

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03G 15/00 (2006.01)

G03G 21/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03154410. X

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1307488C

[22] 申请日 2003.9.27 [21] 申请号 03154410. X

[30] 优先权

[32] 2002. 9. 27 [33] JP [31] 282757/2002

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 吉川忠伸

[56] 参考文献

CN1151037A 1997. 6. 4

JP553482 1993. 3. 5

CN1209574A 1999. 3. 3

JP561383 1993. 3. 12

JP6118855 1994. 4. 28

CN1151036A 1997. 6. 4

审查员 张华辰

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 易咏梅

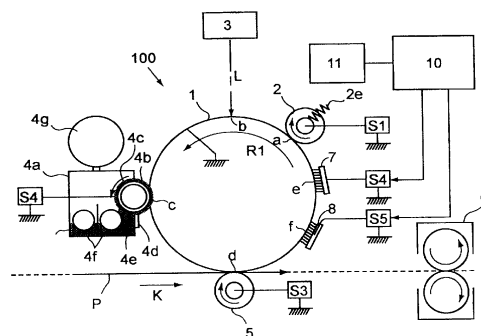
权利要求书 2 页 说明书 25 页 附图 12 页

[54] 发明名称

采用无载像构件清洁器的系统的成像设备

[57] 摘要

一种成像设备包括：被可旋转地移动的感光构件；用于给感光构件和保留在其上的调色剂充电的充电装置；用于在由充电装置充电的感光构件上形成静电潜像的曝光机构；用于在回收保留在感光构件上的调色剂的同时显影静电潜像的显影装置；沿感光构件的旋转方向设置在充电装置的上游的调色剂充电装置，它被供应以极性与施加在充电装置上的电压的极性相同的电压，以使保留在感光构件上的调色剂充电；用于记录关于成像设备操作历史的数据的记录装置；以及电压转换机构，用于根据所述数据将施加给调色剂充电装置的第一电压转换为施加给所述调色剂充电装置的第二电压，所述第二电压的绝对值高于所述第一电压。



1. 一种成像设备，包括：

一个被可旋转地移动的感光构件（1）；

用于给所述感光构件（1）和保留在所述感光构件（1）上的调色剂充电的充电装置（2）；

用于在由所述充电装置（2）充电的所述感光构件（1）上形成静电潜像的曝光机构（3）；

用于在回收保留在所述感光构件（1）上的调色剂的同时显影静电潜像的显影装置（4）；

沿所述感光构件（1）的旋转方向设置在所述充电装置（2）的上游的调色剂充电装置（7），该装置被供应以极性与施加在所述充电装置（2）上的电压的极性相同的电压，以使保留在所述感光构件（1）上的调色剂充电；

用于记录关于所述成像设备操作历史的数据的记录装置（11）；
以及

电压转换机构（10），用于根据所述数据将施加给所述调色剂充电装置（7）的第一电压转换为施加给所述调色剂充电装置（7）的第二电压，所述第二电压的绝对值高于所述第一电压。

2. 如权利要求1所述的设备，其特征为，所述充电装置（2）接触所述感光构件（1）。

3. 如权利要求1或2所述的设备，其特征为，所述成像设备进一步包括一个静电潜像消除装置（8），它沿所述感光构件（1）的旋转方向设置在所述充电装置（2）的上游并且被提供以极性与施加在所述充电装置（2）上的电压的极性相反的电压，以消除在所述感光构件（1）上的静电潜像，而且所述电压转换机构（10）根据所述数据转换提供给所述调色剂充电装置（7）和所述静电潜像消除装置（8）的电压。

4. 如权利要求3所述的设备，其特征为，所述充电装置（2）被

供给如下所述的直流电压，该电压在绝对值方面低于供给所述调色剂充电装置（7）的电压。

5. 如权利要求 3 所述的设备，其特征为，所述调色剂充电装置（7）被供给直流电压并且包括一个刷形构件。

6. 如权利要求 3 所述的设备，其特征为，所述显影装置（4）包括至少一个磁刷，该磁刷包括磁性载体和调色剂，所述磁刷接触所述感光构件（1）。

7. 如权利要求 6 所述的设备，其特征为，所述感光构件（1）在其表面处的旋转方向不同于用于支撑磁刷的显影剂承载构件的旋转方向。

采用无载像构件清洁器的系统的成像设备

技术领域

本发明涉及一种采用电摄影方法或者静电记录方法的成像设备，例如复印机，尤其是涉及一种所谓的无清洁器成像设备，其中将遗留在载像构件上的调色剂回收到显影装置中，以备重复利用。

背景技术

近年来，诸如复印机的成像设备一直沿着小型化的道路发展，但是在仅仅通过减小用于进行充电、曝光、显影、转印和清洁过程的相应装置来实现小型化方面存在着局限性。

此外，在那种将形成于载像构件上的调色剂图像转印到记录材料等上的成像设备中，遗留在载像构件上的调色剂由清洁器回收，由此导致产生废粉。但是，这在环境方面是不理想的。

为此，已经提出了所谓的无清洁器系统，从而遗留在载像构件上的调色剂由用于给载像构件充电的充电器充电并由显影装置回收，以备重复利用。

在例如这种无清洁器型成像设备中，在载像构件由被供以直流电压的充电器充电的同时，载像构件上的残留调色剂也被充电。除了用于使载像构件和其上的残留调色剂充电的充电器之外，这种成像设备还包括充电用的另一个充电器，与上述充电器不同的是，该充电器沿载像构件的旋转（承载）方向设置在上述充电器的上游。在该另一个充电器上施加有偏压，该偏压的极性与施加在用于给载像构件和其上的残留调色剂充电的充电器上的偏压的极性相同。载像构件上的残留调色剂的电荷在转印过程后立即具有正极性和负极性。出于这个原因，事先将转印残留调色剂的电荷极性统一成与施加在用于给载像构件和其上的转印残留调色剂充电的充电器上的偏

压的极性相同。在转印残留调色剂的电荷与施加在用于给载像构件和其上的残留调色剂充电的充电器上的偏压之间的电排斥力的作用下，可以防止转印残留调色剂粘附在用于给载像构件和其上的残留调色剂充电的充电器上。结果，确保了用于给载像构件和其上的残留调色剂充电的充电器的充电能力的稳定。其上被赋予电荷的上述转印残留调色剂如上所述地被回收到显影装置中。

另外，从一致的充电能力的观点来看，最好在接触充电构件上施加包括与交流电压叠加或由交流电压偏压的直流电压的振荡电压。

但是，在施加这种与交流电压叠加的电压的情况下，由交流电压使调色剂除去电荷以减少静电排斥力，由此使调色剂粘附在接触充电构件上。

鉴于这个问题，美国专利 No. 6, 421, 512 披露了一种成像设备，其中，已经被除去电荷并通过第一电荷去除刷而具有均匀的摩擦电荷的调色剂被强充电成极性与电荷极性相同，由此而具有基本上均匀的摩擦电荷，以防止调色剂粘附在 AC 充电电路的接触充电构件上。

但是，在使用与交流电压叠加的直流电压的偏压改变施加在用于给载像构件和残留调色剂充电的充电器上的偏压的情况下，当所施加的电压较低时，转印残留调色剂与用于给载像构件和残留调色剂充电的充电器的总静电排斥力变小。特别是，当调色剂在成像设备的长期使用过程中粘附在另一个充电器上并且降低另一个充电器的充电能力时，在转印残留调色剂与用于给载像构件和残留调色剂充电的充电器之间产生的静电排斥力进一步降低。由于这种电排斥力的降低，转印残留调色剂粘附在用于给载像构件和残留调色剂充电的充电器上，从而降低了用于给载像构件和残留调色剂充电的充电器的充电性能。结果，变得难于为了将调色剂回收到显影装置中而把适当的电荷赋予转印残留调色剂。为此，出现了调色剂粘在图像区域中的非图像（形成）部分上的问题。

发明内容

本发明的一个目的在于防止在长期使用无清洁器型成像设备后该设备中发生调色剂粘附在成像区域中的非图像部分上的情况，所述成像设备不仅包括用于给载像构件和残留调色剂充电的充电装置，而且还包括除该充电装置之外的一个充电器。

本发明的另一个目的在于提供这样一种成像设备。

根据本发明，提供了一种成像设备，它包括：一个可旋转地移动的感光构件；用于给感光构件和保留在该感光构件上的调色剂充电的充电装置；用于在由充电装置充电的感光构件上形成静电潜像的曝光机构；用于在回收保留在感光构件上的调色剂的同时使静电潜像显影的显影装置；沿感光构件的旋转方向设置在充电装置上游的调色剂充电装置，它被供给极性与将施加给充电装置的电压的极性相同的电压，以使遗留在感光构件上的调色剂充电；用于记录关于成像设备操作历史的数据的记录装置；以及电压转换机构，用于根据所述数据将施加给调色剂充电装置的第一电压转换为施加给所述调色剂充电装置的第二电压，所述第二电压的绝对值高于所述第一电压。

附图说明

图 1 是本发明成像设备的一个实施例的示意剖视图，用于说明其总体结构。

图 2 是表示载像构件 1、为载像构件 1 而设置的充电装置 2 以及为图 1 所示成像设备设置的充电装置 2 的层状结构的示意剖视图。

图 3 是用于说明本发明成像设备的无清洁器系统的示意剖视图。

图 4(a) 是表示绝对湿度和施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压之间的关系的图表，图 4(b) 是表示绝对湿度和施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压之间的关系的图表。

图 5(a) 是表示施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压和流经载像构件 1 的电流量之间的关系的图表，图 5(b) 是表示施加在调色剂充电装置上的直流电压和流经载像构件 1 的电流量之间的关系的图表。

图 6(a)是表示在成像设备的一个实施例中施加直流电压的时间的积分值和施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值之间的关系的图表,图 6(b)是表示在成像设备的一个实施例中绝对湿度和施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值之间的关系的图表。

图 7(a)是表示在成像设备的一个实施例中施加直流电压的时间的积分值和施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值之间的关系的图表,图 7(b)是表示在成像设备的一个实施例中绝对湿度和施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值之间的关系的图表。

图 8(a)是表示在成像设备的另一个实施例中施加直流电压的时间的积分值和施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值之间的关系的图表,图 8(b)是表示在成像设备的另一个实施例中施加直流电压的时间的积分值和施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值之间的关系的图表。

图 9(a)是表示在成像设备的又一个实施例中绝对湿度和施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值之间的关系的图表,图 9(b)是表示在成像设备的又一个实施例中绝对湿度和施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值之间的关系的图表。

图 10(a)是在使用本发明成像设备的初始阶段由显影装置显影的调色剂的电荷量的分布图,图 10(b)是在成像设备长期使用之后由显影装置显影的调色剂的数量分布图。

图 11(a)是在低湿度条件下长期使用成像设备后由显影装置显影的调色剂的电荷量的分布图,图 11(b)是在高湿度条件下长期使用成像设备后由显影装置显影的调色剂的电荷量的分布图。

图 12 是本发明成像设备的另一个实施例的示意剖视图,用于说明其总体结构。

具体实施方式

<实施例 1>

首先，参照图 1 描述根据本发明的成像设备的整体结构。

如图 1 所示，本发明该实施例的成像设备包括一个感光鼓型载像构件 1。在感光鼓 1 的周围，沿感光鼓的旋转方向（箭头 R1 的方向），按如下所述的顺序设置以下部件：一个用于使载像构件的表面和遗留在载像构件上的调色剂充电的充电辊（充电装置）2；一个用于根据图像信息在载像构件上形成静电潜像的曝光机构（静电潜像形成装置）3；一个用于在显影套筒上承载是调色剂和载体的混合物的显影剂的显影机构（显影装置）4，它在回收遗留在载像构件上的调色剂的同时，通过使载像构件上的静电潜像显影而形成调色剂图像；一个用于将载像构件上的调色剂图像转印到记录材料 P 上的转印辊（转印装置）5，一个用于在转印过程后消除载像构件上的静电潜像以使载像构件的表面电势基本均匀的静电潜像消除装置 8；以及一个用于使遗留在载像构件上的调色剂充电的调色剂充电装置 7。另外，定影机构（定影装置）6 沿记录材料 P 的运送方向（箭头 K 的方向）设置在转印辊 5 的下游。此外，成像设备包括一个用于记录成像设备的操作历史的记录装置 11 以及一个用于根据由记录装置记录的操作历史改变和控制施加在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的偏压的控制装置 10。

在充电辊 2 上施加负（-极性）偏压。载像构件被充电至具有适合于形成静电潜像的电势。与此同时，使残留的调色剂充电，从而具有适合于回收到显影装置 4 中的电荷量。

为了防止由于电排斥力而引起的残留调色剂（颗粒）粘附在充电器 2 上，调色剂充电装置 7 将在混合物中具有正和负极性的残留调色剂颗粒的电荷极性统一成作为施加在充电器 2 上的电压的极性的负极性，并且还赋予残留的调色剂足量的电荷。

静电潜像消除装置 8 在转印过程之后消除感光鼓 1 中的静电潜像并且统一感光鼓 1 的表面电势。在静电潜像消除装置 8 上施加极性与在静电潜像形成装置 3 上形成的静电潜像的极性相反的偏压。在该实施例中，施加正的偏压。通过统一表面电势，从调色剂充电装

置 7 将电荷均匀地赋予转印残留调色剂，由此实现有效的充电。

记录装置记录成像设备的成像历史。

由于长期使用成像设备，调色剂粘附在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上，由此增大了这些装置的电阻。因此，降低了调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 的充电能力（充电性能）。

为此，根据由记录装置 11 记录的成像设备的操作历史，控制装置 10 控制施加在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的偏压，以补偿充电能力的降低，从而防止发生在非图像区域粘附调色剂的现象。在该实施例中，随着成像设备使用时间的延长，使施加在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的偏压值在电荷极性侧较大。

当在初始阶段施加在调色剂充电装置 7 上从而使得调色剂没有粘附于调色剂充电装置 7 上的偏压在电荷极性一侧增大时，赋予转印残留调色剂的电荷量变得非常大，从而充电装置 2 不能将转印残留调色剂充电成具有适合于由显影装置 4 回收的电荷。

此外，当在初始阶段施加在静电潜像消除装置 8 上从而使得调色剂没有粘附于静电潜像消除装置 8 上的偏压在电荷极性一侧增大时，将感光鼓 1 强充电成极性与在其上形成的静电潜像相反。结果，充电装置 2 不能将感光鼓 1 充电成具有适合于形成静电潜像的电势。

因此，需要根据由记录装置 11 记录的操作历史由控制装置 10 改变和控制施加在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的偏压。

下面，将更加详细地描述根据该实施例的成像设备的结构和构件。

图 1 是根据本发明的成像设备的一个实施例的示意图，用于表示其总体结构。该实施例的成像设备 100 是一种采用接触充电方法、双组分接触显影方法以及无清洁器系统的电摄影激光束打印机。

（1）打印机的总体结构

首先，参照图 1 描述该实施例的打印机 100 的总体结构。

(a) 载像构件

由参考标号 1 表示的是一个作为 IBM (载像构件) 的电摄影感光构件，该构件呈可旋转的鼓的形式 (此后将其称之为“感光鼓”)。在该实施例中，感光鼓 1 是一个可充负电的有机光电导体 (OPC)。它的外径为 20mm，并且沿箭头 R1 的方向，以 130mm/秒的处理速度 (圆周速度)，围绕感光鼓支撑轴的轴线转动。

参看图 2，该图示意性地示出了感光鼓 1 的层状结构，感光鼓 1 包括一个铝筒 1a (可导电的鼓支撑件)，以及三层以层的形式涂覆在铝筒 1a 的圆周表面上的功能层。这三层按如下所述的顺序喷涂在铝筒 1a 上：底涂层 1b，电荷产生层 1c 和电荷迁移层 1d (大约 20 μ m 厚)。底涂层 1b 用于抑制光的干涉并改进该层在铝筒 1a 上的粘着性能。

(b) 充电装置

打印机 100 包括一个作为充电装置的接触型充电机构 (接触充电器) 2，用于给感光鼓 1 的圆周表面均匀充电。在该实施例中，接触型充电机构 2 是一个充电辊 (辊式充电器)，它通过利用在充电辊 2 和感光鼓 1 之间的微小间隙处发生的放电现象进行充电操作。利用放电现象进行的充电具有如下所述的优点，即，使为充电而施加在充电辊 2 上的电压较低，而且产生的臭氧量较少。此外，本发明在采用这种充电方法时特别有效，因为调色剂颗粒易于粘附在与感光鼓 1 接触的充电辊 2 上。

充电辊 2 通过其金属芯 (支撑构件) 2a 的纵向端部由一对未示出的轴承构件可旋转地支撑，并且由一对压缩盘簧 2e 持续压向感光鼓 1，从而使其圆周表面以预定的压力持续压在感光鼓 1 的圆周表面上。充电辊 2 借助于感光鼓 1 的转动而旋转。感光鼓 1 和充电辊 2 之间的接触区构成充电工位 a (充电区)。

从电力供应源(电源)S1向充电辊2的金属芯2a施加满足预定要求的充电偏压,从而在感光鼓1旋转时,通过接触充电处理将感光鼓1的圆周表面充电成具有预定的极性和电位。在该实施例中,施加在充电辊2上的充电偏压是振荡电压,也就是,直流电压(V_{dc})和交流电压(V_{ac})的组合。更具体地说,它是-500V直流电压以及频率 f 和峰间电压 V_{pp} 分别为1.3kHz和1.5KV的交流电压的组合,并且具有正弦波形。由于向充电辊2施加了这种振荡电压,将感光鼓1的圆周表面均匀充电至与施加在充电辊2上的直流电压相等的-500V(暗电位 V_d)。

参看图2,该图是用于表示充电辊2的层状结构的示意图,充电辊2长320mm,直径为14mm,并且包括上述的金属芯2a(支撑构件)和按上面列出的顺序置于金属芯2a的圆周表面上的三层,即,底涂层2b,中间层2c和表面层2d。底涂层2b用于减少充电噪音并且由例如海绵的发泡物质形成。表面层2d是用于在即使感光鼓1的圆周表面具有例如针孔的缺陷时也能防止漏电的保护层。

更具体地说,该实施例中充电辊2的具体组成如下:

- a. 金属芯2a:一段直径为6mm的不锈钢杆件;
- b. 底涂层2b:由其中散布着碳黑的发泡EPDM形成;比重为 0.5g/cm^3 ;体积电阻率为 $10^2\text{--}10^9\text{ohm}\cdot\text{cm}$;以及厚度大约为3.0mm;
- c. 中间层2c:由其中散布着碳黑的发泡NBR形成;体积电阻率为 $10^2\text{--}10^5\text{ohm}\cdot\text{cm}$;以及厚度大约为500 μm ;以及
- d. 表面层2d:由其中散布着氧化锡和碳黑的Toriesin树脂氟化合物形成;体积电阻率为 $10^7\text{--}10^{10}\text{ohm}\cdot\text{cm}$;表面粗糙度为1.5 μm (在JIS标准中,10点平均表面粗糙度 R_z);以及厚度大约为10 μm 。

如图2所示,参考标号2f代表充电辊清洁件。在该实施例中,充电辊清洁件是由聚酰亚胺制成的25 μm 厚弹性清洁薄膜。该清洁薄膜2f平行于充电辊2的纵向(长度方向)设置,并且通过其一个长边固定在支撑构件2g上,该支撑构件沿同样平行于充电辊2的纵向的方向摆动预定的距离。此外,清洁薄膜2f的位置使得其靠近其自

由边缘的部分，即使其固定在支撑构件 2 上的边缘，形成与充电辊 2 的圆周表面的接触区。

支撑构件 2g 通过齿轮系由打印机 100 的驱动电机（未示出）驱动，从而使它沿其纵向摆动预定距离。结果，充电辊 2 的表面层 2d 受到清洁薄膜 2f 的摩擦。由于清洁薄膜 2f 的这个作用，将附着在充电辊 2 的圆周表面上的沾染物（调色剂微粒、添加剂等）除去。

（c）信息写入装置

打印机 100 包括一个作为信息写入装置的曝光机构 3，用于在充电的感光鼓 1 的圆周表面上形成静电潜像。在该实施例中，它是一种采用半导体激光器的激光束扫描仪。该激光束扫描仪（曝光机构）3 用扫描激光束 L 扫描（曝光）正在转动的感光鼓 1 的均匀充电的圆周表面，所述激光束 L 在用从例如图像显示器的未示出的主机发送给打印机的成像信号对其进行调制的同时投射出。这种扫描在一个曝光点 b 或者曝光工位处进行。由于用上述的激光束 L 对转动中的感光鼓 1 的均匀充电的圆周表面进行扫描，使得感光鼓 1 的圆周表面上由激光束 L 照亮的位置的电位降低，根据由扫描的激光束 L 写在感光鼓 1 的圆周表面上的成像信息按序形成静电潜像。

（d）显影装置

打印机 100 包括一个作为显影装置的显影机构（显影设备）4，用于通过按照静电潜像提供调色剂而将感光鼓 1 上的静电潜像反转显影成调色剂图像（显影剂图像）。在该实施例中，它是一种采用双组分接触型显影方法的反转显影设备，其中，通过使具有包括调色剂和载体的双组分显影剂的磁刷接触感光鼓而进行显影。

显影机构 4 包括一个显影剂容器 4a 和一个非磁性显影套筒 4b。显影套筒 4b 可旋转地设置在显影剂容器 4a 内，并且其圆周表面从显影剂容器 4a 中部分露出。在显影套筒 4b 内，磁辊 4c 固定地设置在显影套筒 4b 的中空部分内。显影剂涂布刮板 4d 与显影套筒 4b 相

对地设置。双组分显影剂 4e 储存在显影剂容器 4a 中。显影剂搅拌构件 4f 位于显影剂容器 4a 的底部。调色剂漏斗 4g 装有补充调色剂。

在显影剂容器 4a 中的双组分显影剂 4e 是非磁性调色剂和磁性载体的混合物，并且由显影剂搅拌构件 4f 搅拌。在该实施例中，磁性载体的电阻率大约为 10^{13} ohm. cm，而且其按如下所述方式测量的（体积平均）粒径大约为 $40\mu\text{m}$ ：在该测量方法中，通过使用激光衍射型粒径测量设备（由 Nippon Denshi K.K. 出品的“HEROS”, md.）将处于 $0.5\text{--}350\mu\text{m}$ 范围内的颗粒对数地分成 32 份，并且将占体积的 50% 的中间直径确定为体积平均粒径。由调色剂和磁性载体之间的摩擦将调色剂充以负电荷。

显影套筒 4b 相对感光鼓 1 地设置，从而将显影套筒 4b 和感光鼓 1 的圆周表面之间的最短距离（S-D 间隙）保持在 $350\mu\text{m}$ 。在显影套筒 4b 和感光鼓 1 的相对部分之间的距离构成显影工位 c。显影套筒 4b 沿这样一个方向被可旋转地驱动：在显影工位 c 中，其圆周表面沿与感光鼓 1 的圆周表面相反的方向移动。位于显影剂容器 4a 中的一小块双组分显影剂 4e 由位于显影套筒 4b 中的磁辊 4c 的磁力吸引并保持在显影套筒 4b 的圆周表面上，形成一个磁刷层。在显影套筒 4b 转动时，磁刷层随显影套筒 4b 的圆周表面一起移动，并且在其随显影套筒 4b 的圆周表面一起移动时，其厚度由显影剂涂布刮板 4d 减小至预定厚度，以在显影工位上与感光鼓 1 的圆周表面接触并且适当地摩擦感光鼓 1 的圆周表面。由于磁刷与作为载像构件的感光鼓 1 接触，获得了将转印残留调色剂刮离感光鼓 1 的效果，由此提高了转印残留调色剂的回收效率。此外，通过彼此相反地转动感光鼓 1 和显影套筒 4b，进一步增强了刮除效果，由此允许更有效地回收转印残留调色剂。

从电源 S2 将预定的显影偏压施加在显影套筒 4b 上。在该实施例中，施加在显影套筒 4b 上的显影偏压是振荡电压，即，直流电压（Vdc）和交流电压（Vac）的组合。更具体地说，它是 DC 电压的组合： -350V ，以及频率 f 和峰间电压 pp 分别为 8.0kHz 和 1.8kV 的交流电压，并

且具有矩形波形。

通过上述过程，双组分显影剂 4e 以薄层的方式涂覆在旋转的显影套筒 4b 的圆周表面上，并且被运送至显影工位 c，其中，显影剂 4e 的调色剂部分在由显影偏压产生的电场的作用下粘附在选定部分上，即，附着在感光鼓 1 的圆周表面与静电潜像的图案相对应的部分上。结果，将静电潜像显影成调色剂图像。在该实施例中，调色剂粘附在感光鼓 1 的圆周表面的曝光部分，即被照亮的部分上；换句话说，反转地使静电潜像显影。

在温度为 23°C、绝对湿度为 10.5g/m³ 的环境中，已经粘附在感光鼓 1 的圆周表面上的调色剂颗粒的电荷量为 -25μC/g。

随着显影套筒 4b 的进一步转动，位于显影套筒 4b 上的显影剂薄层的经过显影工位 c 的部分被送回显影剂容器 4a 中的显影剂储存仓中。

为了保持显影剂容器 4a 中的双组分显影剂 4e 的调色剂浓度处于预定的大致范围内，提供以下系统：由例如光学调色剂浓度传感器检测显影剂容器 4a 中双组分显影剂的调色剂浓度，并且根据由该传感器检测到的调色剂浓度信息驱动调色剂料斗 4g，从而将调色剂料斗 4g 内的调色剂供应给位于显影剂容器 4a 内的双组分显影剂 4e。在将调色剂供给双组分显影剂 4e 之后，由搅拌构件 4f 搅拌调色剂。

(e) 转印装置和定影装置

打印机 100 包括一个作为转印装置的转印机构 5。在该实施例中，转印机构 5 是一个转印辊。转印辊 5 被预定的压力保持压在感光鼓 1 上，相对于感光鼓 1 的圆周表面形成一个压缩区。该压缩区构成转印工位 d，记录材料以预定的控制定时从一个未示出的供纸机构输出。

在将记录材料 P 输送给转印工位 d 时，它被夹在感光鼓 1 的圆周表面和转印辊 5 之间，并且被夹持着继续传送。

在记录材料 P 被由感光鼓 1 的圆周表面和转印辊 5 夹持着运送通

过转印工位 d 的同时,从电源 S3 将具有正极性的转印偏压施加在转印辊 5 上,该转印偏压在该实施例中为+2kV 并且与调色剂的负(正常)极性相反。结果,在记录材料 P 保持被感光鼓 1 和转运辊 5 夹持地运送通过转印工位 d 时,位于感光鼓 1 的圆周表面上的调色剂图像静电地且按序地转印到记录材料 P 的表面上。转印偏压的极性(为正)与调色剂颗粒所带电荷的正常极性(负极性)相反。

在经过转印工位 d 的同时接收调色剂图像之后,不断地使记录材料 P 从其前端开始与感光鼓 1 的圆周表面分开,并将其运送给定影机构 6(在该实施例中为一个热辊型定影机构),在该定影机构中,将调色剂图像定影。此后,将记录材料 P 作为形成有图像的制品(打印件或复印件)输出。

(2) 无清洁器型系统辅助充电装置以及对施加电压的控制

该实施例中的打印机 100 为无清洁器型。换句话说,它没有配备专用于去除残留的调色剂颗粒(也就是在将调色剂图像转印到记录材料 P 上之后保留在感光鼓 1 的圆周表面上的少量调色剂颗粒)的清洁设备。因此,在转印之后,通过感光鼓 1 的转动,将感光鼓 1 的圆周表面上的残留调色剂颗粒更进一步地运送通过充电工位 a 和曝光工位 b,并且运送至显影工位 c,在该显影工位 c 上,在由显影机构(无清洁器系统)进行显影操作的同时,由显影机构 4 除去(回收)残留的调色剂颗粒。

在该实施例中,显影机构 4 的显影套筒 4b 沿这样一个方向旋转:如前所述,在显影工位 c 上,显影套筒 4b 的圆周表面沿与感光鼓 1 的圆周表面相反的方向移动。以这种方式转动显影套筒 4b 有利于回收位于感光鼓 1 的圆周表面上的残留调色剂颗粒。

由于感光鼓 1 的圆周表面上的残留调色剂颗粒经过曝光工位 b,在圆周表面上存在残留调色剂颗粒的情况下,曝光感光鼓 1 的圆周表面。

但是,残留调色剂颗粒的数量非常小,因此,除了以下所述内容

以外，残留调色剂颗粒的存在不会显著地影响曝光过程。

如前所述，在极性方面，转印残留调色剂是正常充电（充负电）的调色剂颗粒和反向充电（充正电）的调色剂颗粒（反向调色剂颗粒）的混合物。此外，一些充电的调色剂颗粒的电荷量不足。因此，在残留调色剂经过充电工位 a 时，反向充电的调色剂颗粒和充电不足的调色剂颗粒粘附在充电辊 2 上，在可容许的范围之外弄脏充电辊 2，从而引起充电失败（图 3 中所示的区域（1））。

此外，为了在由显影机构 4 进行显影操作的同时由显影机构 4 有效地除去感光鼓 1 的圆周表面上的残留调色剂颗粒，转印残留调色剂的电荷量变成一个重要因素。更具体地说，最好使位于感光鼓 1 上且正在被运送至显影工位 c 的残留调色剂颗粒的极性为正常极性，而且还使它们所保持的电荷量适合于由显影机构令人满意地显影感光鼓 1 上的静电潜像。反向充电的调色剂颗粒和具有不令人满意的电荷量的调色剂颗粒不能被显影机构 4 从感光鼓 1 上除去（回收），由此易于产生图像缺陷。

在该实施例中，静电潜像消除装置 8 和调色剂充电装置 7 是具有适当的导电性的刷形构件，并且其设置使得其刷部接触感光鼓 1 的表面，从而分别与感光鼓表面形成接触区 f 和 e。

刷形构件与要充电的构件形成宽的接触区，由此允许有效的充电。此外，刷形构件还有这样一个优点：它通过与转动的感光鼓 1 的摩擦而振动，以便有利于除去粘附的调色剂。

从电源 S5 将正的直流电压施加在静电潜像消除装置 8 上，并且从电源 S4 将负的直流电压施加在调色剂充电装置 7 上。如图（a）和（b）所示，根据由设置在机构中的温湿表所探测到的温度和相对湿度而计算出的绝对湿度，分别改变施加在这些装置 8 和 7 上的直流电压值。例如，在温度为 23°C、绝对湿度为 10.5g/m³ 的环境中，将分别为 +250V 的直流电压和为 -750V 的直流电压施加在静电潜像消除装置 8 和调色剂充电装置 7 上。

在将调色剂图像转印到记录材料 P 上之后，于转印工位 d 处，通

过静电潜像消除装置 8 消除位于感光鼓 1 的表面的静电潜像，以便使感光鼓 1 的表面电势均匀（图 3 中所示的区域（2））。

随后，保留在感光鼓 1 表面上的转印残留调色剂到达调色剂充电装置 7 和感光鼓 1 之间的接触部分 e，在该处，由调色剂充电装置 7 将调色剂的电荷极性统一成负极性（正常极性），并且转印残留调色剂与充电装置 2 电排斥，从而将足量的电荷赋予转印残留调色剂（图 3 中所示的区域（3））。

如上所述，将转印残留调色剂充电成是正常极性的负电荷极性，并且通过转印残留调色剂与充电装置 2 的电排斥而将足量的电荷赋予转印残留调色剂。于是，转印残留调色剂与充电装置 2 之间的电排斥力变得较大，由此防止转印残留调色剂在通过转印残留调色剂于处在充电辊 2 和感光鼓 1 之间的接触部分（充电工位）a 对感光鼓 1 的表面进行充电处理的时候粘附在充电辊 2 上。因此，由调色剂充电装置 7 赋予充电辊 2 的电荷量可以优选地大约是显影时的调色剂电荷量的两倍，具体地说，在 23°C （温度）和 $10.5\text{g}/\text{m}^3$ （绝对湿度）的环境中，例如大约为 $-50\mu\text{C}/\text{g}$ 。

接着，将描述在显影过程中转印残留调色剂的回收。

如上所述，显影机构 4 在显影的同时清洁感光鼓表面并回收转印残留调色剂。用于显影感光鼓 1 上的静电潜像的（平均）调色剂电荷量在 23°C （温度）和 $10.5\text{g}/\text{m}^3$ （绝对湿度）的环境中大约为 $-25\mu\text{C}/\text{g}$ 。

为了充分地将感光鼓 1 上的转印残留调色剂回收到显影机构 4 中，到达显影机构 4 的转印残留调色剂的电荷量可以最好处于大约 $15\text{--}35\mu\text{C}/\text{g}$ 的范围内。但是，如上所述，为了防止调色剂 6 粘附在充电辊 2 上，需要除去转印残留调色剂的已经被大量地充电至负极性（ $-50\mu\text{C}/\text{g}$ ）的电荷，以便由显影机构 4 回收。

在充电辊 2 上施加包括与交流电压（频率：kHz，峰间电压 V_{pp} ：1.5kV）叠加的直流电压（-450V），以便对感光鼓 1 表面进行电荷处理。这时，在充电辊 2 对感光鼓 1 的表面充电的同时由交流电压除去感光鼓 1 上的转印残留调色剂的电荷。在这样一种交流电压的

条件下，转印残留调色剂的电荷量在经过充电工位 a 之后从大约 $-50\mu\text{C/g}$ 发生变化。结果，将粘附在其上不应粘附保留在感光鼓 1 上的调色剂的部分（非图像部分）上的转印残留调色剂回收至显影机构 4 中（图 3 中所示的区域（4））。

如上所述，（i）控制通过感光鼓 1 的旋转运动从转印工位 d 运送至充电工位 a 的转印残留调色剂的电荷量，从而由调色剂充电装置 7 均匀地将转印残留调色剂的电荷处理成负（正常）极性，由此防止调色剂充电装置 7 粘附在充电辊 2 上；以及（ii）将其电荷被调色剂充电装置 7 处理成负（正常）极性的转印残留调色剂的电荷量控制成几乎等于用于在由充电辊 2 将感光鼓 1 充电至预定电位的同时由显影机构 4 显影感光鼓 1 上的静电潜像的电荷量，由此由显影机构有效地进行转印残留调色剂的回收。

根据上述的无清洁器系统，特别是同时显影和清洁模式，不必特别地提供在过去通常使用的清洁设备，并且变得可以重复使用转印残留调色剂，而且不会产生废粉。结果，采用这种系统或模式的成像设备在避免维修麻烦、减小设备尺寸、环境保护、资源的有效利用等方面是优选的。

但是，在上述实施例中所描述的成像设备长期使用之后，添加剂会粘附并聚集在静电潜像消除装置 8 和调色剂充电装置 7 的表面上，而且这些装置的电阻由于长时间地施加直流电压而增大。结果，使这些装置针对转印残留调色剂的效果减少，导致不能充分地控制转印残留调色剂的电荷量。因此，存在着这样的可能性，即，转印残留调色剂粘附在充电辊 2 的表面上，从而引起充电失败；以及转印残留调色剂没有被回收至显影机构中，仍然没有被回收地位于感光鼓 1 上。

图 5（a）是表示在绝对湿度为 10.6g/m^3 的环境中施加在静电潜像消除装置 8 上的电压值和从静电潜像消除装置 8 流向感光鼓 1 的电流值之间的关系的图表。在不小于虚线水平（ $4\mu\text{A}$ ）的电流值通过感光鼓 1 的情况下，可以充分地消除静电潜像。另一方面，如果电

流小于虚线水平 ($4\mu\text{A}$)，则静电潜像的消除变得不稳定。

更具体地说，参看图 5(a)，当在初始阶段施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压值为 $+250\text{V}$ 时，从静电潜像消除装置 8 流向感光鼓 1 的合成电流值大约是 $-6\mu\text{A}$ 。但是，在成像设备长期使用之后（即，在用直流电压使静电潜像消除装置 8 通电 100 小时之后），静电潜像消除装置 8 的电阻增加，从而只有大约 $+3.5\mu\text{A}$ 的电流流过。因此，静电潜像的消除变得不稳定。

同样，图 5(b) 是表示在绝对湿度为 $10.6\text{g}/\text{m}^3$ 的环境中施加在调色剂充电装置 7 上的电压值和从调色剂充电装置 7 流向感光鼓 1 的电流值之间的关系的图表。在不小于作为绝对值的虚线水平 ($-8\mu\text{A}$) 的电流值通过感光鼓 1 的情况下，可以将足量的电荷赋予转印残留调色剂，以便防止转印残留调色剂粘附在充电辊 2 上。另一方面，如果电流小于作为绝对值的虚线水平 ($-8\mu\text{A}$)，则变成不可能将足量的电荷赋予转印残留调色剂，从而一部分转印残留调色剂粘附在充电辊 2 的表面上。

更具体地说，参看图 5(b)，当在初始阶段施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压值为 -750V 时，从调色剂充电装置 7 流向感光鼓 1 的合成电流值大约是 $-13\mu\text{A}$ 。但是，在成像设备长期使用之后（即，在用直流电压使调色剂充电装置 7 通电 100 小时之后），调色剂充电装置 7 的电阻增加，从而只有大约 $-7.5\mu\text{A}$ 的电流流过。因此，由调色剂充电装置 7 赋予转印残留调色剂的电荷变得不充分。

图 10(a) 和 10(b) 示出了在绝对湿度为 $10.6\text{g}/\text{m}^3$ 的环境中通过显影机构 4 在感光鼓 1 上显影的调色剂的电荷量分布，其中，显影调色剂在初始阶段中的电荷量分布由图 (a) 中示出，而显影调色剂在向调色剂充电装置 7（或者静电潜像消除装置 8）施加了 100 小时的直流电压之后的电荷量分布由图 (b) 示出。

在初始阶段显影调色剂的电荷分布形成了一个中心值为 -20 至 $-30\mu\text{C}/\text{g}$ 的多少有点儿陡的形状。另一方面，在经过 100 小时之后，发现电荷量水平为 -20 至 $-30\mu\text{C}/\text{g}$ 的调色剂颗粒的比例降低了，而具

有较小电荷量（0 至 $-10\mu\text{C/g}$ ）或者极性反向的调色剂颗粒的比例加大了。结果，证明了以下事实：与初始阶段相比，在成像设备长期使用之后，转印残留调色剂含有其量增大的极性反向或者具有较小电荷量的调色剂颗粒。

作为本发明人的研究结果，已经发现，即使在长期使用成像设备的情况下，在进行下述控制的基础上，不仅可以通过适当地控制转印残留调色剂的电荷量从而由显影机构 4 有效地除去并回收转印残留调色剂来防止转印残留调色剂粘附并聚集在充电辊 2 上，而且可以由充电辊 2 对感光鼓 1 稳定地充电。

更具体地说，在该实施例中，由控制装置 10 进行这样一种控制，即，根据作为成像设备的操作量的在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上施加电压的累积时间（电压作用累积时间），使施加在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值线性地不断增大。

电压作用累积时间由记录装置 11 记录。具体地说，记录装置 11 记录直流电压作用在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的时间并且根据需要在存储器中储存记录值的累积。

根据存储器中储存的电压作用累积时间，依据预定关系（该实施例中的线性功能），由控制装置 1（CPU：中央处理单元）计算作用电压的控制值，然后将该控制值分别作用在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上。

图 6(a) 是表示分别在每个于绝对湿度为 10.6g/m^3 的环境中使用本实施例的成像设备的时期，静电潜像消除装置 8 的电压作用累积时间和施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值之间的关系图表。在该实施例中，控制施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值，从而该控制值相对电压作用累积时间线性地增加。

更具体地说，可以由下列公式（1）表示在某一定时（ t ：电压作用累积时间）施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值（ $V_{dc1}(t)$ ）：

$$V_{dc1}(t) = V_{dc1}(0) + 50 \times (t/100) \quad \dots (1),$$

其中, $V_{dc1}(0)$ 代表在初始阶段施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的初始控制值并且如图 4(a) 所示根据成像设备内的绝对湿度确定 (在绝对湿度为 10.6g/m^3 的环境中为 $+250\text{V}$)。

例如, 当静电潜像消除装置 8 的电压作用累积时间为 100 小时的时候, 施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值相对于初始控制值 ($+250\text{V}$) 增加到 $+300\text{V}$ 。这是因为, 如图 5(a) 所示, 由于例如通电恶化使静电潜像消除装置 8 的电阻在 100 小时的电压作用累积时间内增大, 从而使从静电潜像消除装置 8 流入感光鼓 1 的电流减少。更具体地说, 当施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值为 $+250\text{V}$ 时, 在初始阶段从静电潜像消除装置 8 流入感光鼓 1 的电流大约为 $+6\mu\text{A}$, 但是在经过了 100 小时后, 减低到大约 $+3.5\mu\text{A}$ 。为此, 变得不能充分地除去转印残留调色剂的电荷。

为了充分地消除静电潜像, 需要提供直流电压的控制值, 从而从静电潜像消除装置 8 流入感光鼓 1 的电流基本上等于初始阶段时的电流。结果, 根据图 5(a) 中所示的关系, 要求控制值大约为 $+300\text{V}$ 。

如上所述, 进行如下所述的控制, 即, 根据静电潜像消除装置 8 的电压作用累积时间, 使施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值持续地增大, 由此变得可以在长期内稳定地消除感光鼓 1 上的静电潜像。

与静电潜像消除装置 8 的情况相类似, 图 7(a) 是表示分别在每个于绝对湿度为 10.6g/m^3 的环境中使用本实施例的成像设备的时期, 调色剂充电装置 7 的电压作用累积时间和施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值之间的关系的图表。在该实施例中, 控制施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值, 从而使该控制值相对由记录装置 11 记录的电压作用累积时间线性地增加。

更具体地说, 同样在调色剂充电装置 7 的情况下, 可以由下列公式 (2) 表示在某一定时 (t : 电压作用累积时间) 施加在调色剂充

电装置 7 上的直流电压的控制值 ($V_{dc\ 2}(t)$):

$$V_{dc\ 2}(t) = V_{dc\ 2}(0) + (-100) \times (t/100) \quad \dots (2),$$

其中, $V_{dc\ 2}(0)$ 代表在初始阶段施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的初始控制值并且如图 4(b) 所示根据成像设备内的绝对湿度确定 (在绝对湿度为 10.6g/m^3 的环境中为 -750V)。

例如, 当调色剂充电装置 7 的电压作用累积时间为 100 小时的时候, 施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值作为绝对值相对于初始控制值 (-750V) 增加到 -850V 。这同样可归因于图 5(a) 所示的关系。更具体地说, 为了在调色剂充电装置 7 的电压作用累积时间为 100 小时的时候将防止转印残留调色剂粘附在充电辊 2 上所必需的电荷量赋予转印残留调色剂, 根据图 5(b) 中所示的关系, 必须将大约 -850V 的直流电压作用在调色剂充电装置 7 上。

此外, 将作用在调色剂充电装置 7 上的直流偏压的绝对值设定成大于作用在充电装置 2 上的偏压的绝对值, 由此更有效地防止调色剂粘附在充电装置 (充电器) 2 上, 并且还可以由显影装置 4 充分地进行转印残留调色剂的回收。

当作用在调色剂充电装置 7 上的直流偏压的绝对值增大时, 从调色剂充电装置 7 赋予转印残留调色剂的电荷量增加, 从而使容易粘附在充电装置 2 上的转印残留调色剂减少。但是, 转印残留调色剂的电荷量过大, 不能由显影装置 4 充分地回收转印残留调色剂。为此, 通过将作用在充电装置 2 上的偏压的绝对值设定成小于作用在调色剂充电装置 7 上的直流偏压的绝对值, 除去转印残留调色剂的电荷, 从而变得可以由显影装置 4 充分地回收转印残留调色剂。

如上所述, 进行如下所述的控制, 即, 根据调色剂充电装置 7 的电压作用累积时间, 使施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值持续地增大, 由此变得可以在长期内稳定地控制转印残留调色剂的电荷量。

顺便提一下, 作用在调色剂充电装置 7 上的直流电压的极性与作用在充电辊 2 上的直流电压的极性, 即, 用于对感光鼓 1 的表面进

行充电的极性相同。结果，调色剂充电装置 7 也具有对感光鼓 1 的表面进行充电的功能。在绝对湿度为 10.6g/m^3 的环境中，当将 -850V 直流电压加在调色剂充电装置 7 上时，将感光鼓 1 的表面充电至大约 -350V 。

为此，在长期使用成像设备以后，当充电辊 2 的电阻由于外部添加剂粘附于其上以及/或者通电恶化而增加，由此降低了充电辊 2 对感光鼓 1 的充电性能（能力）时，通过增加作用在调色剂充电装置 7 上的直流电压，也可以稳定地使感光鼓 1 的表面充电。

如上所述，根据该（第一）实施例，进行如下所述的控制，即，根据作为成像设备的操作量（操作历史）的调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 的电压作用累积时间，使将要施加在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值线性地不断增大，由此变成即使在当长期使用成像设备之后针对调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 出现外部添加剂积聚或者通电恶化的情况下，也可以控制转印残留调色剂的电荷量。结果，可以防止转印残留调色剂粘附在充电辊 2 上，并且防止转印残留调色剂在显影装置 4 中的回收失败。另外，即使在充电辊 2 损坏的情况下，也可以均匀且稳定地对感光鼓 1 的表面进行充电处理。

调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 不局限于固定的刷形构件，而是可以为做成任何形状的构件，比如旋转的刷件，弹性辊以及薄板形构件。

接触充电构件 2 可以为毛刷形，或者由例如毛毡制成。通过使用各种材料的组合，可以提供在弹性、导电性、表面性能、耐用性等方面具有适当特性的接触充电构件。

载像构件可以是其中设置有表面体积电阻率为 $10^9\text{--}10^{14}\text{ohm}\cdot\text{cm}$ 的电子注入层的直接注入电荷型载像构件。即使当没有采用这种电子注入层时，例如如果电荷迁移层具有处于上述范围的体积电阻率，也可以获得类似的效果。载像构件也可以是无定形硅感光构件，该构件包括体积电阻率为 $10^3\text{ohm}\cdot\text{cm}$ 的表面层。

<实施例 2>

下面描述本发明的第二实施例。

在该实施例中，成像设备（激光束打印机）的整体结构与实施例 1 中所采用的成像设备的整体结构类似。因此，用相同的参考标号或符号表示其功能和结构与实施例 1 中所用打印机 100 的构件相同的相应构件，并且省略对其的详细说明。

在实施例 1 中，由控制装置 10 进行如下所述的控制，即，根据作为成像设备的操作量的电压作用在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的累积时间值，使将要施加在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值成线性地不断增大。

但是，在实施例 1 中，直流电压的控制值根据电压作用累积时间值线性地持续增加，从而即使当调色剂充电装置 7 和/或静电潜像消除装置 8 没有由于连续通电而降低性能时，也施加高的直流电压，由此尽管性能降低的程度轻微，在某些情况下也加速了这些装置的通电恶化。

如上所述，调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 不限于固定的刷形构件，而是可以为做成任何形状的构件，比如旋转的刷件，弹性辊以及薄板形构件。

在该实施例中，根据电压作用累积时间的定时，形成使所加直流电压不增加的时期以及所加直流电压的增量大于实施例 1 中的情况的时期。

更具体地说，在绝对湿度在该实施例中为 10.6g/m^3 的环境中，静电潜像消除装置 8 的电压作用累积时间和作用在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值之间以及调色剂充电装置 7 的电压作用累积时间和作用在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值之间的关系分别在图 8(a) 和 8(b) 中示出。

对于静电潜像消除装置 8 而言，如图 8(a) 所示，由下列公式(3)，(4) 和 (5) 表示在某一定时 (t : 电压作用累积时间) 施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值 ($V_{dc1}(t)$):

(i) 电压作用累积时间: 0 至 40 小时

$$V_{dc\ 1}(t) = +250V \text{ (恒定)} \quad \dots (3)$$

(ii) 电压作用累积时间: 40 至 80 小时

$$V_{dc\ 1}(t) = V_{dc\ 1}(0) + 50 \times ((t-40)/40) \quad \dots (4)$$

(iii) 电压作用累积时间: 不小于 80 小时

$$V_{dc\ 1}(t) = (V_{dc\ 1}(0) + 50) + 75 \times ((t-80)/20) \quad \dots (5)$$

在上述公式中, $V_{dc\ 1}(0)$ 代表在初始阶段施加在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的初始控制值并且如图 8(a) 所示, 根据成像设备内的绝对湿度值确定 (在绝对湿度为 10.6g/m^3 时, 为 $+250V$)。

对于调色剂充电装置 7 而言, 如图 8(b) 所示, 由下列公式 (6), (7) 和 (8) 表示在某一定时 (t : 电压作用累积时间) 施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值 ($V_{dc\ 2}(t)$):

(i) 电压作用累积时间: 0 至 40 小时

$$V_{dc\ 2}(t) = -750V \text{ (恒定)} \quad \dots (6)$$

(ii) 电压作用累积时间: 40 至 80 小时

$$V_{dc\ 2}(t) = V_{dc\ 2}(0) + (-50) \times ((t-40)/40) \quad \dots (7)$$

(iii) 电压作用累积时间: 不小于 80 小时

$$V_{dc\ 2}(t) = (V_{dc\ 2}(0) - 50) + (-100) \times ((t-80)/20) \quad \dots (8)$$

在上述公式中, $V_{dc\ 2}(0)$ 代表在初始阶段施加在调色剂充电装置 7 上的直流电压的初始控制值并且如图 8(b) 所示, 根据成像设备内的绝对湿度值确定 (在绝对湿度为 10.6g/m^3 时, 为 $-750V$)。

如上所述, 根据该 (第二实施例), 进行如下所述的控制, 即, 根据调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 的电压作用累积时间值, 逐渐地增加将要施加在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值, 由此可以在尽可能地抑制调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 由于连续通电而降低性能的同时获得与实施例 1 中相同的效果。

<实施例 3>

下面，将描述本发明的第三实施例。

在该实施例中，成像设备（激光束打印机）的整体结构与实施例 1 中所采用的成像设备的整体结构类似。因此，用相同的参考标号或符号表示其功能和结构与实施例 1 中所用打印机 100 的构件相同的相应构件，并且省略对其的详细说明。

在实施例 1 中，与所用成像设备的环境条件无关地总是由控制装置 10 进行如下所述的控制，即，根据作为成像设备的操作量的电压作用在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的累积时间值，使将要施加在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值成线性地不断增大（图 6(b) 和 7(b)）。

但是，经历通过显影机构 4 进行的显影的调色剂和转印残留调色剂的特性根据所用成像设备的环境而略有不同。

更具体地说，在低湿度环境中（绝对湿度： 0.8g/m^3 ），在连续通电 100 小时后经过由显影机构 4 进行的显影的显影调色剂的电荷量分布（图 11(a)）基本上与在绝对湿度为 10.6g/m^3 的环境中的初始电荷量分布（图 10(a)）类似。另一方面，在高湿度环境中（绝对湿度： 21.6g/m^3 ），连续通电 100 小时后的电荷量分布（图 11(b)）变宽并且包括电荷极性反向的调色剂颗粒的增量。

因此，在实施例 1 中，由于不管所用成像设备的环境条件如何，直流电压控制值相对于电压作用累积时间值的增量总是恒定的，从而作用在调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的直流电压易于变得不足，以致不能适当地控制转印残留调色剂，所以存在着发生转印残留调色剂粘附在充电辊 2 上以及转印残留调色剂在显影机构中回收失败的可能性。

因此，在该（第三）实施例中，如图 12 所示，在成像设备内设置一个用于探测环境温度和湿度的环境传感器 12。根据由探测值计算的绝对湿度值，改变直流电压控制值相对于电压作用累积时间值的增量。

在该实施例中，在初始阶段和连续通电 100 小时之后，绝对湿度

和作用在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值之间以及绝对湿度和作用在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值之间的关系分别在图 9(a)和 9(b)中示出。

参看图 9(a)，作用在静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值在如下所述的相应的绝对湿度处适当地增加：

(i) 绝对湿度：0.8g/m³

+300V（初始和 100 小时后）（不改变）

(ii) 绝对湿度：10.6g/m³

+250V（初始）至 +300V（100 小时后）（增量：+50V）

(iii) 绝对湿度：21.6g/m³

+200V（初始）至 +300V（100 小时后）（增量：+100V）

增加的方式可以按与实施例 1 或 2 中相同的方式进行。

类似地，参看图 9(b)，作用在调色剂充电装置 7 上的直流电压的控制值在如下所述的相应的绝对湿度处适当地增加：

(i) 绝对湿度：0.8g/m³

-800V（初始和 100 小时后）（不改变）

(ii) 绝对湿度：10.6g/m³

-700V（初始）至 -800V（100 小时后）（增量：100V 作为绝对值）

(iii) 绝对湿度：21.6g/m³

-700V（初始）至 -900V（100 小时后）（增量：200V 作为绝对值 V）

增加的方式可以按与实施例 1 或 2 中相同的方式进行。

如上所述，根据该实施例，在作用于调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的直流电压的控制值根据调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 的电压作用累积时间增加的情况下，作用于调色剂充电装置 7 和静电潜像消除装置 8 上的直流电压的增量根据成像设备的操作环境条件（具体地说，绝对湿度值）而改变，由此不管成像设备的操作环境条件如何，都可以获得与实施例 1 类似的效果。

(其它)

1) 在前述实施例中, 使用所谓的吹除法测量调色剂的电荷量($\mu\text{C/g}$)。

2) 在前述实施例中, 作为信息写入装置的曝光装置 3 的选择不必局限于激光束扫描仪。它可以是除激光束扫描仪以外的一种数字式曝光设备。例如, 它可以是 LED 阵列, 例如荧光灯的光源和液晶光闸的组合, 或者类似物。同时, 它可以是使原稿的图像聚焦地投射在载像构件上的模拟曝光设备。

3) 载像构件 1 可以是一种可静电记录的介电构件。在这种情况下, 介电构件的表面被均匀地充电至预定的极性和电位, 然后通过利用例如电荷除去针阵列、电子枪等的电荷除去装置(信息写入装置)有选择地除去电荷而按反映成像信息的图案将静电潜像写在其上面。

4) 作为图像接收构件的转印材料 P 可以是例如中间转印鼓、中间转印带等的中间转印构件。在这种情况下, 将调色剂图像转印两次; 首先, 从载像构件转印到中间转印构件上, 然后从中间转印构件转印到转印材料例如纸张上。

5) 施加在接触充电机构 2 或者显影机构 4 上的偏压的交流电压波形可以是任选的; 它可以是正旋的, 矩形的, 三角形的, 等等。交流偏压包括具有这样一种矩形波形的电压, 它通过周期性地开、关一个直流电源而形成。

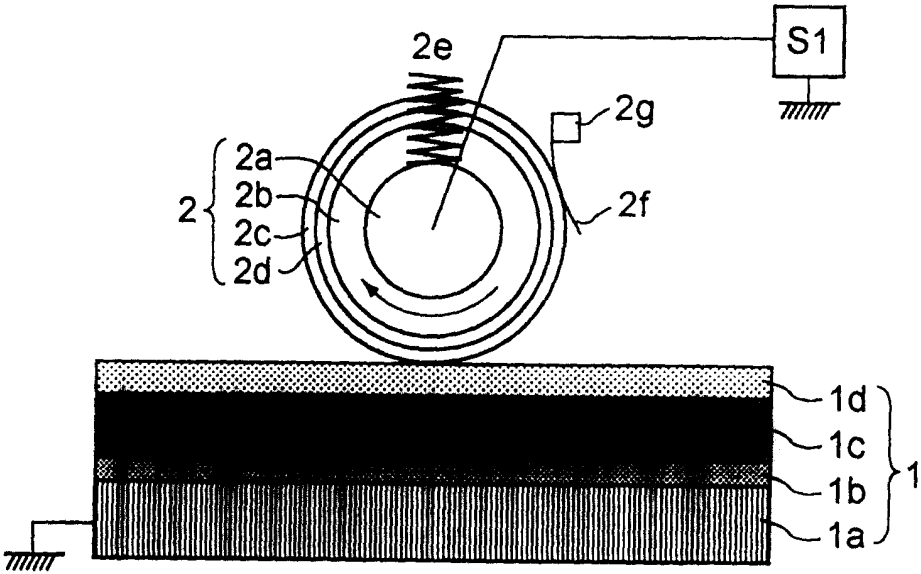


图 2

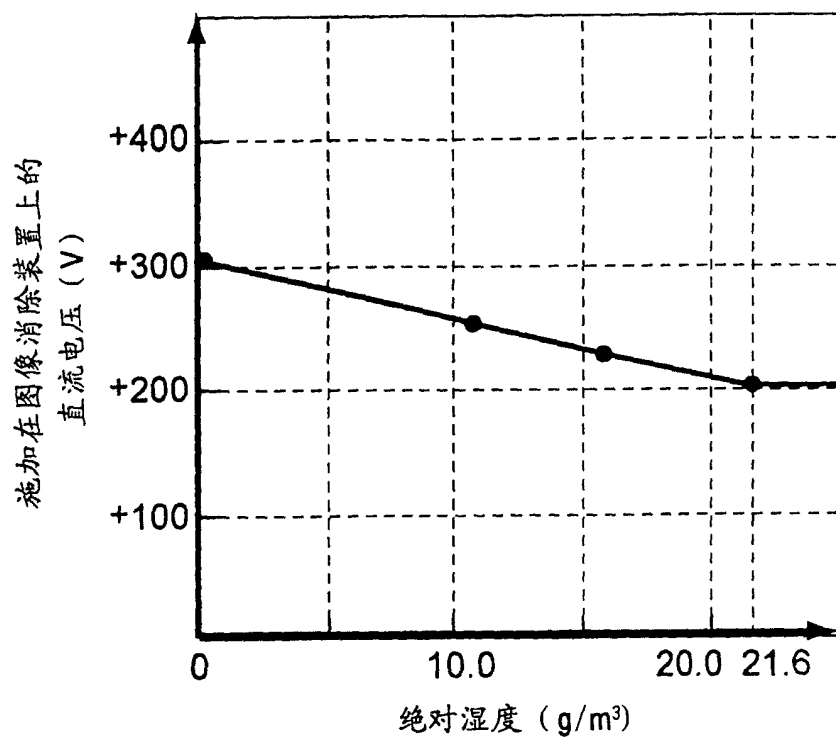


图 4 (a)

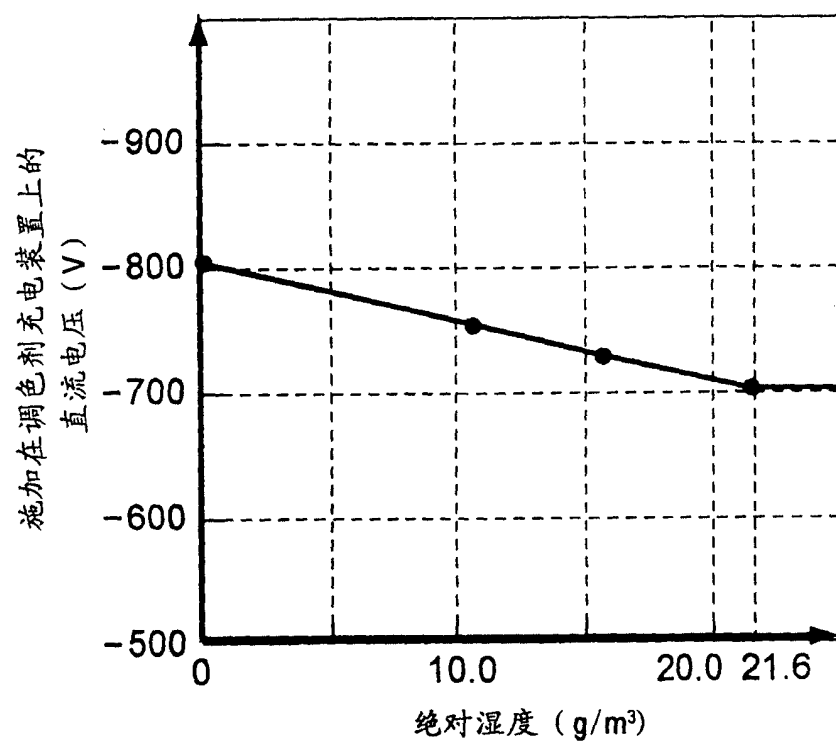


图 4 (b)

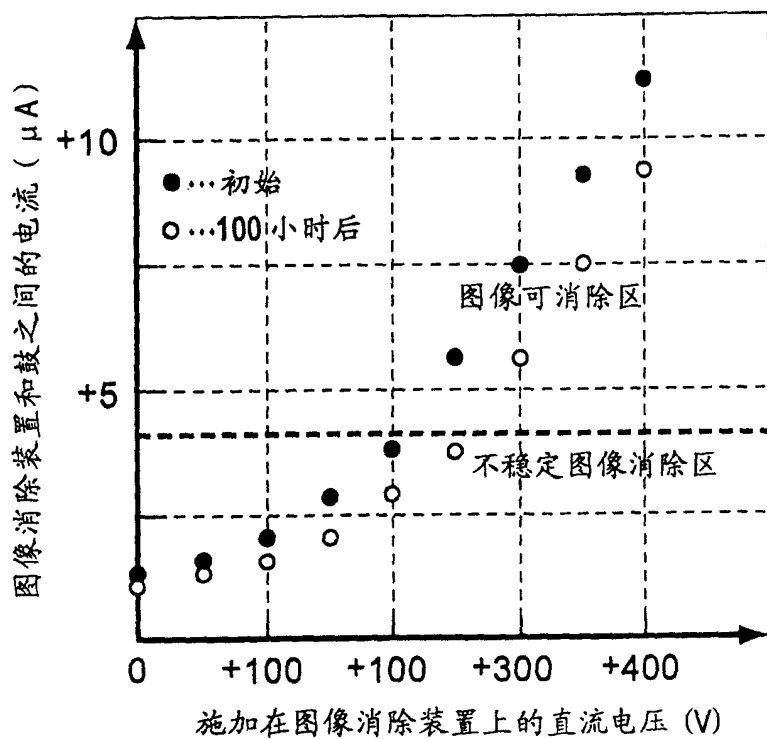


图 5 (a)

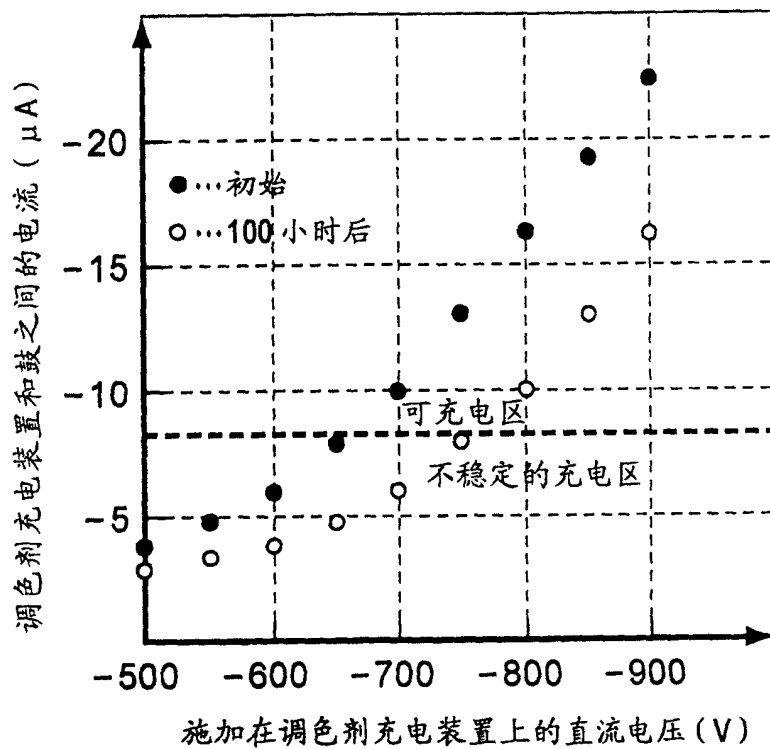


图 5 (b)

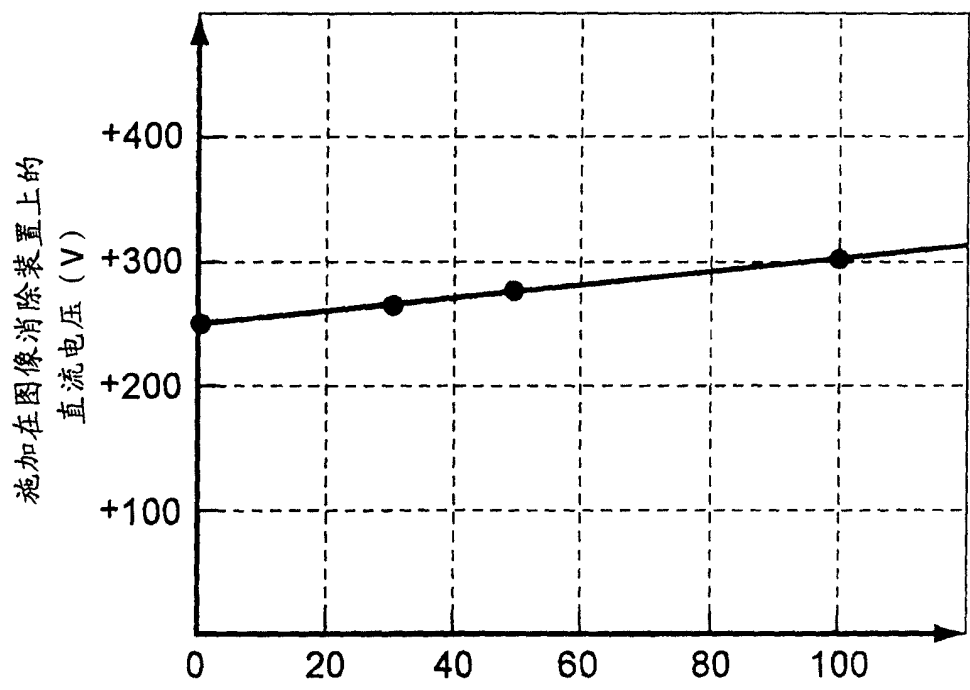


图 6 (a)

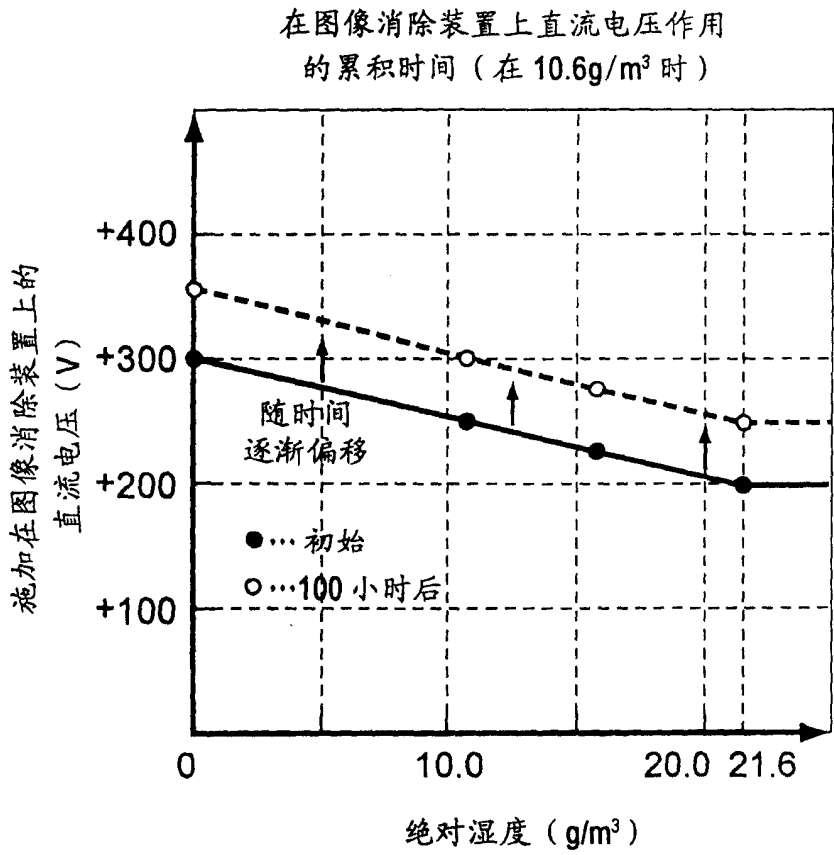


图 6 (b)

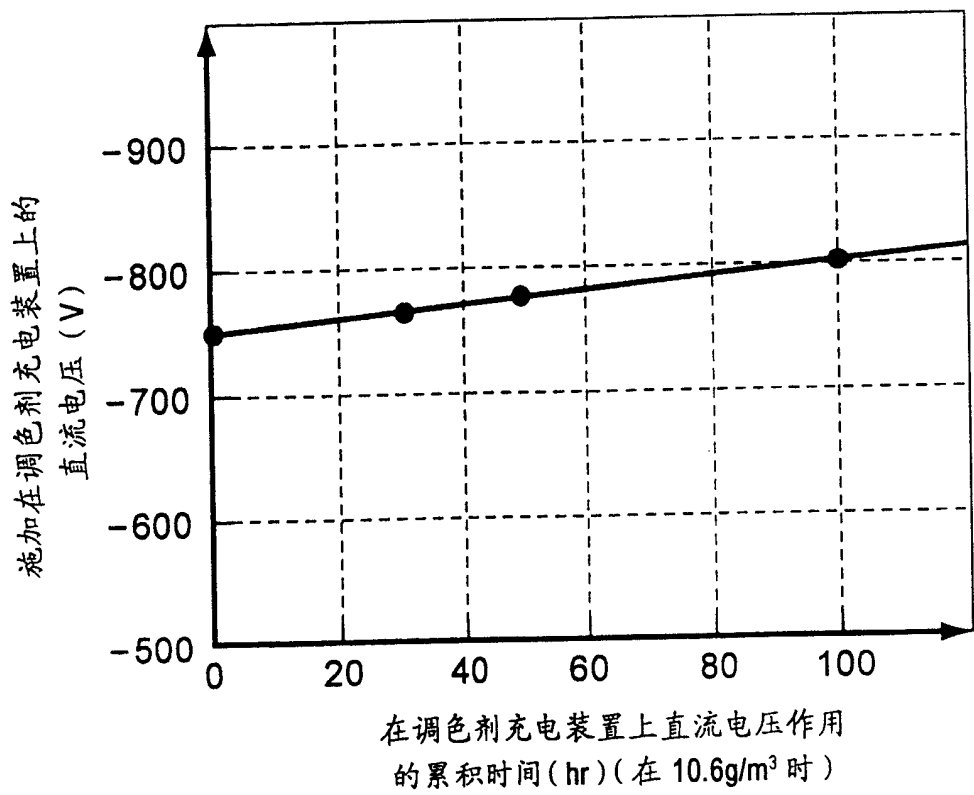


图 7 (a)

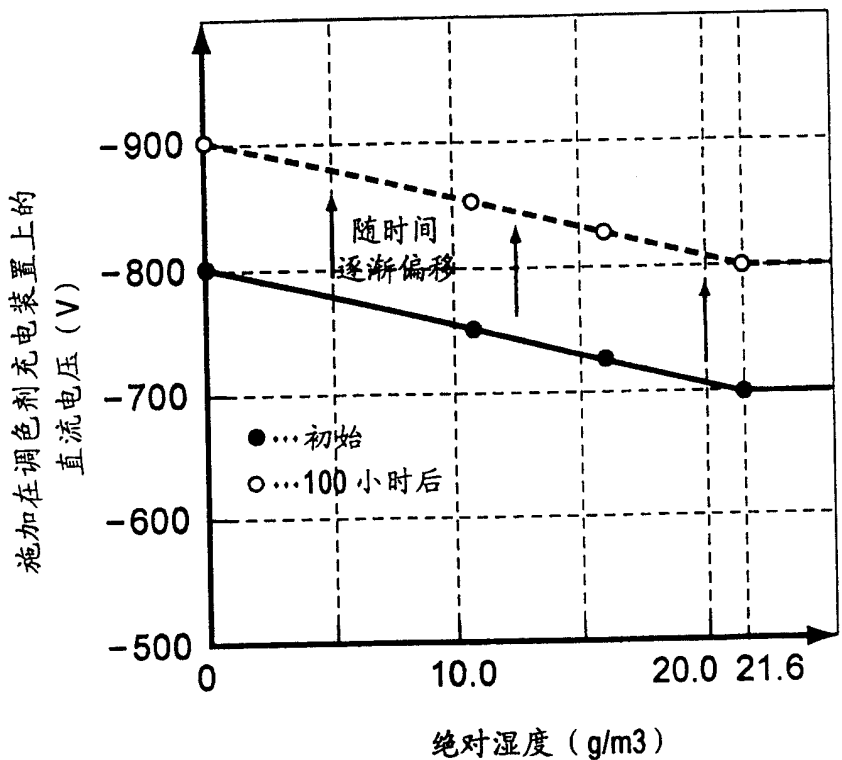


图 7 (b)

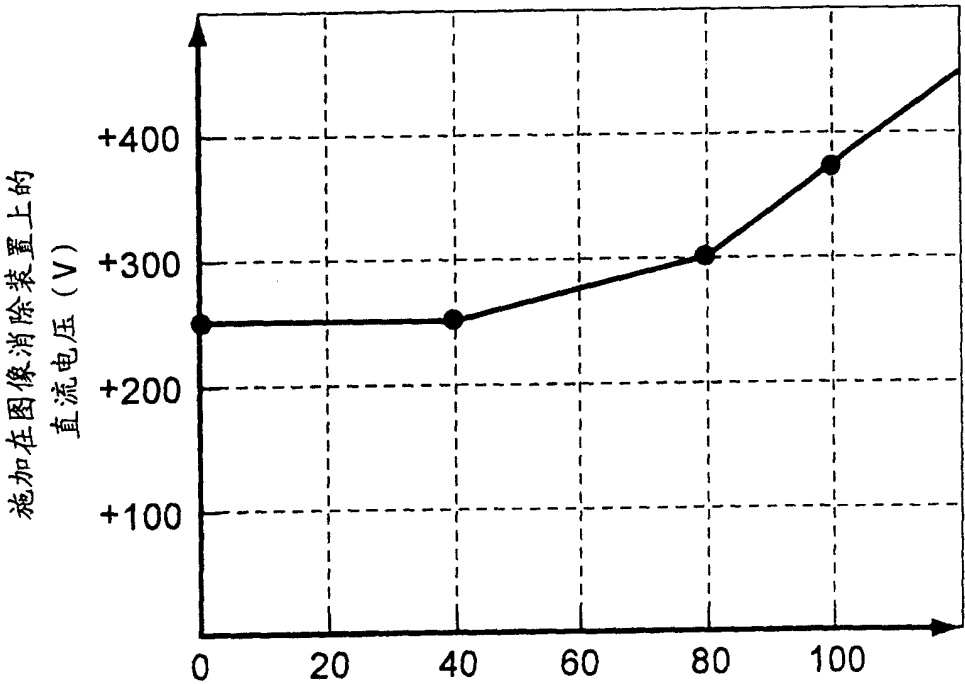


图 8 (a)

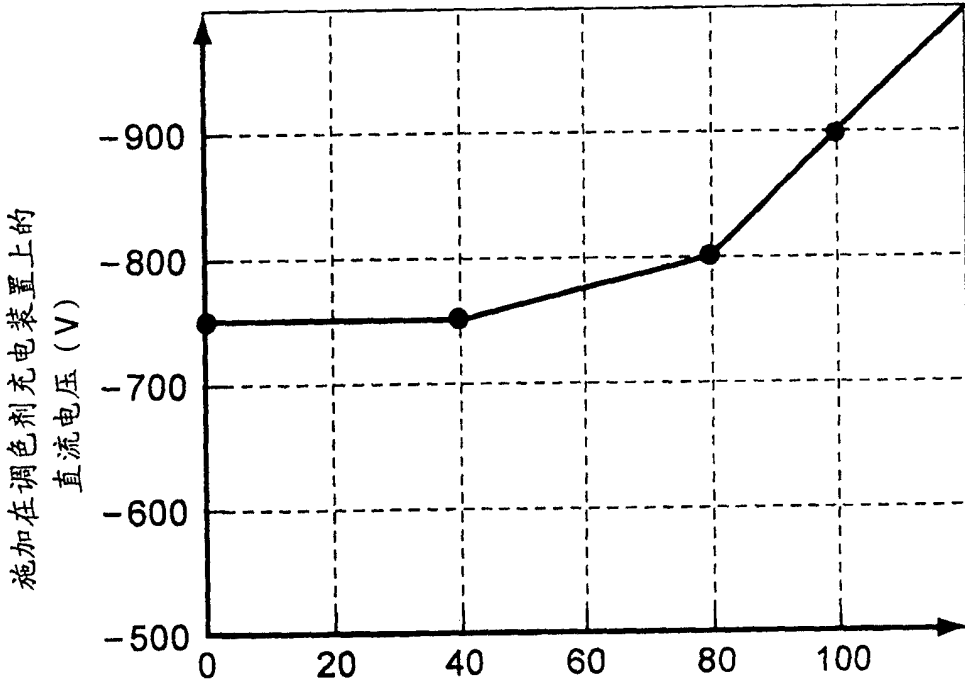


图 8 (b)

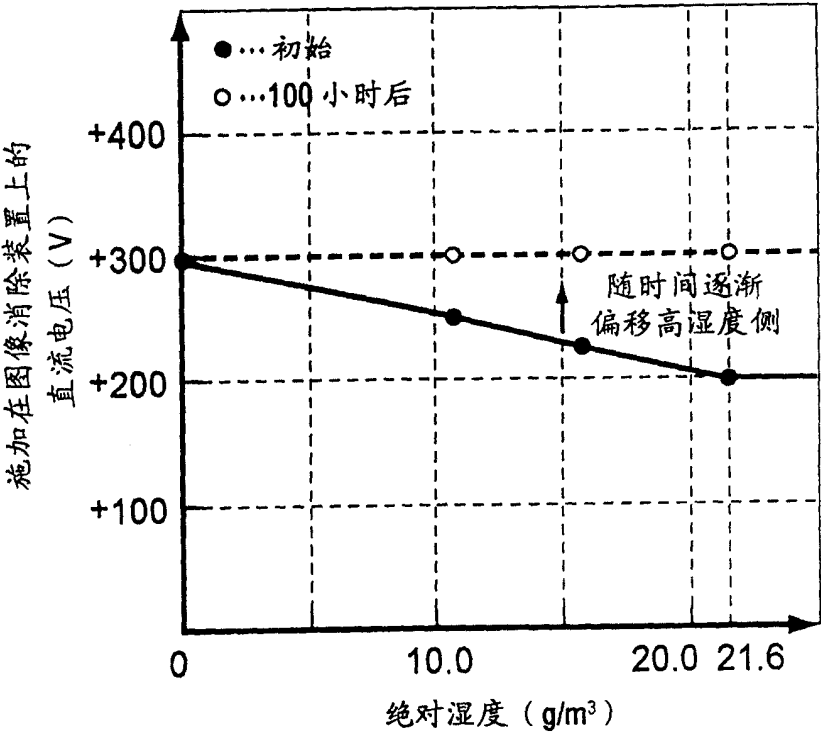


图 9 (a)

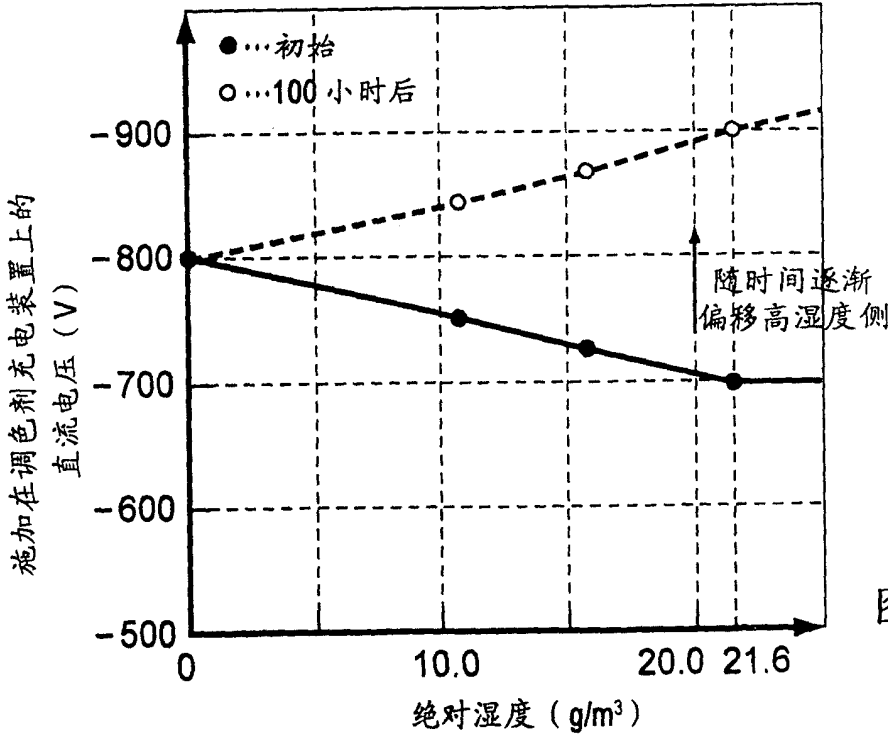
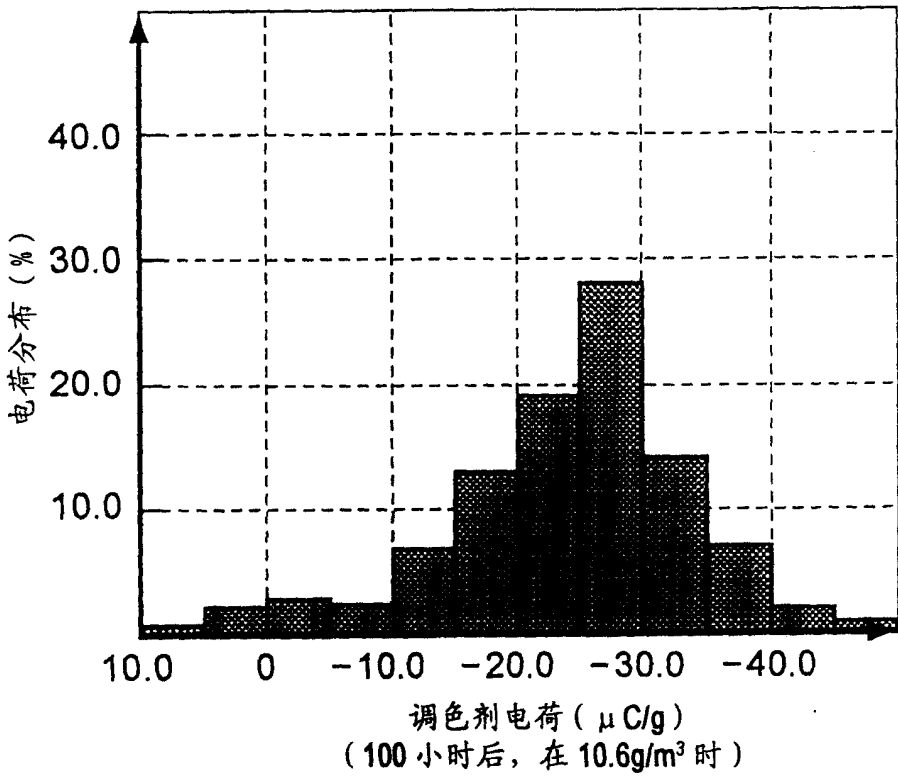
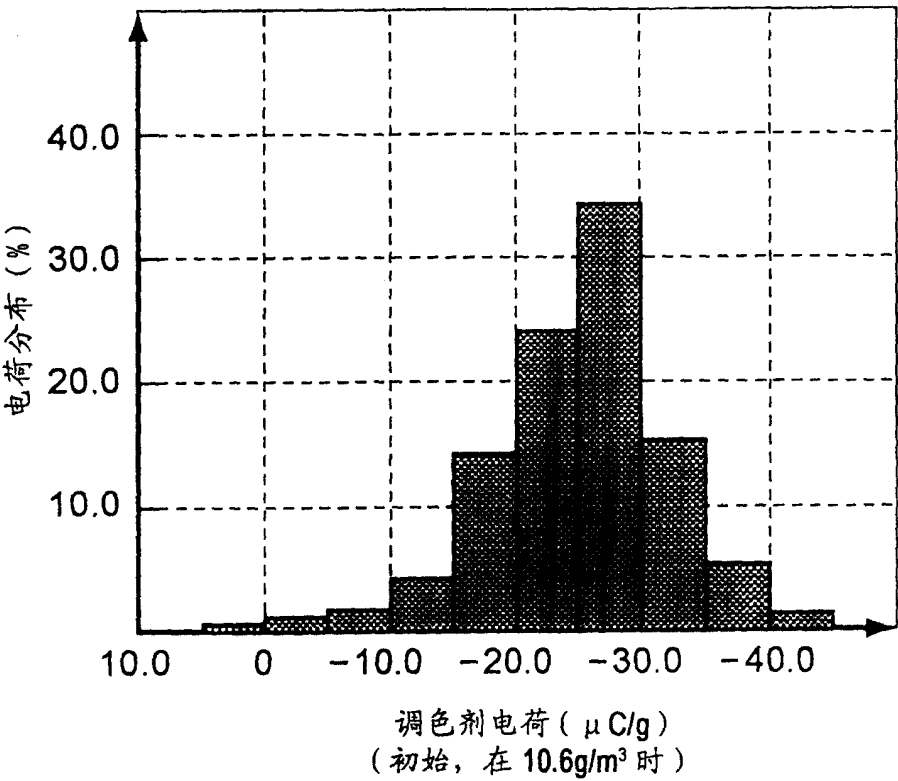


图 9 (b)



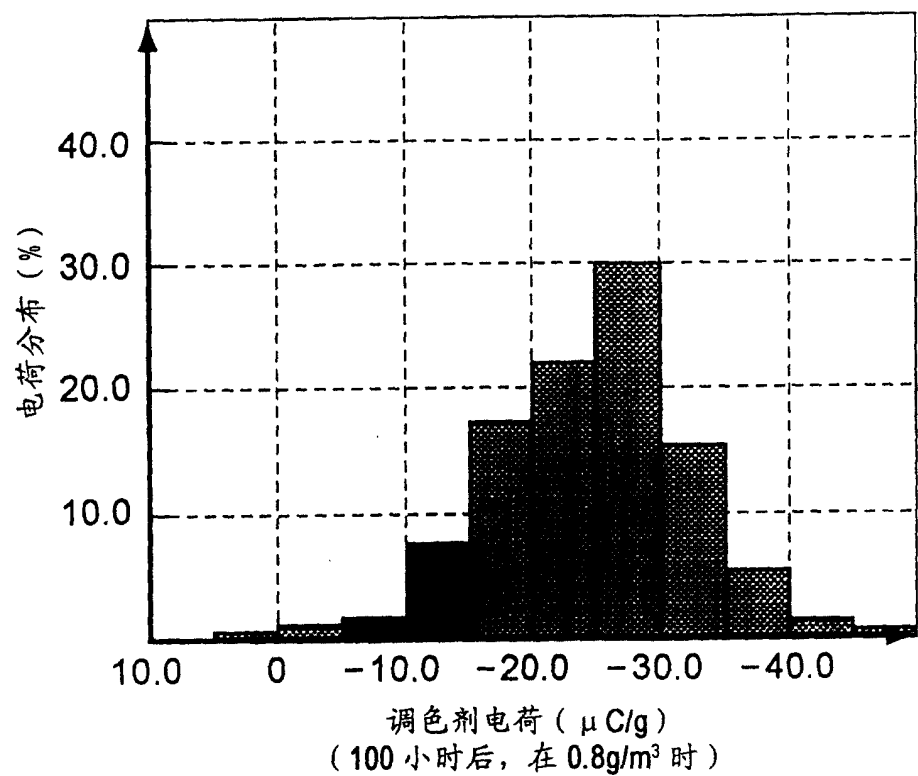


图 11 (a)

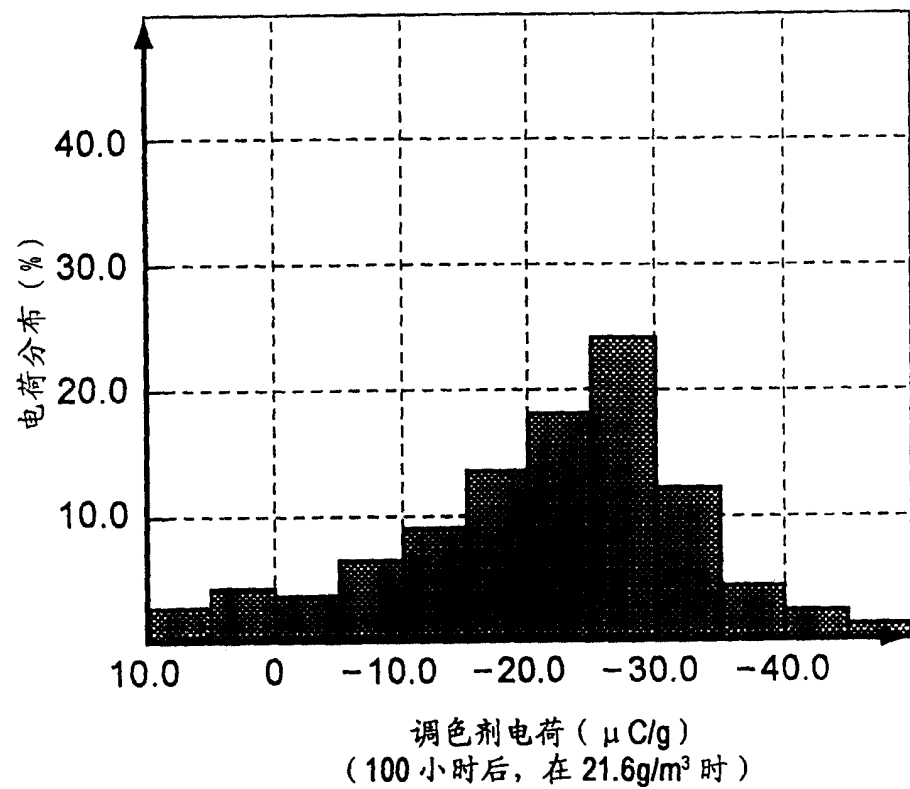


图 11 (b)

