

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810128973.8

[43] 公开日 2008 年 12 月 31 日

[11] 公开号 CN 101334614A

[22] 申请日 2008.6.27

[21] 申请号 200810128973.8

[30] 优先权

[32] 2007.6.29 [33] JP [31] 2007-172290

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 川村武志 山本慎也

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 柴毅敏

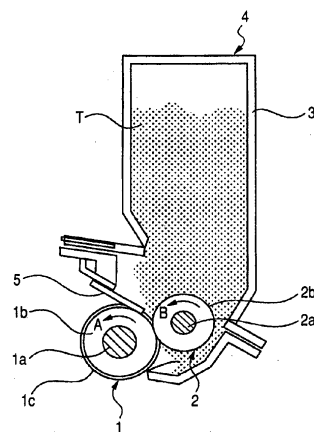
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 14 页

[54] 发明名称

显影设备及包括该显影设备的成像设备

[57] 摘要

一种显影设备，包括：具有开口部分并容纳显影剂的显影容器；在开口部分处承载显影剂的显影剂承载构件；和与显影剂承载构件接触并具有由泡沫层构成的表面的可旋转显影剂供给构件，用于向显影剂承载构件供给显影剂，显影剂承载构件和显影剂供给构件之间的电容被检测，其中，显影剂供给构件的表面通气量 L (升/分钟) 满足 $1.8 \leq L$ 。还提供了一种包括该显影设备的成像设备。



1. 一种显影设备，包括：

显影容器，其具有开口部分并容纳显影剂；

显影剂承载构件，其在开口部分处承载显影剂；和

可旋转显影剂供给构件，其与所述显影剂承载构件接触并具有由泡沫层构成的表面，所述显影剂供给构件用于向所述显影剂承载构件供给显影剂，

其中，所述显影剂承载构件和所述显影剂供给构件之间的电容被检测，

其中，所述显影剂供给构件的表面通气量 L （升/分钟）满足 $1.8 \leq L$ 。

2. 如权利要求1所述的显影设备，其中，所述显影剂供给构件的表面通气量 L （升/分钟）满足 $L \leq 5.0$ 。

3. 如权利要求1所述的显影设备，其中，所述泡沫层由开孔泡沫体构成。

4. 如权利要求1所述的显影设备，其中，所述显影设备位于可分离地安装到成像设备的主体上的盒中。

5. 一种成像设备，包括：

图像承载构件；

显影容器，其具有开口部分并容纳显影剂；

显影剂承载构件，其在开口部分处承载显影剂，所述显影剂承载构件利用显影剂显影在所述图像承载构件上形成的静电图像；

可旋转显影剂供给构件，其与所述显影剂承载构件接触并具有由泡沫层构成的表面，所述显影剂供给构件用于向所述显影剂承载构件供给显影剂；和

检测器，其检测所述显影剂供给构件和所述显影剂承载构件之间的电容，

其中，所述显影剂供给构件的表面通气量 L （升/分钟）满足 1.8

$\leq L$.

6. 如权利要求 5 所述的成像设备, 其中, 所述显影剂供给构件的表面通气量 L (升/分钟) 满足 $L \leq 5.0$ 。

7. 如权利要求 5 所述的成像设备, 其中, 所述泡沫层由开孔泡沫体构成。

显影设备及包括该显影设备的成像设备

技术领域

本发明涉及一种显影设备，其包括显影剂承载构件和用于向显影剂承载构件供给显影剂的可旋转显影剂供给构件，并且涉及一种包括该显影设备的成像设备。该显影设备可以用于例如打印机或复印机的电子照相设备中。

背景技术

已知图 14 中所示的装置作为用于检测例如电子照相设备的成像设备所用的显影设备中的显影剂（在下文中称为调色剂）的余量的装置。将更详细地描述该装置。磁性单成分显影剂（磁性调色剂）作为容纳在显影容器 71 中的显影剂通过调色剂供给构件 72 被供给到显影室 73 中。在显影室 73 中，设有包括固定磁体 74 并沿由图 14 中的箭头指示的方向旋转的套筒 75，同时该套筒面对感光鼓 76。为了用供给到显影室 73 的调色剂涂覆套筒 75 的表面，设有弹性刀片 77。套筒 75 和感光鼓 76 以 $50\mu\text{m}$ 到 $500\mu\text{m}$ 的间隔相互分离，套筒 75 的表面借助于弹性刀片 77 用厚度小于该间隔的调色剂涂覆。向套筒 75 施加由显影偏压电源 101 在直流电压上叠加交流电压产生的显影偏压，所以所谓的跳跃显影在套筒 75 和感光鼓 76 之间进行。

现在描述上面提到的显影设备 70 中的调色剂余量检测方法。由不锈钢或类似的材料构成的金属杆形成的天线 78 被提供为与套筒 75 平行。当借助于在直流电压上叠加交流电压产生的显影偏压被施加在套筒 75 上时，取决于套筒 75 和天线 78 之间的电容的电压由天线 78 感应。这样，在由于调色剂被充分地保留而使套筒 75 和天线 78 之间的空间充满调色剂的状态与由于调色剂被消耗而使其间的空间未充满调色剂的状态之间，在套筒 75 和天线 78 之间具有电容差。因此，由天

线 78 感应的电压在这两种情况下是不同的。由天线 78 感应的电压借助于检测器 102 检测。

通常地，在使用非磁性单成分显影剂（非磁性调色剂）的显影设备中，显影室 73 具有涂覆构件。在当利用电容变化来执行的调色剂余量检测方法被用于如上所述使用非磁性调色剂的显影设备的情况下，天线所在的空间由于涂覆构件而减小。结果，会出现调色剂的供给受到干扰的问题。

为了解决上面提到的问题，如图 15 中所示，已知一种使用向套筒供给调色剂的供给构件的方法。供给构件 80 由位于导电金属支撑构件 79 圆周周围的聚氨酯海绵形成。还提出了一种采用如下被感应的电压来检测调色剂余量的方法，其中，当借助于供给构件涂覆调色剂时，套筒 75 被施加交流电压，所以在导电支撑构件 79 上感应到与显影剂的量相对应的电压。（参照日本专利申请公开号 H04-234777）

同时，作为供给构件的泡沫层的结构，引用了在日本专利申请公开号 H11-288161 中公开的供给构件，其具有通气量(aeration amount)为 10-40cc/cm²/秒的泡沫层，从而防止调色剂的劣化以便实现优良的图像质量。但是，在上面提到的文献中，没有找到关于调色剂余量检测的描述。

在用于检测位于上述成像设备中的显影剂的余量的装置中包括下面的问题。

在其中天线如图 14 中所示被使用的调色剂余量检测器中，提供专用于检测调色剂余量的天线是必需的，这导致在空间和成本上的缺点。此外，天线在很大程度上阻碍了对调色剂的余量的精确检测。这是因为只要位于天线和套筒之间的调色剂的量不减小，就无法检测调色剂的余量。具体地，在以下两种情况中的每种情况下都获得同样的输出值：一种情况中，显影设备未被使用时调色剂在容器中充分地充满；另一种情况中，即使调色剂在一定程度上被消耗，但是天线和套筒之间的调色剂的量与未使用状态下相同。为了解决该问题，必须在容器中设置另一天线。

同时,在日本专利申请公开号 H04-234777 中公开的显影剂余量检测器中,可以省略所使用的天线从而解决在空间和成本上的缺点。但是,其检测精度仍然不足。

发明内容

本发明的一个目标是提供一种显影设备和成像设备,其由于省略了专用于检测显影容器中的电容的天线而在空间和成本上有利。

本发明的另一个目标是提供一种显影设备和成像设备,其中显影剂供给机构被用于向显影剂承载构件供给显影剂,以便检测显影容器中的电容。

本发明的另一个目标是提供一种能够精确地检测显影容器中的电容的显影设备和成像设备。

本发明的另一个目标是提供一种显影设备和成像设备,其中与显影容器中的显影剂的余量无关地,提高显影剂的量的检测精度。

本发明的更多的特征将参照附图,通过下面的示例性实施例的描述变得清楚。

附图说明

图 1 是示出按照本发明的显影设备的一个实例的示意性剖视图。

图 2 是示出用于“表面通气量”的测量方法的视图。

图 3 是用于通气量的测量的夹具的视图。

图 4 是用于通气量的测量的通气保持器的视图。

图 5A 是示出包括按照本发明的显影设备的成像设备的示意性剖视图。

图 5B 是示出显影设备中的接触状态的视图。

图 5C 是示出显影设备中的分离状态的视图。

图 6 是示出成像设备和显影设备的框图。

图 7 是示出本发明的一个实施例的检测器的框图。

图 8 是示出本发明的该实施例的调色剂余量检测的流程图。

图 9 是示出显影设备中的调色剂余量和电容检测器的输出之间的关系的曲线图。

图 10 是示出显影设备中的调色剂余量和供给辊中容纳的调色剂的量之间的关系的曲线图。

图 11 是示出供给辊中容纳的调色剂的量和电容检测器的输出之间的关系的曲线图。

图 12 是示出显影设备中的调色剂余量和电容检测器的输出之间的关系的曲线图。

图 13 是示出包括按照本发明的显影设备的成像设备的示意性剖视图。

图 14 是有关的显影设备的示意性结构图。

图 15 是另一个有关的显影设备的示意性结构图。

具体实施方式

在下文中，参照附图对本发明的显影设备进行描述。

图 1 是示出按照本发明的显影设备的一个实例的示意性剖视图。

该显影设备包括显影容器 3、显影剂承载构件 1、显影剂供给构件 2 和显影剂调节构件 5。在图 1 中，显影容器 3 容纳起到非磁性单成分显影剂作用的调色剂 T 以作为显影剂。起到显影剂承载构件作用的显影辊 1 布置在显影容器 3 的开口部分处以便由显影容器 3 可旋转地支撑。此外，显影容器 3 包括起到显影剂供给构件作用的供给辊 2，该供给辊 2 在与显影辊 1 接触以向显影辊 1 供给调色剂 T 时旋转，显影容器 3 还包括显影剂调节构件 5，该显影剂调节构件 5 的一端与显影辊 1 保持接触，以调节被供给到显影辊 1 的调色剂 T 而形成薄层。如后面描述的，显影剂供给构件也起到用于检测显影容器中的显影剂余量的检测构件的作用。

带负电荷的非磁性单成分调色剂 T 被用作显影剂。在显影的时候，调色剂 T 通过摩擦而带上负电荷。调色剂的紧密度（degree of compaction）是 15%。

调色剂的紧密度如下进行测量。

作为测量设备，使用具有数字测振计（SHOWA SOKKI CORPORATION 制造的 1332 型号数字测振计）的粉末测试器（HOSOKAWA MICRON LTD.制造）。

作为其测量方法，390 个网格、200 个网格和 100 个网格按网格越来越少的顺序被堆叠在振动台上，也就是说，以 390 个网格、200 个网格和 100 个网格的顺序堆叠，这样，100 个网格被放在最上面。

质量精确地为 5g 的样品（调色剂）被放置在这样设置的 100 个网格上，数字测振计的位移值被调节为 0.60mm（峰到峰），振动被施加 15 秒。在那之后，保留在每个滤网上的样品质量被测量以便从下面的方程中获得紧密度。

测量样品预先在 23℃和 60%RH 的环境下被放置 24 小时。其测量在 23℃和 60%RH 的环境下完成。

紧密度（%）=（100 个网格上留下的样品质量/5g）×100+（200 个网格上留下的样品质量/5g）×60+（300 个网格上留下的样品质量/5g）×20

在显影设备 4 中，显影容器 3 的开口部分设置成向下，这样，调色剂 T 的自重被施加到布置在开口部分处的显影辊 1 和供给辊 2 上。该布置在便于显影剂进入供给辊 2 和使得能够以高精度检测显影容器中的显影剂的余量方面是更好的。

显影辊 1 具有包含位于导电支撑构件 1a 周围的导电剂的半导体弹性橡胶层 1b，并沿图 1 中的箭头 A 指示的方向旋转。具体地，显影辊 1 包括外径为 6mm 并起到导电支撑构件作用的芯电极 1a，显影辊 1 在芯电极 1a 周围设有包含导电剂的半导体硅橡胶层 1b。此外，硅橡胶层 1b 的表面层被涂覆有厚度为 20μm 的丙烯酸-氨基甲酸酯橡胶层 1c，所以显影辊 1 的外径总共为 12mm。实施例中的显影辊 1 的电阻为 $1 \times 10^6 \Omega$ 。

在这里，显影辊的电阻的测量方法被描述。

显影辊 1 以 9.8N 的接触负载与直径为 30mm 的铝套筒接触。伴

随着铝套筒的旋转，显影辊 1 相对于铝套筒以 60rpm 被驱动。接着，显影辊 1 被施加-50V 的直流电压。然后，通过计算在位于地面侧的 10k Ω 的电阻器的每一端检测到的电压差，获得电流，由此，显影辊 1 的电阻被计算。

注意到，当显影辊 1 的电阻大于 $1 \times 10^9 \Omega$ 时，在显影辊的表面上产生的显影偏压的电压值减小，所以，显影区域中的直流电场减小，这导致显影效率的降低。结果，出现了图像密度减小的问题。因此，更好的是设置显影辊 1 为具有等于或小于 $1 \times 10^9 \Omega$ 的电阻。

起到显影剂供给辊构件和显影剂检测构件作用的供给辊 2 包括导电支撑构件 2a 和由导电支撑构件支撑的泡沫层 2b。具体地，供给辊 2 包括外径为 5mm 并起到导电支撑构件作用的芯电极 2a，并且在芯电极 2a 周围设有聚氨酯泡沫层 2b，聚氨酯泡沫层 2b 是借助于由相互互连的泡孔形成的开孔泡沫体 (open-cell foam) (开孔) 构成的泡沫层，并且供给辊 2 沿图 1 中的箭头 B 指示的方向旋转。包括聚氨酯泡沫层 2b 的供给辊 2 的整体外径为 13mm。当聚氨酯的表面层由开孔泡沫体形成时，大量的调色剂可以进入供给辊。结果，可以提高调色剂余量检测的精度。

顺便提及，实施例中的供给辊 2 的电阻为 $1 \times 10^9 \Omega$ 。

在这里，供给辊的电阻的测量方法被描述。

供给辊 2 与直径为 30mm 的铝套筒接触，以便具有如后面描述的 1.5mm 的侵入量 (inroad amount)。伴随着铝套筒的旋转，供给辊 2 相对于铝套筒以 30rpm 被驱动。接着，显影辊 1 被施加-50V 的直流电压。然后，通过计算在位于地面侧的 10k Ω 的电阻器的每一端检测到的电压差，获得电流，由此，供给辊 2 的电阻被计算。

供给辊 2 被设置为具有 50 μm 到 1000 μm 的平均表面泡孔直径。

在这里，泡孔直径指的是泡孔的任意截面的平均直径。最大的泡孔的面积基于任意截面的放大图像进行测量，然后将这样测量到的面积转换为完全的圆形的相应直径。用这种方法，获得最大泡孔直径。泡孔直径是通过对其中的每个残余泡孔进行相似转换而获得的平均

值, 所述转换在删除被看作噪音的直径等于或小于最大泡孔直径的一半的泡孔之后执行。

此外, 作为供给辊 2, 使用表面通气量为 1.8 升/分钟或更大的供给辊 2。

实施例中的供给辊 2 的“表面通气量”被详细地描述。

在本说明书中, 限定“通气量”以便将调色剂平稳地排放到供给辊之外和吸收到供给辊之内以及设定供给辊内外的相互平衡。通过与空气混合而形成粉末和颗粒材料的调色剂的排放和吸收经由供给辊的“表面层”进行, 所以限定“通过表面层的空气的通气量”本身是重要的。

图 2 示出“表面通气量”的测量方法。

首先, 实施例中的供给辊 2 如图 3 中所示被插入测量夹具 18 中。图 3 中的测量夹具 18 通过在空心圆筒上设置直径都为 10mm 的通孔而形成, 通孔的中心轴线和圆筒的轴线相互垂直。所使用的空心圆筒的内径比待测量的供给辊的外径小 1mm。这是因为测量夹具 18 的圆筒的内表面和待测量的供给辊之间的间隙应当被消除。实施例中的供给辊 2 的外径为 13mm, 测量夹具 18 的内径为 12mm。

供给辊 2 所插入的测量夹具 18 如图 4 中所示被附装到通气保持器 19。通气保持器 19 被形成成为通过将连接管 19b 连接到空心圆筒 19a 的侧表面上获得的 T 形构造, 该连接管 19b 用于在其上附装与减压泵 20 连通的通气管 21, 与连接管 19b 所连接到的部分相对的一侧在很大程度上被切除。连接管 19b 的内径被设置为比测量夹具 18 的通孔的直径大。实施例中的连接管 19b 的内径为 12mm。通气保持器 19 的空心圆筒 19a 的内径与测量夹具 18 的外径的尺寸基本上相等, 并且测量夹具 18 能够被插入空心圆筒 19a 中。如图 2 中所示, 测量装置被设置为使得测量夹具 18 的一个通孔被完全地暴露于在空心圆筒 19a 上形成的切除部分, 并且另一个通孔基本上沿径向面对连接管 19b 的内径。

如图 2 中所示, 在通气保持器 19 的空心圆筒 19a 的左侧和右侧分别设有丙烯酸管 22a 和 22b, 每一个丙烯酸管都被连接到空心圆筒 19a

上,并且丙烯酸管的每一端都被封闭。从测量夹具 18 的左侧和右侧突出的供给辊 2 被容纳在丙烯酸管 22a 和 22b 中。

在通气管 21 的中部,具有流量计 23 (KZ 型空气可渗透测试器:DAIEI KAGAKU SEIKI MFG. co.,ltd.制造)和压差控制阀 24。

当通气管 21 内部的空气通过减压泵 20 被排放时,测量夹具 18、通气保持器 19、通气管 21 以及丙烯酸管 22a 和 22b 由带或油脂密封,这样,空气不会从除了测量夹具 18 的暴露的通孔之外的孔中流入。

“表面通气量”如下进行测量。首先,在图 2 的测量装置中,当供给辊 2 未被提供时,减压泵 20 被致动,通过使用压差控制阀 24 来调节流量计 23,以便稳定地指示 10.8 升/分钟的测量值。在那之后,待测量的供给辊 2 被提供,以如上面描述的被仔细地密封。在同样的排气情况下,流量计 23 的测量值被测量为“表面通气量”。当然,将被采用的“表面通气量”的测量值在流量计 23 的测量值充分稳定的时刻获得。

通过供给辊 2 的气流通过聚氨酯泡沫层 2b 的表面的一部分流入,该部分设置到测量夹具 18 的暴露的通孔。然后,气流通过聚氨酯泡沫层 2b 的内部以通过聚氨酯泡沫层 2b 的表面的另一部分流出,该另一部分设置到测量夹具 18 的另一通孔。

在许多情况下,供给辊 2 的聚氨酯泡沫层 2b 的表面在性质上与聚氨酯泡沫层 2b 内部通常是不同的。例如,在供给辊 2 在模具中进行发泡形成的情况下,在某些情况下在聚氨酯泡沫层 2b 的表面上出现表层,在所述表层中表面中的泡孔的开孔比例与其内部的泡孔的开孔比例不同。此外,聚氨酯泡沫层 2b 的表面可以有意地具有突起和凹槽,而不是形成仅仅是圆柱的表面。进出聚氨酯泡沫层 2b 的调色剂颗粒流体在某些情况下受到表面的情况影响。例如,仅仅采用按照 JIS-L1096 进行的体积通气量的测量,不能精确地观察到调色剂的运动。也就是说,实施例中的供给辊的通气量不能按照 JIS-L1096 所限定的通气量进行限定。因此,对于实施例中的供给辊,采用如上面描述的通气量的测量方法,通过该方法空气通过聚氨酯泡沫层 2b 的表面

流入和流出，所以由此获得的值被用作主参数，参照该主参数限定形成粉末和颗粒材料的调色剂的平衡状态（或与其接近的状态）。也就是说，本发明的发明人发现参数是重要的。

显影辊 1 和供给辊 2 分别沿图 1 中的箭头 A 和 B 的方向旋转。旋转中心之间的距离被设置为 11mm。聚氨酯泡沫层 2b 的硬度比硅橡胶层 1b 和丙烯酸-氨基甲酸酯橡胶层 1c 充分地低，以使得当聚氨酯泡沫层 2b 最大变形 1.5mm 时，聚氨酯泡沫层 2b 与显影辊 1 的表面保持接触。最大变形量通过测量在聚氨酯泡沫层 2b 未与显影辊 1 保持接触的情况下聚氨酯泡沫层 2b 的表面的位置和在聚氨酯泡沫层 2b 与显影辊 1 保持接触以在正常使用状态下变形的情况下聚氨酯泡沫层 2b 的表面的位置之间的最大距离获得。最大变形量指的是显影辊 1 相对于供给辊 2 的侵入量。

显影辊 1 以 130rpm 的旋转速度旋转，供给辊 2 以 100rpm 的旋转速度旋转。按照显影辊 1 和供给辊 2 的旋转，聚氨酯泡沫层 2b 在与显影辊 1 之间的接触部分处通过显影辊 1 而产生变形。在这种情况下，保持在供给辊 2 的聚氨酯泡沫层 2b 的表面层中或其内部的调色剂 T 借助于聚氨酯泡沫层 2b 的变形通过聚氨酯泡沫层 2b 的表面层排出，所以排出的调色剂 T 的一部分被输送到显影辊 1 的表面上。被输送到显影辊 1 的表面的调色剂 T 借助于起到显影剂调节构件作用的调节刀片 5 在显影辊 1 上均匀地进行调节，显影剂调节构件在与显影辊 1 接触时相对于接触部分设置在显影辊 1 的旋转方向上的下游。在上述过程中调色剂 T 在显影辊 1 和供给辊 2 之间的接触部分处或者显影辊 1 和调节刀片 5 之间的调节部分处摩擦，从而获得摩擦带电电荷（在实施例中是负电荷）。此外，如图 1 中所示，留在显影辊 1 上的调色剂在显影辊 1 和供给辊 2 之间的接触部分处沿与其相反的方向旋转，从而被刮去以便由供给辊 2 在接触部分处去除。当借助于显影辊 1 导致的聚氨酯泡沫层 2b 的变形在通过与显影辊 1 之间的接触部分后被释放时，调色剂被吸收在聚氨酯泡沫层 2b 内。

接着，参照图 5A、5B 和 5C，对在将实施例中的显影设备安装到

成像设备上的情况下将要执行的操作进行描述。图 5A 是示出包括按照本发明的显影设备的成像设备 10 的示意性剖视图。

图 5A 示出起到图像轴承构件的作用并沿箭头 E 指示的方向旋转的感光鼓 11。首先，通过充电辊 12 使感光鼓 11 均匀地带上负电。在那之后，感光鼓 11 由从起到曝光装置作用的激光光学装置 13 发射的激光束曝光，所以静电潜像在感光鼓 11 的表面上形成。

静电潜像由显影设备 4 显影以便被可视化为调色剂图像。在实施例中，调色剂粘附到感光鼓 11 的曝光部分上以便被反向显影。

在感光鼓 11 上可视化的调色剂图像由转印辊 14 被转印到起到转印构件作用的记录介质 15 上。留在感光鼓 11 上的未被转印的调色剂由起到清洁构件作用的清洁刀片 17 刮去，以容纳在废料调色剂容器 18 中。被清洁的感光鼓 11 重复地执行上面提到的操作以形成图像。同时，在调色剂图像由定影设备 16 永久地定影之后，调节剂图像所转印到的记录介质 15 被排出到成像设备的外部。

在实施例中，显影设备 4 被提供为由感光鼓 11、充电辊 12、清洁刀片 17 和废料调色剂容器 18 共同构成的盒 20。盒 20 通过沿图 5A 中的箭头 G 指示的方向打开开闭窗而由用户沿图 5A 中的箭头 H 指示的方向沿着导向装置 21 抽出。用这种方法，盒 20 可从成像设备的主体上分离。

在实施例中，-1000V 的直流电压被施加到充电辊 12 上，所以感光鼓 11 的表面被充电为大约-500V。其间的电位被称为暗电位（dark potential） V_d 。在直到感光鼓 11 的电位 V_d 稳定的预定时间段中，如图 5C 中所示，显影设备 4 被保持在其中感光鼓 11 和显影辊 1 相互分离的状态。分离凸轮 42 被设置到成像设备的主体上以便由设置到成像设备的主体上的驱动单元和驱动传动单元（未示出）旋转。在分离位置 B，分离凸轮 42 对显影设备 4 的后表面上的预定位置施压。结果，实现了以下状态，其中在前旋转和后旋转期间，分离凸轮 42 被保持在感光鼓 11 和显影辊 1 相互分离的状态下。

显影设备包括用于承受力的受力部分 43，通过该力，显影容器可

在第一位置和第二位置之间移动,在第一位置由显影辊执行显影操作,在第二位置不执行显影操作。受力部分 43 位于盒的显影设备 4 的后表面上的预定位置处。受力部分 43 具有以下性能,例如当分离凸轮 42 在与其接触的同时旋转所需要的表面光洁度,以及即使在实施例中施加最大的力的分离状态下也可防止受力部分 43 变形的硬度。

通过分离凸轮 42 的旋转操作,分离凸轮 42 的凸轮表面对盒的受力部分 43 施压,所以显影设备 4 绕起到旋转轴线作用的摇动中心 40 旋转以克服位于显影设备 4 和废料调色剂容器 18 之间的施压弹簧 41 的反作用力。按照显影设备 4 的摇动,显影辊 1 相对于感光鼓 11 从接触位置(图 5B)被移动到分离位置(图 5C)。

显影设备具有其中显影辊 1 与感光鼓 11 保持接触的姿态的位置被称为第一位置(显影位置),显影设备具有其中显影辊 1 与感光鼓 11 分离的姿态的位置被称为第二位置(非显影位置)。当然,在第二位置不执行显影操作。

在感光鼓 11 的电位 V_d 稳定后,感光鼓 11 由从起到曝光装置作用的激光光学装置 13 发射的激光束曝光。结果,静电潜像在感光鼓 11 的表面上形成。曝光部分的表面电位大约为 $-100V$ 。该电位被称为亮电位 V_l 。此外,在预定的时刻,驱动单元和驱动传动单元(未示出)启动显影辊 1 和供给辊 2 的旋转驱动,从而显影辊 1 和供给辊 2 为以下对静电潜像的显影作好准备。在显影之前,显影设备已经从第二位置移动到第一位置。因此,显影设备的第一位置是显影辊 1 和感光鼓 11 相互接触以便显影在感光鼓 11 上形成的静电潜像的位置。

例如,如图 5B 中所示,分离凸轮 42 由设置到成像设备的主体上的驱动装置旋转,使得显影设备位于分离位置(非显影位置)A。在分离位置 A,释放作用在显影设备的后表面上的受力部分 43 的力。因此,利用位于显影设备 4 和废料调色剂容器 18 之间的施压弹簧 41 的力,显影设备 4 绕起到旋转轴线作用的摇动中心 40 旋转,使得感光鼓 11 与显影辊 1(图 5B)接触。此时,以预定的定时向显影辊 1 施加作为显影偏压的 $-300V$ 的直流电压。

在静电潜像的显影完成后,也就是说,在感光鼓 11 的后旋转期间,分离凸轮 42 又旋转到分离位置 B。因此,分离凸轮 42 对显影设备 4 的后表面上的受力部分 43 施压,所以,显影设备 4 绕起到旋转轴线作用的摇动中心 40 旋转以克服位于显影设备 4 和废料调色剂容器 18 之间的施压弹簧 41 的反作用力。结果,显影辊 1 与感光鼓 11 分离。也就是说,显影设备 4 又移动到第二位置。

与此同时,显影辊 1 和供给辊 2 的旋转驱动停止,以便停止向显影辊 1 施加显影偏压。

在实施例 1 中,在显影辊 1 与感光鼓 11 分离的第二位置(图 5C),显影辊和供给辊之间的电容是可检测的,所以在此检测显影设备 4 的调色剂余量。

参照图 6 和 7 对实施例中的调色剂余量检测方法进行描述,其中利用了电容的变化。

图 6 示出实施例中的显影设备 4 被提供在成像设备 10 中的状态,并示出被电连接到显影辊 1 的芯电极 1a 上并被附装到显影设备的接触电极 25。与接触电极 25 相对应的接触电极 26 位于成像设备 10 的主体侧上,并被连接到起到位于成像设备 10 的主体中的电容检测器作用的检测器 29 上。相似地,设有被电连接到供给辊 2 的芯电极 2a 上并被附装到显影设备的接触电极 27,与接触电极 27 相对应的接触电极 28 位于成像设备 10 的主体侧。接触电极 28 被连接到位于成像设备 10 内用于检测的交流偏压源 30 上。如上面描述的,接触电极 25 和 27 被设置到盒上,接触电极 26 和 28 被设置到成像设备的主体上。在显影设备 4 位于成像设备 10 中的预定位置的状态下,以及在显影辊 1 和感光鼓 11 相互接触的第一位置和显影辊 1 和感光鼓 11 相互分离的第二位置这两个位置处,接触电极 25 和 26 相互电连接,并且接触电极 27 和 28 相互电连接。

也就是说,甚至当显影设备 4 在第一位置和第二位置之间摇动时,接触电极 25 和 26 也保持相互接触,接触电极 27 和 28 也保持相互接触。在正常的显影操作中,显影设备位于第一位置,通过电极 26 的介

入而向电极 25 施加显影偏压（直流电压）。在这种情况下，通过电极 28 的介入而向电极 27 施加与显影偏压一样大的电压。也就是说，在显影操作时，电极 25 和 27 在电位上相同，所以在显影辊和供给辊之间不会形成电场。用这种方法，在显影操作过程中，用于电容检测器 29 和交流偏压源 30 的电源被切换到显影偏压源（直流电源）。

接着，如图 7 中所示，在非显影操作时，显影设备位于第二位置。在实施例 1 中，从偏压源 30 向供给辊 2 的导电芯电极 2a 施加用于检测调色剂余量的偏压，以便执行用于显影设备 4 的调色剂余量检测。用于检测调色剂余量的偏压是频率为 50KHz 和 V_{pp} 为 200V 的交流电压。

在显影辊 1 的芯电极 1a 中，电压通过用于检测调色剂余量的偏压被感应，所述电压由检测器 29 检测。

在不执行显影操作的第二位置，也就是说，在感光鼓 11 和显影辊 1 相互分离的状态，不执行显影操作。具体地，这样的情况在以下操作中实现，例如，在未进行图像形成的片材之间执行的设备操作中，在图像形成完成之后记录介质 15 被排出到成像设备之外所执行的设备操作（所谓的后旋转）中，或类似的情况。当然，在图像形成之前的感光鼓的前旋转操作过程中，显影设备可以位于第二位置。

在这种情况下，由于感光鼓 11 和显影辊 1 相互分离，在第二位置，即使当交流偏压被施加为用于检测调色剂余量的偏压，被称为雾的白色背景上的污点也不会感光鼓 11 上产生。此外，因为感光鼓 11 和显影辊 1 相互分离，所以由于当感光鼓和显影辊在接触中相互碰撞而产生的振动引起的令人不愉快的碰撞噪音也不会产生。

当从供给辊 2 的导电芯电极 2a 施加用于调色剂余量检测的交流偏压，并且显影辊 1 被用作用于电容检测的天线时，可以防止调色剂的供给中的干扰，该干扰在另一专用天线位于显影室中的结构中产生。

如图 5B 和 5C 中所示，从感光鼓 11 和显影辊 1 的接触操作到分离操作，也就是说，从在其中执行显影操作的第一位置到不执行显影操作的第二位置，显影设备 4 的姿态会变化，所以调色剂与其相应运

动。

在这种情况下，在实施例中的显影设备4中，从供给辊2的导电芯电极2a施加交流偏压用于进行调色剂余量检测，并且显影辊1被用于电容检测的天线。用这种方法，容纳在供给辊2中的调色剂的电容变化被测量。这样，即使伴随着与接触和分离操作相关联的显影设备4的姿态的运动和调色剂T的运动，容纳在供给辊2中的调色剂的余量也不会变化，也就是说，显影辊1和天线（供给辊）之间的调色剂的余量不会随其变化。因此，由天线感应的电压的输出也不会变化。也就是说，由于供给辊2包括调色剂进入其中的泡沫层，即使显影设备的姿态发生变化，包含在泡沫层中的调色剂也不太可能随其运动。结果，电压的输出不会变化。

此外，当在实施例中的非磁性单成分显影设备4中执行电容余量检测时，也就是说，在显影辊1和感光鼓11相互分离的状态下，显影辊1和供给辊2的旋转驱动停止。

当显影辊1和供给辊2的驱动停止时，在其上执行的向显影辊1的调色剂供给和未显影调色剂的刮去被中断，所以，在调色剂余量检测的中间，容纳在供给辊2中的调色剂的量被固定。结果，可以提高调色剂余量检测中的精度。

图8是示出实施例中的调色剂余量检测的流程图。调色剂余量检测在如下的时刻执行。在成像操作完成之后，显影设备从第一位置向第二位置移动，所以执行将感光鼓11与显影辊1分离的操作。然后，显影辊1和供给辊2的驱动停止。在那之后，用于检测调色剂余量的偏压被施加，以便检测调色剂余量。

图9示出在填充到本实施例的显影设备4中的调色剂T逐渐减少的情况下，指示电容检测器29的输出值的三角形点和实线。在实施例中，供给辊的表面通气量L是3.0升/分钟。测量在23℃和60%Rh的环境下被执行。如图9中所示，在本实施例的显影设备的结构中，显影设备4中的调色剂T的余量和电容检测器29的输出值以由相对直的线表示的良好相关性进行变化。至于调色剂量的指示，参考值被设

置以便与电容检测器 29 的输出值进行比较。在输出值小于参考值时确定调色剂被耗尽。当确定调色剂被耗尽时，例如“无调色剂”的警告信息可以在成像设备的主体的显示器、在与成像设备连接的电脑上或类似的机器上显示，或者可以中断成像设备中的成像操作。此外，在成像设备的主体中使用可拆卸的处理盒的情况下，可以由成像设备的主体通知盒的置换时间。此外，如图 9 中所示，由于调色剂余量和电容检测器 29 的输出值相互关联，可以在显影设备 4 中的调色剂 T 的余量到达所期望的量的时候显示例如“调色剂少”的警告信息。此外，当多个参考值被设置时，可以在关于调色剂余量的信息块中显示多个警告信息。例如，在认为容纳在显影容器中的全新的调色剂的量是 100% 时，可以以百分比数字逐步地显示所使用的调色剂的目前的余量。

在改变供给辊的泡沫层的泡沫比和准备与本实施例表面通气量相互不同的一些供给辊（并将这些供给辊结合到具有与本发明的第一实施例的结构相同的显影设备中）后，与本发明的第一实施例中的调色剂的量和输出值进行了比较（其中，供给辊的表面通气量是 3.0 升/分钟）。

作为本发明的第二实施例，图 9 示出的四边形点和虚线指示通过在以下显影设备中在相同的情况下测量获得的输出值，在该显影设备中使用具有表面通气量为 1.8 升/分钟的聚氨酯泡沫层的供给辊。

作为第一比较实例，图 9 示出的圆点和交替的长短划线指示通过在以下显影设备中在相同的情况下测量获得的输出值，在该显影设备中使用具有表面通气量为 1.5 升/分钟的聚氨酯泡沫层的供给辊。

作为第二比较实例，图 9 示出的 × 点和细连续线指示通过在以下显影设备中在相同的情况下测量获得的输出值，在该显影设备中使用具有表面通气量为 0.8 升/分钟的聚氨酯泡沫层的供给辊。

在第一和第二实施例以及第一和第二比较实例之间进行的比较清楚地表明了下面的结论。在第一和第二比较实例中直到调色剂 T 从初始使用状态被消耗一半才发现输出值有变化，输出值直到大量的调色

剂 T 被消耗才发生变化。

图 10 示出指示第一实施例的显影设备 4 中的调色剂 T 的余量和在这种情况下容纳在供给辊 2 中的调色剂的量的曲线图。图 10 示出在与图 9 中示出的结果的测量相同的情况下消耗了调色剂 T 的情况下，通过测量在不同的调色剂余量下执行电容的测量之后所取出的供给辊 2 中容纳的调色剂 T 的量而获得的结果。(计算供给辊 2 的重量在未使用状态和使用状态之间的差)。图 10 证明显影设备中的调色剂余量和容纳在供给辊中的调色剂的量在保持由相对直的线表示的良好相关性的同时变化。也就是说，发现了显影容器中的调色剂的量可以通过采用检测器 29 执行的电容测量而精确地确定。

注意到，在日本专利申请公开号 H11-288161 中公开的供给辊的通气量被确定为 0.3-1.3 升/分钟，其在有关的实例中被描述。此外，在日本专利申请公开号 H04-234777 中公开的调色剂余量检测器中，使用在日本专利申请公开号 H11-288161 中所描述的由聚氨酯海绵形成的供给构件。然后，采用其中利用电容变化的调色剂余量检测方法。当仅通过使用检测器执行调色剂余量的测量时，精确地检测调色剂量是困难的，因为当足够的量的调色剂保留在调色剂容器中时，检测器的输出的变化是不稳定的。此外，直到调色剂余量减小才执行检测是困难的，并且由于缺乏调色剂，在某些情况下会产生被称为低密度 (light density) 的图像缺陷。

作为实施例中的测量的结果，获得了图 11 中示出的曲线图，其指示第一实施例中的显影设备 4 的电容输出值和与其相对应的容纳在供给辊 2 中的调色剂的量。图 11 示出当保持由基本上直的线表示的非常好的相关性时，显影设备的电容输出值和容纳在供给辊中的调色剂的量是相关的。这证明，可以采用实施例中的结构适当地测量供给辊 2 中的电容的变化。也就是说，图 10 和 11 示出利用由检测器 29 执行的电容测量，可以精确地确定容纳在供给辊中的调色剂的量和容纳在显影容器中的调色剂的量。

此外，在制备每个都具有比第一实施例中的供给辊的通气量大的

通气量的一些供给辊之后，在通过采用与第一实施例中的显影设备具有相同结构的显影设备获得的输出结果与第一实施例中的输出结果进行了比较。获得的结果在图 12 中示出。第一实施例中的输出结果通过三角形点和实线指示。作为第三实施例，图 12 示出的四边形点和虚线指示通过在以下显影设备中在相同的情况下测量获得的输出值，在该显影设备中使用具有表面通气量为 3.9 升/分钟的聚氨酯泡沫层的供给辊。此外，作为第四实施例，图 12 示出的圆点和交替的一长两短划线指示通过在以下显影设备中在相同的情况下测量获得的输出值，在该显影设备中使用具有表面通气量为 5.0 升/分钟的聚氨酯泡沫层的供给辊。

如图 12 中所示，电容检测器输出值的绝对值与通气量的增加成比例地增加。但是，在通气量为 3-5 升/分钟之间的供给辊 2 中，显影设备中的调色剂的量的变化量是相同的。换句话说，在通气量为 1.8 升/分钟或更大的供给辊中，待检测的电容的输出值和显影容器中的调色剂的量相互很好地相关，所以提高了调色剂余量检测中的精度。此外，当通气量大时，供给辊的强度由于增加供给辊的泡沫层的泡孔部分而减小了。结果，供给辊的泡沫层易于受到破坏。为了防止破坏，最好将通气量设置为 5.0 升/分钟或更小。特别地，最好将通气量 L 设置为满足 $3.0 \leq L \leq 5.0$ 。

如上面描述的，通过适当设置供给辊的通气量，增加了容纳在供给辊中调色剂的量，容纳在供给辊中的调色剂与容纳在显影容器中的调色剂的量的减小相应地减小（参照图 10）。此外，显影辊和供给辊之间的电容的输出值与供给辊中的调色剂的量的减小相应地减小（参照图 11）。这样，在确定显影容器中所容纳调色剂的量中，测量显影辊和供给辊之间的电容的输出值是有效的（参照图 12）。为了增加容纳在供给辊中的调色剂的量，最好将在供给辊中的泡沫层的表面中形成的泡孔的平均直径设置为大于调色剂的平均颗粒直径（例如，重量平均颗粒直径）。

注意到，调色剂的一部分在变形开始时从供给辊排出并在从变形

恢复时被吸收在供给辊中，该变形是当供给辊开始与显影辊接触时引起的，而该变形恢复是当供给辊与显影辊脱离时引起的。用这种方法，调色剂进出供给辊。只要显影容器中的调色剂的量保持不变，供给辊中的调色剂的量就保持在基本上平衡的状态。为了精确地测量电容的输出值，以更精确地确定供给辊中的调色剂的量，最好如上面描述的停止供给辊的旋转，从而不允许调色剂进出供给辊。

图 10 中所示的显影设备中的调色剂的余量和容纳在供给辊中的调色剂的量之间的相关性还与调色剂 T 的紧密度相应地进行变化。调色剂在较低紧密度下更容易进出供给辊是可能的，所以改进了显影设备中的调色剂的余量和容纳在供给辊中的调色剂的量之间的相关性。在实施例中的成像设备 10 中，成像操作被执行以在显影设备中的调色剂 T 被充分地消耗后测量保留在显影容器中的调色剂 T 的紧密度。紧密度被测量为 30%。通常地，调色剂 T 的紧密度倾向于与显影容器中的调色剂的更大的消耗相应地变得更高。这样，假定在成像操作之前显影设备中的调色剂 T 的紧密度低于 30%。

换句话说，紧密度低于 30% 的调色剂可以在没有任何问题的情况下被使用以实现调色剂平衡地进出供给辊的状况，这是本发明的特征。

容纳在供给辊中的调色剂的量和调色剂容器中的调色剂的量相互关联。因此，图 10 中所示的显影设备中的调色剂的余量和容纳在供给辊中的调色剂的量之间的相关性与调色剂容器中的调色剂的自重被直接施加在供给辊上的程度相应地增高。这样，如在实施例中的，可以采用其中供给辊布置在调色剂容器的开口部分处的结构来提高调色剂余量检测中的精度。

实施例中的成像设备 10 具有以下结构，其中用于检测调色剂余量的偏压被施加到供给辊 2 和用于检测显影辊 1 中感应的电压的检测器。但是，即使采用其中检测调色剂余量的偏压被施加在显影辊 1 和用于检测在供给辊 2 中感应的电压的检测器上的结构，也可以获得相同的效果。

(其它实施例)

参照另一附图对另一适当的实施例中的显影设备进行描述。注意到，在下面的实施例中描述的部件和操作与第一实施例中的相同，所以给出了相同的附图标记，并且省略了对其的描述。

图 13 是示出按照本发明的成像设备的另一实施例的示意性剖视图。

在设置到成像设备上部的可打开窗沿图 13 中的箭头 G 指示的方向打开之后，图 13 中由显影设备 4 构成的显影盒可由用户在图 13 中的箭头 H 指示的方向上沿着位于成像设备中的导向装置 21 抽出，而可从成像设备的主体拆卸。

即使在如上面描述构造的显影设备中，也可以采用第一实施例中描述的处理盒的显影设备的部件部分，并且也可以获得与第一实施例中相同的效果。也就是说，与成像设备的主体可拆卸的盒可以是在本实施例中描述的显影盒，也可以是在第一实施例中描述的包括感光鼓的处理盒。

按照本发明，通过采用向显影剂承载构件供给显影剂的显影剂供给构件来检测显影容器中的电容，消除了显影容器中提供专用于检测电容的天线的必要性，这导致空间和成本上的优点。此外，可以在不干扰调色剂的供给的情况下进行稳定且精确的测量，从而提高了显影剂的量的检测精度。

虽然本发明参照示例性的实施例进行了描述，但是可以理解的是本发明未被限定在所公开的示例性实施例中。下面的权利要求书的范围应与最宽泛的解释相一致，以便包括所有这样的修改以及等同的结构和功能。

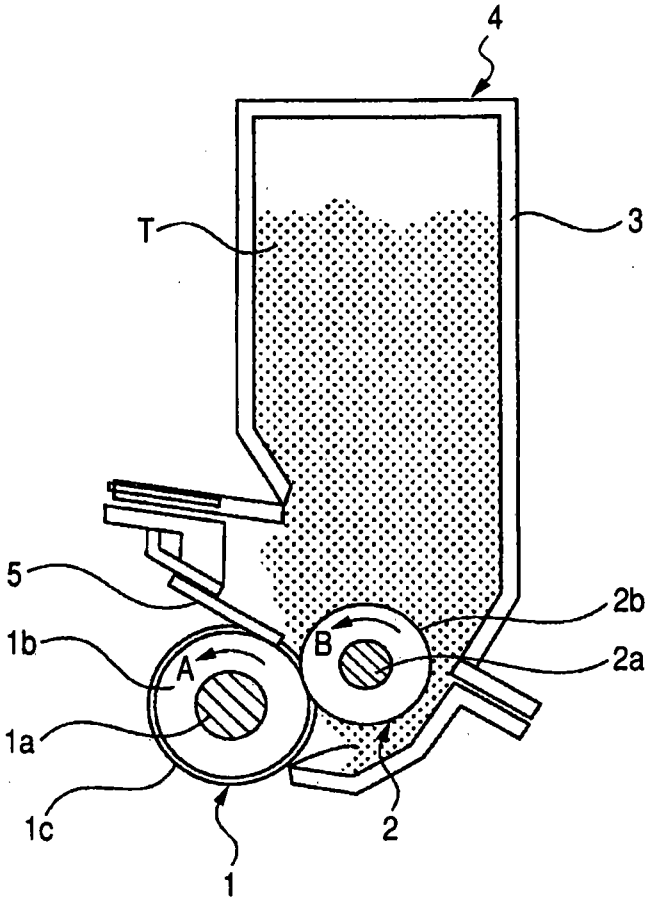


图 1

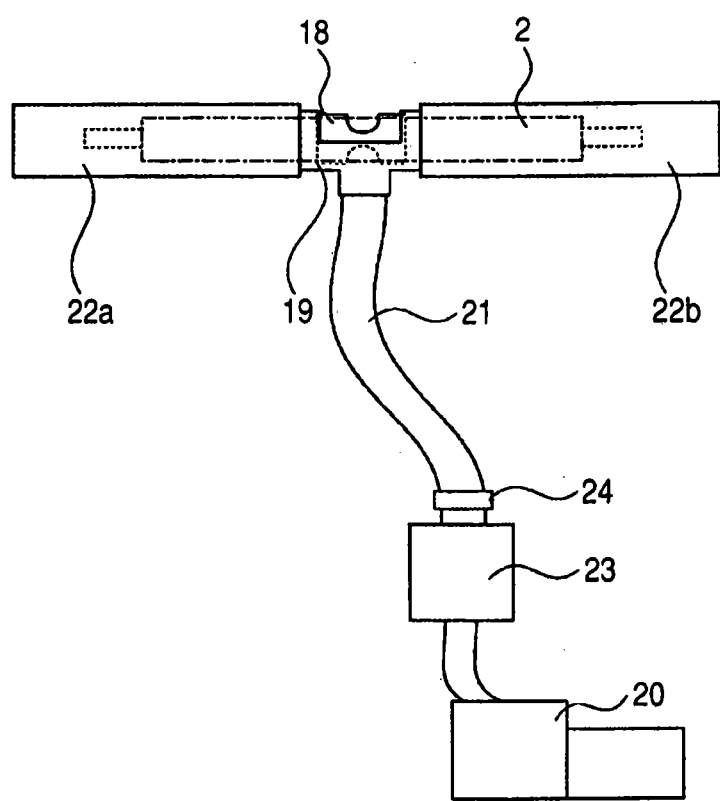


图 2

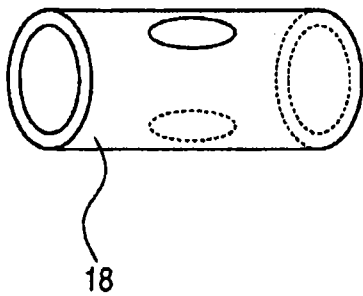


图 3

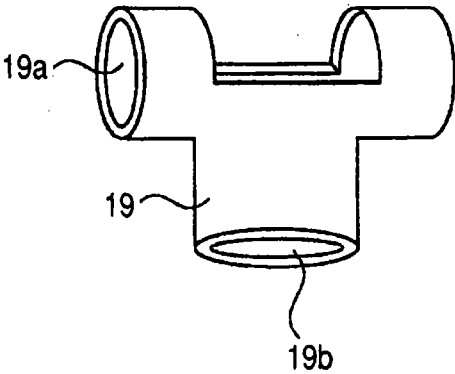


图 4

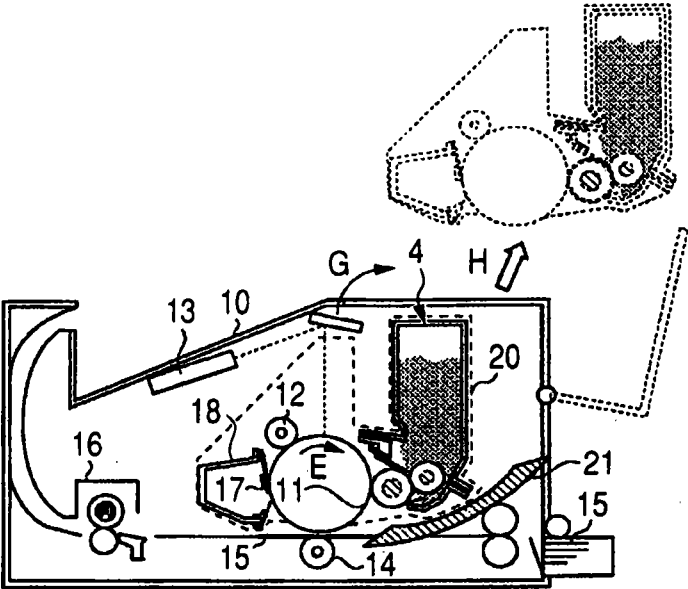


图 5A

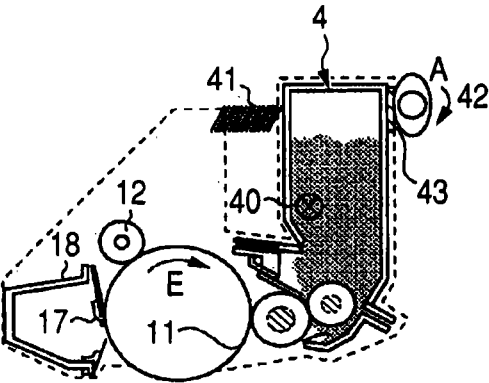


图 5B

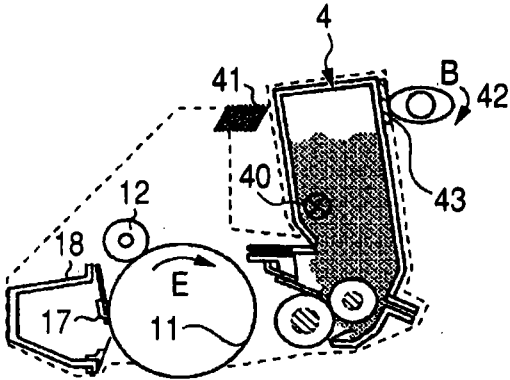


图 5C

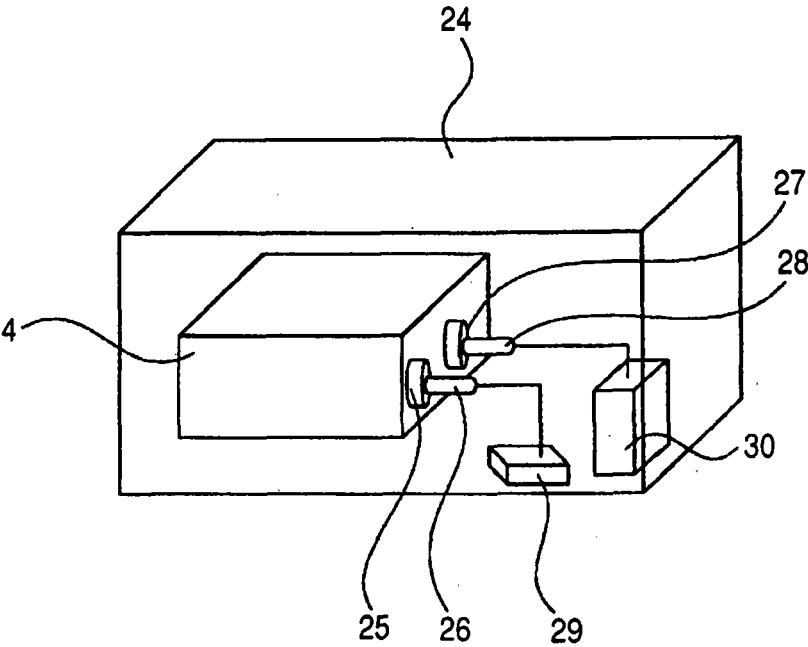


图6

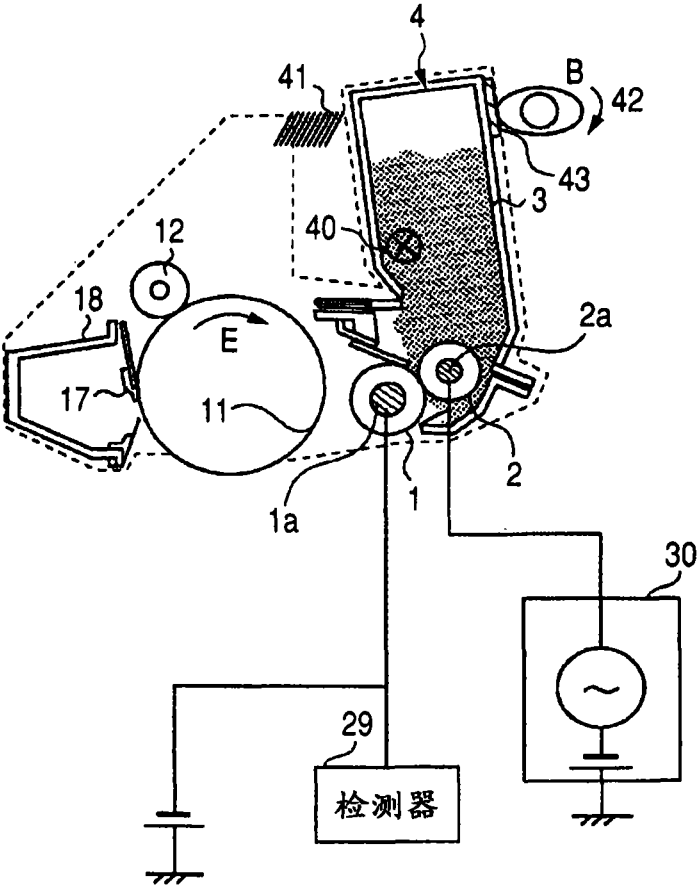


图7

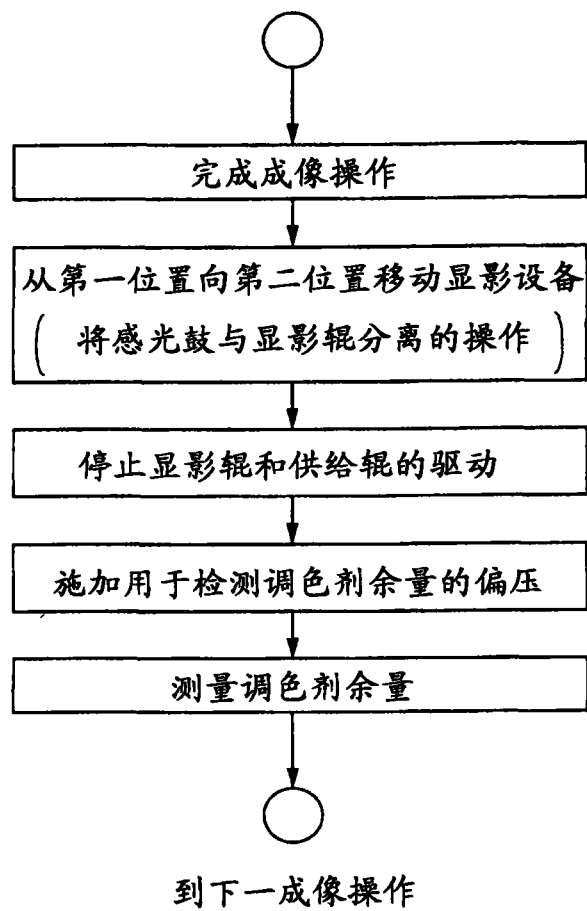


图8

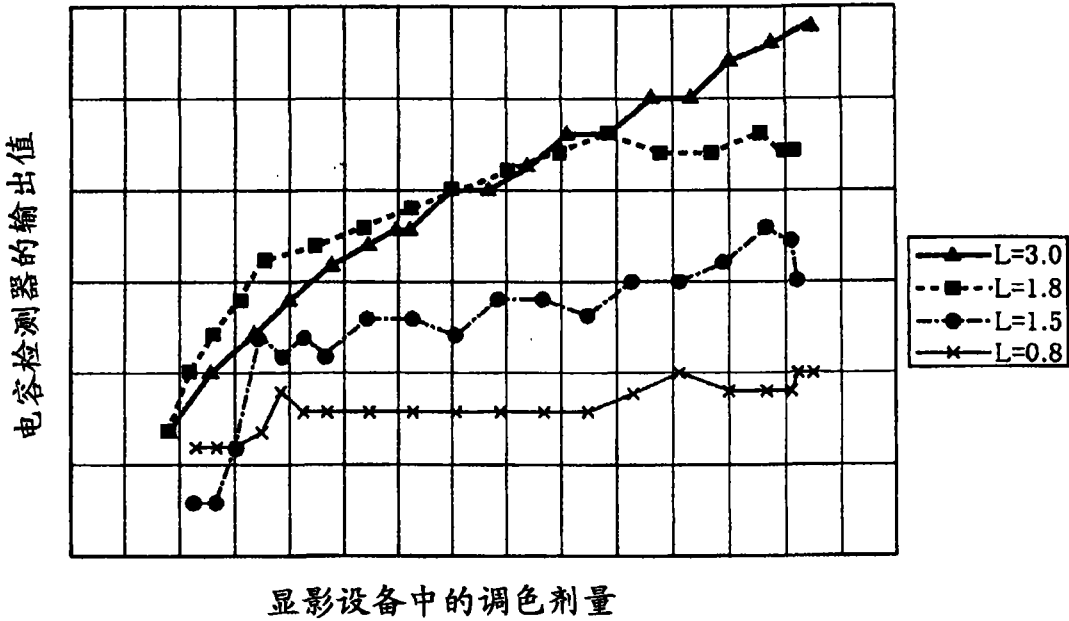


图9

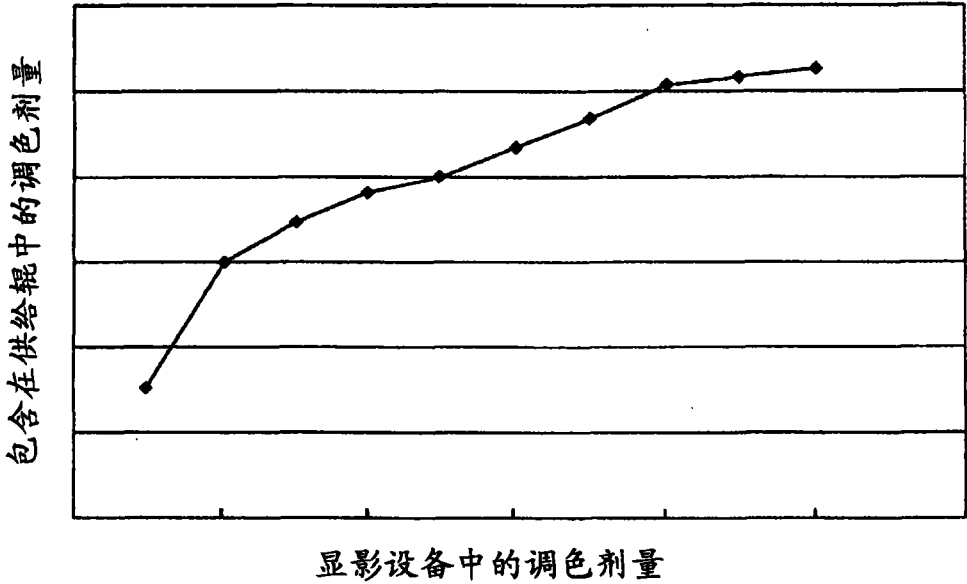


图10

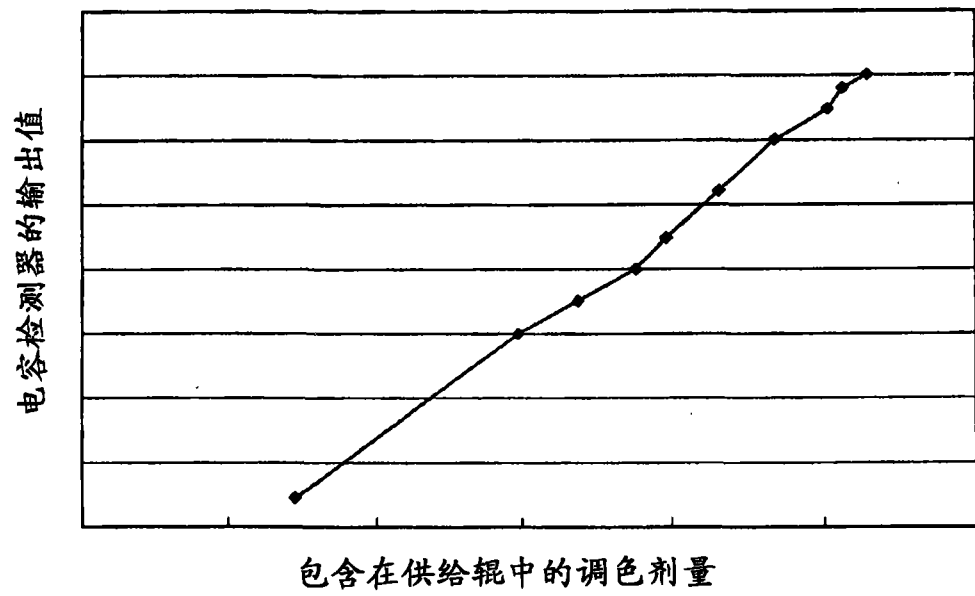


图 11

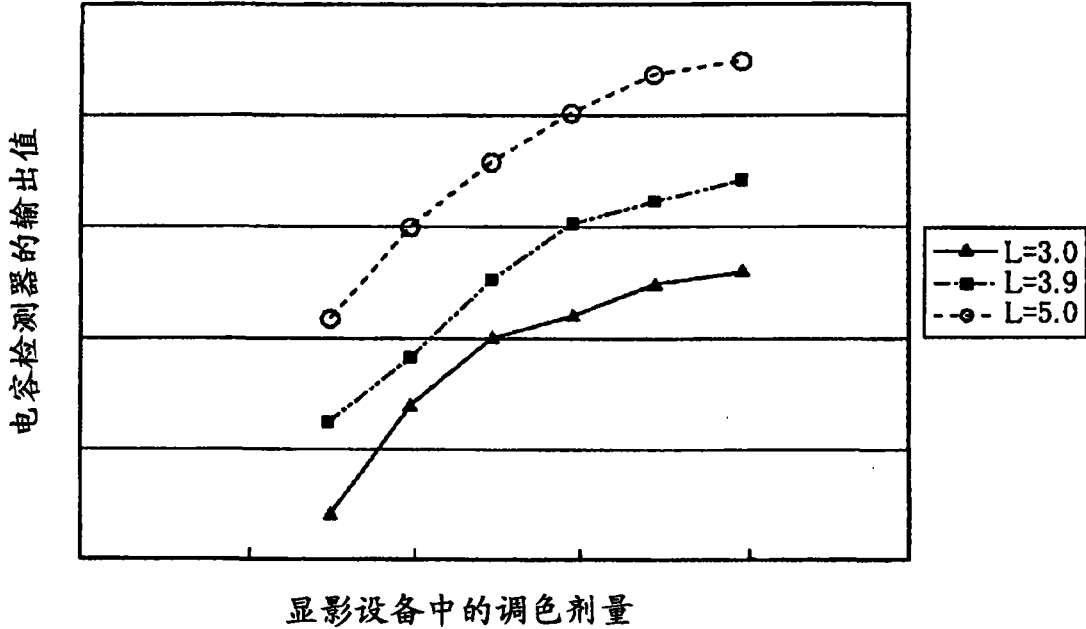


图 12

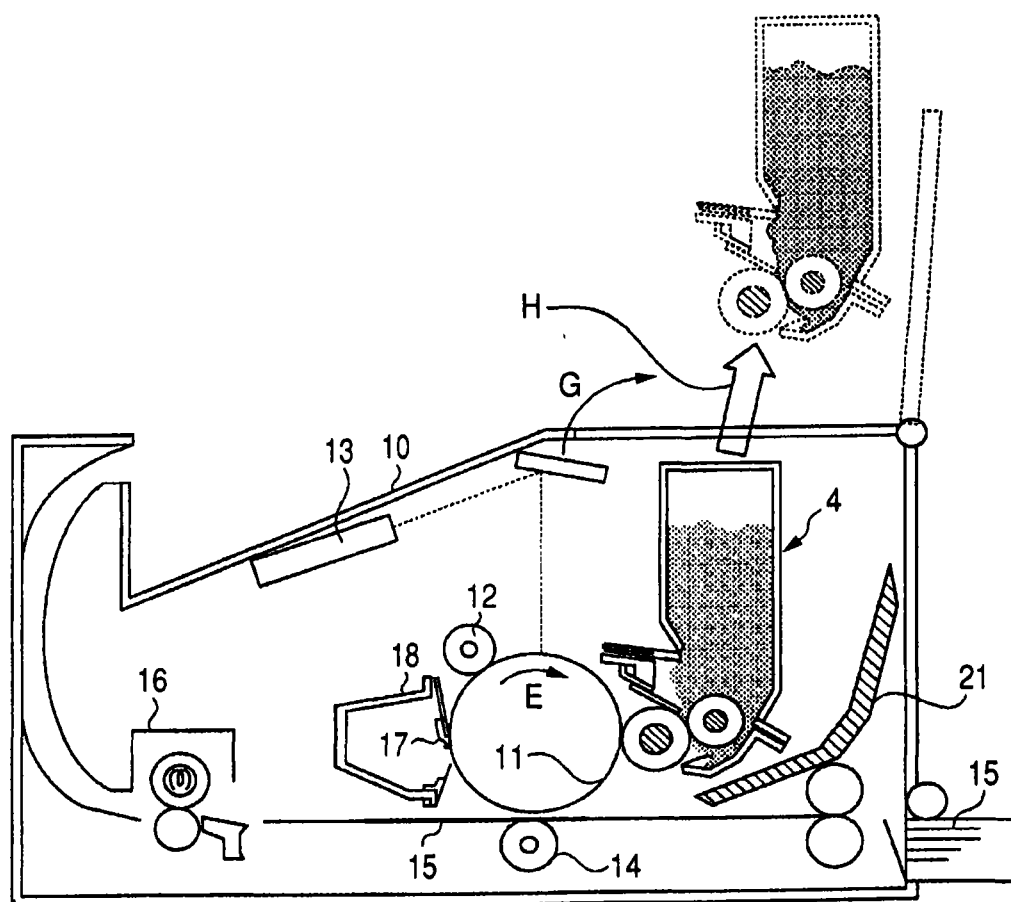


图 13

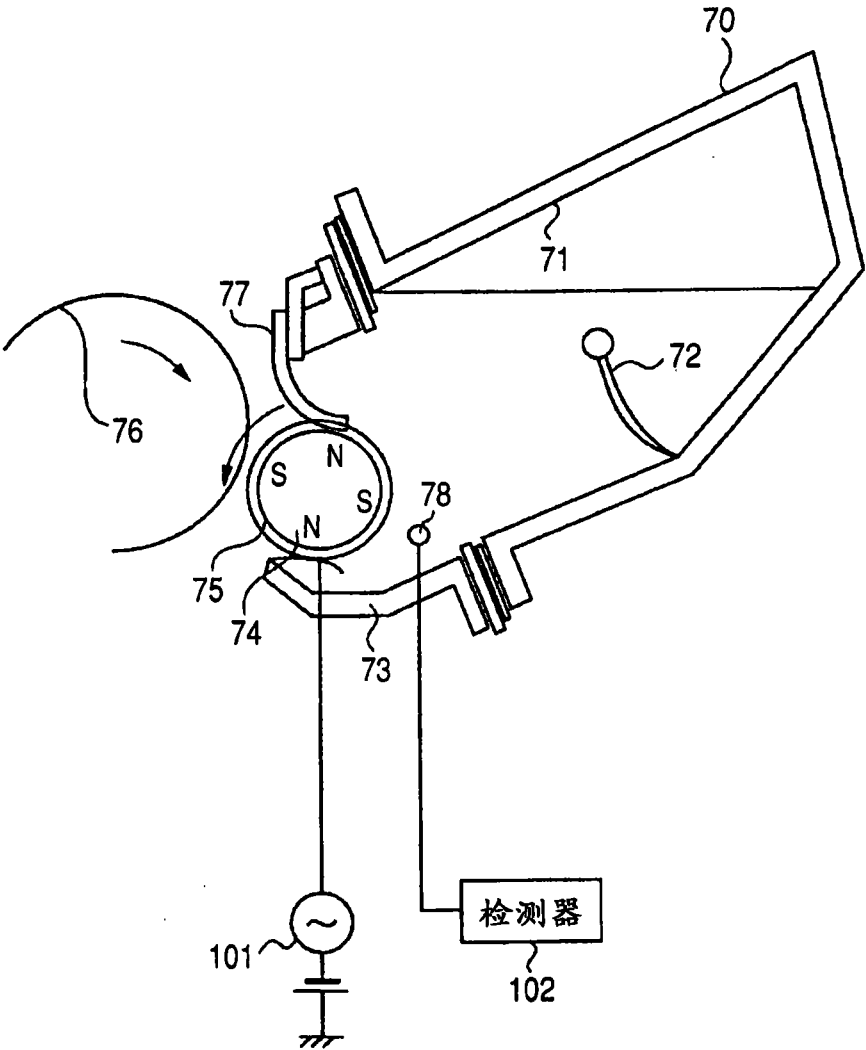


图14

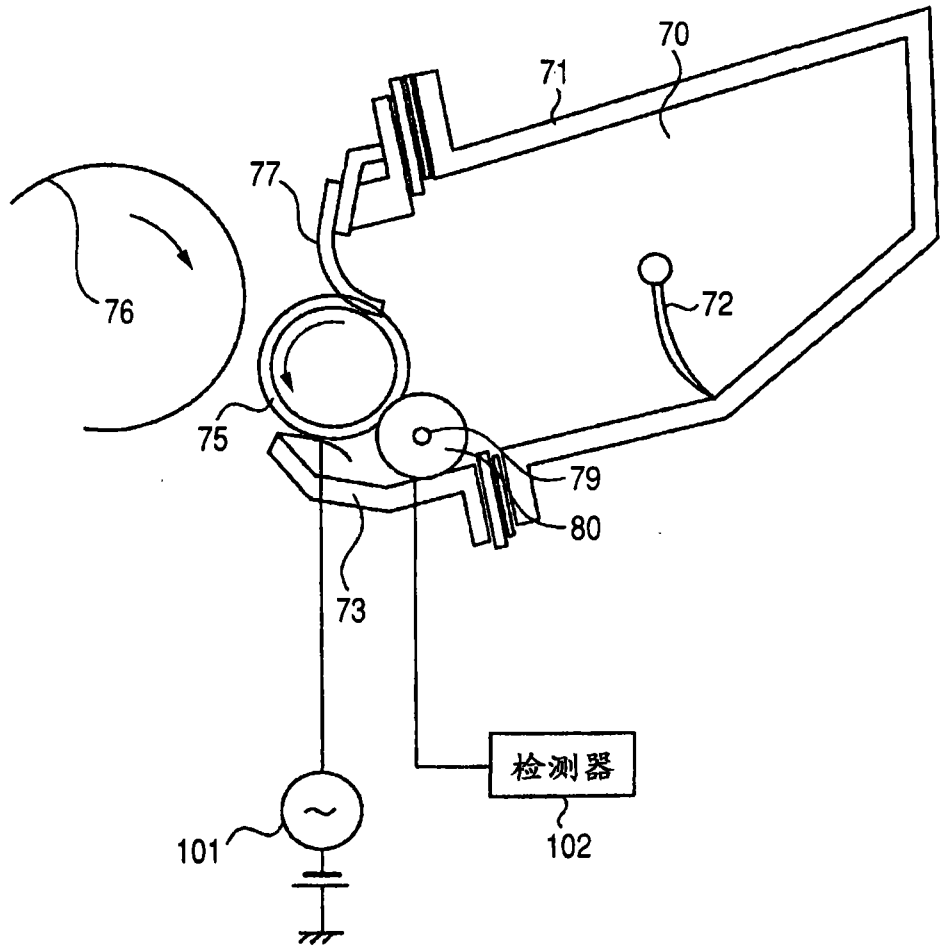


图 15