



# [12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 02103285.8

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1221871C

[22] 申请日 2002.2.10 [21] 申请号 02103285.8

[30] 优先权

[32] 2001.2.16 [33] JP [31] 040708/2001

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 大沢敬士 富木圣

审查员 邢锦晖

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

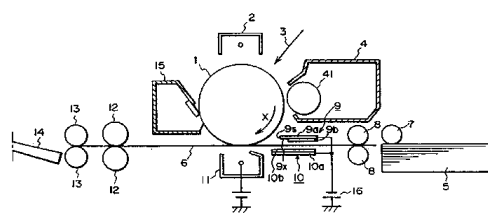
代理人 王彦斌

权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称 显影装置

[57] 摘要

一种显影装置包括一承载调色剂的元件，用于将调色剂带到显影区域，且在显影区域中所述显影装置面向载像元件；偏压施加装置，用于向承载调色剂元件施加显影偏压，以显影形成在载像元件上的静电潜像，其中所述显影偏压采用的形式是用 AC 电压对 DC 电压进行偏置；其中当显影操作停止时，承载调色剂元件也停止旋转，同时旋转的载像元件被充电，然后将 AC 电压施加到承载调色剂元件上，并持续一预定时间，此后停止 AC 电压，由此能够将正常充电的调色剂从所述承载调色剂元件推向载像元件。



1. 一种显影装置包括：

一承载调色剂元件，用于将调色剂带到显影区域，且在显影区域中所述显影装置面向载像元件；

其中，所述承载调色剂元件被提供一个显影偏压，用于显影一个形成在载像元件上的一个静电潜像，其中所述显影偏压采用的形式是用一个 AC 电压对一个 DC 电压进行偏置；

其中当显影操作停止时，所述承载调色剂元件也停止旋转，同时旋转的载像元件被充电，然后将 AC 电压施加到所述承载调色剂元件上，并持续一预定时间，此后停止 AC 电压，由此能够将正常充电的调色剂从所述承载调色剂元件推向载像元件。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，AC 电压的波形与载像元件的充电电位线相交。

3. 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述的预定时间不小于 50 毫秒。

4. 如权利要求 1-3 之一所述的装置，其特征在于，DC 电压基本上与 AC 电压同时终止。

5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述显影偏压包括：一个第一峰值电压，用于形成一个将正常电荷的调色剂从所述承载调色剂元件推向载像元件的基本恒定的电场；和一个第二峰值电压，用于形成一个将正常电荷的调色剂从所述载像元件推向承载调色剂元件的基本恒定的电场，其中所述 AC 电压在施加所述第一峰值电压时停止。

6. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，载像元件的充电极性与正常电荷的调色剂的充电极性相同。

7. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述承载调色剂的元件包括一个圆柱形套筒。

8. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，在施加 AC 电压的预定时间

以及在停止 AC 电压时，载像元件的充电极性与正常电荷调色剂相同的部分穿过显影区。

9. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，AC 电压停止之后，停止 DC 电压。

10. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，还包括一个调节元件，用于调节承载调色剂元件上的调色剂层的厚度，以使该厚度小于所述显影装置及载像元件之间的差值。

11. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，还包括一个磁场产生机构，位于承载调色剂元件之内，用于产生一个磁场，以便在承载调色剂元件上以磁力承载调色剂。

## 显影装置

### 技术领域

- 5 本发明涉及一种显影设备，用于显影形成在载像元件上的静电潜像，更具体来说涉及一种可与复印机，打印机，传真机或类似设备一起使用的显影装置。

### 背景技术

该类传统成像装置包括复印机，打印机等。下面先参考图 17 描述一种传统成像装置和成像过程。图 17 是一种传统成像装置成像过程部分的示意图。

- 10 一种电子照相光敏元件（可旋转的鼓）形式的载像元件 50 沿着箭头 X 所示的方向旋转，并被充电设备 54 均匀充电。光敏鼓 50 的表面被成像光线 55 曝光，由此在其上形成潜像。利用一显影设备 56 将显影剂（调色剂）静电沉积到静电潜像上，由此将光敏鼓 50 上的潜像显影成调色剂影像。

- 此后，通过一种转移充电器 52 形式的转移设备，调色剂影像被转移到所  
15 给送的记录材料（纸张）上同时形成调色剂影像，其中转移充电器 52 被施加一种与调色剂极性相反的偏压。

转移设备可以是一种接触类型的转移设备，其由转移辊代替转移充电器 52 表示。接触转移设备的优点在于放电产物如臭氧的产量与充电器相比要小。

- 对于显影体系来说，有一种普通的显影体系，其中在已均匀充电的光敏鼓  
20 50 的表面上影像信息的背景部分被曝光，调色剂沉积在曝光部分之外的部分；还有一种反转显影体系，其中相应于影像信息的光敏鼓 50 的表面的一部分被曝光，而调色剂沉积到该曝光部分。

- 在这种传统的成像装置中提供了一种导轨元件（上导轨元件 53a 是第一  
导轨元件，下导轨元件 53b 是第二导轨元件），该元件用于引导记录材料 51  
25 的上表面和下表面，以保证将记录材料 51 引入到转移站，在转移站调色剂影像被转移到记录材料上。

- 在上导轨元件 53a 和下导轨元件 53b 附近，通过转移充电器 52 施加影像  
转移偏压。因此，如果记录材料 51 在高湿度的环境条件下变湿，使得存在状态下降，则有一种可能是影像转移偏压通过记录材料 51 泄漏到上导轨元件 53a  
30 和下导轨元件 53b。为了避免这种问题，上导轨元件 53a 和下导轨元件 53b 是

用绝缘元件制成的。

通过这种方式，可以避免由于充电不足造成的影像转移的部分缺失或类似问题。

但是，由于上导轨元件 53a 和下导轨元件 53b 是用绝缘元件制成的，它们易被充电，呈现与施加到转移充电器 52 附近的影像转移偏压相同的极性，即该极性与调色剂的极性相反。

上导轨元件 53a 和下导轨元件 53b 被放置到转移充电器 52 的附近，因此也邻近光敏鼓 50，以保证将记录材料引入到影像转移站，更具体而言，它们与光敏鼓 50 表面的靠近程度是大约 1—3 毫米。

因此它们易被充电成与调色剂极性相反的极性。此外，在装置内漂浮的调色剂，尤其是在紧靠影像转移位置之前的位置处，在光敏鼓 50 表面上调色剂影像的调色剂被静电吸引和沉积在上导轨元件 53a 和下导轨元件 53b 之上。

调色剂沉积倾向在上导轨 53a 的前端部 53S 最强，该部分最接近光敏鼓 50 的表面。结果容易引起调色剂污染物沉积到记录材料 51 上，这就造成影像质量劣化。

在由反转显影类型表示的一种类型中，其中被调色剂影像沉积的部分的电压由于曝光而减弱，调色剂沉积到光敏鼓 50 上的力量相对较弱，而调色剂被吸引到上导轨元件 53a 的倾向更强。

此外，已分散的调色剂颗粒可能会沉积在下导轨元件 53b 上。

为了解决这样的问题，公知的是上导轨元件 53a 和下导轨元件 53b 由导电元件制成，该元件被施加极性与影像转移偏压极性相反的偏压（与调色剂极性相同），以阻止调色剂沉积在其上。

在这种情况下，所产生一种倾向是影像转移偏压（与调色剂极性相反）泄漏，因此由于记录材料 51 保留的电荷短缺，或者由于记录材料 51 吸湿导致电阻下降造成的转移空隙相当明显。为了避免该问题，用绝缘层涂布可与记录材料 51 接触的上下导轨的内表面，以阻止转移电流泄漏。

但是，这种现有技术的结构包括以下问题。

如前所述，通过施加与调色剂极性相同的电压给导轨元件，防止从设置在显影设备中的承载调色剂元件（显影套筒）分散出的调色剂和/或在感光鼓上已显影的影像中正常电荷的调色剂（具有正常极性电荷的调色剂）沉积。

但是在低湿环境条件下，尤其是当长时间操作显影设备造成调色剂，特别是性能劣化时，具有与正常调色剂电荷极性相反的电荷极性的调色剂量？。

具有相反极性电荷的调色剂被称作反转充电的调色剂，其在线状字母周围产生不期望的调色剂沉积，并产生背景灰雾或阴影。

5        由于被反转充电的调色剂的极性与转移电压的极性相同，其不易被转移到记录材料 51 上。但是，如前所述，由于施加到输送元件（dining member）（具有与正常调色剂相同的极性）的电压和被反转充电的调色剂具有相反极性，被反转充电的调色剂相对容易沉积到导轨元件上。沉积到导轨元件上的调色剂污染物反过来沉积在记录材料 51 上，导致污染现象和 / 或影像质量下降。

10       此外，在耐久性测试中在极低的湿度条件下，如 23℃，5%，当用低打印比例操作显影设备时，调色剂劣化加速，甚至使得被反转充电的调色剂的量增加，并且在旋转后的一段时间，该被反转充电的调色剂从感光鼓沉积到上导轨的自由端上；在各个成像操作部位，记录材料的引导和对准端被污染。不仅转移导轨有该问题，而且设置在靠近感光鼓的元件也由于鼓旋转所造成的空气流  
15       动而被沾污。被反转充电的调色剂的量增加使得未转移的调色剂的量增加。设置在清洁刮刀上游的调色剂接受片上的调色剂也可能会从那里跌落在记录纸张上，由此再一次沾污记录材料。

#### 发明内容

因此，本发明的一个主要目的是提供一种显影设备，该设备有效地防止了由被反转充电的调色剂造成的污染。

20       本发明的另一目的是提供一种显影设备，该设备可阻止由反转充电的调色剂引起的影像劣化。

为此，本发明提供了一种显影装置包括：一承载调色剂元件，用于将调色剂带到显影区域，且在显影区域中所述显影装置面向载像元件；其中，所述承载调色剂元件被提供一个显影偏压，用于显影一个形成在载像元件上的一个静电潜像，其中所述显影偏压采用的形式是用一个 AC 电压对一个 DC 电压进行偏置；其中当显影操作停止时，所述承载调色剂元件也停止旋转，同时旋转的载像元件被充电，然后将 AC 电压施加到所述承载调色剂元件上，并持续一预  
25       定时间，此后停止 AC 电压，由此能够将正常充电的调色剂从所述承载调色剂元件推向载像元件。

本发明的这些和其他目的，特性和优点将通过考虑以下参照附图对本发明优选实施方案所进行的描述变得更加明显。

#### 附图说明

图 1 是依据本发明一种实施方案的成像装置成像过程部分的主要部分的简图。

图 2 是说明传统成像装置中的可旋转的鼓和承载显影剂元件之间的显影剂  
30       特性的简要视图。

图 3 是说明传统成像装置中的可旋转的鼓和承载显影剂元件之间的显影剂

特性的简要视图。

图 4 是说明传统成像装置中的可旋转的鼓和承载显影剂元件之间的显影剂特性的简要视图。

图 5 是显影偏压产生设备的电路示意图。

5 图 6 是显影偏压的波形。

图 7 显示的是当显影偏压波形停止时所产生的电压和转移到鼓上的显影调色剂的量之间的关系。

图 8 显示了传统成像装置中的操作顺序。

图 9 是说明依据本发明实施方案的成像装置中的可旋转的鼓和承载显影剂  
10 元件之间的显影剂特性的简要视图。

图 10 是说明依据本发明实施方案的成像装置中的可旋转的鼓和承载显影剂元件之间的显影剂特性的简要视图。

图 11 是说明依据本发明实施方案的成像装置中的可旋转的鼓和承载显影剂元件之间的显影剂特性的简要视图。

15 图 12 显示的是在依据本发明第一实施方案的成像装置中，当显影偏压波形停止时所产生的电压和转移到鼓上的显影调色剂的量之间的关系。

图 13 显示的是依据本发明第一实施方案的成像装置的操作顺序。

图 14 显示的是依据本发明第二实施方案的成像装置中显影偏压的波形。

图 15 显示的是依据本发明第二实施方案的成像装置的操作顺序。

20 图 16 是说明本发明第三实施方案的成像装置成像过程部分的主要部分的简图。

图 17 是传统成像装置成像过程部分的简图。

#### 具体实施方式

以下将参照附图对本发明的优选实施方案进行描述。在以下说明中，除非  
25 有特别提到的效果，构成本发明装置的元件的尺寸，材料，构型，相对位置关系不限于该具体发明。

#### （第一实施方式）

以下将参考图 1—13 描述依据本发明第一实施方式的成像装置。

以下将主要参考图 1，主要描述成像装置在成像过程方面的通常配置。图  
30 1 是依据本发明第一种实施方式的成像装置成像过程部分的主要部分的简图。

鼓形式的电照相光敏元件（承载影像元件）沿着箭头 X 所指示的方向旋转，并被第一充电器 2 均匀充电，充电表面被影像信息的光 3 曝光，该光可以是依据影像调制的激光束。通过该方式，被照射部分的电位变弱，由此形成静电潜像。

- 5        静电潜像到达显影区域，在此处显影设备 4 的显影套筒 41（承载显影剂元件）与光敏鼓 1 相对。然后调色剂（显影剂）相应于静电潜像沉积到鼓上，由此形成调色剂影像。

此时，向显影套筒 41 施加一个由 DC 偏置 AC 的电压（显影偏压）。光敏鼓 1 的旋转轴与显影套筒 41 的旋转轴平行，且在二者表面之间保持一预定间隙。

在该实施方式中，被充电的光敏鼓表面的极性和调色剂的正常极性均是负电性的，并通过反转显影方式进行潜像显影。在该实施方式中，正常电荷的调色剂是被充电成正常电荷极性的调色剂，被反转充电的调色剂是被充电成相反极性的调色剂。

- 15        另一方面，安置在盒 5 中的纸张 6（记录材料）在形成调色剂影像的同时被送出，且是由输送辊 7 和一对输送辊 8 送出的。纸张 6 的上下表面被构成一对且互相对置的（作为第一导轨元件的上导轨元件 9 和作为第二导轨元件的下导轨元件 10）导轨元件引导。由此，纸张 6 到达影像转移站，在此将有一转移充电器 11（转移设备）对着光敏鼓 1。

- 20        通过旋转光敏鼓 1，调色剂影像到达影像转移站。此时，纸张 6 与光敏鼓 1 紧紧接触。通过转移充电器 11 将极性与调色剂相反的、极性为（+）的影像转移偏压施加给纸张 6，由此调色剂影像被转移到纸张 6 上。

此后，纸张 6 被送到定影设备 12，在此未定影的调色剂影像由热和压力定影到纸张 6 上。然后纸张 6 被一对放电辊 13 放电至一放电盘 14 上。另一方面，余留在光敏鼓 1 表面的残留调色剂被清洁设备 15 除去，为下一个成像操作作准备。

上导轨元件 9 和下导轨元件 10 的功能是保证将纸张 6 引导至转移站，因此在影像转移操作中纸张 6 与光敏鼓 1 的表面紧紧接触。

- 为此目的，上导轨元件 9 和下导轨元件 10 紧邻光敏鼓 1 的表面放置，而且特别是上导轨元件 9 的自由端部分 9S 和光敏鼓 1 之间最近的距离是 2.5mm。

在该实施方式中，上导轨元件 9 和下导轨元件 10 各包含一导电的 SUS 金属盘 9a,10a 以及高密度聚乙烯树脂材料的绝缘元件 9b,10b（绝缘元件），且互相紧密接触。

上导轨元件 9 和下导轨元件 10 的绝缘元件 9b,10b 的表面可与纸张 6 接触，且在输送纸张 6 时，它们引导纸张 6 的上端和下端。

从电源 16 向导电金属盘 9a,10a 施加一偏压，该偏压的极性与调色剂的相同（与影像转移偏压的极性相反）。

以下将参考图 2—4 描述在传统成像装置中当停止施加偏压时，光敏鼓（可旋转的鼓）和显影套筒（承载显影剂元件）之间的调色剂的性能。

10 图 2—4 简要表示了传统成像装置中可旋转的鼓和承载显影剂元件之间的显影剂特性。

现有技术中，停止施加显影偏压时显影套筒 S（承载显影剂元件）仍保持旋转，图 2—4 说明了在停止施加偏压时显影剂的性能。图 8 显示了传统成像装置中的操作顺序。

15 图 2 显示了当未停止施加显影偏压时的状态，图 3 和 4 显示了刚停止偏压之后的状态，其中图 3 和 4 在显影偏压停止时波形的位置是不同的。

所用的光敏鼓是 OPC 型光敏件，其直径是 30mm，其表面被第一充电器均匀充电至-720V。该显影偏压是一个由 DC 偏置 AC 的电压，其中 DC 部分电压 Vdc 是-560V，AC 部分电压是 800V，且峰-峰电压 Vpp 的频率为 1.8kHz。所用的显影套筒是套筒 20，其旋转的周边速度是鼓旋转的周边速度的 1.8 倍。在该例子中，由影像曝光提供的曝光部分的电压（调色剂沉积部分）为-200。

鼓表面和显影套筒表面之间的间隙为 200 微米。作为一种跳跃显影类型的反转显影是用已充负电的调色剂实施的。

25 虽然未显示出，在磁性刮刀和设置在与磁性刮刀对置放置的套筒中的静磁体提供的磁封闭力的作用下，磁性调色剂被施加到显影套筒表面上，成为一薄的涂层（最高的厚度为约 100 微米）。通过显影套筒的旋转，磁性调色剂被载送到有效显影区域。

有效显影区域是指在该区域中光敏鼓表面和显影套筒表面之间的距离如此之近，使得显影套筒载送的调色剂可以转移到光敏鼓的表面。

30 当成像（显影）操作停止时，第一充电器在以下期间仍保持激发，在该期

间内, 在启动显影套筒旋转之后(虽然未进行成像曝光), 将 AC 偏压施加给显影套筒(直至显影套筒电压变为 0), 由此光敏鼓将要通过显影站的表面部分被充电。通过该方式, 即使正常电荷的调色剂波动, 该调色剂也不会沉积在光敏鼓上。

- 5       图 2 显示了如上所述的、在停止施加显影偏压之前的状态。光敏鼓和显影套筒 S 在施加显影偏压时都在旋转。

在该图中, 被正常充电的、具有负电荷的调色剂颗粒用“O”表示, 和具有相反的正电荷的、称作被反转充电的调色剂, 其用带有阴影线的“O”表示。

- 10       在有效显影区域中, 调色剂随着鼓和显影套筒之间的电场变化来回运动, 且其频率等于 1800Hz。显影之后, 调色剂相应于对比电压转移到鼓上, 该对比电压是  $V_{dc}$  和曝光部分电压的差值。

因此当光敏鼓和显影套筒被定位, 并施加显影偏压时, 少量被反转充电的调色剂转移到光敏鼓上。除此之外, 没有调色剂转移到光敏鼓上, 因此没有观察到可能会引起影像质量变差的现象。

- 15       图 3 和 4 显示的是刚开始施加显影偏压之后的状态, 更具体来说是当停止施加显影偏压, 同时光敏鼓和显影套筒 S 仍保持旋转时的过渡状态。

- 20       在此将参考图 5 对显影偏压产生装置进行描述, 如该图所示, 通过一种升压变压器放大 1800 Hz 的输入信号来提供显影偏压, 并且用 DC 电压  $V_{dc}$  叠加。停止施加显影偏压时的波形轨迹是由停止输入脉冲信号时的状态以及升压变压器的变宽方向确定的。根据停止信号的时间, 不可避免的有两种类型的波形轨迹。

在图 6 中显示了两种类型的波形, 其中 (A) 中的状态是显影位置停止在  $V_{ppmax}$  处的偏压波形, (B) 中的状态是停止在  $V_{ppmin}$  处的偏压波形。

- 25       图 3 显示了当显影偏压停止在图 6 (A) 所示的波形时, 邻近有效显影区域的调色剂的特性。

如图 6 (A) 所示, 当输入信号在低处终止, 显影偏压量从  $V_{ppmax}$  ( $-160V$ ) 衰减为显影偏压  $V_{dc}$  (A 区), 并且该电压暂时维持在  $V_{dc}$  (B 区), 然后由鼓充电操作该电压进一步衰减为  $0V$ , 且  $V_{dc}$  停止 (C 区)。

- 30       在该情况下, 在停止施加显影偏压之前, 调色剂在有效显影区域内, 以漂浮状态在光敏鼓和显影套筒 S 之间振动和往复, 如连同图 2 的描述。

当显影偏压波形在  $V_{ppmax}$  ( $-160V$ ) 处停止, 在光敏鼓和显影套筒之间有一强的后转移电场 (在移向显影套筒的方向上, 该电场给正常电荷的调色剂提供多个空穴), 因此, 漂浮的调色剂中仅有被反转充电的调色剂选择性地转移到鼓上, 形成了条带状的灰雾。

- 5        由于显影套筒 S 甚至在 B 区仍保持旋转, 因此一直提供被反转充电的调色剂, 由此被反转充电的调色剂继续沉积在光敏鼓上 (图 3)。

因此, 如前所述, 反转充电的调色剂被施加到转移导轨自由端部的买方电压吸引, 造成纸张引导端和后沿污染。

- 在正常情况下, 该现象不是特别明显, 因此需要很长时间使污染的调色剂聚集, 且纸张污染间断发生, 而不是连续发生。但是, 在极低的湿度条件下, 如果长时间重复显影操作, 调色剂变得充电过渡。过渡充电的调色剂牢牢地沉积在显影套筒的表面上, 因此调色剂颗粒不发生交换。因此, 将合适的电荷施加给调色剂受到阻碍。结果调色剂电荷量降低, 而反转充电的调色剂量增加。在最坏的情况下, 污染现象连续发生。
- 10

- 15        在 C 区, 鼓的充电电压和显影偏压  $V_{dc}$  在同一级别, 并衰减为  $0V$ , 因此调色剂难以沉积到鼓上。

图 4 显示了当显影偏压停止的波形如图 6 (B) 所示时, 邻近有效显影区域的调色剂的特性。

- 如图 6 (B) 所示, 当输入信号在高位终止, 显影偏压量从  $V_{ppmin}$  ( $-960V$ ) 衰减至显影偏压  $V_{dc}$  (A 区域), 且电压暂时维持在  $V_{dc}$  (B 区域), 然后由于鼓充电操作进一步衰减为  $0V$ , 且  $V_{dc}$  停止 (C 区)。
- 20

在该情况下, 在停止施加显影偏压之前, 调色剂在有效显影区域内, 以浮动状态在光敏鼓和显影套筒 S 之间振动和往复, 如连同图 2 的描述。

- 当偏压波形停止在  $V_{ppmax}$  ( $-960V$ ) 处, 在光敏鼓和显影套筒之间有显影电场 (该电场沿着将具有正常电荷的调色剂移向光敏鼓的方向, 向调色剂颗粒加力)。
- 25

因此, 在显影区域内浮动和振动的正常电荷的调色剂, 即大部分调色剂颗粒转移到光敏鼓上, 形成类似于半色调影像的条带。

- 在 B 区域, 其情形类似于图 6 (A) 和图 3。由于显影套筒持续旋转, 在用于显影的调色剂中总是提供有被反转充电的调色剂, 因此被反转充电的调色
- 30

剂持续的施加在鼓上。

因此，转移导轨的自由端部分被少量反转充电的调色剂污染，并造成影像的污染，虽然这种情况在前面的情况中不是那么明显。

5 由于在供给偏压波形时，将反转充电的调色剂转移到鼓上的电场力不如先前的情形大，即使在极低的湿度条件下长时间重复显影操作，调色剂污染物聚集起来也需要相当长的时间，纸张的污染是间断发生，而不是持续发生的。

但是，由于工作位置造成的空气流动，在鼓上形成的正常电荷的调色剂条带会造成紧靠鼓放置的元件污染。当构成条带的正常电荷的调色剂被清洁器收集时，该调色剂会从调色剂接受片落下。

10 在 C 区域，鼓的充电电压和显影偏压  $V_{dc}$  在同一量级，并衰减至 0V，且该调色剂难以转移到光敏鼓上。

图 7 显示了这些结果。在该图中，横轴表示显影偏压停止时的电压，纵轴表示在鼓右侧上形成的显影量。

15 在该图中，左侧处理如图 3 的情形中的数据，右侧处理如图 4 的情形中的数据。如下将理解，由于污染会连续发生，图 3 的情况包括更严重的问题。

在图 7 中，当放大器与能形成任何波形的脉冲发生器相连时，在开始提供与波形停止时的鼓电压相同的电压时的波形（至少发生调色剂转移）时，位于中间的数据—700V 是一种理想的偏压波形，即使在调色剂处于极低的湿度条件下劣化得非常厉害时，许多问题也能够避免。

20 但是，即使具有这种波形，调色剂在施加偏压波形之后立刻发生振动，因此没有光敏鼓或显影套筒提供的推力。因为这种原因，漂浮在显影区域中的低充电调色剂沉积在转移导轨上，且是由空气流动或简单（非电的）分散造成的。这有可能是纸张污染的一个因素。

此外，由于所需配置太昂贵，这种偏压波形不适用于市售机器。

25 以下将描述在本实施方式中调色剂的特性。

本发明者已发现了一种有趣的现象，并在图 9 中显示。

这就是当光敏鼓保持转动时，显影套筒 S 停止旋转，并施加显影偏压。在有效显影区域中的调色剂重复进行来回运动，且调色剂移动到有效显影区域之外，形成位于有效显影区域边缘的边坡。

30 其原因考虑如下。光敏鼓的表面和显影套筒的表面不是平的，而是弯曲的。

因此间隙不均一，并从有效显影区域的中心向外逐渐增大。由于该原因，重复弹性碰撞的调色剂颗粒逐渐移向大间隙部分，由于使用了反转显影类型，光敏鼓的表面电压保持在 $-720\text{V}$ ，并且显影套筒的  $V_{dc}$  部分被设定在 $-560\text{V}$ ，虽然正常电荷的调色剂颗粒往复运动，但是电场力指向显影套筒一侧，因此鼓表面未被显影。

例如，如果调色剂颗粒响应于  $1.8\text{ kHz}$ ，这就意味着一个周期为  $0.55\text{ msec}$ ，因此 100 个往复运动是可能的。不小于约  $50\text{ msec}$  的偏压施加时间足以使得调色剂移动到有效显影区域之外。

此外还发现以下情况。当调色剂颗粒被充分充电至正常极性时这种现象尤其显著，由于仅有这样的调色剂颗粒相应于交变的电场，这些调色剂才能移动到有效显影区域之外，鉴于此，仅反转充电的调色剂和具有低数量正常电荷的调色剂保持在有效显影区域之中。

如果电荷量较小，由电场作用在其上的力也较小，因此，这种调色剂难以响应  $1.8\text{ kHz}$  的频率交替振动。一般地，不是所有的反转充电调色剂表面都具有正电荷，但是由于极化存在着正极性部分和负极性部分，并且从宏观上来说极性呈正性。鉴于此，由电荷控制材料或具有较强的使调色剂呈负极性能力的外加材料不会使得电荷量增加。

所测量的残留在有效显影区域的调色剂电荷量通常为 $-10\text{ mC/kg}$ ，但是在显影套筒 S 停止后施加显影偏压之后所测得的电荷量为 $-1.5\text{ mC/kg}$ (从不为正性)，该数值相当的小。在有效显影区域之外的边坡中的调色剂的电荷量为 $-12\text{ mC/kg}$ ，该数值相当的大。这就支持了上述讨论。

已经研究了使用图 6 (A) 和 (B) 所示的显影偏压波形时调色剂的特性。

图 10 显示了当显影偏压停止在图 6 (A) 所示的波形时，邻近有效显影区域的调色剂的特性。

如图 6 (B) 所示，当输入信号终止在低处时，显影偏压量从  $V_{ppmax}$  ( $-160\text{V}$ ) 衰减至显影偏压  $V_{dc}$  (A 区域)，且电压暂时维持在  $V_{dc}$  (B 区域)，然后由于鼓充电操作进一步衰减至  $0\text{V}$ ， $V_{dc}$  停止 (C 区域)。

在该情况下，在停止施加显影偏压之前，调色剂被有效显影区域中的 AC 驱动，以浮动状态在光敏鼓和显影套筒 S 之间振动或往复，类似于图 9 的情形。

当所施加的偏压波形停止在  $V_{ppmax}$  ( $-160\text{V}$ ) 处，在光敏鼓和显影套筒

之间存在着较强的后转移电场（在移向显影套筒的方向上，该电场给正常电荷的调色剂提供多个空穴），因此，浮动调色剂中仅有被反转充电的调色剂选择性地转移到鼓上，形成了条带状的灰雾。

但是在该实施方案中,显影套筒 S 不旋转,转移的调色剂量是图 3 情形中量的一半。在 B 区域中,由于显影套筒不旋转,不提供调色剂,因此反转充电的调色剂不沉积在光敏鼓上。

因此,在停止施加显影偏压波形时产生反转充电的调色剂,这些反转充电的调色剂所形成的光条带到堆积时甚至需要更长的时间,且纸张被污染的频率非常低。

10 但是该反转充电的调色剂被施加到转移导轨上的偏压吸引到转移导轨的自由端部,因此被反转充电的调色剂沉积下来,并造成纸张的引导端和后沿被污染。

但是即使在极低的湿度环境条件下在长时间操作中产生大量调色剂,纸张污染的机率是传统显影设备中机率的一半。

15 图 11 显示了当显影偏压停止在图 6 (B) 所示的波形时,邻近有效显影区域的调色剂的特性。

如该图(B)所示,当输入信号在高位终止,显影偏压量从  $V_{ppmin}$  ( $-960V$ ) 衰减至显影偏压  $V_{dc}$  (A 区域),且该电压暂时维持在  $V_{dc}$  (B 区域),然后由于鼓充电操作电压进一步衰减至  $0V$ ,  $V_{dc}$  终止 (C 区域)。

20 在这种情况下,在停止施加显影偏压之前,调色剂在有效显影区域中,以浮动状态在光敏鼓和显影套筒 S 之间振动或往复,类似于连同图 9 描述的情形。

当偏压波形停止在  $V_{ppmax}$  ( $-960V$ ) 时,在光敏鼓和显影套筒之间存在显影电场(该电场沿着将具有正常电荷的调色剂移向光敏鼓的方向,向调色剂颗粒施加电场力)。

25 在该实施方式中,由于具有正常电荷的调色剂在如前所述的有效显影区域之外,在浮动的调色剂中几乎没有任何具有正常电荷的调色剂。

因此即使存在显影电场,调色剂也不会转移到光敏鼓上。

此外,浮动的被反转充电的调色剂受到显影电场向显影套筒表面施加的力,因此调色剂与显影套筒表面(紧紧)接触。

30 在下一 B 区域,在被反转充电的调色剂和显影套筒之间的镜像力与距离的

平方成正比，因此即使电荷量非常小，镜像力也大于电场力。因而沉积在光敏鼓上的被反转充电的调色剂的数量非常小。

图 12 显示了该结果。在该图中，横轴表示显影偏压停止波形停止时的电压，纵轴表示在鼓上形成的条带的显影量。

- 5 左侧处理的数据是图 10 中描述的数据，右侧处理的数据是图 11 中描述的数据。与图 5 现有技术实施例相比，具有图 6 (A) 的波形时，污染下降了一半，具有图 6 (B) 的波形时污染也大大下降。

将本发明的显影设备加入到一种现有的机器中，在极低的湿度环境条件下 (23℃, 5%) 以非常低的打印比率进行耐久性测试。在不间断处理 100,000 张  
10 纸张后，检查被污染的纸张数目和转移导轨的污染程度，表 1 显示了结果。

| 污染         |        |          |
|------------|--------|----------|
| 停止时的电压     | -160V  | -960V    |
| 在套筒旋转时偏压停止 | 15 张*1 | 12 张*2   |
| /          | N      | F        |
| 新设备        |        |          |
| 在套筒旋转时偏压停止 | >200*1 | 23 张*1*2 |
| /          | X      | N        |
| 100, 000   |        |          |
| 在套筒静止时偏压停止 | 0 张    | 0 张      |
| /          | F      | E        |
| 新设备        |        |          |
| 在套筒静止时偏压停止 | 10 张*1 | 0 张      |
| /          | N      | G        |
| 100, 000   |        |          |

- 在该表中，“E”表示在上下导轨的自由端部未发现调色剂沉积；“G”表示在导轨的自由端部观察到少量调色剂，但是即使继续进行测试也不会造成任何问题；“F”表示在导轨的自由端部观察到一定量的调色剂，但是未发生纸张  
15 污染；然而继续进行测试会发生纸张污染；“N”表示在上下导轨的整个自由端部都观察到调色剂，且这些调色剂的量达到聚集成一个凸起的程度。“X”表示最坏的一种情况，即该污染继续，使得上下导轨的自由端部偏离光敏鼓。

导轨的污染和上沿和下沿的污染是相关的。在表 1 中, \*1 表示纸张的上沿和下沿被污染; \*2 表示调色剂从接受片落下。

从测试结果可知, 在传统例子中当显影套筒保持转动时显影偏压终止, 所观察到的导轨污染与偏压波形终止时的电压无关, 而且虽然被污染的纸张数目不同, 但纸张均被污染。

另一方面, 由于其它使显影套筒旋转停止的使显影偏压办公室应用终止效果是不同的。当在-160V 终止时, 该效果被分辨为一定程度, 但也不是完全不被污染。随着操作数目的增加, 被反转充电的调色剂量也增加, 并发生纸张污染。

相反当在-960V 终止时, 纸张污染或转移导轨的污染甚至在长时间操作中也不会发生, 尽管长时间操作不可避免使反转充电调色剂增多。这种效果是特别明显的。这基本上完全与光敏鼓上调色剂的量有相互关系。图 13 显示了一系列驱动鼓, 鼓充电, 驱动显影套筒和施加偏压到显影套筒的操作顺序。

如上所述, 依据该实施方式, 在光敏鼓旋转时显影套筒停止, 并在一定时间内仍保持施加偏压, 此后, 当显影电场形成时, 停止施加偏压波形。通过这种方式, 可将具有足够正常电荷的调色剂从有效显影区域逐出, 且被反转充电的调色剂由显影电场产生的力推动到套筒的表面, 因而调色剂和显影套筒表面之间的镜像力增加, 阻止了调色剂定位于光敏鼓之上。

在先前的实施方式中, 已描述了反转显影类型, 但本发明还可应用于通常的显影体系。

但是, 由于光敏鼓的表面电位的极性与调色剂的极性相同时, 电镜像力较小, 造成更严重的转移导轨等类似物的污染, 因此这些实施例的有利效果在反转显影类型中特别明显。

#### (第二实施方式)

图 14 和 15 显示的是依据本发明第二实施方式的装置。

该实施方式与第一实施方式的不同仅在于 DC 偏压停止时间不同, 且其基本结构与第一实施方式的相同, 因此为了简洁删去了对共有部分的描述。

第一实施方式的特征是显影偏压的停止时间尤其是 AC 偏压的停止时间。该实施方式的特征是显影偏压 DCmin 和 ACmin 的停止时间。

虽然在第一实施方式中省略了具体细节, 但如图 13 所示, DC 部分在 AC

部分停止之后停止。当光敏鼓和显影套筒互相之间同步旋转时，当对光敏鼓停止充电时光敏元件的表面电位变为 OV，且应当除去 AC 部分，否则因为在单独的 DC 部分下显影能力非常强，并且显影套筒一直旋转并提供调色剂到显影区域中，所以光敏鼓会被大量显影剂显影成实心黑色。调色剂被分散到光敏鼓周围的部分。以上所述的步骤是传统电子照相普通类型中公知的常用方式。

但是通过在显影套筒静止时施加显影偏压可以解决该问题。这是由于具有足够正常电荷  $t$  的调色剂从有效显影区域逐出，如同在第一实施方式中所作的描述。

通过这种方式，显影偏压的 DCmin 和 ACmin 可同时终止，从而可以避免由仅施加 Vdc 的阶段产生的少量被反转充电调色剂造成的转移导轨的污染等，以及避免纸张引导端和后沿的污染。

以下将参考图 14 进行描述。图 14 是成像装置中显影偏压波形图（在显影偏压波形终止时的一瞬时状态）。

如该图所示，当输入信号在高位终止，显影偏压量从 Vppmin（-960V）衰减至显影偏压 Vdc（A 区域），然后，不用将电压维持在 Vdc，由鼓充电操作使电压衰减至 OV，Vdc 停止（C 区域）。

在该情况下，在停止施加显影偏压之前，调色剂在有效显影区域中，以浮动状态在光敏鼓和显影套筒 S 之间振动或往复运动，如连通图 9 所进行的描述。

当偏压波形停止在 Vppmax（-960V）时，显影电场形成在光敏鼓和显影套筒之间。

在此该实施例类似于第一实施方式，在浮动的调色剂中几乎没有任何具有正常电荷的调色剂，因此没有调色剂转移到光敏鼓上。此外，浮动在显影电场中的被反转充电的调色剂（紧密）接触。

在该实施方式中，没有类似于第一实施方式的 B 区域，因此鼓上没有沉积反转充电的调色剂。

在新的显影装置和进行了 100,000 张耐久性测试操作的显影装置中，被波形停止时转移到光敏鼓上的反转充电的调色剂显影的量都不可计量地非常小。

然后在极低的湿度环境条件下（23℃，5%），用轴向机器进行 100,000 张耐久性测试的研究。处理 100,000 张的原因是 10,000 不足以检测效果。

表 2 显示了结果。

| 显影偏压顺序 | 污染                 |              |
|--------|--------------------|--------------|
|        | 在 AC 关闭之后<br>DC 关闭 | AC 和 DC 同时停止 |
| 导轨污染   | 11 张<br>F          | 0 张<br>G     |

从该测试结果可知即使当显影套筒在鼓旋转时停止，并施加一段时间的显影偏压，此后同时停止 DC 和 AC 部分时，即使使用显影设备进行（100, 000 张）耐久性测试之后，也不会发生纸张污染和转移导轨的污染。

图 15 显示了驱动鼓，鼓充电，驱动显影套筒和对显影套筒施加偏压的有故障的操作比率。

在该方式中，当显影套筒在鼓旋转时停止，且施加一段时间的显影偏压，此后同时停止 DC 和 AC 部分时，具有足够正常电荷的调色剂被逐出到有效显影区域之外，被反转充电的调色剂被显影电场提供的力推到套筒的表面，因此镜像力增加，阻止了调色剂分散到光敏鼓上。

（第三实施方式）

图 16 显示了依据本发明第三实施方式的装置。

在该实施方式中，转移设备是一种非接触型的转移充电器，该充电器不直接与纸张接触，但是本发明也适用于使用接触型转移设备的情况。其基本结构在其它方面与以下实施例相同，因此为了简明省略了详细描述。

图 16 是依据本发明第三实施方案的成像装置成像过程部分的主要部分的简图。

如该图所示，该实施方式使用一种接触转移类型，即，转移设备是一转移辊 17。

通常，当使用转移辊时，转移辊总是与光敏鼓接触。在纸张穿过转移站期间不会产生任何问题。但是在预转期间，作一后旋转动作，且在相邻纸张之间，由显影动作造成的沉积在光敏鼓上的调色剂在物理和电作用力下会污染转移辊。调色剂可能聚集在纸张的背面。

已知的是在使用转移辊的体系中，转移辊被施加一相反极性的偏压（与转

移偏压的极性相反), 以在预转, 纸张间隙或后转过程中清洁转移辊。通过这种方式, 由电场作用力导致的聚集在辊上的调色剂可被转移到光敏鼓上。

但是, 对于反转充电的调色剂, 在停止施加显影偏压时, 其电荷量与极性无关, 均非常小, 因此它们不易受到电场力的影响。鉴于此, 以上所述的清洁模式操作不起作用。

因此最佳避免污染的方式是阻止反转充电的调色剂转移到鼓上。这已被依据第一和第二实施方式利用显影偏压停止时间来阻止反转充电的调色剂转移到光敏鼓上所证实, 当转移设备是一种转移辊时可以避免污染。

用类似于第一实施方式的测试手段对本实施方式的装置进行测试。表 3 显示其结果。

|           | 污染    |      |
|-----------|-------|------|
|           | -160  | -960 |
| 停止时的电压    | -160  | -960 |
| 套筒旋转时偏压停止 | 155 张 | 42 张 |
| 套筒停止时偏压停止 | 12 张  | 0 张  |

从该表可知, 当显影套筒停止之后停止显影偏压时, 背侧被污染的纸张数目比在显影套筒旋转时停止显影偏压时要小。

通过在显影电场 (-960V) 存在下停止施加显影偏压, 在 100, 000 张之中背侧被污染的纸张数目为 0。

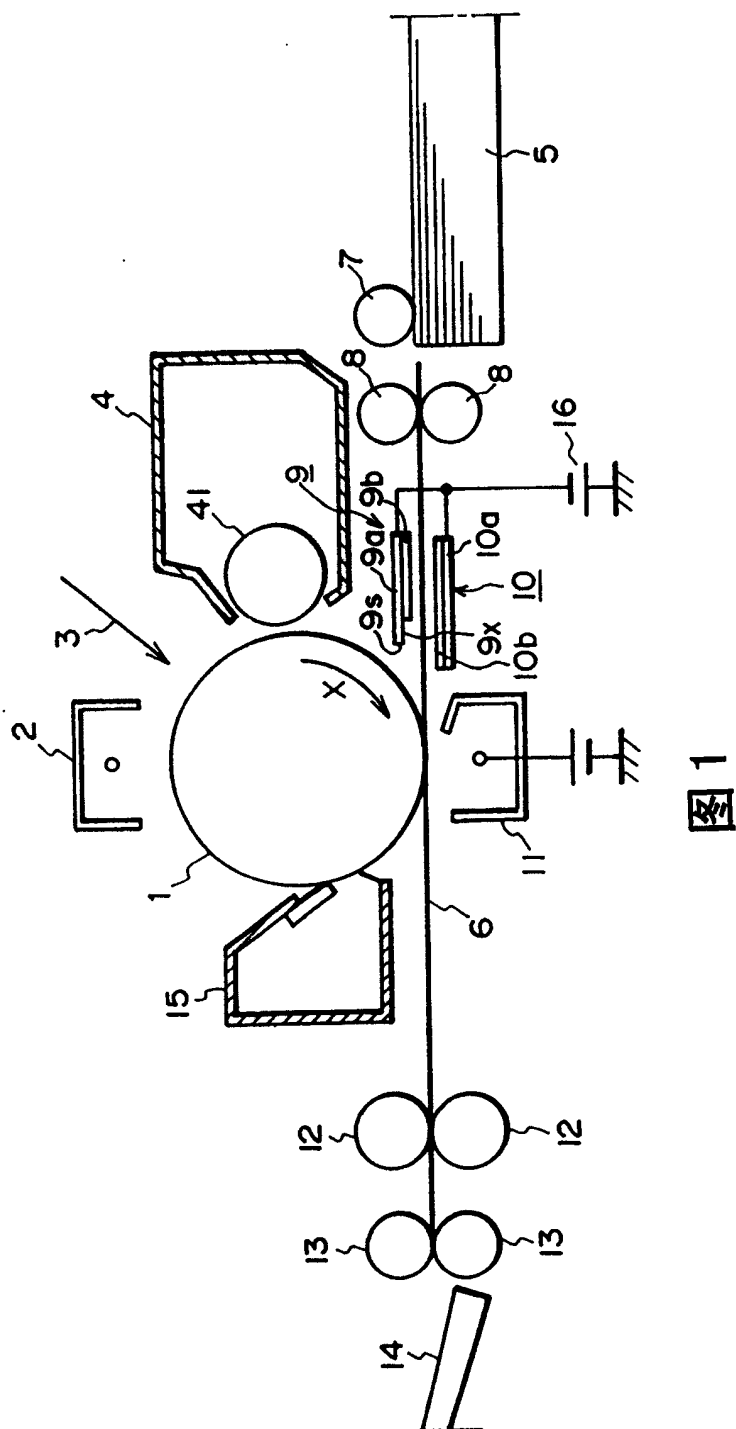
如先前所述, 根据该实施方式, 显影套筒在光敏鼓旋转期间停止, 并且维持该偏压一段时间, 此后, 在形成显影电场时停止施加偏压波形。通过这种方式, 具有足够正常电荷的调色剂可被排除在有效显影区域之外, 且被反转充电的调色剂由显影电场产生的力推到套筒表面, 因此调色剂和显影套筒表面之间的镜像力增加, 阻止了调色剂定位在光敏鼓上。此外, 还可以避免转移辊被污染。

类似的, 通过在形成显影电场时, 同时停止显影偏压的 AC 偏压组分和 DC 偏压组分, 可进一步增强有利效果。

如前所述, 当显影偏压停止时, 具有正常电荷的显影剂被 AC 偏压移动到有效显影区之外, 且 AC 偏压停止时处于这样的状态, 其中正常电荷的调色剂被吸引到载像元件上, 因此, 被充电成与正常调色剂极性相反的被反转充电的

调色剂可被吸引到承载调色剂的元件上。因此可归因于调色剂的影像质量的劣化不会影响信息。

虽然本发明参考了本文已公开的结构进行了描述，但是本发明不限于所提出的具体细节，且本说明书意在覆盖可能落在以改进为目的或以下权利要求范围内的一些变型或改变。



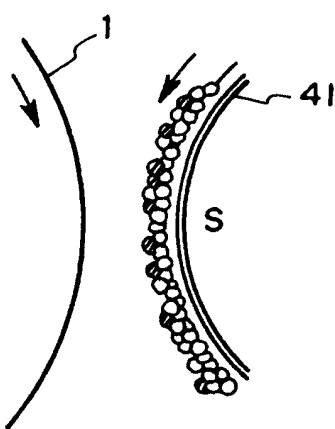


图 2

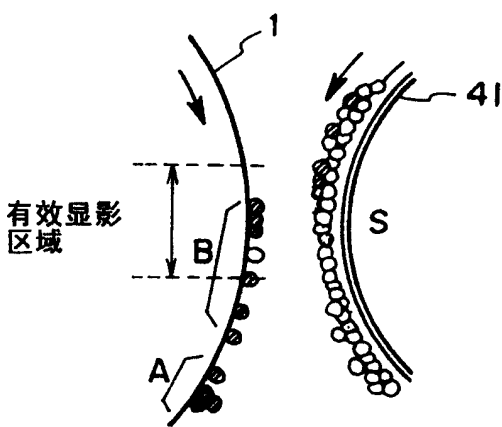


图 3

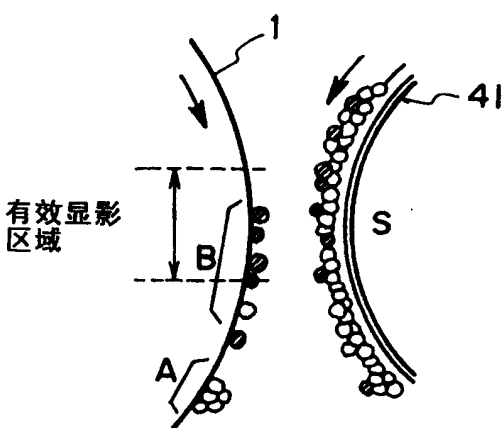


图 4

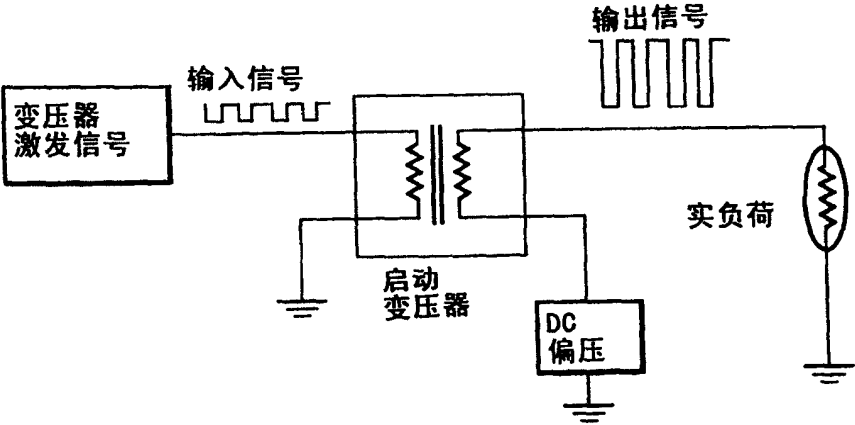
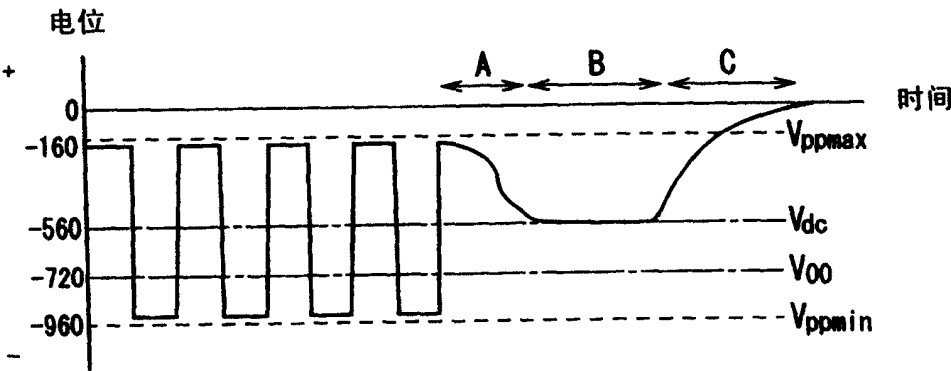


图 5

(A)



(B)

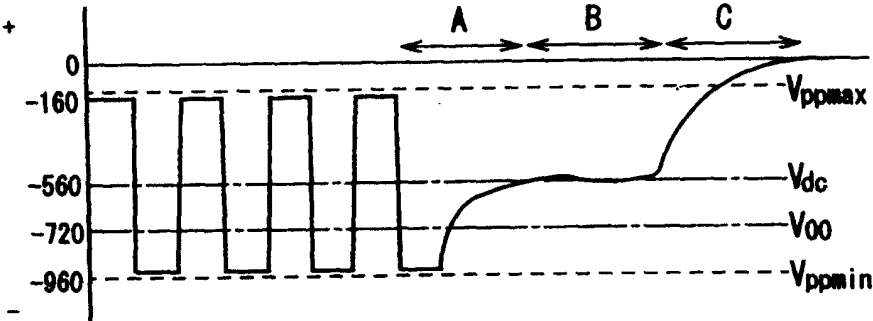


图 6

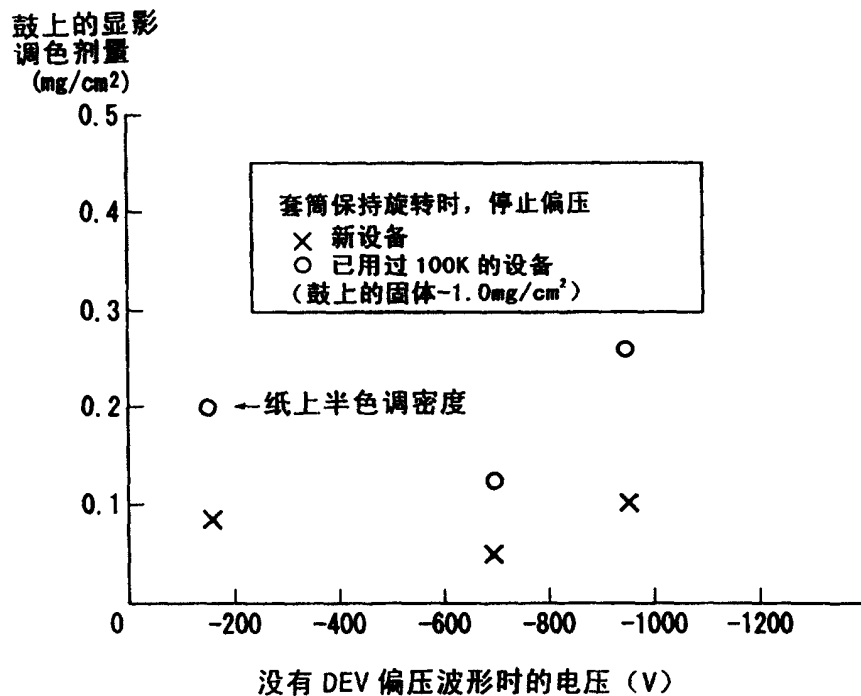


图 7

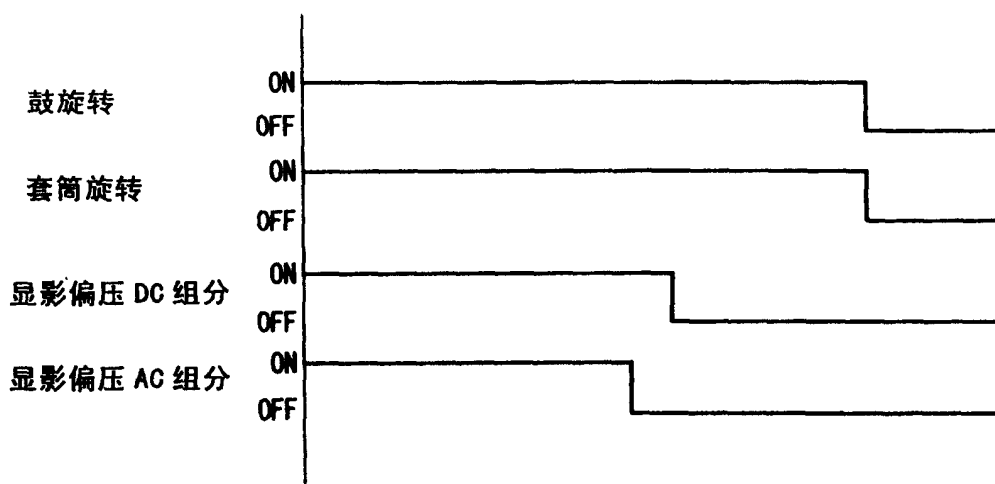


图 8

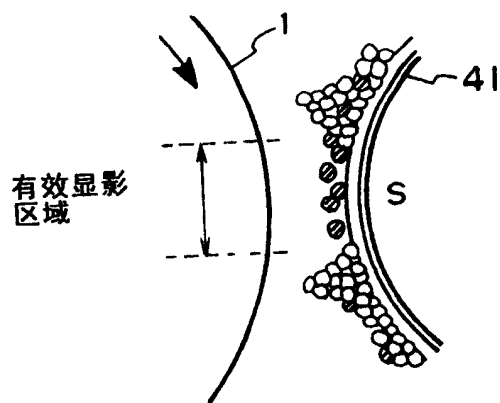


图 9

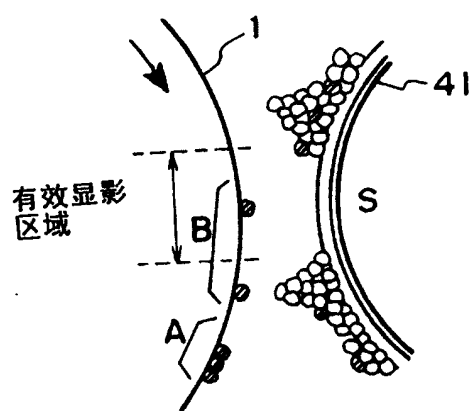


图 10

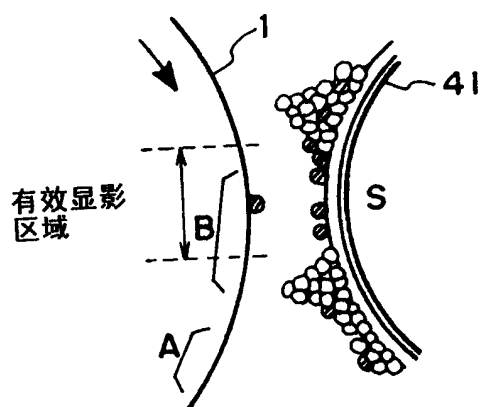


图 11

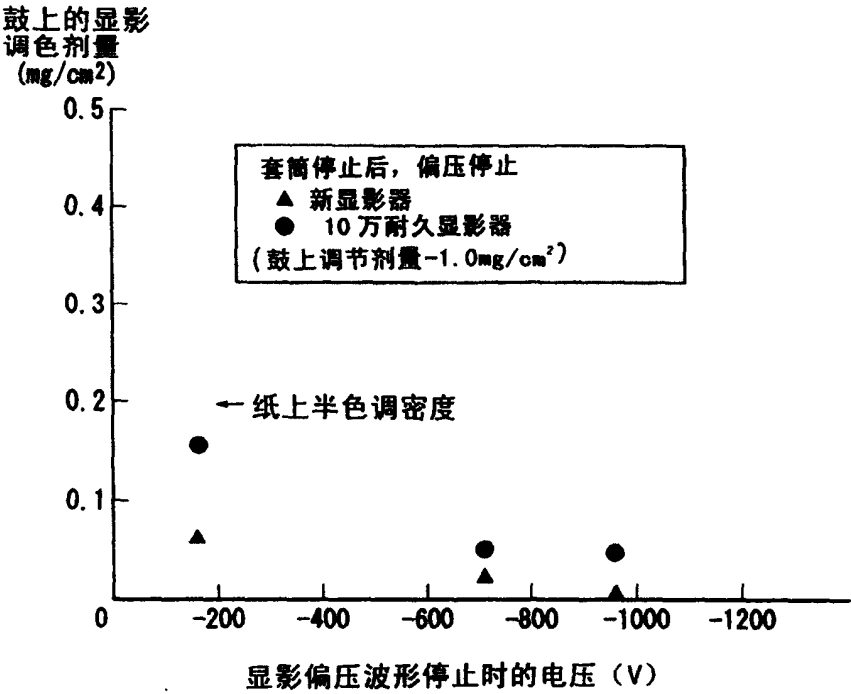


图 12

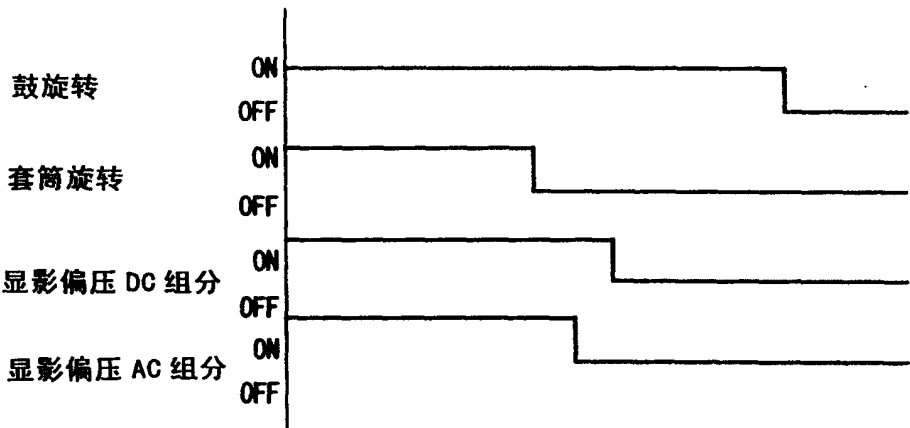


图 13

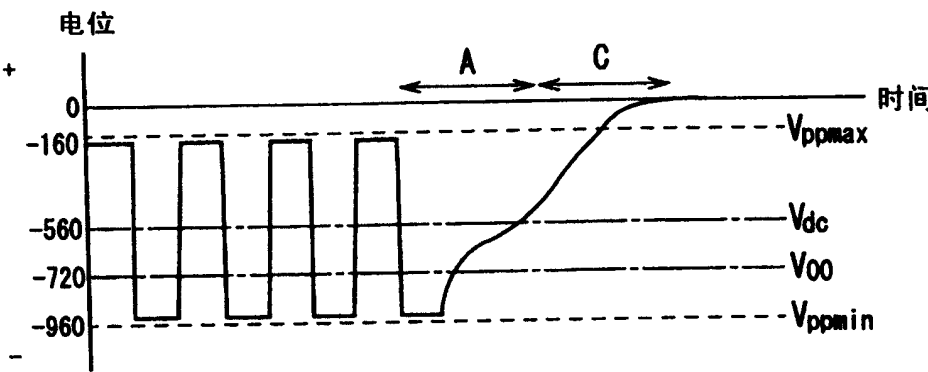


图 14

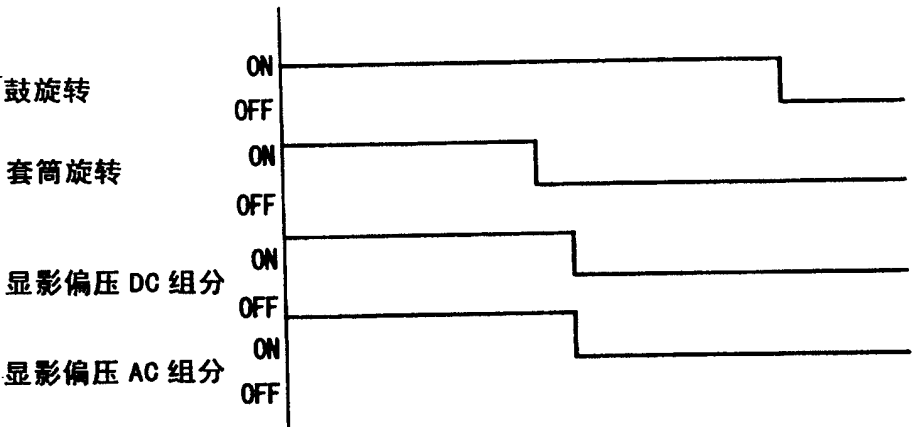


图 15

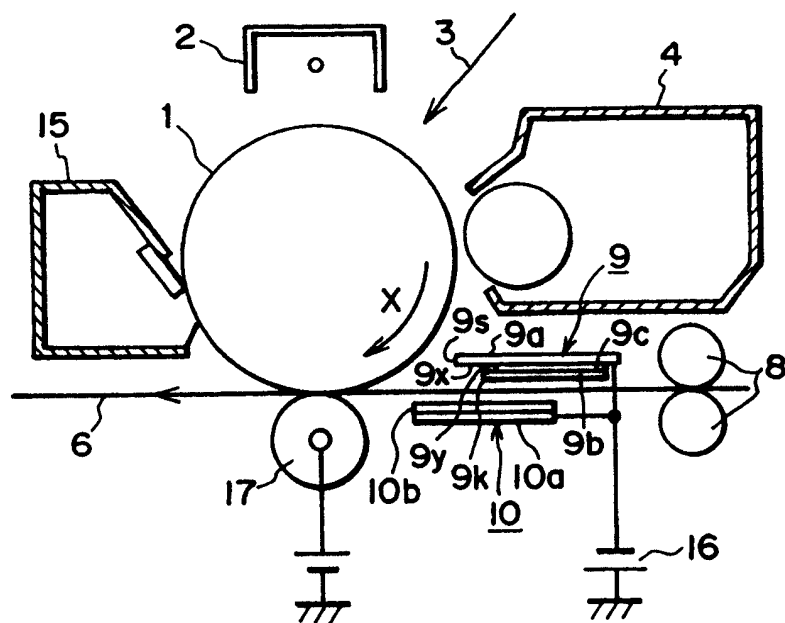


图 16

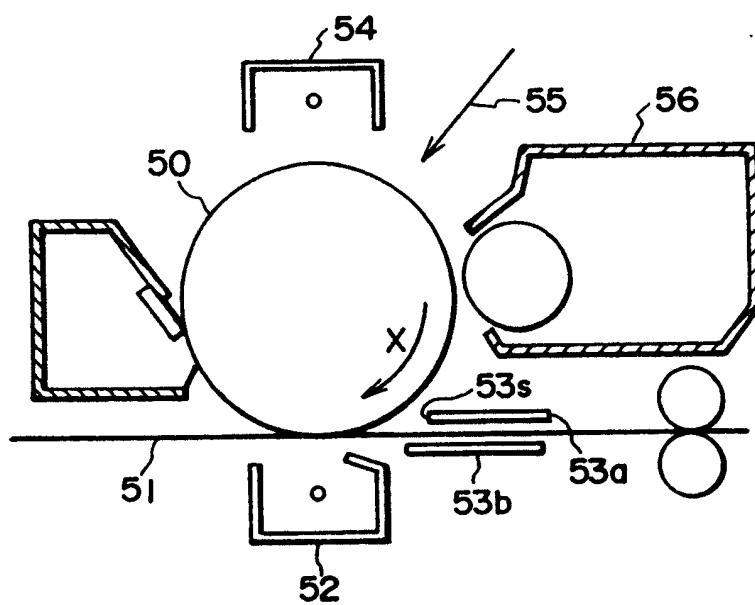


图 17