(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102289175 B
(45)授权公告日 2014.08.06

(21)申请号 201110167286.9
(22)申请日 2011.06.21
(30)优先权数据
2010-140911 2010.06.21 JP
(73)专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 河田健太郎 北村拓也 金泽贵之 川口祐司
(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 高青
(51)Int.Cl.
G03G 15/08(2006.01)
G03G 15/06(2006.01)
G03G 15/01(2006.01)
审查员 刘云丽

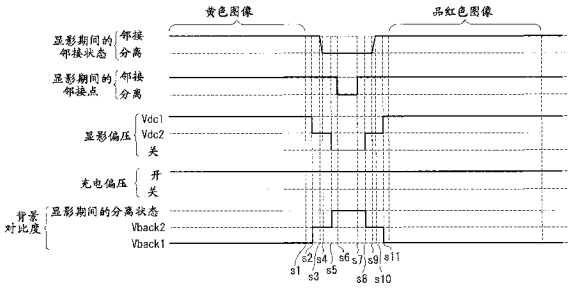
权利要求书3页 说明书18页 附图13页

(54)发明名称

图像形成装置

(57)摘要

一种图像形成装置，包括可旋转图像承载部件、包括显影剂承载部件的多个显影设备和支承多个显影设备的可旋转显影设备支承部件。当由于显影设备支承部件的旋转而使显影剂承载部件与图像承载部件邻接或分离时，显影剂承载部件的表面移动速度相对于图像承载部件的表面移动速度的相对速度变得大于当显影静电潜像时的所述相对速度，以及控制单元控制第一电位差变得大于第二电位差，第一电位差是当显影剂承载部件与图像承载部件邻接或分离时，对显影剂承载部件施加的偏置电位和位于显影位置的图像承载部件的电位之间的电位差，第二电位差是对图像承载部件施加的偏置电位和位于显影位置的图像承载部件的非成像部分的电位之间的电位差。



CN 102289175 B

1. 一种图像形成装置，包括：

可旋转图像承载部件，被配置成承载静电潜像；

包括显影剂承载部件的多个显影设备，所述显影剂承载部件被配置成承载用于显影静电潜像的显影剂；

可旋转显影设备支承部件，被配置成支承所述多个显影设备，

其中，显影剂承载部件被配置成在经由显影剂在显影位置接触图像承载部件、在显影位置在相对于图像承载部件的旋转方向的正方向上旋转、以及以比图像承载部件的表面速度快的速度旋转的同时，进行显影，

其中，显影设备支承部件被配置成在显影设备支承部件与图像承载部件相互面对的位置，在相对于图像承载部件的旋转方向的正方向上旋转，并通过显影设备支承部件的旋转，把存在于显影位置的显影剂承载部件改变成另一个显影剂承载部件，以及

其中，当由于显影设备支承部件的旋转而使显影剂承载部件与图像承载部件邻接或分离时，显影剂承载部件的表面移动速度相对于图像承载部件的表面移动速度的相对速度变得大于当显影静电潜像时显影剂承载部件的表面移动速度相对于图像承载部件的表面的表面移动速度的相对速度；以及

控制单元，被配置成控制第一电位差变得大于第二电位差，所述第一电位差是当显影剂承载部件与图像承载部件邻接或分离时对显影剂承载部件施加的偏置电位和位于显影位置的图像承载部件的电位之间的电位差，所述第二电位差是对图像承载部件施加的偏置电位和位于显影位置的图像承载部件的非成像部分的电位之间的电位差。

2. 按照权利要求 1 所述的图像形成装置，其中，控制单元被配置成改变对显影剂承载部件施加的偏压，以控制第一电位差大于第二电位差。

3. 按照权利要求 1 所述的图像形成装置，还包括被配置成对图像承载部件充电的充电单元，其中，所述控制单元被配置成改变对充电单元施加的偏压以控制第一电位差大于第二电位差。

4. 按照权利要求 1 所述的图像形成装置，其中，所述控制单元被配置成当设置在显影设备上的被配置成向显影剂承载部件施加偏压的电接点与设置在图像形成装置主体上的电接点分离时，停止施加显影偏压。

5. 按照权利要求 1-3 任意之一所述的图像形成装置，其中，所述控制单元被配置成在图像承载部件的其中静电潜像要被显影在记录片材上的区域通过显影位置之后，并在图像承载部件的对应于位于记录片材后缘的记录片材空白页边的区域通过显影位置之前，从第二电位差切换到第一电位差。

6. 按照权利要求 1-3 任意之一所述的图像形成装置，其中，按照显影设备支承部件的移动速度的变化，逐渐地改变第二电位差。

7. 按照权利要求 1-3 任意之一所述的图像形成装置，其中，

所述显影设备支承部件能够以多种移动速度旋转，以及

其中，所述控制单元被配置成执行控制，以便按照所述移动速度来改变第二电位差。

8. 一种图像形成装置，包括：

可旋转图像承载部件，被配置成承载静电潜像；

包括显影剂承载部件的多个显影设备，所述显影剂承载部件被配置成承载用于显影静

电潜像的显影剂；

可旋转显影设备支承部件，被配置成支承所述多个显影设备，

其中，显影剂承载部件被配置成在经由显影剂在显影位置接触图像承载部件、在显影位置在相对于图像承载部件的旋转方向的正方向上旋转、以及以比图像承载部件的表面速度快的速度旋转的同时，进行显影，

其中，显影设备支承部件被配置成在显影设备支承部件和图像承载部件相互面对的位置，在相对于图像承载部件的旋转方向的正方向上旋转，并通过显影设备支承部件的旋转，把存在于显影位置的显影剂承载部件改变成另一个显影剂承载部件，

其中，当显影剂承载部件与图像承载部件邻接或分离时，显影设备支承部件的移动包括第一移动和第二移动，在第二移动中，相对于位于显影位置的图像承载部件的切线方向速度分量大于在第一移动中相对于位于显影位置的图像承载部件的切线方向速度分量，以及

其中，当显影剂承载部件与图像承载部件邻接或分离时的邻接和分离中的任一个是第一移动，而另一个是第二移动；以及

控制单元，被配置成控制第三电位差和第四电位差彼此不同，其中，

第三电位差是在第一移动期间对显影剂承载部件施加的偏置电位和位于显影位置的图像承载部件的电位之间的电位差，以及

其中，第四电位差是在第二移动期间对显影剂承载部件施加的偏置电位和位于显影位置的图像承载部件的电位之间的电位差。

9. 按照权利要求 8 所述的图像形成装置，其中，与在第一移动期间相比，在第二移动期间，显影剂承载部件的表面移动速度相对于图像承载部件的表面移动速度的相对速度变得更大，以及

其中，第四电位差大于第三电位差。

10. 按照权利要求 8 所述的图像形成装置，其中，

与在第一移动期间相比，在第二移动期间，显影剂承载部件的表面移动速度相对于图像承载部件的表面移动速度的相对速度变得更小，以及

其中，第四电位差变得小于第三电位差。

11. 按照权利要求 8-10 任意之一所述的图像形成装置，其中，所述控制单元被配置成改变对显影剂承载部件施加的偏压，以控制第三电位差不同于第四电位差。

12. 按照权利要求 8-10 任意之一所述的图像形成装置，还包括配置成对图像承载部件充电的充电单元，其中，所述控制单元被配置成改变对充电单元施加的偏压，以控制第三电位差不同于第四电位差。

13. 按照权利要求 8-10 任意之一所述的图像形成装置，其中，所述控制单元被配置成当设置在显影设备上的被配置成对显影剂承载部件施加偏压的电接点与设置在图像形成装置主体上的电接点分离时，停止施加显影偏压。

14. 按照权利要求 8-10 任意之一所述的图像形成装置，其中，所述控制单元被配置成当图像承载部件的对应于位于记录片材后缘的记录片材空白页边的区域移动通过显影位置时，改变第二电位差、第三电位差、或者作为第二电位差的第四电位差，所述第二电位差是当显影静电潜像时对显影剂承载部件施加的偏置电位和位于显影位置的图像承载部件

的非成像部分的电位之间的电位差。

15. 按照权利要求 8-10 任意之一所述的图像形成装置，其中，按照显影设备支承部件的移动速度的变化，逐渐地改变第三电位差或第四电位差。

16. 按照权利要求 8-10 任意之一所述的图像形成装置，其中，

显影设备支承部件能够以多种移动速度旋转，

其中，控制单元被配置成执行控制，以便按照所述移动速度来改变第三电位差或第四电位差。

图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及采用旋转式显影处理的彩色电子照相图像形成装置。

背景技术

[0002] 常规的全色图像形成装置已众所周知，它包括一个图像承载部件和整体支承多个显影设备的可旋转支承部件。这种图像形成装置采用通过在预定定时顺序地改变显影设备来显影已在图像承载部件的表面上形成的静电潜像的显影处理。使用这种整体支承多个显影设备的可旋转显影设备支承部件（旋转部件）并被配置成通过顺序地改变显影设备来显影在一个图像承载部件的表面上形成的静电潜像的图像形成装置被称为“旋转式图像形成装置”。

[0003] 日本专利申请公开 No. 2005-148319 讨论了一种常规的旋转式图像形成装置的配置。通常，在旋转式显影处理中，对提供给每种彩色显影剂的每个显影设备来说，必须在显影位置执行顺序地使每个显影设备的显影剂承载部件与图像承载部件的表面邻接和分离的操作。在使显影设备与图像承载部件的表面分离的时候，通过旋转显影设备支承部件来改变显影设备。

[0004] 在常规的图像形成装置中，通过用具有驱动力的凸轮在图像承载部件的直径方向（在旋转轴的方向）上移动显影设备支承部件，来执行使显影剂承载部件与图像承载部件的表面邻接和分离的操作。然而，在上面说明的常规旋转式图像形成装置中，会出现下述问题。

[0005] 具体地，在常规图像形成装置中，由于图像形成装置通过在图像承载部件的直径方向上移动显影设备支承部件，来执行使显影剂承载部件与图像承载部件的表面邻接和分离的操作，因此，必须提供用于移动显影设备支承部件的空间。另外，在上述常规图像形成装置中，必须提供凸轮作为在使显影设备支承部件与图像承载部件的表面邻接或分离的操作期间在图像承载部件的直径方向上移动显影设备支承部件的驱动单元。

[0006] 换句话说，在常规旋转式图像形成装置中，必须提供用于通过在图像承载部件的直径方向上移动整个显影设备支承部件而使显影剂承载部件与图像承载部件的表面邻接和分离的空间和驱动单元。从而，既难以减小装置机身的尺寸，又难以降低成本。

[0007] 例如，利用下述配置可解决上述问题。具体地，可通过直接利用显影设备支承部件的旋转而不是利用诸如凸轮之类的驱动单元，来执行使显影剂承载部件与图像承载部件的表面邻接和分离的操作。

[0008] 然而，如果通过直接利用显影设备支承部件的旋转来执行使显影剂承载部件与图像承载部件的表面邻接和分离的操作，那么在邻接和分离操作期间，施加到显影剂承载部件的表面上的显影剂会以条纹状的形状附着到图像承载部件的表面上。结果，会出现图像缺陷。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于一种旋转式图像形成装置，能够实现高图像质量以及减小装置主体的尺寸和降低成本。

[0010] 按照本发明的一个方面，图像形成装置包括：配置成承载静电潜像的可旋转图像承载部件；包括显影剂承载部件的多个显影设备，所述显影剂承载部件被配置成承载用于显影静电潜像的显影剂；以及配置成支承多个显影设备的可旋转显影设备支承部件。在所述图像形成装置中，显影剂承载部件被配置成在经由显影剂在显影位置接触图像承载部件、在显影位置在与图像承载部件的旋转方向相同的方向上旋转、以及以比图像承载部件的表面速度快的速度旋转的同时，进行显影。另外，显影设备支承部件被配置成在显影设备支承部件和图像承载部件相互面对的位置，在与图像承载部件的旋转方向相同的方向上旋转，并通过旋转，把存在于显影位置的显影剂承载部件改变成另一个显影剂承载部件。此外，当由于显影设备支承部件的旋转而使显影剂承载部件与图像承载部件邻接或分离时，显影剂承载部件的表面移动速度相对于图像承载部件的表面移动速度的相对速度变得大于当显影静电潜像时显影剂承载部件的表面移动速度相对于图像承载部件的表面移动速度的相对速度，以及控制单元被配置成控制第一电位差变得大于第二电位差，所述第一电位差是当显影剂承载部件与图像承载部件邻接或分离时对显影剂承载部件施加的偏置电位和位于显影位置的图像承载部件的电位之间的电位差，所述第二电位差是对图像承载部件施加的偏置电位和位于显影位置的图像承载部件的非成像部分的电位之间的电位差。

[0011] 参考附图，根据例证实施例的下述详细说明，本发明的其它特征和方面将变得明显。

附图说明

[0012] 包含在说明书中，并构成说明书的一部分的附图图解说明了本发明的例证实施例、特征和各个方面，并且与下面的说明一起，用于解释本发明的原理。

[0013] 图 1 图解说明了按照本发明的第一例证实施例的图像形成装置的例证配置。

[0014] 图 2 图解说明了按照本发明的第一例证实施例的显影设备的例证配置。

[0015] 图 3 图解说明了按照本发明的第一例证实施例的显影设备的接合部件的例证配置。

[0016] 图 4A-4C 图解说明了按照本发明的第一例证实施例的显影设备的接合部件的例证配置。

[0017] 图 5 图解说明了按照本发明的第一例证实施例的显影设备的接合部件的例证配置。

[0018] 图 6 图解说明了按照本发明的第一例证实施例的旋转部件及其外围部件的例证配置。

[0019] 图 7 图解说明了背景对比度 (back contrast) 和模糊量之间的例证关系。

[0020] 图 8 是按照本发明的第一例证实施例，图解说明显影邻接和显影分离的定时的时序图。

[0021] 图 9 是按照本发明的第二例证实施例，图解说明显影邻接和显影分离的定时的时序图。

[0022] 图 10 图解说明了按照本发明的第三例证实施例的旋转部件及其外围部件的例证

配置。

[0023] 图 11 图解说明了按照本发明的第三例证实施例的旋转部件及其外围部件的例证配置。

[0024] 图 12 是按照本发明的第三例证实施例，图解说明显影邻接和显影分离的定时的时序图。

[0025] 图 13 图解说明了向显影设备供电的图像形成装置主体的电接点和显影设备的电接点之间的关系的例子。

[0026] 图 14 是图解说明了控制设备和控制设备所控制的电源之间的相互关系的方框图。

[0027] 图 15 是按照本发明的第四例证实施例，图解说明显影邻接和显影分离的定时的时序图。

具体实施方式

[0028] 下面参考附图，详细说明本发明的各个例证实施例、特征和方面。

[0029] 在本发明的下述例证实施例中举例说明的组件的尺寸、材质和形状以及组件之间的相对位置关系可按照能够应用本发明的装置的配置以及按照各种条件被适当地改变或修改，并不把本发明的范围局限于下述例证实施例。

[0030] 下面参考图 1-8，详细说明按照本发明的第一例证实施例的图像形成装置。图 1 图解说明了按照第一例证实施例的图像形成装置的例证配置。

[0031] 在本例证实施例中，旋转式彩色激光打印机（电子照相式）被用作图像形成装置。彩色激光打印机包括可旋转的感光鼓 2（图像承载部件）。

[0032] 在感光鼓 2 周围，设置有充电辊 3、曝光设备 4 和清洁设备 6。充电辊 3 对感光鼓 2 的表面均匀充电。曝光设备 4 用激光束照射感光鼓 2 的表面，从而在感光鼓 2 的表面上形成静电潜像。清洁设备 6 清洁感光鼓 2 的表面。

[0033] 另外，为每种颜色的显影剂（黄色、品红色、青色和黑色）提供显影设备 18a ～ 18d。显影设备 18a ～ 18d 向在感光鼓 2 的表面上形成的静电潜像供给显影剂，从而形成显影剂图像。

[0034] 显影设备 18a ～ 18d 由旋转部件 102（显影设备支承部件）整体支承。基本上圆形的旋转部件 102 能够在相对于感光鼓 2 的旋转方向的正方向上旋转。

[0035] 旋转部件 102 被配置成是可旋转的，以借助下述驱动机构所执行的驱动，控制把每个显影设备 18a ～ 18d 移动到与感光鼓 2 相对的显影位置。每个显影设备 18a ～ 18d 可被配置成可从旋转部件 102 上拆下。借助上述配置，能够对每个显影设备单独进行显影剂的补充和维护操作。从而，能够改善用户的便利性。

[0036] 在图 1 中图解说明的例子中，安装在图像形成装置主体上的驱动输入部件 300 啮合安装在显影设备 18 上的接合部件 200（下面说明）。借助上述配置，能够旋转和驱动显影设备 18 的显影辊 182（显影剂承载部件）。驱动输入部件 300 和接合部件 200 之间的啮合将在下面说明。

[0037] 直流 (DC) 高压电源 91 向充电辊 3 施加电压。DC 高压电源 92 向显影设备 18a ～ 18d 施加电压。控制设备 9 是配置成控制 DC 高压电源 91 和 DC 高压电源 92 的开 / 关的控

制单元。另外，控制设备 9 控制要施加的偏置电压的电平和施加的电压的电平变化。此外，控制设备 9 控制旋转部件 102 的操作。

[0038] 图 14 是图解说明控制设备 9 和 DC 高压电源 91、DC 高压电源 92 以及脉冲马达之间的相互关系的方框图，其中 DC 高压电源 91 向在控制设备 9 的控制下工作的充电辊 3 施加电压，DC 高压电源 92 配置成向显影设备 18 施加电压，脉冲马达配置成控制旋转部件 102 的驱动。旋转部件 102 由脉冲马达（未示出）旋转。旋转部件 102 能够旋转，从而把位于显影位置的显影辊改变成另一种颜色的另一个显影辊。

[0039] 当在片材 S（记录纸）上形成图像时，首先，与中间转印带 7 的旋转同步地在图 1 中的箭头所示的方向（即，沿着逆时针方向）上旋转感光鼓 2。此外，充电辊 3 对感光鼓 2 的表面均匀充电，曝光设备 4 发出黄色图像的光（曝光）。这样，在感光鼓 2 的表面上形成与黄色图像相对应的静电潜像。

[0040] 在形成静电潜像之前，下面说明的驱动力传输机构驱动旋转部件 102，并且黄色显影设备 18a 被旋转，从而被移动到黄色显影设备 18a 与感光鼓 2 相对的位置（即，显影位置）。在显影位置，极性与显影剂的极性相同的电压被施加到显影设备 18a 的可旋转显影辊 182a（显影剂承载部件）上。从而，黄色显影剂附着到感光鼓 2 上的静电潜像上。这样，静电潜像可被显影成显影剂图像。

[0041] 在显影设备 18 到达显影位置之前并且在显影设备 18 通过显影位置之后，图像形成装置主体所配备的用于向显影设备 18 供电的电接点和显影设备 18 所配备的电接点是导通的。借助上述配置，可在跨越显影位置的足够范围内施加显影偏置电压。

[0042] 装置主体电接点 400 向安装在装置主体上的显影辊提供偏置。装置主体电接点 400 被固定地安装在显影位置，在所述显影位置，显影辊与感光鼓 2 相对。

[0043] 在旋转部件 102 的显影设备安装位置把显影设备电接点 189a ～ 189d 安装在旋转部件 102 上。当安装显影设备时，显影设备电接点 189a ～ 189d 变成邻接显影辊的带芯棒的状态。在这种状态下，显影设备电接点 189a ～ 189d 和带芯棒之间的相对位置关系是固定的。在下面的说明中，显影辊 182a ～ 182d 的带芯棒和设置在旋转部件 102 上的显影设备电接点 189a ～ 189d 被统称为“显影设备 18 的接点”。

[0044] 在显影显影剂图像之后，旋转部件 102 驱动显影辊 182a，从而使显影辊 182a 与感光鼓 2 的表面分离。随后，对设置在中间转印带 7 内部的初次转印辊 81 施加极性与显影剂的极性相反的电压。这样，在感光鼓 2 的表面上形成的显影剂图像被初次转印到中间转印带 7 上。

[0045] 在按照上述方式完全初次转印黄色显影剂图像之后，旋转部件 102 重新开始旋转。从而，显影设备 18 从黄色显影设备 18a 开始，被顺序改变成分别对应于品红色、青色和黑色的显影设备 18b、18c 和 18d 中的每一个。

[0046] 在把每个显影设备 18 放置在显影设备 18 与感光鼓 2 相对的显影位置之后，类似于黄色，顺序地分别对品红色、青色和黑色进行显影和初次转印。结果，按照相互重叠的方式，四色显影剂图像被转印到中间转印带 7 上。

[0047] 在每种颜色的显影剂图像被初次转印到中间转印带 7 上时，二次转印辊 82 处于不与中间转印带 7 接触的状态。另外，清洁中间转印带 7 的清洁单元 10 也处于不与中间转印带 7 接触的状态。

[0048] 另一方面，片材 S 被堆叠存放在设置于装置主体下部的给纸盒 51 中。进纸辊 52 逐张地分离片材 S，并把片材 S 从给纸盒 51 进给到对齐辊对 53。

[0049] 对齐辊对 53 把进给的片材 S 传送到在中间转印带 7 和二次转印辊 82 之间形成的压合部分。二次转印辊 82 和中间转印带 7 在压合部分相互挤压接触，如图 1 中图解所示的。

[0050] 在执行把显影剂图像转印到片材 S 上的二次转印时，首先，片材 S 被传送到压合部分。随后，对二次转印辊 82 施加极性与显影剂的极性相反的电压。按照上述方式，中间转印带 7 上的显影剂图像可被一次全部地二次转印到片材 S 的表面上。

[0051] 上面具有二次转印的显影剂图像的片材 S 随后被传送到定影设备 54。定影设备 54 对片材 S 加热和加压，从而把显影剂图像定影到片材 S 上。随后，从定影设备 54 把片材 S 排出到设置在装置主体的外部顶盖 55 上的排纸单元。

[0052] 下面将参考图 2，详细说明按照第一例证实施例的显影设备 18a ～ 18d 的例证结构。在第一例证实施例中，显影设备 18a ～ 18d 具有相同的结构。从而，将不分别详细说明显影设备 18a ～ 18d，显影设备 18a ～ 18d 将被统称为显影设备 18。

[0053] 在本例证实施例中，显影设备 18 使用接触显影方法。接触显影式显影设备 18 包括作为显影剂承载部件的显影辊 182、调节刮刀 181、显影剂进给辊 183 和显影剂容器 184。

[0054] 显影辊 182 被配置成是可旋转的，并通过在显影剂被携带在显影辊 182 的表面上的情况下在旋转的同时接触感光鼓 2 的表面，把显影剂提供给预先在感光鼓 2 的表面上形成的静电潜像。在本例证实施例中，显影辊 182 在相对于感光鼓 2 的旋转方向的正方向上旋转。此外，对显影辊 182 设定为感光鼓 2 的圆周速度的 160％的圆周速度。

[0055] 在本例证实施例中，显影辊 182 具有下述配置。具体地，硅橡胶被粘结到作为基础层的不锈钢 (SUS) 带芯棒的外圆周上，聚氨酯树脂被用于涂覆显影辊 182 的表面。另外，厚度 80μm 的 SUS 薄板被用于调节刮刀 181。调节刮刀 181 的方向与显影辊 182 的旋转方向相反。借助上述配置，能够与显影辊 182 的旋转相关联地限制利用显影剂实现的显影辊 182 上的涂层的量。

[0056] 绕其外圆周缠绕设置聚氨酯海绵体的带芯棒被用作显影剂进给辊 183。显影剂最初包含在显影剂进给辊 183 内，随后在显影剂进给辊 183 和显影辊 182 之间的接触部分被供应到显影辊 182 的表面。

[0057] 显影辊 182 和显影剂进给辊 183 沿着相同的方向旋转。换句话说，在显影剂进给辊 183 和显影辊 182 之间的接触部分，显影辊 182 的表面和显影剂进给辊 183 的表面沿着彼此相反的方向行进。

[0058] 当利用下面说明的操作把显影设备 18 放置到显影位置以开始感光鼓 2 上的成像时，对显影设备 18 的每个部件施加预定电压。例如，在本例证实施例中，在显影开始定时，感光鼓 2 在其未曝光部分具有 -500V 的电位，在其曝光部分具有 -150V 的电位。此外，在该定时，对显影辊 182、调节刮刀 181 和显影剂进给辊 183 的每一个施加约 -350V 的电压。

[0059] 借助上述电压设定，具有负极性的显影剂不会附着到感光鼓 2 的未曝光部分上，而是借助静电力附着到感光鼓 2 的曝光部分上。在本例证实施例中，显影辊 182、显影剂进给辊 183 和调节刮刀 181 具有相同的电位，如上所述。然而，本例证实施例并不局限于此。更具体地说，显影辊 182、显影剂进给辊 183 和调节刮刀 181 可以具有不同的电位。

[0060] 下面参考图 3-5，详细说明按照第一例证实施例，向显影辊 182a ～ 182d 传送驱动

力的例证方法。

[0061] 在本例证实施例中，通过驱动源（未示出）、设置在装置主体上的驱动输入部件300、设置在显影设备上的接合部件200、齿轮185和186、以及显影辊182（和显影剂进给辊183），把旋转驱动力传给显影辊182。在下面的说明中，将专注于每个部件来说明传送驱动力的方法。

[0062] 图3图解说明了显影设备18的显影辊182的轴向侧面。参见图3，齿轮185设置在显影辊182的带芯棒的边缘。齿轮186设置在显影剂进给辊183（图3中未示出）的带芯棒的边缘。齿轮185和185相互啮合。

[0063] 齿轮185还啮合驱动输入齿轮187。驱动输入齿轮187接收从将在后面说明的驱动源传来的旋转驱动力。旋转驱动力从安装在装置主体上的驱动输入部件300经由接合部件200和设置在显影设备18内的驱动输入齿轮187被传送给齿轮185和186。

[0064] 下面参考图4A-4C，说明设置在装置主体上并啮合包括在显影设备18内的接合部件200的驱动输入部件300。

[0065] 图4A-4C图解说明了包括在显影设备18内的接合部件200和包括在装置主体内的驱动输入部件300之间的啮合。具体地，图4A图解说明了显影设备接合部件200还未啮合装置主体驱动输入部件300的状态。图4B图解说明了在显影设备18到达显影位置之前，接合部件200已啮合驱动输入部件300的状态。图4C图解说明了在显影设备位于显影位置时，接合部件200已啮合驱动输入部件300的状态。

[0066] 参见图4A，在第一例证实施例中，驱动输入部件300包括驱动轴301和销（突出部分）302a和302b。销302a和302b在垂直于驱动轴301的方向上，在驱动轴301的外围插入驱动轴301。销302a和302b啮合接合部件200。从而，旋转驱动力可从驱动输入部件300被传给接合部件200。换句话说，销302a和302b作为驱动输入部件300的旋转力施加部件。

[0067] 另一方面，旋转力从驱动源（未示出）被传给驱动轴301。在本例证实施例中，当开始成像时，驱动轴301接收来自驱动源的旋转力，并继续旋转，而不管显影设备18是否在显影位置。

[0068] 安装在显影设备18上的接合部件200主要包括三个部分。具体地，首先，接合部件200包括从动部分201。参见图4C，从动部分201啮合设置在装置主体上的驱动轴310的销302a和302b。

[0069] 此外，在两个位置设置在从动部分201上的爪201a和201b啮合两个销302a和302b，销302a和302b是设置在驱动轴301上的旋转力施加部件。从而，从动部件201能够从销302a和302b接收旋转驱动力。

[0070] 其次，在接合部件200中包括作为其主要部分的驱动单元202。驱动单元202由球形部分202a、销202b和倾斜角调节部件202c构成。销202b啮合在显影设备18内以传送旋转力。倾斜角调节部件202c调节接合部件200的倾斜。

[0071] 此外，设置在显影设备18内的销202b啮合驱动输入齿轮187（图3中的旋转力接收单元或旋转力传输目标单元）。借助上述配置，旋转驱动力能够被传送给上面说明的齿轮185和186。

[0072] 另外，倾斜角调节部件202c被插入设置在显影设备18上的调节槽中。当倾斜角

调节部件 202c 被插入调节槽中时，可沿着调节槽调节接合部件 200 的定向。

[0073] 至于第三个主要部分，接合部件 200 包括把从动部分 201 和驱动单元 202 连接在一起的中间部分 203。在本例证实施例中，在接合部件 200 啮合驱动输入部件 300 之前，接合元件 200 在啮合前是在一定角度位置倾斜的（即，进入图 4A 中图解所示的状态）。

[0074] 更具体地，通过把偏置弹簧 188 挂到中间部件 203 上而使接合部件 200 倾斜，如图 5 中所示。此外，预先在当旋转部件 102 旋转时接合部件 200 的前缘（即，接合部件 200 的更靠近从动部分 201 的前缘）移动从而接纳驱动轴 301 的方向上，倾斜接合部件 200（即，图 4A 中图解说明的状态）。

[0075] 通过按照上述方式来控制接合部件 200 朝着驱动轴 301 倾斜，在显影设备 18 到达显影位置之前，设置在装置主体上的驱动输入部件 300 和设置在显影设备 18 上的接合部件 200 能够啮合。更具体地说，在本例证实施例中，当显影位置位于角度为 0° 的位置时，接合部件 200 和驱动输入部件 300 能够在旋转部件 102 的旋转角稍稍不足 7° 角度的位置被啮合在一起，如图 4B 中图解所示。当显影设备 18 位于显影位置时，驱动轴 301 和接合部件 200 的中心大体处于相同的直线上，如图 4C 中图解所示。

[0076] 下面参考图 6，说明按照本例证实施例的旋转部件（显影设备支承部件）102 及其外围部件。

[0077] 在图 6 中图解说明的例子中，由显影设备 18a 旋转支承的显影辊 182a 正在显影在感光鼓 2 上形成的静电潜像（即，显影辊 182a 处于邻接感光鼓 2 的状态）。作为基本上圆形的可旋转部件的旋转部件 102 具有在其外围形成的轮齿。轮齿啮合驱动齿轮 172。

[0078] 更具体地说，驱动力从驱动源（未示出）被传送给驱动齿轮 172，从而使旋转部件 102 旋转。当在图 6 中的方向 A 旋转驱动齿轮 172 时，使旋转部件 102 在图 6 中的方向 B 旋转。当驱动齿轮 172 停止时，旋转部件 102 停止旋转。另外，驱动齿轮 172 由轴 107 支承到装置主体上。如果驱动源（未示出）停止传送驱动力，那么驱动齿轮 172 停止。换句话说，驱动齿轮 172 不能把驱动力传给或者返回给驱动源。

[0079] 驱动齿轮 172 的轴 107 和旋转部件 102 的旋转中心由臂 103 连接在一起。臂 103 由轴 107 旋转支承。另外，由臂簧 104 偏置臂 103，臂簧 104 在其一端被固定到装置主体上。从而，臂 103 获得绕轴 107 旋转的旋转力。

[0080] 旋转部件 102 整体支承显影设备 18a ～ 18d，以控制显影设备 18a ～ 18d 的显影辊 182a ～ 182d 被大体置于旋转部件 102 的圆周上（即，大体在外圆周上）。另外，旋转部件 102 由臂 103 旋转支承。

[0081] 另外，在图 6 中的旋转部件 102 的前面，把可旋转盘 101 设置到旋转部件 102 上。可旋转盘 101 能够与旋转部件 102 同心旋转。可旋转盘 101 在其旋转中心啮合旋转部件 102。在第一例证实施例中，旋转部件 102 和可旋转盘 101 被设置成分离的部件。然而另一方面，可以一体地形成旋转部件 102 和可旋转盘 101。

[0082] 另外，在盘 101 的周围设置调节辊 105，调节辊 105 在盘 101 的外围接触盘 101。开始与盘 101 的外围接触，调节辊 105 由设置在装置主体上的辊保持器 106 自由地旋转支承。

[0083] 另外，调节辊 105 的表面由弹性橡胶层构成。从而，能够降低由于调节辊 105 和盘 101 的外围之间的接触而产生的噪声，并且由于橡胶层的摩擦系数高，能够可靠地旋转盘 101。

[0084] 在本例证实施例中，调节辊 105 由辊保持器 106 自由地旋转支承。然而，如果调节辊 105 的外围面的滑动性较高，那么调节辊 105 既不必能够旋转，也不必使用辊作为调节辊 105。更具体地，在这种情况下，可以使用能够在与盘 101 的外围保持接触而不妨碍盘 101 的旋转的同时可靠地引导盘 101 的旋转的任意部件。

[0085] 由臂簧 104 偏置的臂 103 主要偏置旋转部件 102，从而在显影辊 182a 和感光鼓 2 之间施加邻接压力。盘 101 和调节辊 105 被配置成在显影辊 182a 和感光鼓 2 之间施加适当的邻接压力。

[0086] 如上所述，在使显影辊 182a ～ 182d 与感光鼓 2 的表面邻接和分离的过程中，本例证实施例仅仅借助旋转部件 102 的旋转，就能够使显影辊 182a ～ 182d 与感光鼓 2 的表面邻接和分离。换句话说，在本例证实施例中，从感光鼓 2 的切线方向执行使显影辊 182a ～ 182d 与感光鼓 2 的表面邻接和分离的操作。

[0087] 因此，在本例证实施例中，不需要在感光鼓 2 的直径方向上移动整个旋转部件 102。从而，不必提供用于使显影辊 182a ～ 182d 与感光鼓 2 的表面邻接和分离的空间。结果，本例证实施例能够有效地实现小尺寸装置主体。

[0088] 另外，通过转动旋转部件 102 来改变显影设备 18a ～ 18d，能够执行使显影辊 182a ～ 182d 与感光鼓 2 的表面邻接和分离的操作。从而，既不必为邻接和分离操作设置特殊的配置，又不必设置驱动源。因此，能够有效地降低制造装置的成本。

[0089] 另外，本例证实施例能够同时执行邻接和分离操作以及改变显影设备 18a ～ 18d 的操作。因此，能够控制显影辊 182a ～ 182d 高速地与感光鼓 2 的表面邻接和分离。另外，在本例证实施例中，脉冲马达被用作旋转部件 102 的驱动源（未示出），以自由地控制旋转部件 102 的旋转驱动。

[0090] 下面说明在感光鼓的表面上可能出现显影剂的条纹的机理。

[0091] 当在执行使显影辊 182a ～ 182d 从感光鼓 2 的切线方向与感光鼓 2 的表面邻接和分离的操作的图像形成装置上执行打印操作时，可能出现下述问题。

[0092] 具体地，当显影辊 182 与感光鼓 2 邻接或分离时，显影辊 182 上的显影剂可能成条纹状地附着到感光鼓 2 的表面上。在下面的说明中，这种现象将被称为“邻接 / 分离模糊”。

[0093] 如果发生邻接 / 分离模糊，那么成条纹状地附着到感光鼓 2 的表面上的显影剂会涂抹中间转印带 7。在这种情况下，中间转印带 7 上的污点会被进一步转印到二次转印辊 82 上。结果，会在片材 S 的背面出现污点。结果，会出现图像缺陷。

[0094] 本发明的发明人注意到，当显影辊 182 与感光鼓 2 邻接或分离时，显影辊 182 的表面移动速度远大于感光鼓 2 的表面移动速度。另外，本发明的发明人还注意到，显影辊 182 的表面移动速度和感光鼓 2 的表面移动速度的差异影响邻接 / 分离模糊。

[0095] 更具体地说，本发明的发明人注意到，为了防止邻接 / 分离模糊，需要在显影辊 182 的表面相对于感光鼓 2 的表面的相对速度变大时，确保在使感光鼓 2 带电之后感光鼓 2 的表面电位和显影辊 182 的表面电位之间的差值更大。

[0096] 在下面的说明中，在感光鼓 2 被充电之后感光鼓 2 的表面电位和显影辊 182 的表面电位之间的差值（第一电位差）将被称为“背景对比度”。另一方面，在其间在感光鼓 2 上形成潜像的显影过程中，感光鼓 2 的非成像部分的电位和显影辊 182 的表面电位之间的电位差（第二电位差）将在后面被称为背景对比度。

[0097] 现在说明实验结果。将说明在显影邻接和分离期间，感光鼓 2 的表面和显影辊 182 的表面的相对速度。

[0098] 在由按照本例证实施例的图像形成装置执行的潜像的显影期间，感光鼓 2 的表面移动速度为 100mm/s，显影辊 182 的表面移动速度为 160mm/s，旋转部件 102 的表面移动速度为 240mm/s。

[0099] 因此，当旋转部件 102 停止在显影位置时，显影辊 182 的表面相对于感光鼓 2 的表面移动速度的相对速度为 60mm/s（＝ 160-100[mm/s]）。另一方面，在显影邻接或显影分离期间，在以 160mm/s 的移动速度驱动显影辊 182 的同时，旋转部件 102 以 240mm/s 的速度传送显影设备 18。

[0100] 因此，在显影邻接或显影分离期间，显影辊 182 的表面相对于感光鼓 2 的表面移动速度的最大相对速度为 300mm/s（＝ 160+240-100[mm/s]）。结果，在显影邻接或显影分离期间，显影辊 182 的表面相对于感光鼓 2 的表面速度的相对速度大于在当旋转部件 102 停止并显影潜像时的显影位置，显影辊 182 的表面相对于感光鼓 2 的表面速度的相对速度。

[0101] 下面说明显影辊 182 的表面的相对速度和模糊量。

[0102] 本发明的发明人进行了实验，研究显影辊 182 的表面相对于感光鼓 2 的表面速度的相对速度和邻接 / 分离模糊的量之间的相关性。下面说明细节。

[0103] 首先说明实验装置。在所述实验中，实验装置包括与按照本例证实施例的图像形成装置那些设备类似的充电辊、感光鼓、清洁设备和显影设备。

[0104] 更具体地说，使用空转装置作为实验装置，上面说明的充电辊、感光鼓、清洁设备和显影设备可被安装到所述空转装置上，同时所述充电辊、感光鼓、清洁设备和显影设备之间的位置关系与当在按照本例证实施例的图像形成装置上安装充电辊、感光鼓、清洁设备和显影设备时这些组件之间的位置关系类似。所述空转装置能够独立地分别控制感光鼓和显影辊的每一个的驱动速度。

[0105] 另外，使用高压电源单元 (TREK Japan KK 制造的 615-3 型)，该高压电源单元能够分别向充电辊、显影辊、调节刮刀和显影剂进给辊施加预定偏置电压。与按照本例证实施例的图像形成装置类似，分别向显影辊、调节刮刀和显影剂进给辊施加的偏置电压的电平被保持在相同的电平。

[0106] 实验中使用上述实验装置。在实验中，类似于图像形成装置，使整个装置与光隔绝，以防止外部光线照射感光鼓。按下述操作 1-5 进行所述实验 ：

[0107] 1. 把充电辊、感光鼓、清洁设备和显影设备安装在上述实验装置上。随后，在对充电辊施加用于实现 -500V 的感光鼓表面电位的偏置电压的同时，通过把感光鼓的表面移动速度控制在 50mm/s，把显影辊的表面移动速度控制在 100mm/s，进行空转。此时，显影辊的表面相对于感光鼓的表面的相对速度为 50mm/s。

[0108] 2. 随后，在上述状态下，对显影辊、调节刮刀和显影剂进给辊施加偏置电压，以实现显影辊的预定值的表面电位。随后，在感光鼓旋转至少一转之后，停止感光鼓和显影辊的旋转。随后，关闭对充电辊、显影辊、调节刮刀和显影剂进给辊施加的偏置电压。

[0109] 3. 在用无色透明聚酯胶带剥离在经过显影位置之后附着到感光鼓表面上的显影剂之后，使剥离的显影剂附于白纸上。随后，利用白度光度计 (Tokyo Denshoku KK 制造的 TC-6D) 测量聚酯胶带上的显影剂的白度。随后，计算测量的白度和粘贴在白纸上、未附着任

何显影剂的聚酯胶带的白度之间的差值。计算的差值被量化成模糊量。

[0110] 4. 在改变施加到显影辊、调节刮刀和显影剂进给辊的偏置电压的电平的同时，执行操作 1 ～ 3 数次。随后，在 30V ～ 370V 的背景对比度的范围内，检查背景对比度和模糊量之间的相关性。

[0111] 5. 在上述显影驱动速度下检查所述相关性之后，把显影辊的表面移动速度改变为 100mm/s 以及改变为 150mm/s，随后进行相似的实验，以检查显影辊的表面相对于感光鼓的表面的相对速度对背景对比度和模糊量之间的相关性的影响。

[0112] 下面详细说明实验结果。图 7 图解说明了上述实验的结果。在图 7 中图解说明的例子中，水平轴表示背景对比度，而垂直轴表示模糊量。

[0113] 圆形曲线图表示当显影辊的表面相对于感光鼓的表面的相对速度为 50mm/s 时获得的实验结果。三角形曲线图表示当显影辊的表面相对于感光鼓的表面的相对速度为 100mm/s 时获得的实验结果。菱形曲线图表示当显影辊的表面相对于感光鼓的表面的相对速度为 150mm/s 时获得的实验结果。

[0114] 本发明的发明人注意到，在所有显影驱动速度下，当背景对比度从 30V 开始增大时，模糊量减小。在这种情况下，注意到当显影辊的表面相对于感光鼓的表面的相对速度变高时，相同背景对比度下的模糊量增大。

[0115] 实验结果表明，为了控制模糊量等于或小于预定值，当显影辊的表面相对于感光鼓的表面的相对速度变高时，需要确保更高的背景对比度。

[0116] 随后，当进一步增大背景对比度时，模糊量反而在实验的这个阶段，表现出进一步增大的趋势，未观察到显影辊的表面相对于感光鼓的表面的相对速度之间的相关性。

[0117] 按照上述实验结果，本发明的发明人发现，在显影邻接和分离期间发生的显影辊的表面相对于感光鼓的表面的相对速度的升高会影响邻接 / 分离模糊。

[0118] 另外，本发明的发明人还发现，为了防止邻接 / 分离模糊，有益的是在显影辊 182 与感光鼓 2 邻接或分离时，把背景对比度增大到比显影时的值大的值。

[0119] 下面，按照上述实验结果，参考图 8 说明来防止邻接 / 分离模糊的序列。图 8 是图解说明按照本例证实施例的图像形成装置上的显影邻接和分离的定时的时序图。

[0120] 在图 8 中图解说明的例子中，图解说明了下述操作的序列。具体地说，从显影设备 18a（黄色）在显影位置执行显影处理的状态开始，旋转部件 102 沿着箭头 B（图 3）所示的方向旋转基本上 1/4 转。随后，显影设备 18b（品红色）完成显影处理。

[0121] 在显影处理期间（即，在定时 s1 之前的时段内），显影设备 18a 位于显影位置，并且显影辊 182a 被施加 -350V(Vdc1) 的显影偏置电压。此外，对充电辊 3 施加 -1050V 的充电偏置电压，以实现 -500V 的感光鼓表面电位。此外，设定适合于显影处理的 150V(Vback1) 的背景对比度。

[0122] 在黄色显影设备 18a 在定时 s1 完成显影处理之后，控制设备 9 在定时 s2 把显影偏置电压改变为 -200V(Vdc2)，以确保比在显影处理期间实现的背景对比度高的背景对比度，从而防止邻接 / 分离模糊。在定时 s2，背景对比度从 150V(Vback1) 被改变成 300V(Vback2)。

[0123] 随后，在定时 s3，控制设备 9 开始借助旋转部件 102 的旋转来分离显影设备 18a 的操作。在定时 s4，显影辊 182a 与感光鼓 2 分离。在定时 s5，关闭显影偏置电压。此外，在

定时 s6，使图像形成装置主体的电接点和显影设备 18a 的电接点相互分离。随后，在定时 s7，图像形成装置主体邻接显影设备 18b（品红色）的电接点，从而实现图像形成装置和显影设备 18b（品红色）之间的导电状态。

[0124] 在定时 s8，对显影设备 18b 施加 -200V(Vdc2) 的显影偏置电压，以实现适合于防止邻接 / 分离模糊的 300V(Vback2) 的背景对比度。随后，控制设备 9 执行显影辊 182b 和感光鼓 2 的控制，以便为在定时 s9 进行的相互邻接作好准备。

[0125] 如果当施加了显影偏置电压时，图像形成装置主体和显影设备 18 的电接点相互邻接或分离，那么会由于放电而产生电噪声。如果出现电噪声，那么存在使图像形成装置发生故障的威胁，或者由于火花放电而发生的损坏电接点的威胁。因此，电接点将在显影偏置电压已被关闭时相互邻接或分离。

[0126] 随后，当显影设备 18b 到达显影位置，并且在定时 s10，显影辊 182B 已完成邻接感光鼓时，在定时 s11，控制设备 9 把显影偏置电压从 -200V(Vdc2) 改变为 -350V(Vdc1)，以为显影设备 18b 开始显影处理作准备。在这种状态下，实现适合于显影处理的 150V(Vback1) 的背景对比度。

[0127] 在显影设备 18a（黄色）的显影邻接的定时，在从显影设备 18b（品红色）变成显影设备 18c（青色）的定时，在从显影设备 18c（青色）变成显影设备 18d（黑色）的定时，以及在显影设备 18d（黑色）的显影分离的定时，应用上述操作。

[0128] 按照上述方式进行成像，使得既不出现邻接 / 分离模糊，也不出现片材背面上的污点。

[0129] 在本例证实施例中，作为显影处理期间的操作，执行显影邻接和显影分离。然而，可以在显影邻接和显影分离的任何其它定时，应用防止邻接 / 分离模糊的上述序列。

[0130] 例如，除了像显影处理中那样，显影设备 18 临时停在与感光鼓 2 相对的位置的情况之外，如果显影设备 18 经过感光鼓 2 而没有临时停在与感光鼓 2 相对的位置，那么也可应用上述序列。

[0131] 下面说明按照本发明的第二例证实施例的图像形成装置。按照第二例证实施例的图像形成装置和按照上述第一例证实施例的图像形成装置的不同之处仅仅在于防止邻接 / 分离模糊的序列。图像形成装置的配置、显影设备的配置，向显影剂承载部件传送驱动力的方法，以及显影设备支承部件的配置都与第一例证实施例相似。因此，省略对它们的说明，下面只说明防止邻接 / 分离模糊的序列。

[0132] 图 9 是图解说明了按照第二例证实施例的图像形成装置上的显影邻接和分离的定时的时序图。在图 9 中图解说明的例子中，图解说明了下述操作的序列。更具体地说，在图 9 中图解说明的时序图中，从显影设备 18a（黄色）在显影位置执行显影处理的状态开始，旋转部件 102 沿着箭头 B（图 3）所示的方向旋转基本上 1/4 转。随后，显影设备 18b（品红色）完成显影处理。

[0133] 在显影处理期间（即，在定时 s1 之前的时段内），显影设备 18a 位于显影位置，显影辊 182a 被施加 -350V 的显影偏置电压。此外，施加 -1050V(Vpri1) 的充电偏置电压，以实现 -500V 的感光鼓表面电位。此外，设定适合于显影处理的 150V(Vback1) 的背景对比度。

[0134] 黄色显影设备 18a 在定时 s1 完成显影处理。随后，在定时 s2，控制设备 9 把充电偏置电压改变为 -1200V(Vpri2)，以把感光鼓 2 的表面电位控制在 -650V。从而，本例证实

施例能够确保比在显影处理期间的背景对比度高的背景对比度，从而有效防止邻接 / 分离模糊。此时，背景对比度从 150V(Vback1) 变成 300V(Vback2)。

[0135] 随后，在定时 s3，控制设备 9 开始借助旋转部件 102 的旋转来分离显影设备 18a 的操作。在定时 s4，显影辊 182a 与感光鼓 2 分离。在定时 s5，关闭显影偏置电压。此外，在定时 s6，使图像形成装置主体的电接点和显影设备 18a 的电接点相互分离。随后，在定时 s7，图像形成装置主体邻接显影设备 18b（品红色）的电接点，从而实现图像形成装置和显影设备 18b（品红色）之间的导电状态。

[0136] 随后，在定时 s8，控制设备 9 执行对显影设备 18b 施加 -350V 的显影偏置电压的控制。随后，控制设备 9 执行显影辊 182B 和感光鼓 2 的控制，以便为在定时 s9 进行的相互邻接作好准备。这种情况下，保持施加 -1200V(Vpri2) 的充电偏置电压。

[0137] 随后，当显影设备 18b 到达显影位置并且在定时 s10 显影辊 182b 已完全邻接感光鼓时，在定时 s11，控制设备 9 把充电偏置电压从 -1200V(Vpri2) 改变为 -1050V(Vpri1)，以为显影设备 18b 开始显影处理作好准备。

[0138] 此时，感光鼓 2 的表面电位从 -650V 变成 -500V。另外，背景对比度从 300V(Vback2) 变成适合于显影处理的 150V(Vback1)。

[0139] 在显影设备 18a（黄色）的显影接触的定时，在从显影设备 18b（品红色）变成显影设备 18c（青色）的定时，在从显影设备 18c（青色）变成显影设备 18d（黑色）的定时，以及在显影设备 18d（黑色）的显影分离的定时，应用上述操作。

[0140] 按照上述方式进行成像，使得既不出现邻接 / 分离模糊，也不出现片材背面上的污点。

[0141] 在本例证实施例中，作为显影处理期间的操作执行显影邻接和显影分离。然而，可以在显影邻接和显影分离的任何其它定时，应用防止邻接 / 分离模糊的上述序列。

[0142] 例如，除了像显影处理中那样，显影设备 18 临时停在与感光鼓 2 相对的位置的情况之外，如果显影设备 18 经过感光鼓 2 而没有临时停在与感光鼓 2 相对的位置，那么也可应用上述序列。

[0143] 在本例证实施例中，为了防止邻接 / 分离模糊，通过在显影邻接和显影分离期间改变充电偏置电压来增大背景对比度。然而，增大背景对比度的方法或单元并不局限于上面所述的方法或单元。另外，所述方法或单元并不局限于改变充电偏置电压的功能。

[0144] 下面详细说明按照本发明的第三例证实施例的图像形成装置。按照第三例证实施例的图像形成装置和按照第一例证实施例的图像形成装置的不同之处有两点，即，显影设备支承部件的配置和防止邻接 / 分离模糊的序列。

[0145] 显影设备支承部件的配置不同于按照上述第一和第二例证实施例的显影设备支承部件的配置。具体地说，在邻接和分离任意之一期间，旋转部件 102 在相对于感光鼓 2 的切线方向上移动。在另一操作期间，旋转部件 102 在相对于感光鼓 2 的法线方向上移动。

[0146] 图像形成装置、显影设备和向显影剂承载部件传送驱动力的方法与第一例证实施例中的相似。因此，它们的说明将被省略。

[0147] 现在参考图 10 和 11，说明按照第三例证实施例的旋转部件 102（显影剂承载部件）及其外围部件的例证配置。

[0148] 在图 10 中图解说明的例子中，由显影设备 18a 旋转支承的显影辊 182a 正在显影

在感光鼓 2 上形成的静电潜像（即，显影辊 182a 处于邻接感光鼓 2 的状态）。在图 11 中图解说明的例子中，图解说明了由于旋转部件 102 的旋转，显影设备正从显影设备 18a 变成显影设备 18b 的状态。

[0149] 作为基本上圆形的可旋转部件的旋转部件 102 具有在其外围形成的轮齿。轮齿啮合驱动齿轮 172。

[0150] 更具体地说，驱动力从驱动源（未示出）被传送给驱动齿轮 172，从而使旋转部件 102 旋转。当沿着图 10 中的方向 A 旋转驱动齿轮 172 时，使旋转部件 102 沿着图 10 中的方向 B 旋转。当驱动齿轮 172 停止时，旋转部件 102 停止旋转。另外，在装置主体中用轴 107 支承驱动齿轮 172。如果驱动源（未示出）停止传送驱动力，那么驱动齿轮 172 停止。换句话说，驱动齿轮 172 不能把驱动力传给或者返回给驱动源。

[0151] 驱动齿轮 172 的轴 107 和旋转部件 102 的旋转中心由臂 103 连接在一起。臂 103 由轴 107 旋转支承。另外，用臂簧 104 来偏置臂 103，臂簧 104 在其一端被固定到装置主体上。从而，臂 103 接收绕轴 107 旋转的旋转力。

[0152] 旋转部件 102 整体支承显影设备 18a ～ 18d，以控制显影设备 18a ～ 18d 的显影辊 182a ～ 182d 被大体上置于旋转部件 102 的圆周上（即，大体在外圆周上）。另外，旋转部件 102 由臂 103 旋转支承。

[0153] 另外，在图 10 中的旋转部件 102 的前面，把可旋转盘 101 设置到旋转部件 102 上。可旋转盘 101 包括形状相同并且间隔基本相等地设置在盘 101 的外围的凹进部分 101a ～ 101d。可旋转盘 101 在其旋转中心啮合旋转部件 102。换句话说，盘 101 和旋转部件 102 被配置成总是相互同步地移动。

[0154] 在本例证实施例中，旋转部件 102 和可旋转盘 101 被设置成分离的部件。然而另一方面，可以一体地形成旋转部件 102 和可旋转盘 101。

[0155] 另外，在盘 101 周围，设置在盘 101 的外围与盘 101 接触的调节辊 105。开始与盘 101 的外围接触，调节辊 105 由设置在装置主体上的辊保持器 106 自由地旋转支承。

[0156] 另外，调节辊 105 的表面由弹性橡胶层构成。从而，能够降低由于调节辊 105 和盘 101 的外围之间的接触而产生的噪声，并且由于橡胶层的摩擦系数高，能够可靠地旋转盘 101。

[0157] 在本例证实施例中，调节辊 105 由辊保持器 106 自由地旋转支承。然而，如果调节辊 105 的外围面的滑动性较高，那么调节辊 105 既不必能够旋转，也不必使用辊作为调节辊 105。更具体地说，这种情况下，可以使用能够在与盘 101 的外围保持接触而不妨碍盘 101 的旋转的同时可靠地引导盘 101 的旋转的任意部件。

[0158] 参见图 10，调节辊 105 设置在设置在盘 101 上的凹进部分 101a ～ 101d 周围。凹进部分 101a ～ 101d 被设置在盘 101 的外围，以防止调节辊 105 和盘 101 之间的接触。

[0159] 因此，由臂簧 104 偏置的臂 103 主要偏置旋转部件 102。结果，来自臂 103 的偏置力变成显影辊 182a ～ 182d 和感光鼓 2 之间的邻接压力。

[0160] 如上参考图 3 所述，借助臂簧 104 的偏置，显影辊 182a 以适当的邻接压力邻接感光鼓 2 的表面。当使旋转部件 102 旋转时，显影辊 182a 和感光鼓 2 之间的邻接被解除（如图 11 中图解所示）。

[0161] 换句话说，在显影期间，旋转部件 102 停止。然而，当显影结束时，旋转部件 102 重

新开始旋转。在这种状态下，显影辊 182a 与感光鼓 2 的表面分离。当使显影辊 182a 与感光鼓 2 的表面分离时，盘 101 邻接调节辊 105。

[0162] 以在盘 101 邻接调节辊 105 时防止显影设备 18a ～ 18d 接触感光鼓 2 的配置，来形成盘 101 的除凹进部分 101a ～ 101d 之外的外围。从而，在不影响感光鼓 2 的情况下，控制设备 9 能够控制显影设备 18a ～ 18d 顺序移动到显影位置。另外，控制设备 9 能够控制显影辊 182a ～ 182d 顺序接触感光鼓 2 的表面。

[0163] 更具体地说，当显影设备 18a(～ 18d) 被移动到显影位置时，控制器 (未示出) 切断对驱动齿轮 172 的驱动力。另外，盘 101 的凹进部分 101b(～ 101d) 移动到调节辊 105 周围的位置。

[0164] 从而，控制设备 9 能够控制显影辊 182a(～ 182d) 以预定压力邻接感光鼓 2。按照上述方式，控制设备 9 执行控制，以便顺序地用显影设备 18a ～ 18d 来显影静电潜像。

[0165] 如上所述，在控制显影辊 182a ～ 182d 顺序地与感光鼓 2 邻接或分离的过程中，仅仅借助旋转部件 102 的旋转，本例证实施例就能够实现显影辊 182a ～ 182d 和感光鼓 2 的表面之间的邻接和分离。换句话说，在本例证实施例中，除了在显影位置从感光鼓 2 的切线方向执行与感光鼓 2 的表面邻接或分离的操作之外，还可在显影位置在感光鼓 2 的基本上法线方向上执行所述操作。

[0166] 在本例证实施例中，在邻接或分离期间显影辊 182 相对于感光鼓 2 的相对速度的分量中的较大者被描述成“切线方向上的邻接 / 分离”。另一方面，与“切线方向上的邻接 / 分离”相比，在邻接或分离期间显影辊 182 相对于感光鼓 2 的相对速度的分量中的较小者被描述成“法线方向上的邻接 / 分离”。

[0167] 因此，在按照本例证实施例的图像形成装置中，在显影邻接 / 分离期间，显影辊 182 相对于感光鼓 2 的相对速度的切线方向分量的值小于按照第一和第二例证实施例的图像形成装置中的对应分量的值。然而，在按照第三例证实施例的图像形成装置中，显影分离操作是在反重力方向上进行的。

[0168] 因此，为了尽可能地降低旋转部件的驱动转矩，盘 101 的凹进部分 101a-101d 具有与在邻接期间相比，在分离期间更宽松的圆弧形状。因此，在显影分离期间，显影辊 182 相对于感光鼓 2 的表面的相对速度在感光鼓 2 的切线方向上的分量大于在显影邻接期间的对应分量。

[0169] 下面说明按照本例证实施例，防止邻接 / 分离模糊的序列。图 12 是图解说明按照本例证实施例的图像形成装置上的显影邻接 / 分离的定时的时序图。

[0170] 在图 12 中图解说明的例子中，图解说明了下述操作的序列。在图 12 中图解说明的时序图中，从显影设备 18a(黄色) 在显影位置执行显影处理的状态开始，旋转部件 102 沿着箭头 B(图 3) 所示的方向旋转基本上 1/4 转。随后，显影设备 18b(品红色) 完成显影处理。

[0171] 在显影处理期间 (～ s2)，显影设备 18a 位于显影位置，显影辊 182a 被施加 -350V(Vcd1) 的显影偏置电压。此外，施加 -1050V 的充电偏置电压，以实现 -500V 的感光鼓表面电位。在这种情况下，设定适合于显影处理的 150V(Vback1) 的背景对比度。

[0172] 在显影设备 18a(黄色) 在定时 s1 完成显影处理之后，在显影辊 182a 在片材的后端空白页边输送片材时，控制设备 9 把显影偏置电压改变成 -200V(Vdc2)(s2)。这样，本例

证实施例能够在图像区域确保比在显影处理期间实现的背景对比度高的背景对比度，从而防止邻接 / 分离模糊。此时，背景对比度从 150V(Vback1) 变成 300V(Vback2)。

[0173] 通过在显影辊 182a 在片材的后端空白页边输送片材时改变显影偏置电压，本例证实施例能够很快把背景对比度变成高到足以防止邻接 / 分离模糊的水平。因此，本例证实施例能够在较早的定时开始旋转部件 102 的旋转。

[0174] 随后，在定时 s3，控制设备 9 开始借助旋转部件 102 的旋转来分离显影设备 18a 的操作。在定时 s4，显影辊 182a 与感光鼓 2 分离。在定时 s5，关闭显影偏置电压。此外，在定时 s6，使图像形成装置主体的电接点和显影设备 18a 的电接点相互分离。随后，在定时 s7，图像形成装置主体的电接点邻接显影设备 18b，从而实现图像形成装置和显影设备 18b 之间的导电状态。在定时 s8，对显影设备 18b 施 -350V(Vdc1) 的电压，以便为在定时 s9 进行的显影辊 182b 和感光鼓 2 之间的邻接作好准备。

[0175] 在按照本例证实施例的图像形成装置中，显影辊 182 从基本上法线方向接触感光鼓 2。因此，显影辊 182 相对于感光鼓 2 的表面移动速度的相对速度变成基本上与显影处理期间的值相同。

[0176] 因此，在显影邻接期间，从关闭显影偏置电压的状态，本例证实施例施加适合于显影处理的电压 (Vdc1)，而不施加防止邻接 / 分离模糊的显影偏置电压 (Vdc2)。随后，在显影设备 18b 到达显影位置之后，控制设备 9 为显影处理的开始作好准备。

[0177] 在显影设备 18a（黄色）的显影接触的定时，在从显影设备 18b（品红色）变成显影设备 18c（青色）的定时，在从显影设备 18c（青色）变成显影设备 18d（黑色）的定时，以及在显影设备 18d（黑色）的显影分离的定时，应用上述操作。

[0178] 在发明人所进行的实验中，在按照上述方式进行的成像期间，既没有出现邻接 / 分离模糊，也没有出现片材背面上的污点。

[0179] 在本例证实施例中，作为显影处理期间的操作，执行显影邻接 / 分离。然而，可以在显影邻接 / 分离的任何其它定时，应用防止邻接 / 分离模糊的上述序列。

[0180] 然而，由于如果显影设备 18 移动而不停在与感光鼓 2 相对的位置，那么显影邻接 / 分离基本上是在相同定时进行的，因此难以只在显影邻接中不执行所述操作。因此，在这种情况下，必须在显影设备通过显影位置时增大背景对比度。

[0181] 在本例证实施例中，当在基本上法线方向上移动旋转部件 102（第一移动）时设定的背景对比度（此时的背景对比度是第三电位差）不同于当在切线方向上移动旋转部件 102（第二移动）时设定的背景对比度（此时的背景对比度是第四电位差）。换句话说，如果与在显影分离（或者邻接）中的情况相比，在显影邻接（或者分离）中，显影辊的表面移动速度相对于感光鼓的表面移动速度的相对速度变大，那么本例证实施例增大背景对比度。

[0182] 在本例证实施例中，旋转部件 102 和显影辊在相同方向上旋转。因此，当旋转部件 102 在切线方向上移动时，显影辊的表面移动速度相对于感光鼓的表面移动速度的相对速度变大。另一方面，如果旋转部件 102 和显影辊在相反方向上旋转，那么当旋转部件 102 在切线方向上移动时，显影辊的表面移动速度相对于感光鼓的表面移动速度的相对速度变小。

[0183] 同样在这种情况下，如果显影辊的表面移动速度相对于感光鼓的表面移动速度的相对速度变大，那么本例证实施例增大背景对比度。按照上述方式，本例证实施例能够在邻

接和分离期间优化背景对比度。

[0184] 在本例证实施例中，旋转部件 102 在基本上法线方向上邻接感光鼓 2，而在切线方向上与感光鼓 2 分离。然而，本发明可适用于旋转部件 102 在切线方向上邻接感光鼓 2，而在法线方向上与感光鼓 2 分离的情况。

[0185] 借助上述配置，按照本例证实施例，采用旋转方法的本发明的图像形成装置能够获得图像质量高的图像。另外，本发明能够提供可实现装置主体的小型化和成本的降低的图像形成装置。

[0186] 下面说明按照第四例证实施例的图像形成装置。

[0187] 图 15 是图解说明按照旋转部件的移动速度的变化（升高或降低），逐渐改变背景对比度的定时的时序图。按照第四例证实施例的图像形成装置在下述两点不同于按照第一例证实施例的图像形成装置。具体地说，它花费时间把旋转部件 102 的移动速度升高到 240mm/s 的目标速度。另外，在本例证实施例中，防止邻接 / 分离模糊的序列不同于上述第一例证实施例中的对应序列。

[0188] 在图 15 中图解说明的例子中，图解说明了下述操作的序列。在图 15 中图解说明的时序图中，从显影设备 18a（黄色）在显影位置执行显影处理的状态开始，旋转部件 102 沿着箭头 B（图 3）所示的方向旋转基本上 1/4 转。随后，显影设备 18b（品红色）完成显影处理。

[0189] 在显影处理期间（～ s1），显影设备 18a 位于显影位置，并且显影辊 182a 被施加 -350V(Vcd1) 的显影偏置电压。此外，施加 -1050V(Vpri) 的充电偏置电压，以实现 -500V 的感光鼓表面电位。此外，设定适合于显影处理的 150V(Vback1) 的背景对比度。

[0190] 在显影设备 18a（黄色）在定时 s1 完成显影处理之后，控制设备 9 开始驱动旋转部件 102，以把下一种颜色（品红色）的显影设备 18b 移动到显影位置。在开始驱动旋转部件 102 的同时，控制设备 9 开始把显影偏置电压从 -350V(Vdc1) 改变成 -200V(Vdc2)。然而，在按照本例证实施例的图像形成装置中，只有在定时 s4 完成在定时 s3 的显影分离之后，旋转部件 102 的驱动速度才达到 240mm/s 的目标速度。

[0191] 因此，在显影分离 (s2) ～ (s3) 期间的旋转驱动速度变成在直到达到 240mm/s 的目标速度的定时为止的时间内实现的任一速度。因此，在从开始显影分离到结束显影分离的时段内，可顺序地改变最适于防止分离模糊的背景对比度。

[0192] 更具体地说，在旋转部件 102 的表面移动速度达到 240mm/s 的目标速度之前，显影辊 182 的表面移动速度相对于感光鼓 2 的表面移动速度的相对速度在 60mm/s ～ 300mm/s 的范围内变化。换句话说，有益的是在旋转部件 102 的表面移动速度被增大的同时，逐渐增大背景对比度。

[0193] 在按照本例证实施例的图像形成装置中，结合旋转部件 102 的加速，控制设备 9 执行逐渐把显影偏置电压从 -350V 变成 -200V 的控制，以便在旋转部件 102 被加速时，总是保持防止分离模糊的最佳背景对比度。

[0194] 在定时 s4，一旦旋转部件 102 的表面移动速度达到 240mm/s 的目标速度，控制设备 9 就关闭显影偏置电压。之后，旋转部件 102 继续转动，从而在定时 s5，使图像形成装置主体和显影设备 18a 的电接点相互分离。

[0195] 随后，在定时 s6，图像形成装置主体的电接点邻接显影设备 18b 的电接点，从而实

现导电状态。

[0196] 在定时 s7，通过从 240mm/s 开始降低旋转部件 102 的表面移动速度直到旋转部件 102 停止，控制设备 9 开始使旋转部件 102 减速。在定时 s8 和 s9，在旋转部件 102 被减速时，显影设备 18b（品红色）进行显影邻接。在此期间，显影辊 182 的表面移动速度相对于感光鼓 2 的表面移动速度的相对速度逐渐从 300mm/s 降低到 60mm/s。因此，最适于防止邻接模糊的背景对比度被逐渐降低。

[0197] 因此，为了在旋转部件 102 被减速的整个期间内防止邻接模糊，有益的是逐渐降低背景对比度。因此，在定时 s7，在开始移动旋转部件 102 的相同定时，控制设备 9 把显影偏置电压从 0V 升到 -200V(Vdc2)。

[0198] 之后，结合旋转部件 102 的减速，在从定时 s7 到定时 s10 的时段内，控制设备 9 逐渐把电压从 -200V(Vdc2) 改变成 -350V(Vdc1)。更具体地说，在定时 s7，控制背景对比度从显影分离时的水平开始达到 150V。随后，在从定时 s7 到 s10 的时段内，控制设备 9 逐渐把背景对比度从 300V(Vback2) 改变成 150V(Vback1)。

[0199] 在定时 s10，旋转部件 102 的驱动停止，并且显影偏置电压达到对成像来说最佳的 -350V(Vdc1)，控制设备 9 开始显影设备 18b 的显影处理。

[0200] 在显影设备 18a（黄色）的显影接触的定时，在从显影设备 18b（品红色）变成显影设备 18c（青色）的定时，在从显影设备 18c（青色）变成显影设备 18d（黑色）的定时，以及在显影设备 18d（黑色）的显影分离的定时，应用上述操作。

[0201] 在发明人所进行的实验中，在按照上述方式进行的成像期间，既没有出现邻接 / 分离模糊，也没有出现片材背面上的污点。

[0202] 在本例证实施例中，作为显影处理期间的操作，执行显影邻接 / 分离。然而，可以在显影邻接 / 分离的任何其它定时，应用防止邻接 / 分离模糊的上述序列。

[0203] 在上面说明的第一到第四例证实施例中，为了防止邻接 / 分离模糊，控制设备 9 通过改变显影偏置电压和充电偏置电压中的任一个来增大背景对比度。然而，本发明并不局限于此。具体地说，控制设备 9 可通过既改变显影偏置电压，又改变充电偏置电压，来增大背景对比度。

[0204] 另外，为了有效防止邻接 / 分离模糊，必须把在显影邻接 / 分离期间的背景对比度的值增大到高于在显影处理期间实现的值。因此，只要保持充电偏置电压、感光鼓表面电位和显影偏置电压之间的相关性就是有益的。换句话说，数值并不局限于在上面说明的本发明的例证实施例中描述的数值。

[0205] 另外，在按照第一到第四例证实施例的图像形成装置中，旋转部件 102 的表面移动速度只是 240mm/s。然而，本发明并不局限于此。更具体地说，对于旋转部件 102，可以设定多种表面移动速度。

[0206] 如果对图像形成装置的旋转部件 102 设定了多种移动速度，那么用于防止邻接 / 分离模糊的最佳背景对比度会随移动速度的不同而不同。因此，控制设备 9 可对应于每种不同的表面移动速度，来控制背景对比度不同。

[0207] 下面说明图像形成装置包括具有两种不同的表面移动速度，即，240mm/s 和 120mm/s 的旋转部件 102 的情况。更具体地说，当旋转部件 102 的移动速度为 120mm/s 时，显影辊 182 的表面移动速度相对于感光鼓 2 的表面移动速度的相对速度变得比当旋转部件

102 的表面移动速度为 240mm/s 时的对应相对速度低等效于 120mm/s 的值。从而，防止邻接 / 分离模糊的最佳背景对比度变小与之对应的量。

[0208] 因此，控制设备 9 控制当旋转部件 102 以 120mm/s 的表面速度移动时的背景对比度小于当旋转部件 102 的表面移动速度为 240mm/s 时的背景对比度。例如，控制设备 9 可把当旋转部件 102 以 240mm/s 的表面移动速度移动时的背景对比度控制为 300V，而把当旋转部件 102 以 120mm/s 的表面移动速度移动时的背景对比度控制为比 300V 低的 200V。

[0209] 在本发明的第一到第三例证实施例中，说明了使用显影剂带负电的反转显影的方法。然而，如果使用使显影剂带正电的正常显影方法，那么显影辊的表面电位和曝光后的电位之间的差值可被用作背景对比度。

[0210] 尽管关于例证实施例说明了本发明，然而显然本发明并不局限于公开的例证实施例。下述权利要求的范围应被给予最宽广的解释，以包含所有修改、等同结构和功能。

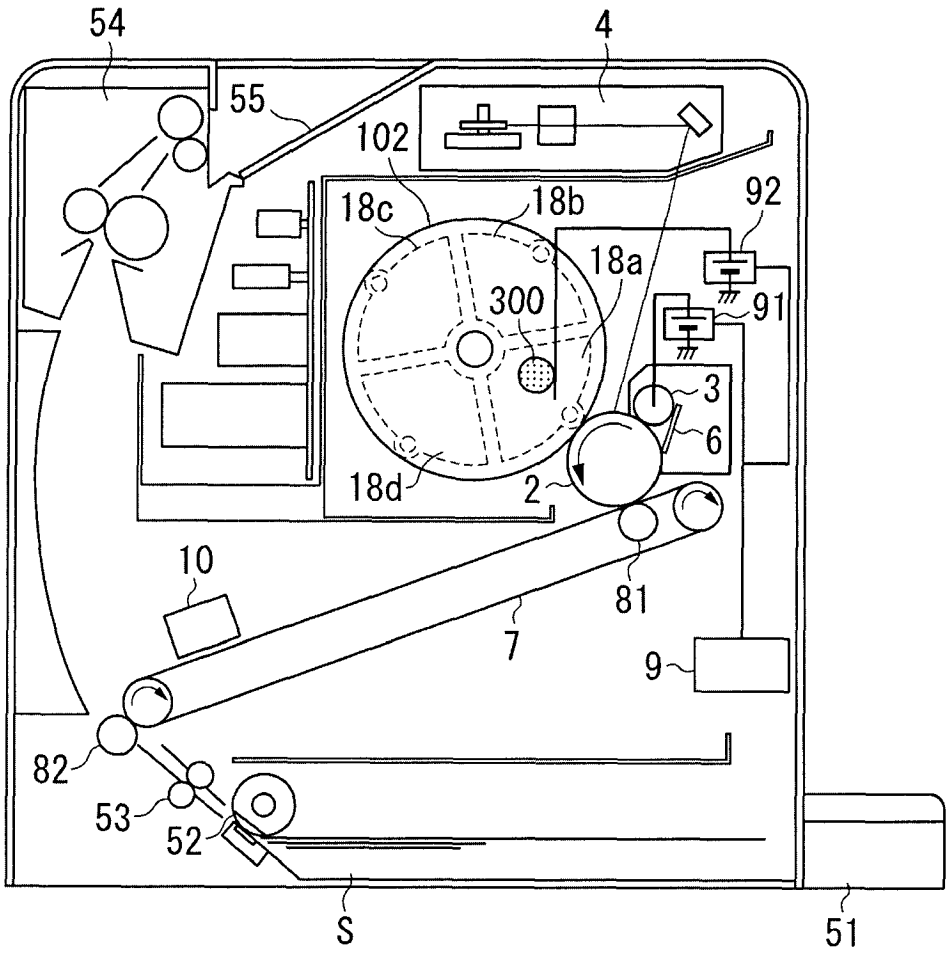


图 1

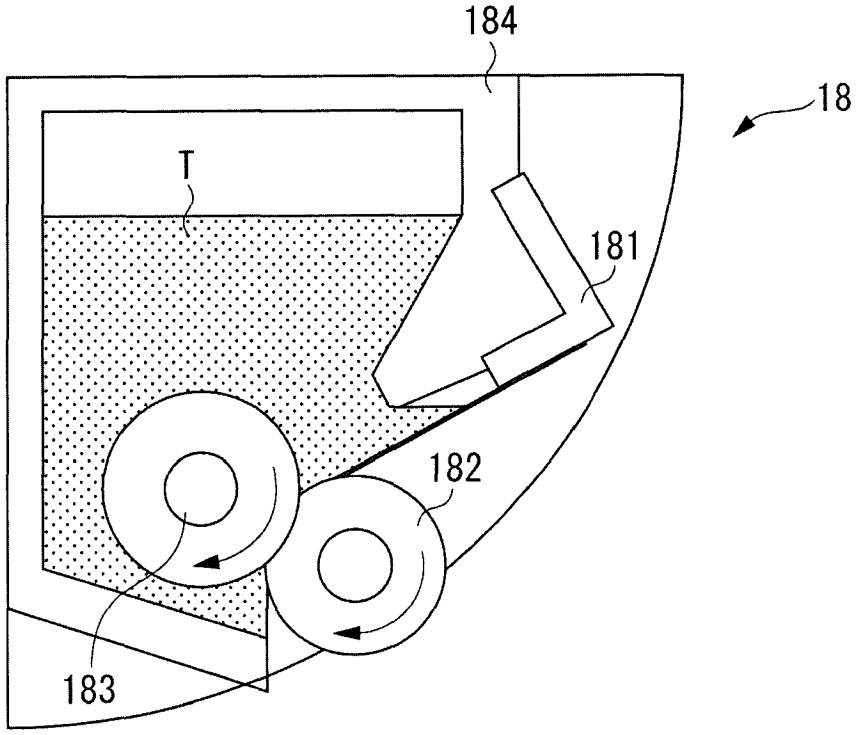


图 2

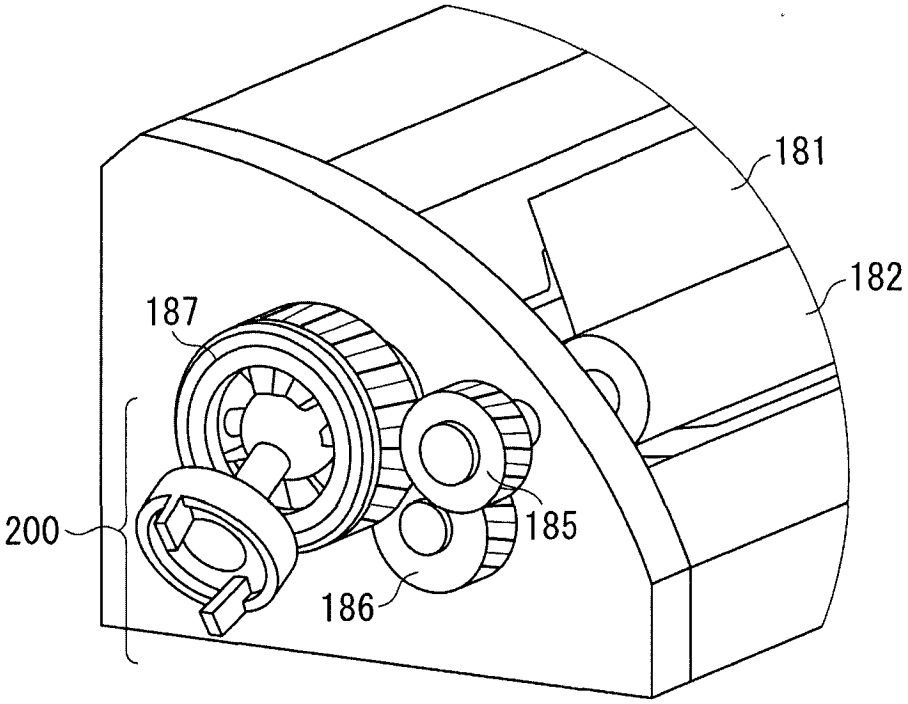


图 3

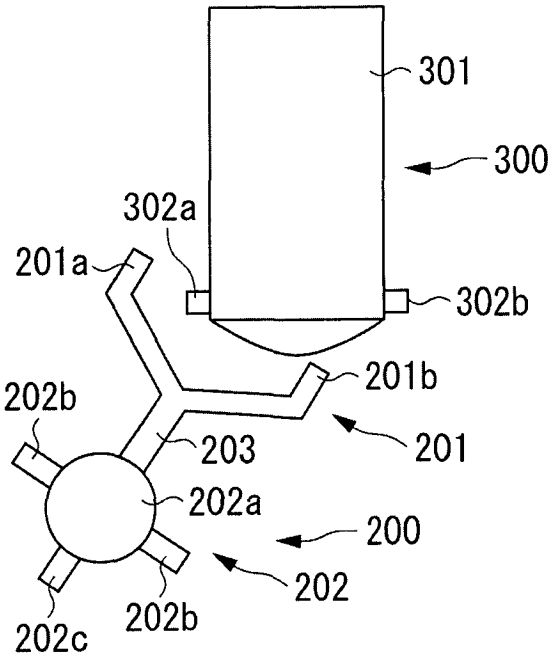

301
300
302a
201a
302b
201b
202b
203
201
202a
200
202
202c
202b

图 4A

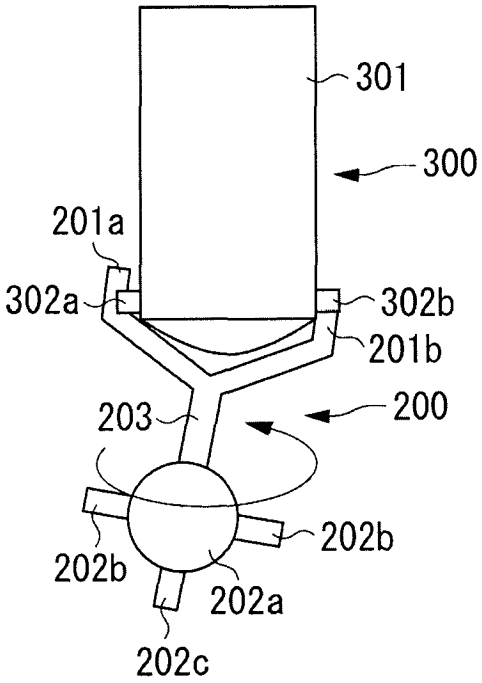

301
300
201a
302a
302b
201b
203
200
202b
202b
202a
202c

图 4B

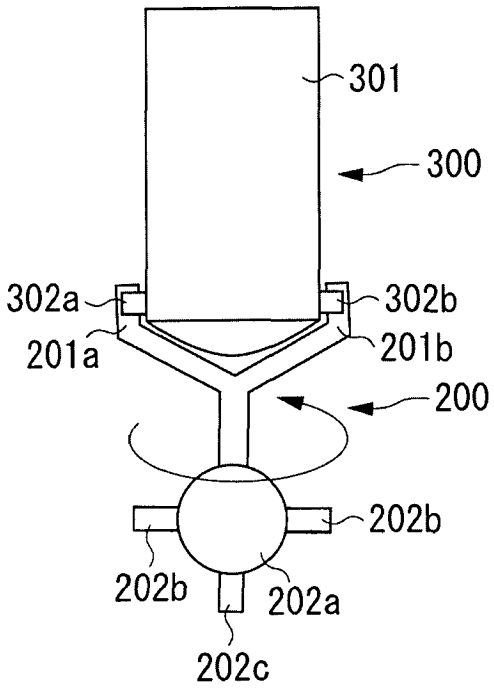

301
300
302a
302b
201a
201b
200
202b
202b
202a
202c

图 4C

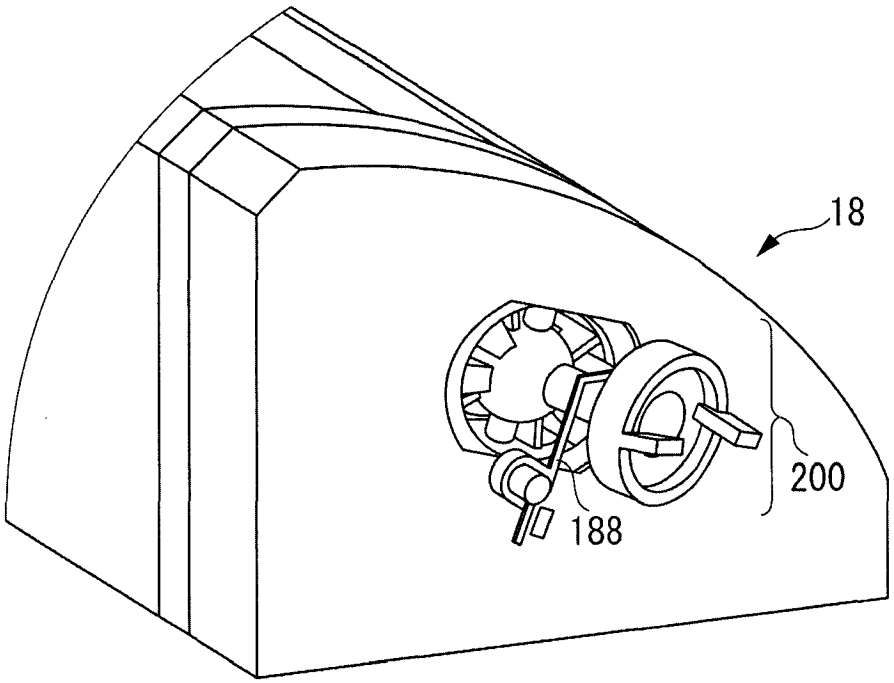


图 5

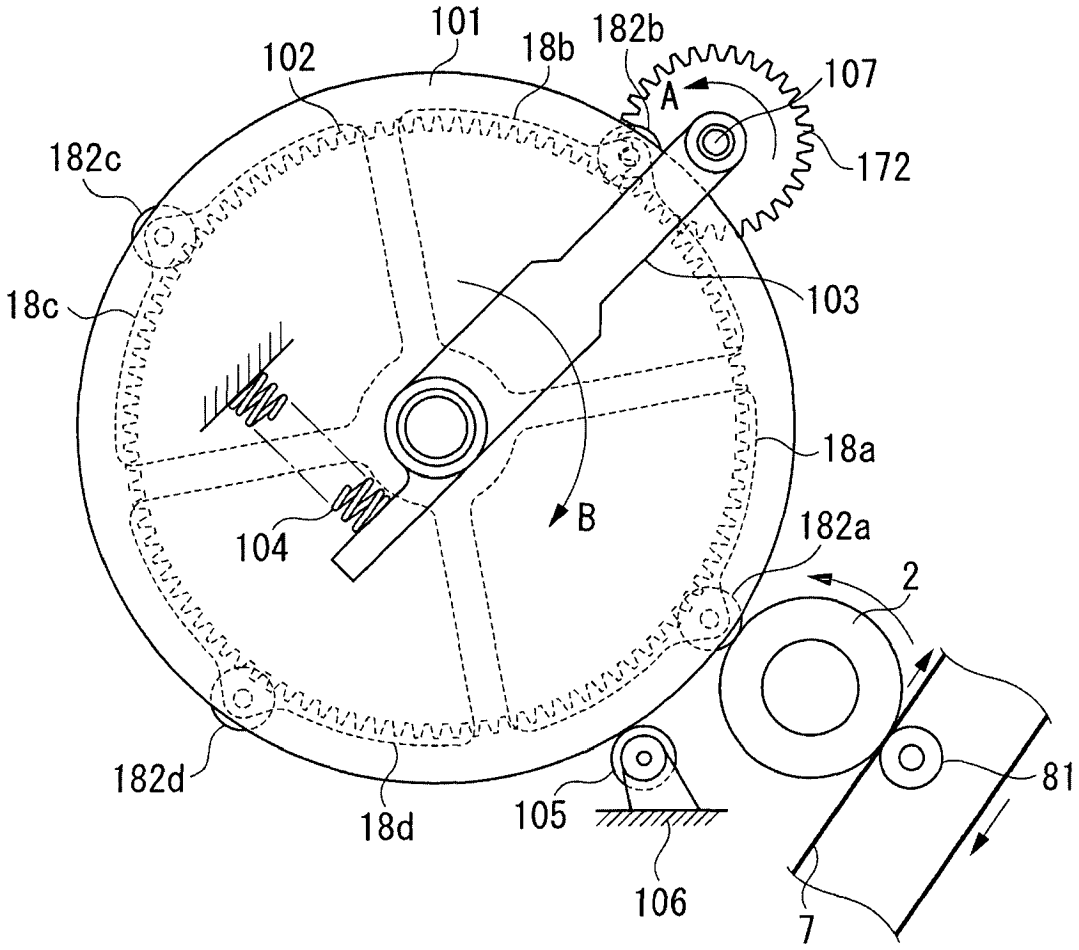

101
102
18b
182b
A
107
172
182c
18c
103
18a
B
104
182a
2
182d
18d
105
81
106
7

图 6

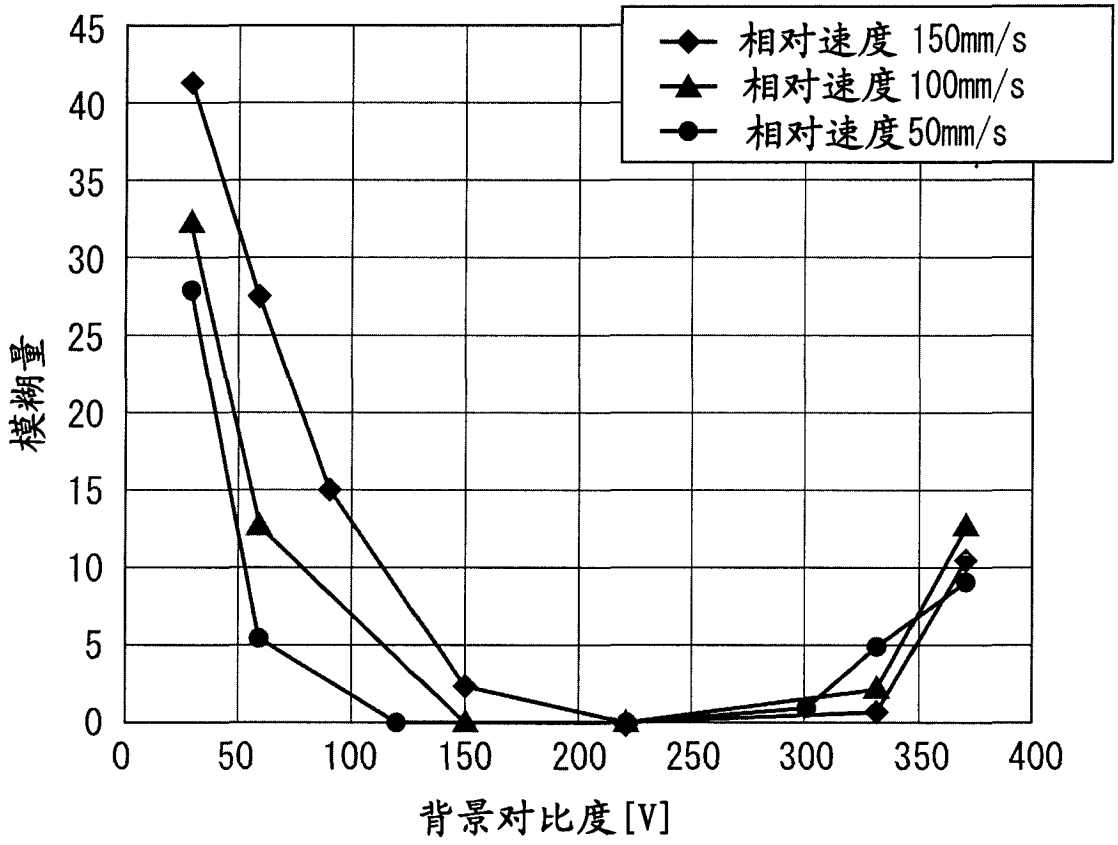

相对速度 150mm/s
相对速度 100mm/s
相对速度50mm/s
模糊量
背景对比度[V]
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
0
50
100
150
200
250
300
350
400

图 7

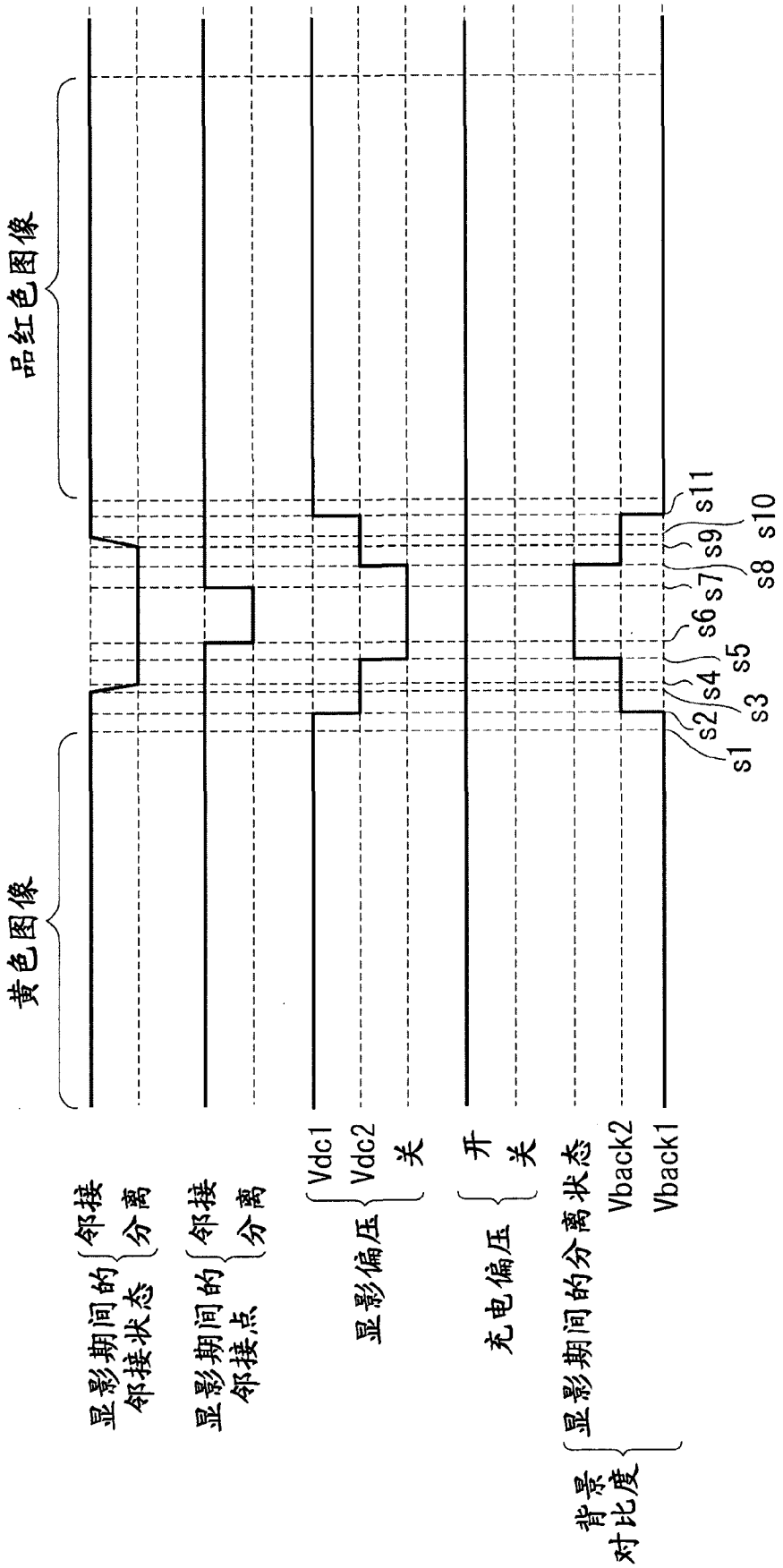

品红色图像
黄色图像
显影期间的邻接状态
邻接
分离
显影期间的邻接点
邻接
分离
显影偏压
Vdc1
Vdc2
关
充电偏压
开
关
背景对比度
显影期间的分离状态
Vback2
Vback1
s1
s2
s3
s4
s5
s6
s7
s8
s9
s10
s11

图 8

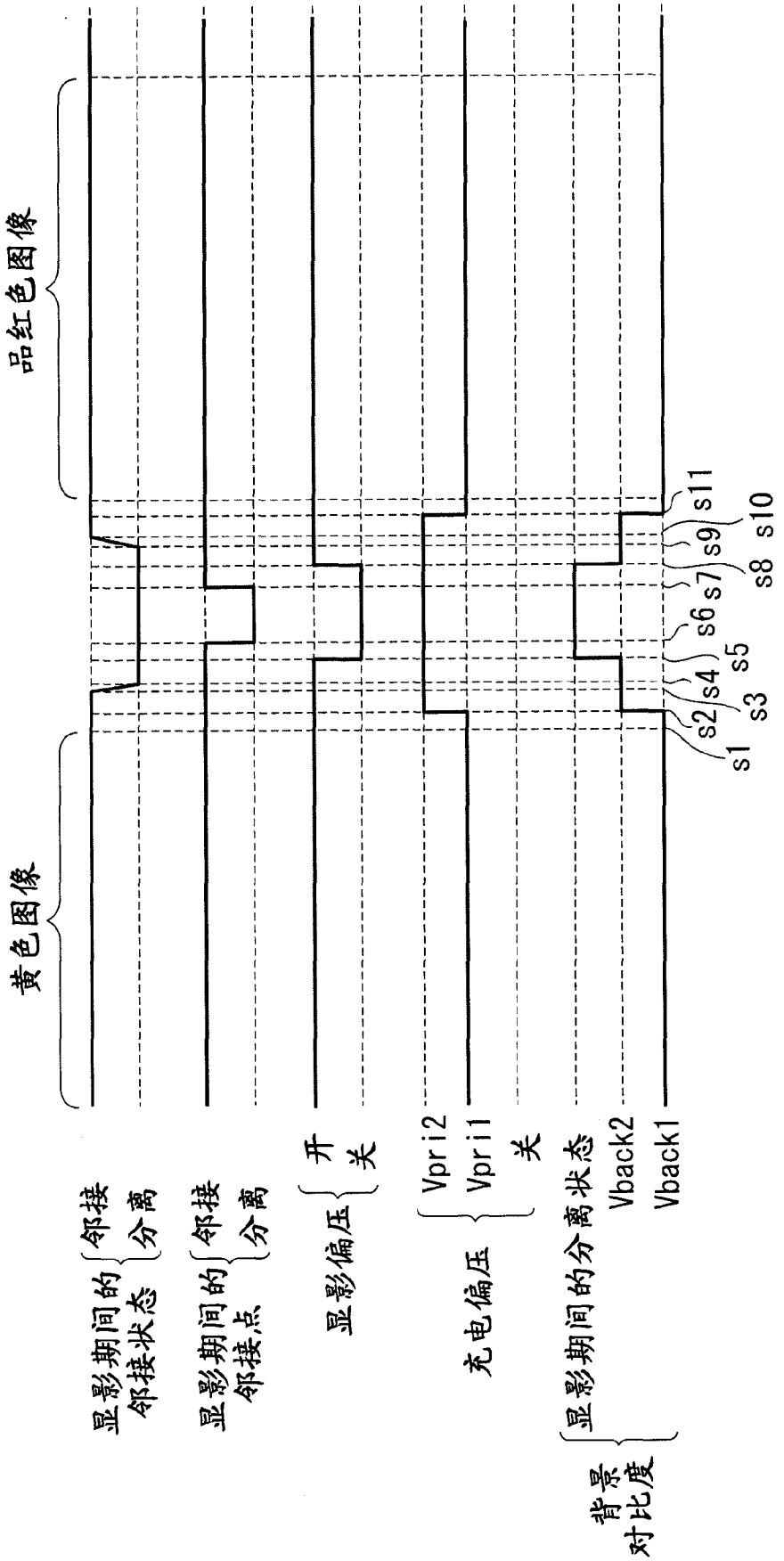

品红色图像
黄色图像
显影期间的邻接状态
邻接
分离
显影期间的邻接点
邻接
分离
显影偏压
开
关
充电偏压
Vpri2
Vpri1
关
显影期间的分离状态
背景对比度
Vback2
Vback1
s1
s2
s3
s4
s5
s6
s7
s8
s9
s10
s11

图 9

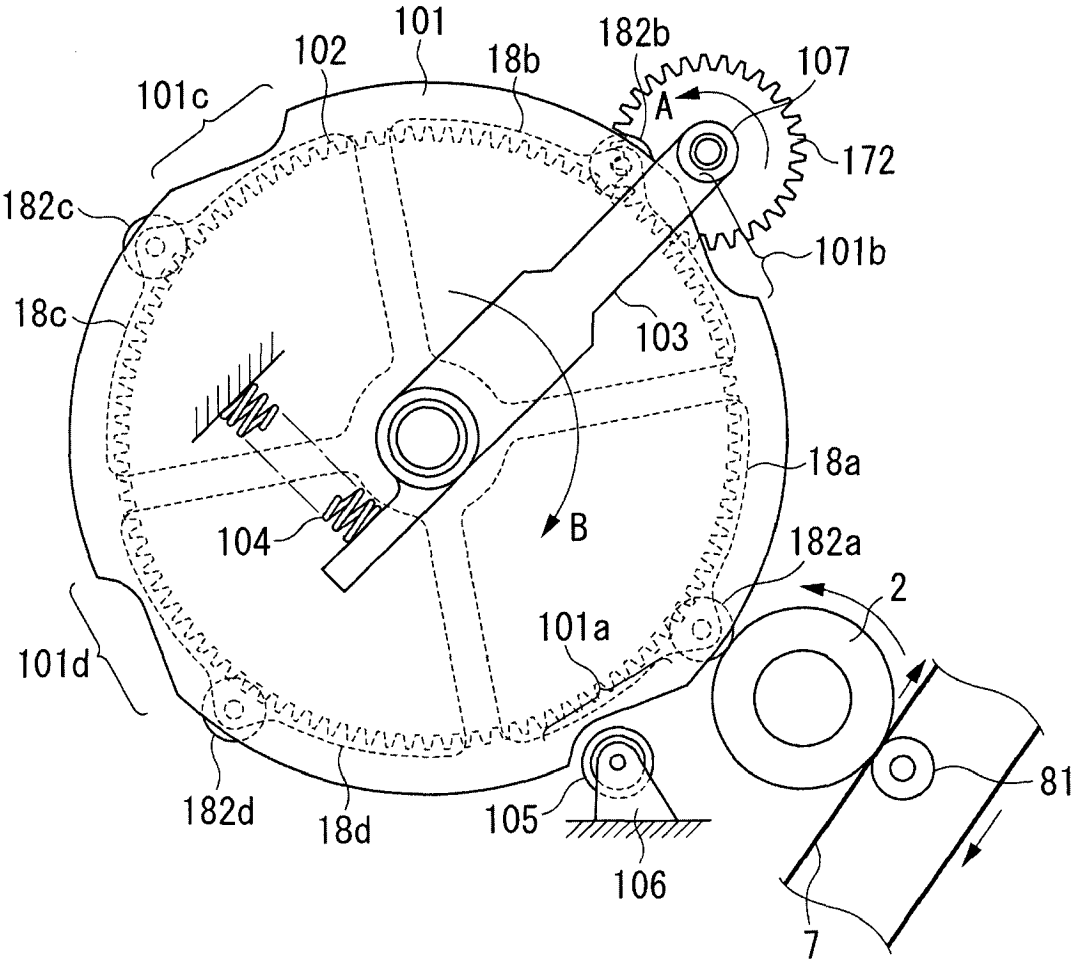

101
102
18b
182b
107
101c
A
172
182c
101b
18c
103
18a
104
B
182a
2
101a
101d
81
182d
18d
105
106
7

图 10

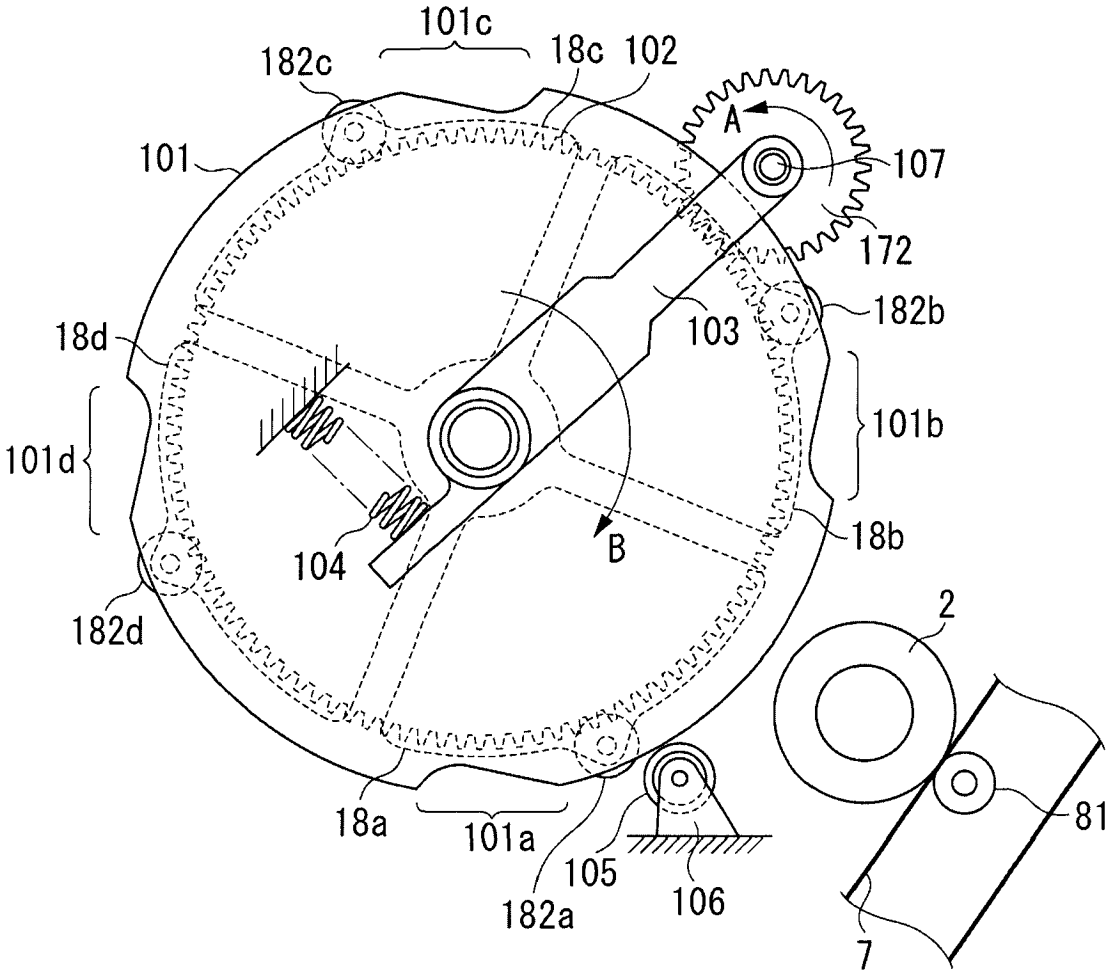

101c
182c
18c
102
A
101
107
172
182b
103
18d
101d
101b
104
B
18b
182d
2
81
18a
101a
105
106
182a
7

图 11

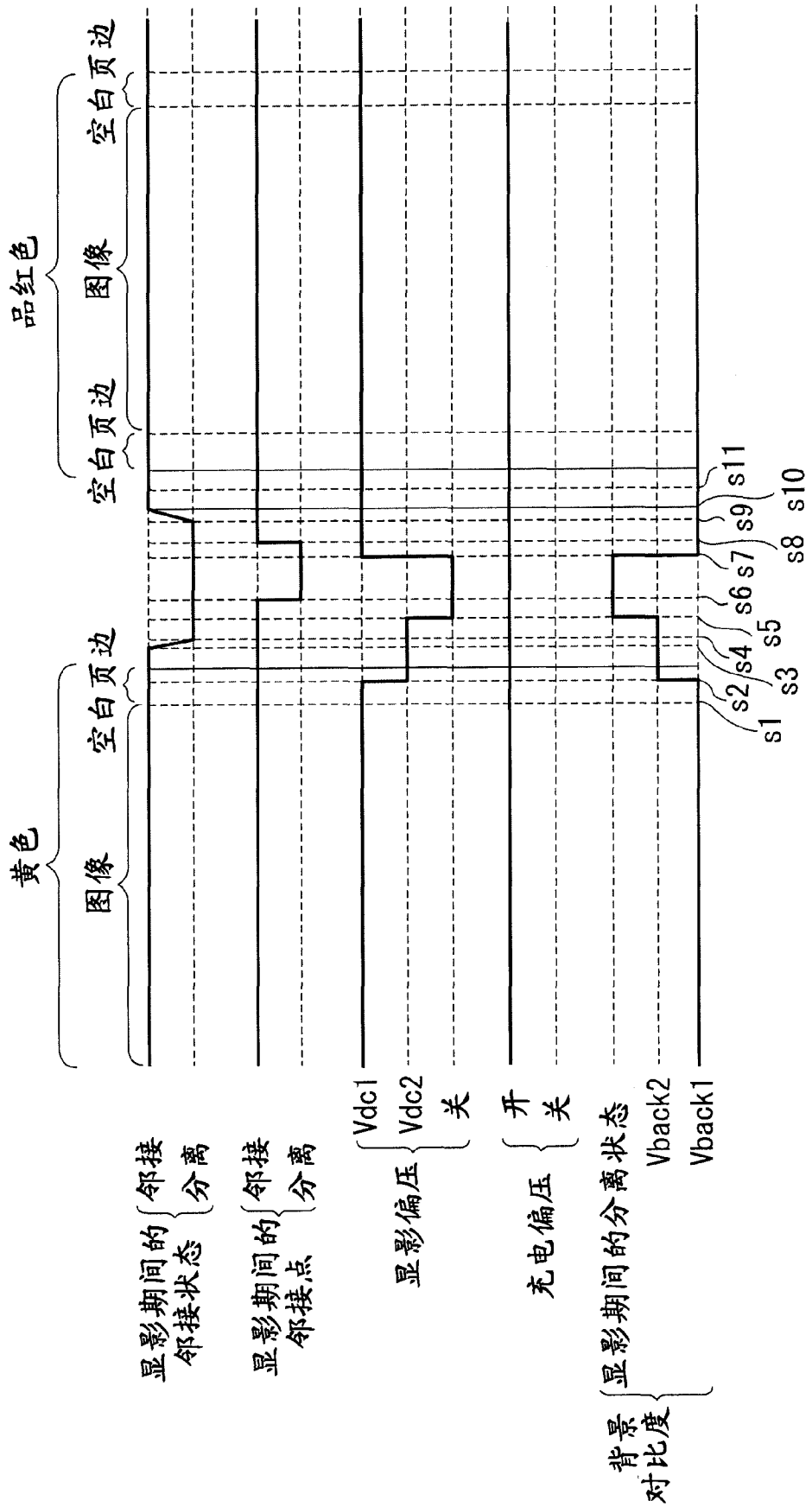

黄色
图像
空白页边
品红色
空白页边
图像
空白页边
s1
s2
s3
s4
s5
s6
s7
s8
s9
s10
s11
显影期间的邻接状态
邻接
分离
显影期间的邻接点
邻接
分离
显影偏压
Vdc1
Vdc2
关
充电偏压
开
关
背景对比度
显影期间的分离状态
Vback2
Vback1

图 12

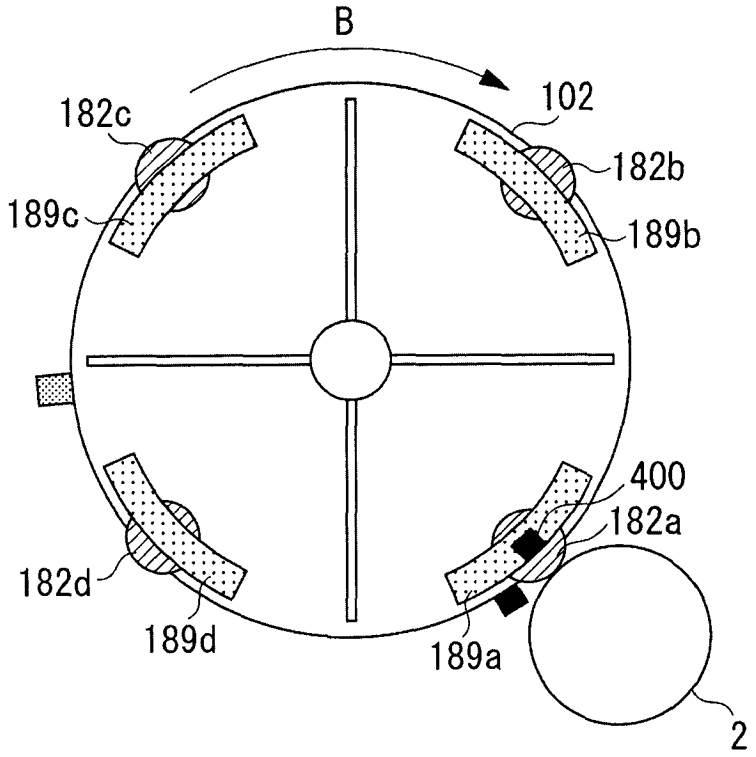

B
102
182c
182b
189c
189b
400
182a
182d
189d
189a
2

图 13

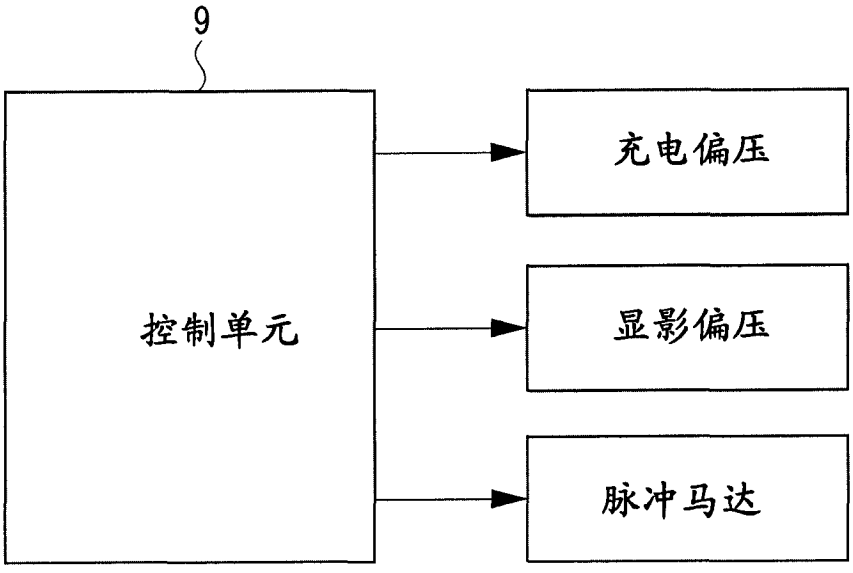

9
控制单元
充电偏压
显影偏压
脉冲马达

图 14

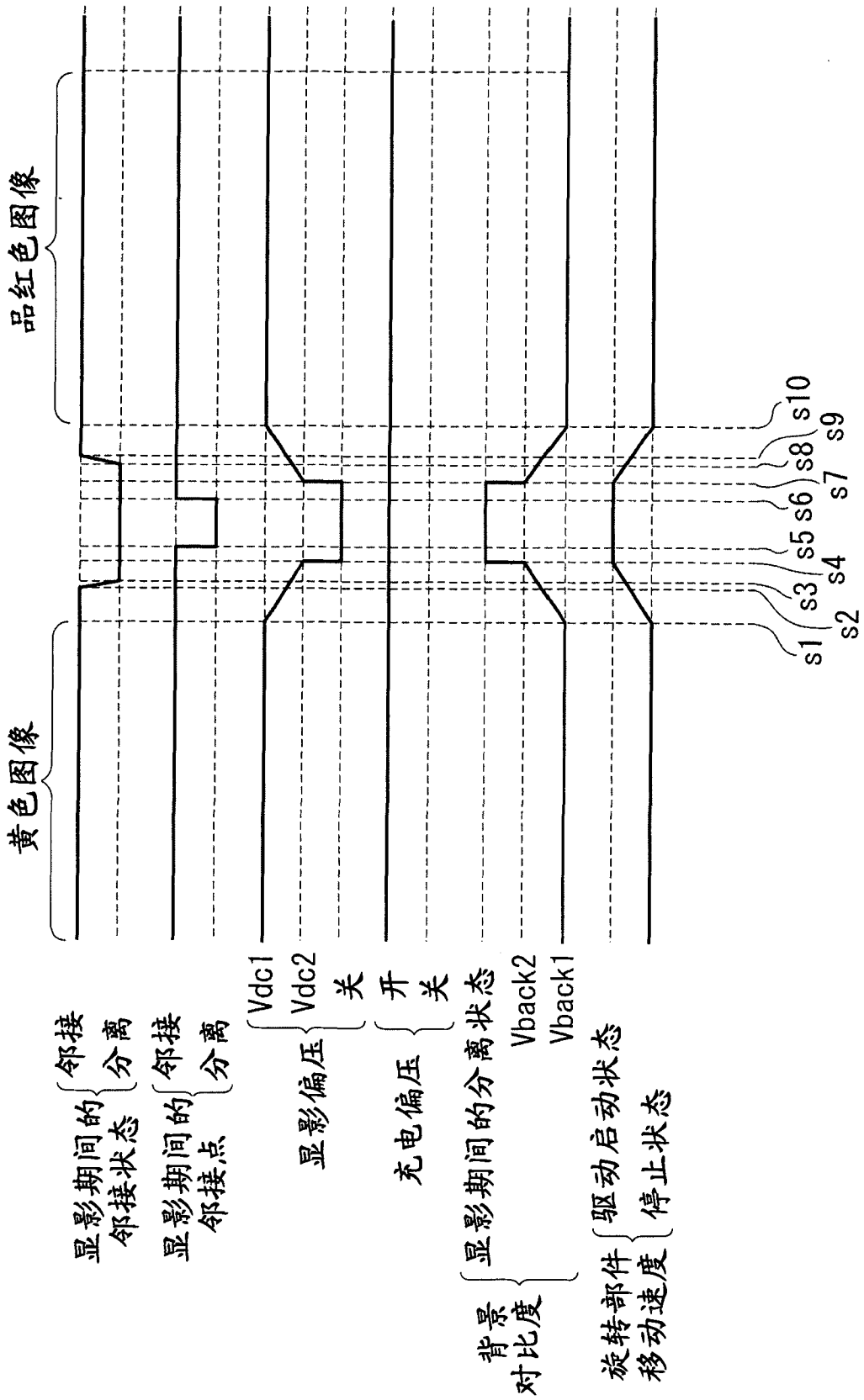

品红色图像
黄色图像
显影期间的邻接状态
邻接
分离
显影期间的邻接点
邻接
分离
显影偏压
Vdc1
Vdc2
关
充电偏压
开
关
背景对比度
显影期间的分离状态
Vback2
Vback1
旋转部件移动速度
驱动启动状态
停止状态
s1
s2
s3
s4
s5
s6
s7
s8
s9
s10

图 15