丙烯腈微粒，商品化物品有PB-200H(花王公司制)、SGP、SGP-3G(总研公司制)，TECHNO聚合物SB(积水化成品工业公司制)、MICROPEARL(积水精细化学公司制)等。

[0312] 此外，可以使用诸如磷酸三钙、碳酸钙、二氧化钛、硅胶、羟基磷灰石之类的无机化合物分散剂。

[0313] 与上述无机化合物分散剂、颗粒聚合物组合使用高分子保护胶体来在水中稳定地分散调色剂组份。

[0314] 这样的保护胶体的特定示例包括聚合物和单聚物制备的共聚物。单聚物诸如酸类(丙烯酸、甲基丙烯酸、α-氰基丙烯酸、α-氰基甲基丙烯酸、衣康酸、巴豆酸、富马酸、马来酸、或马来酸酐等)；具有羟基的(甲基)丙烯酸单聚物(如，丙烯酸-β-羟基乙酯、甲基丙烯-β-羟基乙酯、丙烯酸-β-羟基丙酯、甲基丙烯酸-β-羟基丙酯、丙烯酸-γ-羟基乙酯、甲基丙烯酸-γ-羟基丙酯、-β-羟基乙酯、丙烯酸-3-氯-2-羟基丙酯、甲基丙烯酸-3-氯-2-羟基丙酯、二乙二醇一丙烯酸酯、二乙二醇一甲基丙烯酸酯、丙三醇一丙烯酸乙酯、丙三醇一甲基丙烯酸乙酯、N-羟甲基-丙烯酸酰胺、N-羟甲基-甲基丙烯酸酰胺等)；乙烯醇或与乙烯醇的醚类(如，乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯等)；丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、双丙酮丙烯酰胺或其羟甲基化合物，氯丙烯酸、氯甲基丙烯酸等的酸氯化物类；乙烯基吡啶、乙烯基吡咯烷酮、乙烯基咪唑、乙抱亚胺等的具有氮原子、或其杂环的单聚物。此外，诸如聚环氧乙烷、聚环氧丙烷、聚环氧乙烷烷基胺、聚环氧丙烷烷基胺、聚环氧乙烷烷基酰胺、聚环氧丙烷烷基酰胺、聚环氧乙烷壬基苯基醚、聚环氧乙烷月桂基苯基醚、聚环氧乙烷硬脂酸苯基酯、聚环氧乙烷壬基苯基酯之类的聚环氧乙烷系；以及甲基纤维素、羟乙基纤维素、羟丙基纤维素等的纤维素化合物也可以用作高分子保护胶体。

[0315] 分散的方法并无特别的限制，可以使用低速剪切式、高速剪切式、摩擦式、高压注射式、超声波式等的已知分散设备。最好使用高速剪切式分散机来制备具有粒径2-20μm

的颗粒的分散体。高速剪切式分散机的转速并无特别的限制，但通常在 1000-30000rpm（旋转 / 每分），最好在 5000-20000rpm。分散时间也没有特别的限制，在批量式系统中通常为 0.1-5 分钟。在加压状态下，分散时的温度通常为 0-150℃，较好的是 40-98℃。

[0316] 在制备乳化液的同时，将胺 (B) 加入乳化液中，使其与含有异氰酸酯基的聚酯预聚物 (A) 反应。

[0317] 该反应引起分子链的交联和或伸长反应。虽然可以根据胺 (B) 与所使用的聚酯预聚物 (A) 的异氰酸酯的反应活性确定交联和或伸长反应的反应时间，但是反应时间通常从 10 分钟到 40 小时，最好为从 2 小时到 24 小时。反应温度通常为 0 ～ 150℃，优选为 40 ～ 98℃。如果需要，反应中可使用公知的催化剂，例如月桂酸二丁基锡，月桂酸二辛基锡。胺 (B) 用作伸长剂和 / 或交联剂。

[0318] 在以上反应结束后，从乳化分散体（反应产物）中清除有机溶剂，然后冲洗并干燥。因此，制得调色剂母体粒子。

[0319] 为了除去有机溶剂，可以在层流搅拌状态下逐渐加热整个系统。在这种情况下，当在预选的温度范围内进行强力搅拌，然后进行脱溶剂处理时，可以制得纺锤形调色剂母体粒子。替代地，当使用可溶解于酸、碱的分散稳定剂（如，磷酸钙盐等）时，在由盐酸等的酸溶解磷酸钙盐之后，通过水洗等方法，从调色剂母体粒子去除磷酸钙盐。也可由使用酶的发酵分解方法去除这样的分散稳定剂。

[0320] 将电荷控制剂粘附到上述所获得的调色剂母体粒子上，接着，将诸如硅石微粒，氧化酞微粒之类的无机微粒加入到其中来得到本发明的调色剂。

[0321] 当将上述外添加剂、润滑剂与调色剂母体粒子混合来制备调色剂时，可以同时或单独添加外添加剂和润滑剂。外添加剂和润滑剂与调色剂母体粒子的混合操作可以使用常规的混合机，其最好包括套箱 (jacket) 来控制混合机的内部温度。合适的混合设备的示例是 V 型混合机，摇摆式混合机，雷迪格 (Ledige) 混合机，诺塔混合机，亨谢尔混合机等。最好优化转速、混合时间、混合温度来防止外添加剂嵌入调色剂母体粒子并在润滑剂的表面上形成薄膜。

[0322] 由此，能容易地得到小粒径、且粒径分散度陡的调色剂。此外，通过在清除有机溶剂过程中剧烈搅拌，可控制粒子的粒子形状，从而形成在橄榄球形到完全球形之间的任意的形状。此外，还可控制调色剂表面状况，形成在光滑表面到诸如梅干形状之类的粗糙表面之间的任意的表面。

[0323] 所产生的调色剂与磁性载置体混合作为二成分显影剂使用。在这种情况下，关于二成分显影剂中的载置体和调色剂中的调色剂浓度，相对载置体 100 重量份，调色剂为 1 ～ 10 重量份。替代地，本发明的调色剂也可以用作单成分的磁性调色剂或非磁性调色剂。

[0324] 在该示例性实施例中，用于清洁光导体的清洁单元采用刀片清洁方法。然而，本发明还可以在清洁单元中应用刷清洁方法。例如，利用刷清洁方法的清洁单元可以使用毛刷、磁刷等。

[0325] 此外，光写入单元可以具有可选择性使用激光束和 LED 的结构。

[0326] 描述了上述示例性实施例，并且根据上述教学可以进行各种附加修改和变型。例如，在本公开的范围内，可以相互组合和 / 或替换不同示例性实施例的元件和 / 或特征。因此，应该理解，可以与这里具体描述的方式不同的方式实践专利说明书的公开。

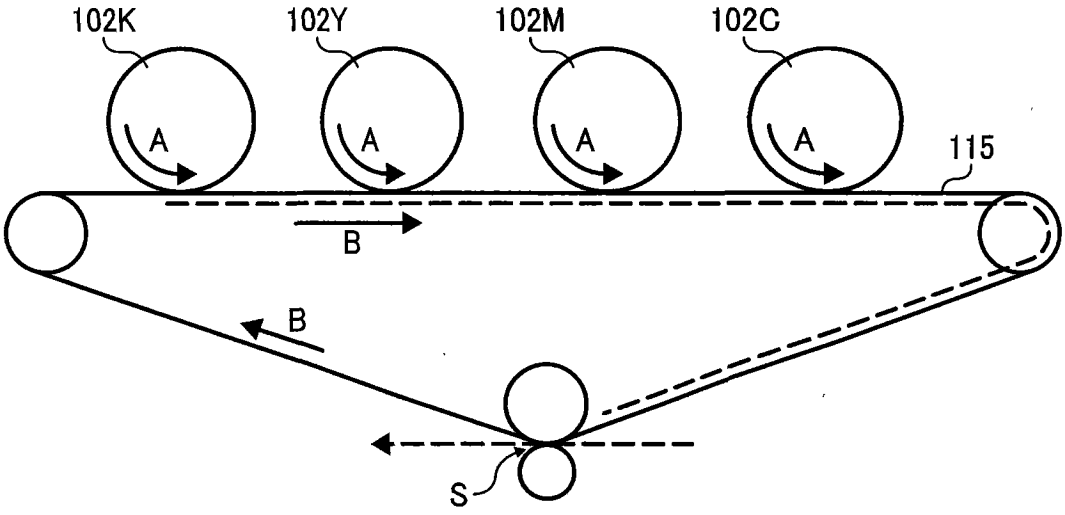


图 1

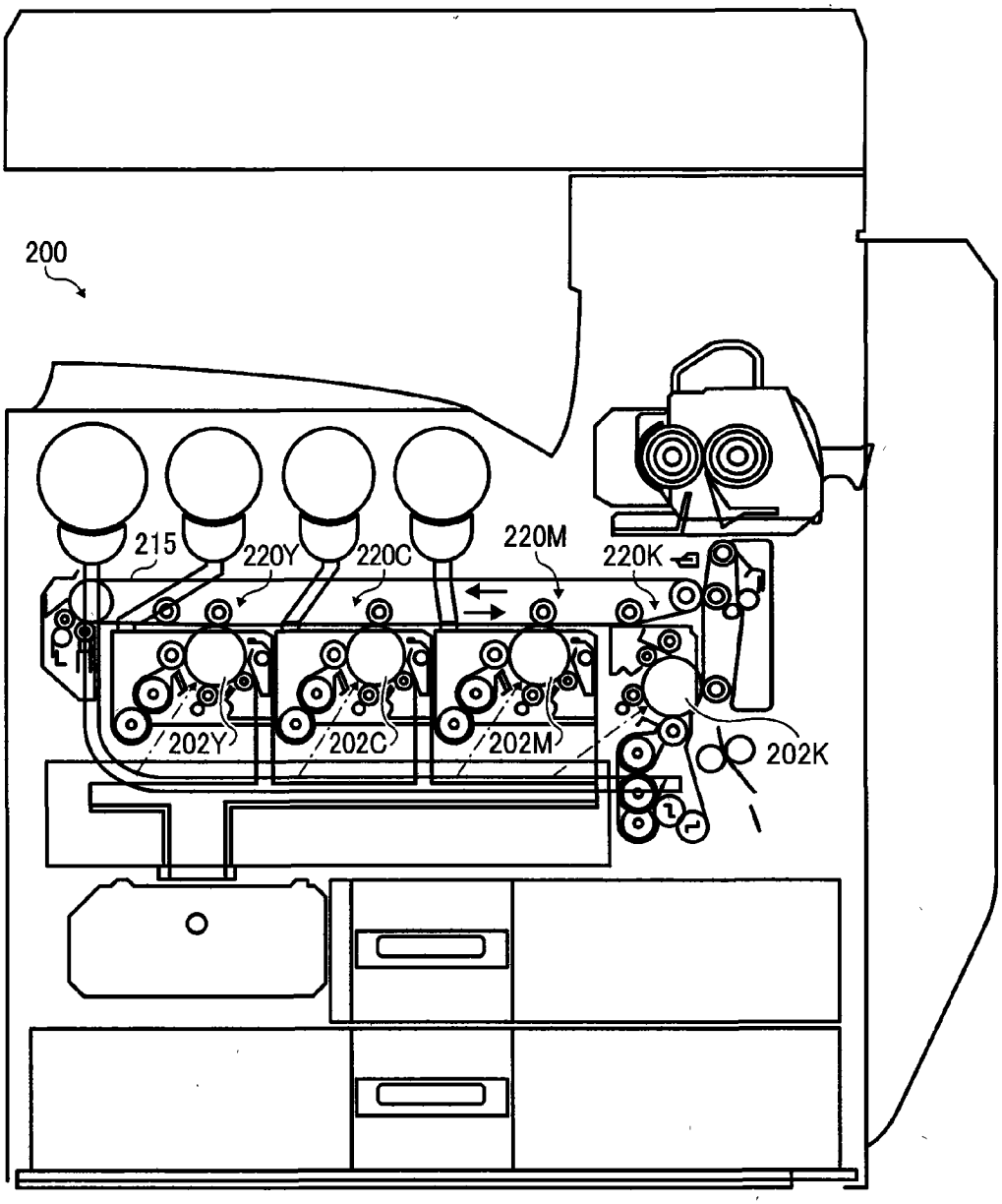


图 2

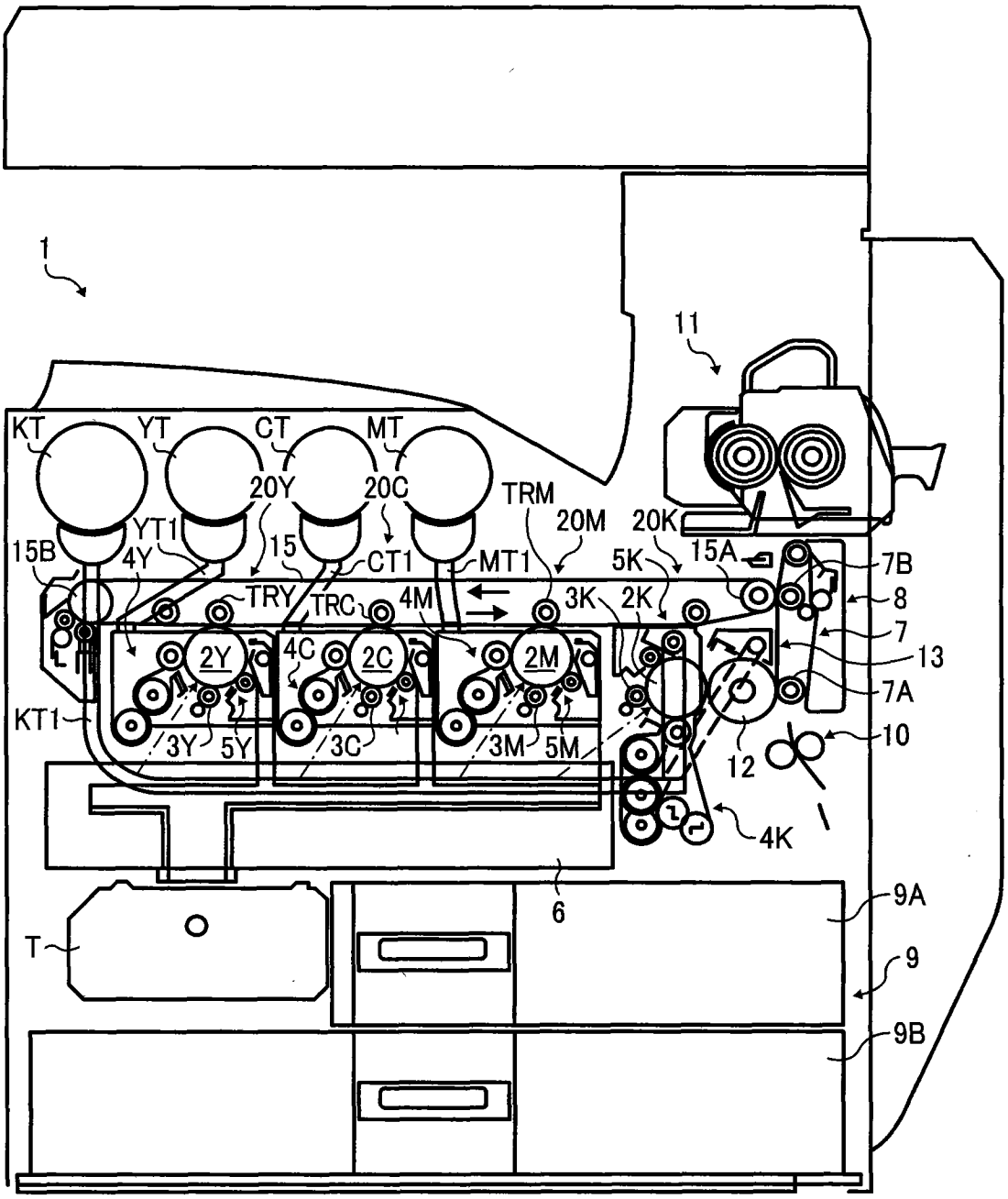

1
11
KT
YT
CT
MT
20Y
20C
TRM
20M
20K
YT1
15B
4Y
15
CT1
MT1
5K
15A
7B
TRY
TRC
4M
3K
2K
8
7
2Y
4C
2C
2M
13
7A
KT1
3Y
5Y
3C
3M
5M
10
12
4K
6
9A
T
9
9B

图 3

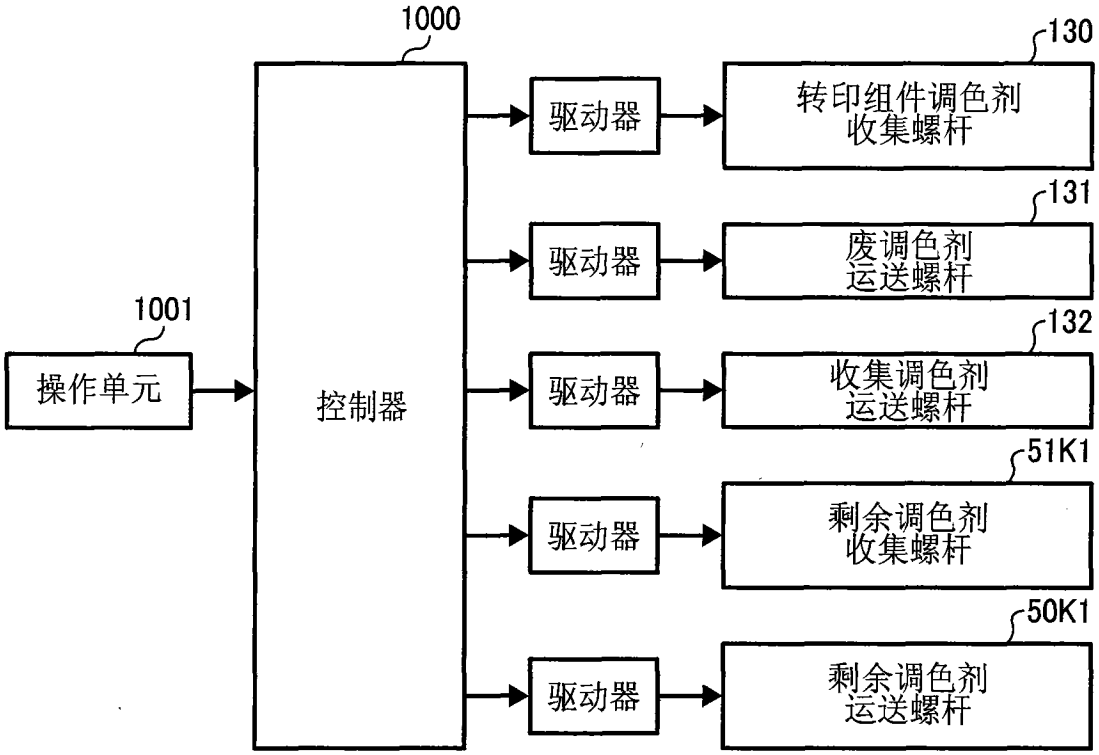

1000
130
驱动器
转印组件调色剂
收集螺杆
131
驱动器
废调色剂
运送螺杆
1001
操作单元
控制器
132
驱动器
收集调色剂
运送螺杆
51K1
驱动器
剩余调色剂
收集螺杆
50K1
驱动器
剩余调色剂
运送螺杆

图 4

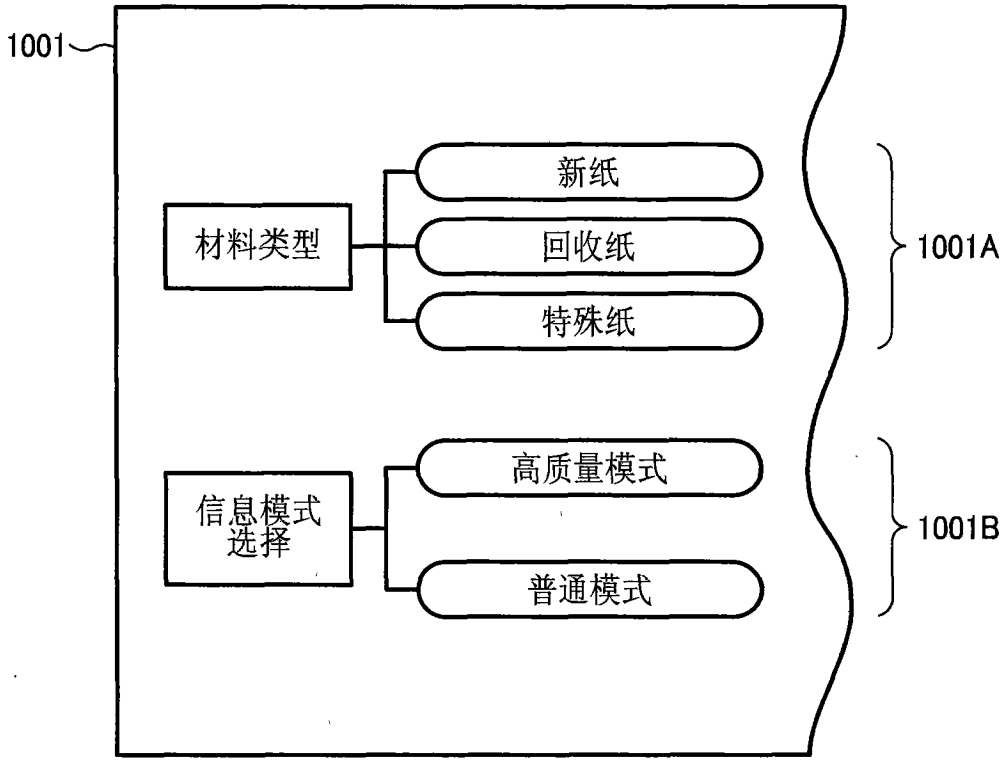

1001
新纸
材料类型
回收纸
特殊纸
1001A
高质量模式
信息模式
选择
普通模式
1001B

图 5

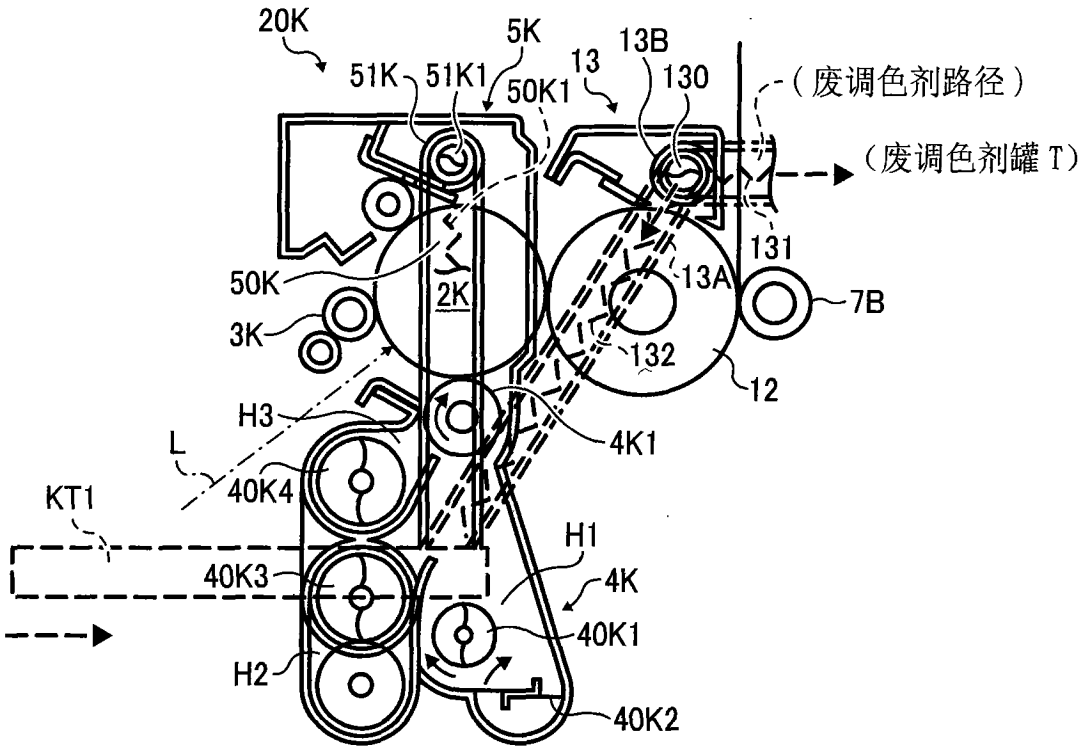

20K
5K
51K
51K1
50K1
13
13B
130
（废调色剂路径）
（废调色剂罐 T）
131
50K
2K
13A
7B
3K
132
12
H3
4K1
L
40K4
KT1
H1
40K3
4K
40K1
H2
40K2

图 6

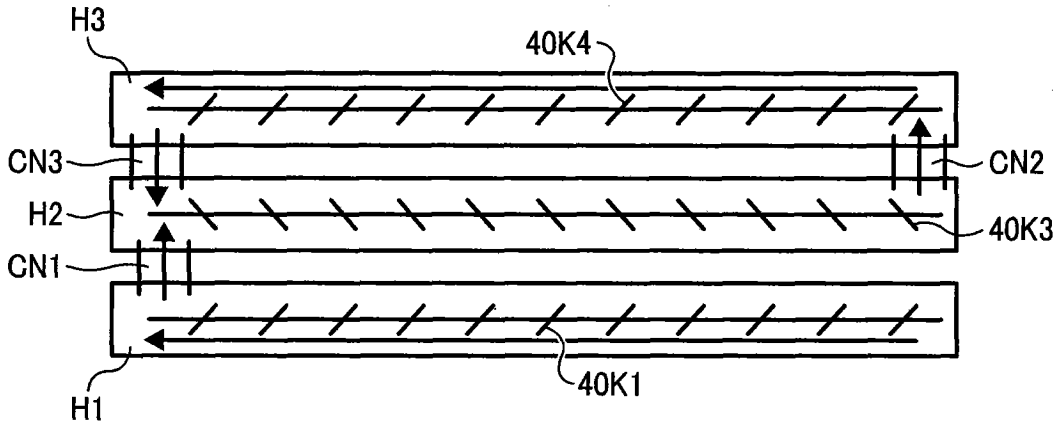

H3
40K4
CN3
CN2
H2
40K3
CN1
40K1
H1

图 7

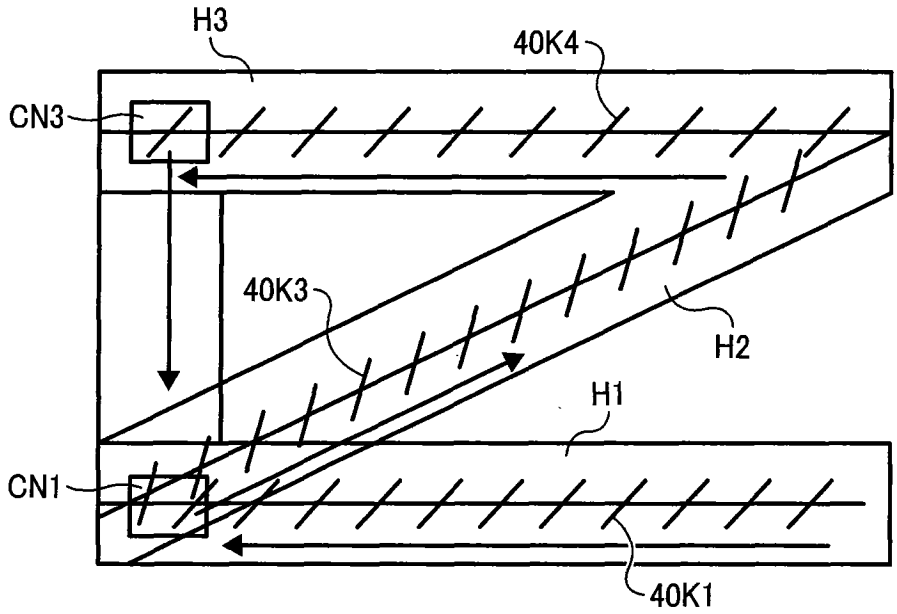

H3
40K4
CN3
40K3
H2
H1
CN1
40K1

图 8

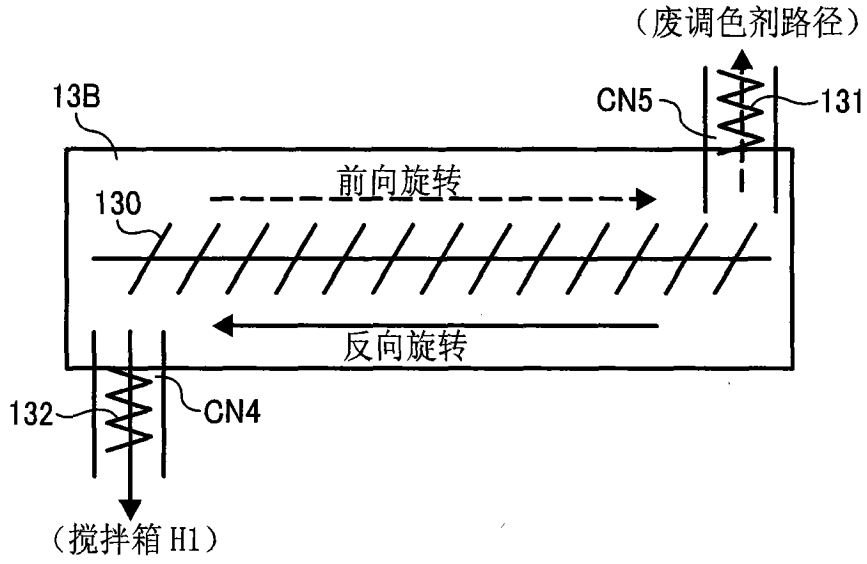

（废调色剂路径）
13B
CN5
131
前向旋转
130
反向旋转
132
CN4
（搅拌箱 H1）

图 9

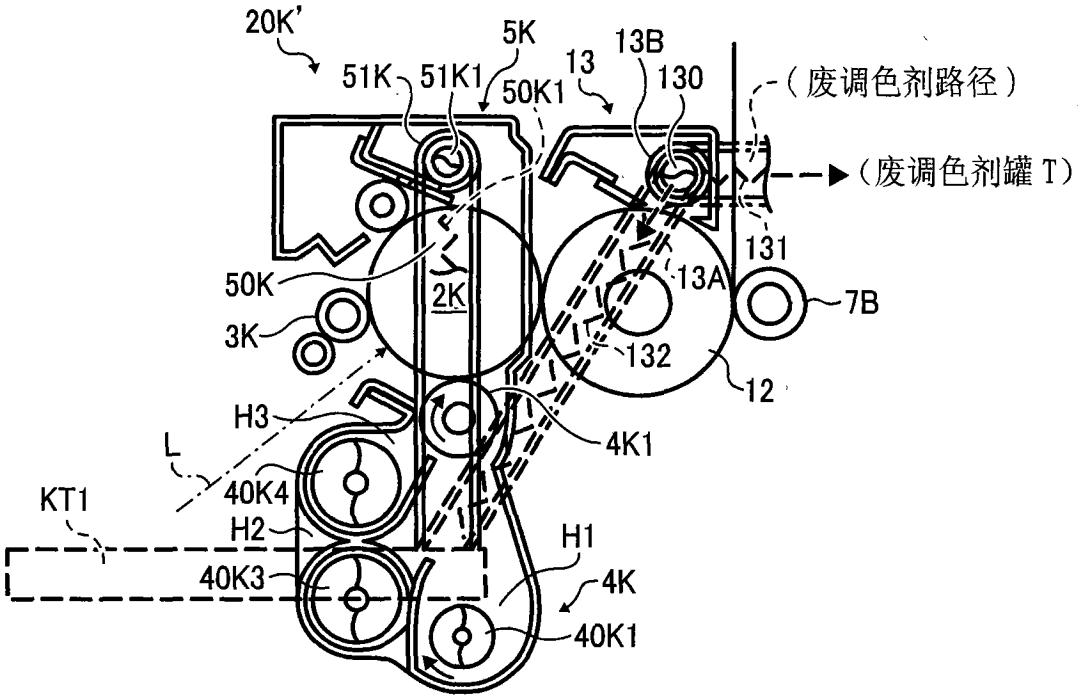

20K'
5K
51K
51K1
50K1
13
13B
130
(废调色剂路径)
(废调色剂罐 T)
131
13A
7B
50K
2K
3K
132
12
H3
4K1
L
KT1
40K4
H2
H1
40K3
4K
40K1

图 10

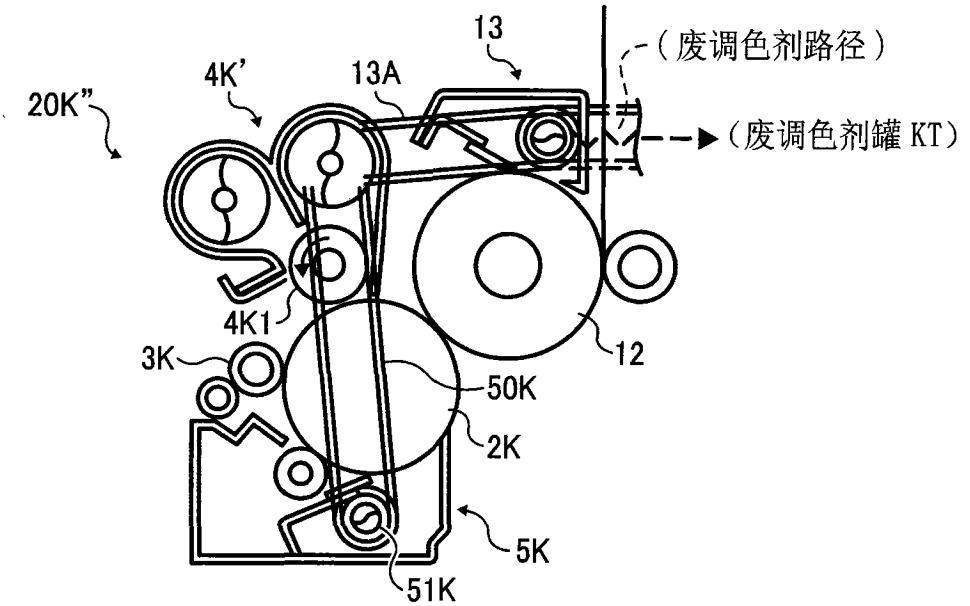

13
(废调色剂路径)
20K"
4K'
13A
(废调色剂罐 KT)
4K1
12
3K
50K
2K
5K
51K

图 11

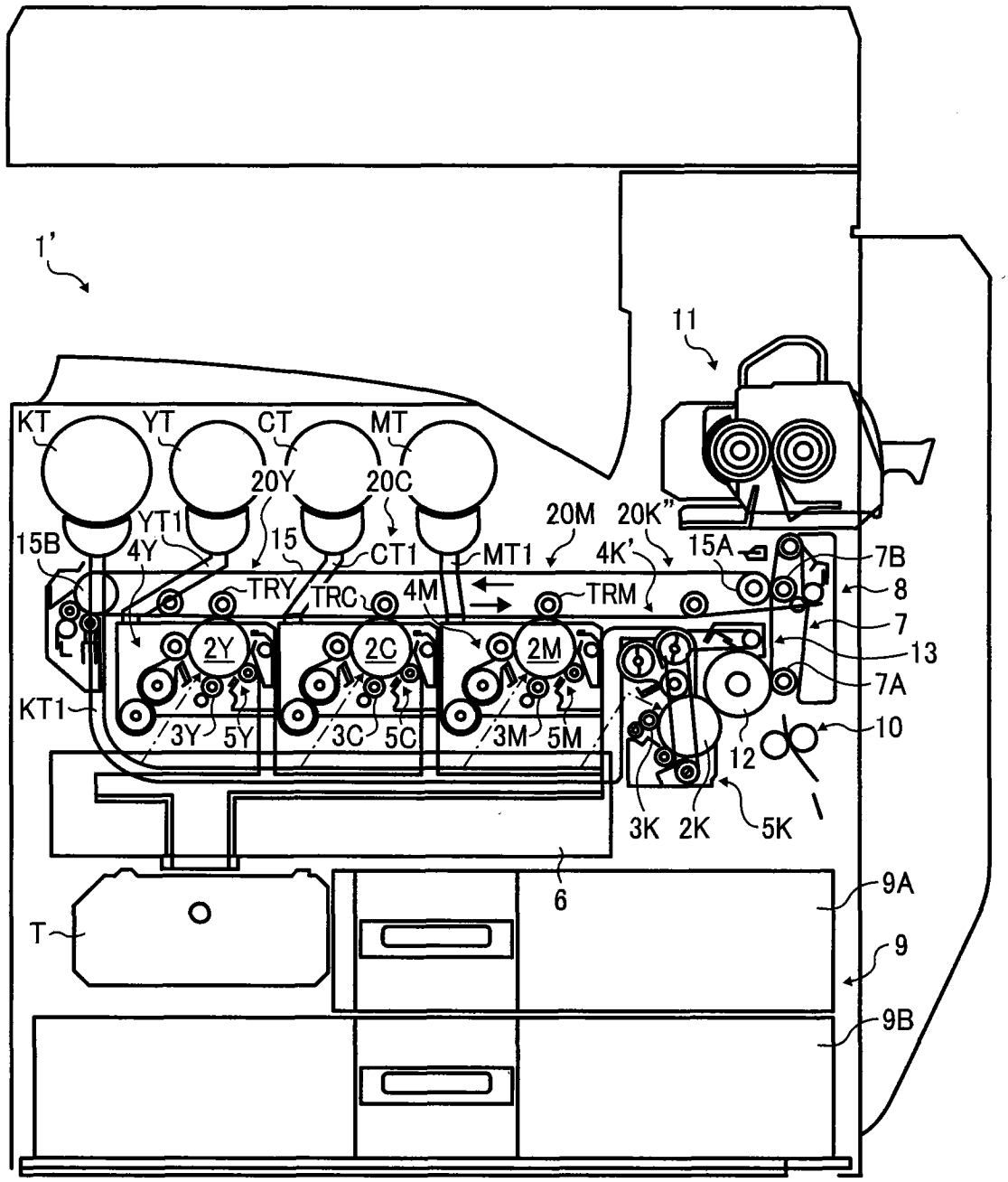

1'
11
KT
YT
CT
MT
20Y
20C
20M
20K"
YT1
15B
4Y
15
CT1
MT1
4K'
15A
7B
8
TRY
TRC
4M
TRM
7
13
2Y
2C
2M
7A
KT1
3Y
5Y
3C
5C
3M
5M
10
12
3K
2K
5K
6
9A
T
9
9B

图 12

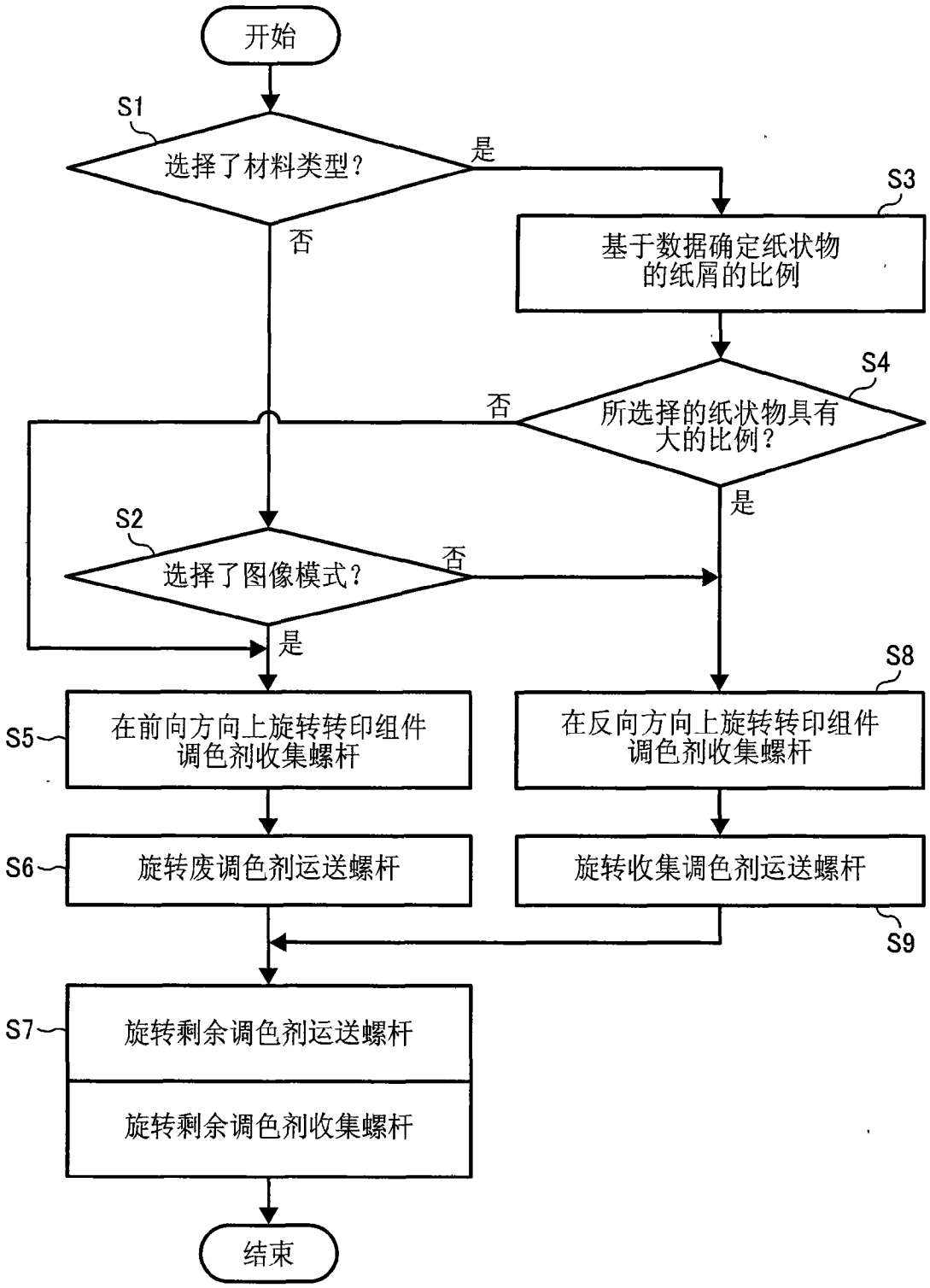

开始
S1
选择了材料类型？
是
否
S3
基于数据确定纸状物的纸屑的比例
S4
所选择的纸状物具有大的比例？
否
是
S2
选择了图像模式？
否
是
S8
S5
在前向方向上旋转转印组件调色剂收集螺杆
在反向方向上旋转转印组件调色剂收集螺杆
S6
旋转废调色剂运送螺杆
旋转收集调色剂运送螺杆
S9
S7
旋转剩余调色剂运送螺杆
旋转剩余调色剂收集螺杆
结束

图 13

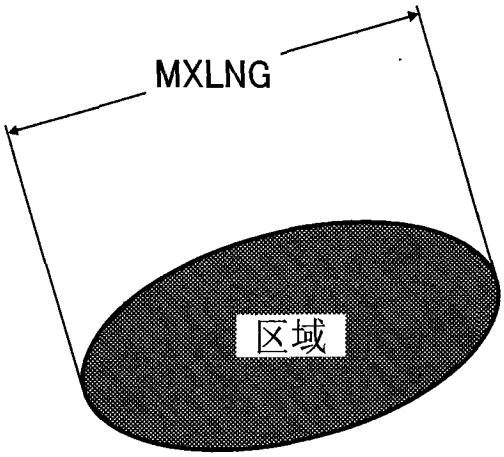


图 14A

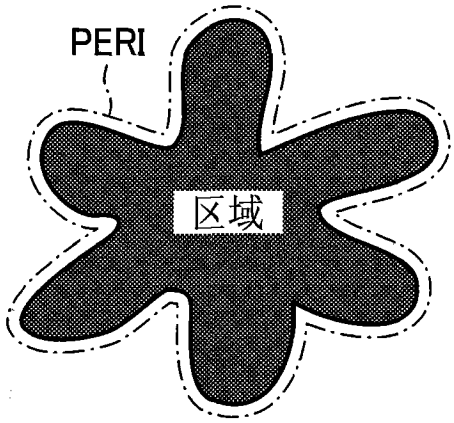


图 14B

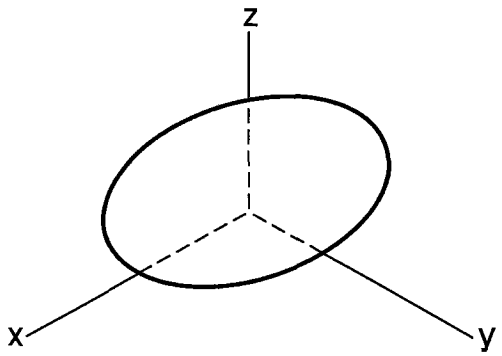


图 15A

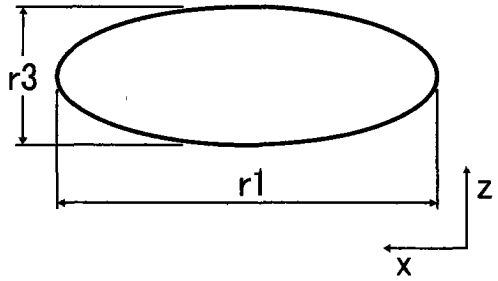


图 15B

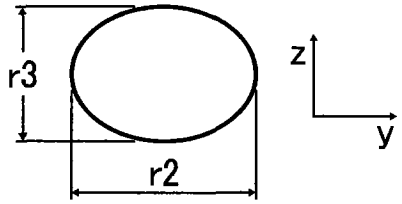


图 15C