



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02802930.5

[45] 授权公告日 2006年12月27日

[11] 授权公告号 CN 1292316C

[22] 申请日 2002.6.27 [21] 申请号 02802930.5

[30] 优先权

[32] 2001.6.28 [33] JP [31] 196826/01

[32] 2001.6.29 [33] JP [31] 198910/01

[86] 国际申请 PCT/JP2002/006498 2002.6.27

[87] 国际公布 WO2003/003126 日 2003.1.9

[85] 进入国家阶段日期 2003.5.16

[73] 专利权人 夏普公司

地址 日本大阪府

[72] 发明人 佐久间将实 足立克己 上村太介

户泉洁 后藤利充

审查员 张华辰

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 杨 梧 马高平

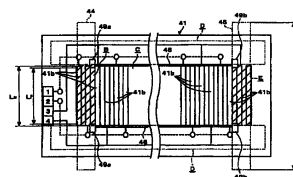
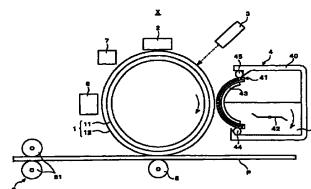
权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 18 页

[54] 发明名称

显影装置和具备该显影装置的图像形成装置

[57] 摘要

一种显影装置，其具备显影剂运送构件，其配置在与把静电潜像载持在其表面的像载体相对的显影区域，用表面保护层把显影剂运送构件的基材上按规定间隔多个排列的电极覆盖，通过用对各电极施加多相电压而形成的行波电场在显影剂运送构件上运送显影剂，其具备供给构件，以把显影剂供给到所述显影剂运送构件上。把所述各电极的与配列方向正交的宽度方向的有效电极宽度 L_e ，和上述供给构件上显影剂存在区域的与显影剂供给方向正交的宽度方向的长度 L_t ，设定为满足 $L_t < L_e$ 的关系。这样能防止显影剂向显影剂运送构件上各电极外侧的配线图形区域的进入，能可靠防止显影剂在该区域的飞散和粘合。



1、一种显影装置(4)，具备显影剂运送构件(41)，其配置在与把静电潜像载持在其表面的像载体(1)相对的显影区域(A)，用表面保护层(41c)把上述显影剂运送构件(41)的基材(41a)上按规定间隔多个排列的电极(41b, ...)覆盖，通过用对所述各电极(41b, ...)施加多相电压而形成的行波电场在所述显影剂运送构件上运送显影剂(T)，其特征在于，该显影装置(4)具备供给构件(44)，以把显影剂(T)供给到所述显影剂运送构件(41)上，把所述各电极(41b, ...)的与配列方向正交的宽度方向的有效电极宽度 L_e ，和上述供给构件(44)上显影剂存在区域(B)的与显影剂供给方向正交的宽度方向的长度 L_t ，设定为满足 $L_t < L_e$ 的关系。

2、如权利要求1所述的显影装置(4)，其特征在于，具备把所述显影剂(T)运送构件上运送的显影剂回收的回收构件(45)，所述回收构件(45)的与显影剂回收方向正交的宽度方向的长度 L_r 和各电极(41b, ...)宽度方向的有效电极宽度 L_e 被设定为满足 $L_e \leq L_r$ 的关系。

3、如权利要求1所述的显影装置(4)，其特征在于，在位于所述显影剂运送构件(41)上显影剂(T)供给位置和回收位置之间的显影剂运送区域(C)和所述各电极(41b, ...)的与配列方向正交的宽度方向外侧设置的配线图形成区域(D, D)的边界处设有把该两区域(C, D)间隔开的壁(46, 46)。

4、如权利要求1所述的显影装置(4)，其特征在于，在所述供给构件(44)上显影剂存在区域(B)的宽度方向的两端设有密封显影剂(T)的密封构件(49a, 49a)。

5、如权利要求1所述的显影装置(4)，其特征在于，在回收所述显影剂(T)的回收构件(45)和显影剂运送构件(41)接触的回收构件(45)上显影剂存在区域(E)的宽度方向的两端，设有密封显影剂(T)的密封构件(49b, 49b)。

6、如权利要求1所述的显影装置(4)，其特征在于，所述显影剂运送构件(41)的表面用该表面上向显影剂运送方向(H)微速驱动的循环带(9)覆盖，显影剂(T)由通过对所述各电极(41b, ...)施加多相电压而形成的行波电场在循环带(9)上运送。

7、如权利要求 6 所述的显影装置 (4)，其特征在于，在所述各电极 (41b, ...) 的与配列方向正交的宽度方向外侧分别设置的配线图形间的间隔 L_f 和所述循环带 (9) 的与显影剂运送方向 (H) 正交的宽度方向的长度 L_b 被设定为满足 $L_f \leq L_b$ 的关系。

8、如权利要求 6 所述的显影装置 (4)，其特征在于，所述循环带 (9) 被赋予一定的张力以成为紧贴在所述显影剂运送构件 (41) 表面的状态。

9、如权利要求 6 所述的显影装置 (4)，其特征在于，在回收所述显影剂 (T) 的回收构件 (45) 和循环带 (9) 接触的该回收构件 (45) 上的显影剂存在区域 (E) 的宽度方向的两端，设有密封显影剂的密封构件 (92b, 92b)。

10、如权利要求 6 所述的显影装置 (4)，其特征在于，在所述循环带 (9) 的宽度方向两侧部位置设有显影剂 (T) 侵入防止壁 (94, 94)，防止显影剂通过与其内周面的接触向循环带 (9) 内周面侵入。

11、如权利要求 10 所述的显影装置 (4)，其特征在于，所述显影剂侵入防止壁 (94, 94) 的与所述循环带 (9) 的接触部分由弹性体构成。

12、一种显影装置 (4)，具备显影剂运送构件 (41)，其配置在与把静电潜像载持在其表面的像载体 (1) 相对的显影区域 (A)，用表面保护层 (41c) 把上述显影剂运送构件 (41) 的基材 (41a) 上按规定间隔多个排列的电极 (41b, ...) 覆盖，通过用对所述各电极 (41b, ...) 施加多相电压而形成的行波电场在所述显影剂运送构件 (41) 上运送显影剂 (T)，其特征在于，所述显影剂 (T) 的运送方向 (H) 被规定为与把所述静电潜像在周向移动的像载体 (1) 的移动方向 (K) 是同一方向，把对所述各电极 (41b, ...) 施加的施加电压 $V_{pp}(V)$ 与该各电极 (41b, ...) 的电极间间距 $\lambda(m)$ 设定为满足 $1 \leq V_{pp}/\lambda \leq 6$ 的关系。

13、如权利要求 12 所述的显影装置 (4)，其特征在于，所述显影剂运送构件 (41) 的表面用该表面上向显影剂运送方向 (H) 微速驱动的循环带 (9) 覆盖，显影剂 (T) 由通过对所述各电极 (41b, ...) 施加多相电压而形成的行波电场在循环带 (9) 上运送。

14、如权利要求 13 所述的显影装置 (4)，其特征在于，所述循环带 (9) 被赋予一定的张力以成为紧贴在所述显影剂运送构件 (41) 表面的状态。

15、一种图像形成装置 (X)，其特征在于，具备权利要求 1 到 14 的任一项所述的显影装置 (4)。

显影装置和具备该显影装置的图像形成装置

技术领域

本发明涉及把在潜像载体(像载体)上形成的静电潜像用显影剂等显影的显影装置及具备该显影装置的图像形成装置,特别是涉及利用使用行波电场运送显影剂的机构(电场屏蔽)的显影装置和具备该显影装置的图像形成装置。

背景技术

作为适用于使用复印机、印刷机、传真机等电子照相工艺的图像形成装置的显影装置,现在不使显影剂载体与像载体接触而进行显影的非接触式显影装置被关注,利用粉末云法和跳跃法和电场屏蔽(行波电场)的方法被提案。

作为产生电场屏蔽的装置,例如如在日本国公开专利公报「特开平9-68864号公报(1997年3月11日公开)」中公开的,具备金属或树脂形成的支撑基材和在该支撑基材上层合的绝缘层,把在该绝缘层内产生电场屏蔽作用的电极以三根作为一组,成为多组以序连续埋设的结构,通过对各电极施加多相电压形成行波电场,这样在显影剂运送构件的表面上运送显影剂。

但在利用行波电场的显影装置中在与其显影剂运送构件上的各电极配列方向成正交的宽度方向外侧(与显影剂运送构件的运送方向成正交的宽度方向的两侧)分别设置有配线图形。

这时配线图形所在的区域位于各电极的外侧,所以行波电场条件未形成,当显影剂进入该区域时有可能产生显影剂的飞散和粘合。

但在利用行波电场的显影装置中显影剂在其显影剂运送构件上按规定方向运送。这时显影剂的运送方向若相对把静电潜像在周向移动的像载体的移动方向是相反方向(逆方向)的话,显影剂在显影区域相对像载体的移动速度相对地比像载体的移动速度要快。

因此显影剂在像载体上落下时的冲击能变大,显影剂从像载体上已有显影剂的地方再落下时有可能产生显影剂的飞散,对图像产生坏影响。

而且这种显影装置中要使显影剂运送构件上显影剂的运送量增加并使

显影剂的粘合发生率降低，且使对各电极施加的施加电压增加。

这时显影剂的运送方向若相对像载体的移动方向是逆方向的话，则由对各电极施加电压的增加而使显影剂运送速度增加，因此显影剂在显影区域的移动速度比像载体的移动速度相对地更快，显影剂更难落在像载体故而频繁发生飞散，成为对图像产生坏影响的要因。

本发明是鉴于上述问题而开发的，其目的在于提供一种防止显影剂进入显影剂运送构件上各电极外侧的配线图形区域，能可靠防止显影剂在该区域飞散和粘合的显影装置和具备该显影装置的图像形成装置。

本发明是鉴于上述问题而开发的，其目的在于提供一种使显影剂相对像载体不飞散并进行软着陆，能形成稳定图像的显影装置和具备该显影装置的图像形成装置。

发明内容

本发明为达到上述目的，提供一种显影装置，其具备有显影剂运送构件，其配置在与把静电潜像载持在其表面的像载体相对的显影区域，用表面保护层把基材上按规定间隔多个排列的电极覆盖，并通过用对各电极施加多相电压而形成的行波电场在显影剂运送构件上运送显影剂，在该显影装置上设置供给构件，以把显影剂供给到上述显影剂运送构件上。把宽度方向的有效电极宽度 L_e ，其与上述各电极的配列方向正交，和宽度方向的长度 L_t ，其与上述供给构件上显影剂存在区域的显影剂供给方向正交，设定为满足 $L_t < L_e$ 的关系。

根据该特定事项，供给构件上显影剂存在区域宽度方向(与各电极的配列方向正交的方向)的长度 L_t 窄于各电极宽度方向(与配列方向正交的方向)的有效电极宽度 L_e ，显影剂向分别存在于各电极宽度方向外侧的配线图形区域的进入被防止，能可靠防止显影剂在该区域的飞散和粘合。

本发明为达到上述目的，提供一种显影装置，其具备有显影剂运送构件，其配置在与把静电潜像载持在其表面的像载体相对的显影区域，用表面保护层把基材上按规定间隔多个排列的电极覆盖，并通过用对各电极施加多相电压而形成的行波电场在显影剂运送构件上运送显影剂。并把上述显影剂的运送方向规定为与使上述静电潜像在周向移动的像载体的移动方向是同一方向。

根据该特定事项，显影剂的运送方向成为与使静电潜像在周向移动的像载体的移动方向是同一方向(同方向)，显影剂在显影区域相对像载体的移动速度相对地比像载体的移动速度要慢。因此显影剂在像载体上落下时的冲击能变小，即使显影剂从像载体上已有显影剂的部位上方再落下时也不发生显影剂的飞散，能形成对图像没有坏影响的稳定的图像。

且即使使显影剂运送构件上显影剂的运送量增加并使显影剂的粘合发生率降低，使对各电极施加的施加电压增加，通过把显影剂的运送方向定成与像载体的移动方向是同一方向，尽管由对各电极的施加电压增加而使显影剂的运送速度增加，但显影剂在显影区域的移动速度相对地比像载体的移动速度要慢，能使显影剂对像载体的落下柔软进行，防止显影剂的飞散，能形成稳定的图像。

本发明的其他目的和特征及优点根据以下所述就会十分清楚。本发明的益处可由参照附图进行的下面的说明而明白。

附图说明

图1是表示使用了应用本发明实施例1显影装置的电子照相方式的图像形成装置概略结构的模式图。

图2是表示图1所示的显影装置结构的模式图。

图3是表示图1所示显影装置调色剂运送构件结构的模式图。

图4是表示向图1所示显影装置调色剂运送构件上施加的电压波形的波形图。

图5是把图1所示显影装置调色剂运送构件的结构以平面表示的结构图。

图6是把图1所示显影装置调色剂运送构件的结构从调色剂运送方向看的图。

图7是表示本发明实施例2的显影装置结构的模式图。

图8是表示图7所示显影装置调色剂运送构件附近结构的剖面图。

图9是表示从图8的箭头K方向看的调色剂运送构件附近结构的图。

图10是表示使用了应用本发明实施例3显影装置的电子照相方式的图像形成装置概略结构的模式图。

图11是表示图10所示的显影装置结构的模式图。

图 12 是表示图 10 所示显影装置调色剂运送构件结构的模式图。

图 13 是表示向图 10 所示显影装置调色剂运送构件上施加的电压波形的波形图。

图 14 是表示图 10 所示显影装置调色剂运送构件上调色剂运送状态的放大图。

图 15 是表示限定把向图 10 所示显影装置各电极施加的电压 V_{pp} 用电极间间距 λ 除算的值 V_{pp}/λ 的范围时作为根据的判定结果的图。

图 16(a)是表示相对点的飞散，形成稳定点状态的图。

图 16(b)是表示稍有发生点的飞散，图像稍有紊乱状态的图。

图 16(c)是表示发生相当多点的飞散，图像呈紊乱状态的图。

图 17 是表示本发明实施例 4 的显影装置结构的模式图。

图 18 是表示图 17 所示显影装置调色剂运送构件上调色剂运送状态的放大图。

具体实施的最佳方式

下面用实施例更详细说明本发明，但本发明不由这些有任何限定。

(实施例 1)

下面说明本发明的一个实施例。

图 1 表示具备有本发明实施例 1 显影装置的图像形成装置，在该图像形成装置 X 的内部设有作为像载体的圆筒状感光鼓 1。以该感光鼓 1 为中心在其周围顺次配置了带电构件 2、曝光构件 3、显影装置 4、转印构件转印构件 5、洗净构件 6、及除电构件 7。在感光鼓 1 和转印构件转印构件 5 间设置了运送用纸 P 的用纸运送路。从该用纸运送路的运送方向看在感光鼓 1 的下流侧配置有具备上下一对定影辊 81、81 的定影装置 8。

电子照相工序中，在感光鼓 1 上形成原稿象或与来自主计算机(未图示)的数据相对应的静电潜像，该静电潜像用显影装置被可视化、印刷在用纸 P 上，进行图像的形成。

感光鼓 1 在基材 11 上形成光导电层 12，能按照从带电构件 2 开始上述各构件 3~7 的配置顺序旋转。首先感光鼓 1 的表面(光导电层 12)通过带电构件 2 带电到规定的电位。带电到规定电位的感光鼓 1 的表面通过感光鼓 1 的旋转到达曝光构件 3 的位置。该曝光构件 3 是写入装置，根据图像信息例如

用激光器等的光把图像写入在带电的感光鼓1的表面上。这样在感光鼓1形成静电潜像。形成了静电潜像的感光鼓1的表面通过该感光鼓1旋转到达显影装置4的位置。

显影装置4通过在调色剂运送构件41上运送的调色剂T(显影剂)把感光鼓1表面的静电潜像作为调色剂象显影。载持有调色剂象的感光鼓1的表面通过该感光鼓1的旋转到达转印构件转印构件5的位置。

转印构件5把感光鼓1表面上的调色剂象复制在用纸P上。从感光鼓1复制到用纸P上的调色剂象用定影装置8定影在用纸P上。

复制完调色剂象后的感光鼓1的表面通过该感光鼓1的旋转到达洗净构件6的位置。洗净构件6把残留在感光鼓1表面的调色剂T和纸粉等除去。通过洗净构件6而被洗净的感光鼓1的表面通过该感光鼓1的旋转到达除电构件7的位置。除电构件7把残留在感光鼓1表面的电位除去。通过上述一系列的动作，完成一次形成图像。

作为所述感光鼓1例如可举出把铝等金属滚筒作为基材11，在其外周面上形成非晶质硅(a-Si)、硒(Se)和有机光半导体(OPC)等光导电层12的薄膜状结构，但不被特别限定。

作为所述带电构件2例如可举出由钨线等的带电线、金属制的保护板、格子板等构成的电晕带电器和带电辊、带电刷子等的结构，但不被特别限定。

作为所述曝光构件3例如可举出半导体激光器和发光二极管等，但不被特别限定。

作为所述转印构件5例如可举出电晕复制器、复制辊、复制刷子等，但不被特别限定。

作为所述洗净构件6可举出洗净刮板等，但不被特别限定。

作为所述除电构件7可举出除电灯等，但不被特别限定。

本实施例在调色剂运送构件41与感光鼓1间设有一定的间隔，成为把感光鼓1表面的静电潜像非接触显影的结构，但本发明不限定于此，使调色剂运送构件与感光鼓的表面接触进行接触显影的结构也可。

如图2所示，所述显影装置4具备壳体40和调色剂运送构件41和搅拌桨42。壳体40把调色剂T收容在其内部。搅拌桨42用于混合壳体40内收容的调色剂T。

所述调色剂运送构件41与感光鼓1的显影区域A相对、呈大致形成平

面的带状。本实施例中作为调色剂运送构件 41 表示了带状构件，但调色剂运送构件 41 的形状不限于于此，例如也可能是半圆弧状。

调色剂运送构件 41 对显影装置 4 的上下方向有若干倾斜，配置成与感光鼓 1 表面显影区域 A 的切线大致平行。为使带状的调色剂运送构件 41 能保持所述配置，在与运送调色剂 T 的表面相反一侧的面上设置有支撑构件 43 来保持调色剂运送构件 41。

调色剂运送构件 41 的下方端部设有供给构件 44，供给在该调色剂运送构件 41 表面上运送的调色剂 T。另一方面在调色剂运送构件 41 的上方端部设有回收构件 45，回收该调色剂运送构件 41 表面的调色剂 T。

调色剂运送构件 41 中多相交流电源 47 和显影偏置电源 48 串联连接。所述供给构件 44 和回收构件 45 例如都呈圆筒形状，对带状的调色剂运送构件 41 的表面可旋转地接触。

所述供给构件 44 用于把壳体 40 内收容的调色剂 T 供给到调色剂运送构件 41，作为其材质没有特别限定，但可举出例如硅、氨基甲酸乙酯、EPDM(乙烯-丙烯-二烯烃-亚甲基共聚物)等固体橡胶、发泡橡胶等。也可通过添加炭黑和离子导电剂而赋予导电性(也可施加电压)。也可把所述供给构件 44 与调色剂运送构件 41 的接触压力和施加给供给构件 44 的电压值设定为适当的值，使供给构件 44 上附加使调色剂带电的功能。或也可在所述供给构件 44 的前段设置例如薄板状的刮板(作为材料可使用与所述供给构件 44 相同的)，使调色剂带电。

所述回收构件 45 用于回收感光鼓 1 上对静电潜像的显影没起作用的调色剂 T 使其返回到显影装置 4 内，作为其材质没有特别限定，但例如可使用与所述供给构件 44 相同的材质。

所述支撑构件 43 用于把带状的调色剂运送构件 41 保持为与感光鼓 1 的显影区域 A 相对的状态，其结构没有特别限定。例如可举出 ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene:丙烯晴-丁二烯-苯乙烯三元共聚物)树脂。

所述调色剂运送构件 41 是通过电场屏蔽作用运送调色剂 T 的，如图 3 所示在由绝缘层构成的基材 41a 上，产生电场屏蔽作用的行波发生电极 41b, …，以四根为一组被多组顺次连续配设。该调色剂运送构件 41 的表面侧用表面保护层 41c 覆盖。而且通过从为运送调色剂的多相交流电源 47 向这些电极 41b, …，施加多相交流电压，在调色剂运送构件 41 的表面与之平

行的方向产生电场屏蔽, 这样通过电场屏蔽作用把调色剂 T 运送到显影区域 A。这时各行波发生电极 41b 是宽度 $40\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$ 的微小电极, 它们保持 50dpi(dotperinch) ~ 300 dpi、即约 $500\mu\text{m}\sim 85\mu\text{m}$ 的间距并相互平行配置。

若举所述调色剂运送构件 41 的具体例时, 可举出基材 41a: 聚酰亚胺(厚度 $25\mu\text{m}$), 行波发生电极 41b: 铜(厚度 $18\mu\text{m}$), 表面保护层 41c: 聚酰亚胺(厚度 $25\mu\text{m}$) 的结构。本实施例把四根行波发生电极 41b, ..., 作为一组, 对这些各组的行波发生电极 41b, ..., 施加例如图 4 所示电压波形的四相交变电压, 在行波发生电极 41b, ..., 上形成行波电场, 但并不特别限定于此, 以三根行波发生电极作为一组施加三相交变电压也可。且最好在感光鼓 1 和调色剂运送构件 41 间施加偏置电压(显影偏压)以形成显影电场。

所述电压波形也可是正弦波和梯形波等, 作为电压值的范围最好是例如 $100\text{V}\sim 3\text{KV}$ 左右, 以在行波发生电极 41b、41b 间不发生绝缘破坏, 作为频率范围最好使用 $100\text{Hz}\sim 5\text{KHz}$ 。但这些电压值和频率只要根据行波发生电极元件的形状、调色剂 T 的运送速度、调色剂 T 的使用材料等设定成适当值便可, 没有特别的限定。

如图 5 和图 6 所示, 作为本发明的特征部分, 与各行波发生电极 41b 的配列方向正交的宽度方向(图 5 和图 6 的上下方向)的有效电极宽度 L_e 和与上述供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的调色剂供给方向正交的宽度方向(图 5 和图 6 的上下方向)的长度 L_t 和与上述回收构件 45 的调色剂回收方向正交的宽度方向(图 5 和图 6 的上下方向)的长度 L_r 被设定为满足 $L_t < L_e \leq L_r$ 的关系。

在所述调色剂运送构件 41 上位于调色剂 T 的供给位置和回收位置间的调色剂运送区域 C 与在各行波发生电极 41b 的宽度方向外侧分别设置的配线图形区域 D、D 的分界处, 设有分别把两区域 C、D 隔开的壁 46、46。

在与调色剂运送构件 41 接触的供给构件 44 上的调色剂存在区域 B 的宽度方向两端设有密封构件 49a、49a 以密封调色剂 T。在与调色剂运送构件 41 接触的回收构件 45 上调色剂存在区域 E 的宽度方向(图 5 和图 6 的上下方向)两端设有密封构件 49b、49b 以密封调色剂 T。

因此本实施例中供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向(各行波发生电极 41b 的宽度方向)上的长度 L_t 和各行波发生电极 41b 的宽度方向(与配列方向正交的方向)上的有效电极宽度 L_e 被设定为满足 $L_t < L_e$ 的关系, 所

以供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向上的长度 L_t 窄于各行波发生电极 41b 的有效电极宽度 L_e ，防止了调色剂 T 向各行波发生电极 41b 宽度方向外侧分别存在的配线图形区域 D、D 的进入，能可靠防止调色剂在该各配线图形区域 D 的飞散和粘合。

回收构件 45 的宽度方向的长度 L_r 被设定为满足 $L_e \leq L_r$ 的关系，所以通过长于各行波发生电极 41b 有效电极宽度 L_e 的回收构件 45 宽度方向的长度 L_r ，用回收构件 45 可靠回收在有效电极宽度 L_e 内运送的调色剂 T，能防止调色剂运送构件 41 上调色剂运送区域 C 的调色剂堆积。

在调色剂运送构件 41 上的调色剂运送区域 C 与各行波发生电极 41b 宽度方向外侧分别设置的配线图形区域 D、D 的分界处设有分别把两区域 C、D 隔开的壁 46、46，所以在调色剂运送构件 41 上调色剂运送区域 C 运送的调色剂 T 被用壁 46、46 挡住了其进入配线图形区域 D，能可靠防止发生调色剂 T 的飞散和粘合。

在供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向两端设有密封构件 49a 以密封调色剂 T，故防止了调色剂 T 向各行波发生电极 41b 外侧的配线图形区域 D、D 的进入。回收构件 45 上调色剂存在区域 B 的宽度方向两端设有密封构件 49b、49b 以密封调色剂 T，所以即使产生运送来的调色剂 T 回收不良，调色剂向配线图形区域 D 的侵入也被防止。这样能更可靠防止发生调色剂 T 的飞散和粘合。

通过图像形成装置 X 上具备这种显影装置 4，能提供防止了调色剂 T 向各行波发生电极 41b 外侧的配线图形区域 D、D 的进入，并可可靠防止调色剂 T 飞散和粘合的图像形成装置 X。

所述实施例 1 中，各行波发生电极 41b 的宽度方向的有效电极宽度 L_e 和供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向的长度 L_t 和回收构件 45 的宽度方向的长度 L_r 被设定为满足 $L_t < L_e \leq L_r$ 的关系，在调色剂运送构件 41 上的调色剂运送区域 C 与各行波发生电极 41b 宽度方向外侧配线图形区域 D、D 的分界处设有壁 46、46，在供给构件 44 和回收构件 45 上调色剂存在区域 B 的宽度方向两端设有密封构件 49a、49b，至少各行波发生电极 41b 的宽度方向的有效电极宽度 L_e 和供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向的长度 L_t 被设定为满足 $L_t < L_e$ 的关系的话，其他条件可以任意组合设定。各行波发生电极 41b 的宽度方向的有效电极宽度 L_e 和回收构件 45 的宽度方

向的长度 L_r 可被设定为满足 $L_e \leq L_r$ 的关系。

(实施例 2)

下面说明本发明的另一实施例

在本实施例 2 中, 在显影装置调色剂运送构件上沿调色剂运送方向设置有微速驱动的循环带。除循环带以外的其他结构与所述实施例 1 的情况相同, 相同部分赋予相同符号而省略其说明。

如图 7 所示, 即本实施例 2 在调色剂运送构件 41 的表面(与感光鼓 1 相对的面)设有循环带 9 把该表面在周向覆盖。该循环带 9 通过显影装置 4 的壳体 40 内设置的驱动滚子 91 按规定的圆周速度被驱动。

这样, 通过按规定的圆周速度驱动循环带 9, 调色剂运送构件 41 的表面被经常刷新、该表面上的带电和调色剂 T 的粘合被防止。

这时循环带 9 的驱动速度对调色剂 T 的运送速度来说被设定为例如十分之一到百分之一左右, 例如设置两个红外线传感器, 可用分别检测调色剂 T 到达时间的方法, 或使用高速度摄像机测定。

循环带 9 被赋予一定的张力, 以成为对调色剂运送构件 41 的表面紧贴的状态, 在该表面上通过行波发生电极 41b 形成的行波电场(电场屏蔽)均匀地作用。

作为所述循环带 9, 应用聚酰亚胺、PET(聚对苯二甲酸乙酯)、聚四氟乙烯、聚氟乙烯丙烯、PTFE(聚四氟乙烯)等有机绝缘材料或硅、异戊二烯、丁二烯等橡胶材料。

循环带 9 的厚度根据调色剂运送构件 41 的电极间间距而不同, 但 $5\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 是恰当的、最好是 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。

作为驱动滚子 91 使用 SUS 或铁等金属滚子构件或将其作为金属芯在其表面覆盖橡胶、薄膜和海绵等的构件。

在所述循环带 9 的表面上运送的调色剂 T 通过供给构件 44 供给, 同时循环带 9 的表面的调色剂 T 用回收构件 45 回收。

通过从多相交流电源 47 向各行波发生电极 41b, ..., 施加多相交流电压, 在循环带 9 上与之平行的方向产生电场屏蔽, 这样通过电场屏蔽作用把调色剂 T 运送到显影区域 A。

这时在调色剂 T 在调色剂运送构件 41 的表面上粘合时, 由于在调色剂运送构件 41 的表面上通过微速驱动的循环带 9 在移动, 所以即使调色剂运

送构件 41 的正上方区域调色剂 T 运送停止, 该调色剂 T 由循环带 9 被运到电场强度强的区域、运送再开始, 调色剂 T 的运送可顺利进行。

如图 8 及图 9 所示, 各行波发生电极 41b 宽度方向外侧的配线图形区域 D、D 间的间隔 L_f (包含配线图形区域 D) 和与循环带 9 的调色剂运送方向正交的宽度方向(图 9 的左右方向)的长度 L_b 被设定为满足 $L_f \leq L_b$ 的关系。

在与所述循环带 9 接触的供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向两端设有密封构件 92a 以密封调色剂 T。在与循环带 9 接触的回收构件 45 上调色剂存在区域 E 的宽度方向两端设有密封构件 92b 以密封调色剂 T。这些密封构件 92a、92b 夹住与循环带 9 接触的接触部位在供给构件 44 及回收构件 45 的旋转方向两侧分别成对配置。

在调色剂运送构件 41 的背面、与壳体 40 内调色剂 T 对面的循环带 9 的外侧(图 7 的右侧)设有大致圆弧状的调色剂壁 93, 以防止与壳体 40 内的调色剂 T 直接接触。

在循环带 9 的宽度方向两侧部位置为防止通过对其内周面的接触而调色剂 T 向循环带 9 的内周面侵入, 分别设有调色剂侵入防止壁 94、94(显影剂侵入防止壁)。该各调色剂侵入防止壁 94 的周围、即与循环带 9 的接触部分由弹性体 94a 构成。

这时供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向的长度 L_t 和各行波发生电极 41b 的有效电极宽度 L_e 被设定为满足 $L_t < L_e$ 的关系, 供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向的长度 L_t 比各行波发生电极 41b 的有效电极宽度 L_e 窄。

因此本实施例 2 中, 循环带 9 宽度方向的长度 L_b 宽于各行波发生电极 41b 外侧的配线图形区域 D、D 间的间隔 L_f , 所以调色剂 T 向各行波发生电极 41b 外侧的配线图形区域 D、D 的进入被防止, 不但能可靠防止调色剂 T 的飞散和粘合还能防止调色剂 T 向循环带 9 的内周面侵入, 防止由调色剂 T 产生的循环带 9 的驱动力低下、使循环带 9 稳定旋转, 能保持调色剂 T 的运送为稳定状态。而且能把有效电极宽度 L_e 内运送的调色剂 T 无堆积地通过回收构件 45 回收。

且由于供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向的长度 L_t 比各行波发生电极 41b 的有效电极宽度 L_e 窄, 所以能防止调色剂 T 向循环带 9 内周面的侵入, 还能防止由调色剂 T 产生的循环带 9 的驱动力低下和行波电场的

紊乱等。

而且在与循环带 9 接触的供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向两端夹住与循环带 9 接触的接触部位的供给构件 44 旋转方向两侧设有成对的密封构件 92a, 所以能防止供给来的调色剂 T 倾倒入循环带 9 的内周面。

在与循环带 9 接触的回收构件 45 上调色剂存在区域 E 的宽度方向两端夹住与循环带 9 接触的接触部位的回收构件 45 的旋转方向两侧设有成对的密封构件 92b, 所以能防止运送来的调色剂 T 倾倒入循环带 9 的内周面。

在循环带 9 的宽度方向两侧部位置为防止调色剂 T 通过对其内周面的接触而向循环带 9 的内周面侵入, 设有调色剂侵入防止壁 94、94, 所以能更可靠地防止飞散和回收不良等引起的调色剂 T 向循环带 9 内周面的侵入。

这样能可靠防止由调色剂 T 产生的循环带 9 的驱动力低下、使循环带 9 顺利地稳定旋转, 保持调色剂 T 的运送在稳定状态。

且各调色剂侵入防止壁 94 的与循环带 9 的接触部分(周围)是由弹性体 94a 构成, 所以能有效地防止通过与各调色剂侵入防止壁 94 的接触而使循环带 9 劣化。

所述实施例 2 中, 把各行波发生电极 41b 宽度方向外侧的配线图形区域 D、D 间的间隔 L_f 和循环带 9 的宽度方向的长度 L_b 设定为满足 $L_f \leq L_b$ 的关系, 或者把各行波发生电极 41b 的宽度方向有效电极宽度 L_e 和供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向的长度 L_t 设定为满足 $L_t < L_e$ 的关系, 或在供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向两端设置密封构件 92a, 在回收构件 45 上调色剂存在区域 E 的宽度方向两端设置密封构件 92b, 在循环带 9 的宽度方向两侧部位置设置了调色剂侵入防止壁 94、94, 但只要至少各行波发生电极 41b 的宽度方向的有效电极宽度 L_e 和供给构件 44 上调色剂存在区域 B 的宽度方向的长度 L_t 被设定为满足 $L_t < L_e$ 的关系, 则其他条件可以任意组合设定。

本发明并不限于如所述各实施例所述的在赋予规定电荷而使其带电的感光鼓上写入光信息构成的静电潜像, 其也能适用于如离子流方式那样在电介质上直接形成静电荷潜像的和如调色剂喷射方式那样通过对具有多个开口部的电极施加任意电压在空间形成静电像、使显影剂在记录媒体上飞翔而直接形成图像的。

如上通过供给构件上显影剂存在区域的宽度方向上的长度 L_t 窄于各电

极宽度方向的有效电极宽度 L_e ，防止了显影剂向各电极宽度方向外侧的配线图形区域的进入，能可靠防止显影剂在该区域的飞散和粘合。

这里通过使回收构件宽度方向的长度 L_r 长于各电极宽度方向的有效电极宽度 L_e ，可用回收构件可靠回收在有效电极宽度 L_e 内运送的显影剂，能防止显影剂运送构件上显影剂存在区域的显影剂的堆积。

且通过把显影剂运送构件上的显影剂运送区域与各电极宽度方向外侧配线图形的边界用壁隔开来挡住在显影剂运送区域运送的显影剂向配线图形区域进入，能可靠防止发生显影剂的飞散和粘合。

与此相对，在用显影剂运送构件表面上微速驱动的循环带把显影剂运送构件表面覆盖的机构中，也通过维持所述 L_e 、 L_t 、 L_r 的关系来防止显影剂进入配线图形区域，不但能可靠防止显影剂在该区域的飞散和粘合还能把在有效电极宽度 L_e 内运送的显影剂无堆积地用回收构件可靠回收。而且只要供给构件上显影剂存在区域的宽度方向上的长度 L_t 窄于各电极的有效电极宽度 L_e ，就能防止显影剂向循环带内周面侧的侵入，能防止由显影剂引起的循环带驱动力低下和行波电场的紊乱等。

这里通过把循环带宽度方向的长度 L_b 制成比各电极宽度方向外侧的配线图形区域间的间隔 L_f 宽来防止显影剂向循环带内周面的侵入，防止由显影剂引起的循环带驱动力低下、使循环带稳定旋转，能把显影剂的运送保持为稳定状态。

通过在供给构件上显影剂存在区域的宽度方向两端设置密封构件，防止显影剂进入各电极外侧的配线图形区域，能更可靠地防止显影剂的飞散和粘合。

通过在回收构件上显影剂存在区域的宽度方向两端设置密封构件，防止显影剂倾倒入循环带的内周面、确保循环带稳定旋转，能使显影剂的运送在稳定状态下进行。另一方面能防止显影剂运送构件上显影剂回收不良引起的显影剂侵入各电极外侧的配线图形区域的情况，能更可靠地防止显影剂的飞散和粘合。

在循环带的宽度方向两侧部位置通过设置由与其内周面的接触而密封的显影剂侵入防止壁来可靠防止由向循环带内周面的飞散和回收不良等引起的显影剂的侵入，使循环带无驱动力低下地顺利稳定旋转，能把显影剂的运送保持在更稳定状态。

特别是通过把显影剂侵入防止壁的与循环带接触的部分用弹性体构成能有效防止循环带的劣化。

通过在图像形成装置具备这种显影装置,可防止显影剂向各电极外侧的配线图形区域进入,可提供能可靠防止显影剂的飞散和粘合的图像形成装置。

根据所述实施例1及2中说明的显影装置能可靠防止显影剂的飞散和粘合,下面,对能可靠防止显影剂飞散和粘合的显影装置再以下面的实施例3及4来作说明。

即在所述实施例1及2中说明的显影装置中,感光鼓1的旋转方向与调色剂运送构件41的调色剂运送方向被设定为相反。因此在显影区域显影剂对感光鼓的移动速度比感光鼓的移动速度相对地要快,显影剂向感光鼓落下时的冲击能变大,其结果是显影剂向感光鼓上已有显影剂存在的地方再落下时有可能发生显影剂的飞散。

因此在下面的实施例3及4中通过把感光鼓1的旋转方向与调色剂运送构件41的调色剂运送方向设定为相同,使显影剂在显影区域对感光鼓的移动速度比感光鼓的移动速度相对地变慢,显影剂向感光鼓落下时的冲击能变小,其结果是即使显影剂向感光鼓上已有显影剂存在的地方再落下时也不发生显影剂的飞散。

(实施例3)

下面说明本发明的再一实施例。本实施例的图像形成装置对所述实施例1的图像形成装置只是感光鼓1的旋转方向与调色剂运送构件41的调色剂运送方向不同,构成图像形成装置各构件是相同的,所以对各构件赋予相同号码而省略其说明。

即在图10、图11中感光鼓1按箭头K方向旋转,与该感光鼓1相对的调色剂运送构件41的调色剂T运送方向被设定为与该感光鼓1的旋转方向相同、按箭头H方向。

这里把所述调色剂运送构件41动作的详细情况在下面说明。

所述调色剂运送构件41是通过电场屏蔽作用运送调色剂T的,如图12所示,在由绝缘层构成的基材41a上产生电场屏蔽作用的行波发生电极41b, ..., 以四根为一组被多组顺次连续配设。该调色剂运送构件41的表面侧用绝缘层41c覆盖。且绝缘层41c的表面用表面保护层41d覆盖。

而且通过从为运送调色剂的多相交流电源 47 向这些电极 41b, ..., 施加多相交流电压, 在调色剂运送构件 41 的表面与之平行的方向产生电场屏蔽, 这样通过电场屏蔽作用把调色剂 T 运送到显影区域 A。这时各行波发生电极 41b 是宽度 $40\ \mu\text{m} \sim 250\ \mu\text{m}$ 的微小电极, 它们保持 50dpi(dotperinch) ~ 300dpi、即约 $500\ \mu\text{m} \sim 85\ \mu\text{m}$ 的间距相互平行配置。

若举所述调色剂运送构件 41 的具体例时, 可举出基材 41a: 聚酰亚胺(厚度 $25\ \mu\text{m}$), 行波发生电极 41b: 铜(厚度 $18\ \mu\text{m}$), 绝缘层 41c: 聚酰亚胺(厚度 $25\ \mu\text{m}$) 的结构。本实施例把四根行波发生电极 41b, ..., 作为一组, 对这些各组行波发生电极 41b, ..., 施加例如图 13 所示电压波形的四相交变电压, 在行波发生电极 41b, ..., 上形成行波电场, 但并不特别限定于此, 以三根行波发生电极作为一组施加三相交变电压也可。

且最好在感光鼓 1 和调色剂运送构件 41 间施加偏置电压(显影偏压)以形成显影电场。作为表面保护层 41d 的材料可举出聚酰亚胺、PET(聚对苯二甲酸乙酯)、聚四氟乙烯、聚氟乙烯丙烯、PTFE(聚四氟乙烯)等有机绝缘材料或在硅、异戊二烯、丁二烯等橡胶材料内把炭黑和离子性导电材料分散或互溶的材料等。

所述电压波形也可是正弦波和矩形波、梯形波, 作为电压值的范围最好是例如 $100\text{V} \sim 3\text{KV}$ 左右, 以在行波发生电极 41b、41b 间不发生绝缘破坏, 作为频率范围最好使用 $100\text{Hz} \sim 5\text{KHz}$ 。但这些电压值和频率只要根据行波发生电极元件的形状、调色剂 T 的运送速度、调色剂 T 的使用材料等设定成适当值便可, 没有特别的限定。

如图 14 所示, 作为本发明的特征部分, 所述调色剂运送构件 41 上(表面保护层 41d 的表面上)调色剂 T 的运送方向(图中箭头 H 所示)与把所述静电潜像在周向移动的感光鼓 1 的旋转方向(图中箭头 K 所示逆时针旋转的方向)规定为同一方向。这里感光鼓 1 的旋转速度是 $K1(\text{mm/s})$ 、调色剂 T 的运送速度是 $H1(\text{mm/s})$ 时, 感光鼓 1 对调色剂 T 的相对的速度 F 为 $K1-H1(\text{mm/s})$ 。例如感光鼓 1 的旋转速度 $K1$ 是 $200(\text{mm/s})$ 、调色剂 T 的运送速度 $H1$ 是 $300(\text{mm/s})$ 的话, 则感光鼓 1 对调色剂 T 的相对的速度 F (相对速度)则是 $100(\text{mm/s})$ 。

这样调色剂 T 的运送方向 H 与把静电潜像在周向移动的感光鼓 1 的旋转方向 K 成为同一方向(同向), 在显影区域 A 的调色剂 T 对感光鼓 1 的移动速度比感光鼓 1 的旋转速度相对地变慢。

因此调色剂 T 向感光鼓 1 落下时的冲击能变小,即使调色剂 T 自感光鼓 1 上已有调色剂 T 存在的地方之上再落下时也不发生调色剂 T 的飞散,能形成对图像无坏影响的稳定的图像。

这时即使在使调色剂运送构件 41 上调色剂 T 的运送量增加及使调色剂 T 的粘合发生率降低的基础上,即使对各行波发生电极 41b 施加的施加电压增加,也由于把调色剂 T 的运送方向 H 与感光鼓 1 的旋转方向 K 定为同向,尽管由向各行波发生电极 41b 的施加电压增加而使调色剂 T 的运送速度增加、在显影区域 A 调色剂 T 的移动速度(运送速度)对感光鼓 1 的移动速度(旋转速度)来说还是相对地变慢,调色剂 T 对感光鼓 1 的落下能柔顺进行,能防止调色剂 T 的飞散、形成稳定的图像。

对各行波发生电极 41b 施加的施加电压 $V_{pp}(V)$ 与其各行波发生电极 41b 的电极间间距 $\lambda (m)$ 设定为满足 $1 \leq V_{pp}/\lambda \leq 6$ 的关系。

这样施加电压 V_{pp} 与电极间间距 λ 的关系被设定为最合适的条件。

即在图 15 所示的点再现评价中,施加电压 V_{pp} 与电极间间距 λ 的关系 (V_{pp}/λ) 是比 1 小的 0.5 时,调色剂 T 的运送量少、调色剂 T 粘合的存在也增多,作为调色剂 T 的运送性则不管是逆旋转还是同向旋转都变得非常坏。

这时随着 V_{pp}/λ 的值变得比 1 大,调色剂 T 的运送量增加,调色剂 T 粘合的发生量也降低。但当 V_{pp}/λ 的值变得比 6 大时,对施加电压 V_{pp} 来说电极间间距 λ 相对地变小,在相邻的行波发生电极 41b、41b 间有可能发生泄漏。图 15 的结果是以下面表 1 所示的实验条件为基础的。

[表 1]

调色剂运送条件	电极间间距	254 μm
	频率	1KHz
显影条件	感光鼓的旋转速度	100m/s
	显影间隙	3mm
	点	600dpi

关于点的飞散,把如图 16(a)所示形成稳定点的情况定为「◎」,如图 16(b)和图 16(c)所示随着由调色剂 T 的冲击而发生飞散和图像紊乱定为「○」~「×」,其结果,清楚了解到如图 15 所示逆旋转及同向旋转都是 V_{pp}/λ 的值越小越能得到稳定的图像形成,但同向旋转在 V_{pp}/λ 的值直到更大的地方能

得到稳定的图像形成。

因此如图 15 所示,从显示相对所述调色剂 T 的运送性和点飞散评价的综合评价的综合判定来看,同向旋转中,通过把施加电压 V_{pp} 与电极间间距 λ 设定为满足 $1 \leq V_{pp}/\lambda \leq 6$ 的关系,利用充足的调色剂 T 的运送量得到充足的浓度,而且能形成调色剂 T 飞散少的稳定的图像。

通过在图像形成装置 X 上具备这种显影装置 4,可提供能形成对感光鼓 1 无调色剂 T 飞散、能形成稳定图像的图像形成装置 X。

[实施例 4]

下面说明本发明的又一实施例。本实施例在显影装置的调色剂运送构件上(绝缘层的表面上)的调色剂运送方向上设有作为微速驱动的表面保护层的循环带。除循环带以外的其他结构与所述实施例 3 的情况相同,对相同部分赋予相同符号而省略其说明。

即如图 17 所示,本实施例在调色剂运送构件 41 的表面(感光鼓 1 的相对面)设有循环带 9,在周向上覆盖该表面。该循环带 9 通过显影装置 4 的壳体 40 内设置的驱动滚轮 91 按规定的圆周速度被驱动。

这样通过按规定的圆周速度驱动循环带 9,调色剂运送构件 41 的表面经常被刷新、防止该表面上的带电和调色剂 T 粘合。

循环带 9 的驱动速度最好是驱动得相对调色剂 T 的运送速度被认为大致是静止般地慢,设定为调色剂 T 的运送速度的十分之一到百分之一左右。这时循环带 9 的驱动速度例如可设置两个红外线传感器并分别检测调色剂 T 到达时间的方法,或使用高速度摄象机测定。

循环带 9 被赋予一定的张力以成为对调色剂运送构件 41 的表面紧贴的状态,在该表面上通过行波发生电极 41b 形成的行波电场(电场屏蔽)均匀地作用。

作为该循环带 9,可应用聚酰亚胺、PET(聚对苯二甲酸乙酯)、聚四氟乙烯、聚氟乙烯丙烯、PTFE(聚四氟乙烯)等有机绝缘材料和硅、异戊二烯、丁二烯等橡胶材料。循环带 9 的厚度虽然根据调色剂运送构件 41 的电极间间距而不同,但 $5 \mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ 为合适、最好是 $10 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ 为合适。

作为驱动滚子 91 使用 SUS 或铁等金属滚子构件或将其作为金属芯在其表面覆盖橡胶、薄膜和海绵等构件。在调色剂运送构件 41 的背面侧与壳体 40 内调色剂 T 相对的循环带 9 的外侧(图 17 和图 18 中的右侧)设有大致圆弧

状的调色剂壁 93 以防止与壳体 40 内的调色剂 T 直接接触。

在所述循环带 9 的表面上运送的调色剂 T 通过供给构件 44 供给, 同时循环带 9 的表面的调色剂 T 用回收构件 45 回收。

通过从多相交流电源 47 向各行波发生电极 41b, ..., 施加多相交流电压, 在循环带 9 上与之平行的方向产生电场屏蔽, 这样通过电场屏蔽作用把调色剂 T 运送到显影区域 A。

这时调色剂 T 在调色剂运送构件 41 的表面上粘合时, 由于在调色剂运送构件 41 的表面上通过微速驱动的循环带 9 移动, 所以即使调色剂运送构件 41 的正上方区域调色剂 T 运送停止, 该调色剂 T 也会由循环带 9 被运到电场强度强的区域、再开始运送, 调色剂 T 的运送可顺利进行。

如图 18 所示, 所述调色剂运送构件 41 上驱动的循环带 9 的驱动方向被规定为与循环带 9 上调色剂 T 的运送方向(图中用箭头 H 表示)和感光鼓 1 的旋转方向(图中用箭头 K 表示的逆时针转动方向)是同一方向。

这样调色剂 T 的运送方向 H 与循环带 9 的驱动方向和感光鼓 1 的旋转方向 K 成为同一方向(同向), 在显影区域 A 调色剂 T 在循环带 9 上对感光鼓 1 的移动速度比感光鼓 1 的旋转速度相对地变慢。因此调色剂 T 向感光鼓 1 落下时的冲击能变小, 即使调色剂 T 向感光鼓 1 上已有调色剂 T 存在的地方再落下时也不发生调色剂 T 的飞散, 能形成对图像无坏影响的稳定的图像。

对各行波发生电极 41b 施加的施加电压 $V_{pp}(V)$ 与该各行波发生电极 41b 的电极间间距 $\lambda(m)$ 设定为满足 $1 \leq V_{pp}/\lambda \leq 6$ 的关系, 这样可通过充足的调色剂 T 的运送量得到充足的浓度, 而且能形成调色剂 T 飞散少的稳定的图像。

本发明并不限于如所述各实施例所述的在赋予规定电荷而带电的感光鼓上写入光信息的静电潜像, 其也能适用于如离子流方式那样在电介质上直接形成静电荷潜像的和如调色剂喷射方式那样通过对具有多个开口部的电极施加任意电压在空间形成静电像、使显影剂在记录媒体上飞翔而直接形成图像的。

如上通过把显影剂的运送方向与像载体的移动方向定为同向, 使显影剂在显影区域对像载体的移动速度比像载体的移动速度相对地变慢, 显影剂向像载体落下时的冲击能变小, 消除由显影剂的飞散引起对图像的坏影响、能

形成稳定的图像。而且尽管由向各电极施加电压的增加使显影剂的移动速度增加，但显影剂在显影区域的移动速度比像载体的移动速度相对地变慢，使显影剂向像载体落下柔顺进行，防止显影剂的飞散、能形成稳定的图像。

特别是通过把向各电极施加的电压 V_{pp} 用电极间间距 λ (m) 除算得到的值 V_{pp}/λ 设定为大于 1 而在 6 以下，可通过充足的显影剂的运送量得到充足的浓度，而且能形成显影剂飞散少的稳定的图像。

通过在图像形成装置上具备这种显影装置，能提供无显影剂对像载体飞散、能形成稳定图像的显影装置及具备它的图像形成装置。

为实施发明最佳方式的具体实施例始终是为了阐明本发明的技术内容，不应仅限于那样的具体例作狭义的解释、在本发明的精神和下面所述权利要求的范围内可作种种变更实施。

产业上利用的可能性

根据本发明的显影装置，供给构件上显影剂存在区域宽度方向(与各电极配列方向正交的方向)的长度 L_t 窄于各电极宽度方向(与配列方向正交的方向)的有效电极宽度 L_e ，防止了显影剂向各电极宽度方向外侧分别存在的配线图形区域的进入，能可靠防止显影剂在该区域的飞散和粘合。

这里具有回收在显影剂运送构件上运送的显影剂的回收构件，该回收构件的与显影剂回收方向正交的宽度方向的长度 L_r 与各电极宽度方向的有效电极宽度 L_e 设定为满足 $L_e \leq L_r$ 的关系时，通过比各电极的有效电极宽度 L_e 长的回收构件的长度 L_r 用回收构件把有效电极宽度 L_e 内运送的显影剂可靠回收，显影剂运送构件上显影剂存在区域的显影剂堆积被防止。

在位于显影剂运送构件上显影剂供给位置和回收位置之间的显影剂运送区域和各电极的与配列方向正交的宽度方向外侧设置的配线图形区域的边界处设有把该两区域间隔开的壁时，通过壁挡住在显影剂运送构件上显影剂运送区域运送的显影剂进入配线图形区域，能可靠防止发生显影剂的飞散和粘合。

与之相对，把显影剂运送构件的表面用向显影剂运送方向微速驱动(例如以显影剂运送速度的十分之一到百分之一左右的速度驱动)的循环带覆盖，通过用对各电极施加多相电压形成的行波电场把显影剂在循环带上运送时，也能防止显影剂向各电极宽度方向外侧分别存在的配线图形区域的进

入，能可靠防止显影剂在该区域的飞散和粘合。而且用回收构件把有效电极宽度 L_e 内运送的显影剂无堆积地可靠回收。

且供给构件上显影剂存在区域宽度方向的长度 L_t 比各电极的有效电极宽度 L_e 窄的话，能防止显影剂向循环带内周面的侵入，能防止由显影剂引起的循环带驱动力降低和行波电场的紊乱等。

这里把在与各电极的配列方向正交的宽度方向外侧分别设置的配线图形区域间的间隔 L_f 和与循环带的显影剂运送方向正交的宽度方向的长度 L_b 设定为满足 $L_f \leq L_b$ 的关系时，循环带宽度方向的长度 L_b 比各电极外侧的配线图形区域间的间隔 L_f 宽，能防止显影剂向循环带内周面的侵入，能防止由显影剂引起的循环带驱动力降低、使循环带稳定旋转、把显影剂的运送保持在稳定状态。

在供给构件上显影剂存在区域的宽度方向两端设置密封显影剂的密封构件时，能防止显影剂向各电极外侧的配线图形区域的进入，能更可靠防止显影剂的飞散和粘合。

在回收显影剂的回收构件和循环带接触的回收构件上显影剂存在区域宽度方向的两端设置密封显影剂的密封构件时，用回收构件上显影剂存在区域两端的密封构件能防止运送来的显影剂倾倒入循环带的内周面，能确保循环带稳定旋转、以稳定状态进行显影剂的运送。

在回收显影剂的回收构件和显影剂运送构件接触的回收构件上显影剂存在区域宽度方向的两端设置密封显影剂的密封构件时，通过回收构件上显影剂存在区域两端的密封构件，即使发生运送来的显影剂回收不良，也能防止显影剂向各电极外侧的配线图形区域的侵入，能更可靠防止显影剂的飞散和粘合。

在循环带宽度方向两侧部位置上设置显影剂侵入防止壁以防止显影剂通过与其内周面的接触而向循环带内周面侵入时，用通过在循环带宽度方向两侧部位置与其内周面的接触而密封的显影剂侵入防止壁能可靠防止由向循环带内周面的飞散和回收不良等引起的显影剂的侵入，能可靠防止由显影剂引起的循环带驱动力降低、使循环带顺利稳定旋转、把显影剂的运送保持在更稳定状态。

特别是在显影剂侵入防止壁的与循环带的接触部分用弹性体构成时，能有效防止由与显影剂侵入防止壁的接触而使循环带劣化。

在图像形成装置中具备上述的显影装置时，可提供能防止显影剂向各电

极外侧的配线图形区域的侵入、可靠防止显影剂的飞散和粘合的图像形成装置。

根据本发明的显影装置，显影剂的运送方向成为与使静电潜像在周向移动的像载体的移动方向是同一方向(同向)，显影剂在显影区域对像载体的移动速度相对地比像载体的移动速度要慢。因此显影剂在像载体上落下时的冲击能变小，即使显影剂从像载体上已有显影剂的地方上再落下时也不发生显影剂的飞散，能形成对图像没有坏影响的稳定的图像。

且在显影剂运送构件上显影剂的运送量增加并使显影剂的粘合发生率降低的基础上，即使使对各电极施加的施加电压增加，也由于把显影剂的运送方向定成与像载体的移动方向是同一方向，尽管由对各电极的施加电压增加而使显影剂的运送速度增加，但显影剂在显影区域的移动速度相对地比像载体的移动速度要慢，能使显影剂对像载体的落下柔顺进行，防止显影剂的飞散，能形成稳定的图像。

特别是把对各电极施加的施加电压 $V_{pp}(V)$ 与该各电极间间距 $\lambda (m)$ 设定为满足 $1 \leq V_{pp}/\lambda \leq 6$ 的关系时，施加电压 V_{pp} 与电极间间距 λ 的关系被设定为最合适的条件。

即施加电压 V_{pp} 与电极间间距 λ 的关系(V_{pp}/λ)比 1 小时，显影剂的运送量少、显影剂粘合的存在也变多，作为显影剂的运送性变得非常坏。这时随着 V_{pp}/λ 的值变得比 1 大，显影剂的运送量增加，显影剂粘合的发生量降低。但当 V_{pp}/λ 的值变得比 6 大时，对施加电压 V_{pp} 来说电极间间距 λ 相对地变小，在相邻的电极间有可能发生泄漏。

因此通过把施加电压 V_{pp} 与电极间间距 λ 设定为满足 $1 \leq V_{pp}/\lambda \leq 6$ 的关系，能由充足的显影剂的运送量得到充足的浓度，且能形成显影剂飞散少的稳定的图像。

而且在图像形成装置中具备上述的显影装置时，能提供无显影剂对像载体飞散、能形成稳定图像的显影装置及具备它的图像形成装置。

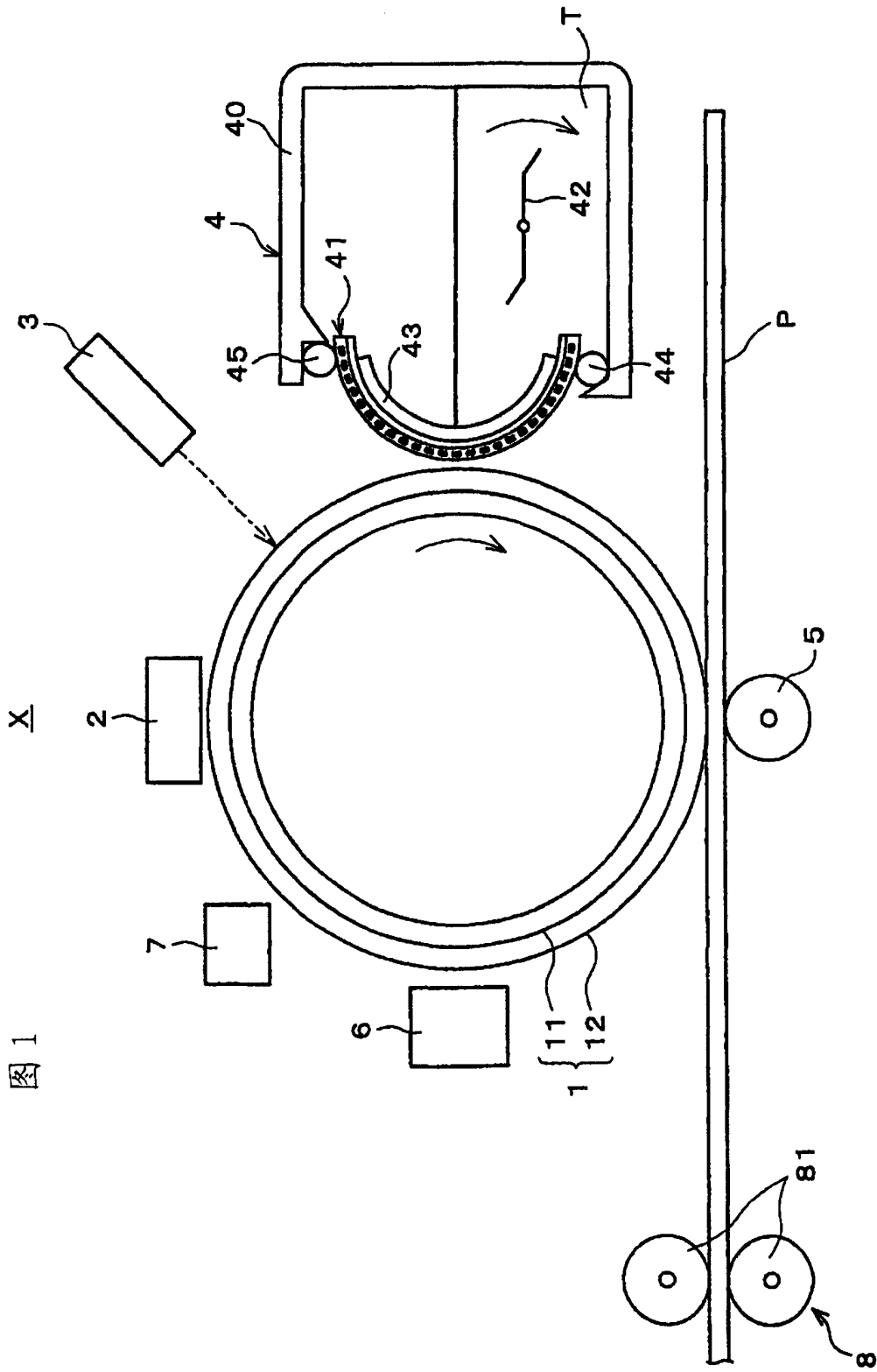


图 1

图 2

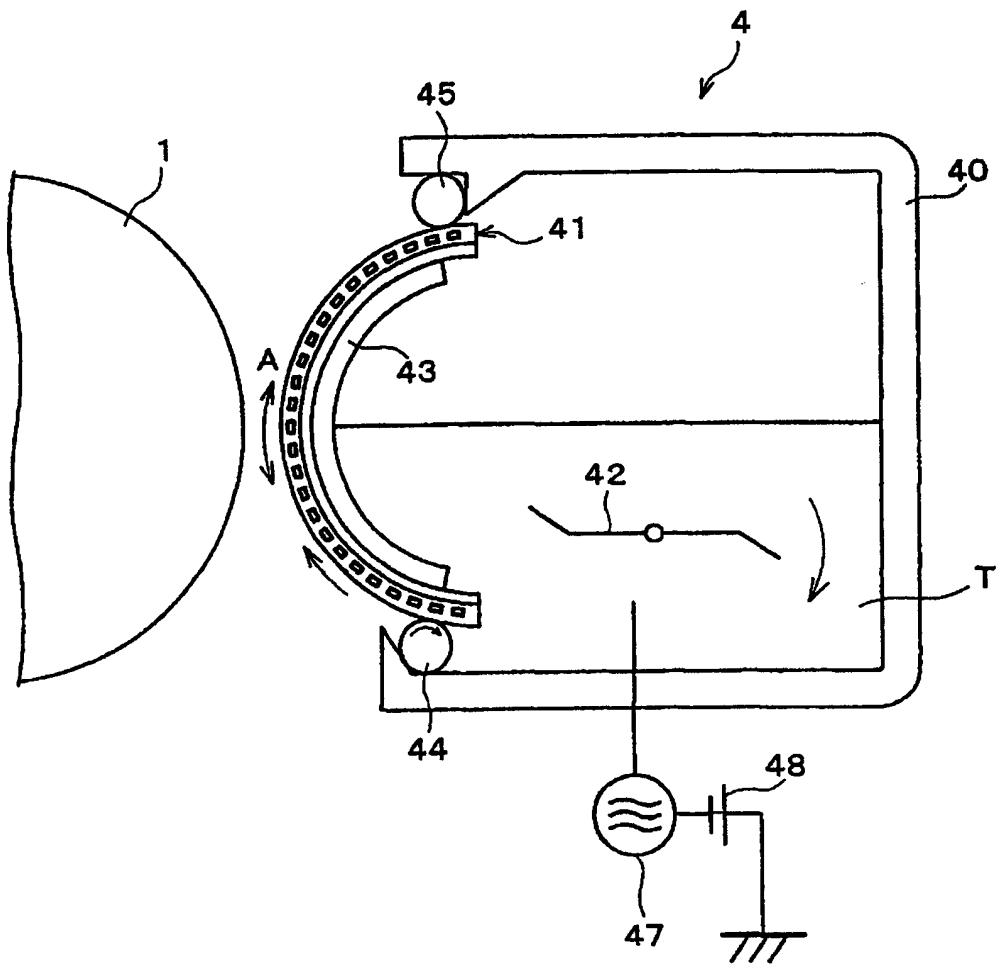


图 3

4

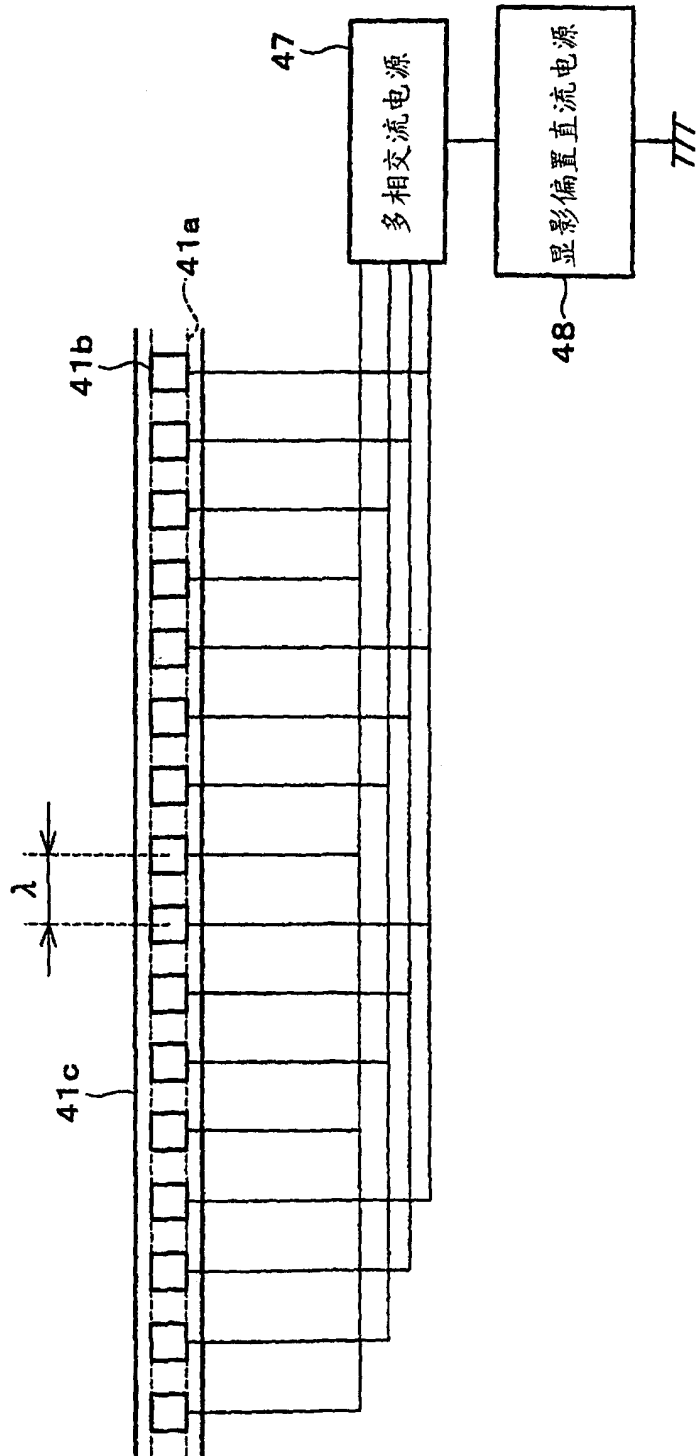
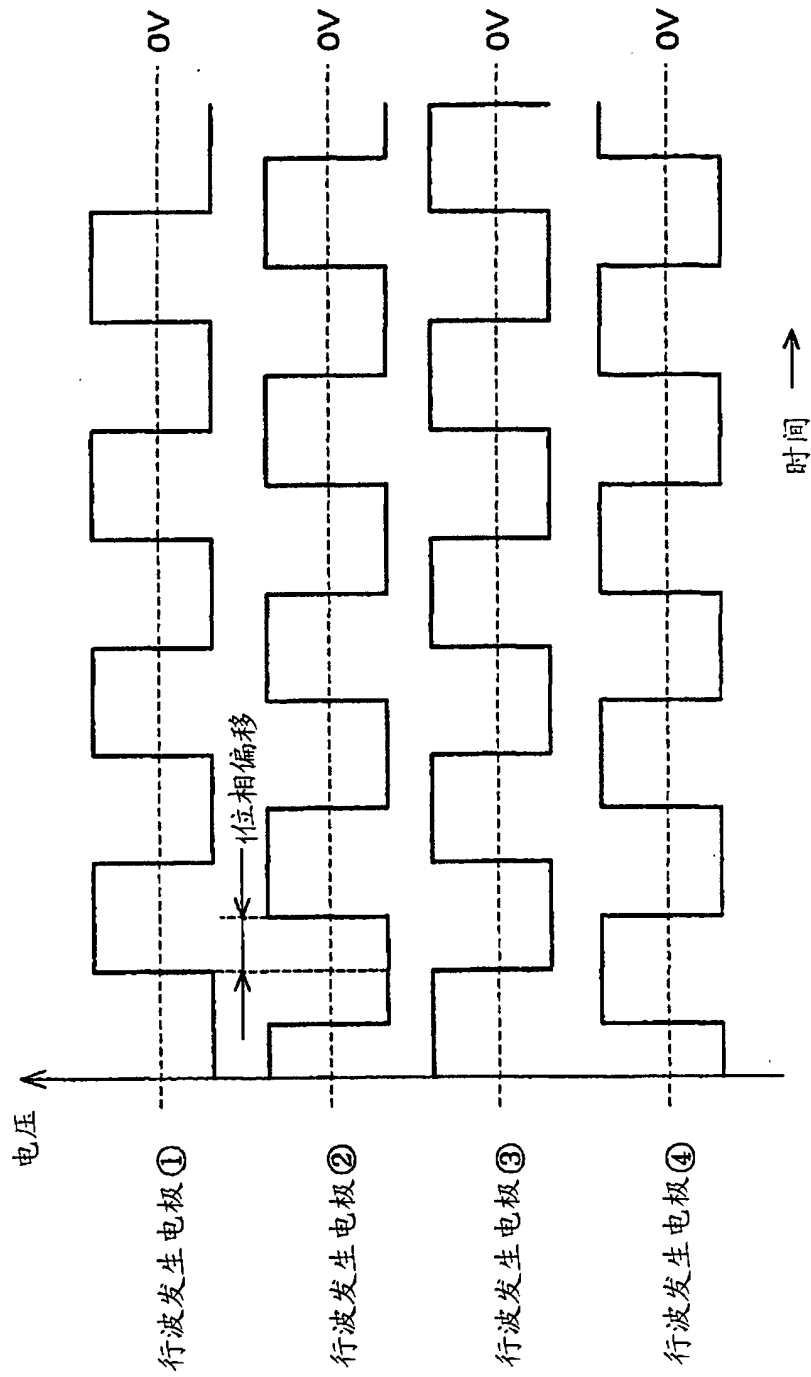


图 4



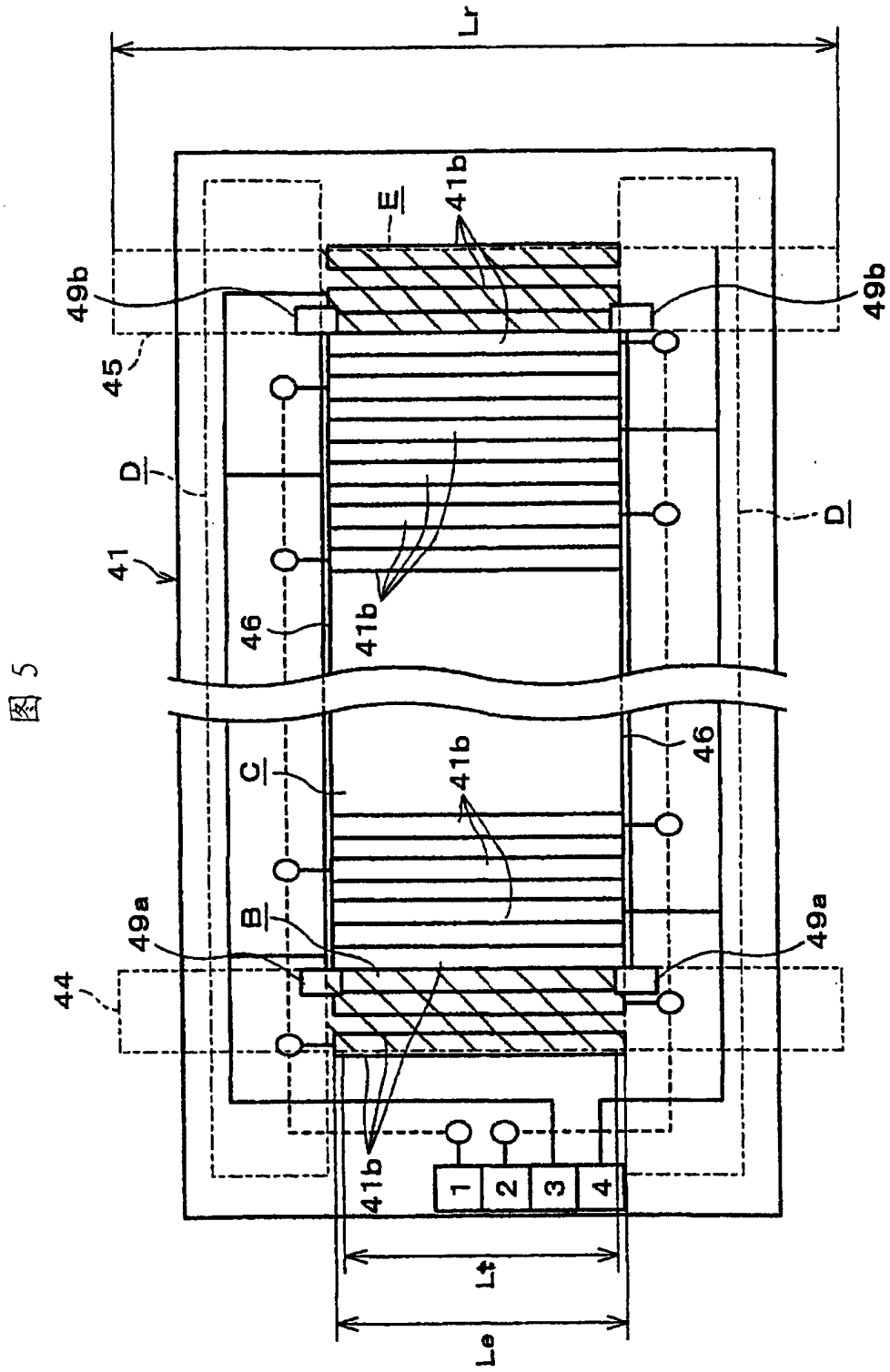


图 5

图 6

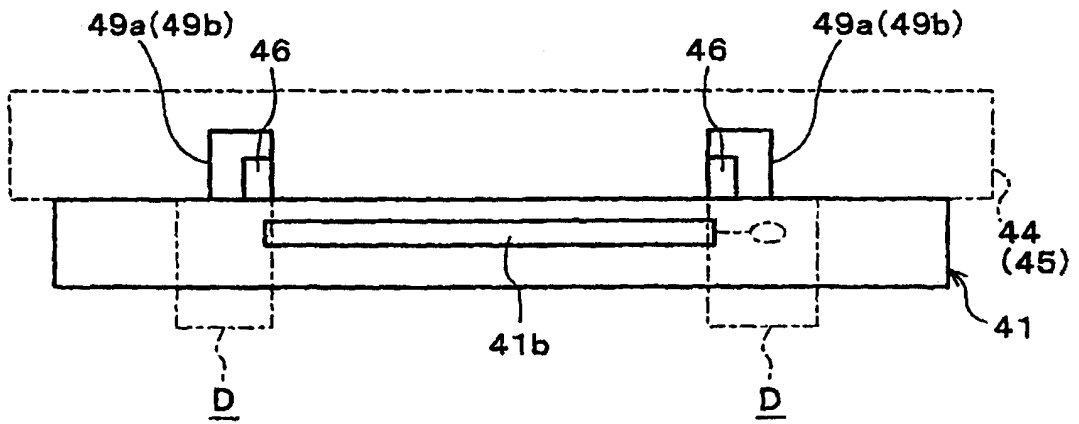


图 7

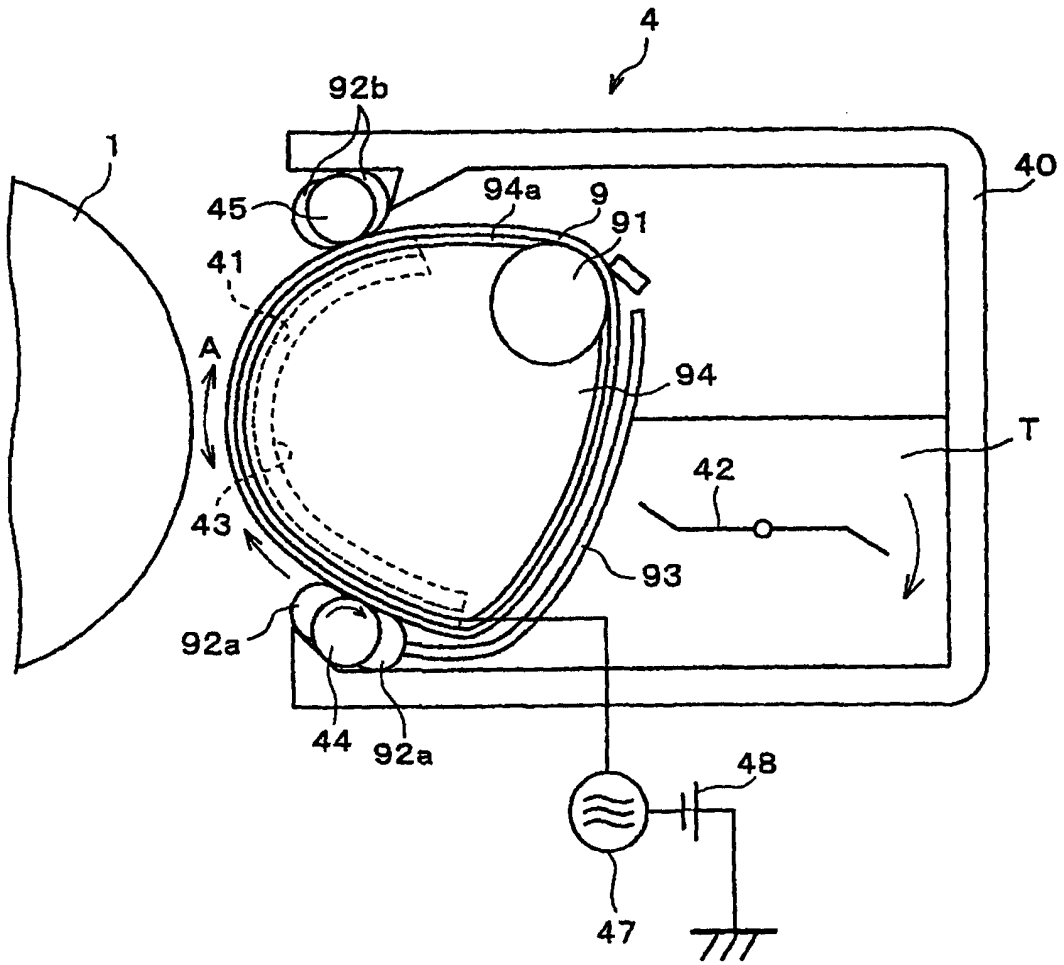


图 8

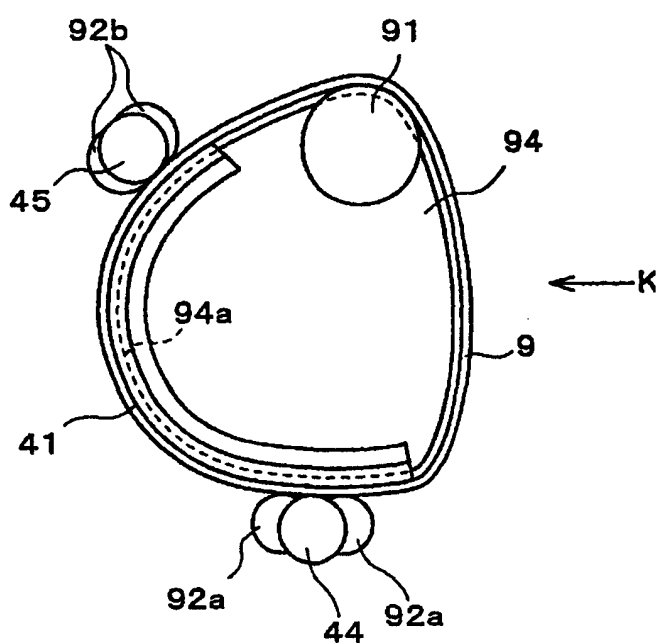


图 9

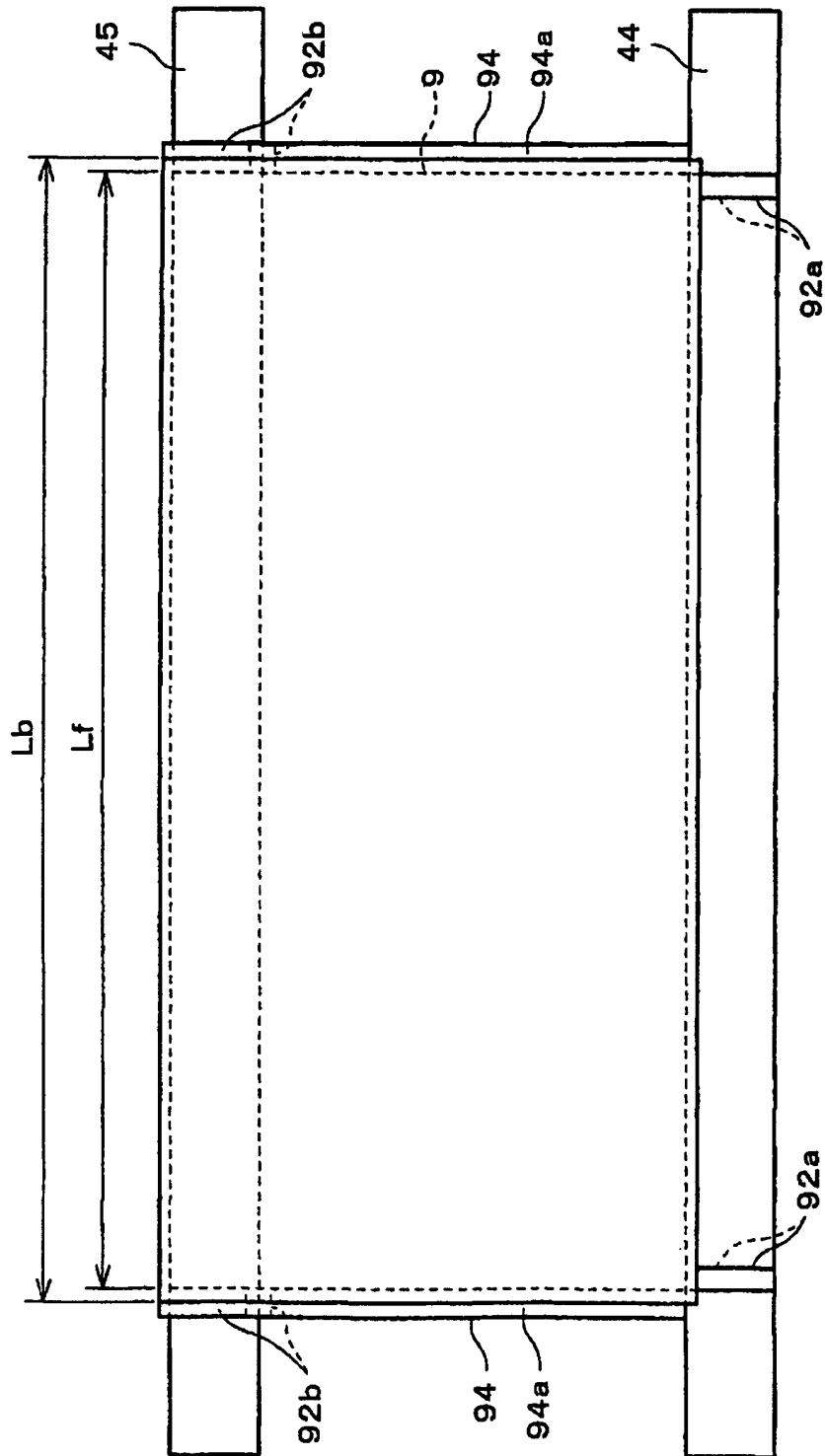


图 10

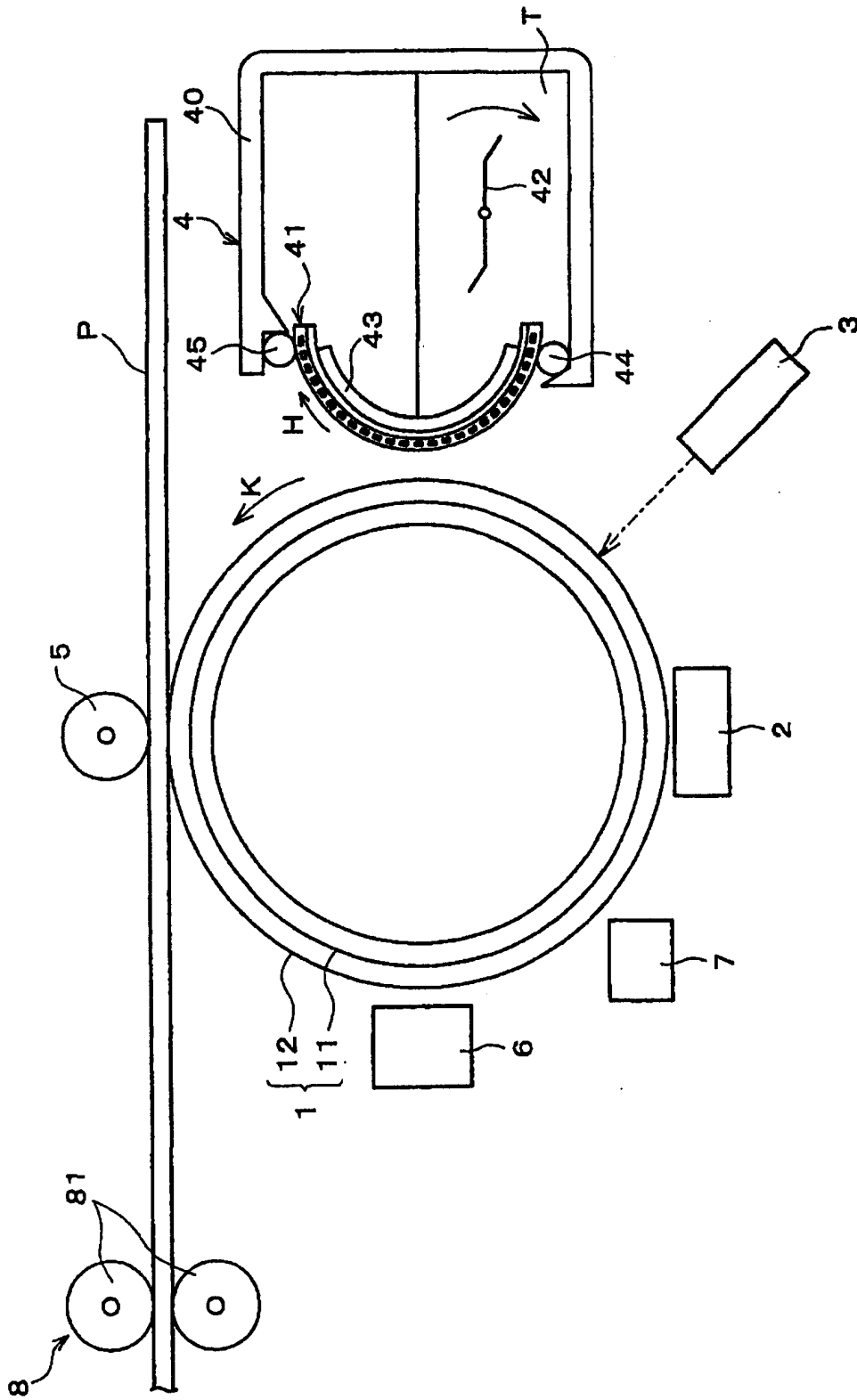


图 11

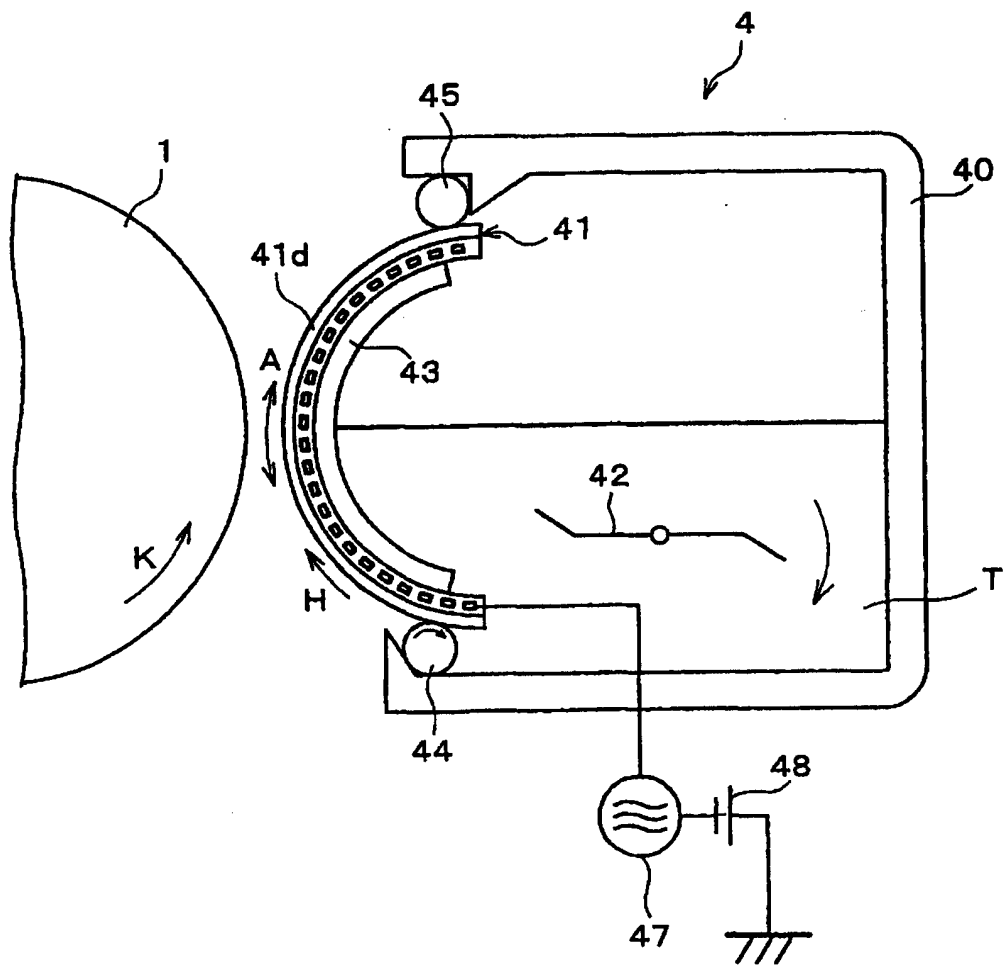


图 12

4

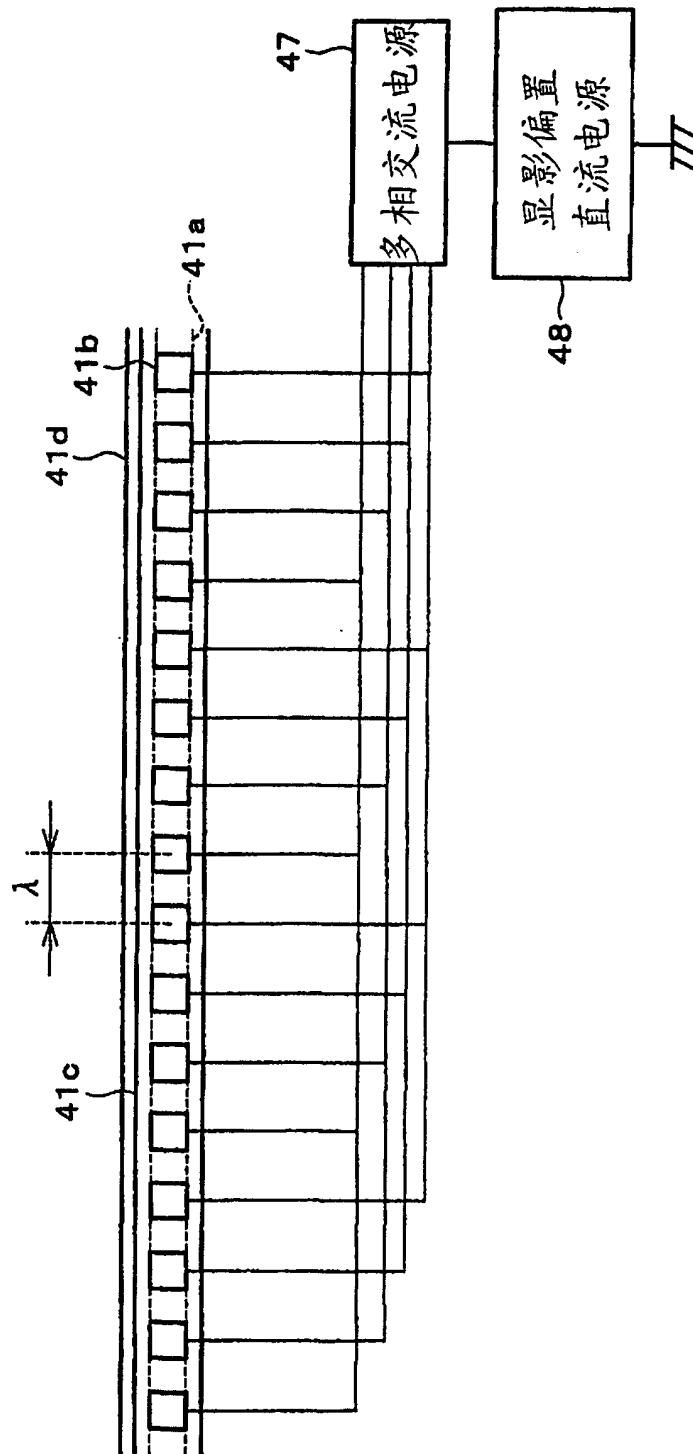


图 13

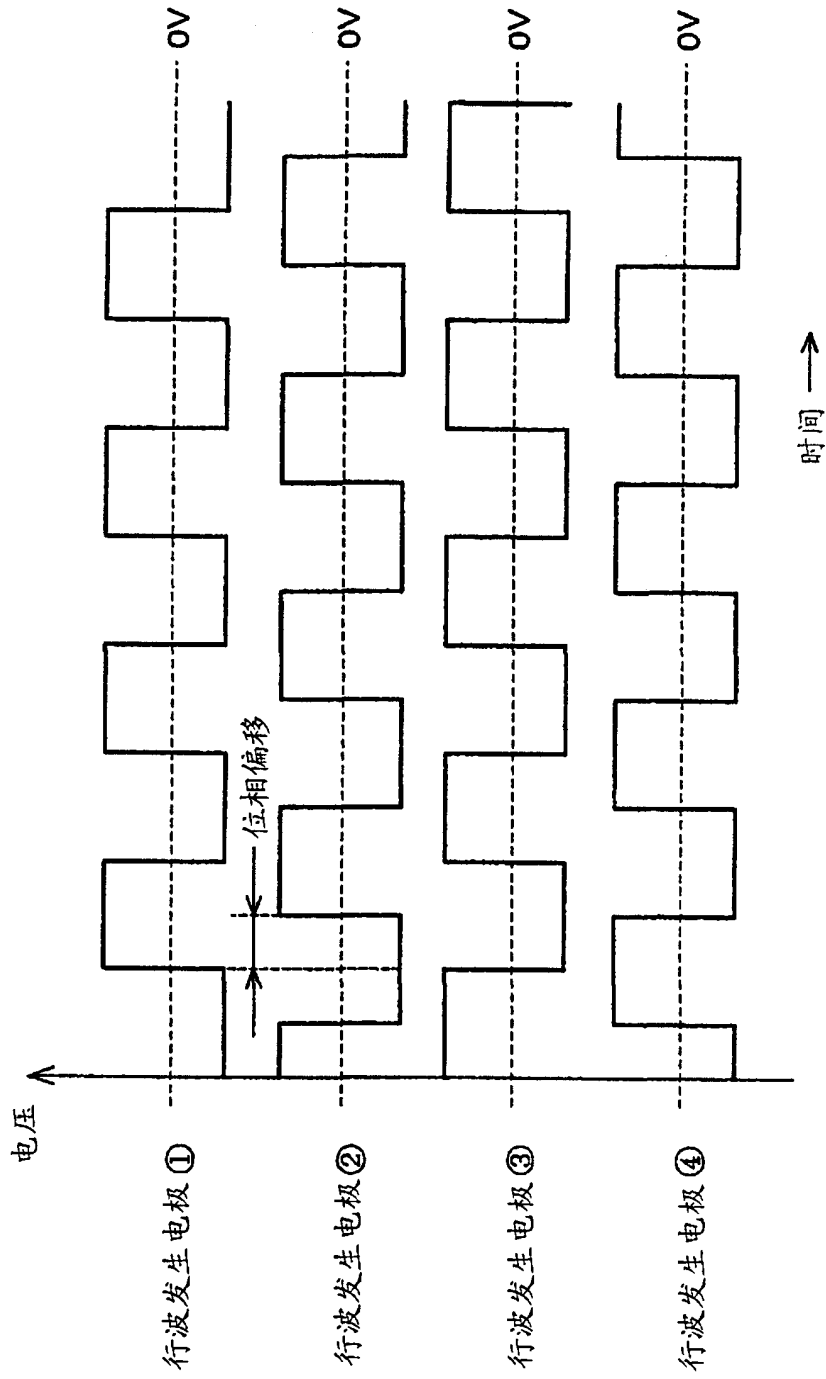


图 14

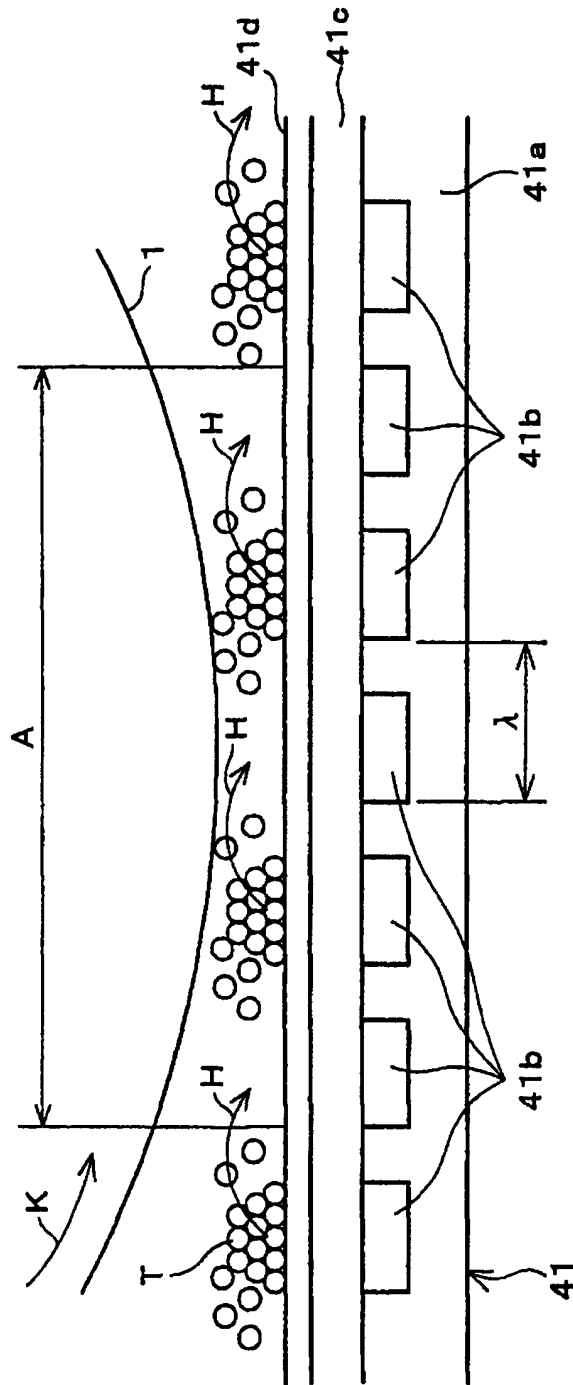


图 15

Vpp/ λ	调色剂输送性能		点飞散		综合判定	
	逆向旋转	同向旋转	逆向旋转	同向旋转	逆向旋转	同向旋转
0.5	X	X	◎	◎	X	X
1	Δ	Δ	○	◎	Δ	○
2	○	○	Δ	◎	○~ Δ	○
3	○	○	X	◎	Δ	◎
4	◎	◎	X	◎	X	◎
5	◎	◎	X	○	X	◎
6	◎	◎	X	Δ	X	○
7	X(发生泄漏)	X(发生泄漏)	X	Δ	X	X

◎:非常好 ○:好 Δ :稍差 X:非常差

图 16(a)

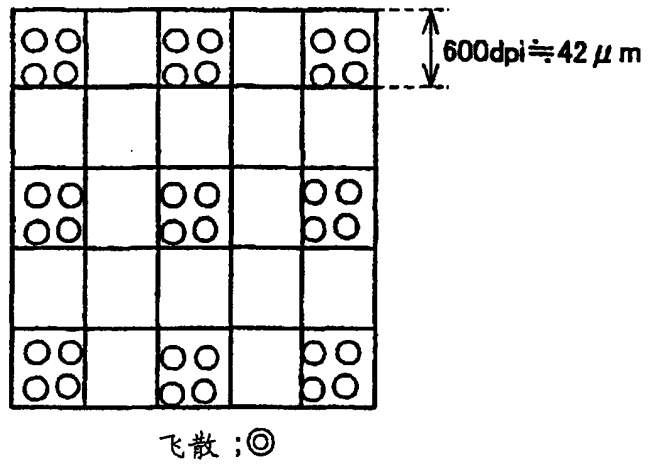


图 16(b)

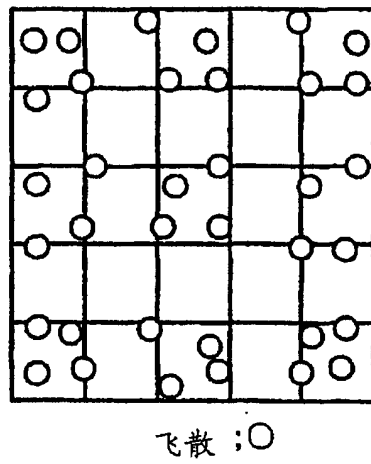


图 16(c)

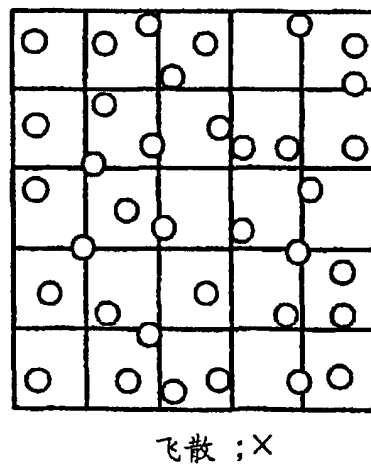


图 17

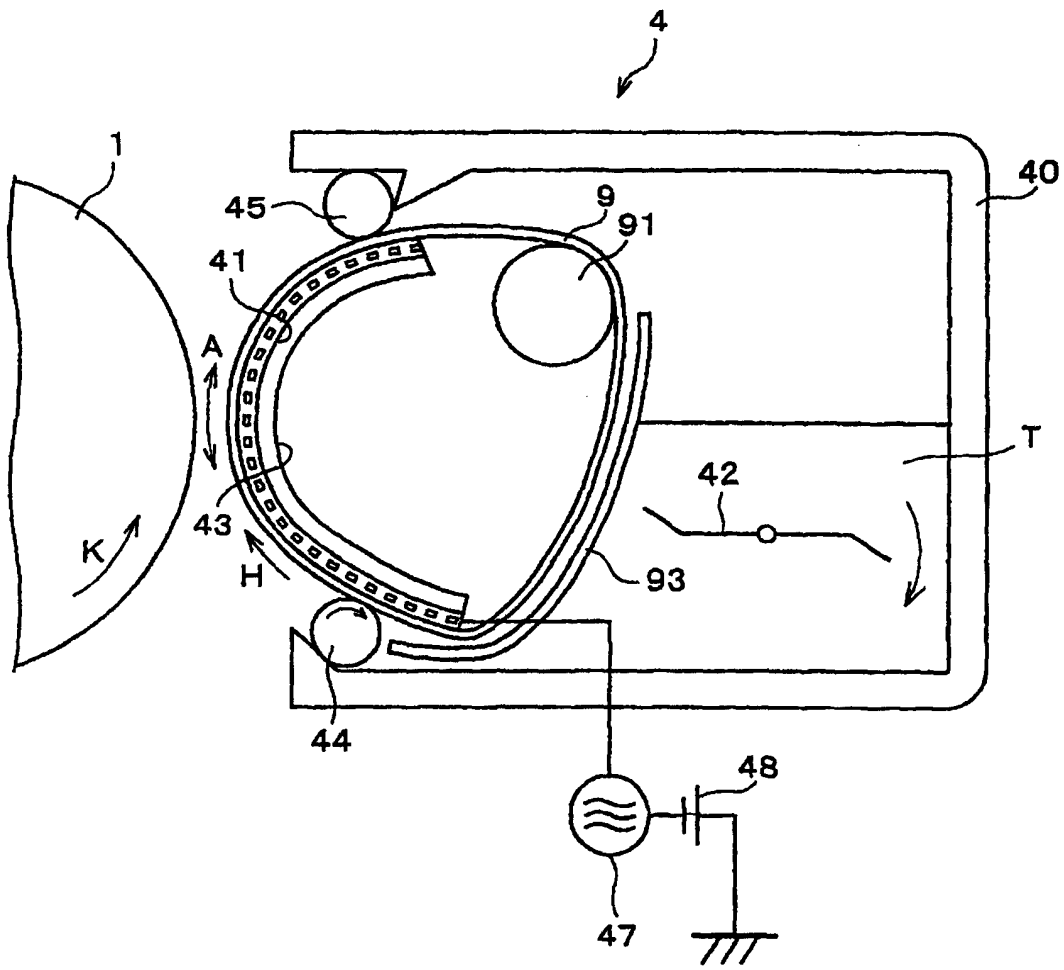


图 18

