

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

G03G 15/01 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310113686.7

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100367124C

[22] 申请日 2003.11.19

[21] 申请号 200310113686.7

[30] 优先权

[32] 2002.11.19 [33] JP [31] 335837/2002

[32] 2003.10.28 [33] JP [31] 368025/2003

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 齐藤雅信 山口诚士 渡边泰成

桥本和则

[56] 参考文献

CN 1509425A 2002.12.12

JP6289703 1994.10.18

JP619297 1994.1.28

US 5678130 1997.10.14

US 6223004 2001.4.24

US 6415127 2002.7.2

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 王茂华

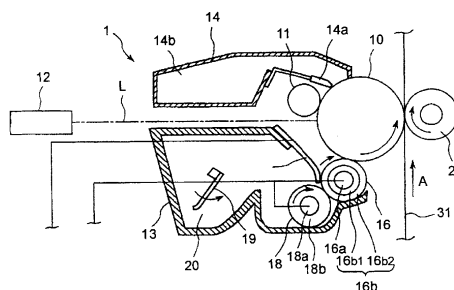
权利要求书 6 页 说明书 30 页 附图 12 页

[54] 发明名称

成像设备

[57] 摘要

一种成像设备，包括多个显影装置，各包括一个用于承送显影剂的显影剂承送部件，以用显影剂使一个图像承载部件上形成的静电图像显影，和一个用于调节在显影剂承送部件上承送的显影剂的显影剂调节部件；共电压施加装置，以对显影剂调节部件施加电压，其中施加于显影剂承送部件的电压可相互独立地变化，并且当电压的至少一个变化时，由所述电压施加装置所施加的电压能够改变。



1. 一种成像设备(100), 包括:

多个显影装置(13), 各包括一个用于承送显影剂的显影辊(16), 以用显影剂使一个图像承载部件(10)上形成的静电图像显影, 和一个用于调节在所述显影辊(16)上承送的显影剂的显影剂层厚调节叶片(17);

单个电压施加装置(22), 以对所述显影剂层厚调节叶片(17)施加电压。

2. 根据权利要求1的设备(100), 其中施加于所述显影辊(16)的电压可相互独立地变化, 并且当所述电压的至少一个变化时, 由所述单个电压施加装置(22)所施加的电压能够改变。

3. 根据权利要求2的设备(100), 其中至少当多个显影装置(13)在操作时, 将电压施加于操作中的所述显影装置(13)所关联的显影辊(16), 并且由所述单个电压施加装置(22)对操作中的所述显影装置(13)的所述显影剂层厚调节叶片(17)供给电压。

4. 根据权利要求2的设备(100), 其中由施加于所述显影辊(16)的各个电压确定所述单个电压施加装置(22)所施加的电压。

5. 根据权利要求2的设备(100), 其中根据施加于所述显影辊(16)的电压的最大值和/或最小值确定所述单个电压施加装置(22)所施加的电压。

6. 根据权利要求2的设备(100), 其中根据施加于所述显影辊(16)的电压的平均值确定所述单个电压施加装置(22)所施加的电压。

7. 根据权利要求2的设备(100), 其中确定所述单个电压施加装置(22)所施加的电压, 以便所述单个电压施加装置(22)所施加的电压与施加于所述显影辊(16)的电压的最大值或最小值之间的电位差在预定范围之内。

8. 根据权利要求2的设备(100), 其中确定所述单个电压施加

装置(22)所施加的电压,以便所述单个电压施加装置(22)所施加的电压与施加于所述显影辊(16)的电压之间的电位差在预定范围之内。

9. 根据权利要求2的设备(100),其中根据施加于所述显影辊(16)的电压的平均值确定所述单个电压施加装置(22)所施加的电压的假定值,当假定值与施加于所述显影辊(16)的电压之间的最大电位差在预定范围之内时,将假定值确定为所述单个电压施加装置(22)所施加的电压,以及当最大电位差不在预定范围之内时,通过改变假定值,确定所述单个电压施加装置(22)所施加的电压,以便最大电位差在预定范围之内。

10. 根据权利要求9的设备(100),其中确定这样一个施加于所述显影辊(16)的电压,以便在所述单个电压施加装置(22)所施加的电压与施加于所述显影辊(16)的电压之间提供最小电位差,并且当这样确定的电压与假定值之间的电位差不在预定范围之内时,改变假定值,以便所述电位差在预定范围之内。

11. 根据权利要求7至10中任何一项的设备(100),还包括一个用于探测环境条件的环境传感器(80),其中按照环境传感器(80)的输出来确定所述预定范围。

12. 根据权利要求2的设备(100),其中施加于所述显影辊(16)的电压的范围限于预定范围之内。

13. 根据权利要求12的设备(100),其中确定施加于显影辊(16)的电压,以便所述单个电压施加装置(22)所施加的电压与施加到所述显影辊(16)的电压之间的电位差在预定范围之内。

14. 根据权利要求2的设备(100),还包括一个用于探测环境条件的环境传感器(80),其中按照所述环境传感器(80)的输出来确定所述单个电压施加装置(22)所施加的电压。

15. 根据权利要求2的设备(100),其中按照各自所述显影辊(16)所形成的参考图像的密度的探测结果,可改变施加于所述显影辊(16)的各电压。

16. 根据权利要求 15 的设备 (100)，其中按照参考图像的密度的探测结果，确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压。

17. 根据权利要求 15 的设备 (100)，其中通过形成所述图像承载部件 (10) 上的图像，或从所述图像承载部件 (10) 转印到一个转印部件上的图像，探测参考图像的密度。

18. 根据权利要求 2 的设备 (100)，其中施加于所述显影辊 (16) 并且可变化的电压是 DC 电压。

19. 根据权利要求 2 的设备 (100)，还包括多个图像承载部件 (10)，分别由所述显影辊 (16) 所显影。

20. 根据权利要求 2 的设备 (100)，其中在一个可拆卸地安装在成像设备 (100) 的主组件上的处理盒 (1) 中，和所述图像承载部件 (10) 一起，设置所述显影装置 (13) 中的一个。

21. 根据权利要求 1 的设备 (100)，其中施加于所述显影辊 (16) 的各电压可变化，并且根据施加于所述显影辊 (16) 的各自电压，确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压。

22. 根据权利要求 21 的设备 (100)，其中至少当多个显影装置 (13) 在操作时，将电压施加于操作中的所述显影装置 (13) 所关联的显影辊 (16)，并且由所述单个电压施加装置 (22) 对操作中的所述显影装置 (13) 的所述显影剂层厚调节叶片 (17) 供给电压。

23. 根据权利要求 21 的设备 (100)，其中根据施加于所述显影辊 (16) 的电压的最大值和/或最小值，确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压。

24. 根据权利要求 21 的设备 (100)，其中根据施加于所述显影辊 (16) 的电压的平均值确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压。

25. 根据权利要求 21 的设备 (100)，其中确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压，以便所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压与施加于所述显影辊 (16) 的电压的最大值或最小值之间的电位差在预定范围之内。

26. 根据权利要求 21 的设备 (100)，其中确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压，以便所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压与施加于所述显影辊 (16) 的电压之间的电位差在预定范围之内。

27. 根据权利要求 21 的设备 (100)，其中根据施加于所述显影辊 (16) 的电压的平均值，确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压的假定值，当假定值与施加于所述显影辊 (16) 的电压之间的最大电位差在预定范围之内时，将假定值确定为所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压，以及当最大电位差不在预定范围之内时，通过改变假定值，确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压，以便最大电位差在预定范围之内。

28. 根据权利要求 27 的设备 (100)，其中确定这样一个施加于所述显影辊 (16) 的电压，以便在所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压与施加于所述显影辊 (16) 的电压之间提供最小电位差，并且当这样确定的电压与假定值之间的电位差不在预定范围之内时，改变假定值，以便所述电位差在预定范围之内。

29. 根据权利要求 25 至 28 中任何一项的设备 (100)，还包括一个用于探测环境条件的环境传感器 (80)，其中按照环境传感器 (80) 的输出来确定所述预定范围。

30. 根据权利要求 21 的设备 (100)，还包括一个用于探测环境条件的环境传感器 (80)，其中按照环境传感器 (80) 的输出来确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压。

31. 根据权利要求 21 的设备 (100)，其中按照各个所述显影辊 (16) 所形成的参考图像的密度的探测结果，可改变施加于所述显影辊 (16) 的各电压。

32. 根据权利要求 31 的设备 (100)，其中通过形成所述图像承载部件 (10) 上的图像，或从所述图像承载部件 (10) 转印到一个转印部件上的图像，探测参考图像的密度。

33. 根据权利要求 21 的设备 (100)，其中施加于显影辊 (16) 并

且可变化的电压是 DC 电压。

34. 根据权利要求 21 的设备 (100)，还包括多个图像承载部件 (10)，分别由所述显影辊 (16) 所显影。

35. 根据权利要求 21 的设备 (100)，其中在一个可拆卸地安装在成像设备的主组件上的处理盒 (1) 中，和所述图像承载部件 (10) 一起，设置所述显影装置 (13) 中的一个。

36. 根据权利要求 1 的设备 (100)，其中按照各个所述显影辊 (16) 所形成的参考图像的密度的探测结果，可改变施加于所述显影辊 (16) 的各电压，以及按照各个参考图像的密度的探测结果，确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压。

37. 根据权利要求 36 的设备 (100)，其中至少当多个显影装置 (13) 在操作时，将电压施加于操作中的所述显影装置 (13) 所关联的显影辊 (16)，并且由所述单个电压施加装置 (22) 对操作中的所述显影装置 (13) 的所述显影剂层厚调节叶片 (17) 供给电压。

38. 根据权利要求 36 的设备 (100)，其中确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压，以便所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压与施加于所述显影辊 (16) 的电压的最大值或最小值之间的电位差在预定范围之内。

39. 根据权利要求 36 的设备 (100)，其中确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压，以便所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压与施加于所述显影辊 (16) 的电压之间的电位差在预定范围之内。

40. 根据权利要求 38 或 39 的设备 (100)，还包括一个用于探测环境条件的环境传感器 (80)，其中按照环境传感器 (80) 的输出来确定所述预定范围。

41. 根据权利要求 36 的设备 (100)，还包括一个用于探测环境条件的环境传感器 (80)，其中按照环境传感器 (80) 的输出来确定所述单个电压施加装置 (22) 所施加的电压。

42. 根据权利要求 36 的设备 (100)；其中通过形成所述图像承

载部件(10)上的图像,或从所述图像承载部件(10)转印到一个转印部件上的图像,探测参考图像的密度。

43. 根据权利要求 36 的设备(100), 其中施加于显影辊(16)并且可变化的电压是 DC 电压。

44. 根据权利要求 36 的设备(100), 还包括多个图像承载部件(10), 分别由所述显影辊(16)所显影。

45. 根据权利要求 36 的设备(100), 其中在一个可拆卸地安装在成像设备的主组件上的处理盒(1)中, 和所述图像承载部件(10)一起, 设置所述显影装置(13)中的一个。

46. 根据权利要求 1 的设备, 还包括多个电压施加装置(23Y, 23M, 23C, 23Bk), 以对所述显影辊(16)施加电压, 并且施加于所述各个所述显影辊(16)的电压可独立地改变。

成像设备

技术领域

本发明涉及一种成像设备，例如复印机、激光束打印机等，这种成像设备使用了一种电子照相或静电记录方法。

背景技术

近年来，电子照相成像设备在处理速度和功能性方面得到改进，而且，在电子照相成像设备领域，彩色化正在进展之中。因而，对于成像设备已经提出了各种各样的成像方法。从增加处理速度的观点来说，研究并开发了一种直列式成像设备，其中沿直线安排多个成像站（成像单元），这些成像站用不同颜色形成图像，并且同时驱动，以形成一幅图像。这种类型的成像设备能够以高速形成一幅彩色图像，并且因此被认为例如在商业领域极其有用，其中对高速打印的需求非常大。

这直列式成像设备的有些使用一种成像方法，这种成像方法使用一个中间转印装置。在这种成像方法中，将多个颜色不同的显影剂图像（调色剂图像）暂时分层转印（主转印）到中间转印介质，然后从中间转印介质一次全部转印（二次转印）到最终转印介质，例如记录纸、OHP 纸张、纤维等，产生一幅永久图像。

图 13 是上述类型的成像设备的主要部分的示意图。图 13 的成像设备不是一种特定类型的成像设备。图中的成像设备具有多个成像装置，例如用于分别形成黄（Y）、品红（M）、青（C）和黑（Bk）图像的第一至第四成像站 PY、PM、PC 和 PBk。在操作中，在取成像站的一个鼓形式（以下将称为“光敏鼓”）的作为图像承载部件的电子照相光敏部件 10Y、10M、10C 和 10Bk 上，分别用作为显影剂的调色剂形成调色剂图像，并且在主转印站 N1 利用主转印装置 26Y、

26M、26C 和 26Bk 的功能，分别将调色剂图像分层转印（主转印）到中间转印介质 31。其后，在二次转印站 N21 利用二次转印装置 32 的功能，将中间转印介质 31 上的调色剂图像一次全部转印到最终转印介质 S。在这个二次转印期间，转印介质 S 由中间转印介质 31 和二次转印装置 32 所传送，使其保持在它们之间，其前边和后边分别保持与中间转印介质 31 和二次转印装置 32 接触。

其次，将更详细地描述图 13 的成像设备 200 的成像站的操作。除它们在它们所形成的图像的颜色方面不同外，所有成像站实际上结构相同。因而，以下，除非需要特别提到它们之间的不同外，将就一般意义描述它们的部件，并且因此将不给定标号来指示一个给定部件属于哪个成像站。

在各成像站中，光敏鼓 10 按图中箭头标记所示方向旋转驱动。当它旋转驱动时，其外围表面由作为充电装置的充电辊 11 所均匀充电。然后，通过曝光装置（未示出）在光敏鼓 10 的外围表面的均匀充电部分上形成一幅反映成像信号的静电潜像。然后，这幅静电潜像由显影装置 13 显影，显影装置 13 将调色剂 9 粘附于静电潜像。因此，在光敏鼓 10 的外围表面上实现一幅与静电潜像对应的可见图像。

将充电辊 11 通过其电极与一个高压电源（未示出）连接。当对充电辊 11 施加电压时，它将光敏鼓 10 的外围表面均匀地充电到预定电位。在施加预定量的压力下，将充电辊 11 保持压在光敏鼓 10 的外围表面，并且当其由光敏鼓 10 的旋转而旋转时，使光敏鼓 10 充电。

关于曝光装置，例如使用一个激光扫描器（未示出）。它从一个成像信号源供给用成像信号调制的光信号，用光信号 L 在光敏鼓 10 的外围表面的均匀充电部分上形成无数点。因此，在光敏鼓 10 的外围表面上形成一幅反映成像信号的静电潜像。

关于显影装置 13，可使用这样一种装置，它包括一个作为显影剂承载装置的显影辊 16，以将显影剂传送到一个光敏部件，并且通

过将显影辊 16 布置为与光敏鼓 10 接触,使光敏鼓 10 上的静电潜像显影(以下将称为“接触显影方法”)。在这种显影方法中,通过使调色剂从显影辊 16 移到光敏鼓 10 上的静电潜像,从而使调色剂粘附其上,按照静电潜像的光电位与施加于显影辊 16 的偏压的电位之间的关系来控制调色剂量,而在光敏鼓 10 上形成与光敏鼓 10 上的静电潜像对应的可见图像。

使用这种类型的显影方法的显影装置(显影设备 13)具有一个接触显影辊 16,一个调色剂供给辊 18,和一个显影叶片 17,它们安排在一个显影剂容器内(显影设备的主构架)。接触显影辊 16 布置与光敏鼓 10 接触。显影剂供给辊 18 起一个显影剂供给部件的作用,以向显影辊 16 供给调色剂。显影叶片 17 起一个显影剂调节部件的作用,以调节供给显影辊 16 的调色剂。此外,显影装置设有一组作为电压施加装置的高压电源(叶片偏压电源)22Y、22M、22C 和 22Bk,以对显影叶片 17 施加电压,和一组作为电压施加装置的高压电源(显影偏压电源)23Y、23M、23C 和 23Bk,以对显影辊 16 和调色剂供给辊 18 施加电压。

构成各显影辊 16,以便当它布置与光敏鼓 10 的外围表面接触时,由光敏鼓 10 的旋转而使其旋转。使它安排为从显影剂容器 20 中部分地暴露。

构成各显影叶片 17,以便使它布置与显影辊 16 接触。将布置在显影辊 16 的外围表面上的调色剂本体强制通过显影叶片 17 与显影辊 16 之间的接触区,从而调节厚度,因此在显影辊 16 的外围表面上形成一个调色剂薄层。另外,当使调色剂本体强制通过接触区的时候,对调色剂微粒给定满意量的摩擦电荷。

根据显影辊 16 的旋转方向,在与显影辊 16 接触下,将各调色剂供给辊 18 安排在显影叶片 17 的上游。它通过按图中箭头标记所示方向(这样一个方向,即在接触区,显影剂供给辊 18 的外围表面沿与显影辊 16 的外围表面移动的方向相对的方向移动)旋转,而向显影辊 16 供给显影剂。

在如图 13 所示激光束打印机这样的成像设备的有些中，沿直线垂直安排的用来一个一个地形成多个调色剂图像的多个成像站，取可拆卸地安装在成像设备的主组件中的处理盒的形式。换句话说，在一个盒（壳体）内整体地安排用作旋转驱动的图像承载部件的光敏鼓 10，用作充电装置的充电辊 11，用作充电装置以使光敏鼓 10 的外围表面均匀充电的充电辊 11，用作显影装置以使用作为显影剂的调色剂而将静电潜像显影成一幅可见图像的显影设备 13，以及用作清理装置以清理光敏鼓 10 的清理设备 14，从而实现一个处理盒 1（1Y、1M、1C 和 1Bk），将它安置在成像站（PY、PM、PC 和 PBk）中。处理盒的布置不限于上述布置，只要在一个可拆卸地安装在成像设备的主组件中的盒中，整体地安排一个光敏部件，以及对光敏部件充电的充电装置、向光敏部件供给显影剂的显影装置和清理光敏部件的清理装置中的最少一个装置。按照该处理盒系统，当更换一个已经用完消费品之一例如显影剂的处理盒时，使其他消费品例如光敏鼓也被更换，彻底地改进了维护效率。

另一方面，电子照相成像设备具有其自身问题。也就是，电子照相成像设备形成图像的图像密度水平，受到使用设备的温度和湿度、光敏部件特性和显影剂特性的不均匀性、根据使用或磨损时间长短的显影设备条件的显著影响。特别地，在彩色成像设备的情况下，甚至形成图像的色调受到影响。

在考虑上述问题下所通常实行的成像方法之一是执行这样一种控制，以便使形成图像的图像密度水平稳定（以下将称为“密度控制”）。更具体地，预先在中间转印介质或最终转印介质上形成一个密度水平探测图形（参考图形）的图像，并且应用密度探测传感器（图像密度探测装置）70 来探测图像的密度水平。然后，控制影响成像处理的成像条件（因素），例如充电偏压和显影偏压的电位、曝光量等，以使成像密度稳定。

然而，如图 13 所示设有黄、品红、青和黑色四个显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的成像设备那样，使用直列式成像方法的成像设备

设有多个显影设备，具有下列问题。也就是，为了根据图像密度（颜色密度）使四个显影设备平衡，要求四个显影偏压电源（23Y、23M、23C 和 23Bk），每个显影设备一个，作为对显影辊 16 施加显影偏压的电压施加装置。

另外，一个一个地设置四个叶片偏压电源（22Y、22M、22C 和 22Bk），作为按照施加于显影辊 16 的显影偏压的电位而对显影叶片 17 施加偏压的电压施加装置。这是由于以下原因。也就是，为了使显影辊 16 上分层保持的调色剂量稳定，必须将显影叶片 17 与显影辊 16 之间的电位差保持在一定范围之内。换句话说，当施加于各显影辊 16 的偏压在密度控制期间改变时，施加于对应显影叶片 17 的偏压也必须相应地改变。

如以上叙述显而易见，具有四个显影设备（13）的直列式成像设备，例如上述成像设备，要求用于四个显影叶片 17 的四个偏压电源。

对一个成像设备提供多个电源要求增加设备的电路板的尺寸，而且还增加设备的成本，这是一个问题。

已知一种成像设备，它并没有多个成像站，但是其中对显影叶片施加偏压，例如在 Japanese Laid-open Patent Application 6-289703 中公开。

发明内容

本发明的主要目的是提供一种成像设备，它包括一个由多个显影剂调节部件所共享的单电压施加装置，对这些显影剂调节部件施加电压。

本发明的另一个目的是提供一种成像设备，它能够在其多个显影设备的各自中适当地显影一幅静电潜像。

本发明的另一个目的是提供一种成像设备，它能够个别地改变施加于上述多个显影剂承载部件的电压。

本发明的另一个目的是提供一种成像设备，它能够通过防止供给显影剂承载部件的显影剂量的波动，使其形成图像的密度水平稳定。

本发明的另一个目的是提供一种成像设备,它具有这样一个电压施加装置,由多个显影剂调节部件所共享,对这些显影剂调节部件施加电压,并且它能够防止为显影剂承载部件供给不足够量的显影剂,或防止显影剂固态地粘附于显影剂调节部件。

考虑以下连同附图所作的本发明的优选实施例的描述,本发明的这些和其他目的、特点和优点将变得更加显而易见。

附图说明

图 1 是本发明的一个实施例的成像设备的示意截面图。

图 2 是图 1 成像设备的成像站之一的详细示意截面图。

图 3 是成像设备的主要部分的示意截面图,用于描述其结构,以及怎样施加显影偏压和叶片偏压。

图 4 是密度传感器的一例的示意截面图。

图 5 是用于描述密度控制补片的图像的密度水平与反射率之间关系的曲线图。

图 6 是光敏鼓的显影,示意表示在光敏的外围表面上形成的密度控制补片的图像的布置。

图 7 是用于描述选择施加于显影辊的偏压电位的方法的曲线图。

图 8 是用于描述利用显影叶片使显影辊上留下的涂层调色剂量稳定所必要的条件的曲线图。

图 9 是处理的一例的流程图,用于选择施加于显影叶片的偏压电位。

图 10 是本发明的另一个实施例的成像设备的主要部分的示意截面图,用于描述设备中怎样施加显影偏压和叶片偏压。

图 11 是处理的另一例的流程图,用于选择施加于显影叶片和显影辊的偏压电位。

图 12 是处理的另一例的流程图,用于选择施加于显影叶片和显影辊的偏压电位。

图 13 是按照现有技术的成像设备的一例的主要部分的示意截面

图。

图 14 是按照图 13 所示现有技术的成像设备的主要部分的示意截面图，用于描述怎样施加显影偏压和叶片偏压。

具体实施方式

以下，将参考附图详细描述本发明的优选实施例。

实施例 1

本发明以使用接触式显影方法的直列式成像设备的形式实施。这并不意味本实施例的应用限于上述类型的成像设备。换句话说，根据结构以及成像方法，本发明适用于按照下述本发明的优选实施例的任何成像设备。

[成像设备的一般结构]

图 1 是本发明的本实施例的成像设备 100 的示意截面图。本实施例的成像设备 100 是一个与外部主机例如个人计算机连接的电子照相成像设备。它能够响应外部主机的成像数据信号，在一张转印介质，例如记录纸、OHP 纸张、纤维等上输出一幅图像。

成像设备 100 具有用作成像装置的第一至第四成像站（成像单元）PY、PM、PC 和 PBk，它们分别形成黄（Y）、品红（M）、青（C）和黑（Bk）图像。将四个成像单元 PY、PM、PC 和 PBk 与一个用作转印介质的中间转印部件（转印带）31 垂直地平行安排，中间转印部件 31 沿图中箭头标记所示方向圆周移动。更具体地，从图 1 底部列举，相互平行地垂直排列黄、品红、青和黑成像单元 PY、PM、PC 和 PBk，并且通过从成像单元 PY、PM、PC 和 PBk 分别将黄、品红、青和黑色图像顺序地转印到中间转印带 31 上，形成一幅全色图像，从而在带 31 上产生一幅全色图像。

图 2 更详细地表示成像站中的一个。顺便地，在本实施例中，除它们所形成的图像的颜色不同外，所有成像站实际上结构相同。因而，以下，除非特别提及不同，将在一般意义上描述它们的组成部分，并且因此将不给定标号来指示它们所属于的成像站的颜色。

各成像站设有一个鼓（光敏鼓）10 形式的用作图像承载部件的电子照相光敏部件。光敏鼓 10 的外围表面由一个用作充电装置的充电辊 11 所均匀地充电，充电辊 11 由光敏鼓 10 的旋转而旋转。然后，在用成像数据信号调制的时候，将光敏鼓 10 的外围表面的充电部分暴露于曝光设备 12 所投射的扫描光束。因此，在光敏鼓 10 的外围表面上形成一幅静电潜像。通过一个用作显影装置的显影设备 13，使作为显影剂的调色剂粘附在这幅静电潜像上，将潜像转变成可见图像（调色剂图像），也就是，显影剂形成的图像。

当形成一幅全色图像时，一个一个地在成像站的光敏鼓 10 上形成颜色不同的调色剂图像，并且当对用作主转印装置的主转印辊 26 施加预定主转印偏压时，在成像站的主转印站 N1，将光敏鼓 10 上的调色剂图像顺序地分层转印到中间转印带 31，其中光敏鼓 10 和主转印辊 26 的外围表面接触，或实际上一个一个地相互接触。因此，在中间转印带 31 上形成一幅全色图像。

其次，对用作二次转印装置的二次转印辊 32 施加一个预定二次转印偏压，由此将中间转印带 31 上的全色图像（调色剂图像的组合）转印（二次转印）到最终转印介质 S 上。从一个包括转印介质盒 41、用作传送装置的一对转印供给辊 42 等的转印介质供给站 40，将转印介质 S 送入成像设备 100 的主组件，并且与中间转印带 31 上的调色剂图像的转印相同步，传送到二次转印站 N2，其中二次转印辊 32 与中间转印带 31 相对。

其后，将其上刚转印了调色剂图像的转印介质 S 传送到一个定影设备 30，其中将未定影的调色剂图像定影在转印介质 S 上。然后，将其上刚定影了调色剂图像的转印介质 S 排出到送交托盘 35 中，结束成像。

同时，主转印残留调色剂微粒，也就是，在主转印期间没有被转印而留在光敏鼓 10 的外围表面上的调色剂微粒，由用作图像承载部件清理装置的清理设备 14 回收到一个废弃调色剂容器 14b 中，使光敏鼓 10 的外围表面得到清理，清理设备 14 包括一个用作清理部件

的清理叶片 14a 和废弃调色剂容器 14b。另一方面，二次转印残留调色剂微粒，也就是，在二次转印期间没有被转印而留在中间转印带 31 上的调色剂微粒，由一个安排为能布置为与中间转印带 31 接触或离开的中间转印部件清理装置（未示出）而刮去，使中间转印带 31 的表面得到清理。

在本实施例中，各光敏部件 10 直径为 30mm，并且沿图中箭头标记所示方向以 100mm/sec 的圆周速度旋转驱动。光敏鼓 10 的外围表面由充电辊 11 均匀地充电。

从一个为高压电源的充电偏压电源（未示出）对各充电辊 11 施加 -150V 的 DC 电压，将光敏鼓 10 的外围表面均匀地充电到大约 -600V 的电位（暗点电位）。虽然本实施例所使用的充电偏压为 DC 偏压，但是可以将 DC 和 AC 分量的组合用作充电偏压。

各曝光设备 12 使光敏鼓 10 的外围表面曝光，更具体地，它用它所投射的激光束来扫描光敏鼓 10 的外围表面，同时响应输入成像设备的成像数据而使其接通和断开。因此，使光敏鼓 10 的外围表面上的曝光点电位减小到大约 -80V（光点电位），从而在光敏鼓 10 的外围表面上实现一幅静电潜像。

各显影设备 13 结构与以上参考图 13 所述结构大致相同。它应用接触显影方法和一种极性（本实施例中为负）与光敏鼓 10 相同的调色剂，将光敏鼓 10 上的静电潜像反显影。

参考图 2 更详细地描述，显影设备 13 包括：一个显影剂容器（显影设备主构架）20，其中包含作为显影剂的非磁性调色剂（作为单成分显影剂的单成分调色剂）；一个用作显影剂承载部件的显影辊 16；一个用作显影剂调节部件的显影叶片 17；一个用作显影剂供给部件的调色剂供给辊 18；和一个用作显影剂搅拌/运送装置的搅拌叶片 19。

本实施例的显影辊 16 包括一个金属芯 16a，和一个在金属芯 16a 的外围表面上形成的弹性层 16b。它的外径为 16mm。金属芯 16a 由金属例如铝、铝合金等形成，而弹性层 16b 包括一个底层 16b1，和

一个在底层 16b1 上层叠的表面层 16b2。弹性层 16b 的底层 16b1 由橡胶物质例如硅橡胶形成，而弹性层 16b 的表面层 16b2 由醚聚氨酯或酰胺纤维形成。当然，这些层的材料不限于以上列举的那些材料，有可能使用泡沫材料，例如海绵用作底层 16b1 的材料，以及橡胶物质用作表面层 16b2 的材料。显影辊 16 的电阻为 $1\text{M}\Omega$ ，这个电阻是在显影辊 16 保持压在直径为 30mm 的金属圆筒上，施加 1kg 的总重量的时候，并且在显影辊 16 施加 50V 的电压的时候测量的。在本实施例中，显影辊 16 由一个驱动装置（未示出）以 160mm/sec 的圆周速度旋转驱动。

通过在布置与光敏鼓 10 的外围表面接触的显影辊 16 的外围表面上所承载的调色剂，将光敏鼓 10 上的静电潜像显影成一幅可见图像（调色剂形成的图像），在显影辊 16 与光敏鼓 10 之间形成一个显影站（接触区）。在以下将要详细描述的这个显影过程期间，从一个用作显影电压施加装置的高压电源（显影偏压电源 23Y、23M、23C 或 23Bk）对显影辊 16 施加一个大约 -250V 至 -400V 的负 DC 电压（显影偏压），使负充电的调色剂微粒从显影辊 16 转印到光敏鼓 10 上的静电潜像上。顺便地，可以对显影辊 16 施加一个用作显影偏压的 DC 电压和 AC 电压的组合，代替仅施加 DC 电压。显影偏压电源 23Y、23M、23C 和 23Bk 能够改变它们输出的 DC 电压的电位。

如上所述，在直列式显影方法中，存在四个显影设备 13，它们可调节它们显影潜像的密度水平。这就是为什么设置四个用作电压施加装置的显影偏压电源 23Y、23M、23C 和 23Bk，对于四个显影设备 13 每个设置一个。

在显影辊 16 上面有一个显影叶片 17。它是一个用于调节允许在显影辊 16 上留下的调色剂量的部件，并且由显影剂容器 20 所支持，使其自由长边缘轻轻地保持与显影辊 16 的外围表面接触。

在本实施例中，使显影叶片 17 倾斜，根据显影辊 16 的旋转方向，使其自由长边缘安置在显影叶片 17 与显影辊 16 之间接触区的上游。换句话说，使其按所谓的反方向倾斜。更具体地，显影叶片 17 是一

块 0.1mm 厚的有弹性的磷青铜板。它保持与显影辊 16 的外围表面接触,以便在显影叶片 17 与显影辊 16 之间保持预定量的压力(线性压力)。以一种方式使显影叶片 17 保持压靠在显影辊 16 的外围表面上,以在它们之间保持预定接触压力,则使调色剂微粒(10)摩擦充电为负极性。

尽管将在后面更详细地描述这一点,从一个用作调节部件电压施加装置的高压电源(叶片偏压电源)对显影叶片 17 施加大约-600V 的负 DC 电压(叶片偏压),以便使显影辊 16 的外围表面上允许留下的调色剂量稳定。仅有一个叶片偏压电源 22,它能够分别对黄、品红、青和黑色的成像站 PY、PM、PC 和 PBk 的显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 中的所有显影叶片 17 施加可变的同样电位值的偏压。

顺便地,在本实施例中,显影和叶片偏压为负,并且为了方便,用绝对值来表示显影和叶片偏压的电位电平。例如,比另一个偏压较大的给定偏压意味它的绝对值较大。因此,在本实施例中,意味一个给定偏压在负方向比另一个偏压较大。

调色剂供给辊 18 可以取一个海绵辊的形式,或一个包括金属芯和布置在金属芯的外围表面上的人造纤维或尼龙纤维的软毛刷辊。在本实施例中,考虑到从调色剂供给辊 18 向显影辊 16 供给调色剂,以及从显影辊 16 除掉显影辊 16 上留下的没有被显影消耗的调色剂的事实,将一个具有 16mm 直径的弹性辊用作调色剂供给辊 18,它包括一个金属芯 18a 和一个环绕芯 18a 的聚氨脂泡沫层 18b。

为弹性辊的这个调色剂供给辊 18 保持与显影辊 16 接触。在显影过程期间,它按这样方向以 100mm/sec 的圆周速度旋转驱动,以便在调色剂供给辊 18 与显影辊 16 的外围表面之间的接触区,调色剂供给辊 18 的外围表面沿显影辊 16 的移动方向相对的方向移动。调色剂供给辊 18 在显影辊 16 中的视在进入距离为 1.5mm。

如上所述,在从一个用作主转印偏压施加装置的主转印偏压电源(未示出)对二次转印辊 32 施加主转印偏压的时候,由二次转印辊 32 将光敏鼓 10 的外围表面上的调色剂图像转印到中间转印带 31 上,

然后在从一个用作二次转印偏压施加装置的二次转印偏压电源（未示出）对二次转印辊 32 施加二次转印偏压的时候，由二次转印辊 32 从中间转印带 31 转印到转印介质 S 上。之后，转印介质 S 上的调色剂图像被定影到转印介质 S 上。

如果在完成正在进行的成像过程之后，立即将下一组成像数据输入成像设备 100，则执行下一轮成像过程，而不中断光敏鼓 10、显影辊 16、调色剂供给辊 18 等的旋转，并且同时将显影辊 16 保持在相同电位。

在本实施例中，在一个盒（壳体）内整体地安排显影设备 13，旋转驱动的光敏鼓 10，使光敏鼓 10 的外围表面均匀充电的充电辊 11，和清理设备 14，从而实现一个处理盒 1。显影颜色不同的处理盒 1Y、1M、1C 和 1Bk 各通过主组件 2 的处理盒安装装置 50，可拆卸地安装在成像设备 100 的主组件 2 中。在本实施例中，处理盒的构架包括废弃调色剂容器 14b 和显影剂容器 20，它们相互整体地结合。调色剂容器 14b 支持光敏鼓 10、充电辊 11 和清理叶片 17，而显影剂容器 20 支持显影辊 16、显影叶片 17、调色剂供给辊 18 和搅拌叶片 19。

然而，处理盒 1 的设计不必限于上述设计。例如，显影设备 13 可以固定不动地附在成像设备的主组件 2 上，而在可拆卸地安装在成像设备的主组件中的盒内，整体地安排一个用作图像承载部件的光敏部件，以及使光敏部件充电的充电装置、向光敏部件供给显影剂的显影装置和清理光敏部件的清理装置中的最少一个装置。另一方面，仅在盒内布置显影设备 13，实现一个可拆卸地安装在成像设备主组件 2 中的显影盒。

在本实施例中，当处理盒 1 安装在成像设备主组件 2 中时，处理盒 1 的驱动力传送装置变成与成像设备主组件 2 的驱动装置（未示出）连接，使得有可能驱动光敏鼓 10、显影设备 13、充电辊 11 等。在成像设备主组件 2 侧，设置对充电辊 11、显影辊 16、显影叶片 17 等施加电压的电源，并且当处理盒 1 安装在成像设备主组件 2 中时，

通过处理盒 1 侧设置的接触点和成像设备主组件 2 上设置的接触点，根据导电性变成与充电辊 11、显影辊 16、显影叶片 17 等分别连接。

此外，在本实施例中，通过一个用作控制装置的 CPU 60 (图 3)，控制成像设备 100 所设置的电源 (叶片偏压电源、显影偏压电源、主转印偏压电源、二次转印偏压电源和充电偏压电源)，以整体地控制成像设备的全部操作。

[图像密度控制]

其次，将描述本实施例的密度控制。图 3 是用于描述其结构的成像设备主组件 2 的主要部分，特别是包括光敏鼓 10、显影设备 1、主转印辊 23、中间转印带 31 等的部分的示意截面图。在图 3 中，除上述外的部件没有示出。

本实施例的成像设备 100 具有一个用作图像密度水平探测装置的密度传感器 70，它是一个光传感器。参考图 4，密度传感器 70 具有一个光发射部分 71 和一个光接收部分 72。在操作中，在光敏鼓 10 上形成之后转印到中间转印带 31 的表面上的密度控制补片 T 的图像 (参考图像) 上，用预定定时从光发射部分 71 投射光点，并且由光接收部分 72 接收由密度控制补片 T 的图像所反射的光，从而根据光接收部分 72 所接收的光量，能够使密度传感器 70 确定图像的密度水平。根据密度传感器 70 的光接收部分 72 所输入的接收光量，也就是，密度传感器 70 的输出，通过改变施加到显影设备 13 的显影偏压的电位电平和其它因数，用作一个控制装置的 CPU 60 改变成像条件，从而校正成像设备形成图像的密度水平。

图 5 表示密度水平 (它在这里而且在此后是反射密度水平) 与反射率之间的关系。在图 5 中，当中间转印带 31 上无调色剂时由光接收部分 72 所接收的光量用作参考反射率水平 (100%)。图 5 所画的反射率水平是中间转印带 31 上调色剂图像的反射率水平的测量结果。图 5 所画的密度水平是在同样条件下转印到转印介质 S 的调色剂图像的密度水平的测量结果。

当中间转印带 31 上的调色剂量为零时，也就是，当中间转印带

31 上无调色剂时，反射率为 100%。当中间转印带 31 上的调色剂量增加时，因为中间转印带 31 上的调色剂使光发射部分 21 投射到中间转印带 31 上的光漫射，所以中间转印带 31 的反射率减小，也就是，向光接收部分 72 反射的光量减小。

将反射率水平转换成图像密度水平所必要的是查寻反射率-密度转换表，这个转换表通过实验准备好，并且存储在一个存储装置，例如 CPU 60 的存储部分中。

其次，参考图 6 至图 9，将更详细地描述本实施例的密度控制方法。

首先，在其中不实际形成一幅图像的多个时段之一期间的预定时点，例如，当连续产生大量打印时的两个连续转印介质 S 之间的间隔（所谓纸张间隔），在完成成像处理之后的准备时段（所谓旋转后时段）等，一次按预定打印数，由 CPU 60 开始本实施例的密度控制过程。换句话说，在中间转印带 31 上，在不与记录介质 S 相对，或不与记录介质 S 接触的区域之间，在上述非成像时段之一期间，形成用于密度水平探测的参考图形的图像，并且探测参考图形的这个图像的密度水平。图 6 是根据圆周方向的光敏鼓 10 的示意显影，其中参考符号 K1-K4 表示调色剂图像，它们在施加于显影设备 13Bk 的显影辊 16Bk 的显影偏压分别设置为-250V、-300V、-350V 和-400V 下，由用于显影黑色成分的显影设备 13Bk 所形成。

图 7 是表示形成黑调色剂图像 K1-K4 期间所施加的显影偏压的电位，与应用密度传感器 70 所探测的反射率水平之间关系的曲线图。能设置正常显影处理期间所施加的显影偏压，以便密度控制补片 T 的图像的密度水平例如将成为 1.4（目标密度）。应用图 7 的曲线图，它表示形成调色剂图像 K1-K4 期间所施加的显影偏压的电位与调色剂图像 K1-K4 的密度水平之间的关系，则能通过线性插值估计实现 1.4 密度（22%反射率）的显影偏压电位为-320V。换句话说，应用这种方法，有可能计算实现 1.4 密度水平的显影偏压电位，使得有可能将密度水平保持在优选水平，而不管环境和设备由于使用所出现

的改变。类似地，能选择施加于黄、品红和青显影设备的显影偏压的电位，以便例如能实现 1.4 的目标密度水平。换句话说，能一个一个地个别地调节施加于多个显影辊的显影偏压的各自，以便实现预定密度水平。

在本实施例中，例如当需要 1.4 的密度时，其中选择显影偏压电位的显影偏压的电位范围（用于形成参考补片的图像的显影偏压电位范围）希望不小于 -250V（大约 -250V 至 -400V）。换句话说，在本实施例的结构布置下，只要在这个范围之内实行调节，就能实现 1.4 的目标密度，而不管影响图像密度水平的所有因素，例如装置使用的温度和湿度，光敏鼓 10 和显影剂的特性的不均匀性，显影设备 13 的耐用性等。顺便地，其中调节显影偏压的电压范围与潜像的电位有关，并且因此应该按照光敏鼓的暗点电位的设定，或受激光束强度影响的光敏鼓的光点电位来调节它。

[叶片偏压控制]

如上所述，在显影处理期间，在四个彩色显影设备 13 各自中，对显影叶片 17 和显影辊 16 两者施加偏压。

首先，参考图 14，它是比较成像设备之一的主要部分，特别是包括光敏鼓 10、显影设备 13、主转印装置 26 和中间转印带 31 的部分的示意截面图，比较成像设备怎样在全色打印生成期间控制图像密度水平。

如图 14 显而易见，有四个高压电源（叶片偏压电源）22Y、22M、22C 和 22Bk，分别用于显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk。因而，能按照施加于显影辊 16Y、16M、16C 和 16Bk 的偏压，分别调节施加于显影叶片 17Y、17M、17C 和 17Bk 的偏压。

更具体地，将施加于显影辊（16Y、16M、16C 和 16Bk）的电压与 -250V 的和，作为显影叶片偏压分别施加于显影叶片（17Y、17M、17C 和 17Bk）。在对显影叶片 17 施加这样的偏压下，有可能使负充电的调色剂微粒保持吸向显影辊 16，从而允许显影辊 16 上分层保留的调色剂量稳定。

相比较,在本实施例中,允许两个或多个(本实施例为四个)显影设备 13 共享一个单叶片偏压电源,也就是,叶片偏压电源 22,如图 3 所示,使得不必增加电路板的尺寸,因此避免成本增加。换句话说,本实施例使得有可能减小设备尺寸以及设备成本。然而,和上述比较例不同,在本实施例的情况下,不可能根据参考密度控制补片 T 的图像的探测密度水平,按照所选择的显影设备 13 的显影偏压的电位,来个别地调节施加于显影叶片 17 的叶片偏压。

因而,在本实施例中,应用以下方法分别选择施加于显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的显影叶片 17Y、17M、17C 和 17Bk 的叶片偏压的电位。

首先,参考图 8,将描述使显影辊 16 上允许分层保留的调色剂量稳定所必要的条件。图 8 表示显影辊 16 与显影叶片 17 之间电位差,与在显影辊 16 上由显影叶片 17 所允许分层保留的调色剂量之间的关系。

在图 8 中, V_r 表示施加于显影辊 16 的显影偏压的电位,以及 V_b 表示施加于显影叶片 17 的叶片偏压的电位值。如图 8 显而易见,显影辊 16 与显影叶片 17 之间的电位差希望不小于 150V (电位差的阈值: 最小电位差)。换句话说,希望满足以下不等式:

$$150V < V_{rmax} - V_b \quad \dots (1)$$

顺便地,不等式 (1) 中的 V_{rmax} 表示在一个一个地施加于四个彩色显影设备的四个显影偏压中,绝对值最大(负方向最大)的显影偏压的电位。以下,将把不等式 (1) 所表示的条件称为“调色剂涂层量稳定条件”。

另一方面,如果将显影辊 16 与显影叶片 17 之间的电位差设置过大,有可能使调色剂受到这个电位差下流动的电流的影响而变差,固态地粘附于显影叶片 17。为了更具体地描述,在本实施例的结构布置的情况下,如果在预定环境下显影辊 16 与显影叶片 17 之间的电位差不小于 350V (固态调色剂粘附的电位差阈值: 最大电位差),则有固态调色剂粘附的可能性。这个条件能用下列不等式来表示:

$$V_{rmin} - V_b < 350V \quad \dots (2)$$

顺便地，不等式(2)中的 V_{rmin} 表示在一个一个地施加于四个彩色显影设备的四个显影偏压中，绝对值最小（最接近正侧）的显影偏压的电位。以下，将把不等式(2)所表示的条件称为“固态调色剂粘附防止条件”。

在本实施例中，成像设备对多个显影叶片 17 仅设有一个高压电源，或高压电源 22。因而，为了得到对所有四种颜色都能满足调色剂涂层量稳定条件（不等式(1)）和固态调色剂粘附防止条件（不等式(2)）两者的叶片偏压电位，换句话说，为了得到一个“平衡电位”，参考施加于显影设备 13 各自的显影偏压的电位的最大和最小值，该最大值和最小值通过探测密度控制补片 T 的图像的密度水平而获得，对于施加于显影叶片 17 的偏压进行计算，以使电压电平的范围变窄。然后，一个一个地对四个显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 施加四个偏压，它们的电位在通过计算而得到的变窄范围之内，并且相同。

在本实施例中，通过探测密度控制参考补片 T 的图像的密度水平，根据所确定的显影偏压电平，CPU 60 通过控制显影偏压电源 23 来调节显影偏压，以便将具有调节电平的显影偏压施加于显影辊 16。而且在本实施例中，规定不等式(1)和(2)，并且存储在一个存储装置例如 CPU 60 的存储部分中，它们包含显影辊 16 与显影叶片 17 之间电位差的阈值，也就是，调色剂涂层量稳定的阈值（150V）和固态调色剂粘附的阈值（350V）。应用这种布置，如后文将要描述，根据对显影辊各自的显影偏压所设置的电位，CPU 60 计算各显影叶片的叶片偏压电平，并且选择一个与所计算显影辊电位匹配的叶片偏压电平。然后，它控制叶片偏压电源 22，以对显影叶片 17 施加具有选择电位的叶片偏压。换句话说，能个别地调节施加于两个或多个（本实施例为四个）显影辊的各个电压，并且当一个一个地施加于显影辊的电压中的至少有一个改变电位时，能使施加于显影叶片的电压调节电位。

以下，将描述上述密度控制方法的例子。

(例 1)

图 9 是表示本实施例中密度控制过程之一的流程图。参考本流程图，将描述密度控制方法。

假定按照密度控制参考补片的四个彩色图像的密度水平，选择 -320V、-310V、-390V 和 -300V，用作施加于四个显影设备，也就是，黑、青、品红和黄显影设备 13Bk、13C、13M 和 13Y 的显影偏压的电位（步骤 1）。

在本比较例的情况下，如上所述，将一个其电位等于施加于显影设备（13Y、13M、13C 和 13Bk）的显影偏压的电位与 250V 的和的电压，作为叶片偏压施加于显影叶片（分别为 17Y、17M、17C 和 17Bk）。

相比较，在本实施例中，首先，从施加于显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 各自的显影偏压的电位而选择的值中，得到叶片偏压的电位的最大值（ V_{rmax} ）和最小值（ V_{rmin} ）（步骤 2）。

其次，计算假设叶片偏压电平 V_b 。也就是，在本实施例中，首先，计算四个显影设备的显影偏压而选择的电位的平均值，并且将 250V 加到计算的平均电位，从而获得适合的假设显影叶片电位，以允许在显影辊 16 上分层保留足够量的调色剂。换句话说，使用下列算术公式获得 V_b 的值（步骤 3）：

$$V_b = \{ (-320V) + (-310V) + (-390V) + (-300V) \} \\ \div 4 + (-250V) = -580V$$

然后，用步骤 3 获得的假设值和步骤 2 获得的值代替不等式（1）和（2）中的 V_b 、 V_{rmin} 和 V_{rmax} ，以看看是否满足两个不等式。换句话说，对于显影偏压电平的绝对值最大（负方向最大）的显影设备 13，确定是否满足调色剂涂层量稳定条件（不等式（1））（步骤 4），而且对于显影偏压电平的绝对值最小（最接近正侧）的显影设备 13，确定是否满足固态调色剂粘附防止条件（不等式（2））（步骤 6）。

在本例中，两个条件都满足。因此，将上述假设值（-580V）用

作施加于所有显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的叶片偏压的电位的值（步骤 8）。

下表（表 1）概括了本例中显影偏压值和根据它所选择的叶片偏压值的组合，以及本比较例中显影偏压值和根据它所选择的叶片偏压值的组合

表 1
偏压设置的例子（Ave. + (-250V)）

显影装置	EMB.		COMP. EX.	
	辊	叶片	辊	叶片
Bk	-320V		-320V	-570V
C	-310V	-580V	-310V	-560V
M	-390V		-390V	-640V
Y	-300V		-300V	-550V

（例 2）

其次，将描述在步骤 1 中对显影设备所选择的显影偏压电平中仅有一个绝对值（在正侧）小于所选择的显影偏压电平的平均值的情况。同样在这种情况下，按照图 9 选择叶片偏压电位的值。然而，在这种情况下，必须优先考虑固态调色剂粘附防止条件（不等式（2））。

例如，假定按照密度控制参考补片的四个彩色图像的密度水平，选择-390V、-400V、-400V 和-250V，用作施加于四个显影辊 16，也就是，黑、青、品红和黄显影辊的显影偏压的电位（步骤 1）。

在本比较例的情况下，如上所述，将一个其电位等于施加于各显影设备（13Y、13M、13C 和 13Bk）的显影偏压的电位与-250V 的和的电压，作为叶片偏压施加于各个显影叶片。

相比较，在本实施例中，如例 1 那样，计算四个显影设备的显影偏压而选择的电位的平均值，并且将-250V 加到计算的平均电位，从而获得一个显影辊的偏压电位 Vb 的假设值，它适合允许在显影辊 16

上分层保留足够量的调色剂。换句话说，使用下列算术公式获得 V_b 的值（步骤 3）：

$$V_b = \{ (-390V) + (-400V) + (-400V) + (-250V) \} \\ \div 4 + (-250V) = -610V$$

其次，如第一例那样，确定叶片偏压电位 V_b 的这个假设值是否满足不等式（1）和（2）（步骤 4 和 5）。

在本例中，能满足调色剂涂层量稳定条件（1），但是不能满足固态调色剂粘附防止条件（2）。

换句话说，为显影设备 13 选择的绝对值最低的显影偏压电位，也就是，为黄色成分的显影设备 13Y 选择的显影偏压电位，与通过计算所获得的叶片电位 V_b 之间的差大于 350V：

$$V_r - V_b = -250V - (-610V) = 360V > 350V$$

因而，不满足不等式（2）。

在这种情况下，按照图 9 的流程图，重复步骤 6，同时对每次重复将假设叶片偏压电平增加 10V 的增量（步骤 7），并且检查使叶片偏压电平增加 10V 是否满足不等式（2），从而得到能满足不等式（2）的叶片偏压电平的最大值（-590V）。然后，选择最大值 -590V（ $V_b = -590V$ ），作为施加于叶片的偏压电位值。也就是，如果 $V_b = -590V$ ，对于黄色显影设备 13Y 满足不等式（2），为此选择的显影偏压的电位的绝对值最小：

$$V_r - V_b = -250V - (-590V) = 340V < 350V$$

下表（表 2）概括了本例中显影偏压值和根据它所选择的叶片偏压值的组合，以及本比较例中显影偏压值和根据它所选择的叶片偏压值的组合。

表 2
偏压设置的例子（不等式（2）优先）

显影装置	EMB.		COMP. EX.	
	辊	叶片	辊	叶片
Bk	-390V		-390V	-640V
C	-400V	-590V	-400V	-650V
M	-400V		-400V	-650V
Y	-250V		-250V	-500V

在本例中，如表 2 所示，通过选择施加于显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的显影叶片的所有偏压电位，能在调色剂不会固态地粘附在显影叶片上的电位差范围之内，尽可能大地设置施加于显影辊 16 的偏压与施加于显影叶片 17 的偏压之间电位差的值。例如，在青和品红显影设备 13C 和 13M 中，施加于显影辊 16 与显影叶片 17 的偏压之间的电位差（ $V_r - V_b$ ）为： $V_r - V_b = -400 - (-590V) = 190V > 150V$ ，因此满足不等式（1）： $150 < V_r - V_b$ ，提供 40V 的容度。如上所述，通过保证施加于显影辊 16 与显影叶片 17 的偏压之间适当量的电位差，有可能使显影辊 16 上允许分层留下的调色剂量进一步稳定。

另一方面，在步骤 1 中为显影偏压的电位所选择的值中仅有一个绝对值大于（负方向最大）所选择的显影偏压电平的平均值的情况下，也就是，当叶片偏压电位 V_b 的假设值对于这个显影设备不满足不等式（1）时（步骤 4），在对每次检查增加-10V 的时候，重复地检查是否满足不等式（1）（步骤 4）。应用这个处理，有可能选择满足不等式（1）的叶片偏压的电位值，保证在显影辊 16 上允许分层留下适当量的调色剂（步骤 8）。

如上所述，按照本发明的本实施例，考虑使显影辊 16 上允许留下的调色剂量稳定，以及防止固态调色剂粘附于显影叶片 17，按照

其中能实现目标密度的显影偏压电位范围，从变窄的电位范围之内，通过计算选择施加于四个显影叶片的偏压电位的最优值。因此，能防止允许留在显影辊 16 上的调色剂量的波动，而不提供附加高压电源，换句话说，仅使用一个叶片偏压电源，或叶片偏压电源 22。

此外，如果希望优先考虑上述调色剂涂层量稳定条件，或固态调色剂粘附防止条件，有可能仅检查优先条件。更具体地，有可能选择这样一种操作方式，以便 CPU 60 查寻在显影期间施加于显影辊 16 的偏压电位的最大或最小值，并且根据显影偏压电位的参考最大或最小值，计算施加于所有显影叶片的共偏压的电位值，从而使施加于所有显影叶片的共偏压的电位范围变窄。

实施例 2

其次，将描述本发明的另一个实施例。本实施例的成像设备的基本结构和操作如第一实施例的成像设备的基本结构和操作相同。因此，本实施例中和第一实施例中那些相同的成像设备的结构或操作元件，给定如第一实施例中对应元件所给定的那些标号相同的标号，并且这里将不作详细描述。

在本实施例中，成像设备设有一个环境条件探测装置，并且因此当设备在高温环境下操作时，其中调色剂更可能固态地粘附于显影叶片 17，则能够更严格地控制叶片偏压电平。这个控制反映环境条件，确保不会出现调色剂固态粘附于显影叶片 17。

为了更详细地描述，参考图 10，一个作为环境条件探测装置的环境传感器（温度-湿度传感器）80 探测其中安置成像设备 100 的环境的状态。当环境温度较高时，以及当电流较小时，更可能出现固态调色剂粘附于叶片偏压所负责的显影叶片。

因此，在本实施例中，根据环境传感器 80 的温度数据，改变第一实施例中不等式（2）中的阈值（350V），或固态调色剂粘附防止条件。

更具体地，当环境温度不小于 30°C 时，显影辊 16 的环境温度超过 53°C，使得很可能出现固态调色剂粘附。因而，为防止固态调色

剂粘附，作为显影辊 16 与显影叶片 17 之间电位差的参考值所设立的固态调色剂粘附阈值（V 因素），适应环境而减小到 330V。这样停止固态调色剂粘附的出现。防止固态调色剂粘附的这个条件能用下列不等式的形式来表示：

$$V_r - V_b < 330V \text{ (反映环境：不小于 } 30^{\circ}\text{C 的阈值)} \dots (3)$$

另一方面，当环境温度不大于 23°C 时，显影辊 16 的环境温度保持在 45°C 以下，使得不大可能出现固态调色剂粘附。当施加于显影辊 16 的偏压与施加于显影叶片 17 的偏压之间的电位差（反映环境）减小到一个不大于 400V 的值时，停止固态调色剂粘附。防止固态调色剂粘附的这个条件能用下列不等式的形式来表示：

$$V_r - V_b < 400V \text{ (反映环境：不大于 } 23^{\circ}\text{C 的阈值)} \dots (4)$$

同样在本实施例中，当环境温度在 23°C 至 30°C 之间时，施加于显影辊 16 的偏压与施加于显影叶片 17 的偏压之间电位差（反映环境）的阈值设置为 356V。这个条件能用下列不等式来表示：

$$V_r - V_b < 365V \text{ (反映环境：} 23^{\circ}\text{C 至 } 30^{\circ}\text{C 的阈值)} \dots (5)$$

图 11 是本实施例的控制方法的流程图。这个流程图如第一实施例的流程图相同，除了在图 11 中的步骤 3，响应环境传感器 80 所探测的环境温度，选择反映环境温度的阈值，它等同于第一实施例中的固态调色剂粘附防止条件下（不等式（2））的电位差阈值（350V），以及在步骤 7，在考虑环境温度下选择施加于显影叶片 17 的偏压电位的值。

在本实施例中，CPU 60 将反映环境条件的固态调色剂粘附阈值保持在其作为存储装置的存储部分中，并且根据环境传感器 80 的环境探测结果，转换反映环境条件的固态调色剂粘附阈值的值。

为了更详细地描述，用步骤 4 计算的假设值代替叶片偏压电平 V_b ，并且对于显影偏压的电位选择绝对值最大（负方向最大）的显影设备，确定（步骤 5）是否满足调色剂涂层量稳定条件（不等式（1）），或对于显影偏压的电位的绝对值最小的显影设备 13，确定（步骤 7）是否满足固态调色剂粘附防止条件（不等式（3）、（4）或（5））。

在步骤 7, 使用在步骤 3 按照环境选择的反映环境温度的固态调色剂粘附阈值。

如第一实施例的第一例那样, 当调色剂涂层量稳定条件和固态调色剂粘附防止条件两者都满足时, 选择通过假设计算所获得的值, 作为施加于所有显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的叶片偏压电位的值 (步骤 9)。

此外, 在步骤 1 对显影设备所选择的显影偏压电平中仅有一个绝对值 (正侧) 小于所选择的显影偏压电平的平均值, 以及叶片偏压电位 V_b 的假设值不满足固态调色剂粘附防止条件 (不等式 (3)、(4), 或 (5), 它包含反映环境条件的阈值) 的情况下, 在步骤 8 对假设叶片偏压值增加 -10V 之后, 重复步骤 7, 直到得到一个满足固态调色剂粘附防止条件的值为止。然后, 选择这个值作为施加于所有显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的叶片偏压电位的值。

另一方面, 在步骤 1 对显影偏压的电位所选择的值中仅有一个绝对值大于 (负方向最大) 所选择的显影偏压电平的平均值, 以及叶片偏压电位 V_b 的假设值不满足调色剂涂层量稳定条件的情况下, 在每次检查增加 -10V 的时候 (步骤 6), 重复检查 (步骤 5) 是否满足调色剂涂层量稳定条件, 直到得到一个满足调色剂涂层量稳定条件的值为止。然后, 如果满足调色剂涂层量稳定条件的叶片偏压电位 V_b 的这个值也满足固态调色剂粘附防止条件, 将这个值用作所有显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的叶片偏压的电位的值 (步骤 9)。

如上所述, 按照本发明的本实施例的控制方法, 考虑使显影辊 16 上允许留下的调色剂量的稳定, 以及防止固态调色剂粘附于显影叶片 17, 按照其中能实现目标密度水平的显影偏压电位范围, 从叶片偏压电位范围之内, 通过计算选择施加于四个显影叶片的偏压电位的最优值。因此, 能防止允许留在显影辊 16 上的调色剂量的波动, 从而使形成图像的密度水平稳定, 而不提供附加高压电源, 换句话说, 仅使用一个叶片偏压电源, 或叶片偏压电源 22。

顺便地, 在本实施例中, 能响应环境传感器 80 的温度数据, 控

制叶片偏压电位的范围的宽度。换句话说，能使叶片偏压电位的范围的宽度变窄（或在受限制下增宽）。利用这种布置，有可能保证叶片偏压的电位保持在范围之内，其中尽可能使显影辊 16 上所保持的调色剂量稳定，同时防止调色剂固态地粘附于显影叶片。

实施例 3

其次，将描述本发明的另一个实施例。本实施例的成像设备的基本结构和操作如第二实施例的成像设备的基本结构和操作相同。因此，本实施例中和第二实施例中那些相同的成像设备的结构或操作元件，给定如第二实施例中对应元件所给定的那些标号相同的标号，并且这里将不作详细描述。

本实施例的成像设备设有一个密度传感器 70，也就是，一个用作图像密度水平探测装置的光传感器，和一个如第二实施例的成像设备那样，用作环境条件探测装置的环境传感器（温度-湿度传感器）（图 10）。然而，在本实施例中，应用一种和第二实施例不同的控制方法，使显影电位范围和叶片偏压电位范围的宽度最优。

更具体地，在第二实施例中，根据密度控制补片 T 的图像的探测密度水平，通过密度控制过程来选择施加于四个彩色显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的显影偏压电位的值，然后，按照应用环境传感器 80 所探测的环境因素，并且根据所选择的显影偏压电位值，从受限制的叶片偏压电位范围之内，选择叶片偏压电位的值。

相比较，在本实施例中，首先，按照环境传感器 80 的数据，选择叶片偏压电位的值。然后，按照环境条件，考虑叶片偏压电位范围的绝对值的下限（最接近正侧），其中不会出现固态调色剂粘附，以及叶片偏压电位范围的绝对值的上限（负方向最远），其中允许保留在显影辊 16 上的调色剂量保持稳定，换句话说，密度水平保持稳定，来选择显影偏压电位范围。然后，使用密度传感器 70，从这个显影偏压电位范围之内，选择显影偏压电位的值。

换句话说，如上所述，预先获得能由环境条件允许的显影偏压与叶片偏压之间的电位差。此外，通常，响应图像密度水平探测装置

所探测的密度控制补片 T 的图像的密度水平，所控制的显影偏压电位范围在预定范围之内。因而，有可能从按照环境条件所预设的范围之内，选择叶片偏压电位的值，然后选择显影偏压电位的值，以便显影偏压与叶片偏压之间的电位差落入环境条件允许的范围之内。

应用这样的控制，不仅有可能使图像密度稳定，而且保证防止调色剂固态地粘附于显影叶片 17。其次，将更详细地描述这个控制。

图 12 是本实施例的密度控制的流程图。首先，在步骤 1，环境传感器 80 探测成像设备 100 的环境温度，然后，响应环境传感器 80 所探测的环境温度，选择施加于所有显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的显影叶片 17 的共叶片偏压的电位 V_b 的值。

如上所述，当环境温度较高时，以及当电流传导性较差时，叶片偏压所负责的固态调色剂粘附更可能出现。换句话说，当环境温度较高时，施加于显影叶片 17 的叶片偏压的电位 V_b 希望绝对值相对较小（较接近正侧：使叶片偏压与显影偏压之间的电位差数量减小的方向）。另一方面，当环境温度相对低时，施加于显影叶片 17 的叶片偏压的电位 V_b 的绝对值可以在稍微较大侧（负方向较大：使叶片偏压与显影偏压之间的电位差数量增大的方向）。

因而，在本实施例中，例如，根据环境传感器 80 所探测的环境温度，如下设置叶片偏压电位 V_b ：

不大于 23°C $V_b = -570\text{V}$

23°C 至 30°C $V_b = -535\text{V}$

不小于 30°C $V_b = -500\text{V}$

在本实施例中，CPU 将关于环境温度数据而选择的叶片偏压电位 V_b 的预定值保持在其作为一个存储装置的存储部分中，并且参考存储装置中的预定值，响应环境传感器 80 的探测结果而转换叶片偏压电位。

其次，在步骤 2，对各环境范围，设置显影偏压的电位范围。也就是，在考虑固态调色剂粘附防止条件下，对于各环境范围计算显

影偏压的最低电位 $V_{kan\ min}$ 。在本实施例中，如第二实施例那样，将 400V (不大于 23°C)、365V (23°C 至 30°C) 和 330V (不小于 30°C) 用作反映环境条件的固态调色剂粘附的电位差阈值。因而，当按照上述的环境条件选择叶片偏压电位的值时， $V_{kan\ min}$ 的值由三个算术公式变成如下：不小于 30°C 的环境温度的公式 (3)；不大于 23°C 的环境温度的公式 (4)；以及 23°C 至 30°C 范围内的温度的公式 (5)。

$$\text{不大于 } 23^{\circ}\text{C} \quad V_{kan\ min} = 400\text{V} + (-570\text{V}) = -170\text{V}$$

$$23^{\circ}\text{C 至 } 30^{\circ}\text{C} \quad V_{kan\ min} = 365\text{V} + (-535\text{V}) = -170\text{V}$$

$$\text{不小于 } 30^{\circ}\text{C} \quad V_{kan\ min} = 330\text{V} + (-500\text{V}) = -170\text{V}$$

另一方面，如上所述，在考虑调色剂涂层量稳定条件下，反映环境条件的显影偏压的最大电位 $V_{kan\ max}$ 希望保证 150V 的电压电平作为显影偏压与叶片偏压之间的电位差。例如，在考虑环境条件下，当如上所述设置叶片偏压电平时，最大电位 $V_{kan\ max}$ 的值变成如下：

$$\text{不大于 } 23^{\circ}\text{C} \quad V_{kan\ max} = -570\text{V} + 150\text{V} = -420\text{V}$$

$$23^{\circ}\text{C 至 } 30^{\circ}\text{C} \quad V_{kan\ max} = -535\text{V} + 150\text{V} = -385\text{V}$$

$$\text{不小于 } 30^{\circ}\text{C} \quad V_{kan\ max} = -500\text{V} + 150\text{V} = -350\text{V}$$

因而，反映环境的显影偏压电平 V_r 变成如下：

$$\text{不大于 } 23^{\circ}\text{C} \quad -170\text{V} \leq V_r \leq -420\text{V}$$

$$23^{\circ}\text{C 至 } 30^{\circ}\text{C} \quad -170\text{V} \leq V_r \leq -385\text{V}$$

$$\text{不小于 } 30^{\circ}\text{C} \quad -170\text{V} \leq V_r \leq -350\text{V}$$

然而，在本实施例中，当必须实现 1.4 的目标密度水平时，将显影偏压的电位设置为一个不低于 -250V 的值。因此，在这种情况下，显影偏压电平 V_r 的范围变成如下：

$$\text{不大于 } 23^{\circ}\text{C} \quad -250\text{V} \leq V_r \leq -420\text{V}$$

$$23^{\circ}\text{C 至 } 30^{\circ}\text{C} \quad -250\text{V} \leq V_r \leq -385\text{V}$$

$$\text{不小于 } 30^{\circ}\text{C} \quad -250\text{V} \leq V_r \leq -350\text{V}$$

其次，在步骤 3，如第一实施例那样，应用密度传感器 70 探测图像密度水平，并且假设地设置施加于显影设备 13Y、13M、13C 和

13Bk 的显影辊 16 的显影偏压的电位的值。

其后，在步骤 4 和步骤 5，确定对显影偏压电位 V_r 所选择的假设值是否满足： $V_{kan\ min} \leq V_r \leq V_{kan\ max}$ 。当值大于 $V_{kan\ max}$ 时，选择最大值 ($V_{kan\ max}$) 作为显影偏压电位 V_r 的值，而当值小于 $V_{kan\ min}$ 时，选择最小值 ($V_{kan\ min}$) 作为显影偏压电位 V_r 的值。

简而言之，在步骤 4 确定显影偏压电位 V_r 的假设值是否满足在步骤 2 考虑环境下而计算的显影偏压电位范围 ($V_{kan\ min} \leq V_r \leq V_{kan\ max}$) 的 ($V_r \leq V_{kan\ max}$) 部分。

如果在步骤 4 确定满足上述条件，则在步骤 5 确定显影偏压电位 V_r 的假设值是否满足在步骤 2 考虑环境下而计算的显影偏压电位范围 ($V_{kan\ min} \leq V_r \leq V_{kan\ max}$) 的 ($V_{kan\ min} \leq V_r$) 部分。

如果在步骤 4 和步骤 5 发现上述条件得到满足，将假设值用作施加于显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的显影偏压的电位 V_r 的值。

另一方面，如果在步骤 4 发现上述条件不满足，将施加于不满足条件的显影设备 13 的显影偏压的电位设置为反映环境条件的最大值 ($V_{kan\ max}$)。此外，如果在步骤 5 发现上述条件不满足，则在步骤 8 将施加于不满足条件的显影设备 13 的显影偏压的电位设置为反映环境条件的最小值 ($V_{kan\ min}$)。

顺便地，即使将反映环境条件的最大值 ($V_{kan\ max}$) 或最小值 ($V_{kan\ min}$) 选择为显影偏压的电位的值，将仅在图像的固态部分的密度水平方面有微小像差。因此，从实际观点来说没有问题，因为关心这样像差的用户应用已知图像处理方法，例如抖动或其他类似方法执行 γ 校正。

上述控制方法能在下表 (表 3) 中概括，它表示一种情况，其中使用如第一实施例中例 1 的相同方法，假设地计算施加于显影设备 13Y、13M、13C 和 13Bk 的显影偏压的电位的值 (黑: -320V; 青: -310V; 品红: -390V; 以及黄: -300V)。

表 3

根据环境条件使用叶片偏压控制的偏压设置的例子

环境	≤23℃		23℃ 至 30℃		≥30℃	
偏压范围	-170V 至 -420V		-170V 至 -385V		-170V 至 -350V	
显影装置	辊	叶片	辊	叶片	辊	叶片
Bk	-320V		-320V		-320V	
C	-310V	-570V	-310V	-535V	-310V	-500V
M	-390V		-385V		-350V	
Y	-300V		-300V		-300V	

如表 3 所示，当环境温度在 23℃ 至 30℃ 的范围之内时，以及当它不小于 30℃ 时，作为施加于品红显影设备 13M 的显影偏压的电位 Vr 的值，通过计算所获得的假设值（-390V）大于反映环境条件的最大值（Vkan max）。因此，反映上述两个温度范围的最大电位值（Vkan max），也就是，-385V 和 -350V，分别选择为当环境温度在上述范围内时所施加的显影偏压电位的值。

如上所述，按照环境传感器 80 的温度数据，选择叶片偏压电位和显影偏压电位。应用这种布置，保证将叶片偏压的电位设置在范围之内的一个值，其中在显影辊 16 上保持适当量的调色剂，以实现优选图像密度水平，并且其中调色剂不会固态地粘附于显影叶片。

虽然参考使用一个中间转印部件的成像设备描述了上述实施例，但是本发明还适用于一种除上述那些以外的成像设备，例如全色成像设备，它使用一个转印介质承载部件，以代替中间转印部件，并且其中当转印介质由转印介质承载部件传送通过成像站时，在成像站将调色剂图像顺序地分层转印到转印介质承载部件上所承载的转印介质上；从转印承载部件上分离转印介质；以及将转印介质上未定影的调色剂图像定影。

此外，介质不必限于中间转印部件，在介质上形成密度控制补片

(参考补片)的图像,以探测其密度水平。它可以是一个图像承载部件,例如光敏部件。所必须的是当在光敏部件上形成密度控制补片的图像时,在不执行实际成像操作的时段(光敏部件不与转印介质形成接触的时段)期间,在光敏部件上形成密度控制补片的图像。

应该理解在上述实施例中,显影偏压、叶片偏压、显影偏压与叶片偏压之间的电位差,以及差的范围的这些值只作为例子,而不打算限制本发明的范围。

代替光敏鼓,可以使用一个光敏带作为图像承载部件。此外,代替光敏部件,可以使用一个电介质部件。当使用电介质部件时,应用直接注入电荷的离子头来形成静电潜像。

在第一实施例中,按照密度水平探测参考补片的图像的探测密度水平,选择显影偏压的电位的值,并且按照显影偏压的电位的选择值,选择叶片偏压的电位的值。然而,可以按照密度水平探测参考补片的图像的探测密度水平,直接选择叶片偏压的电位的值,以代替按照密度水平探测参考补片的图像的探测密度水平,对显影偏压的电位所选择的值。

按照本发明,一个用于对显影剂调节部件施加电压的单电压施加装置能被两个或多个显影剂调节部件所共享,不需要附加电压施加装置。另外,有可能防止显影剂承载部件上允许保留的显影剂量的波动,从而使形成图像的密度水平稳定。而且按照本发明,不仅能使一个用于对显影剂调节部件施加电压的单电压施加装置由两个或多个显影剂调节部件所共享,而且有可能防止对显影剂承载部件供给的显影剂的量不足,以及防止显影剂固态地粘附于显影剂调节部件。

虽然已经参考这里公开的结构描述了本发明,但是本发明不限于所述细节,而且本申请打算包含如可能属于改进目的或附加权利要求范围这样的各种各样的变更或改变。

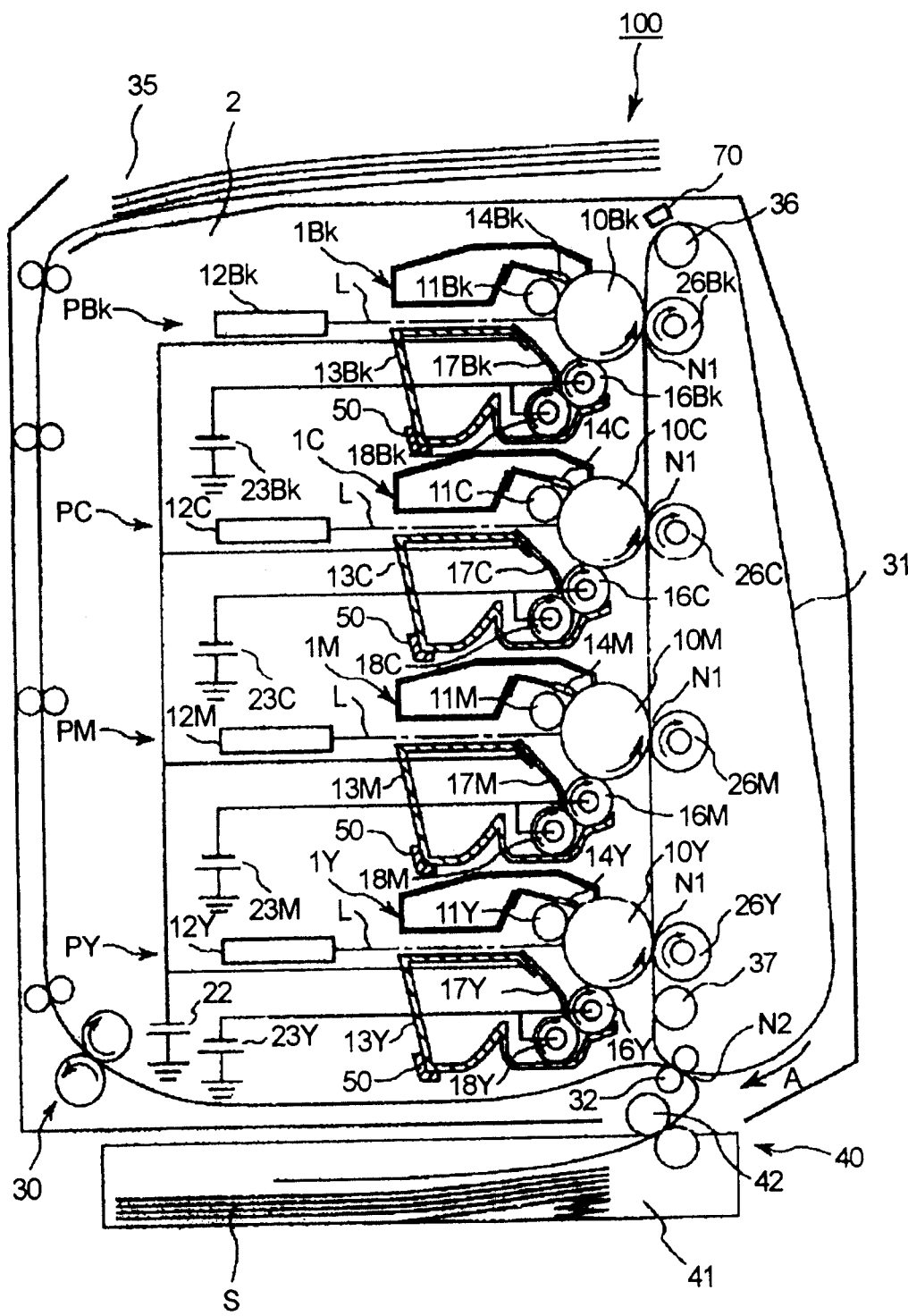


图 1

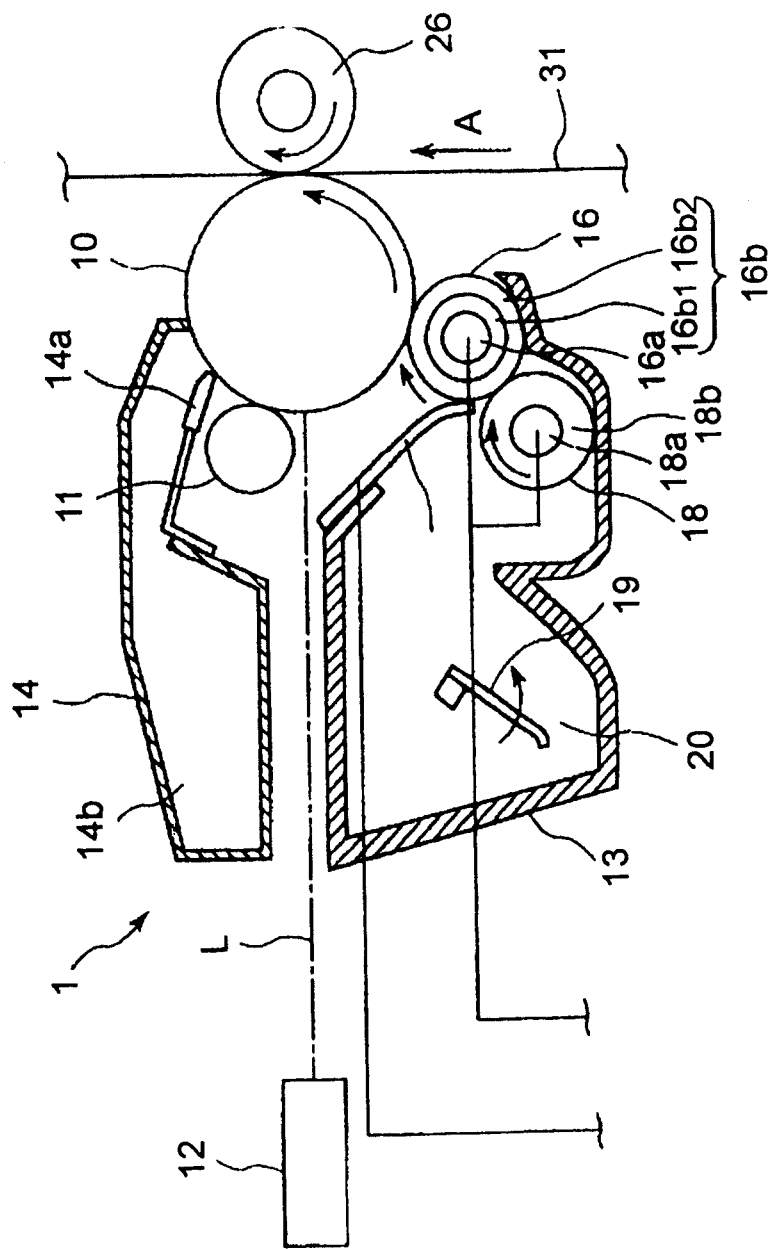


图 2

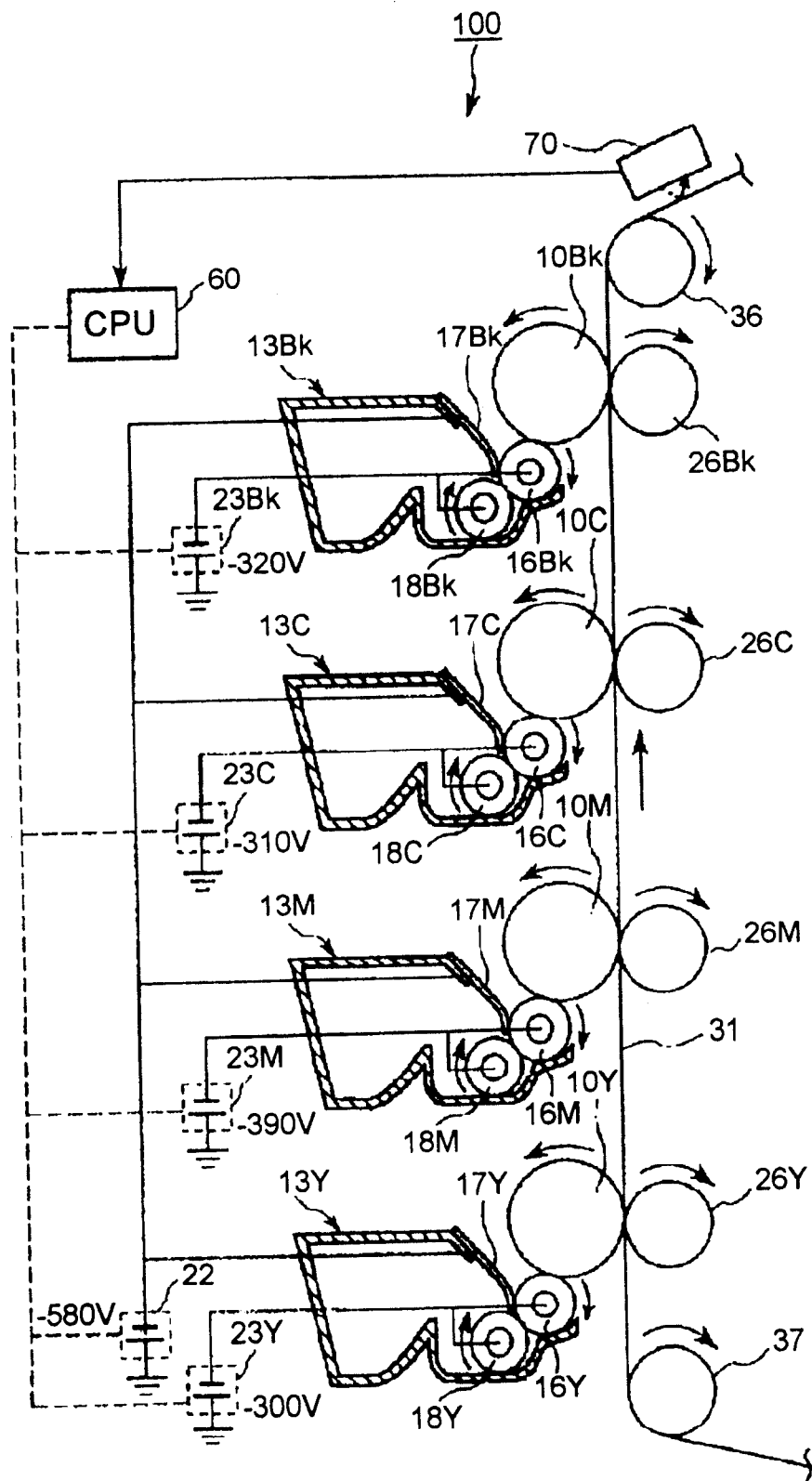


图 3

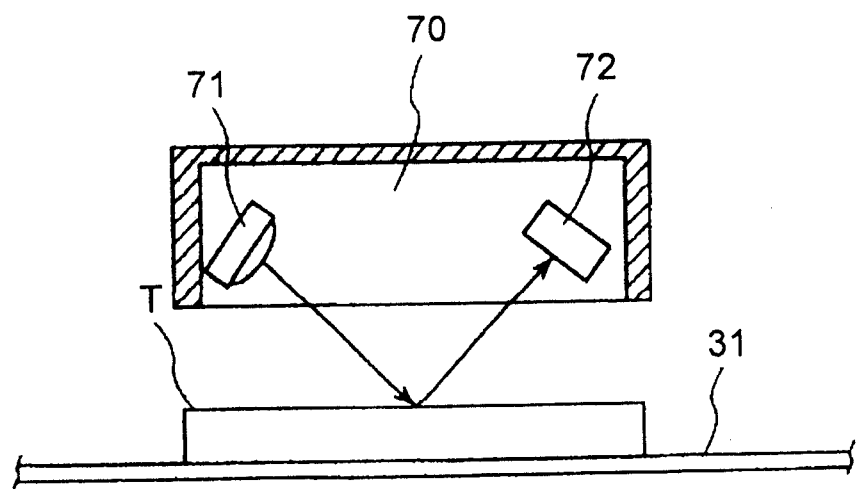


图 4

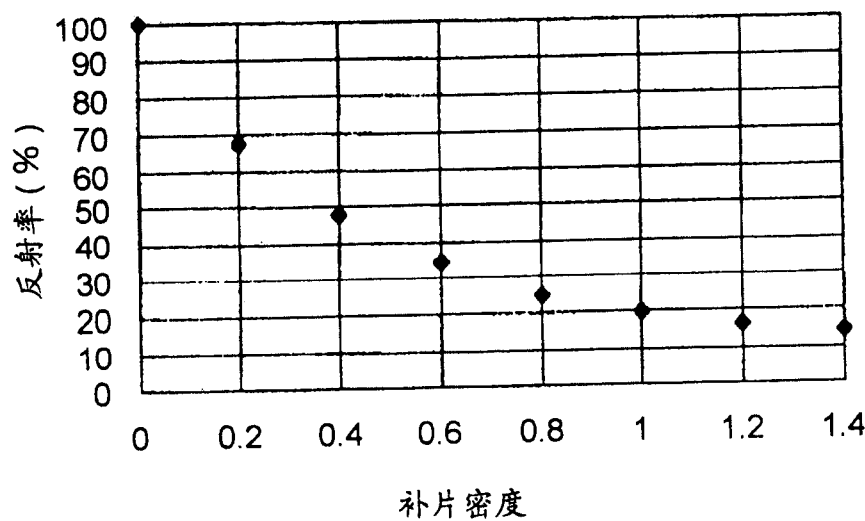


图 5

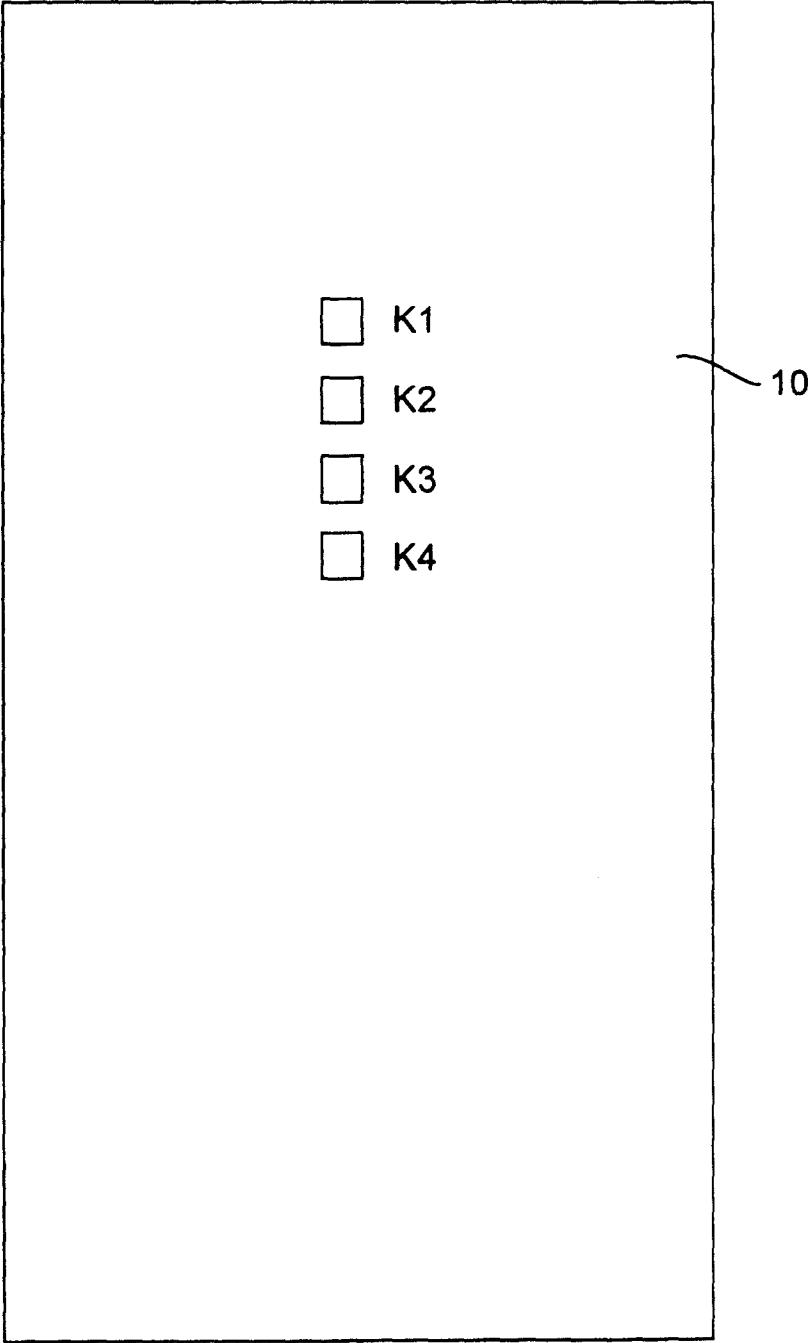


图 6

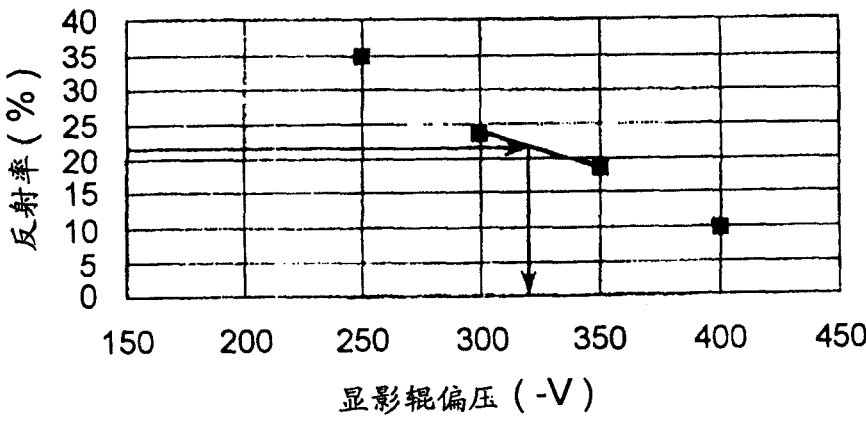


图 7

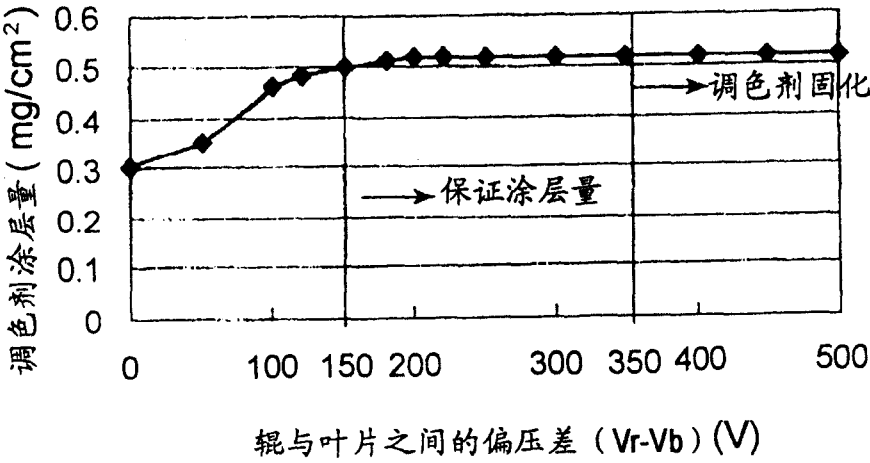


图 8

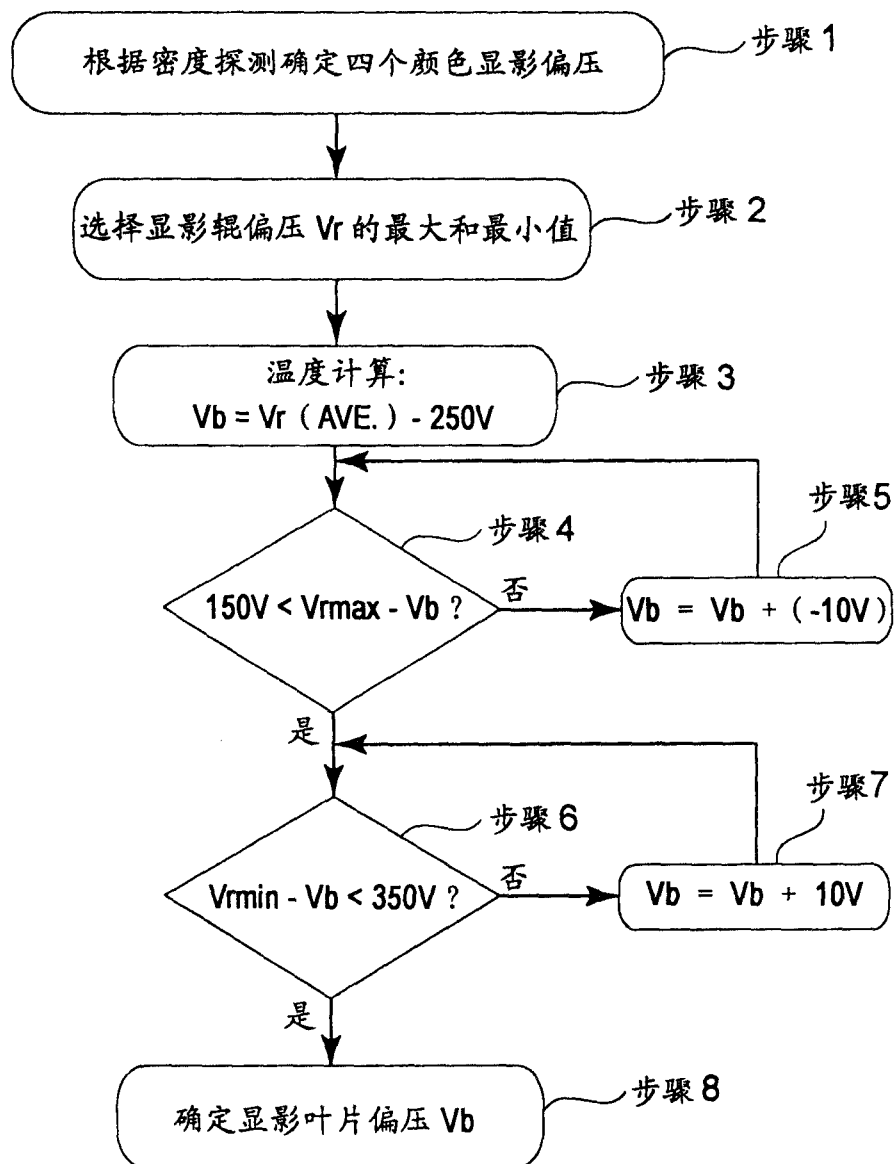


图 9

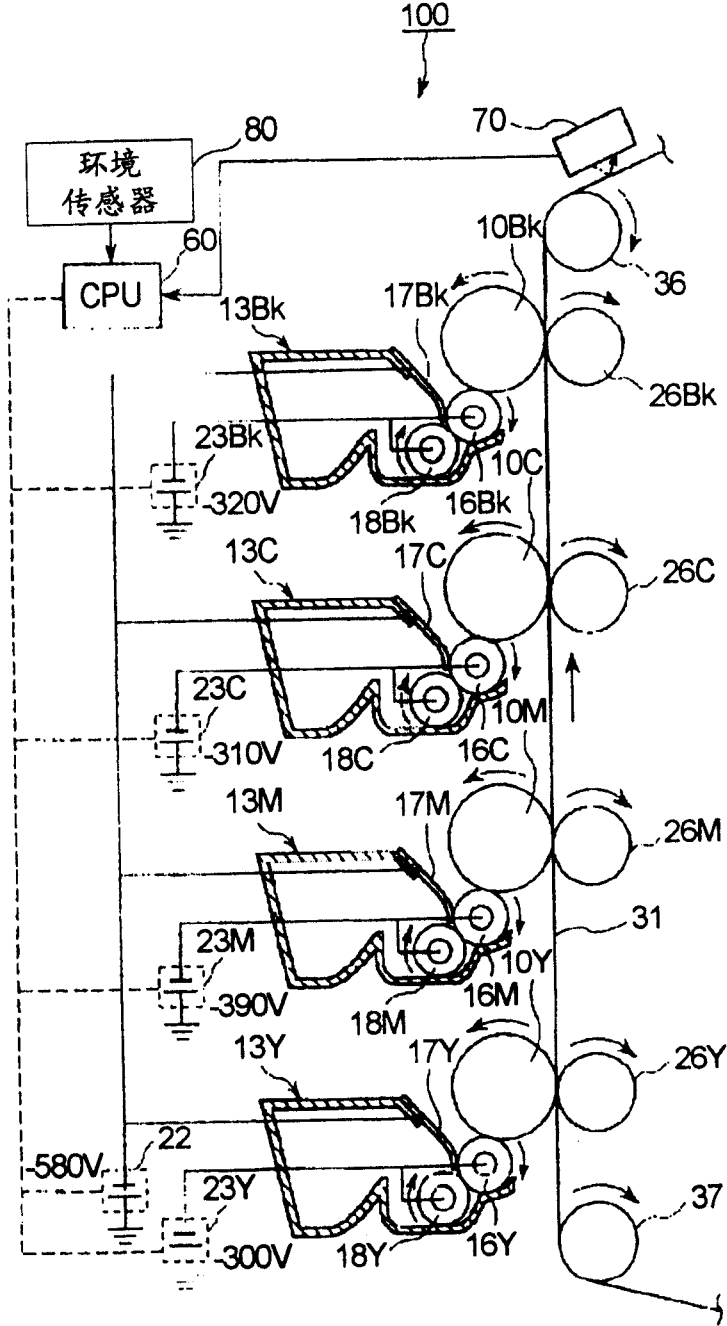


图 10

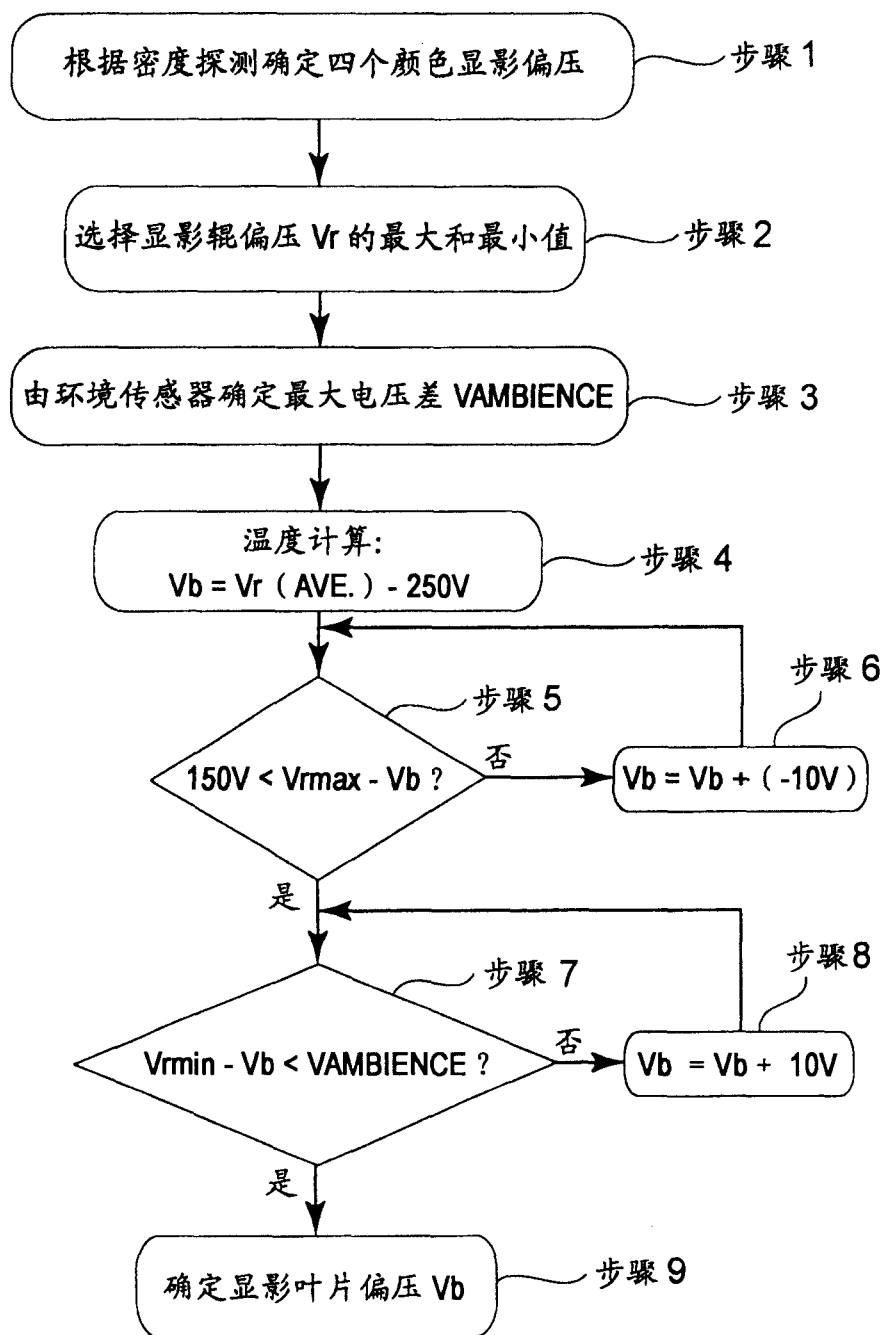


图 11

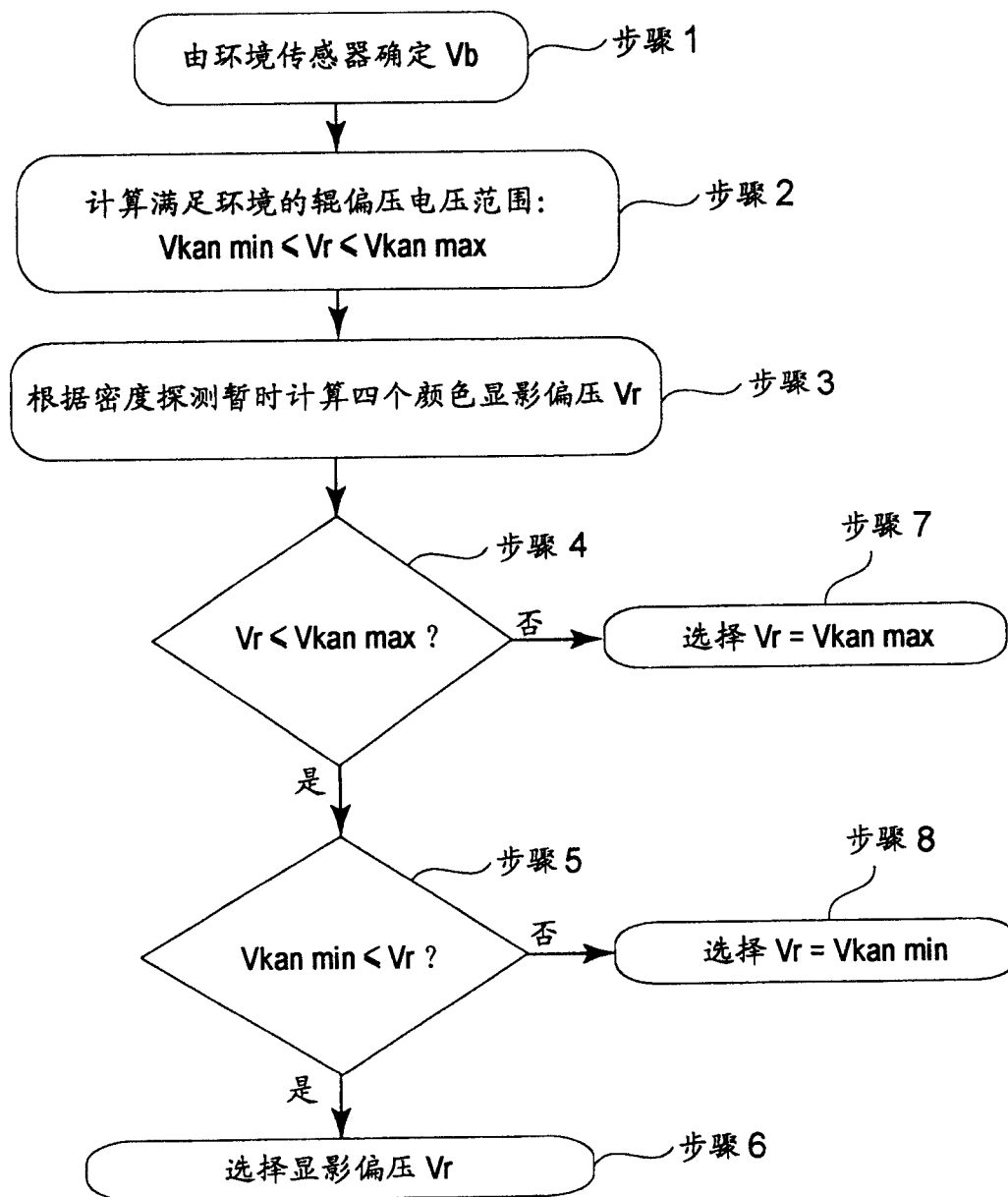


图 12

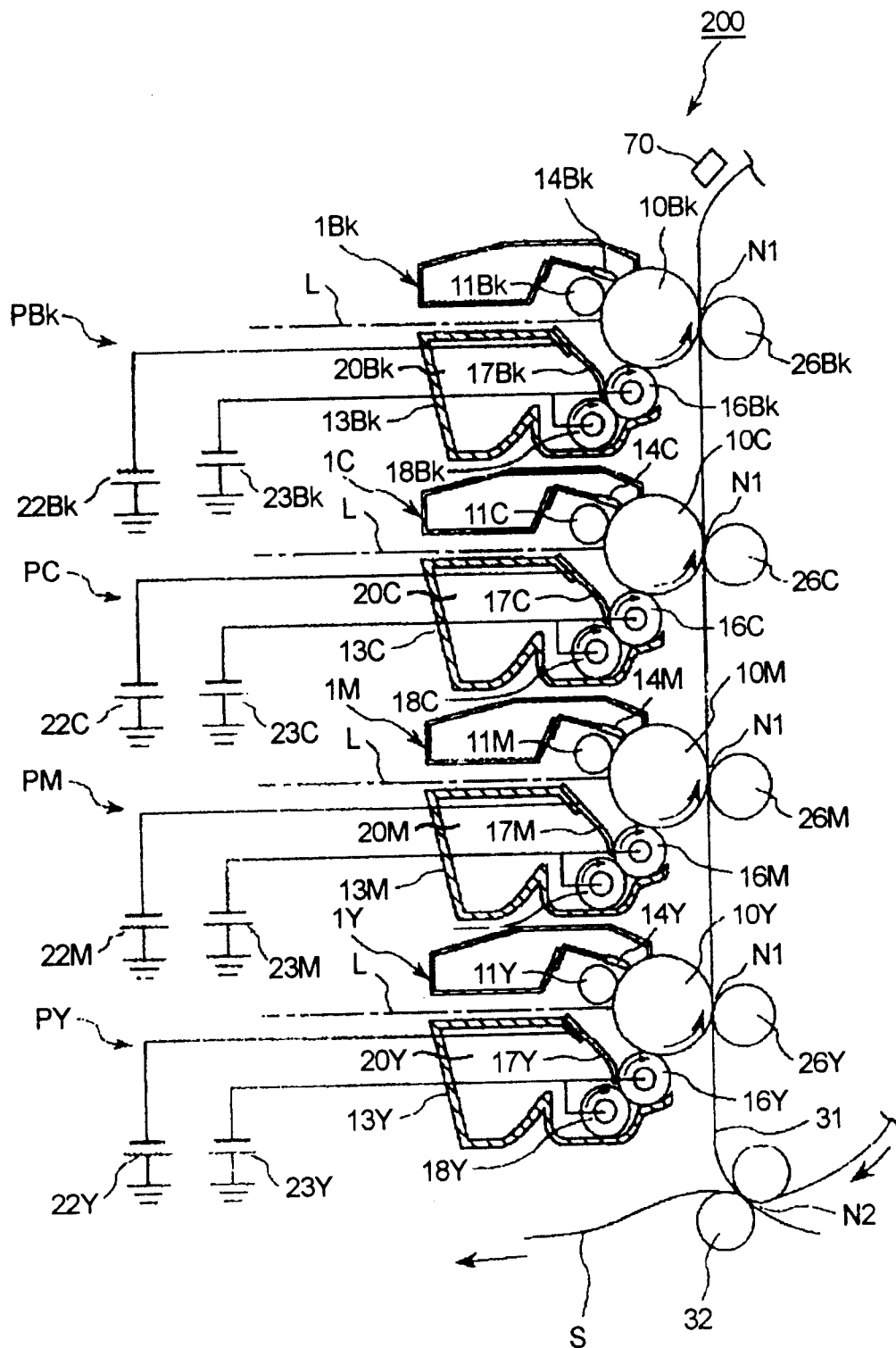


图 13

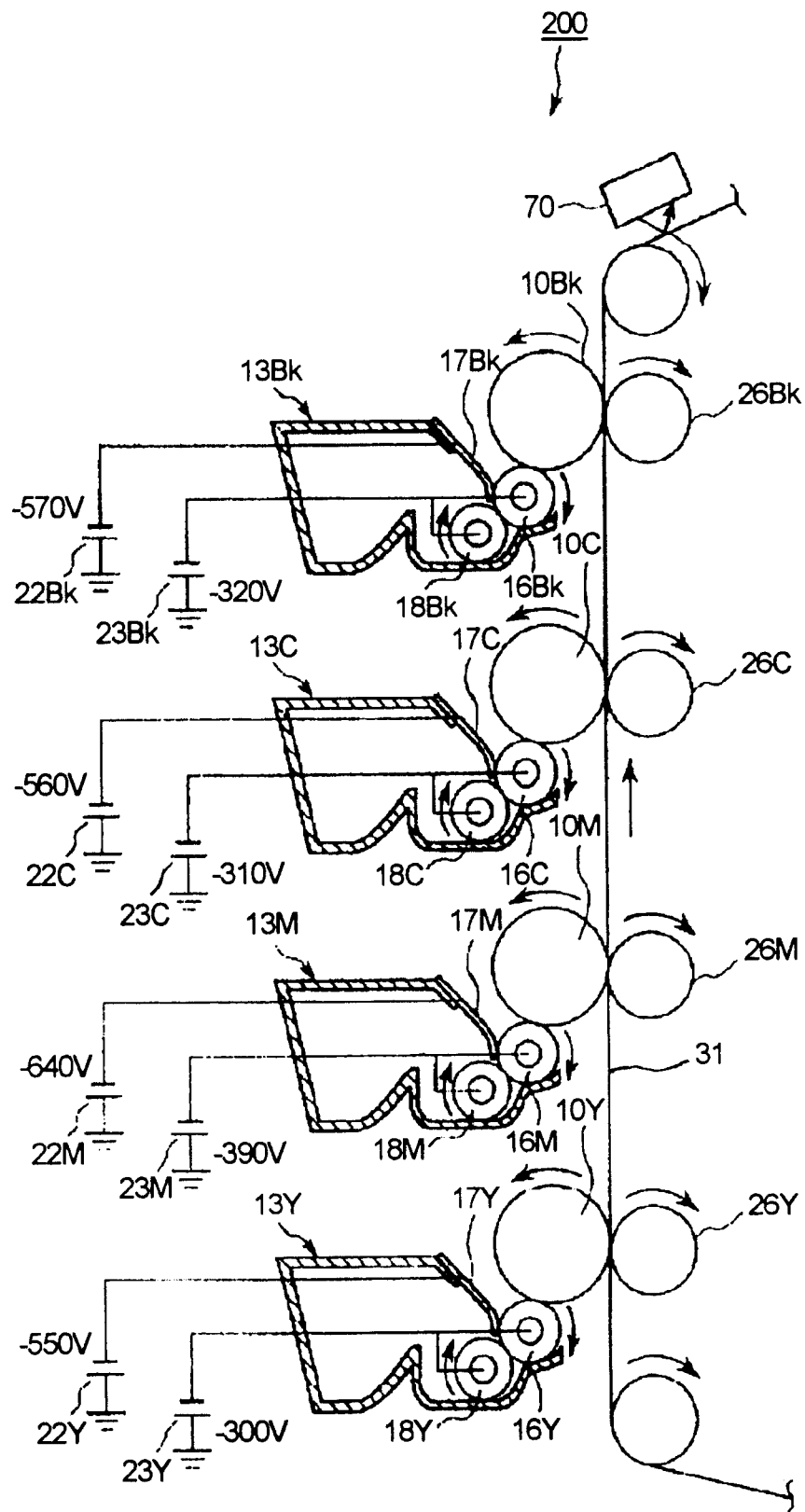


图 14