

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

G03G 9/08 (2006.01)

G03G 21/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02148755.3

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1236365C

[22] 申请日 2002.11.15 [21] 申请号 02148755.3

[30] 优先权

[32] 2001.12.28 [33] JP [31] 401053/2001

[32] 2002.2.15 [33] JP [31] 039021/2002

[32] 2002.7.26 [33] JP [31] 218205/2002

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 境泽胜弘 鹤谷聪 筱原圣一

柴田昌宏

审查员 孙松柏

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 易咏梅

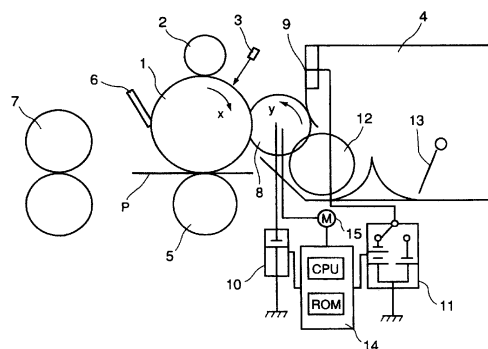
权利要求书 3 页 说明书 65 页 附图 23 页

[54] 发明名称

显影装置和成像设备

[57] 摘要

本发明提供了一种显影装置，它包括：用来承载显影剂以便使形成在图像承载件上的静电图像显影的显影剂承载构件；用来调整承载在显影剂承载构件上的显影剂的量的显影剂调节构件；以及用来控制在显影剂承载构件和显影剂调节构件之间的电位差的控制装置，从而在显影剂承载构件承载着显影剂时，使在至少一部分非显影操作中的电位差大于在显影操作中的电位差。



1. 一种显影装置，它包括：

5 一个显影剂承载构件，它用来承载显影剂，以使用显影剂使形成于图像承载构件上的静电图像显影；

一个显影剂调节构件，它用来调整承载在所述显影剂承载构件上的显影剂量；以及

10 控制装置，它用来控制在所述显影剂承载构件和所述显影剂调节构件之间的电位差，从而在所述显影剂承载构件承载着所述显影剂时，使在至少一部分非显影操作中的电位差大于在显影操作中的电位差。

2. 如权利要求1所述的装置，其特征为，在所述至少一部分非显影操作中，对于在显影剂中的色调剂的正规充电极性的极性，施加在所述显影剂调节构件上的电位大于施加在所述显影剂承载构件上的15 电位。

3. 如权利要求1所述的装置，其特征为，在所述至少一部分非显影操作中，施加在所述显影剂调节构件上的电位具有与显影剂中的色调剂的正规充电极性相同的极性，并且施加在所述显影剂调节构件上的电位的绝对值大于施加在所述显影剂承载构件上的电位的绝对值。

20 4. 如权利要求1所述的装置，其特征为，在所述至少一部分非显影操作中的所述电位差在60-500V的范围内。

5. 如权利要求1所述的装置，其特征为，所述显影剂包含色调剂颗粒和从外部添加到其中的辅助颗粒，该辅助颗粒具有与色调剂颗粒相反的充电极性。

25 6. 如权利要求5所述的装置，其特征为，所述色调剂的形状因数SF-1为100-160，其形成因数SF-2为100-140。

7. 如权利要求6所述的装置，其特征为，所述色调剂为非磁性的。

8. 如权利要求1所述的装置，还包括用来在所述显影剂承载构件和所述显影剂调节构件上施加电压的单个电压提供装置以及用于使

施加在所述显影剂调节构件上的电压延迟的电压延迟电路,其中通过所述电压提供装置来改变所施加的电压,并且通过所述电压延迟电路来使所施加的电压的变化延迟。

9. 如权利要求8所述的装置,其特征为,所述电压提供装置在所
5 施加的电压变化时施加的电压比在进行显影操作时的电压高。

10. 如权利要求8所述的装置,其特征为,通过由所述电压提供装置施加脉冲式电压而形成在所述至少一部分非显影操作中的电位差。

11. 如权利要求8所述的装置,其特征为,设有多个这种显影剂
10 承载构件和这种显影剂调节构件,并且所述装置还包括多个用于在所述显影剂承载构件和所述显影剂调节构件上施加电压的电极触点部分。

12. 如权利要求11所述的装置,其特征为,所述的多个所述显影剂承载构件和所述显影剂调节构件分别设置在显影装置中,并且所述
15 装置还包括一个用于可旋转地保持所述显影装置的显影装置保持件。

13. 如权利要求1所述的装置,其特征为,所述的至少一部分非显影操作包括在所述显影剂承载构件开始转动时的阶段。

14. 如权利要求1所述的装置,其特征为,所述显影剂承载构件的表面电阻值为 $8 \times 10^5 \Omega$ - $1 \times 10^{12} \Omega$,并且在厚度方向上的电阻值为
20 $3 \times 10^5 \Omega$ - $5 \times 10^8 \Omega$ 。

15. 如权利要求14所述的装置,其特征为,所述表面电阻值大于在厚度方向上的电阻值至少一个数量级。

16. 如权利要求1所述的装置,其特征为,所述显影剂承载构件和所述显影剂调节构件设置在一个可拆卸地安装在成像设备的主组
25 件上的卡盒中。

17. 如权利要求8所述的装置,其特征为,所述显影剂承载构件、所述显影剂调节构件和所述电压延迟电路设置在一个可拆卸地安装在成像设备的主组件上的卡盒中。

18. 如权利要求1所述的装置,其特征为,所述控制装置使得该

电位差在显影操作期间基本上为零。

19. 一种成像设备，它包括：

一个图像承载件；

5 一个显影剂承载构件，它用来承载显影剂，以使用显影剂使形成于图像承载件上的静电图像显影；

一个显影剂调节构件，它用来调整承载在所述显影剂承载构件上的显影剂的量；以及

10 用来控制在所述显影剂承载构件和所述显影剂调节构件之间的电位差的控制装置，从而在所述显影剂承载构件承载着所述显影剂时，使在至少一部分非显影操作中的电位差大于在显影操作中的电位差。

20. 如权利要求19所述的设备，其特征为，所述控制装置使该电位差在显影操作期间基本上为零。

显影装置和成像设备

技术领域

本发明涉及一种采用电子照相或静电记录方法的成像设备，例如复印机、打印机等。本发明还涉及一种适用于这种成像设备的显影装置。

背景技术

过去，作为采用电子照相或静电记录方法的电子照相术，人们已经熟知的是具有图18所示结构的设备。图18是根据现有技术的成像设备的一个示例的示意图，用于显示其基本结构。

在这种成像设备的情况中，采用光电导鼓100作为图像承载构件。光电导鼓100包括：由例如铝形成的圆柱状基底；以及涂布在该圆柱状基底的圆周表面上的光电导层（例如有机光电导层）。该光电导鼓被可旋转地驱动。围绕着光电导鼓100设置一个充电辊101、一个未示出的激光束型扫描光学系统、一个作为显影部件的显影装置102、一个转印辊111以及一个清洁器109，这些部件按照光电导鼓100的旋转方向依次排列。

光电导鼓100的圆周表面在由充电辊101均匀充电之后，暴露在从未示出的光学系统中以扫描的方式投射出的激光束中。结果，在光电导鼓100的圆周表面上形成静电潜像。利用显影装置中的色调剂（显影剂）可使这种静电潜像形像化（显影）。

通过一个未示出的供纸口将记录介质（在该情况中是一张转印介质P）送入成像设备的主组件中，然后与上述可视图像（色调剂图像）的形成同步地被传送至其中光电导鼓100与转印辊111的圆周表面彼此成实质性接触的区域上，在这个区域中，可视图像（色调剂图像）被转印到转印介质P上。然后，通过定影装置110将转印介质P上的图像固定

在该转印介质P上。

显影装置102包括：作为显影剂承载构件的显影辊103；用于向显影辊103供应非磁性单组分色调剂(内在极性为负)的供应辊105；用于将容器内的色调剂输送至供应辊105附近的搅拌构件106；作为用于调整显影辊103的圆周表面上的色调剂量的显影剂量调节构件的显影刮刀104，等等。

由于显影辊103被设置成与光电导鼓100相接触，因此它由弹性材料构成。显影刮刀104被设置成与显影辊103的圆周表面相接触，利用一块薄的弹性金属板的回弹力，在显影辊103的圆周表面上产生少量的接触压力。

为了将色调剂从显影辊103转移到光电导鼓100上，从显影偏压电源107向显影辊103施加显影偏压，从而将显影辊103充电到预定的电位。另外，为了使色调剂的电荷稳定，使刮刀偏压电源108与显影刮刀104相连，并且向显影刮刀104施加刮刀偏压，从而将显影刮刀104充电到预定的电位(日本公开专利申请05-011599)。存在有各种刮刀偏压电源(108)；例如有的与显影偏压107电位一致，有的与显影偏压107的电位不同，等等。

如上所述，在根据现有技术的成像设备(以下称之为传统的成像设备)的情况中，向显影刮刀104施加固定的DC偏压或AC偏压，以希望在电荷、色调剂的涂布方式等方面使色调剂稳定。

但是，在传统的成像设备的情况中，很难在使色调剂涂布稳定的同时做到防止色调剂散开、防止反转色调剂固结在显影刮刀上以及防止色调剂自身粘结在显影刮刀上。

例如，当利用一种传统的成像设备进行图像形成操作时，会观察到以下问题。

首先，当使显影偏压电源107的电位与刮刀偏压电源108的电位一样时，该成像设备开始形成密度不规则的图像，更具体的说，在形成大约1000张复制件之后，在其中间色调区域上形成具有不想要的垂直条纹的图像。沿显影辊103的转动方向，在显影辊103的紧位于显影刮

刀104的下游侧上的部分圆周表面上还发现与图像的垂直条纹类似的条纹。

对显影刮刀104的视觉观察表明，色调剂的结块已经粘结在显影刮刀104的区域a(相对于显影辊103的转动方向而言，与显影刮刀104和显影辊103之间的接触区域的下游边界相邻的区域)上。显然，在色调剂层中其位置与粘结在显影刮刀104上的色调剂结块的那些位置相对应的色调剂颗粒被这些结块挡住。因此，在显影辊103的圆周表面上的色调剂层在其位置与显影刮刀104的具有色调剂结块的区域对应的区域上变得更薄，由此使图像出现呈不理想的垂直条纹形式的密度不规则现象。

现在将参照图19对上述问题的起因进行说明，该图表示色调剂颗粒成块地粘结在显影刮刀上的过程的示意图。由参考标号T表示的是带负电荷的非磁性单组分色调剂颗粒。显影剂是色调剂颗粒T与作为辅助颗粒的外部添加剂颗粒G1的混合物。

承载在显影辊103的圆周表面上的色调剂颗粒是带负电荷的颗粒。在正常的环境中，当经过显影刮刀104之后，显影辊103圆周表面上的色调剂层的电位大约为-20至-50V(利用Treck有限公司的1334型表面电位计测量)。在显影辊103和显影刮刀104之间的接触区域中，显影刮刀104的表面受到色调剂颗粒的持续摩擦。因此，外部添加剂颗粒不容易保持附着在显影刮刀104的表面上。

但是，在显影辊103和显影刮刀104之间的接触区域的下游侧(图中的区域a)上，色调剂层和显影刮刀104的表面之间的距离逐渐增大，从而产生了电位梯度。

换句话说，即使显影辊103和显影刮刀104仍然保持同样的电位，但是由于显影辊103上色调剂层中带负电荷的色调剂颗粒的电位，显影辊103的圆周表面上的色调剂层的表面部分其负电位变得比显影刮刀104更大。

因此，在色调剂层的表面部分中带负电荷的外部添加剂颗粒G1离开该层，并且附着到显影刮刀104表面的区域a上。随着该成像设备的

不断使用，附着在显影刮刀104的表面区域a上的这些外部添加剂颗粒G1的量越来越大，从而显著增加了显影刮刀104的表面的表面粗糙度。

然后，显影刮刀104的粗糙表面受到色调剂层的摩擦。结果，使色调剂层中的一些色调剂颗粒在摩擦热的作用下成块地粘结在显影刮刀104的表面上。这就是色调剂颗粒成块地粘结在显影刮刀104的表面的原理。

在日本公开专利申请05-011599所公开的传统成像设备中，从显影偏压电源107持续地向显影辊103提供-300V的电压，并且从刮刀偏压电源108向显影刮刀104提供-400V的电压，这样在显影辊103和显影刮刀104之间产生大致为100V的电位差。因此，不管色调剂层带有什么样的电荷，带负电荷的外部添加剂颗粒G1不会移离色调剂层的表面。

但是，当如日本公开专利申请05-011599所述的那样在显影辊103和显影刮刀104之间形成电位差时，则产生以下问题。

例如，在形成大约1500张复制件之后，由该成像设备形成的复制件在实心区域上的密度开始降低和/或产生不希望有的竖纹。在显影辊103的圆周表面上的、就显影辊103的旋转方向而言紧位于显影辊103和显影刮刀104之间的接触区域的下游侧的部分上，也发现了这一问题。

为了查找这个问题的起因而对显影刮刀104进行的肉眼检查表明，色调剂颗粒已经附着在显影刮刀104的整个区域b(位于显影刮刀104与显影辊103的接触区域的上游边界附近的区域)上，尽管还没有粘结在其上，但是附着得非常快，以致于不能利用空气刷等将其吹去。色调剂颗粒被附着在显影刮刀104的区域b上的色调剂颗粒的结块挡住。因此，色调剂层在其位置与结块相对应的区域上变薄，因此图像出现了呈竖纹形式的密度不规则现象。

接下来，将参考图19具体描述显影辊103(-300V)和显影刮刀104(-400V)之间的电位变化的影响。

随着已经因为供应辊105而摩擦带电的色调剂颗粒到达位于显影辊103和显影刮刀104的接触区上游边界附近的区域(区域b附近)，色

调剂层中的反转色调剂颗粒（带正电荷的色调剂颗粒）由于显影辊103和显影刮刀104之间的电位差而被吸附到显影刮刀104表面的区域b上。显影辊103和显影刮刀104之间的电位差越大，反转色调剂颗粒和显影刮刀104的表面之间的吸引力越大。因此，在色调剂颗粒与显影刮刀104之间不希望出现牢固附着方面，区域b是最差的。

随着牢固地附着在区域b上的色调剂颗粒量的增加，通过显影辊103的旋转而沿着区域b的方向移动的色调剂颗粒被附着在显影刮刀104的区域b上的色调剂颗粒挡住。结果，在显影辊103的圆周表面上的、在与附着在显影刮刀104的区域b上的色调剂颗粒的结块的位置相对应的整个区域上的色调剂层变薄，从而形成在实心区域上的密度低的图像。另外，就显影刮刀104的长度方向而言，由于色调剂颗粒附着在显影刮刀104的区域b上的量是不均匀的，因此除了实心区域的密度降低之外，还产生了不希望有的竖纹。

除了内在极性为负的外部添加剂G1（以下称之为负性外部添加剂）之外，当内在极性为正的外部添加剂G2混合在色调剂中作为辅助颗粒添加剂时，这个问题格外突出。有时将内在极性为正的外部添加剂G2（以下称之为正性外部添加剂）加入到色调剂颗粒和内在极性为负的外部添加剂的混合物中，以便使色调剂的电荷稳定并且调整色调剂的流动性等。内在极性为正的外部添加剂颗粒G2按照与上述反转色调剂颗粒相同的方式移动。因此，在显影刮刀104的相对于显影辊103和显影刮刀104的接触区域的自由边缘侧上，它们也如反转色调剂颗粒一样附着在区域b上，或者在显影刮刀104的在接触区域附近的部分上，从而导致形成在实心区域上的密度较低的和/或具有不希望有的竖纹的图像。

另外，色调剂层的表面电位受到成像设备操作环境条件的影响；它随着湿度的增加而增加，并且随着湿度的降低而降低。因此，必须精确地控制施加给显影刮刀104的电压。

当如日本公开专利申请58-153972所述那样向显影刮刀104持续施加AC偏压时，由AC偏压在区域a上产生色调剂云斑，即在紧位于显影

辊103和显影刮刀104之间的接触区域的下游侧的区域上产生色调剂云斑。这种色调剂云斑的产生导致色调剂颗粒无用地散开，弄脏了设备的内部。而且，在将AC偏压施加在显影刮刀104上时，由于显影辊103和显影刮刀104之间的接触而由AC偏压产生“冲击噪音（attack noises）”。

在采用非磁性单组分色调剂的传统成像设备中，色调剂有时会从显影装置中漏出，弄脏记录介质表面。具体地说，在刮刀偏压电源和显影偏压电源的电位一致的传统设备中，色调剂泄漏的迹象很明显。另外，在使用其颗粒的球形度高的非磁性单组分色调剂的情况中，由于色调剂的流动性更高，会更经常地引起色调剂泄漏，但是这会导致所形成的图像的点可再现性更优异。

人们认为色调剂泄漏是由以下原因引起的：

由于色调剂颗粒的电荷以及色调剂颗粒与显影辊103之间的物理吸引，使色调剂颗粒被承载并保持附着在显影辊103上。因此，当色调剂颗粒的电荷量不均匀时，也就是当色调剂层包含有带较少电荷量的色调剂颗粒以及带有较多电荷量的色调剂颗粒时，带有较少电荷量的色调剂颗粒不能够如同带有较多电荷量的色调剂颗粒那样牢固地保持在显影辊103上，因此会发生泄漏。

仔细检查泄漏的带有较少电荷的色调剂颗粒，会发现所泄漏的色调剂颗粒是反转色调剂颗粒即带正电荷的色调剂颗粒以及正常的色调剂颗粒即带负电荷的色调剂颗粒）的结块。

发明内容

本发明的主要目的在于提供一种显影装置和一种成像设备，其中显影剂既不会牢固地附着也不会粘结在其显影剂调节构件上。

本发明的另一个目的是提供一种显影装置和一种成像设备，其中显影剂承载构件上的显影剂量保持恒定。

本发明的又一个目的是提供一种显影装置和一种成像设备，其中显影剂不会在成像期间泄漏。

本发明的再一个目的是提供一种显影装置和一种成像设备，它们能够可靠地长时间地形成没有密度不足的缺陷和不希望有的竖纹的图像。

本发明的这些和其他目的、特征和优点将在以下结合附图对本发明优选实施例所作的描述中了解得更加清楚。

附图说明

图1为本发明第一实施例中图像形成步骤的图表。

图2为在本发明第一实施例中的成像设备的示意图。

图3为用于说明用于测量辊的表面电阻的方法的视图。

图4为用于说明用于测量辊的体电阻的方法的视图。

图5为在本发明第二实施例中的成像设备的示意图。

图6为本发明第二实施例中图像形成步骤的图表。

图7为在本发明第二实施例中的显影盒的示意剖视图。

图8为在本发明第三实施例中的成像设备的示意图。

图9为在本发明第三实施例中显影刮刀复原操作的流程图。

图10为在本发明第四实施例中图像形成步骤的图表。

图11为在本发明第四实施例中的成像设备的示意图。

图12为本发明第四实施例中的成像设备的一种改进形式的示意图。

图13为在本发明第五实施例中的图像形成步骤的图表。

图14为在本发明第六实施例中的成像设备的示意图。

图15为在本发明第六实施例中的显影盒的示意剖视图。

图16为在本发明第六实施例中的图像形成步骤的图表。

图17为用于说明显影辊上的色调剂层的缺陷的示意图。

图18为根据现有技术的典型成像设备的示意图。

图19为用于说明在现有技术中色调剂颗粒粘结在显影装置的显影刮刀上的示意图。

图20为在本发明第八实施例中的图像形成步骤的图表。

图21为在本发明第九实施例中的图像形成步骤的图表。

图22为在本发明第十实施例中的电压衰减延迟电路的视图。

图23为在本发明第十一实施例中的电压衰减延迟电路的视图。

具体实施方式

下面将参考附图对根据本发明的成像设备和处理盒的优选实施例进行详细说明。

在传统的成像设备中，通过施加固定的DC偏压或AC偏压而使色调剂层和其上的色调剂颗粒在例如赋予色调剂颗粒的电荷等的性能上稳定。但是，传统的成像设备难以在使色调剂涂布稳定的同时防止其中的色调剂颗粒散开、防止反转色调剂颗粒牢固地附着在显影刮刀上以及防止其中的色调剂颗粒粘结在显影刮刀上。

本实施例的特征在于：施行控制，从而在显影辊（显影剂承载构件）在成像阶段期间（显影阶段）旋转的同时，使显影辊和显影刮刀（显影剂调节构件）保持大致相同的电位，而在至少部分非成像阶段（非显影阶段）即在没有形成图像的阶段（同时图像没有被显影）期间，在显影辊和显影刮刀之间形成电位差。换句话说，在非成像阶段期间除去附着在显影刮刀上的外部添加剂颗粒；在非成像阶段期间使显影刮刀复原。

希望的是，当在至少部分非成像阶段期间在显影辊和显影刮刀之间产生预定量的电位差时，进行控制，从而通过在使位于同侧的显影辊和显影刮刀在极性上保持与显影剂一样的同时提高显影刮刀的电位，来使显影刮刀的电位大于显影辊的电位。这样做的原因如下。即，将极性与色调剂颗粒相同的外部添加剂混合进色调剂中，其用量要大于在将极性与色调剂颗粒不同的外部添加剂混合在色调剂中时的用量。因此，极性与色调剂颗粒一致的外部添加剂附着在显影刮刀上的可能性要比极性与色调剂颗粒相反的外部添加剂附着在显影刮刀上的可能性大。但是，当极性与色调剂颗粒相反的外部添加剂附着在显影刮刀上的可能性比极性与色调剂颗粒一致的外部添加剂附着在显影刮刀上的可能性大时，可以施加极性与色调剂颗粒相反并且电位更大的

电压。

此处“成像阶段”指的是显影装置正在将潜像显影成可视图像的阶段，所述可视图像将要被转印到转印介质的成像区域(页边空白之外的区域)上；“非成像阶段”指的是成像阶段之外的任何阶段，并且在该阶段中即使显影辊正在转动，潜像也没有被显影，例如：使记录介质的页边空白部分经过显影工位的阶段(在这个阶段中，不形成可视图像)；图像承载构件在开始实际成像过程之前预备转动的阶段；使图像承载构件在完成实际成像过程之后立即预备转动的阶段；在产生多张复制件期间，在连续的两张转印介质之间的时间间隔(纸张间隔)；紧接在接通电源之后使图像承载构件预备转动多次的预转动阶段，等等。

换句话说，在该实施例中，为了防止色调剂颗粒牢固地附着到或粘结到显影刮刀上，在其中一个非成像阶段期间，使在其中显影辊和显影刮刀的电位大致相同的成像期间已经附着在显影刮刀(在图19中的区域a)上的带负电荷的外部添加剂颗粒从显影刮刀转移到显影辊上，以使显影刮刀复原。

为了更具体地说明这个显影刮刀复原操作，在一个非成像阶段，即，使等同于图像的页边空白部分的一部分转印介质移动穿过显影工位的阶段，图像承载构件在实际成像过程之前预备转动的预备前转动阶段，图像承载构件在完成实际成像过程之后预备转动的预备后转动(post-rotation)阶段，纸张间隔阶段等中的一个期间，在将例如-300V的电压施加在显影辊上的同时，短时间地将大于-300V的电压(例如在-400V至-900V的范围内的电压)施加在显影刮刀上，以便使在成像阶段期间已经附着在显影刮刀上的带有负电荷的外部添加剂颗粒返回到显影辊上。

通过采用上述过程，在显影辊和显影刮刀的电位大致相等的成像阶段期间已经附着在显影刮刀上的外部添加剂颗粒不会聚集在显影刮刀上。在外部添加剂颗粒没有聚积在显影刮刀上的情况下，显影刮刀的外部表面粗糙度不会由外部添加剂颗粒增大。因此，色调剂颗粒不会被显影刮刀截留。由此，这些色调剂颗粒不会粘结在显影刮刀上(在

图19中的区域a)。

在该实施例中，“电位大致相等”指的是刮刀偏压和显影偏压之间的电位差不大于 $\pm 60\text{V}$ 。例如，如果显影刮刀的电位在显影偏压为 -300V 时不大于 -240V 的话，则通过显影刮刀的色调剂量明显减小，从而使得难以实现令人满意的图像密度水平。相反，如果显影刮刀偏压在显影偏压为 -300V 时不小于 -360V 的话，则如将在后面描述的一样，带有正电荷的外部添加剂颗粒更容易附着到显影刮刀上，这便成为一个问题，因为在带正电荷的外部添加剂颗粒在显影刮刀相对于显影辊和显影刮刀之间的接触区域的自由边缘侧，附着到显影刮刀的在接触区域附近的部分上时，它们在色调剂颗粒进入接触区域时阻挡着色调剂颗粒，并且色调剂颗粒在接触区域中的垒高使得图像出现呈竖纹形式的密度不规则现象。

另外，在其中一个非成像阶段期间，在短时间内进行显影刮刀复原过程。因此，即使反转色调剂颗粒和/或带有正电荷的外部添加剂颗粒附着在显影刮刀的自由边缘侧(在图19中的区域b)上，显影偏压也会使它们返回到显影辊上，从而防止了它们堆积在显影刮刀上，因此也防止出现图像缺陷，例如异常低的图像密度、不希望有的竖纹，等等。

在该实施例中，尤其重要的是，在其中一个所述非成像阶段期间，当在显影辊和显影刮刀之间形成电位差的同时，显影辊正在转动。这是由于以下原因。即，如果在显影辊没有转动的期间形成电位差的话，则带有正电荷的外部添加剂颗粒有时会重新附着到显影刮刀上。在显影辊转动的同时，已经返回到显影辊上的带有正电荷的外部添加剂颗粒通过显影辊的转动离开在显影辊和显影刮刀之间的接触区域的下游边界(图19中的区域a)，从而防止了重新附着到显影刮刀上。

由于以下原因，在非成像阶段期间在显影辊和显影刮刀之间形成的电位差最好处于 60V - 500V 的范围内。如果电位差不大于 60V ，则该电位差不可能将已经附着在显影刮刀上的带负电荷的外部添加剂颗粒转移到显影辊上；换句话说，该电位差不能防止色调剂颗粒粘结在显影刮刀上。相反，如果电位差不小于 500V ，则容易在显影辊和显影刮刀

之间引起放电,而且它还增大了在显影刮刀和显影辊之间流动的电流,从而需要容量更高的电源。

另外,在该实施例中,可以使用两种或多种颗粒状辅助添加剂作为用于色调剂的颗粒状辅助添加剂。具体地说,希望加入色调剂中的这两种或多种颗粒状辅助添加剂之一的内在极性与色调剂相反(正性),因为将这种颗粒状辅助添加剂添加到色调剂中会使得有可能与显影辊的转动协同作用地将附着在显影刮刀上的带负电荷的外部添加剂颗粒刮掉。

由于以下原因,希望使用图像分析设备测量出的色调剂颗粒的形状因数SF-1和SF-2的数值分别处于100-160和100-160的范围内。即,当它们处于这些范围内时,显影辊和显影刮刀之间的摩擦明显小于其它情况下的摩擦,从而产生小得多的摩擦热量,因此进一步减小色调剂颗粒粘结在显影刮刀上的可能性。

另外,希望至少显影装置被构造成为可拆卸地安装在成像设备的主组件中的处理盒的一部分。但是,该显影装置可以是一个独立的显影盒,或者是处理盒的一部分,该处理盒在该显影装置之外还整体地包括一个图像承载构件、充电装置、清洁装置,等等。通过提供这些结构布置中的一种,可以减少从事各种成像设备维护工作例如为成像设备补充色调剂的操作、更换已到使用年限的显影装置的操作等等的操作人员的劳动量,由此简化了用于可靠地输出令人满意的图像的操作。

(实施例1)

接下来,将参照图1-4对根据本发明的显影装置和成像设备的第一实施例进行说明。

首先,参照图2对在该实施例中的成像设备进行说明。在该实施例中的成像设备采用了一种反转显影方法,即一种通过使色调剂颗粒附着在图像承载构件的曝光点上来使潜像可视化的显影方法。更具体地说,它是这样一种成像设备,其中通过使承载有带负电荷的单组分色调剂颗粒的显影剂承载构件与图像承载构件接触来使潜像显影。

同样参照图2，由参考标号1表示的是作为图像承载构件的光电导鼓，它可以沿着由箭头符号x表示的方向转动。在光电导鼓1转动时，由作为主充电装置的充电辊2将其圆周表面均匀地充以负电荷。随着光电导鼓1的进一步转动，通过曝光装置3有选择地使光电导鼓1的圆周表面的带负电荷且均匀充电部分的许多点曝光。因此，每个曝光点的电荷衰减，在光电导鼓1的圆周表面上形成一个静电潜像。

参考标号4表示一个显影装置，它是一种用于将作为显影剂的颗粒状色调剂转移到静电潜像的曝光点上以使该静电潜像可视的显影装置。该显影装置所使用的色调剂是非磁性单组分色调剂。在该实施例中所采用的显影方法是所谓的反转显影方法，该方法将色调剂颗粒转移到光电导鼓1的圆周表面的被均匀充电部分的曝光点上。

在被转移到光电导鼓1上之后，通过作为转印充电装置的转印辊5，将色调剂颗粒转移到一张转印介质P上。保持在光电导鼓1上而没有被转印的色调剂颗粒由清洁装置6从光电导鼓1上除去。

通过定影装置7将转印介质P上的色调剂颗粒热粘结到转印介质P上。因此，在转印介质P上形成了永久图像。

显影装置4包括：一个显影辊8；一个用于向显影辊8供应色调剂的供应辊12；一个作为显影剂调节构件的显影刮刀9；以及一个用来将色调剂输送到供应辊12上的搅拌构件13。

显影辊8可以在作为驱动装置的电动机15的作用下沿着由箭头符号y标示的方向转动。显影辊8进行的显影过程是所谓的接触显影过程，其中将显影辊8设置成与光电导鼓1的圆周表面接触。因此，显影辊8最好由弹性材料例如橡胶形成。从显影偏压电源10将大约为-300V的电压提供给显影辊8。通过在光电导鼓1上的曝光点和由显影偏压电源10提供给显影辊8的电压之间的电位差，使显影辊8上的色调剂颗粒转移到光电导鼓1上的曝光点上。

显影刮刀9由一块薄金属板形成，并且利用显影刮刀9的弹性使之保持与显影辊8接触。作为薄金属板的材料，可以使用不锈钢、磷铜等。在该实施例中，使用一块0.1mm厚的磷铜板。在显影辊8上的色调剂层

受到显影刮刀9的摩擦，由此被赋予摩擦电荷，同时其厚度受到调整。从刮刀偏压电压11向显影刮刀9提供刮刀偏压。

在该实施例中，使用一块薄金属板作为显影刮刀9的材料。但是，这并不意味着用于显影刮刀9的材料的选择只限于薄金属板。例如，该显影刮刀9可以包括一块薄金属板以及一个粘贴在该金属板上的导电橡胶薄片，或者一层涂覆在该金属板上的导电物质，等等。

接下来将对体现该实施例的特征的显影辊8等进行说明。

(显影辊的结构)

显影辊8是所谓的弹性显影辊，即一种具有金属内芯和位于其上的弹性层的显影辊。在该实施例中的显影辊8包括：一个直径为8mm的不锈钢内芯以及一个由其中分散有碳颗粒的固态丁二烯橡胶形成的大约4mm厚的第一层(底层)。

显影辊8还包括一个大约10 μ m厚的第二层(中间层)，它由其中分散有直径在大约20 μ m-60 μ m范围内的球形树脂颗粒的丁腈橡胶形成。球形树脂颗粒的作用在于调节显影辊8的表面粗糙度。

该显影辊还包括一个形成在第二层上的第三层(表面层)。表面层用其电阻由碳来调节的聚氨酯橡胶形成并且厚度大约为10 μ m。由树脂类物质形成的表面层用来在色调剂颗粒与之摩擦时给这些色调剂颗粒充电。因此，优选采用能够给这些色调剂颗粒充上预定极性的电荷的这种树脂类物质作为表面层即第三层的材料。

(显影辊的材料)

对于显影辊的底层和中间层的材料而言，除了上面列出的橡胶之外，还可以使用普通橡胶例如硅酮橡胶、丁基橡胶、天然橡胶、丙烯酸酯类橡胶、EPDM(乙烯-丙烯共聚物)、前述橡胶的混合物，等等。

通过将碳树脂颗粒、金属颗粒、离子导电体颗粒等分散在这些橡胶中的一种中来获得具有理想电阻的材料。离子导电体颗粒可以通过将离子导电体例如高氯酸锂、季铵盐等分散在粘合剂中来制成。

当使用内在极性为负的这种色调剂时，用于表面层的树脂类粘合剂的优选材料为聚氨酯树脂、硅酮树脂、聚酰胺树脂等。当使用内在

极性为正的这种色调剂时，优选材料为氟化树脂等。可以通过将上述的碳树脂颗粒、金属颗粒、离子导电体颗粒等分散在上述树脂类材料之一中来获得具有理想电阻的表面层材料。

在该实施例中的显影辊8具有三层。但是，这并不意味着显影辊结构的选择必须限制在该实施例中的结构上。另外，为了使显影辊8具有所要求的表面粗糙度，可以将球形颗粒分散在用于中间层的材料中。但是，底层表面的粗糙度可以用来为显影辊8提供所要求的粗糙度。在这种情况下，只需要两层。

(显影辊的电阻)

对于显影辊的电阻值而言，如将在下面描述的那样，表面电阻以及体电阻(在显影辊的厚度方向上的电阻)最好处于以下范围内。

表面电阻最好处于 $2 \times 10^3 \Omega - 8 \times 10^{14} \Omega$ 的范围内，优选在 $5 \times 10^4 \Omega - 1 \times 10^{12} \Omega$ 的范围内。如果它不大于 $2 \times 10^3 \Omega$ ，则难以赋予色调剂颗粒摩擦电荷，而如果它不小于 $8 \times 10^{14} \Omega$ ，则容易通过因被显影辊赋予给色调剂颗粒的摩擦电荷而导致的残余电荷形成不希望有的图案(叠影)即密度异常，这反映了在光电导鼓1的在先转动期间形成于其上的图像的图案。

体电阻最好处于 $2 \times 10^4 \Omega - 5 \times 10^8 \Omega$ 的范围内。如果它不大于 $2 \times 10^4 \Omega$ ，则明显更大的电流量流经弹性层，从而需要更大的电流容量，而如果它不小于 $5 \times 10^8 \Omega$ ，则在显影期间流过的电流容易被阻碍。

(测量显影辊电阻的方法)

(1) 测量辊的表面电阻的方法

下面将参照图3对测量显影辊的表面电阻的方法进行说明。在该图中，参考标号63表示一个显影辊，即要测量其表面电阻的对象。显影辊63包括一个由不锈钢等形成的导电金属芯62、一个形成在金属芯62的圆周表面上的弹性层61以及一个表面层60。在只包括单层即一个弹性层的显影辊的情况中，弹性层61包括表面层60。

电极组件64包括：用于提供电压的电极64a和64c(这将在后面进行说明)以及一个测量电极64b。每个电极厚为5mm并且具有一个由穿过电

极的中心部分的圆柱形切割形成的圆柱形孔。圆柱形孔的内表面被设置成与显影辊63的圆周表面或者要测量其表面电阻的对象接触。另外，这三个电极以5mm的间隔设置。

由参考标号65表示的是一个测量电路，该电路包括一个电源 E_{in1} 、一个电阻器 R_{01} 以及一个伏特计 E_{out1} 。在该实施例中，电源 E_{in1} 的电压输出为100V(DC)。电阻 R_{01} 最好处于 100Ω - $10M\Omega$ 的范围内。电阻 R_{01} 用于测量弱电流。因此，其电阻值优选不大于显影辊的表面电阻即所要测量的特性的 10^2 - 10^4 分之一。例如，当显影辊的表面电阻大约为 $1 \times 10^8 \Omega$ 时，对于电阻器 R_{01} 其优选电阻值为 $100k\Omega$ 。

从以下数学公式中计算出显影辊的表面电阻 R_s 的数值。

$$R_s = 2 \times (E_{in1} / E_{out1} / R_{01}) \quad (\Omega)$$

在测量电路65的情况中，同时测量出电极64a和64b之间的电阻以及电极64c和64b之间的电阻。因此，彼此相距5mm的两个点之间的表面电阻的真实数值是由测量电路获得的数值的两倍。因此，使由测量电路获得的电阻值乘以系数“2”。

在该实施例中，在开始施加电压之后10秒钟时读出伏特计 E_{out1} 。

(2) 测量显影辊的体电阻的方法

下面将参照图4对测量显影辊的体电阻的方法进行说明。在该图中，参考标号63表示一个显影辊，即要测量其表面电阻的对象。显影辊63包括一个由不锈钢等形成的导电金属芯62、一个形成于金属芯62的圆周表面上的弹性层61以及一个表面层60。在只包括单层即弹性层的显影辊的情况中，弹性层61包括表面层60。

由参考标号66表示的是一个直径为30mm的圆柱形不锈钢构件，它沿着由箭头符号表示的方向以大约48mm/秒的圆周速度转动。这里，通过圆柱形构件66的转动来使显影辊63转动。显影辊63的纵向端部上安装有一对环69，一个对一个，用来将显影辊理论上进入的距离(以便使显影辊和圆柱形构件之间的接触区域均匀)调节成 $50\mu m$ 。这对环69是圆柱形的，并且它们的外径比显影辊63的外径小 $100\mu m$ 。

由参考标号67表示的是施加在显影辊63的两个纵向端部(金属芯

62的纵向端部)上的预定量的负载。更具体地说,在金属芯62的每个纵向端部上施加了500g的负载;换句话说,通过1kg的总负载将显影辊63压在圆柱形构件上。

由参考标号68表示的是测量电路,该电路包括一个电源 E_{in2} 、一个电阻器 R_{02} 以及一个伏特计 E_{out2} 。在该实施例中,电源 E_{in2} 的电压输出为300V(DC)。电阻器 R_{02} 的值最好处于 100Ω – $10M\Omega$ 的范围内。电阻器 R_{02} 用于测量弱电流。因此,希望其电阻值不小于显影辊的体电阻即所要测量的特性的 10^2 – 10^4 分之一。例如,当显影辊的体电阻大约为 $1\times 10^6\Omega$ 时,电阻器 R_{02} 的优选电阻值为 $1k\Omega$ 。

从以下数学公式中计算出显影辊的体电阻 R_b 的数值。

$$R_b = E_{in2} / E_{out2} / R_{02} \quad (\Omega)$$

在该实施例中,在开始施加电压之后10秒钟读出伏特计 E_{out2} 。

(显影辊的表面粗糙度)

显影辊8的理想表面粗糙度除了其它因素之外还取决于色调剂的粒径。但是一般来说,要求其十点平均粗糙度 R_z 处于 $3\mu m$ – $15\mu m$ 的范围内。当所采用的色调剂的粒径在平均体积直径上为 $6\mu m$ 时,显影辊8的表面的十点平均粗糙度 R_z 优选地在 $5\mu m$ – $12\mu m$ 的范围内。当色调剂粒径小于 $6\mu m$ 时,要求使显影辊8的表面的十点平均粗糙度 R_z 略小于在上述范围内的数值。如果显影辊8表面的十点平均粗糙度 R_z 不大于 $3\mu m$,则显影辊8难以有效地输送色调剂,从而导致密度缺陷,而如果它不小于 $15\mu m$,则显影辊8难以使色调剂充分充电,从而导致产生所谓的图象模糊,即色调剂颗粒附着在光电导鼓1的非图像部分即非曝光点上的现象。

采用JISB0601中的定义来作为“十点平均粗糙度 R_z ”的定义。至于用于测量显影辊表面的十点平均粗糙度 R_z 的装置,可以使用表面粗糙度仪SE-30H(Kosaka Kenkyusho有限公司)。

(橡胶的硬度)

使用橡胶硬度计(以Asker C度量)(Kobunshi Keiki有限公司)作为用于测量显影辊的橡胶硬度的装置。作为显影辊材料的橡胶的硬度最

好处处于 35° - 65° 的范围内(以Asker C为尺度)。如果它不小于 65° (Asker C),则色调剂颗粒在色调剂颗粒和显影辊之间的摩擦的作用下熔化,从而粘结在显影刮刀和/或显影辊上。因此,希望橡胶的硬度不大于 65° 。另外,如果作为显影辊材料的橡胶的硬度不小于 65° ,则显影辊8和光电导鼓1之间的接触状态容易变得不稳定。另一方面,如果它不大于 30° ,则包括由这种橡胶形成的弹性层的显影辊容易永久地变形,因此不适合用作为显影辊。更优选的是,作为显影辊材料的橡胶的硬度最好处于 35° - 55° 的范围内。使用其硬度处于这个范围(相对较低)内的橡胶作为显影辊弹性层的材料,使得能够在无须使色调剂颗粒受到过大的压力的情况下对色调剂颗粒进行摩擦充电。

(制造显影辊的方法)

接下来,将对制造根据该实施例的显影辊的方法的一个实施例进行说明。

首先,将导电粘合剂涂覆在显影辊的金属芯上,以将一张由其中分散有碳树脂颗粒等的橡胶形成的固态橡胶片贴在该金属芯上,并且还在橡胶片和金属芯之间确保令人满意的电连接。然后,将这张固态橡胶片缠绕在金属芯的圆周表面上。然后,将所述金属芯和贴在其上的所述固态橡胶片的组合体放在一个金属模具中。接着,将装有该组合体的金属模具放进压力机中,并且通过加热加压使固态橡胶片固化。然后,对显影辊的圆周表面即固化的固态橡胶层的圆周表面进行抛光,以精加工该具有固态弹性层的显影辊。可以通过采用辊式涂布、喷涂、浸涂等方法将材料成层状地涂覆在固态弹性层的圆周表面上的方式形成中间层和表面层。其中涂布离子导电体层的厚度最好处于 $3\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$ 的范围内。如果它不大于 $3\mu\text{m}$,则离子导电体层在它受到光电导鼓1的摩擦时将可能被刮掉,而如果它不小于 $50\mu\text{m}$,则必须重复涂覆用于离子导电体层的材料以实现所要求的厚度,从制造的观点上看,不能形成厚度不小于 $50\mu\text{m}$ 的离子导电体层。

[显影刮刀]

显影刮刀的接触压力最好处于大约 15g/cm - 45g/cm 的范围内。如果

它不大于15g/cm，则色调剂不能被正确充电，从而导致形成“图像模糊”，这就降低了图像质量，而如果它不小于45g/cm，则混合在色调剂中的外部添加剂颗粒容易在来自显影刮刀的压力的作用下从色调剂颗粒中被剥离，从而导致色调剂的可充电性变差。

显影刮刀由金属材料形成。但是，为了改善显影刮刀使色调剂颗粒充电的效率，它可以被涂布以树脂类物质等。作为树脂类物质，当色调剂颗粒充的电为负性时，优选采用聚酰胺树脂，而当色调剂充的电为正性时，使用氟化树脂等。

采用以下方法来测量显影刮刀的线性负载：准备一块物理尺寸为100mm(长度)×15mm(宽度)×30μm(厚度)的薄不锈钢板作为要拉出的板，并且准备另一块其物理尺寸为180mm(长度)×30mm(宽度)×30μm(厚度)的薄不锈钢板作为夹板。将夹板对半折叠，并且将要被拉出的板插入夹板的两个半部之间，然后将正夹持着所述要被拉出的板的夹板插入显影辊8和显影刮刀9之间。在这种状态中，通过拖拉一个安装在要被拉出的板上的弹簧秤以恒定的速度将要被拉出的板拉出，并且在以恒定速度将它拉出的同时，读出弹簧秤的读数(测量单位：g)。然后，将读出的数值除以1.5，以获得以g/cm为单位测量出的线性负载。

(显影辊和光电导鼓之间的接触压力)

以与显影刮刀和显影辊之间的线性负载相同的方式并以线性负载为单位测量出的显影辊8和光电导鼓1之间的接触压力最好处于20g/cm-120g/cm的范围内，这是由于以下原因：如果显影辊8和光电导鼓1之间的线性负载不大于20g/cm，则显影辊8和光电导鼓1之间的接触状态会变得不稳定。另一方面，如果它不小于120g/cm，则分散在色调剂中的外部添加剂颗粒易于从色调剂颗粒的表面被剥离。由于外部添加剂颗粒被剥离，色调剂颗粒的可充电性会变差，从而降低了由显影刮刀9对其充电的效率。

由参考标号14表示的是一个控制电路(控制装置)，它控制着显影辊8的转动驱动、显影偏压电源10的电压数值和刮刀偏压电源11，等等。

图1为该实施例中的成像设备的操作顺序的图表，其中连续输出两

份印制品。

参照图1，当表示光电导鼓和显影辊的转动的粗线处在高出的水平面上时，它们表示光电导鼓1和显影辊8正在受到转动驱动。

在该实施例中，光电导鼓1和显影辊8总是相互接触。因此，在光电导鼓1转动的同时，显影辊8也在转动。但是，在采用所谓的非接触式显影方法（即其中在显影辊和光电导鼓的圆周表面之间总是保持预定量的间隙）的设备的情况下，或者在采用接触式显影方法但是其中显影辊和光电导鼓可相互分开的设备的情况下，显影辊8和光电导鼓1不总是一起转动。

参照图1，在通过未示出的个人计算机等设备要求该成像设备输出图像时，显影辊8和光电导鼓1开始受到转动驱动。一旦显影辊8和光电导鼓1开始转动，就从显影偏压电源10和刮刀偏压电源11施加其电位实际上都等于大约-300V的显影偏压和刮刀偏压。紧接在显影辊8等开始转动之后的阶段是使成像设备中的各个部件都准备进行成像操作的阶段；换句话说，是其中没有形成任何图像的阶段（非显影阶段）。

成像阶段（显影阶段）指的是一个与在转印介质P的除了页边空白之外的表面上形成色调剂图像的各个过程中的任一个相对应的阶段。非成像阶段（非显影阶段）指的是任何不是成像阶段并且显影辊正在转动的阶段。例如，它指光电导鼓1的预备性前转动和后转动阶段以及所谓的“纸张间隔”，该阶段与两份连续输出的印制品之间的间隔相对应。

在光电导鼓1的预备性前转动阶段开始之后，开始从显影偏压电源10和刮刀偏压电源11施加大约为-300V的电压，在非常短的时间内（在该实施例中为100毫秒）将大约为-600V的电压施加在刮刀偏压电源11上。

在非成像阶段即其中没有通过施加电压来在记录介质P上形成图像的阶段期间，分别将-600V和-300V的电压施加在显影刮刀9和显影辊8上。通过这个施加电压的操作，在显影刮刀9和显影辊8之间形成了电位差，该电位差使得能够从显影刮刀将带负电荷的颗粒（色调剂颗粒和

外部添加剂颗粒)转移到显影辊上。因此,在显影辊开始转动之后立即附着在显影刮刀9(在显影刮刀的相对于接触区域的固定边缘侧上:图19中的区域a,显影刮刀的在显影辊和显影刮刀之间的接触区域附近的部分)上的带负电荷的外部添加剂颗粒被转移到显影辊8上。

在将-600V和-300V的电压非常短暂地分别施加在显影刮刀9和显影辊8上之后,使显影偏压电源10和刮刀偏压电源11的电位实际上都等于大约-300V。然后,开始在第一转印介质P上形成图像(成像阶段)。

在这个成像阶段期间,使显影辊8和显影刮刀9的电位保持大致相同。因此,在显影辊8转动时,通过显影辊8的转动以及色调剂层的电荷,使带负电荷的外部添加剂颗粒从位于显影辊和显影刮刀之间的接触区域移动到显影刮刀9的在接触区域附近且在显影刮刀9的相对于接触区域的固定边缘侧上的部分上。但是,反转色调剂颗粒(带正电荷的色调剂颗粒)、带正电荷的外部添加剂颗粒等没有附着在显影刮刀9上。

当在第一转印介质P上的成像操作终止时,所谓的“纸张间隔”即前面的成像过程和随后的成像过程之间的间隔阶段开始。在这个纸张间隔阶段期间,与在预备性前转动阶段中一样,在持续100毫秒的时间内向显影刮刀9施加-600V的电压。因此,在第一转印介质P的成像期间已经从显影刮刀9的接触区域部分迁移到显影刮刀9的固定边缘侧上的带负电荷的外部添加剂颗粒在由施加在显影刮刀9上的这个-600V的电压产生的偏压的作用下转移到显影辊8上。这个过程在显影辊8转动的同时出现。因此,一旦带负电荷的外部添加剂颗粒被转移到显影辊8上,则它们就没有机会返回到显影刮刀9上。

接下来,以与第一转印介质P的成像操作相同的方式,在第二转印介质P上进行成像。还有,在这个成像期间,使带负电荷的外部添加剂颗粒从显影辊和显影刮刀之间的接触区域迁移到显影刮刀9的位于接触区域附近且在显影刮刀9的相对于接触区域的自由边缘侧上的部分上,并且如前面所述的那样聚积在其上。

当第二转印介质上的成像过程终止时,用于形成下一个印制品的预备性后转动阶段开始。

同样，在该预备性后转动阶段期间，与在预备性前转动阶段和纸张间隔阶段中一样，在持续100毫秒的时间内将-600V的电压施加在显影刮刀9上。因此，在第二转印介质P上进行成像的期间从接触区域已经迁移到显影刮刀9的固定边缘侧上的带负电荷的外部添加剂颗粒在由施加在显影刮刀9上的这个大小为-600V的电压产生的偏压的作用下被转移到显影辊8上。这个过程在显影辊8转动的同时发生。因此，一旦带负电荷的外部添加剂颗粒转移到显影辊8上，它们就没有机会返回到显影刮刀9上。

然后，在完成转动过程之后停止显影辊8和光电导鼓1的转动。

如上所述，根据该实施例，在非成像阶段期间，通过在一段非常短暂的时间内在显影辊8和显影刮刀9之间提供预定的电位差，使从显影辊8和显影刮刀9之间的接触区域中已经迁移到显影刮刀9的在接触区域附近且在显影刮刀9的相对于接触区域的固定边缘侧上的区域的带负电荷的外部添加剂颗粒返回到显影辊8，由此来使显影刮刀9复原。因此，从位于显影辊8和显影刮刀9之间的接触区域中已经迁移到显影刮刀9的在接触区域边界附近且在显影刮刀9的相对于接触区域的固定边缘侧上的区域中的带负电荷的外部添加剂颗粒不会在其上积聚。因此，色调剂颗粒不会粘结在显影刮刀9上。

在非成像阶段期间在显影辊8和显影刮刀9之间提供非常短暂的预定电位差的原因如下：如果在显影辊8和显影刮刀9的电位大致相等的同时将-600V的电压施加在显影刮刀上的话，则保留在显影辊8的圆周表面上并且通过显影刮刀9来调节的色调剂量急剧变化，从而导致形成具有重影的边界的图像，在该边界上图像密度显著不同。

不必在每个非成像阶段期间在显影辊8和显影刮刀9之间提供短暂电位差。例如，可以只在预备性前转动阶段、只在预备性后转动阶段等期间提供电位差；换句话说，提供电位差的时刻是任选的。

在该实施例中，将在显影辊8和显影刮刀9之间提供电位差的一段短暂的时间设定为100毫秒。但是，该时间段不一定要限制在100毫秒，只是为了使显影刮刀9正确地复原，必须不小于5毫秒。电压施加时间

的长度没有上限。但是，电压施加时间的增加会导致印刷速度降低。因此，合理的上限是几秒钟。

另外，在该实施例中，在一个给定的非成像阶段期间短暂地施加-600V电压的次数只有一次。但是，不一定要限制为一次。换句话说，例如在预备性前转动阶段期间可以提供两次或多次的电位差。

(色调剂)

为了使单组分色调剂可以与该实施例中的成像设备兼容，其中的色调剂颗粒是这样的，即，当使用透射式电子显微镜来观察给定色调剂颗粒的横断面时，可以看到蜡还没有彻底分散进粘接树脂中，像球形或圆锥形岛一样保持零碎地分散在其中。

由于在每个色调剂颗粒中的蜡以上述方式零碎地分散，即由于在每个色调剂颗粒中的蜡局部地由粘接树脂包裹，所以色调剂颗粒更不容易变质，而且更不容易弄脏成像设备。因此，色调剂的可充电性保持稳定，使得能够长时间地形成点再现性优异的图像。另外，当色调剂受热时，允许蜡能够更有效地发挥其作用。因此，色调剂在低温可定影性和偏置阻力(offset resistance)方面十分优异。

用于肉眼观察色调剂颗粒的横断面的可行方法如下：首先，将色调剂颗粒均匀地分散在在正常温度下硬化的环氧树脂中，并且让该混合物独自在温度为40℃的环境中停置两天，以使环氧树脂能够硬化。然后，用四氧化三钨，如果需要的话，用四氧化三钨和四氧化三铁的混合物来对硬化的混合物染色。此后，使用显微切片机将硬化且染色的混合物切成作为样片段的薄片。随后，使用透射式电子显微镜(TEM)观察这些薄片，以便检查色调剂颗粒的内部形态。

为了提高色调剂颗粒的蜡部分和树脂部分即色调剂颗粒的壳部分之间的反差，根据这两种组分之间的结晶程度上的细微差别，最好采用一种使用四氧化三钨的染色方法。通过上述的对色调剂颗粒的横断面的观察，发现在该实施例中的色调剂颗粒的结构是这样的，即，色调剂颗粒的蜡部分被由色调剂颗粒的树脂部分形成的壳包裹着。

在该实施例中用作色调剂材料的蜡最好是这样的，即，使用微分

扫描热量计获得的其热吸收曲线的最高点在温度增加时落入40℃-130℃的范围内。使用其热吸收率在其温度处于上述范围内时为最高的这种蜡使得色调剂图像能够在相对较低的温度下定影，而且还改善了色调剂颗粒的可释放性。

如果蜡的与其上述热吸收曲线的最高点相对应的温度不高于40℃，则该蜡的粘性较差。因此，如果使用这种蜡作为色调剂颗粒的蜡部分的材料，则所得到的色调剂颗粒将在抵抗高温偏差方面的表现较差，而且还过于光滑。另一方面，如果蜡的与其上述热吸收曲线的最高点相对应的温度不低于130℃，则使用这种蜡作为色调剂颗粒的蜡部分的材料需要更高的定影温度，而且还使得难以在色调剂图像定影期间使色调剂图像的表面适当地变平。因此，这种蜡不适宜用作色调剂颗粒的蜡部分的材料，尤其是作为彩色色调剂颗粒的蜡部分的材料，因为包含这种蜡的彩色色调剂颗粒将不会足够快地熔化，以便混合实现调和色。另外，如果使用其与其热吸收曲线的最高点相对应的温度较高的蜡作为色调剂颗粒的材料，则它会产生这样一个问题，即在通过聚合方法生产色调剂时，即在通过聚合直接在介质(水)中形成特定的色调剂时，它会沉淀在介质(水)中。这是不能使用这种蜡的另一个原因。

在该实施例中用来找出与其热吸收曲线的最高点相对应的温度的方法与“ASTMD3418-8”一致，并且如下所述。例如可以使用Perkin-Elmer有限公司的产品DSC-7作为测量仪器。参照钢和锌的熔点来校正由该仪器的温度传感器探测到的温度，并且参照钢的熔融潜热的量来校正由该仪器的热量计探测出的热量。至于在其中放置样品的容器，可以使用铝盘。为了进行比较，可以将另一个空铝盘加热并冷却一次以研究其热滞现象。在以10℃/分钟的速度升高温度的同时测量热吸收。

对于可用作与该实施例相容的色调剂材料的蜡的实际选择而言，有石蜡、聚烯烃蜡、费一托(Fischer-Tropch)蜡、酰胺蜡、高级脂肪酸、酯蜡、前述蜡的衍生物或者接枝/嵌段聚合物，等等。

为了使色调剂与该实施例相容，要求该色调剂的由图像分析设备测量出的形状因数SF-1的数值在100-160的范围内，优选地在100-140的范围内，而且还要求形状因数SF-2的数值在100-140的范围内，优选地在100-120的范围内。另外， $(SF-2)/(SF-1)$ 的数值最好不大于0.1。当上述条件都满足时，不仅色调剂的各种性能是合乎要求的，而且它还可以与图像分析设备更好地相容。

上述的形状因数SF-1和SF-2为采用以下方式获得的参数：使用放大倍数为500x的显微镜FE-SEM(S-800)(东芝公司的产品)从色调剂图像中随机选出100个色调剂颗粒，并且通过一个接口将它们的图像数据输入图像分析设备(Luzex 3)(Nicore公司的产品)，以对它们进行分析。然后，使用以下公式计算出形状因数SF-1和SF-2的数值：

$$SF-1 = \{(MXLNG)^2 / AREA\} \times (\pi / 4) \times 100$$

$$SF-2 = \{(PERI)^2 / AREA\} \times (1/4 \pi) \times 100$$

AREA: 色调剂颗粒的投影面积

XLNG: 绝对最大长度

PERI: 圆周长度

形状因数SF-1表明色调剂颗粒的圆度，其范围从球形到不规则形状。形状因数SF-2表明色调剂颗粒的表面粗糙度；SF-2的数值越大，则色调剂颗粒的表面越粗糙。

如果形状因数SF-1的数值不小于160，则色调剂颗粒的滚动阻力明显小于其它情况，从而需要更高的扭矩。另外，其摩擦更大，从而摩擦热也更大。因此，它容易在受热时变质。

从转印色调剂图像的效率方面看，色调剂颗粒的形状因数SF-2最好在100-140的范围内，并且 $(SF-2)/(SF-1)$ 的数值最好不大于0.1。如果色调剂的形状因数SF-2不小于140而且 $(SF-2)/(SF-1)$ 的数值不小于0.1，则该色调剂的色调剂颗粒的整个表面不光滑；它们的表面比其它情况下的颗粒表面明显更粗糙，从而容易使它们从光电导鼓1的圆周表面转移到转印介质例如转印介质P上的效率降低。

当在显影刮刀9和显影辊8之间提供电位差时，其形状因数SF-1和

SF-2分别不大于160和140的色调剂更容易与显影刮刀9分离。因此，使用这种色调剂可特别有效地防止出现色调剂粘结在显影刮刀上的现象。

此外，为了使所使用的色调剂作为在该实施例中使用的优选色调剂，要求这些色调剂颗粒被涂覆以外部添加剂，以确保它们被赋予预定量的电荷。

在这方面，色调剂颗粒的表面覆盖外部添加剂的比率最好在5%-99%的范围内，优选地在10%-99%的范围内。

使用以下方法来测量色调剂颗粒表面的外部添加剂覆盖率：使用显微镜FE-SEM(S-800)(东芝公司的产品)从一个色调剂图像中随机选出100个色调剂颗粒，并且通过一个接口将它们的数据输入图像分析设备(Luzex 3)(Nicore有限公司的产品)。将通过分析获得的数据转换成二进制数据。由于色调剂颗粒表面和外部添加剂的亮度不同，所以分别获得覆盖有外部添加剂的部分的面积SG和每个色调剂的总面积ST(包括覆盖有外部添加剂的部分)，并且使用以下公式计算出色调剂的外部添加剂覆盖率：

$$\text{外部添加剂覆盖率(\%)} = (SG/ST) \times 100$$

为了使外部添加剂能够更好地用在本实施例中，要求外部添加剂的加权平均粒径不大于它将加入其中的色调剂的直径的1/10。这里，外部添加剂的粒径指的是通过使用电子显微镜对色调剂颗粒表面进行目视观察而获得的外部添加剂的平均粒径。至于外部添加剂的选择，可以使用以下材料：

它们是金属氧化物(氧化铝、氧化钛、钛酸锶、氧化铈、氧化镁、氧化铬、氧化锡、氧化锌，等)、氮化物(氮化硅等)、碳化物(碳化硅)、金属盐(硫酸钙、硫酸钡、碳酸钙等)、脂肪酸金属盐(硬脂酸锌、硬脂酸钙等)、碳黑、二氧化硅，等等。

在该实施例中，可以向(100重量份)色调剂中加入辅助颗粒；向100重量份的色调剂中加入1重量份的二氧化硅，作为内在电荷极性为负的外部添加剂，并且向100重量份的色调剂中加入0.1重量份的氧化

钛，作为内在电荷极性为正的外部添加剂。正性外部添加剂的加入对于调整色调剂的流动性来说是有效的，而且还能够稳定赋予色调剂的电荷量。在传统的成像设备的情况下，正性外部添加剂附着在显影刮刀9的靠近显影辊和显影刮刀之间的接触区域并且在显影刮刀9的相对于该接触区域的自由边缘侧上的部分上，因此不能使用。但是在该实施例中，附着在显影刮刀9的自由边缘侧上的带正电荷的外部添加剂颗粒因为来自显影辊8和色调剂颗粒之间的摩擦而被剥离，由此防止影响成像过程。

在每100份的色调剂中加入上面列出的一种或多种外部添加剂的理想重量比是0.01wt.%-10wt.%，最好是0.05wt.%-5wt.%。这些外部添加剂可以单独或结合使用。它们最好是脱水的。

如果加入到单组分显影剂中的外部添加剂的重量比值不大于0.01份，则该单组分显影剂的流动性、转印效率和显影效率明显变差，从而导致密度异常(所谓的色调剂分散)，即，出现色调剂图像附近受到分散的色调剂颗粒的污染的现象。

另一方面，如果色调剂中的外部添加剂的重量不小于10份，则相当多的外部添加剂附着到光电导鼓1和显影辊8上，从而降低了色调剂颗粒充电的效率和/或扰乱了色调剂图像。

如上所述，根据本实施例，在实际的成像阶段期间，即在显影辊转动的同时，实际上使显影辊8和显影刮刀9的电位保持相等，而在至少一部分非成像阶段期间，通过对于与显影剂的充电极性相同的极性而言，使显影刮刀9的电位大于显影辊8的电位，由此在显影辊8和显影刮刀9之间提供电位差。因此，防止了色调剂颗粒保持附着在、积聚在和/或粘结在显影刮刀9上。这样，不会形成图像密度异常以及存在不希望有的竖纹的图像。

(实施例2)

以下，参考图5-7描述本发明的第二实施例。该实施例中与第一实施例相同的元件用同样的附图标记表示，并且省略对它们的描述。

图5是该实施例的成像设备的示意图。该成像设备是彩色成像设

备，主要包括：作为图像承载构件的光电导鼓1；作为充电构件的充电辊2；用于潜在地印上（Imprint）成像信息的曝光装置3；用于将光电导鼓1上的静电潜像显影成为可见图像的显影装置22；以及中间转印构件24。

显影装置22包括：作为显影盒的支撑部件的转架22x；黄色成分显影盒22a，品红色成分显影盒22b，青色成分显影盒22c，以及黑色成分显影盒22d。

该实施例的成像设备是一种电子照相彩色成像设备。它根据从未示出的个人计算机、工作站等传送的成像数据将要形成的图像分为四种颜色成分，分别是黄Y、品红M、青C和黑Bk，然后根据从原始数据分别得到的四套成像数据，顺次形成与该四色成分相对应的四色色调剂图像。这些彩色色调剂图像以层的方式转印到中间转印部件24上，然后全部一次性转印到转印介质（记录介质），例如一张纸上，以获得全色图像。该实施例的成像设备是所谓的旋转型彩色打印机，也就是采用包括转架22x和多个显影部件（即安装在转架22x中的显影盒22a、22b、22c和22d）的显影装置的彩色打印机。

参考图5，成像设备包括有机光电导鼓1作为图像承载部件。随着成像操作的开始，光电导鼓1沿着箭头a的方向旋转驱动。通过向作为接触充电部件的充电辊2的金属芯施加偏压，将该光电导鼓1的圆周表面均匀充电至预定电位，也就是暗区电位。然后从曝光装置3投射的扫描激光束对光电导鼓1的均匀充电的圆周表面进行曝光，同时该曝光装置3根据第一种颜色成分（或者黄色Y成分）的成像数据而打开和关闭。结果光电导鼓1的圆周表面上曝光的点其电位降低（降低至亮区电位），得到第一静电潜像。

通过安装在显影装置22的转架22x中的其中一个显影部件（显影盒），将上述过程形成的静电潜像显影为可见图像。转架22x的结构是将含有作为第一种颜色色调剂的黄色（Y）色调剂的第一显影盒22a、含有作为第二种颜色色调剂的品红色（M）色调剂的第二显影盒22b、含有作为第三种颜色色调剂的青色（C）色调剂的第三显影盒22c和含

有作为第四种颜色色调剂的黑色(BK)色调剂的第四显影盒22d保持为一个整体。它(沿着箭头r的方向)旋转,以将具体的显影盒移动至该盒与光电导鼓1相对的显影站。

在显影盒与光电导鼓1相对的显影站中,在作为显影盒(22a、22b、22c或22d)的显影剂承载部件的显影辊上有预定厚度的色调剂层。随着作为显影剂承载部件的显影辊由电机23旋转驱动,给显影辊的金属芯施加预定的偏压。结果,光电导鼓1上的静电潜像被显影。每个显影盒22a、22b、22c和22d是分立的,在其用尽之后可以独立地更换。

首先,利用含有Y色调剂作为第一种颜色色调剂的第一显影盒22a将上述第一静电潜像显影为可见图像。无论是采用接触型或非接触型显影方法都可以。在该实施例,利用非磁性单组分色调剂和接触显影方法,将通过曝光而在光电导鼓1上形成的潜像进行反转显影。

在第一转印站,即光电导鼓1和中间转印部件24之间的转印介质的夹住部分,第一种颜色的第一色调剂图像,也就是第一可见图像,被静电转印至(第一级转印)作为第二图像承载部件的中间转印部件24的表面上。中间转印部件24包括:作为基底的圆柱体;在圆柱体圆周表面上涂布的导电弹性层;以及涂布在导电弹性层上的表面层。

中间转印部件24的周长比可通过成像设备的最大转印介质大。通过施加预定的压力,将中间转印部件24一直压在光电导鼓1上,并且按照与光电导鼓基本相同的圆周速度沿着与光电导鼓1旋转方向相反的方向(图5中箭头s的方向)旋转驱动(在接触区,光电导鼓1的圆周表面和中间转印部件24的圆周表面按照相同的方向移动)。

向中间转印部件24的圆柱体部分施加与色调剂极性相反的电压(第一转印电压)。结果光电导鼓1的圆周表面上的色调剂图像静电转印(第一级转印)至中间转印部件24的表面上。

同时,在完成第一级转印之后保留在光电导鼓1圆周表面上的色调剂颗粒由清洁部件6除去,以使光电导鼓1准备下一个潜像形成的旋转。

然后,顺次重复与上述黄色成像过程类似的成像过程。结果利用M色调剂显影的第二种颜色的色调剂图像、利用C色调剂显影的第三种颜

色的色调剂图像和利用Bk色调剂显影的第四种颜色的色调剂图像顺次以层的方式转印到中间转印部件24的表面上，由此获得全色色调剂图像。

然后，通过施加预定的压力，将保持为与中间转印部件24的圆周表面相分开的转印带18压在中间转印部件24的圆周表面上，并且旋转驱动该转印带18。在转印带18所形成的环中设置转印辊17。向转印辊17施加与色调剂极性相反的电压（第二转印偏压）。结果，在中间转印部件24表面上成层状的所有色调剂图像就一次性地全部转印到按照预定的时序传送的转印介质P的表面上。然后转印介质P被传送至定影设备7，在该设备中，全色图像（即四色色调剂图像的结合）被固定至转印介质P上，变成永久的全色图像。然后从成像设备中排出转印介质P，成为所需全色图像的全色印制品。

按照预定的时序，利用设置成与中间转印部件24圆周表面相接触的中间转印部件清洁设备16，清除第二次转印后保留在中间转印部件24圆周表面上的色调剂颗粒。

图7是该实施例中作为显影部件的显影盒22a、22b、22c或22d（其中分别含有Y、M、C和Bk）的示意截面图。用于表示显影盒的结构。这些显影盒22a、22b、22c和22d被构成为能够通过打开和关闭未显示的显影盒更换盖而可拆卸地安装在作为成像设备示例的旋转型彩色打印机中，如图5所示。当转架处于图5所示状态中时，也就是当青色显影盒22c的安装空间处于盒拆卸位置时，可以按照箭头D所示的对角向上方向拆去青色显影盒22c。

在图5所示的旋转型彩色打印机中，当相应的显影盒安装空间处于显影盒拆卸位置（安装位置）时，每个显影盒必须能够安装在成像设备的主组件中，或者从其中拆去。因此为了更换黄色、品红色、或黑色显影盒22a、22b、或22d，也就是青色显影盒22c之外的显影盒，必须旋转转架22x，从而相应的显影盒安装空间转到显影盒拆卸位置（图5中盒22c的位置）。

以下，为了简化对显影盒的描述，仅描述含有Y色调剂的显影盒

22a。对分别含有其他色调剂的显影盒22b、22c、和22d的描述实际上与显影盒22a的一样。

如图7所示，该实施例的显影盒22a是反转显影部件，其中含有作为显影剂的非磁性单组分Y色调剂。

显影盒22a包括：显影辊8a，当沿着图中箭头e的方向与光电导鼓1的圆周表面旋转接触时，对光电导鼓1的圆周表面上的静电潜像进行显影；供应辊12a，作为色调剂供应部件，沿着图中箭头f的方向旋转，以为显影辊8a提供色调剂；显影刮刀9a，作为显影剂调节构件，用于调整允许保留在显影辊8a上的色调剂的量，以及给显影辊8a上的色调剂赋予的电荷量；搅拌部件13a，用于给供应辊12a提供色调剂，同时搅拌色调剂等。

参考图6，当未示出的个人计算机等要求打印机输出图像时，光电导鼓1开始旋转，并且转架旋转以将第一颜色的显影辊22a移动至显影站，其方式是沿轨道绕转架的旋转轴旋转，在显影站中，显影盒22a与光电导鼓1相对。

当用于第一颜色（黄色）的显影盒22a位于该显影盒与光电导鼓1相对的显影站时，显影辊8a开始初步旋转，同时在控制部分（控制部件）的控制下开始从作为电压施加部件的显影偏压电源19和刮刀偏压电源20向显影辊8a和显影刮刀9a施加电压。从显影偏压电源19施加给显影辊8a的电压是大约为-300V的DC电压，而施加给显影刮刀9a的电压是峰电压为-600V的AC电压，波形为锯齿状。从刮刀偏压电源20施加的锯齿状波形的电压按照相当于两个波形循环的持续时间进行施加。每个波形循环的长度为90msec。

在转印介质P上的色调剂图像没有受到施加给显影辊8a和显影刮刀9a的电压影响的非成像阶段（显影阶段）内，给显影刮刀9a和显影辊8a分别施加峰电压为-600V并且波形为锯齿状的AC电压和-300V的DC电压；换句话说，提供能够从显影刮刀9a向显影辊8a转印充负电的颗粒（色调剂颗粒和外部添加剂颗粒）电位差。结果就在显影辊8a开始旋转之后，附着在显影刮刀9a上的充负电的外部添加剂颗粒被转印

到显影辊8a上。

在分别短暂地向显影刮刀9a和显影辊8a施加了-600V（锯齿波形）和-300V之后，使得显影偏压电源19和刮刀偏压电源20的电位大致等于约-300V，开始在光电导鼓1上形成与第一种颜色相对应的图像（成像阶段开始）。

在该成像阶段（显影阶段），显影辊8a和显影刮刀9a的电位大致相等。因此，通过显影辊8a和色调剂层的电荷的旋转，充负电的外部添加剂颗粒从显影辊8a和显影刮刀9a之间的接触区域迁移至在显影刮刀9a相对于接触区域的固定边缘侧的显影刮刀9a的与该接触区域相邻的部分上。但是反转色调剂颗粒（充正电的外部添加剂颗粒等）不会附着在显影刮刀9a上。

随着与第一颜色对应的图像形成过程的结束，显影盒22a的预备性后转动阶段开始。在该阶段中，从刮刀偏压电源20向显影刮刀19a施加峰峰电压为-600V并且波形为锯齿状的电压，持续时间相当于一个波形循环。结果，在成像阶段，黄色显影盒22a中已经附着在显影刮刀9a上的充负电的外部添加剂颗粒就转印到显影辊8a上；显影刮刀9a复原。

然后停止显影辊8a的旋转，旋转架22x以使成像设备准备下一种颜色（品红）的成像。在转架22x按照沿轨道围绕着转架22x的旋转轴旋转的方式旋转以移动处理盒的过程中，没有从显影偏压电源19和刮刀偏压电源20施加电压。

随着用于第二种颜色（品红色）的显影盒22b移动至该显影盒与光电导鼓1相对的显影站中，转架22x停止旋转。

然后，如同第一种颜色的显影盒22a的显影辊8a的预备性前转动一样，显影辊8b开始预备性前转动阶段。同时，开始从显影偏压电源19和刮刀偏压电源20提供电压。在该预备性前转动阶段中从显影偏压电源19和刮刀偏压电源20提供的电压分别是大致-300V的DC电压和峰峰电压为-600V并且波形为锯齿状的AC电压。从刮刀偏压电源20提供的锯齿状波形的电压施加的持续时间相当于两个波形循环。每个波形循环的长度是90msec。然后，随着显影辊8b的预备性前转动结束，开始了

与第二种颜色对应的图像的与第一种颜色的成像阶段一样的成像阶段。在该成像阶段，充负电的外部添加剂颗粒从显影辊8b和显影刮刀9b之间的接触区域迁移至显影刮刀9b的与该接触区域相邻的部分上，在显影刮刀9b相对于接触区域的自由边缘侧，累积在其上，如同处理盒22a中一样。然后在剩余的处理盒中（用于第三和第四种颜色）进行与上述处理盒22a和处理盒22b类似的过程。

由于在前面的成像阶段中已经附着在显影刮刀上的充负电的外部添加剂颗粒被转印，如上所述，因此在每种颜色的预备性前转动过程中，防止了外部添加剂颗粒累积在显影刮刀上。因此可以提供可靠的成像设备。

随着第四种颜色的成像过程结束，开始第四种颜色的预备性后转动阶段。在这个阶段，从刮刀偏压电源20向显影刮刀9a施加峰峰电压为-600V并且波形为锯齿状的电压，持续时间相当于一个波形循环。然后，停止显影辊8a的旋转，按照使得处理盒关于转架22x的旋转轴旋转的方式旋转转架22x。在转架22x旋转之前，停止从显影偏压电源19和刮刀偏压电源20提供电压。

随着转架22x的旋转结束，开始了成像设备主组件的转动后阶段，也就是中间转印部件24、光电导鼓1等为下一次打印操作准备旋转的阶段开始了。然后在设备主组件的转动后阶段完成之后，停止光电导鼓1的旋转。

如上所述，根据该实施例，当采用全色成像设备形成图像时，在成像阶段，也就是在显影辊8旋转的阶段，显影辊8（8a-8d）和显影刮刀9（9a-9d）保持为电位基本相同，而在至少部分非成像阶段，通过提高显影刮刀9的电位，在使位于同一侧上的显影辊8和显影刮刀9的极性保持与显影剂相同的同时，使得显影刮刀9的电位大于显影辊的电位，从而在显影辊8和显影刮刀9之间提供电位差。因此即使在全色成像设备中，也能够防止色调剂颗粒对显影刮刀9的粘附、色调剂颗粒对显影刮刀9的累积以及色调剂颗粒对显影刮刀9的粘结，从而可以防止全色图像的成像会产生前述的密度不足和不希望的竖纹。

另外，在各种成像设备元件和部件中，将磨损相对较快的包括色调剂的显影部件变更为可拆卸地安装在成像设备主组件内的处理盒。因此，极大地减少了各种维护所需要的操作者的劳动。

(实施例3)

以下，参考图8和9描述本发明的第三实施例。该实施例中与第一实施例类似的元件用同样的附图标记表示，并且省略了对它们的描述。

在本发明的前述实施例中，使在显影辊和显影刮刀之间提供预定电位差的阶段与非成像阶段即预备性前转动阶段、预备性后转动阶段、纸张间隔等中的一个相一致。

但是，在该实施例中，作为在一个或多个纸张间隔过程中进行上述的显影复原程序的一种替代，计算印制品的累积数量，每隔预订数量的印制品执行复原程序，以使显影刮刀复原。

参考图8，附图标记25表示累积计数器，它受控制电路14的控制。累计计数器计算印制品的数量，当累计的计数达到一个预订数量时，它向控制电路14发出预定数目已经达到的信号。

图9是该实施例的复原程序流程图。

参考图9，在步骤S1中，成像设备是处于待机状态，等待成像请求信号。当收到成像请求信号时，光电导鼓1和显影辊8开始旋转；换句话说，开始预备性前转动阶段，其中通过分别向显影刮刀9和显影辊8施加-600V和-300V的电压而复原显影刮刀9（步骤S2），在显影刮刀9和显影辊8之间提供足够大至能够将充负电的颗粒（色调剂颗粒和外部添加剂颗粒）从显影刮刀9转印至显影辊8的电位差。因此，就在显影辊8开始旋转之后，附着在显影刮刀9（显影刮刀9的一部分，在相对于显影辊和显影刮刀之间的接触区域的固定边缘侧上：图19中的区域a）上的充负电的外部添加剂颗粒就立即转印到显影辊8上。

在分别短暂地向显影刮刀9a和显影辊8a施加了-600V和-300V电压之后，使得显影偏压电源19和刮刀偏压电源20的电位大致等于约-300V，开始在光电导鼓1上形成与第一种颜色相对应的图像（步骤S3）。

在该成像阶段，显影辊8a和显影刮刀9a的电位大致相等。因此，

通过显影辊8a和色调剂层的电荷的旋转，附着在显影刮刀9a的接触区域部分的外部添加剂颗粒从显影辊8a和显影刮刀9a之间的接触区域迁移至显影刮刀9a的与该接触区域相邻的部分上，在显影刮刀9a相对于接触区域的固定边缘侧。但是反转色调剂颗粒（充正电的外部添加剂颗粒等）不会附着在显影刮刀9a上。

当形成第一图像时，在累计计数器上加上“+1”（步骤S4）。然后确定累计计数器中的数值是否达到10（步骤S5）。

如果确定累计计数器中的数值达到10，就分别向显影刮刀9和显影辊8施加-600V和-300V的电压，以复原显影刮刀9（步骤S6）。在该实施例中，在步骤S6中用于复原显影刮刀9的时间是3秒。

在完成复原操作（步骤S6）之后，或者步骤S5中累计计数器的数值小于10的时候，成像设备保持为待机状态，等待打印请求信号（步骤S7）。在这种情况下，在纸张间隔期间，成像操作是连续的，没有进行显影刮刀的复原程序。

当不再发送打印请求信号时，开始准备的转动后阶段，其中分别向显影刮刀9和显影辊8施加-600V和-300V的电压，以复原显影刮刀9（步骤S8）。

然后，在显影刮刀9上的充负电的外部添加剂颗粒转印到显影辊8上之后，停止显影辊8的旋转驱动；停止从显影偏压电源10和刮刀偏压电源11提供电压；以及停止光电导鼓1的驱动（步骤S9）。

显影刮刀9和显影辊8电位暂时不同的时序不必是每隔10个印制品一次。换句话说，显影刮刀复原间隔的长度就印制品的数量而言是任选的；只是当连续输出大量的印制品时，必须每隔一定数量的印制品进行显影刮刀的复原程序。但是，当连续输出大量的印制品时，充负电的外部添加剂颗粒连续累积在显影刮刀上。因此，为了防止色调剂颗粒粘结在显影刮刀9上，因此应当至少每隔100个印制品复原一次显影刮刀9。

如上所述，根据该实施例，当连续输出大量的印制品时，在每制造一定数量的印制品之后的非成像阶段中，使得显影刮刀9和显影辊8

的电位暂时不同,从而充负电的外部添加剂颗粒返回显影辊8,以复原显影刮刀9。因此已经从显影刮刀的接触区域部分向显影刮刀在相对于接触区域的固定边缘侧上的部分迁移的充负电的外部添加剂颗粒不会在其上累积,所以防止粘结在显影刮刀9上。

(实施例4)

接下来,将对与上述不同的根据本发明的成像设备和处理盒的优选实施例进行说明。

在该实施例中的成像设备的特征在于,使显影辊(显影剂承载部件)和显影刮刀(显影剂调节部件)之间的电位形成这样的关系,从而在成像阶段即其中潜像被显影的阶段期间,使显影辊和显影刮刀的电位大致相同,而在一部分非成像阶段期间,通过在显影辊和显影刮刀之间提供电位差来除去附着在显影刮刀上的外部添加剂颗粒,从而使显影刮刀复原(复原操作)。因此,即使在连续输出非常多印制品时,也不会形成具有由于色调剂颗粒粘结在显影刮刀上而产生的例如异常低密度和/或不希望有的竖纹的缺陷的图像。

在该实施例中的成像设备中,从单个电压提供装置中提供用于显影辊的偏压和用于显影刮刀的偏压。还有在该实施例中,在成像阶段期间,显影辊和显影刮刀实际上保持电位相同,并且在非成像阶段期间,使施加在它们上的电压不同以使它们的电位不同。但是在该实施例中,通过电压衰减控制装置来使显影辊和显影刮刀的电位不同,该装置延迟显影刮刀的电位相对于显影辊的电位的衰减而衰减(延迟控制)。这是该实施例的一个必要技术特征。

通过采用上述方法,可以用相对便宜的延迟电路来代替相对昂贵的电源电路的变压器以及用于变压器的电路,从而降低了电源电路的成本。

如上所述,在该成像设备中,通过只采用单个电压提供装置来使显影辊和显影刮刀电位不同。换句话说,可以通过一种简单的结构来防止图像形成异常低密度和不希望有的竖纹的缺陷。

与前面的实施例不一样,该实施例不需要两个电源,从而降低了

将本发明投入到实际应用所需要的费用。

该实施例与前面实施例相同的地方在于，为了通过在显影辊和显影刮刀之间提供电位差来使显影刮刀复原，则通过在使位于相同侧面上的显影辊和显影刮刀的极性保持与显影剂一样来提高显影刮刀的电位，从而使得显影刮刀的电位大于显影辊的电位。

另外，在该实施例中，通过提高由电压提供装置在成像阶段期间提供的电压来提高显影辊和显影刮刀之间的电位差，从而可以使得显影刮刀复原操作更加有效。

如上所述，根据本发明，在形成每份印制品期间，更具体地说在其中显影辊和显影刮刀实际上都保持电位相同以使潜像显影的每个阶段期间已经附着在显影刮刀(在图19中的区域a)上的带负电荷的外部添加剂颗粒在非成像阶段期间被转移到显影辊上以使显影刮刀复原。因此，色调剂颗粒既不稳固地粘附于显影刮刀上，也不粘结到显影刮刀上。

在该实施例中的显影刮刀复原程序中，通过非成像阶段中的一个或多个即与转印介质的空白页边部分、预备性前转动阶段、预备性后转动阶段、纸张间隔阶段和/或等等相对应的阶段期间短暂地向显影刮刀施加其电位比施加在显影辊的电压更大的电压(瞬时改变施加在显影刮刀上的电压)，从而使在成像阶段期间已经附着在显影刮刀上的带负电荷的外部添加剂颗粒返回到显影辊上。更具体地说，如果例如在所述非成像阶段中的一个或多个阶段期间正在向显影辊施加-300V的电压，则短暂地向显影刮刀施加其电位比-300V更大的电压(例如在-400V至-900V的范围内)(瞬时改变施加在显影刮刀上的电压)。

这里“瞬时改变”指的是短暂地(例如大约15毫秒-20毫秒)施加这种电压，该电压其极性与显影剂相同并且其电位比在成像阶段期间所施加的电压更大。可以施加这种电压超过20毫秒。但是，为了施加这种电压超过20毫秒，则必须加长纸张间隔阶段、转动前阶段等，从而导致生产率下降。因此，施加这种电压的时间最好不超过20毫秒。另外，施加这种电压的时间可以不大于15毫秒。但是如果施加这种电压

的时间不大于15毫秒，则由于电源响应方面上的延迟所以显影刮刀的电位难以到达目标水平。因此，最好不小于15毫秒。

从上面的说明中可以看出，根据该实施例，已经附着在显影刮刀上的外部添加剂不会累积在显影刮刀上。因此，显影刮刀的表面粗糙度不会由于该外部添加剂而增加。因此，这些色调剂颗粒不会被显影刮刀捕获。因此，色调剂颗粒不会粘结在显影刮刀上(在图19中的区域a)。

另外，在所述非成像阶段中的一个或多个阶段期间该显影刮刀复原程序出现的时间非常短。因此，即使在反转色调剂颗粒和带正电荷的外部添加剂颗粒附着在位于相对于接触区域(在图19中的区域b)的自由边缘侧上的紧挨着接触区域的显影刮刀部分上的情况下，它们也能在成像阶段期间返回到显影辊上。因此，它们不会累积在显影刮刀上。因此，它们不会形成具有例如不希望有的竖纹、异常低密度等图像缺陷的图像。

在该实施例中尤其重要的是，在上述非成像阶段中的一个或多个阶段期间在使显影辊和显影刮刀的电位不同时，显影辊正在转动。这是由于以下原因：如果在显影辊没有转动期间使显影辊和显影刮刀的电位不同，则外部添加剂颗粒有时会重新附着在显影刮刀上，而如果在显影辊转动期间使显影辊和显影刮刀的电位不同的话，则随着显影辊的转动，已经返回到显影辊上的带正电荷的外部添加剂颗粒会按照显影辊的转动方向离开显影辊和显影刮刀之间的接触区域的下游边缘(与在图19中的区域a相对应的区域)，从而不能重新附着到显影刮刀上。

在非成像阶段中的一个或多个阶段期间在显影辊和显影刮刀之间提供的电位差的大小必须不小于60V，优选不小于60V并且不大于700V，更优选的是，不小于60V并且不大于500V，这是由于以下原因：如果它不大于60V，则附着在显影刮刀上的带负电荷的外部添加剂颗粒不能转移到显影辊上；小于60V的电位差不能有效防止色调剂颗粒粘结在显影刮刀上。

另外，电位差越大，则效果越好。因此，在理论上该电位差的大小没有限制。但是实际上，在显影辊和显影刮刀之间出现漏电(击穿)的数值是实际的上限。但是在该实施例1中，只采用单个电压提供装置，并且电荷累积量不大。因此，即使出现700V的电位差，也不会出现漏电。顺便说一下，700V的电位差对于实现本发明的目的而言太大了。电位差优选不大于500V的原因在于，当电位差不小于500V时，在显影辊和显影刮刀之间容易出现放电。

另外在该实施例1中，可以使用两种或多个颗粒状物质作为色调剂的辅助外部添加剂。其中一种颗粒状辅助外部添加剂其内在电荷极性最好与色调剂相反(如果色调剂为负性则它为正性)，因为这种辅助外部添加剂能够与显影辊的转动协同作用将已经附着在显影刮刀上的带负电荷的外部添加剂刮掉。

另外，要求至少显影装置构造成作为可拆卸地安装在成像设备的主组件中的盒子(处理盒)的一部分。在该情况中，显影装置可以采用分离式显影盒或者处理盒的一部分的形式，所述处理盒除了该显影装置之外还整体上包括图像承载部件、充电部件、清洁部件等。通过提供这些结构布置中的一种，从而可以减少从事各种成像设备维护工作例如为成像设备更换色调剂的操作、更换显影装置的操作、维护使用年限等的操作人员的劳动量，由此简化了用于可靠地输出令人满意的图像的操作。

(实施例4)

现在将参照图10和11对本发明的第四实施例进行说明。

首先将参照图11对在该实施例的成像设备进行说明。在该实施例中的成像设备采用了一种逆转显影方法，即其中通过使色调剂颗粒附着在图像承载部件的曝光点上来使潜像可视化的显影方法。更具体地说，它是这样一种成像设备，其中通过使承载有带负电荷的单组分色调剂颗粒的显影剂承载部件与图像承载部件接触来使潜像显影。

还有参照图11，由参考标号31表示的是作为图像承载部件的光电导鼓，它可以沿着由箭头符号x表示的方向转动。在光电导鼓31转动时，

它在作为主充电装置的充电辊2的作用下在其圆周表面上被均匀地充上负电。随着光电导鼓31进一步转动，通过使用激光等的曝光装置33选择地使光电导鼓31的圆周表面的带负电且均匀充电部分的许多点曝光。因此，每个曝光点的电荷衰减，从而在光电导鼓31的圆周表面上形成静电潜像。

参考标号34表示显影装置，它是一种所谓的逆转型显影装置，即一种用于使作为显影剂的色调剂转移到静电潜像的曝光点上以使该静电潜像可视的显影装置。该显影装置所使用的色调剂是非磁性单组分色调剂。该显影装置34如此构成，从而它可以可拆卸安装在成像设备的主组件H中，从而在它用完时可更换。

在被转移到光电导鼓31上之后，通过作为转印充电装置的转印辊35将这些色调剂颗粒被转印到一张转印介质P上。通过清洁装置36从光电导鼓31中除去保持在光电导鼓31上没有被转印的色调剂颗粒。

通过定影装置37将转印介质P上的色调剂颗粒热粘结到转印介质P上。因此，在转印介质P上形成了永久图像。

显影装置34包括：显影辊38；供应辊42，用于向显影辊38供应色调剂；显影刮刀39，作为显影剂调节部件；以及搅拌部件43，用来将色调剂输送到供应辊42上。

该显影辊38可以在作为驱动装置的电机45的作用下沿着由箭头符号y的方向转动。显影辊38进行的显影过程是所谓的接触显影过程，其中将显影辊38设置成与光电导鼓31的圆周表面接触。因此，显影辊38最好由弹性材料例如橡胶形成，以便为显影辊38的表面部分提供弹性。

从显影偏压触点40将大约为-300V的电压提供给显影辊38。因此，光电导鼓31的圆周表面上的曝光点其电位变得与显影辊38的圆周表面不同。通过提供这种电位差，从而使显影辊38上的色调剂颗粒转移到光电导鼓31上的曝光点上。

显影刮刀39由薄金属板形成，并且利用显影刮刀39的弹性保持与显影辊38接触。对于薄金属板的材料而言，可以使用不锈钢、磷青铜等。在该实施例中，使用0.1mm厚的磷青铜板。在显影辊38上的色调剂

受到显影刮刀39和显影辊38的摩擦，从而被赋予摩擦产生的电荷同时其厚度受到调整。从刮刀偏压触点41向显影刮刀39提供刮刀偏压。

由参考标号44表示的是控制电路(控制装置)，该装置控制着显影辊38的转动驱动、施加在显影偏压触点40和刮刀偏压触点41上的电压数值等。

由参考标号46表示的是作为电压提供装置的高压电源，该装置分别通过显影偏压触点40和刮刀偏压触点41向显影辊8和显影刮刀39提供电压。

由参考标号47表示的是设置在高压电源46中的电压衰减控制(延迟)装置。该电压衰减延迟装置47从显影偏压触点40中分接出来，并且使施加在刮刀偏压触点41上的电压的衰减延迟。

该电压衰减延迟装置47包括二极管D1、电阻器R1和电容器C1。在该实施例中，电阻器R1和电容器C1的数值分别为100M Ω 和2200pF。

至于在该实施例中的显影辊38的电阻而言，表面电阻为 $6.8 \times 10^{10} \Omega$ ，并且体电阻为 $2.8 \times 10^6 \Omega$ 。

图10为在该实施例中的成像设备的操作顺序。该图表显示出连续输出两份印制品的顺序。

在图10中，粗线的位置(升高位置或基线)表示光电导鼓和显影辊的操作状态：当粗线处于升高处时，它受到转动驱动。在该实施例中，光电导鼓31和显影辊38总是保持相互接触。因此，在光电导鼓31正在转动的同时，显影辊38也在转动。但是，在采用其中在显影辊38和光电导鼓31的表面之间总是保持预定量间隙的所谓的非接触式显影方法的设备中，或者在采用接触显影方法但是其中显影辊和光电导鼓可相互分开的设备中，显影辊38和光电导鼓31不必一起转动。

参照图10，从未示出的个人计算机等发出请求打印输出的信号，显影辊38和光电导鼓31开始受到转动驱动。一旦显影辊38和光电导鼓31开始转动，从显影偏压触点40和刮刀偏压触点41施加实际上其电位都等于大约-300V的显影偏压和刮刀偏压。同时，将大约-300V的电压施加在刮刀偏压触点41上。换句话说，施加给显影偏压触点40和刮刀

偏压触点41的电压以几乎相同的时序开始。紧接着在显影辊38等开始转动之后的阶段是其中在成像设备中的各个部件都准备进行成像的阶段；换句话说，它是非成像阶段。因此，在该阶段期间，不必进行显影刮刀复原，并且因此即使该阶段是其中一个非成像阶段也不必提供电位差。

在显影偏压触点40和刮刀偏压触点41保持大致等于-300V的同时(成像阶段)形成第一印制品。

在该成像阶段期间，显影辊38和显影刮刀39保持电位大致相同。因此，通过显影辊38的旋转和色调剂层的电荷使带负电荷的外部添加剂颗粒从在显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域中的显影刮刀39迁移到在相对于接触区域的固定边缘侧上在接触区域附近中的显影刮刀39的一部分上。但是，逆转色调剂颗粒、带正电荷的外部添加剂颗粒等不会附着在显影刮刀上。

当其中形成第一印制品的阶段结束时，所谓的“纸张间隔”即前面的成像过程和随后的成像过程之间的间隔阶段开始。在这个纸张间隔阶段期间，没有施加显影偏压。当施加在显影偏压触点40和刮刀偏压触点41上的电压衰减时，施加在显影偏压触点40上的电压迅速衰减，但是施加在刮刀偏压触点41上的电压以受到由电压衰减延迟装置47的电阻器R1和电容器C1调节的时间常数约束的速度缓慢衰减。

如上所述，施加在显影辊38上的电压迅速下降，但是施加在显影刮刀39上的电压缓慢衰减。因此，在显影辊38和显影刮刀39之间产生一定量的电位差：在显影辊38和显影刮刀39之间产生高达300V的电位差。这个电位差随着时间的流逝从最大电位差300V开始下降。

该电位差的作用在于，使已经从在显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域中的部分显影刮刀39迁移到位于显影刮刀39相对于接触区域的固定边缘侧上在接触区域附近中的部分显影刮刀39上并且附着在其上的带负电荷的外部添加剂颗粒转移到显影辊38上。因此，除去了附着在显影刮刀39的表面上的带负电荷的外部添加剂颗粒；从而使显影刮刀39复原。该过程在显影辊38转动的同时进行。因此，一旦带负电

荷的外部添加剂颗粒转移到显影辊38上，则它们就没有机会返回到显影刮刀39上。

在该实施例中，显影刮刀39的电压在电压衰减延迟装置47的作用下所允许下降的速度主要由存储在电容器C1中的电荷量决定。但是，由于显影辊正在转动，所以从显影刮刀中提供了由显影辊和显影刮刀之间以及显影辊和色调剂颗粒之间的摩擦所产生的负电荷。因此，显影刮刀39的电位在由电压衰减延迟装置47控制期间衰减的时间比由电阻器R1和电容器C1的时间常数所确定的理论电压衰减时间更短。

在该实施例中，显影辊38和显影刮刀39之间的电位差大小在大约900毫秒内降低到虚零。在该实施例中的纸张间隔是1秒，这对于通过上述电压衰减延迟装置在显影辊38和显影刮刀39之间提供电位差以使显影刮刀39完全复原而言足够长。

接下来，以与第一转印介质P相同的方式在第二转印介质P上进行成像。在这个成像阶段期间，如前面所述一样，使带负电荷的外部添加剂颗粒从位于显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域中的部分显影刮刀39迁移到位于显影刮刀39相对于接触区域的自由边缘侧上在接触区域附近中的部分显影刮刀39上并且累积在其上。

当在第二转印介质P上的成像结束时，当其中成像设备为下一份印制品做准备的预备性后转动阶段开始时，如上所述地断开来自高压电源46的电压。

还有在该预备性后转动阶段期间，通过电压衰减延迟装置来控制施加在显影刮刀39上的电压，从而与在纸张间隔阶段中一样在显影辊38和显影刮刀39之间产生大约900毫秒的电位差。

在显影辊38和显影刮刀39之间的这个电位差存在的情况下，在第二转印介质P上进行成像期间已经从位于接触区域中的部分显影刮刀39迁移到在显影刮刀39相对于接触区域的固定边缘侧上位于显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域附近的部分显影刮刀39上的带负电荷的外部添加剂颗粒转移到显影辊38上。这个过程在显影辊38转动的同时进行。因此，一旦带负电荷的外部添加剂颗粒转移到显影辊38上，则

它们就没有机会返回到显影刮刀39上。

然后，在完成预备性后转动过程之后使显影辊38和光电导鼓31的转动停止。

如上所述，根据这个实施例，在非成像阶段期间，通过在显影辊38和显影刮刀39之间提供预定的电位差(通过电压衰减延迟控制使电位差逐渐减小)，使从显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域已经迁移到显影刮刀39的在显影刮刀9相对于接触区域的固定边缘侧上且位于接触区域附近的区域上的带负电荷的外部添加剂颗粒返回显影辊38，由此使显影刮刀39复原。因此，从显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域已经迁移到显影刮刀39的在显影刮刀39相对于接触区域的固定边缘侧且位于接触区域边界附近的区域上的带负电荷的外部添加剂颗粒不会积聚于其上。因此，这些色调剂颗粒不会粘结在显影刮刀39上。

在这些非成像阶段期间在显影辊38和显影刮刀39之间提供预定的电位差的原因如下：如果在成像期间在这两个部件之间形成电位差，则能够保留在显影辊38的圆周表面上的色调剂量急剧变化，从而导致形成具有重影边界的图像，在该边界上的图像密度显著不同。

在该实施例中，将在显影辊38和显影刮刀39之间提供预定电位差的时间长度设定为900毫秒。但是，这种设定不是强制性的。对于在显影刮刀和显影辊之间提供电位差的时间长短而言没有上限。但是，延长电位差的持续时间会导致打印速度下降。因此，几秒钟左右的时间就绰绰有余。另外，当减短提供电位差的时间时，最好增加电位差的大小。

此外，在该实施例中，为了减少从事各种维护工作的操作人员的工作量，将装有色调剂的显影装置(它在成像设备的各个部件和装置中相对磨损得更快)构造成一种能够可拆卸地安装在成像设备的主组件H中的处理盒。

另外，参照图12，由显影装置改造成的处理盒可以采取所谓的处理盒PC(其轮廓由虚线表示)的形式，并在所述显影装置之外还包括作为主充电装置的充电辊32以及清洁装置36。

虽然在该实施例中将用来控制电压衰减的电压衰减延迟装置设置在成像设备的高压电源中，但是这种设置不是强制性的。只要可以控制显影刮刀的电位(只要电压衰减控制装置是电压作用电路的一部分)，它也可以位于高压电源46外面。例如，它可以设置在处理盒中。

如上所述，根据该实施例，只采用单个电压提供装置作为在显影辊和显影刮刀上施加电压的装置。在成像阶段期间，通过这个电压提供装置以这样一种方式在显影辊和显影刮刀上施加电压，即，这两个构件保持相同的电位。然后，当成像阶段结束(部分非成像阶段)时，通过电压衰减延迟装置以下述方式控制显影辊和显影刮刀的电压，即，使显影刮刀的电位保持高于显影辊的电位，同时使在同侧上的显影辊和显影刮刀保持极性与显影剂相同，以便实现本实施例的目的，即，使显影刮刀复原。

更具体地说，使显影辊和显影刮刀的电压在非成像阶段期间随着电压提供装置的关闭而下降的速度不同，以在显影辊和显影刮刀之间形成电位差，由此使附着在显影刮刀上的外部添加剂颗粒返回到显影辊上。因此，通过附着在显影刮刀上的外部添加剂颗粒来使色调剂颗粒粘结在显影刮刀上。因此，不会形成由于粘结在显影刮刀上的色调剂颗粒而产生的这种密度不够和/或带不希望有的竖纹的图像。

(实施例5)

接下来将对本发明的第五实施例进行说明。在该实施例中与前面实施例类似的部件具有与前面实施例中相应部件一样的参考标号，并且这里将不再给出对它们的说明。

在前面的实施例中，纸张间隔阶段和预备性后转动阶段的时间长度大约为1秒，即使在显影刮刀和显影辊之间的电位差相对较小的情况下，这段时间对于使显影刮刀复原而言也足够长了。

该实施例是本发明的这样一个实施例，即，即使在纸张间隔阶段和预备性后转动阶段的时间相对较短的情况下，也能够令人满意地使显影刮刀复原。

为了实现上述目的，采用以下方法来增加显影刮刀和显影辊之间

的电位差。即，当在成像阶段结束之后非成像阶段开始时，使高压电源46的电压短暂地升高，然后进行控制，从而该电压以比显影辊的电压更慢的速度衰减。通过提供这种设置，即使该电位差存在的时间相对较短，也足以使显影刮刀复原。

图13为在该实施例中的成像设备的成像顺序的图表。

参照图13，从一个未示出的个人计算机等设备发出要求打印输出的信号，光电导鼓31和显影辊38开始受到转动驱动。一旦光电导鼓31和显影辊38开始转动，就从显影偏压触点40和刮刀偏压触点41向显影辊38和显影刮刀39施加其电位实际上都等于大约-300V的显影偏压和刮刀偏压。换句话说，提供给显影偏压触点40和刮刀偏压触点41的电压以大约相同的定时起动。

显影偏压触点40和刮刀偏压触点41的电压都大约等于-300V，并且开始其中形成第一印制品的阶段(成像阶段)。

在这个成像阶段期间，显影辊38和显影刮刀39保持电位大致相同。因此，通过显影辊38的转动和色调剂层的电荷使带负电荷的外部添加剂颗粒从显影刮刀39的位于显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域中的部分迁移到显影刮刀39的在显影刮刀相对于接触区域的固定边缘侧上且位于接触区域附近的部分上。但是，反转色调剂颗粒、带正电荷的外部添加剂颗粒等不会附着在显影刮刀上。

当形成第一印制品的阶段结束时，开始所谓的“纸张间隔阶段”，即在前面成像过程和随后成像过程之间的间隔阶段。

当纸张间隔阶段开始时，使高压电源46的电压上升到-600V。因此，显影偏压触点40和刮刀偏压触点41的电压开始高达-600V。在这个纸张间隔阶段期间，光电导鼓31的表面电位最好不小于-700V。这是为了防止形成“图像模糊”，即由于显影偏压增加而使色调剂颗粒附着在与白色部分相对应的转印介质的区域上以及其上图像的类似区域上的现象。

对于高压电源的起动而言，大致需要花费实际时钟时间中的15毫秒。

在高压电源46在15毫秒内起动之后，关闭其输出。当高压电源46关闭时，显影偏压触点40的输出电压在短时间内下降。

但是，刮刀偏压触点41的输出以更慢的速度下降，因为过去累积在电压衰减延迟装置47的电容器C1中的电荷被释放。

因此，在显影辊38和显影刮刀39之间产生高达600V的电位差，并且该电位差随着时间的流逝而逐渐降低。

该电位差的作用在于，使已经从显影刮刀39的在显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域中的部分迁移到显影刮刀39的位于显影刮刀39相对于接触区域的固定边缘侧上且在接触区域附近的部分上的带负电荷的外部添加剂颗粒转移到显影辊38上。因此，使附着在显影刮刀39上的外部添加剂颗粒转移到显影辊38上；换句话说，使显影刮刀39复原。由于这个显影刮刀复原过程在显影辊38转动的同时进行，所以带负电荷的外部添加剂颗粒就没有机会返回到显影刮刀39上。

在该实施例中，将纸张间隔设定为500毫秒，并且刮刀偏压触点41的输出在大约400毫秒内降低到-300V以下。只要刮刀偏压触点41的输出低于-300V，则刮刀偏压触点41的输出就不会影响下一个印制品(第二印制品)的产生。

然后，与第一印制品一样地形成第二印制品。在这个成像阶段期间，如上所述，带负电荷的外部添加剂颗粒从位于显影刮刀39和显影辊38之间的接触区域迁移到显影刮刀39的在显影刮刀39相对于接触区域的自由边缘侧上且位于接触区域附近的部分上，并且在其上积聚。

当形成第二印制品的阶段结束时，用于下一份印制品的预备性后转动阶段开始。还有，在这个阶段期间，刮刀偏压触点41的输出与它在纸张间隔期间一样在大约400毫秒内下降到-300V以下。然后，该成像操作结束。换句话说，这个预备性后转动阶段之后没有成像阶段。因此，在电容器C1中的电荷在与电容器C1的时间常数相对应的时间段内放电。由此，与它们在纸张间隔期间一样，通过在显影辊38和显影刮刀39之间的电位差，使已经从位于显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域迁移到在显影刮刀39相对于接触区域的固定边缘侧上且位于接

触区域附近的部分显影刮刀39上并且已经附着于其上的带负电荷的外部添加剂颗粒转移到显影辊38上。这个过程在显影辊38转动的同时发生。因此，一旦带负电荷的外部添加剂颗粒转移到显影辊38上，它们就没有机会返回到显影刮刀39上。

然后，预备性后转动阶段结束，并且显影辊38和光电导鼓31停止转动。

如上所述，同样在该实施例中，通过非成像阶段期间在显影刮刀39和显影辊38之间短暂地提供电位差，使已经从位于显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域迁移到在显影刮刀39相对于接触区域的固定边缘侧上且位于接触区域附近的部分显影刮刀39上的带负电荷的外部添加剂颗粒回到显影辊38上，由此使显影刮刀39复原。更具体地说，根据这个实施例，通过非成像阶段期间使高压电源46的输出短暂地升高而升高显影刮刀39和显影辊38的电位，然后通过利用电压衰减延迟装置47使显影刮刀39与显影辊38在其电压下降的速度方面不同，形成电位差。因此，在非成像阶段期间，在显影刮刀39和显影辊38之间形成更大的电位差。因此，即使在非成像阶段相对较短时，也能使显影刮刀39充分复原。由此，已经从位于显影辊38和显影刮刀39之间的接触区域迁移到在显影刮刀39相对于接触区域的固定边缘侧上且位于接触区域附近的部分显影刮刀39上的带负电荷的外部添加剂颗粒不会积聚于在其上。换句话说，该实施例也能够防止出现由于外部添加剂颗粒在显影刮刀39上的永久存在而导致的色调剂颗粒粘结在显影刮刀39上的现象。

(实施例6)

图14为在本发明的第六实施例中的成像设备的示意图。在该实施例中的成像设备是一种彩色成像设备。装在这个成像设备的主组件H中的主要部件有：一个作为图像承载构件的光电导鼓31；一个作为充电装置的充电辊32；用于给出成像数据的曝光装置33；用于使光电导鼓31上的静电潜像可视化的显影装置52；一个中间转印部件54，等等。

显影装置52包括：一个作为显影盒支撑件的转架52x；黄色成分显

影盒52a, 品红色成分显影盒52b, 青色成分显影盒52c, 以及黑色成分显影盒52d。

该实施例中的成像设备是一种电子照相彩色成像设备。它根据从一个未示出的个人计算机、工作站等发送出的成像数据将要形成的图像分为四种颜色成分, 即分别为黄Y、品红M、青C和黑Bk, 然后根据从原始数据分别得到的四套成像数据, 顺次形成与该四种颜色成分相对应的四色色调剂图像。将这些彩色色调剂图像以层的方式转印到中间转印部件上, 然后全部一次性地转印到转印介质(记录介质)上, 例如一张纸上, 以获得全色图像。该实施例中的成像设备是所谓的旋转型彩色打印机, 也就是一种采用包括转架和多个显影部件(即安装在转架中的显影装置)的显影装置的彩色打印机。

参考图14, 成像设备包括一个作为图像承载件的有机光电导鼓31。随着成像操作的开始, 光电导鼓31沿着箭头符号q的方向被旋转驱动。通过向作为接触充电装置的充电辊32的金属芯施加偏压, 将该光电导鼓31的圆周表面均匀地充电至预定电位即暗区电位。然后, 使光电导鼓31的均匀充电的圆周表面暴露在从曝光装置33投射出的扫描激光束中, 同时该曝光装置33根据第一种颜色成分或者黄色(Y)成分的成像数据而接通和断开。因此, 光电导鼓31的圆周表面上的曝光点的电位降低(降低至亮区电位), 从而形成第一静电潜像。

通过安装在显影装置52的转架52x中的显影部件(显影装置), 将通过上述过程形成的静电潜像显影为可见图像。转架52x被构造成整体地保持一个装着作为第一种颜色色调剂的黄色(Y)色调剂的第一显影装置52a、一个装有作为第二种颜色色调剂的品红色(M)色调剂的第二显影装置52b、一个装有作为第三种颜色色调剂的青色(C)色调剂的第三显影装置52c和一个装有作为第四种颜色色调剂的黑色(BK)色调剂的第四显影装置52d。它(沿着由箭头符号r所示的方向)旋转, 以使一个特定的显影装置移动至显影站上, 在这里显影装置与光电导鼓31相对。在其中显影装置与光电导鼓31相对的显影站中, 在显影装置的作为显影剂承载件的显影辊的圆周表面上有一个具有预定厚度的色调剂层。

在作为显影剂承载件的显影辊由电动机53旋转驱动时，向显影辊的金属芯施加预定的偏压。因此，使光电导鼓31上的静电潜像显影。每个显影装置52a、52b、52c和52d是分立的，从而在其用完之后可以与其它显影装置无关地进行更换。在下面，第一至第四显影装置52a、52b、52c和52d将被分别称作第一至第四显影盒52a、52b、52c和52d。

首先，利用装有作为第一种颜色色调剂的Y色调剂的第一显影盒52a将上述的第一静电潜像显影成可见图像。无论是采用接触型或非接触型显影方法都可以。在该实施例中，利用非磁性单组分色调剂和接触显影方法的组合，使通过曝光在光电导鼓31上形成的潜像被反转显影。

在第一转印站即位于光电导鼓31和中间转印部件54之间的转印介质夹住部分中，将由第一颜色形成的第一色调剂图像即第一可见图像静电转印(第一级转印)到作为第二图像承载件的中间转印部件54的表面上。中间转印部件54包括：一个作为基底的圆柱体；一个涂布在圆柱体的圆周表面上的导电弹性层；以及一个涂布在导电弹性层上的表面层。

中间转印部件54的周长大于可通过成像设备的最大转印介质的长度。通过施加预定量的压力，使中间转印部件54保持压靠在光电导鼓31上，并且沿着与光电导鼓31的转动方向相反的方向（在图14中由箭头S表示的方向）以与光电导鼓31实际相同的圆周速度被旋转驱动（在接触区域中，光电导鼓31的圆周表面和中间转印部件54的圆周表面沿着相同的方向移动）。向中间转印部件54的圆柱体部分施加极性与色调剂相反的电压（第一转印电压）。因此，使光电导鼓31的圆周表面上的色调剂图像被静电转印（第一级转印）到中间转印部件54的表面上。

同时，通过清洁部件36除去在完成第一级转印之后保留在光电导鼓31的圆周表面上的色调剂颗粒，以便使光电导鼓31准备好进行下一个潜像形成转动。

然后，连续重复与上述黄色成像过程类似的多个成像过程。因此，利用色调剂M显影的第二种颜色的色调剂图像、利用色调剂C显影的第

三种颜色的色调剂图像和利用色调剂Bk显影的第四种颜色的色调剂图像被顺次地以层的方式转印到中间转印部件54的表面上，由此形成一个全彩色色调剂图像。

之后，通过施加预定的压力，将保持与中间转印部件24的圆周表面分开的转印带48压靠在中间转印部件54的圆周表面上，并且旋转驱动该转印带48。在由转印带48形成的环中设置有一个转印辊57。向转印辊47施加极性与色调剂相反的电压(第二转印偏压)。结果，在中间转印部件54的表面上成层状的所有彩色色调剂图像一次性地全部被转印到按照预定的时序传送的转印介质P的表面上。然后，将转印介质P输送给一个定影装置7，在该装置中将全色图像(即四色色调剂图像的结合)固定在转印介质P上，从而变成一个永久性的全彩色图像。然后，从成像设备中将该转印介质P排出，成为具有所需全彩色图像的全彩色印制品。

通过使中间转印部件清洁设备56以预定的定时与中间转印部件24的圆周表面相接触来清除在第二次转印之后保留在中间转印部件54的圆周表面上的色调剂颗粒。

图15是在该实施例中作为显影部件的显影盒52a、52b、52c和52d(其中分别装有色调剂Y、M、C和Bk)的示意截面图。该图用来显示出显影盒的结构。如图14所示，这些显影盒52a、52b、52c和52d被构造成能够通过打开和关闭一个未示出的显影盒更换盖而可拆卸地安装在作为成像设备的一个示例的旋转型彩色打印机中。当转架52x处于图14所示的状态中时，即当青色显影盒52c的安装空间处于盒拆卸位置时，可以沿着由箭头符号D标示的沿对角线向上的方向拆去青色显影盒52c。

在图14所示的旋转型彩色打印机的情况下，当相应的显影盒安装空间处于显影盒拆卸位置(安装位置)时，显影盒必须能够安装在成像设备的主组件中，或者从其中拆去。因此，为了更换黄色、品红色或黑色显影盒52a、52b或52d，即除青色显影盒52c之外的显影盒，必须旋转转架52x，从而使对应的显影盒安装空间转到显影盒拆卸位置(图

14中盒52c的位置)。

下面,为了简化对显影盒的描述,将只对装有色调剂Y的显影盒52a进行说明。对分别装有其它色调剂的显影盒52b、52c和52d的说明实际上与对显影盒52a的说明一样。

如图15所示,该实施例中的显影盒52a是一种反转显影部件,其中装有作为显影剂的非磁性单组份色调剂Y。

该显影盒52a包括:显影辊38a,当它沿着由图中的箭头e所示的方向与光电导鼓31的圆周表面接触地旋转时,它对光电导鼓31的圆周表面上的静电潜像进行显影;一个作为色调剂供应部件的供应辊42a,它沿着由箭头f所示的方向旋转,以向显影辊38a提供色调剂;一个作为显影剂调节构件的显影刮刀39,它用于调整允许保留在显影辊38a上的色调剂的量,以及给显影辊38a上的色调剂赋予的电荷量;一个搅拌部件43a,它用于在搅拌色调剂的同时给供应辊42a提供色调剂;等等。

图16为在该实施例中的成像设备的成像操作的图表。在该实施例中,采用以下方法在显影辊38a和显影刮刀39a之间产生电位差。即,在预备性后转动阶段期间,通过使高压电源58过冲而短暂地将显影辊38a和显影刮刀39a的电压保持在更高的电位上,然后立即向后,使它们能够回到预定的正常电位(-300V)上。在这个允许这些电压回到正常电位上的阶段期间,对显影刮刀39a的电压进行电压衰减延迟控制,以便在显影辊38a和显影刮刀39a之间产生电位差。

在该实施例中,电阻器R2和电容器C2的数值分别为100M Ω 和4700pF。

可以通过控制使高压电源过冲的时间长度来调节在预备性前转动期间保持电位差的时间长度。在该实施例中,电位差的持续时间为220毫秒。

由于在显影偏压开始起动时电容器C2还没有被充电,所以在预备性前转动阶段期间保持电位差的时间比在预备性后转动阶段期间保持电位差的时间短,这将在后面进行说明。

参考图16,当通过一个未示出的个人计算机等请求打印机输出图

像时,使光电导鼓31旋转,并且转架52x开始旋转,以使第一颜色的显影装置52a以围绕转架52x的轴线转动的方式移动到显影站,在该显影站中显影装置52a与光电导鼓31相对。当用于第一颜色(黄色)的显影装置52a到达显影站时,显影辊38a的预备性前转动阶段开始。与此同时,开始将电压(-700V)提供给显影偏压触点49和刮刀偏压触点50。

紧接在这之后,将高压电源58的输出降低到预定的正常显影偏压电压(-300V)。因此,显影偏压触点49的电压迅速下降到-300V。但是,在电压衰减延迟装置59的电容器C2中已经积累了一定量的电荷,所以刮刀偏压触点50的电压以比显影偏压触点49的电压衰减速度更慢的速度衰减,从而在显影刮刀39a和显影辊38a之间形成电位差,用来使带负电荷的颗粒(色调剂颗粒和外部添加剂颗粒)从显影刮刀转移到显影辊上。

因此,紧接在显影辊38开始转动之后,使附着在显影刮刀39a上的带负电荷的外部颗粒转移到显影辊38a上(使显影刮刀39a复原)。

当在电容器C2中的电荷被完全释放时,显影偏压触点49和刮刀偏压触点50的输出值变得相等(-300V),并且第一颜色的成像操作开始(成像阶段)。

在这个成像阶段期间,显影辊38a和显影刮刀39a保持电位大致相等。因此,通过显影辊38a的转动和色调剂层的电荷,使带负电荷的外部添加剂颗粒从显影刮刀39a的位于在显影辊38a和显影刮刀39a之间的接触区域中的部分迁移到在相对于接触区域的固定边缘侧上且位于接触区域附近的显影刮刀39a的部分上。但是,反转色调剂颗粒、带有正电荷的外部添加剂颗粒等不会附着在显影刮刀39a上。

当第一颜色的成像结束时,用于显影装置52a的预备性后转动阶段开始。在这个阶段内,与在第五实施例中一样,使高压电源58的输出上升到-600V,然后立即关闭。因此,显影偏压触点49的输出迅速下降。但是,因为电容器C2已经完全充电,所以刮刀偏压触点50的输出逐渐衰减,从而在显影辊38a和显影刮刀39a之间形成电位差。因此,使在成像阶段期间已经附着在黄色成分显影装置的显影刮刀39a上的带负

电荷的外部添加剂颗粒转移到显影辊上(使显影刮刀复原)。

然后,使显影辊38a的转动停止,并且使转架52x转动,以使该成像设备准备好进行下一种颜色(品红色)的成像。在转架52x为了使处理盒以绕着转架52x的转动轴线转动的方式移动而进行的转动期间,从显影偏压触点49和刮刀偏压触点50中没有提供电压。

当使用于第二颜色(品红)的显影盒52b移动到其中它与光电导鼓31相对的显影站中时,停止转架52x的转动。

然后,与第一颜色(黄色)的显影盒52a的显影辊38a一样,开始显影辊38b的预备性前转动阶段。同时,开始从显影偏压触点49和刮刀偏压触点50中提供明显高于正常电压的电压。然后,与用于第一颜色的成像过程一样地进行用于第二颜色的成像过程。在这个成像阶段,使带负电荷的外部添加剂颗粒从位于显影辊38b和显影刮刀39b之间的接触区域迁移到显影刮刀39b的在其相对于接触区域的固定边缘侧上且位于接触区域附近的部分上,并且在其上积聚。然后,使显影刮刀39b复原。在其它处理盒(用于第三和第四颜色)中进行与在处理盒52a和处理盒52b中所进行的过程类似的过程。

由于在前面的成像阶段期间已经附着在显影刮刀上的带有负电荷的外部添加剂颗粒在用于每种颜色的成像的预备性前转动阶段期间被转移到显影辊上,所以这些外部添加剂颗粒不会聚积在显影辊上,从而能够提供一种可靠的成像设备。

当用于第四颜色的成像阶段结束时,用于第四颜色的预备性后转动阶段开始。在这个阶段期间,以形成如上所述的电位差的方式施加偏压。之后,使显影辊的转动停止,并且使转架52x以使处理盒绕着转架52x的转轴转动的方式转动。在转架52x的这个转动的作用下,使显影辊与显影偏压触点49和刮刀偏压触点50脱离,从而防止被提供电压。因此,在电容器C2中的电荷通过电阻器R2被释放。

当这个成像阶段结束并且转架52x的转动停止时,开始用于设备主组件的后转动阶段,其中使中间转印部件24、光电导鼓31等为下一次打印操作进行准备性转动。然后,在这个后转动阶段之后,使光电导

鼓31的转动停止。

如上所述，在该实施例中，通过使高压电源过冲来形成用于在预备性前转动阶段期间使带负电荷的外部添加剂颗粒从显影刮刀转移到显影辊上的偏压。但是，这个方法不是强制性的。例如，通过将高压电源的输出预设定成高于预定正常电位水平的电位水平，也能获得与在该实施例中类似的效果。

另外，在各种成像设备的部件和装置中损耗相对更快的部件即装有色调剂的显影部件被一体地设置在一个可拆卸地安装在成像设备的主组件H上的卡盒中。因此，显著减少了从事各种维护工作的操作人员的劳动量。

虽然在该实施例中用于使电压衰减延迟的电压衰减延迟装置设置在成像设备的高压电源中，但是这种设置不是强制性的。只要可以控制显影刮刀的电位(只要电压衰减延迟装置是电压作用电路的一部分)，它可以位于高压电源46的外面。例如，它可以设置在处理盒中。

如上所述，根据该实施例，如在前面实施例中一样，即使在全彩色成像设备中也能够采用以下方法使显影刮刀复原：采用一个单个电压提供装置作为在显影辊和显影刮刀上施加电压的装置。在成像期间，通过这个电压提供装置以这样一种方式在显影辊和显影刮刀上施加电压，即这两个部件保持电位相同，而在一部分非成像阶段期间，通过在使同侧上的显影辊和显影刮刀保持极性与显影剂相同的同时增加显影刮刀的电位，使显影刮刀的电位大于显影辊的电位，从而在显影刮刀和显影辊之间形成电位差。因此，与在前一实施例中的显影刮刀一样，甚至可以使在全彩色成像设备中的显影刮刀复原；实现了本发明的目的。

更具体地说，当在非成像阶段期间使电压提供装置打开时，使其在短暂的时间内过冲。然后，通过使显影辊的电压下降速度与显影刮刀的电压下降速度不同来在显影辊和显影刮刀之间形成电位差。这种电位差使得附着在显影刮刀上的带负电荷的外部添加剂返回到显影辊上。因此，不会出现由于附着在显影刮刀上的外部添加剂颗粒的存在

而导致的色调剂颗粒粘结在显影刮刀上的现象。因此，不会形成具有由于色调剂颗粒粘结在显影刮刀上而出现的密度不够和不希望有的竖纹的图像。

(图像评价测试)

接下来，将说明把第一至第六实施例中的成像设备与作为比较实施例的成像设备进行比较的图像评价测试的结果。

将以下成像设备准备作为比较用成像设备。

比较设备1：它与在第一实施例中的成像设备类似，但是它在成像阶段和非成像阶段期间都将施加在显影辊8和显影刮刀9上的偏压保持在相同的电位(-300V)上；换句话说，在显影辊8和显影刮刀9之间没有提供电位差。

比较设备2：它与在第一实施例中的成像设备类似，但是它在成像阶段和非成像阶段期间都分别在显影辊8和显影刮刀9上施加了-300V和-600V的偏压；换句话说，即使在成像阶段期间也在显影辊8和显影刮刀9之间形成电位差。

使在前面实施例中的成像设备以及比较成像设备均操作，以在正常环境中输出2000份具有预定印刷比的图案的复印件。然后，针对密度不足和不希望有的竖纹对这些复印件进行评定。更具体地说，每隔500份复印件输出一个实心图像和一个半色调图像，并且对这些实心图像和半色调图像进行评定。

在表1中显示出了这些结果。从该表中所给出的结果中可以看出，在根据本发明的任意一种成像设备中都没有使色调剂颗粒粘结在显影刮刀上，从而使得根据本发明的成像设备能够长期地且可靠地形成令人满意的图像。

在表1中，G表示没有存在任何图像缺陷，N表示出现了图像密度不足和不希望的竖纹。

表1

评价		复印件的数量				
		0	500	1000	1500	2000
例1	低密度	G	G	G	G	G
	条纹	G	G	G	G	G
例2	低密度	G	G	G	G	G
	条纹	G	G	G	G	G
例3	低密度	G	G	G	G	G
	条纹	G	G	G	G	G
例4	低密度	G	G	G	G	G
	条纹	G	G	G	G	G
例5	低密度	G	G	G	G	G
	条纹	G	G	G	G	G
例6	低密度	G	G	G	G	G
	条纹	G	G	G	G	G
比较 例 1	低密度	G	G	G	G	G
	条纹	G	G	N	N	N
比较 例 2	低密度	G	G	G	N	N
	条纹	G	G	G	G	N

G: 好

N: 不好

另外, 让在前面实施例中的成像设备和比较设备1和2处于高温/高湿度环境(30℃和80%RH)中一个星期。然后, 测试它们的色调剂泄漏情况。在实施例中的设备和比较设备2中没有显示出任何色调剂泄漏的迹象, 但是比较设备1出现色调剂泄漏。

比较设备1发生色调剂泄漏的原因看起来好像是因为色调剂受到不均匀地充电并且含有大量的反向充电的色调剂颗粒。

在前述实施例中的成像设备是单色复印机或全彩色复印机。这并

不意味着本发明的范围应该局限于这些复印机上。相反，本发明可以被应用在许多成像设备上，例如打印机、传真机、单色复印机等，这些成像设备包括有用于利用电子照相法或静电记录方法形成显影剂图像的显影装置。

(实施例7)

下面，将参照图17对本发明的第七实施例进行说明。在该实施例中与第一实施例类似的部件具有与第一实施例相同的参考标号，并且这里将不再对它们进行说明。图17为用于表示色调剂层在显影辊上的不完全性的视图；图17(a)为彼此相互接触的显影辊和显影刮刀的示意剖视图，而图17(b)为在图17(a)中的平面J-J'处的位于显影辊和显影刮刀之间的界面及其附近的放大剖视图。

在前面的实施例中，在显影辊和显影刮刀之间具有一个色调剂层。色调剂通常是绝缘的。因此，在显影辊和显影刮刀之间的色调剂层具有很大的电阻。

但是，有时色调剂层在电阻方面具有缺陷。例如，在接近处理盒的使用寿命的终点时，色调剂层有时具有孔，因为随着接近处理盒使用寿命的终点，处理盒中的色调剂量由于消耗已经变得非常小，从而使得色调剂实际上不能在显影辊上承载正常的量。另外，杂质(纸张灰屑等)有时会进入到显影辊和显影刮刀之间的接触区域中，并且推开色调剂颗粒，从而使该色调剂层在电阻上出现缺陷。当色调剂层具有如上所述的缺陷时，会出现以下问题：如果在色调剂层中存在通孔，则在具有在接触区域(在图17(b)中的区域K)中的通孔的部分色调剂层处在接触区域中的同时，显影刮刀9直接与显影辊8接触。

具体地说，如果电流容量较小并且显影辊8的表面电阻也较小的话，则显影辊8的表面电压吸收了施加在显影刮刀9上的电压，从而防止在显影辊和显影刮刀之间形成所要求的电位差。因此，形成具有不希望有的竖纹的图像。

因此，在考虑上述问题的情况下实现的该实施例中，通过即使在显影辊和显影刮刀已经相互直接接触时也能够使显影辊和显影刮刀之

间形成电位差来防止形成具有缺陷例如不希望有的竖纹的图像。

在通过认真研究实现的第一实施例中，设有两个电源来确保足够的电流容量。但是在第四实施例等中，通过显影辊38释放累积在电压衰减延迟装置47的电容器C1中的电荷来在显影辊38和显影刮刀39之间形成电位差。

换句话说，电容器C1的放电用来形成电位差。因此，如果显影辊的表面或体电阻较小，则电荷沿着显影辊的纵向方向流出穿过其表面，从而不容易形成所要求大小的电位差。另外，如果显影辊的表面或体电阻较小，则延迟装置47的时间常数实际上变得与电阻器R1无关；该时间常数变得非常小。

在该实施例中，将显影辊的电阻调节成即使在显影刮刀直接接触显影辊的情况下也能获得所要求的电位差。

如上所述，电位差取决于可以释放的电荷量。因此，其中在使用两个电源时可以令人满意地使用显影辊的显影辊电阻范围是在采用单个电源时的范围；当采用单个电源时该范围更窄，这是由于以下原因。即，当采用两个电源时，可以在电源容量范围内增加通过显影刮刀流向显影辊的电流。但是，在单个电源的情况中，允许通过显影刮刀流向显影辊的电流量取决于可存储在电容器C1中的电荷量，因为通过显影刮刀流向显影辊的电流量取决于电容器C1的放电量。

因此，显影辊的表面电阻和体电阻最好参照下面给出的数值设定为适当的数值。

对于表面电阻而言，它最好不小于 $8 \times 10^5 \Omega$ ，优选为 $7 \times 10^6 \Omega$ 。如果显影辊的表面电阻不大于 $8 \times 10^5 \Omega$ ，则难以在显影辊和显影刮刀相互直接接触时在它们之间形成所要求的电位差。

显影辊的体电阻最好不小于 $3 \times 10^5 \Omega$ ，优选为 $1 \times 10^6 \Omega$ 。如果它不大于 $3 \times 10^5 \Omega$ ，则难以实现所要求的时间常数。

另外，显影辊的表面电阻的数值最好比显影辊的体电阻大十进制的一位或多位，因为当表面层的电阻值大于其它电阻时更容易在显影辊和显影刮刀之间形成电位差。

如上所述，在这个实施例的情况中，显影辊可用的电阻范围比在前面实施例中的更窄。但是，将显影辊电阻保持在上述范围内不是一个特别困难的制造要求；可以可靠地制造出其电阻处于上述范围内的显影辊。

(图像评估测试)

关于该实施例中显影辊的电阻，表面电阻是 $3 \times 10^6 \Omega$ ，体电阻是 $8 \times 10^5 \Omega$ 。

关于对照显影辊的电阻，其表面电阻是 $1.2 \times 10^5 \Omega$ ，体电阻是 $9 \times 10^4 \Omega$ 。

这些显影辊安装在成像设备中，通过在每个显影辊上任意形成一个没有色调剂的区域，而将每个显影刮刀设置成与显影辊直接接触。然后，在正常的环境下操作上述构成的设备，按照预定的印刷比，输出预定图案的大约2000份复制件，来评估该实施例。更具体地说，每隔500份印制品输出实心图像和半色调图像，进行评估实验。

(评估结果)

对照设备在打印了大约1000份复制件之后，开始产生具有不希望的竖纹的图像。但是该实施例的设备在打印大约2000份复制件时也不会产生带有不希望的竖纹的图像。

在该实施例中，只采用了一个电源。但是不是必须只采用一个电源。换句话说，该实施例可以用于采用两个电源的成像设备，因为采用具有上述范围电阻的显影辊会降低电源的容量。

如上所述，根据该实施例，即使显影刮刀因为显影辊圆周表面上存在无色调剂区域而与显影辊直接接触，但是通过调整显影辊的电阻也可以防止所形成的图像产生不需要的竖纹。

(实施例8)

下面将参考图20对该实施例中的成像顺序进行说明。该顺序可用于图2所示的成像设备。

当从未显示的个人计算机等发出请求打印输出的信号时，开始预备性前转动阶段，在该阶段，显影辊在图中的点201开始转动。此处预

备前转动阶段意味着就在实际的成像操作开始之前显影辊的转动阶段(非成像阶段)。

在该实施例中,光电导鼓1和显影辊8始终彼此接触。因此当光电导鼓1旋转时,显影辊8也旋转。但是在采用所谓的非接触显影方法的设备中,在光电导鼓和显影辊的圆周表面之间始终保持有预定量的间隙,或者在采用接触显影方法但是光电导鼓和显影辊彼此分开的设备中,光电导鼓1和显影辊8不会始终一同旋转。换句话说,光电导鼓1和显影辊8不必始终一同旋转。

一旦显影辊开始旋转(201),显影辊电源就开始向显影辊8施加-300V的DC偏压(202),刮刀偏压电源开始向显影刮刀9施加-600V的DC偏压(203)。然后,刮刀偏压电源将施加给显影刮刀的电压幅度降低至-300V(204)。在该实施例中施加-600V的时间是500毫秒。

在预备性前转动阶段开始时向显影刮刀9和显影辊8施加的-600V和-300V的电压产生了能够将逆转色调剂(即带正电荷的色调剂颗粒)有效转印到显影刮刀上以防止色调剂泄漏的电位差。结果,显影辊上涂布的色调剂层中的色调剂颗粒变成电位和极性更均匀。因此,在显影辊8的旋转开始阶段不会泄漏色调剂。

在短暂地向显影刮刀9施加-600V电压同时向显影辊8施加-300V电压之后,显影偏压电源10和显影刮刀电源11的电压保持为大致相同,约在-300V,将显影辊8和显影刮刀9之间的电位差实际上降低为0V。然后开始了成像阶段,也就是曝光光电导鼓和形成色调剂图像的阶段(205)。

在该成像阶段,显影辊8和显影刮刀9电位大致相同。因此,少量的带负电荷的外部添加剂颗粒因为色调剂层的电荷而转印到显影刮刀上。但是会使得图像产生密度不足和不希望的竖纹的逆转色调剂颗粒不会附着在显影刮刀上。

随着光电导鼓1曝光的停止,也就是随着成像阶段的结束(206),开始预备性后转动阶段。然后在预备性后转动阶段结束时,停止显影辊的转动(207);关闭显影偏压电源(208);并关闭刮刀偏压电源,结

束成像操作。

在该实施例，在连续输出两个或多个印制品的成像操作中所谓的“纸张间隔”过程中，也提供与成像阶段过程中的偏压相类似的偏压；通过从显影刮刀电源和刮刀偏压电源向显影辊和显影刮刀施加-300V的电压，将它们保持在同样的电位。但是这种方法不是必须的。例如即使在“纸张间隔”过程中，可以分别向显影辊和显影刮刀施加-300V和-600V的电压，以在显影辊和显影刮刀之间产生电位差，如同在预备性前转动阶段一样。利用这种方法，在成像阶段能够附着在显影刮刀9上的带负电荷的外部添加剂颗粒可以返回至显影辊8。

另外，在预备性后转动阶段中，通过使得显影刮刀电源和刮刀偏压电源施加给显影辊和显影刮刀的电位不同，可以在显影辊和显影刮刀之间形成电位差，如同在预备性前转动阶段一样。

另外在该实施例中，在点204突然将刮刀偏压电源的输出从-600V切换至-300V。但是这不是必须的。唯一必需的是必须在非成像阶段切换该输出；可以逐渐地或逐步地降低。在非成像阶段在显影辊和显影刮刀之间形成电位差的原因在于，如果形成电位差同时显影辊和显影刮刀还处于相同的电位，就会突然改变可以保留在显影辊8上的色调剂量，导致所形成的图像会产生不希望的重影边界，在该边界内图像密度明显不同。

在该实施例中，在显影刮刀和显影辊之间形成电位差的时间长度被设定在500毫秒。这不是必须的。但是为了复原显影刮刀，必须有5毫秒或更多。显影刮刀和显影辊之间的电位差持续时间没有上限。但是电位差持续时间的延长会导致打印速度的降低。因此几秒钟就足够了。

另外，在该实施例中，在预备性前转动阶段中只形成一次电位差，它的持续时间是500毫秒。但是可以在预备性前转动阶段中例如形成两次或多次电位差。

(实施例9)

图21是第九实施例的成像顺序图。该成像顺序用于图5所示的成像

设备。参考图21，当未显示的个人计算机等请求该成像设备输出图像时，光电导鼓1开始旋转(301)，转架22x开始旋转而将用于第一颜色的显影装置22a带到显影装置22a与光电导鼓1相对的显影站(302)。随着用于第一种颜色的显影装置22a到达显影装置22a与光电导鼓1相对的位置，显影辊开始旋转而准备成像，然后，开始用于形成第一种颜色的图像的成像操作(303)。

在转架22x开始转动的同时，开始从显影偏压电源19和刮刀偏压电源20提供电压，确保显影辊被供电(304, 305)。此时，从显影偏压电源19和刮刀偏压电源20提供的电压大致分别为-300V和-600V。从刮刀偏压电源20提供-600V电压的时间长度是500毫秒，500毫秒之后，刮刀偏压电源20的输出被切换至-300V，与显影偏压电源19的电位相同(306)。成像设备主组件的控制部分具有控制从显影偏压电源19和刮刀偏压电源20提供的电压值以及施加时间的功能。

在光电导鼓1开始被曝光装置3曝光(307)以及在光电导鼓1停止曝光(308)之间，在光电导鼓1上形成图像。在该阶段，或者成像阶段，显影辊和显影刮刀的电位在实际上是保持一致的。

随着第一颜色的图像形成阶段的结束，开始显影装置的预备性后转动阶段，在该阶段，显影辊开始旋转。在该阶段中，从刮刀偏压电源20连续施加-600V的电压(309)。然后，停止显影辊8a的旋转，结束第一种颜色的成像过程(310)，转架旋转而为第二种颜色(品红色)的成像过程作准备(311)。为了确保在用于第二种颜色(品红色)的显影辊8b开始旋转时在显影辊8b和显影刮刀9a之间形成电位差，从显影偏压电源和刮刀偏压电源提供的电压是连续的。

当用于第二种颜色(品红色)的显影装置22b到达显影装置22b与光电导鼓1相对的位置时，转架停止旋转。

然后，开始显影辊8b的预备性前转动，进行第二种颜色的成像过程，如同第一种颜色一样。然后，为第三种和第四种颜色进行与上述成像顺序同样的成像顺序。

当用于第四种颜色的成像过程结束时，停止显影辊22d的旋转；关

闭提供给显影刮刀电源和刮刀偏压电源的电源供应(312a - 312c); 旋转转架(313)。

当转架转动结束时, 开始设备主组件的中间转印部件24、光电导鼓1等的预备性后转动阶段。然后在设备主组件的预备性后转动阶段结束时, 停止光电导鼓1的旋转(314)。

当利用图5所示的全色打印机进行该实施例的成像顺序时, 在显影辊旋转的开始阶段不会泄漏色调剂, 能够可靠的获得不会因为色调剂颗粒附着在显影刮刀而产生不正常的低密度和不希望的竖纹的图像。另外, 因为将包括色调剂的显影部件(比成像设备的其他元件磨损更快)改变为可拆卸地安装在成像设备主组件内的处理盒, 因此极大地减少了从事在各种维护操作的人们的劳动量。

(实施例10)

以下, 描述该实施例的成像设备。图22是本发明第十实施例的成像设备示意图, 用于显示其主要部分的结构。该成像设备实际上与图14所示的成像设备相同。因此不再进行描述, 但是它的延迟电压衰减的电路与图11所示的不同, 对它进行描述。

参考图22, 在该第十实施例的电压衰减延迟电路50中, 与二极管 D_1 并联设置电阻 R_2 。电阻 R_2 的电阻值是 $100M\Omega$ 。另外, 其他元件的规格是: D_1 : 在2kV为0.1A; C_1 : 在2kV为2200pF; R_1 : 在2kV为 $100M\Omega$ 。但是这些技术规格不是必须的。

更具体地说, 可以证实, 在现有技术的成像设备中, 只要环境条件保持不变, 则上述显影辊127和导电金属形成的显影刮刀122之间(在两者之间存在色调剂层的情况下)的电容、以及其电负载就会大致保持在同样的范围内。但是, 在一定的条件下, 又可能电容和电负载不会始终保持在前述范围内。尤其是, 上述负载特性在高温/高湿度环境中、或在低温/低湿度环境中急剧变劣。

因此在第十实施例中, 为了即使在上述不利环境中也能在显影辊127和显影刮刀122之间保持负载特性的稳定, 在二极管 D_1 的阴极和阳极之间, 也就是在显影辊127的触点和显影刮刀122的触点之间设置电

阻 R_2 。

另外，当存在电压波形的效果时，成像顺序的特性与图11的成像顺序的特性等同，可以获得同样的效果。

如上所述，根据该实施例，在显影辊旋转的同时进行以下控制：在成像阶段，显影辊和显影刮刀保持为电位实质上相同，而在部分非成像阶段，通过提高显影刮刀的电位而将处于同一侧的显影辊和显影刮刀的极性与显影剂的极性相同，从而在显影辊和显影刮刀之间形成电位差。另外，即使施加在电路上的电负载由于环境因素改变而变化，但是用于延迟电压衰减的部件(电路)保持为更稳定。因此，可以提供这样一种成像设备，其中即使当设备的操作环境发生变化时，外部色调剂添加剂也不会附着在显影刮刀上；换句话说，可以提供这样一种成像设备，它不会因为外部色调剂添加剂附着在显影刮刀上而产生具有密度不足和不希望的竖纹的图像。

(实施例11)

以下将对本发明的第十一实施例进行说明。图23是本发明第十一实施例的成像设备示意图，用于显示其主要部分的结构。该成像设备实际上与图14所示的成像设备相同，但是它的电压衰减延迟电路不同。因此除了它的延迟电压衰减的电路之外，不再进行描述，该电路是图11所示电路的改进版。

参考图23，第十一实施例的成像设备中的电压衰减延迟电路50实际上与第十实施例的相同，但是增加了齐纳二极管 ZD_1 。该实施例中 ZD_1 的技术规格是800V。

我们认为，在前述实施例中由成像设备中的电压提供部件所施加的过冲量被认为是受到用于产生电压的电压提供部件(例如未显示的变压器)之间的不一致的影响。因此采用齐纳二极管 ZD_1 来将过冲量保持在理想的电压范围内。

另外，对电阻 R_2 的规定与第十实施例的电压衰减延迟电路50中的相同，因此除了该第十一实施例的特性效果之外，可以获得与第十实施例的电压衰减延迟电路50提供的效果相同的效果。

另外, 根据该实施例, 可以更精确地控制所施加的电压, 以在显影辊旋转的同时在显影辊和显影刮刀之间形成电位差。因此可以将电压提供部件之间的不一致导致的过冲最小化。另外, 在成像阶段, 显影辊和显影刮刀电位实际上保持为相同, 而在部分非成像阶段, 通过提高显影刮刀的电位而将处于同一侧的显影辊和显影刮刀的极性与显影剂的极性相同, 从而在显影辊和显影刮刀之间形成电位差。另外, 即使施加在电路上的电负载由于环境因素改变而变化, 但是用于延迟电压衰减的部件(电路)保持为更稳定。因此, 可以提供这样一种成像设备, 其中即使当设备的操作环境发生变化时, 外部色调剂添加剂也不会附着在显影刮刀上; 换句话说, 可以提供这样一种成像设备, 它不会因为外部色调剂添加剂附着在显影刮刀上而产生具有密度不足和不希望的竖纹的图像。

如上所述, 根据本发明, 可以防止显影剂固化附着、以及粘结在显影剂调节构件上。因此, 可以防止因为色调剂附着和粘结在显影剂调节构件上而产生具有密度不足和不希望的竖纹的图像。因此可以长期可靠地形成满意的图像。

尽管已经参考了在这里所披露的结构对本发明进行了说明, 但是不必局限于所提出的细节, 本申请意图覆盖落入在以下本发明改进目的或权利要求范围内的改进和改动。

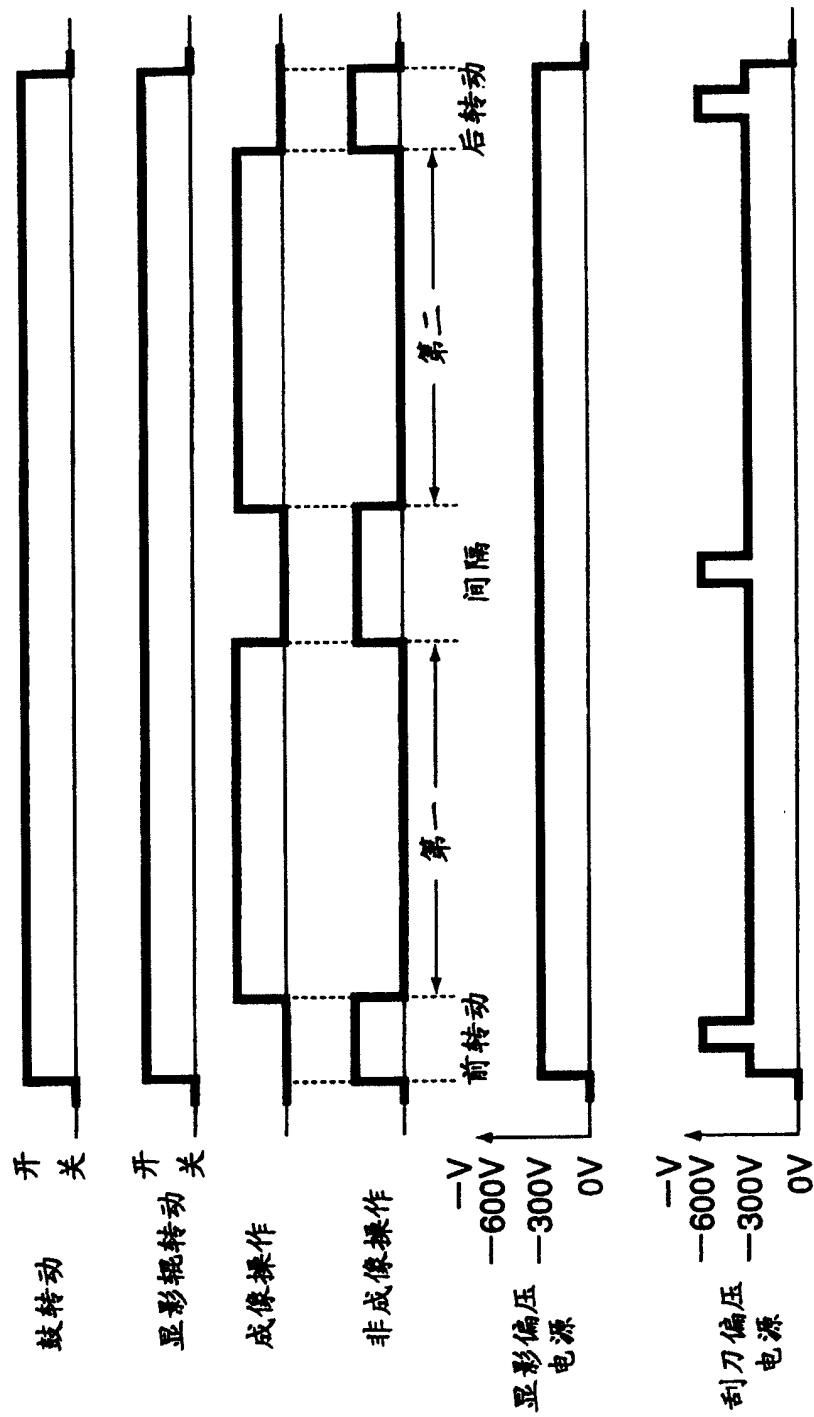


图 1

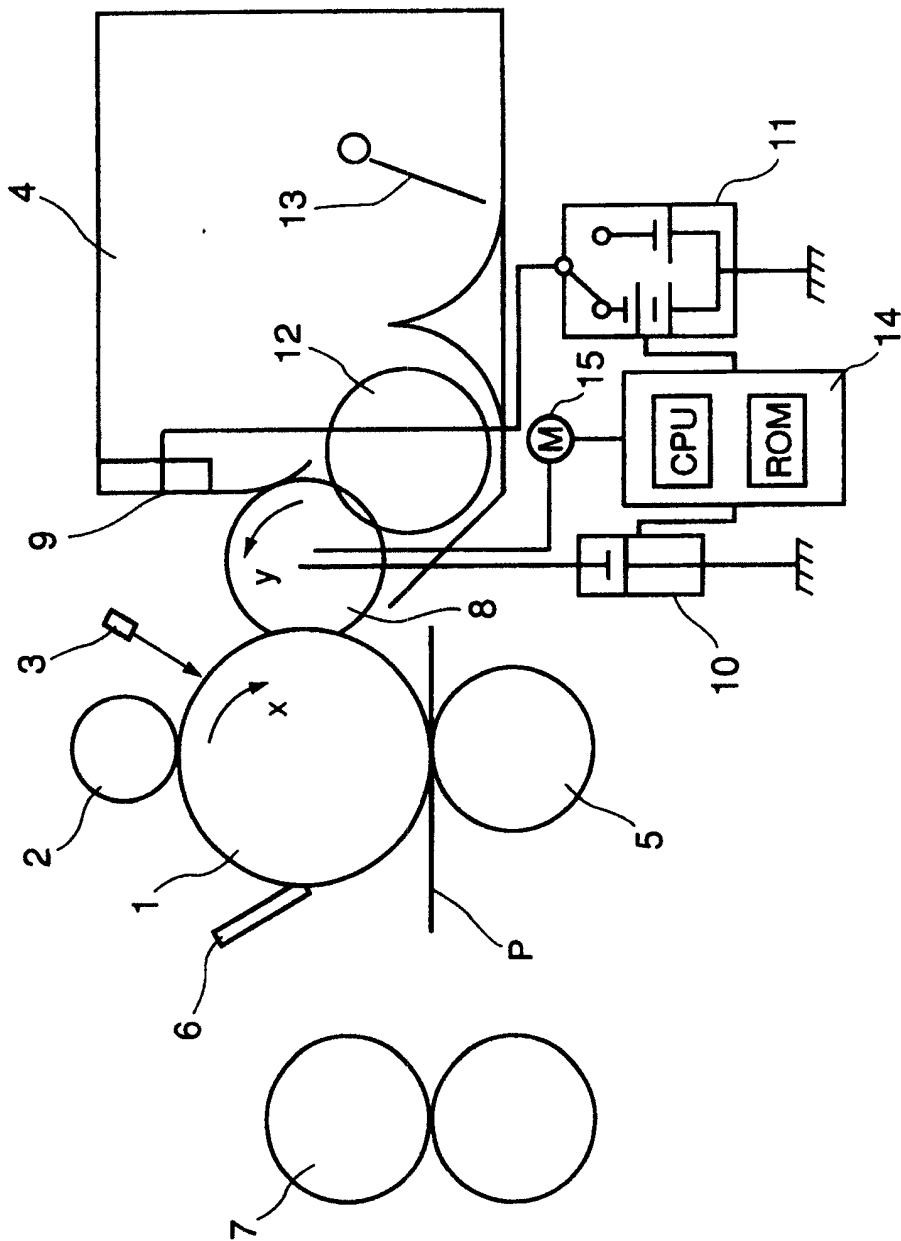


图 2

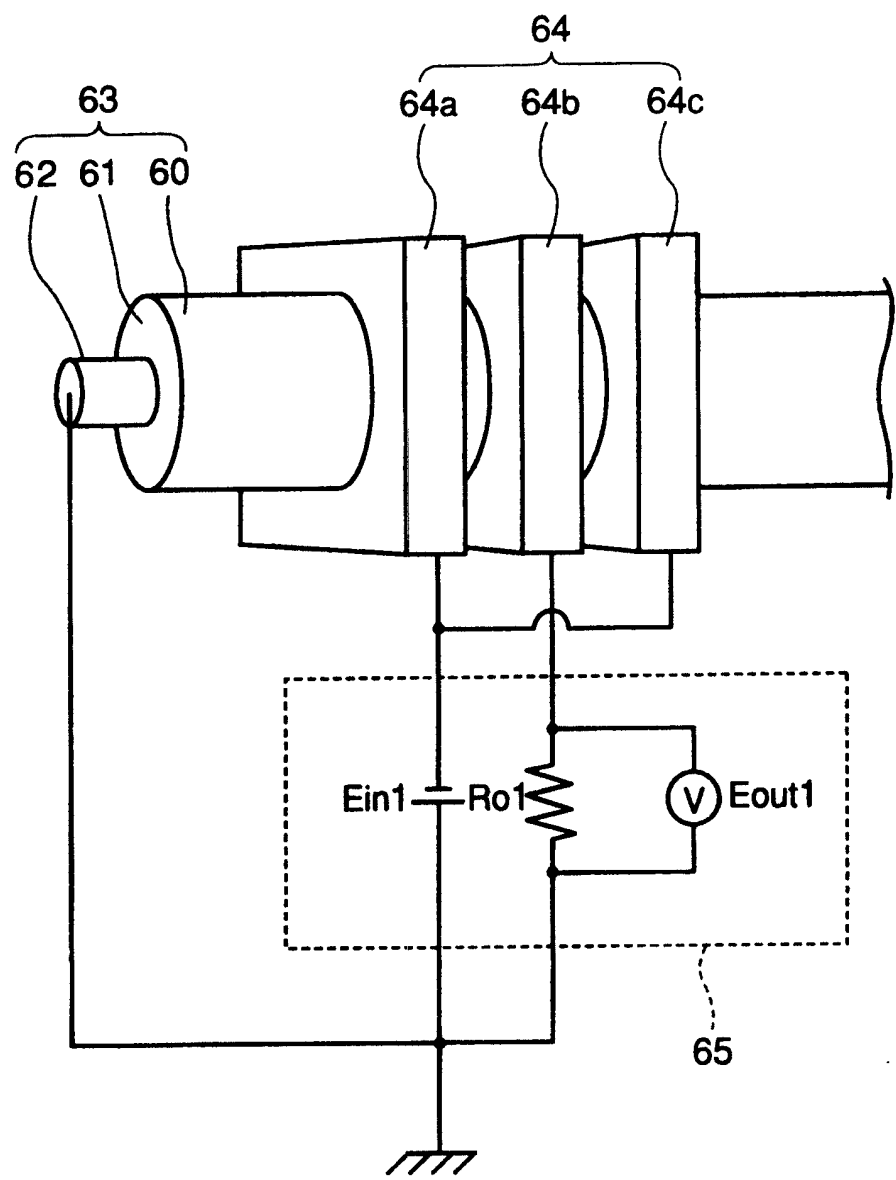


图 3

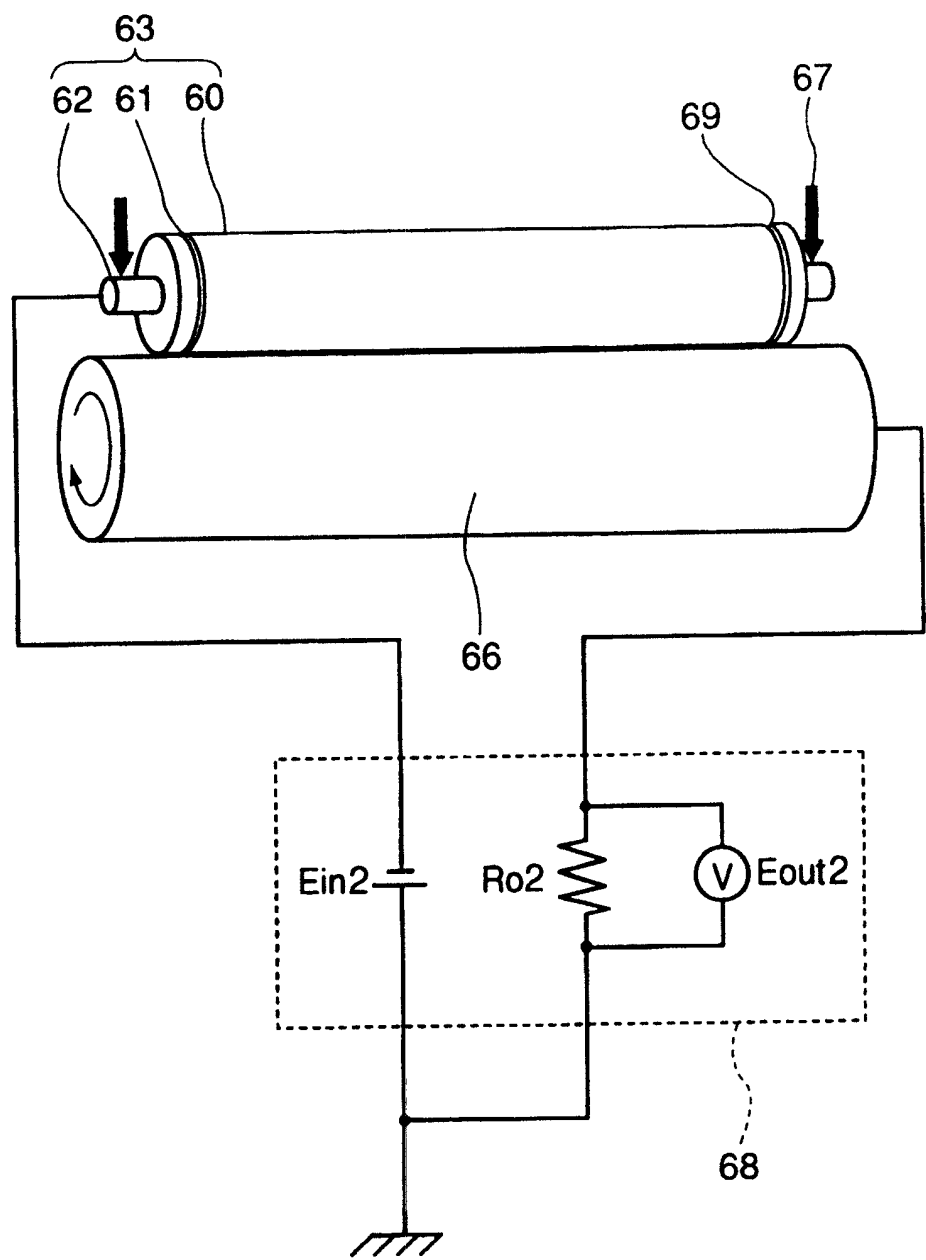


图 4

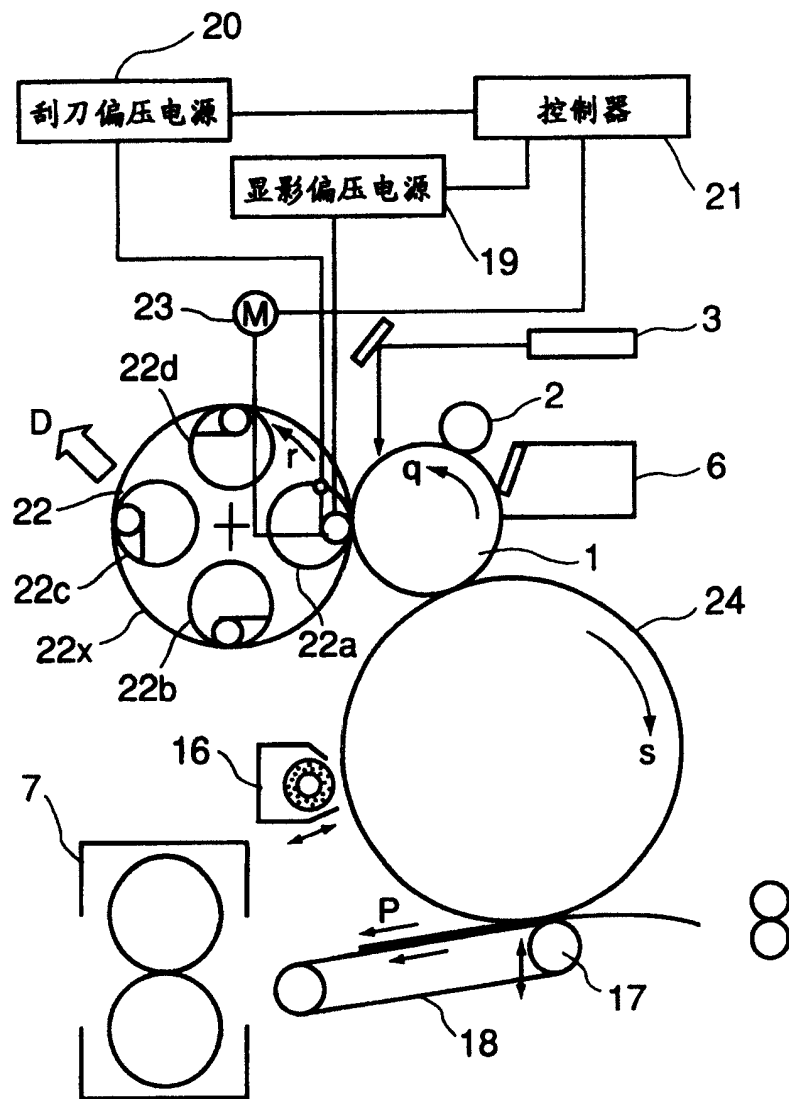


图 5

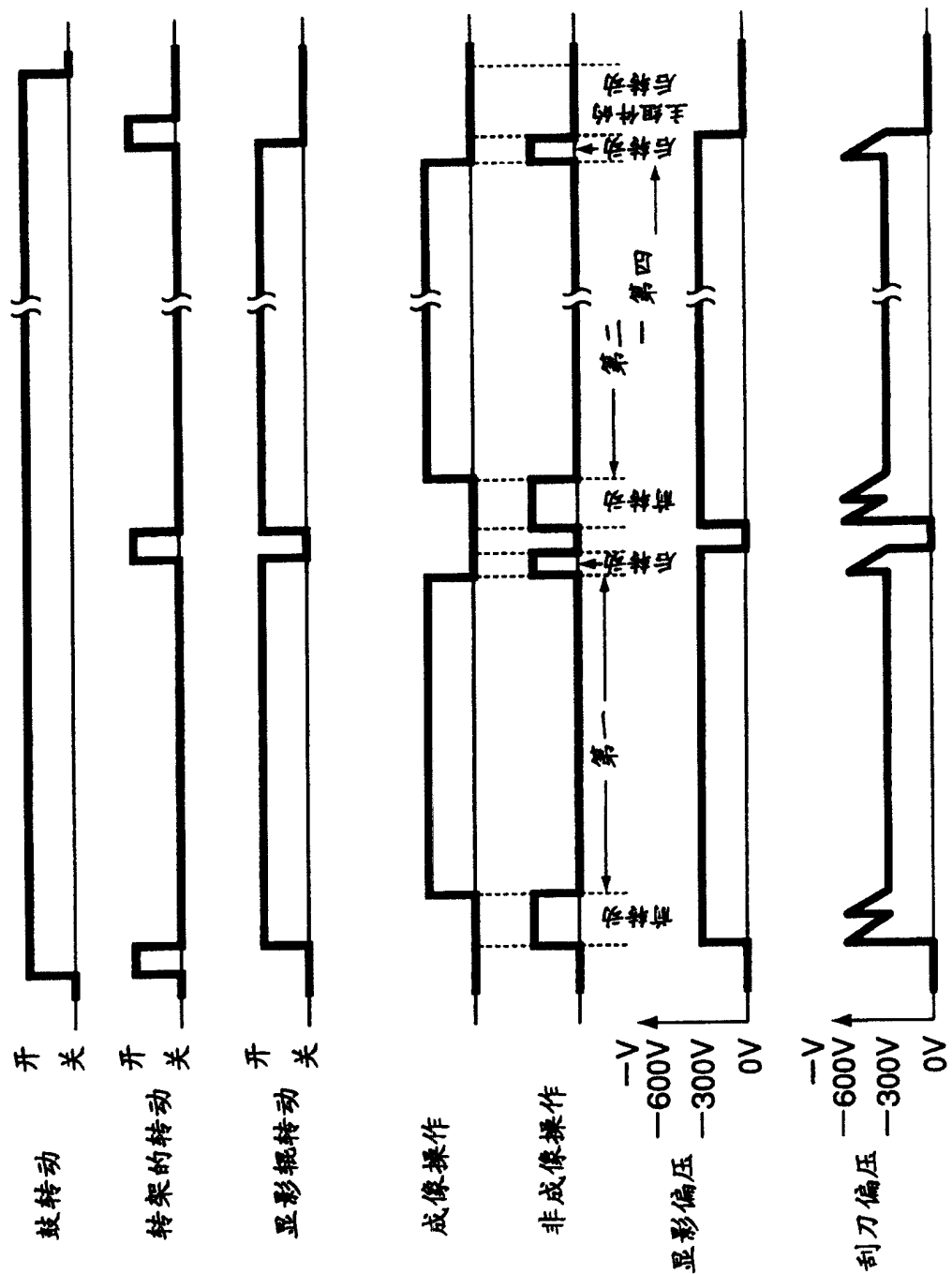


图 6

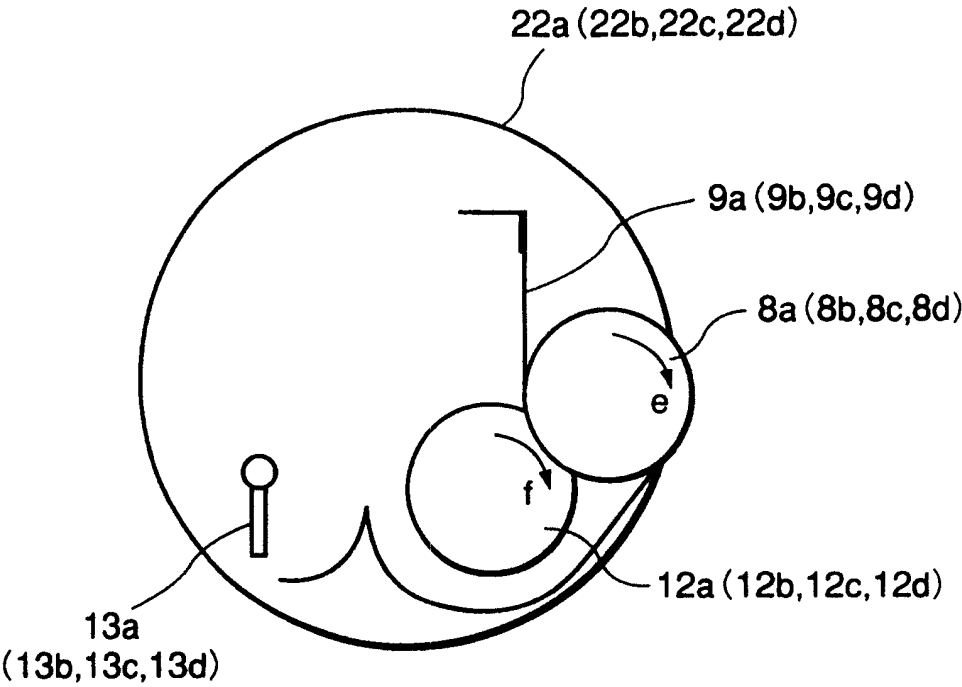


图 7

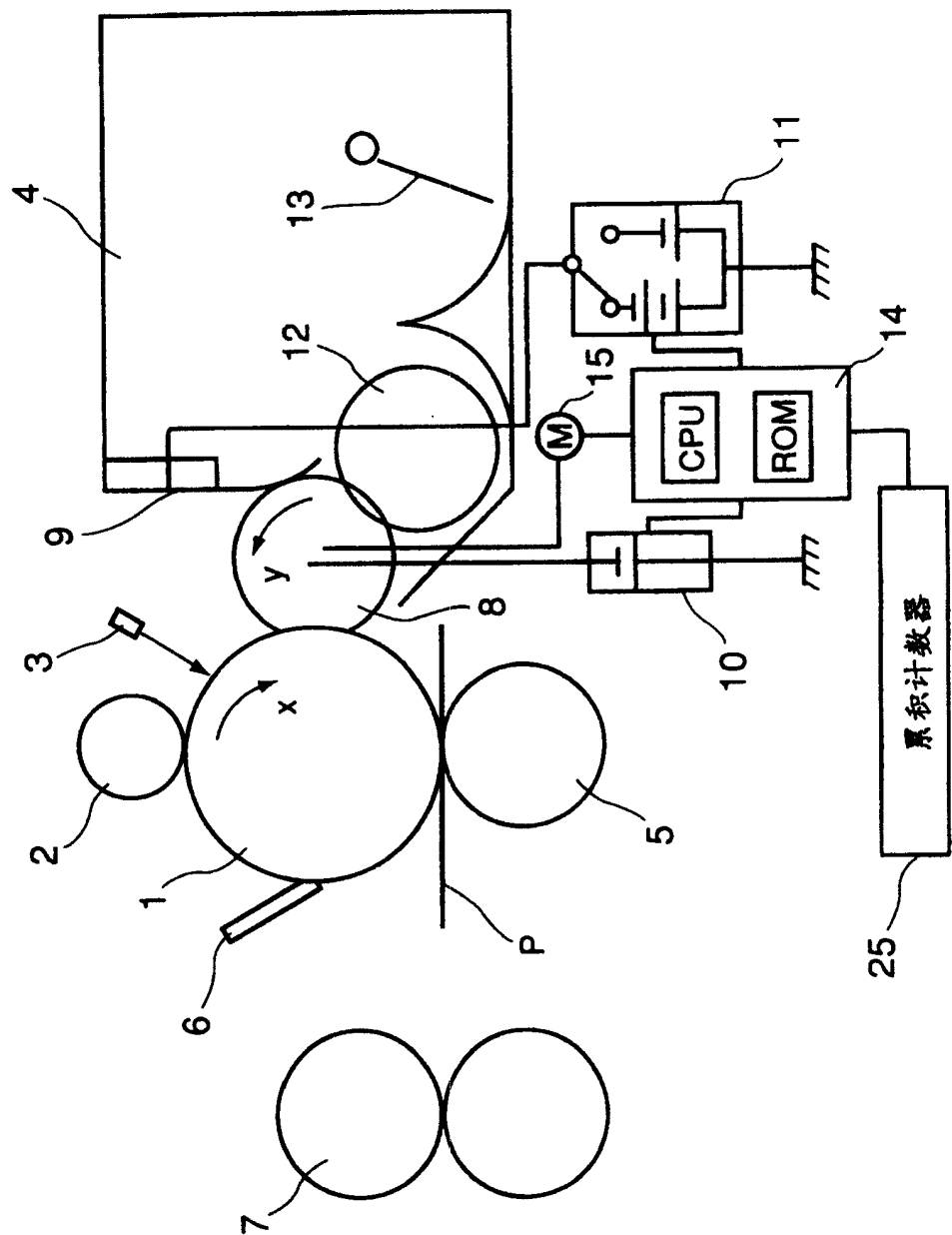


图 8

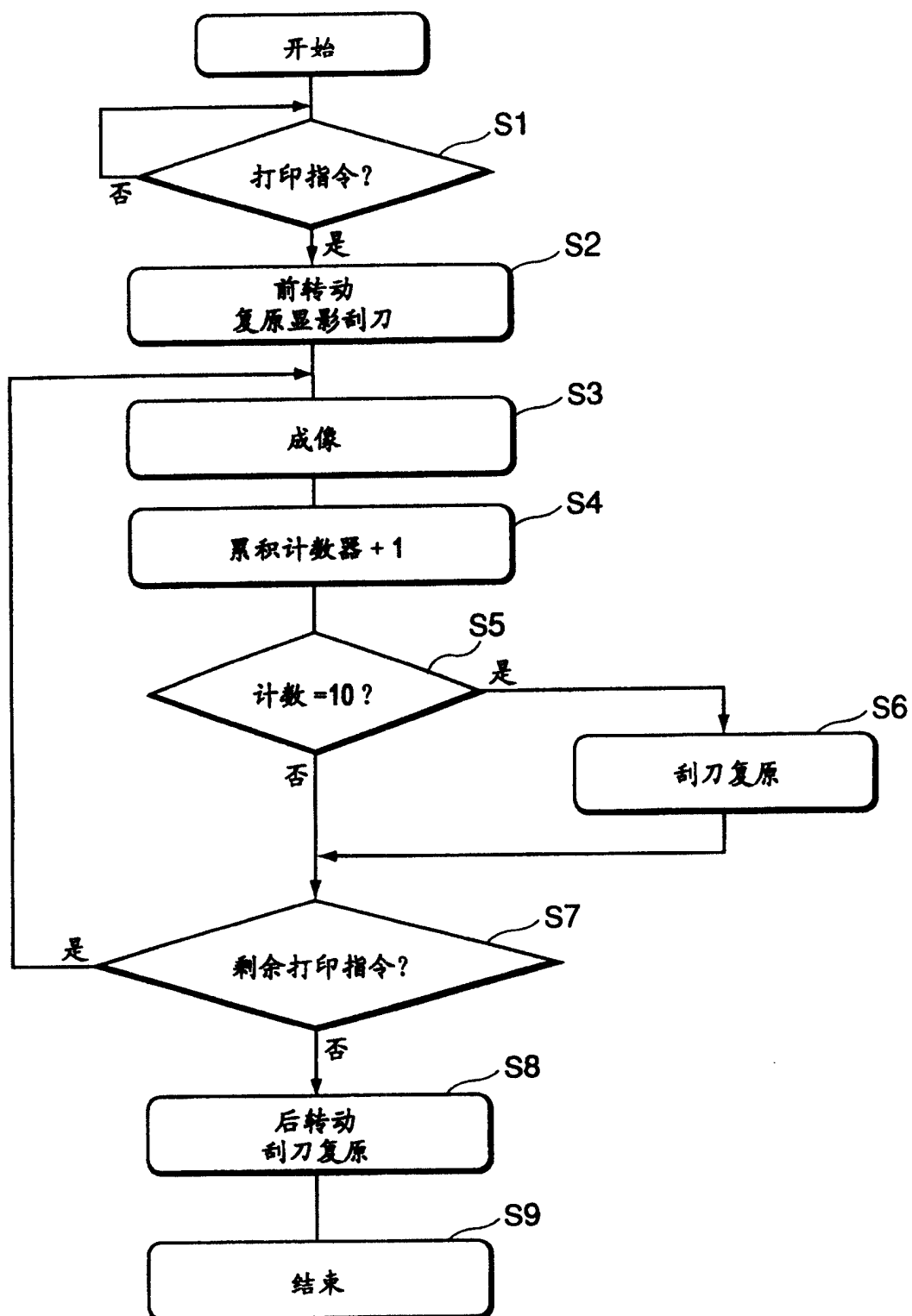


图 9

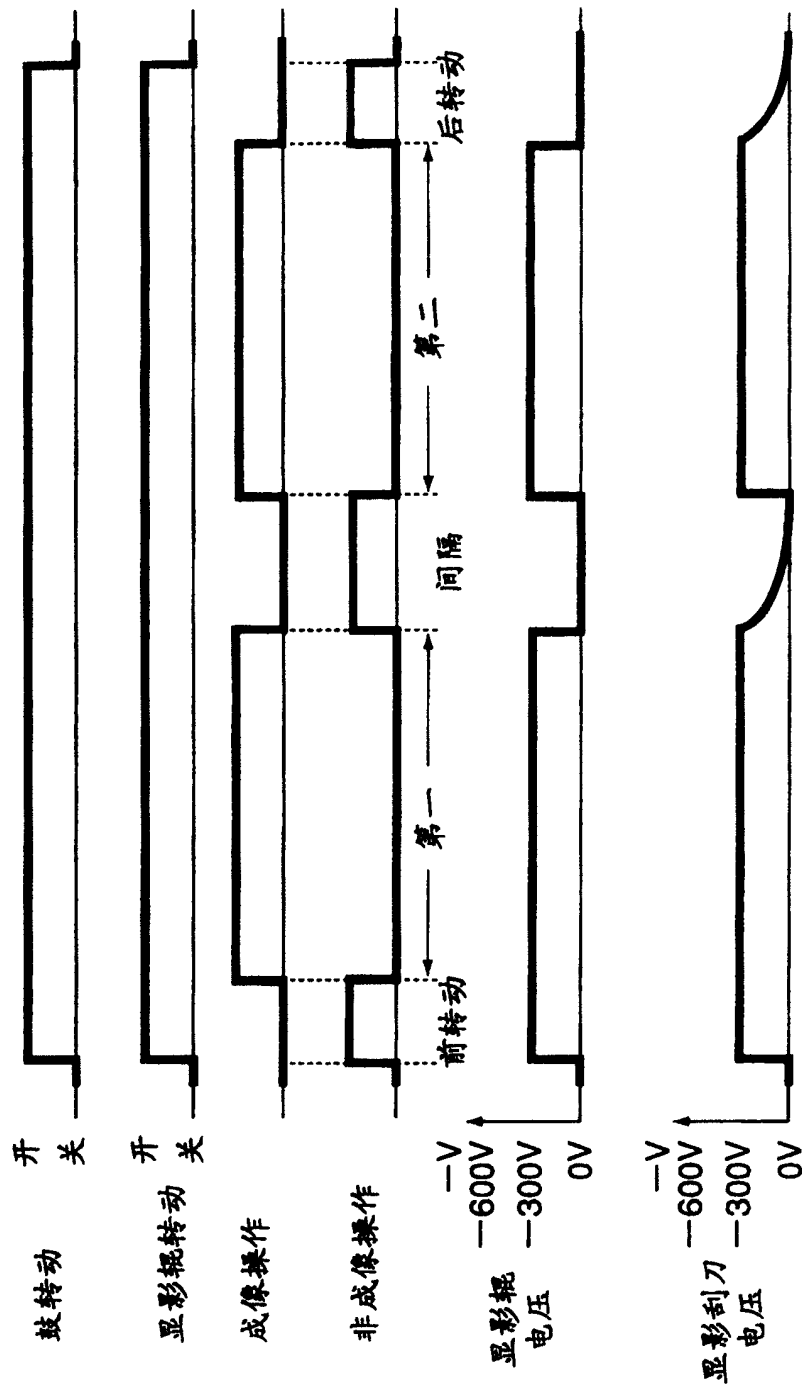


图 10

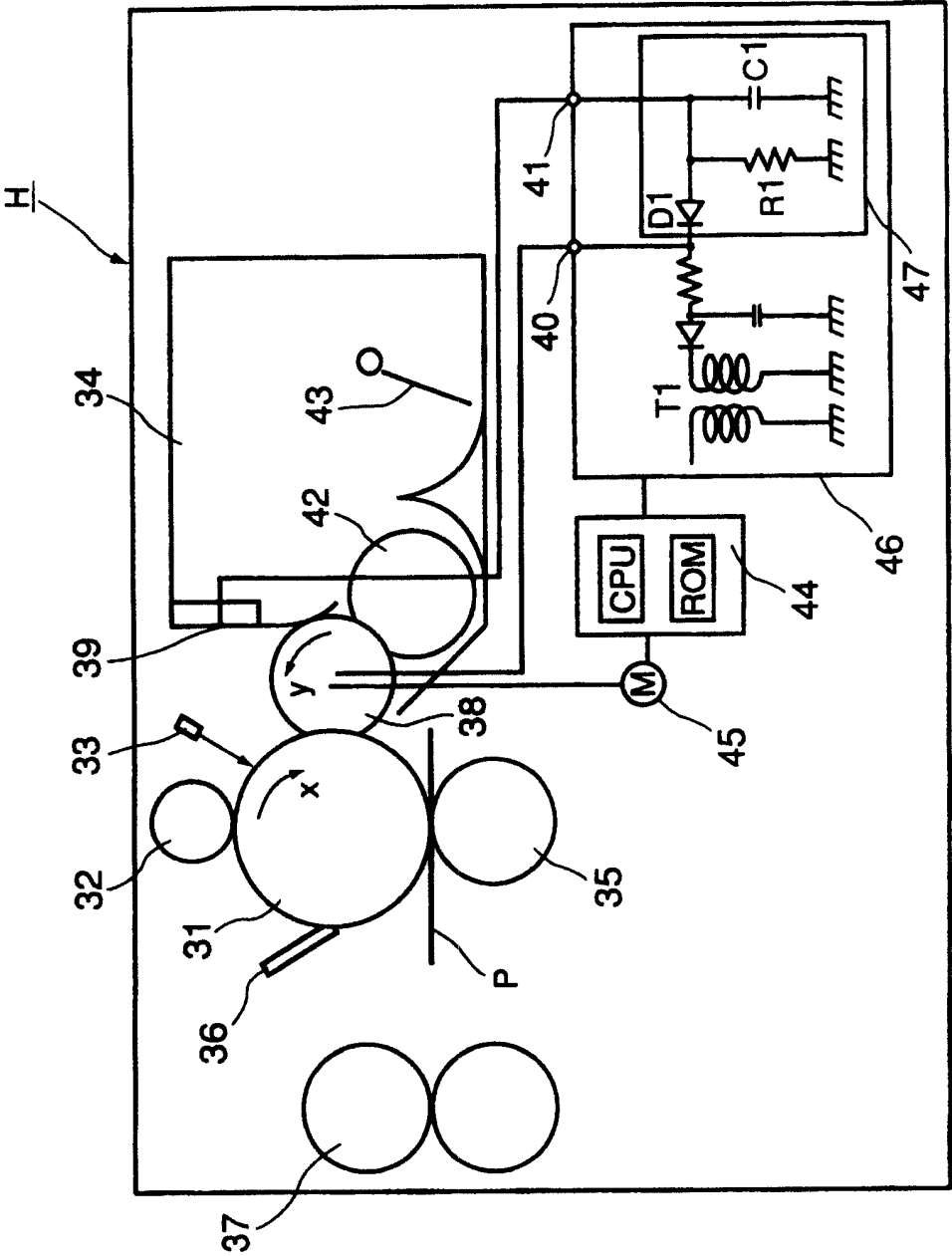


图 11

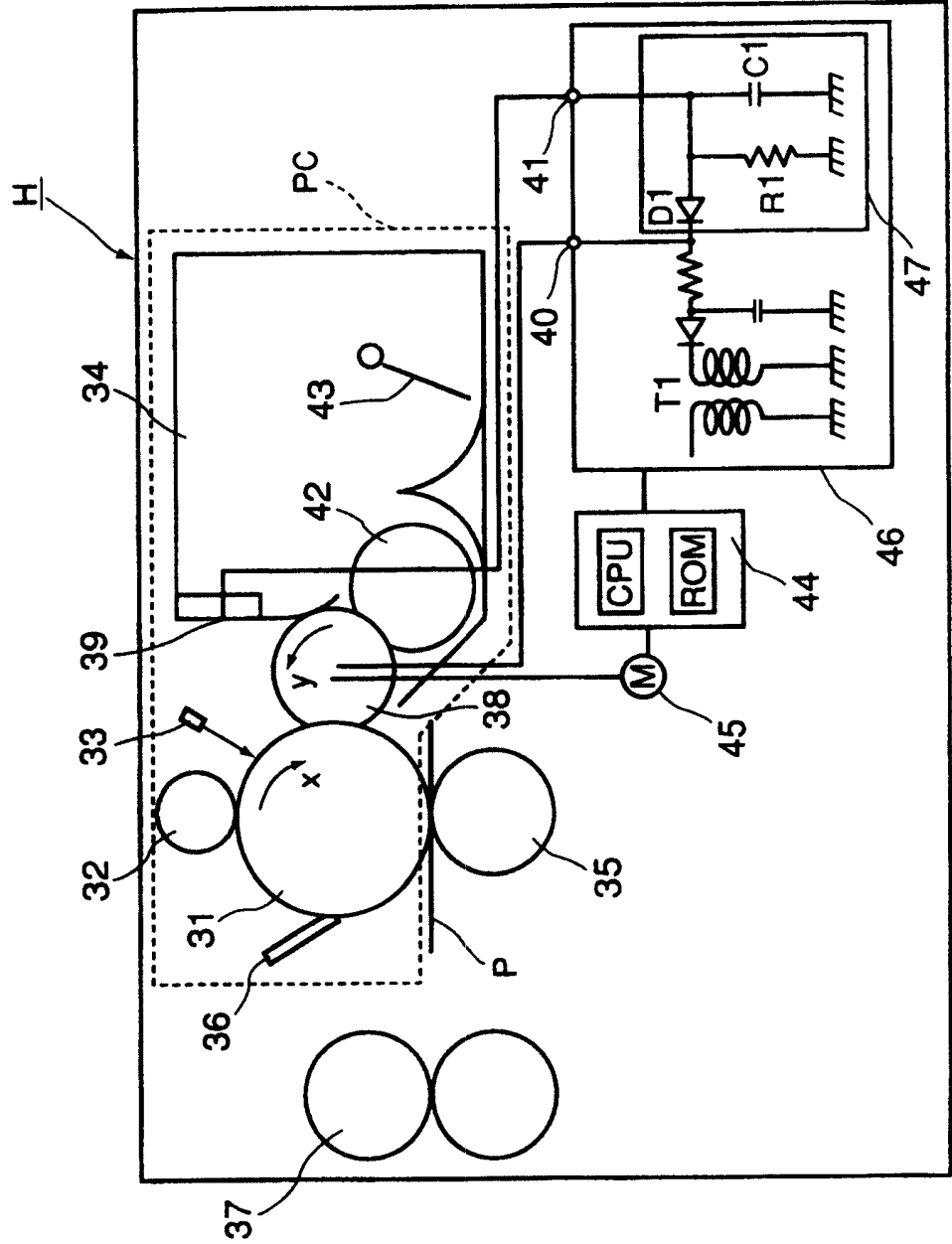


图 12

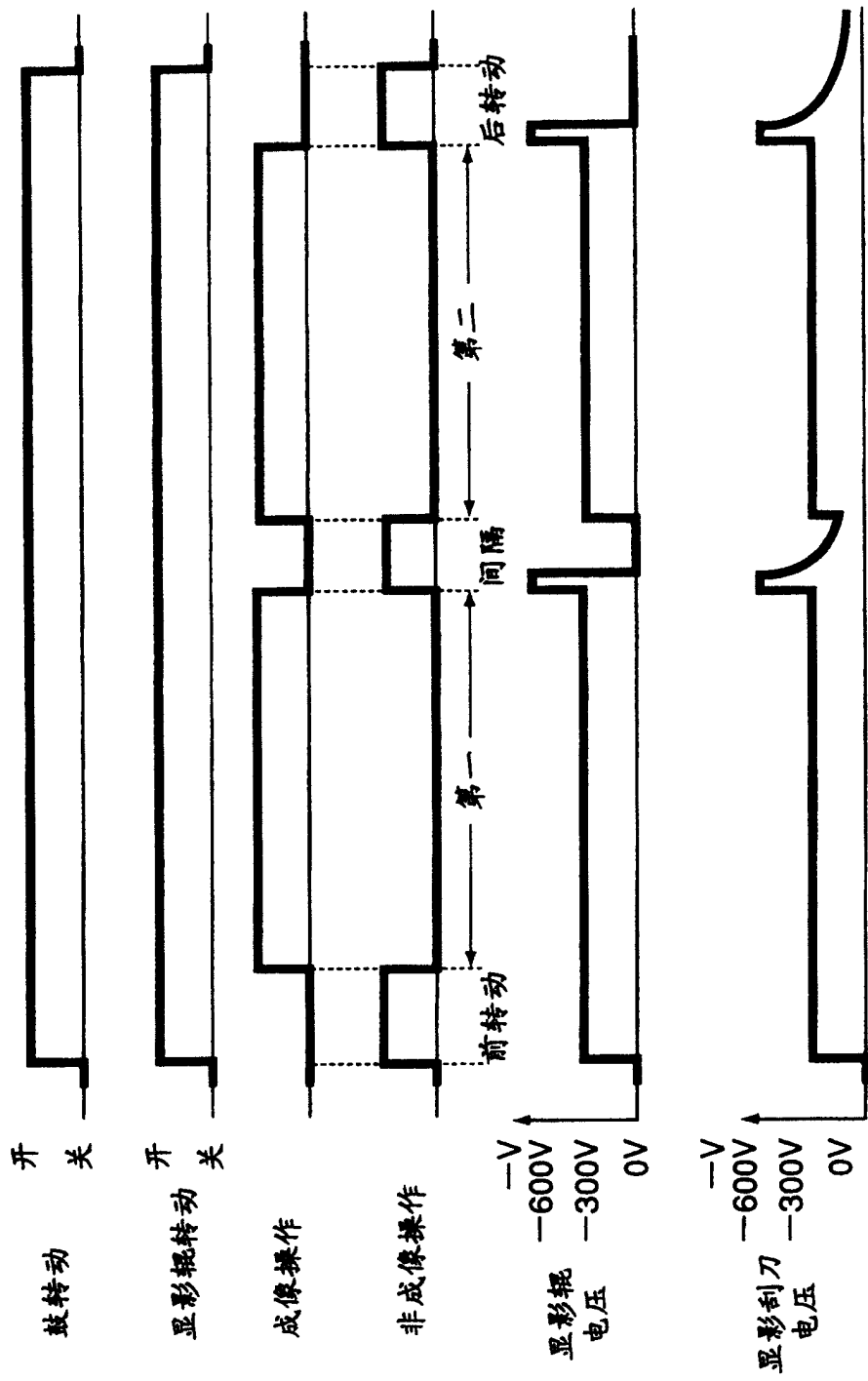


图 13

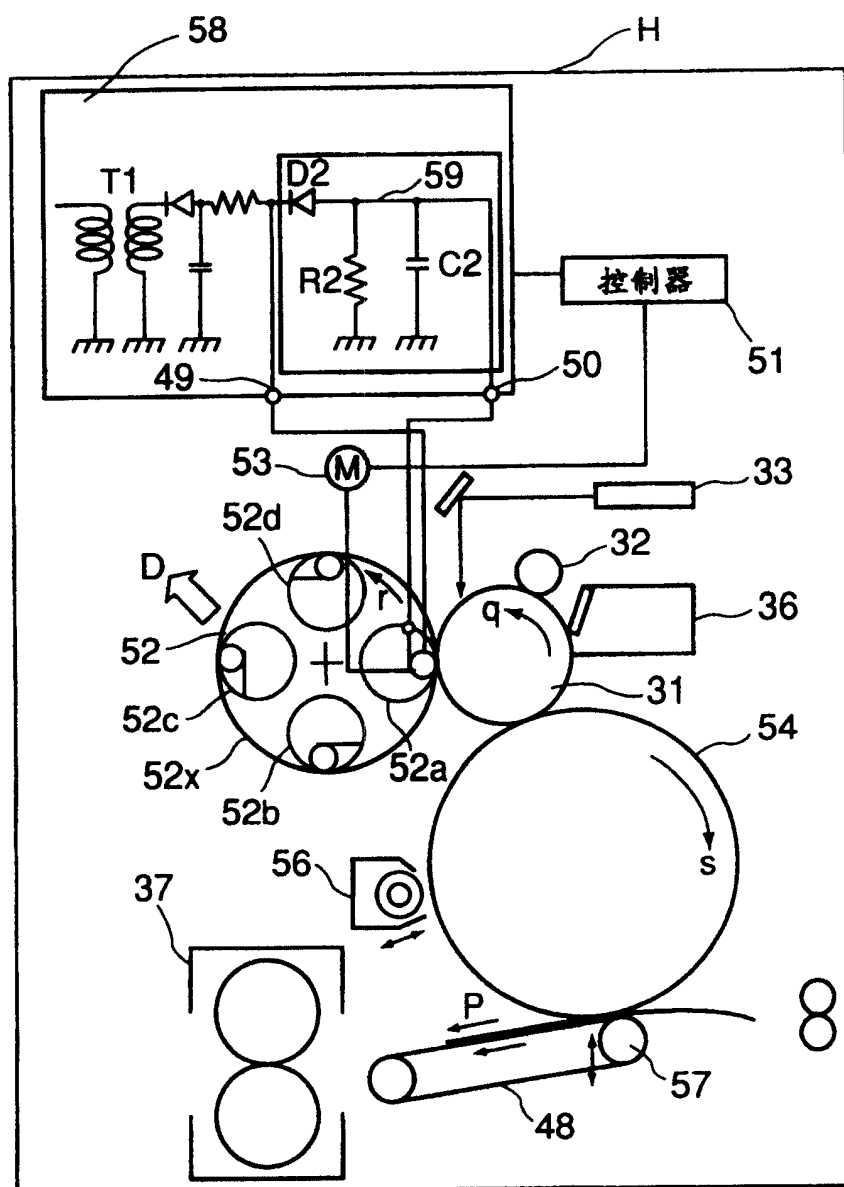


图 14

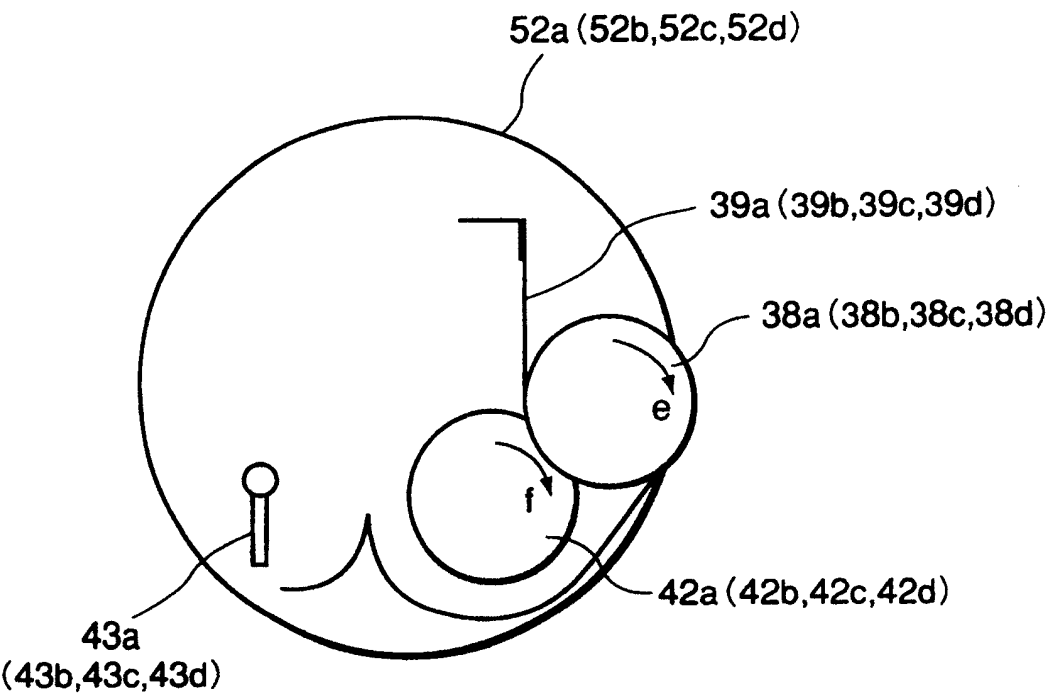


图 15

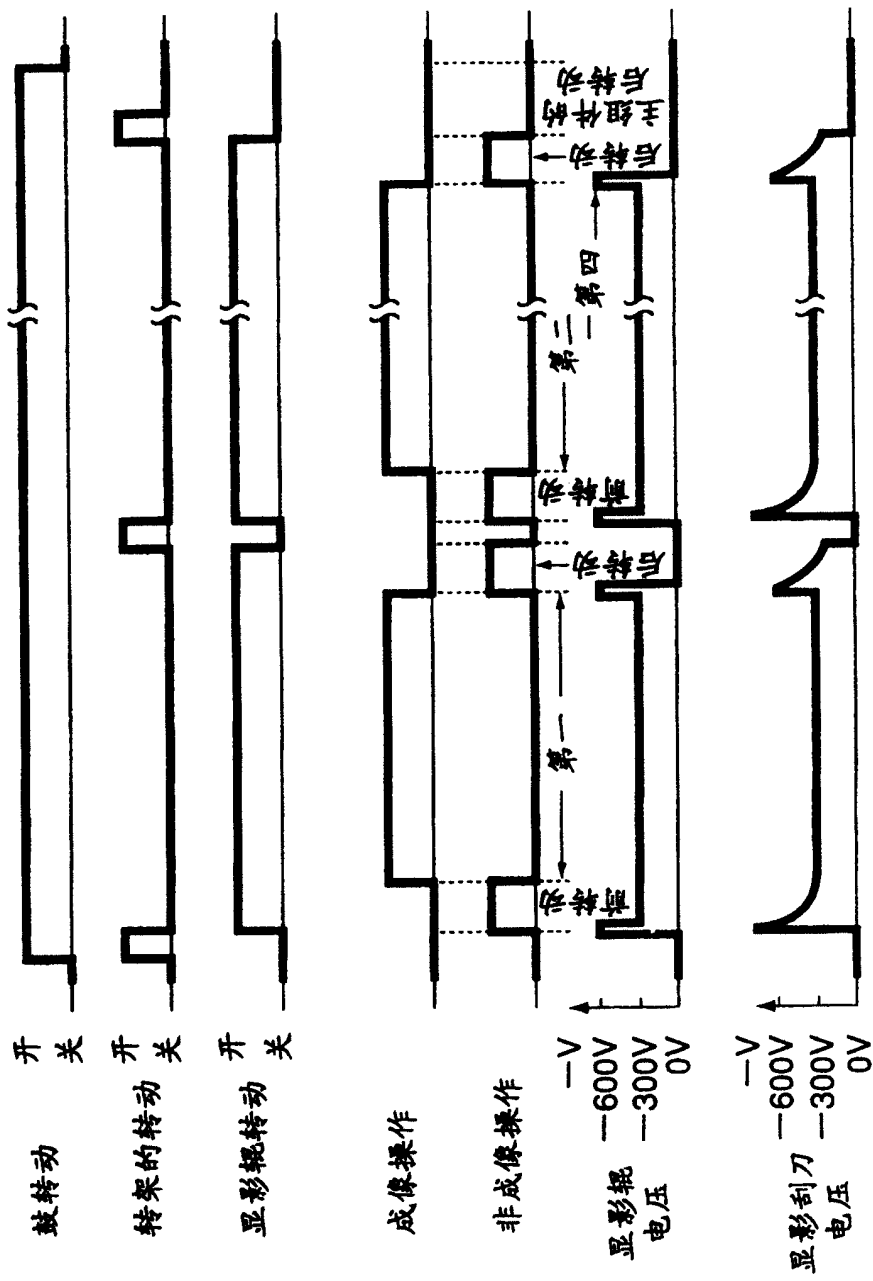


图 16

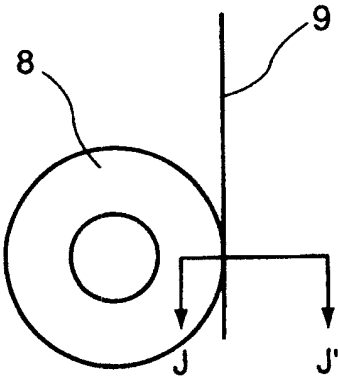


图 17 (a)

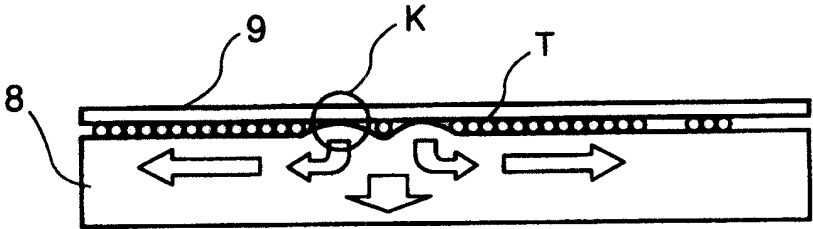


图 17 (b)

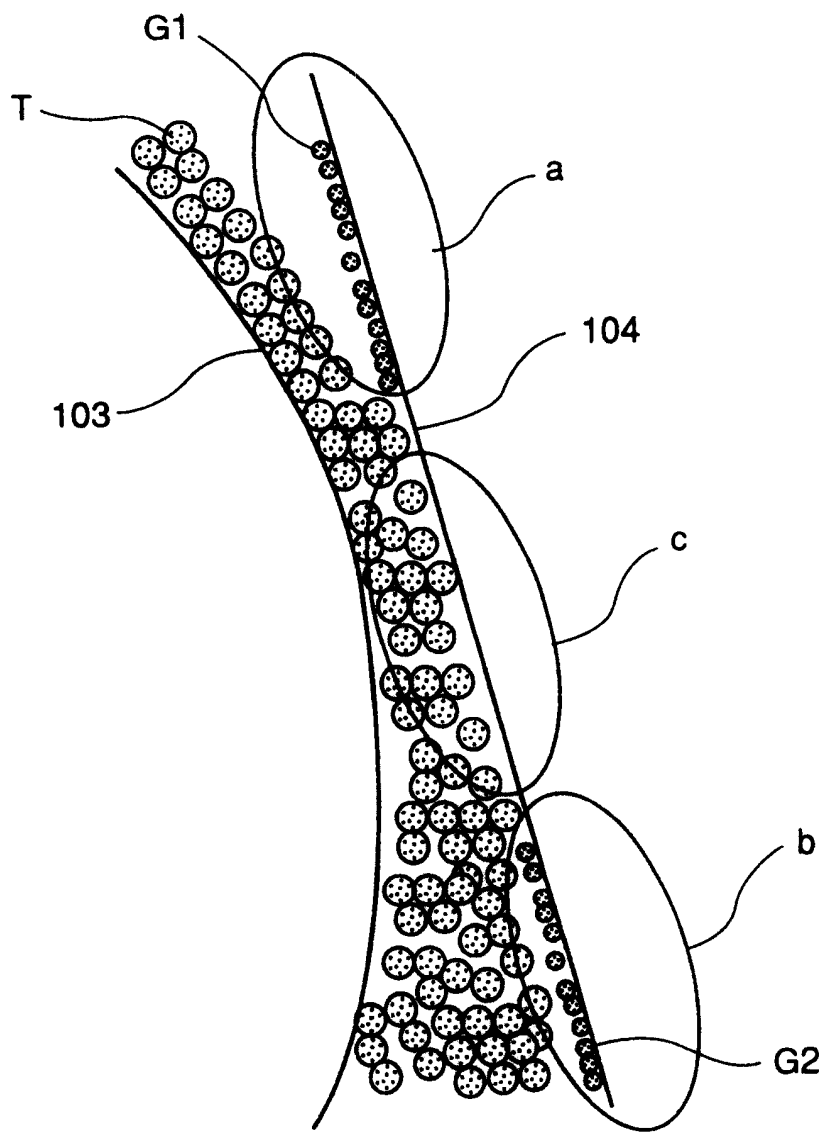


图 19

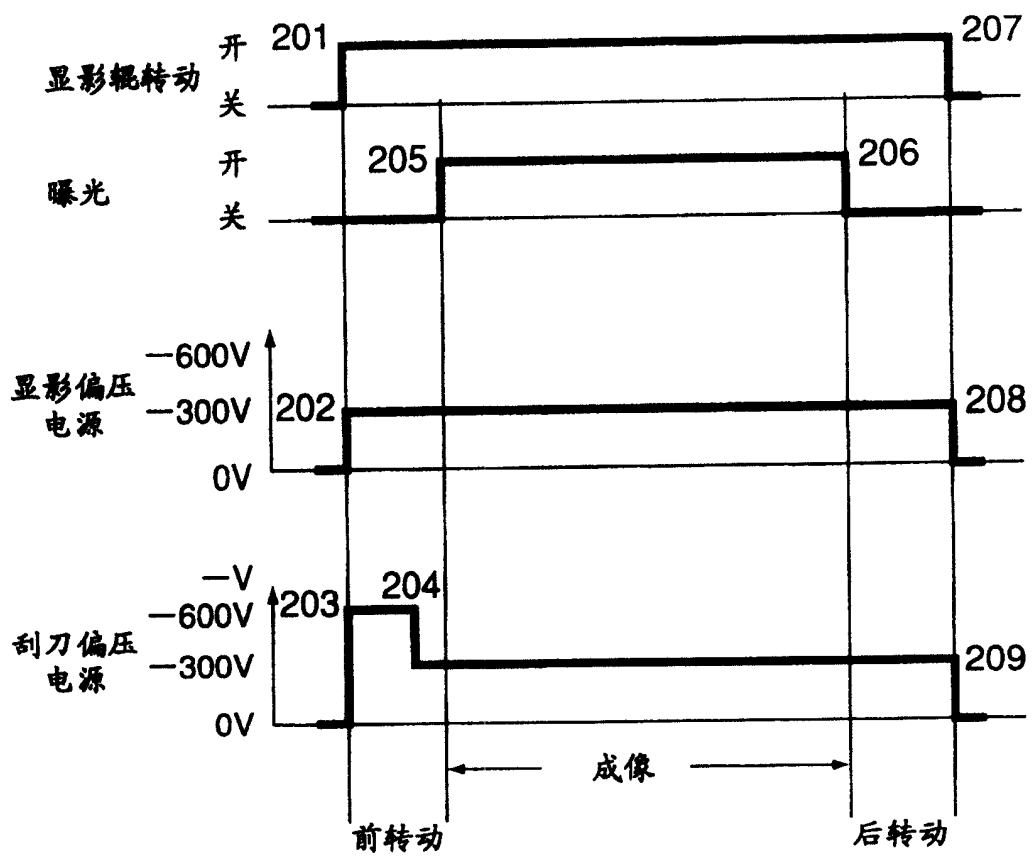


图 20

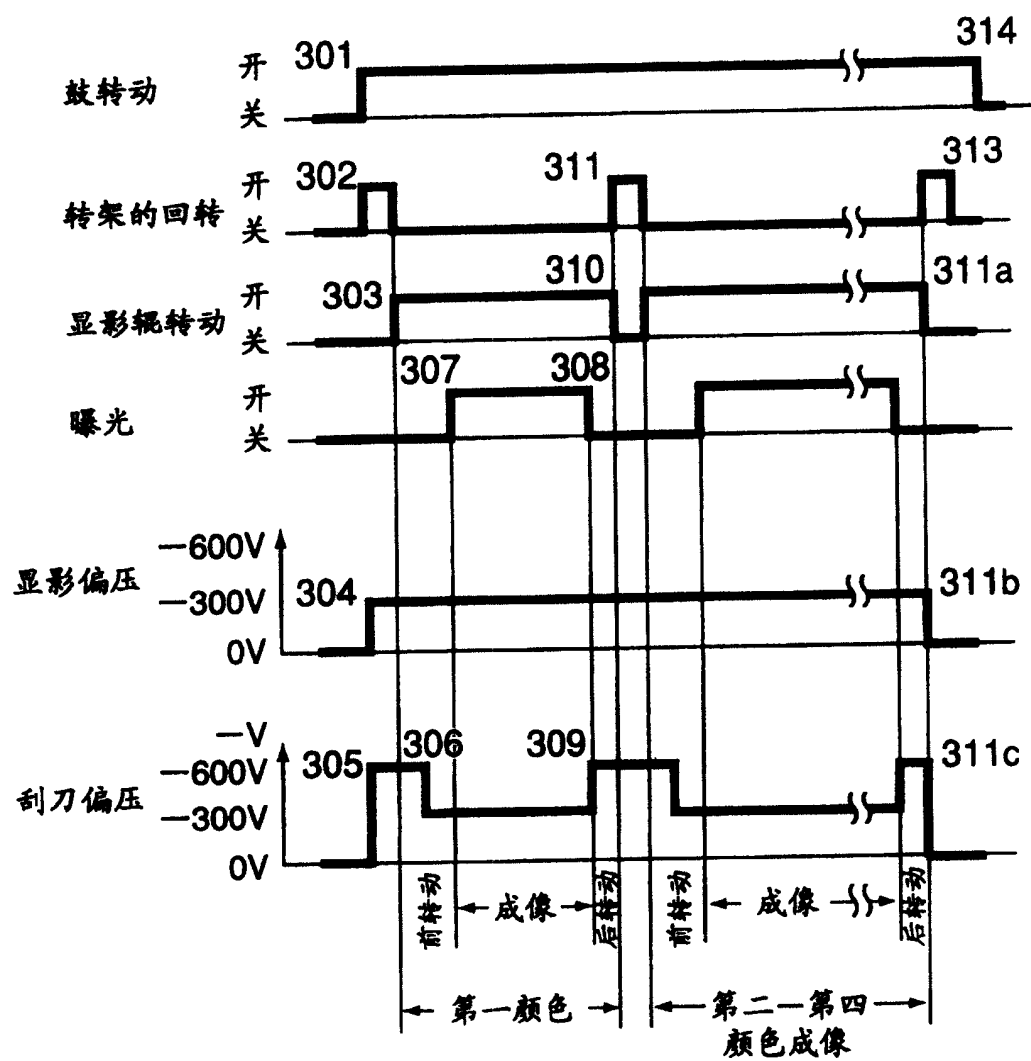


图 21

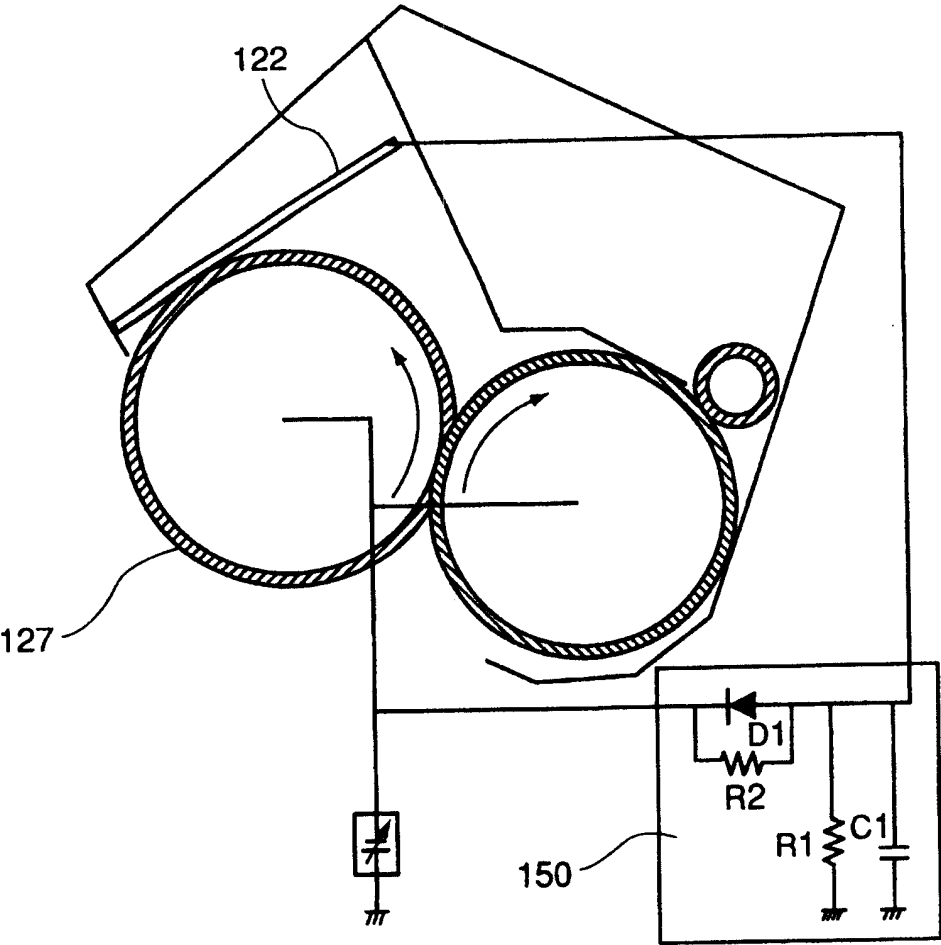


图 22

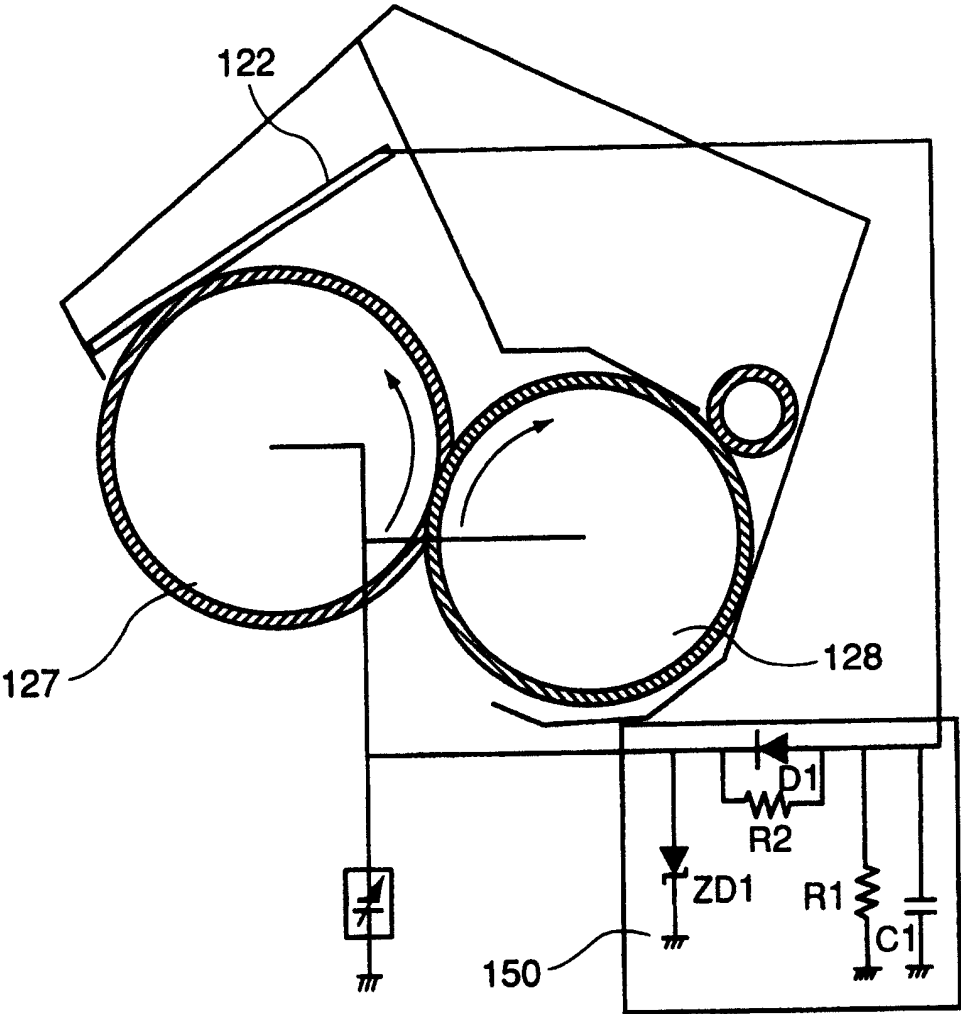


图 23