[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G03G 15/08 (2006.01)
G03G 9/083 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02140528.X

[45] 授权公告日 2010 年 2 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100587619C

[22] 申请日 2002.7.1 [21] 申请号 02140528.X

[30] 优先权

[32] 2001.6.29 [33] JP [31] 198393/2001

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 别所勇爾

[56] 参考文献

JP9-211989A 1997.8.15

CN1130767A 1996.9.11

CN1148189A 1997.4.23

CN1165327A 1997.11.19

JP592056A 1984.1.7

审查员 田 虹

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 段承恩 陈海红

权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 5 页

[54] 发明名称

显影装置

[57] 摘要

本发明提供了一种显影装置，该装置具有：用含有磁性调色剂的显影剂使形成于象承载体上的潜象进行显影的第 1 显影装置和边使含有磁性载体和非磁性调色剂的显影剂与形成于上述象承载体上的潜象接触，边进行显影的第 2 显影装置，其中在外部磁场为 795.8(kA/m)时，设磁性调色剂的磁化强度为 Mσ (Am^2/kg)，设磁性载体的磁化强度为 Cσ (Am^2/kg)，则 $35 < C\sigma\ (Am^2/kg) < M\sigma\ (Am^2/kg) \times 1.7$。

1. 一种显影装置，该装置具有:

用含有磁性调色剂的显影剂使形成于象承载体上的潜象进行显影的第 1 显影装置，所述的第 1 显影装置，具有承载显影剂并将其送向上述象承载体的第 1 显影剂承载体和设置在上述第 1 显影剂承载体内的第 1 磁场发生装置;

边使含有磁性载体和非磁性调色剂的显影剂与形成于上述象承载体上的潜象接触，边进行显影的第 2 显影装置，所述的第 2 显影装置，具有承载显影剂并将其送向上述象承载体的第 2 显影剂承载体和设置在上述第 2 显影剂承载体内的第 2 磁场发生装置;

其中在外部磁场为 795.8(kA/m)时，设磁性调色剂的磁化强度为 Mσ(Am^2/kg),设磁性载体的磁化强度为 Cσ(Am^2/kg)，满足:

Cσ(Am^2/kg)< Mσ(Am^2/kg) ×1.7<80，和 35 ≤Cσ≤66

2.根据权利要求 1 所述的显影装置,其中在外部磁场为 795.8(kA/m)时，25≤Mσ≤46。

3. 一种显影装置，该装置具有:

用含有磁性调色剂的显影剂使形成于象承载体上的潜象显影的第 1 显影装置，所述的第 1 显影装置，具有: 承载显影剂并将其送向上述象承载体的第 1 显影剂承载体和设置在上述第 1 显影剂承载体内的第 1 磁场发生装置;

边使含有磁性载体和非磁性调色剂的显影剂与形成在上述象承载体上的潜象接触，边进行显影的第 2 显影装置，所述的第 2 显影装置，具有承载显影剂并将其送向上述象承载体的第 2 显影剂承载体和设置在上述第 2 显影剂承载体内的第 2 磁场发生装置;

其中，设在外部磁场为 79.58 (kA/m) 时磁性调色剂的磁化强度为 Mσ'(Am^2/kg),且外部磁场为 79.58 (kA/m) 时磁性载体的磁化强度为 Cσ'(Am^2/kg)，满足:

$C\sigma'(Am^2/kg) < M\sigma'(Am^2/kg) \times 1.8 < 75$，和 $30 \leqslant C\sigma' \leqslant 55$。

4. 根据权利要求 3 所述的显影装置，其中在外部磁场为 79.58（kA/m）时，$20 \leqslant M\sigma' \leqslant 40$。

显影装置

技术领域

本发明涉及在用电子照相方式或静电记录方式形成图象的图象形成装置中使用的显影装置，特别是涉及在复印机、打印机、传真机等的图象形成装置中使用的显影装置。

背景技术

在形成彩色图象的图象形成装置中，一般要使用黄、品红、青色和黑色这四色的显影剂。作为使多色的调色剂重叠起来形成彩色图象的图象形成装置，人们熟悉对一体的象承载体配置多个显影装置的图象形成装置。此外，在既是形成彩色图象的图象形成装置又兼用作黑白复印机的情况下，由于黑色显影装置的使用频度非常高，故在黑色图象的显影中，由于采用一成分跳变显影法是特别有效的，故在这样的图象形成装置中，人们提出了在以前一直使用品红、青色、黄色等的彩色显影剂的显影中，采用使用非磁性调色剂的二成分显影法，在黑色显影法中则采用磁性一成分跳变显影法的图象形成装置的方案，

但是，在采用上述构成的图象形成装置中，伴随着图象形成，有时候含于二成分显影剂中的磁性载体会混入到一成分显影剂用的显影装置中去，降低由 一成分显影剂形成的图象的图象浓度，作为对这样的现象的对策，以前人们进行了种种的尝试。

例如，在特开昭 59-2056 号公报中，人们就提出了这样的方案：在附着于象承载体上边的磁性载体到达下一阶段的显影装置的显影位置之前，为了除去该磁性载体，在比上述显影位置还往上流一侧与象承载体相向地设置载体除去部件。但是，在上述对策的情况下，有时候象承载体上边的磁性载体会从载体除去部件上挤过去，使得有时候磁性载体的除去不够充分。

于是，作为除去已误混入到显影装置内的磁性载体的装置，在特开平4-47825号公报中，公开了这样的方法：与一成分显影装置的显影鼓进行接触地，或者，在其非常近的附近设置载体拦截板，从载体鼓上边除去磁性载体。但是，由于作成为机械式地剥除已经磁性地附着于显影鼓上边的磁性载体，故在磁性载体除去的确实性方面，还留有研究的余地。

此外，作为除去已混入的磁性载体的装置，也有使用磁力的方案。例如，在特开平9-211989号公报中，公开了这样的手法：使用永久磁铁等从显影鼓上剥除附着于一成分显影装置的显影鼓上的磁性载体。此外，在特开平5-40406号公报中，也公开了这样的手法：借助于一成分显影装置的显影鼓内的磁极构成，在显影鼓上边设置磁场零点，在这里剥除磁性载体。但是，即便是使用这些手法，一次被剥除的磁性载体易于再次进入显影鼓，仍留有研究的余地。

此外，在上述现有例的配置构成以外，例如在一个鼓显影装置内也配置一成分显影装置和其他的二成分显影装置中的任何一者的构成等，在一成分显影装置和二成分显影装置之间的配置构成中还可以考虑种种的方式，但是，若仅仅进行一成分显影装置和二成分显影装置的配置构成的研究的话，防止磁性载体向一成分显影装置中的混入是困难的。

此外，虽然还可以考虑作为用来清扫象承载体上边的装置设置清扫刮板，在从象承载体上边除去混入到一成分显影装置前的磁性载体时，提高清扫刮板压，提高清扫效率的手法，但是在提高压的手法中，易于发生清扫刮板的振动、翘尾等，或清扫刮板边缘部分缺口的现象。

发明的概述

本发明的目的在于提供一种显影装置，该装置可以防止第2显影装置的载体因摩擦而附着于象承载体上，并混入到第1显影装置中去而使得通过第1显影装置形成的图象的浓度降低。

本发明的其它的目的，通过阅读以下的详细的说明，将会更加清楚。

附图的简单说明

图 1 示出了本发明的一个实施方案的图象形成装置的概略构成图。

图 2 为示出了图 1 所示的图象形成装置中的显影装置及其周边的主要部分扩大概略构成图。

图 3 示出了磁性载体的磁化的强度和图象浓度之间的关系。

图 4 示出了图象形成张数和磁性载体向一成分显影装置中的混入量之间的关系。

图 5 是在本发明中测定非磁性调色剂的摩擦带电量的装置的模式图。

图 6 是在本发明中用来测定磁性调色剂的摩擦带电量的器具的模式图。

图 7 示出了本发明的一成分非接触显影装置的详细图

图 8 示出了本发明的二成分接触显影装置的详细图。

优选实施方案

首先，参看图 1、图 2，对本发明的一个实施方案的图象形成装置进行说明。另外，图 1 是图象形成装置的整体模式说明图，图 2 的构成模式说明图扩大示出了显影装置及其周边。

本实施方案的图象形成装置，如图 1 所示，具有：象承载体 1；作为使象承载体 1 带电的带电装置的带电辊子 2；作为在象承载体 1 的带电处理面上形成静电潜像的图象信息写入装置的暴光装置 3；包括通过显影剂使静电潜像显影化的 4 个显影器 6B、6Y、6M、6C 的显影装置 6；从象承载体 1 接受通过显影化形成的调色剂象的中间转印体 8；用来除去转印后的象承载体 1 上边的附着物的清扫装置 9；使转印到中间转印体 8 上的调色剂象复制到普通纸等的复制材料 P 上的复制辊子 13；用来除去转印后的中间转印体 8 上边的附着物的清扫机 10；使未定影调色剂象定影到复制材料 P 上的定影装置 14。除此之外，还具有给送盒 11；给送辊子 12a；搬运辊子 12b 和含有排出托盘 15 的给纸系统等。

象承载体 1，是在圆筒状的导电性基体(例如外径 50mm 的铝制圆筒)上边形成了用有机感光体形成的感光层的电子照相感光体。在本实施方案中，还设置有用来提高调色剂的脱模性、防止感光层的削损的表面保护层。象承载体 1 被设置为可自由旋转，在图 1 的箭头方向上以规定的圆周速度进

行旋转。

另外，在本发明中使用的象承载体并不限于上述的象承载体 1，以前人们所熟知的各种的象承载体都可以满意地使用，例如，也可以使用具有由以硅原子为主成分的非晶构造体形成的感光层的无定形硅系感光体等。

作为这样的无定形硅系感光体，例如，可以举出仅仅由光导电层构成上述感光层的单层型的无定型硅系感光体，或由电荷注入阻挡层、电荷发生层、电荷输运层、缓冲层和表面层等的多种的层构成上述感光层的叠层式的无定型硅系感光体等。此外，作为产生和提高上述的层中的功能的装置，就如以前所熟知的那样，可以举出向上述非晶构造体中导入种种的原子的装置。另外，表面层也可以使用用以碳原子为主要成分含有氢原子的非晶质氢化碳构造体形成的表面层。可以在本发明中使用的这些无定型硅系感光体，可以用等离子体 CVD 法等以往公知的种种的方法制造。

带电辊子 2，是与象承载体 1 接触而使象承载体 1 带电的接触带电装置，是在鼓芯上形成了导电性弹性层的辊子部件。本发明中，只要是可以使象承载体适当地带电的即可，对带电装置并无特别限定，作为带电装置，除带电辊子 2 之外，也可以使用刮板部件、导电刷子部件、磁性刷子部件等的接触带电用的各种部件，或电晕放电器等的放电带电装置。

暴光装置 3，是发生与借助于打印机接口从未图示的图象读取装置或个人计算机等的图象信号发生装置等输入进来的图象信息的象素信号相对应地进行调制(ON/OFF 变换)后的激光光 4 的装置。另外，在本实施方案中，虽然是从暴光装置 3 发生的激光被激光反射镜 5 朝向象承载体 1 反射以对象承载体 1 进行扫描暴光的构成，但是，在本发明中，并不限于上述构成，理想的是根据要形成的图象的质量，使用的象承载体的种类、采用的显影方式等适宜地进行选择。

显影装置 6，由黄色调色剂显影装置 6Y、品红色调色剂显影装置 6M、青色调色剂显影装置 6C、为支持这些显影装置的旋转自由的支持部件的旋转支持装置 6c 和黑色调色剂显影装置 6B 构成。

旋转支持装置 6c，可以向图 1 的箭头 B 方向旋转地由图象形成装置本体所支持，使上边所说的彩色调色剂显影装置 6Y、6M、6C 依次向与象承载

体 1 的相对部分(显影部分)进行移位以便可以进行由各色调色剂进行的显影那样地，通过旋转使各个显影装置向各自的显影位置移动的装置。旋转支持装置 6 和被它支持的各个显影装置，被构成为对于图象形成装置本体 7 可装卸的处理盒，在各个彩色调色剂显影装置 6Y、6N、6C 内的显影剂用尽时，可以一体地进行交换，可再次进行图象形成。

黑色调色剂显影装置 6B，收纳有含有消费量大的黑色的磁性调色剂的一成分显影剂，与图象形成装置本体形成可进行装卸的构成。黑色调色剂显影装置 6B，被配置在比上述的彩色调色剂显影装置还往象承载体 1 的旋转方向的上流一侧，具有：调色剂容器 6b2；被旋转自由地设置在调色剂容器 6b2 的开口部分处的显影鼓 6b1；作为限制被载附在显影鼓 6b1 上的显影剂的层厚的限制部件的显影刮板 6b5；向显影鼓 6b1 送出调色剂容器 6b2 内的显影剂的送出装置 6b3；为了将通过送出装置 6b3 送出的显影剂供给显影鼓 6b1 的供给辊子 6b4；用来防止显影剂从调色剂容器 6b2 的下部向外部吹出的吹出防止片 6b6。

作为显影剂承载体的显影鼓 6b1 是用铝或不锈钢等的金属形成的圆筒体，在内部，作为磁场发生装置固定配置有具备磁极 N1-N3，S1-S3(显影磁极：N2)的磁铁 6b9(图 7)。显影刮板 6b5 虽然例如可以使用橡胶制的弹性刮板，但是，也可以满意地使用相对于显影鼓 6b1 非接触配置的磁性刮板。供给辊子 6b4，为了实现向显影鼓 6b1 的稳定供给、均一的调色剂涂敷，理想的是使用聚氨酯、聚硅氧烷等的橡胶发泡材料。此外，理想的是使供给辊子 6b4 与显影鼓 6b1 对接的同时，在使之具有圆周速度差的同时，使之向图 2 的箭头 C 方向上旋转。

此外，上述的彩色调色剂显影装置 6Y、6M、6C 的构成，通过采用在显影部分中使显影鼓 61 和感光体在相反的方向上旋转，适宜地设定作为限制部件的磁性刮板 62 和显影鼓间的距离，适宜地设定固定配置在显影鼓内的具备磁极 N1-N3(N1：现象磁极)，S1-S3 的磁铁 63 的磁极配置以及磁极的磁场的强度，就形成了在显影部分中显影鼓上的磁性刷子进行接触的构成(图 8)。

彩色调色剂显影装置 6Y、4M、6C 为收容具有后边要讲的含有磁性载体

和非磁性载体的二成分显影剂，通过上述磁铁在显影鼓上以磁性刷子状形成载附非磁性调色剂粒子的磁性载体的薄层，在显影位置上使该磁性刷子与象承载体 1 接触，对静电潜象进行显影的二成分接触显影的装置。旋转支持装置 6c 则被配置构成为通过回转使得各个彩色调色剂显影装置向上述共同的显影的位置移动。

黑色调色剂显影装置 6B，在被安装到图象形成装置本体 7 上的状态下，如图 2 所示，使显影鼓 6b1 与象承载体 1 之间保持微小间隙(具体地说，50-500 微米)，通过上述的配置形成了为向象承载体 1 供给载附在显影鼓 6b1 上的磁性调色剂的显影区域。

黑色调色剂显影装置 6B 为收容一成分磁性显影剂，通过磁铁在显影鼓上使该显影剂的薄层形成刷子状，使该磁性刷子不与象承载体 1 接触，通过施加交变电压(直流电压和交流电压重叠起来的电压)，使其飞跃到象承载体 1 上，进行静电潜象的显影的一成分跳变显影装置。另外，在显影位置上使显影鼓上的显影剂变成为非接触那样地，通过作为限制部件的刮板限制显影剂的层厚。

另外，在本实施方案的图象形成装置中，在上述彩色调色剂显影装置 6Y、6M、6C 和黑色调色剂显影装置 6B 的显影时，作为用来施加上述的交变电压的装置设置有显影偏压施加电源 16，显影偏压施加电源 16 被电连接为使得将显影偏压施加到各自的显影装置中的显影鼓上。

在本实施方案的图象形成装置中，采用了这样的构成：在将形成于象承载体 1 上的调色剂象复印到复印材料 P 上时，首先，将调色剂象从象承载体 1 转印到中间转印体 8 上，然后，再从中间转印体 8 复制到复制材料 P 上。该构成虽然在形成无套色偏差的彩色图象方面是合适的构成，但是在本发明中，并不将上述的二阶段的转印作为必要构成，只要是可以忠实地把形成于象承载体 1 上的调色剂象复制到复制材料 P 上的构成即可，并无特别的限定。

中间转印体 8 的构成如下：在用铝等制成的圆筒状的导电性基体上形成由分散有碳等的导电性物质的 NBR 橡胶等构成的导电性弹性层，再在该导电性弹性层的上，形成由分散有碳系或氟系树脂等的尿烷树脂构成的脱

模性层，电阻值被调整为大约 10^{5}-$10^{10}\Omega$cm。

复制辊子 13，是具有与上述的带电辊子 1 同样的构成的辊子，可以使用在型芯上形成了导电性弹性层的部件。在复制辊子 13 上，根据需要也可以在表面上形成用来防止调色剂粒子等的附着的脱型性层。

清扫装置 9，具有废调色剂容器 9 b和设置在废调色剂容器 9b 的开口部处，与象承载体 1 接触的板状弹性部件的清扫刮板 9a，是为了清扫与中间转印体鼓 8 相对的调色剂象转印后的象承载体 1 的面，用清扫刮板 9a 刮掉在象承载体 1 面上残留下的残留物(调色剂粒子或磁性载体等)的装置。

作为象承载体 1 的清扫装置 9，如上所述的由橡胶等的弹性体构成的清扫刮板 9a 方式一直被广泛使用，其理由是刮板方式的清扫装置的构造简单且小型，从价格方面考虑也是有利的。此外，作为清扫刮板的材质，从耐药品性、耐摩擦性、成型性、和机械强度等方面考虑，主要使用作为热可塑性弹性体的一种的聚氨酯橡胶。

在具有清扫刮板 9a 的清扫装置 9 中，相对于转动的象承载体 1 表面从相反的方向压接清扫刮板 9a 的方式是主流。该方式中的清扫作用机理，被认为是由如下所述的所谓的粘滑（stick-slip）运动引起的，即，以除去象承载体 1 表面上的残留调色剂所需要的必要的力(5-40gf/cm(4.9 × 10^{-2}-0.39N/cm))将该清扫刮板 9a 压接到象承载体 1 表面上时，在该清扫刮板 9a 边缘部分和象承载体 1 的触碰部分处，首先，通过作用到触碰部分上的摩擦力使紧密粘贴到象承载体表面上的清扫刮板 9a 边缘部分，在象承载体 1 的行进方向上发生变形(移位变形、压缩变形)，然后，伴随着该应力积蓄在清扫刮板 9a 边缘部分上的能量，作为复原力(反弹力)起作用，而恢复原来的状态。

因此，在使用清扫刮板 9a 的清扫装置 9 中，为了得到稳定的清扫性，就必须使粘滑运动的振幅和振动数适当化。粘滑运动的振幅和振动数的适当化，可以通过对清扫刮板 9a 边缘部分和象承载体表面的触碰部分的摩擦力、清扫刮 9a 的形状、清扫刮板 9a 的材料物性(扬氏模量、泊松比、模量(应力-变形曲线))等进行调整来实现。

清扫机 10，是用来从中间转印体鼓 8 上除去未从中间转印体鼓 8 复制到复制材料 P 上而残留下来的调色剂的清扫机。在本实施方案中，虽然采用的是弹性辊子部件，但是除此之外也可以使用以往所熟知的那些刮板部件、刷子部件等种种的清扫部件。

定影装置 14，是由加热辊子和加压辊子构成的加热加压定影装置，可以采用以前所熟知的装置。另外，对于定影装置 14 来说，可以采用可以使复制材料 P 上的未定影调色剂象进行定影的种种的装置(例如，胶片式等)。

在本实施方案的图象形成装置中，主要使用 2 种显影剂。被收纳于黑色调色剂显影装置 6B 中，用来形成黑色(无彩色)图象的显影剂，可以使用至少含有磁性调色剂粒子的一成分磁性显影剂，被收纳于各色彩色调色剂显影装置 6Y、6M、6C 中，用来形成各色彩色(有彩色)图象的显影剂，则可以使用含有非磁性调色剂粒子的磁性载体的二成分非磁性显影剂。

这些显影剂的详细情况将在以下讲述，彩色用显影剂的磁性载体和黑色用显影剂的磁性调色剂粒子，在设与作为磁场发生装置的磁铁的显影磁场大体上相同的外部磁场 79.58kA/m(相当于 1000 高斯)下的磁性载体的磁化的强度为 $C\sigma_{1000}[Am^2/kg]$，设磁性调色剂粒子的磁化的强度为 $M\sigma_{1000}[Am^2/kg]$ 时，满足下述公式。

$$30 < C\sigma_{1000} < M\sigma_{1000} \times 1.8$$

得益于满足该公式，在一成分显影装置中，即便是使得磁性调色剂克服磁力并通过电场力(交变电压)在显影鼓和感光体之间充分地进行往复进行良好的显影那样地设定磁性调色剂的磁化的强度，也可以防止二成分显影装置的磁性载体因摩擦而附着于感光体上，在达到一成分显影装置的显影位置时，被磁性吸入到一成分显影装置中去。因此，可以防止由一成分显影装置形成的图象的浓度的降低。

象承载体 1 通过带电辊子 2 使其圆周面均匀地带电为规定的极性和电位(在本实施方案中规定为约-600V)。然后，采用由从暴光装置 3 输出的激光 4 进行的对该带电面进行扫描暴光的办法，形成图象信息的静电潜象。

至于静电潜象，进行根据第 1 种颜色(例如，黄色)的图象数据进行 ON/OFF 控制的由暴光装置 3 进行的暴光扫描，在象承载体 1 上形成第 1 种

颜色的静电潜象(在本实施方案中，定为约-100V)。该第1种颜色的静电潜象可以用内含第1种颜色的黄色调色剂(-极性)黄色调色剂显影装置6Y进行显影和可视化。然后，该可视化后的第1调色剂象，以规定的推压力被压接到象承载体1上，在与以和象承载体1的圆周速度大体上相等的速度(在本实施方案中，定为100mm/s)向箭头D方向进行旋转驱动的中间转印体8之间的夹持点部分中，被转印到中间转印体8的表面上。

在向中间转印体8进行的转印时，对于中间转印体8来说，以与调色剂的带电极性(-)相反的极性，施加预先设定好的电压(在本实施方案中，定为+100V)。在该转印时，留在象承载体1上而不被转印到中间转印体8上的调色剂粒子等，被压接到象承载体1上的清扫装置9的清扫刮板9a刮下来，回收到废调色剂容器9b中。

然后，对于其它的调色剂(品红、青色、黑色)同样地反复进行上述转印工序，每当此时，都通过用各自的显影装置，依次把由各色的显影剂得到的调色剂象转印、叠层到中间转印体8上来合成形成彩色图象。采用这样对彩色图象进行了显影后再进行黑色图象的显影的方法，因其可以防止黑色显影剂向彩色图象显影装置的混入，在长期内形成良好的图象而优选。

在将各色的调色剂转印到中间转印体8上的同时，从给送盒11，借助于给送辊子12a和输运辊子12b一张一张地给送复制材料P，并运送到中间转印体8与复制辊子13之间的夹持点部分处。通过复制辊子13在使复制材料P与中间转印体8接触，从复制材料P的背面施加与调色剂相反的极性的电压(在本实施方案中，定为+100V)，把中间转印体8上的调色剂象复制到复制材料P上。

接受调色剂象的复制的复制材料P，与中间转印体8分离后被导入定影装置14。在这里进行来自上述加热辊子的加热，和来自加压辊子的加压使调色剂象定影到复制材料P上。接受调色剂象的定影的复制材料P向排出托盘15排出。

在上述那样的图象形成中，在进行由彩色调色剂显影装置进行的静电潜象的显影时，有时候磁性载体与非磁性调色剂粒子一起被供往象承载体1上。该磁性载体虽然可以用清扫刮板9a除去，但是，就像在现有技术中

所示的那样，仅仅用上述刮板 9a 充分地除去是有困难的。从扫刮板 9a 挤过去的磁性载体会到达黑色调色剂显影装置的现象区域。但是，在本实施方案的图象形成装置中，由于使用的是满足上述公式的磁性载体和磁性调色剂粒子，故可以抑制未被清扫刮板 9a 除去的磁性载体被混入到黑色调色剂显影装置中去，可以在长期内形成没有图象浓度的降低的良好的图象。

另外，在设外部磁场为 795.8kA/m(相当于 10000 高斯)下的磁性载体的磁化的强度为 $C\sigma s$ [Am^2/kg]，设磁性调色剂粒子的磁化的强度为 $M\sigma s$ [Am^2/kg]时，在满足下式的情况下也同样地会达到上述的效果。

$35< C\sigma_s < M\sigma_s \times 1.7$

若 $C\sigma_s$或 $M\sigma_s$比上述范围小，则在彩色调色剂显影装置中，就难于在显影鼓上良好地保持磁性载体，易于发生磁性载体不足或非磁性调色剂粒子的飞散等问题。此外，当 $C\sigma_{1000}$比 75 大，$M\sigma_{1000}$比 80 大时，因在显影部分处的磁性刷子的穗进行伸展而形成的刺眼斑点(因对感光体(潜象)的压力升高而产生的)就变得明显起来，此外，当超过了上述范围($M\sigma_{1000} \times 1.8, C\sigma_s \times 1.7$)时，在从各自的彩色调色剂显影装置的附着于象承载体 1 上的磁性载体到达了黑色调色剂显影装置 6B 的现象区域的情况下，于黑色调色剂显影装置 6B 的向显影鼓的磁性吸引力，就容易混入到黑色调色剂显影装置 6B 内去。

因此，从上述观点来看，$C\sigma_{1000}$优选为 $30< C\sigma_{1000}< M\sigma_{1000} \times 1.8<75$。此外，$C\sigma_s$优选为 $30< C\sigma_s< M\sigma_s \times 1.7<80$。再有，更为优选的是 $C\sigma_{1000}$大于 30 小于 55，$C\sigma_s$大于 35 小于 66。因此，当磁性调色剂的磁化量 $M\sigma_{1000}$低于 20，$M\sigma_s$低于 25 时，就变得易于产生翳影，另一方面，当 $M\sigma_{1000}$超过了 40，$M\sigma_s$超过了 46 时，由于磁性调色剂的带电量的降低，引起纸等的复制材料和调色剂之间的静电吸附不良，由此造成在热定影之前就会发生调色剂进行移动的图象不良。因此，从上述的观点来看，优选 $M\sigma_{1000}$为 $20 \leqslant M\sigma_{1000} \leqslant 40$，$M\sigma_s$为 $25 \leqslant M\sigma_s \leqslant 46$，此外，$20 \leqslant M\sigma_{1000} \leqslant 31$，$M\sigma_s$为 $25 \leqslant M\sigma_s \leqslant 39$ 更优选。

磁性载体和磁性调色剂粒子的磁化的强度，理想的是用理研电子(株)社制的振动磁场型磁学特性自动记录装置 BHV-30 进行测定。作为用该装置

进行测定的具体的操作，要先分别制作 79.58kA/m、795.7kA/m 的外部磁场，然后用下述的方法求这时的磁化的强度。另外，对于磁性调色剂粒子，由于也可以同样地进行测定，故在这里说明磁性载体的磁化的强度测定。

磁性载体的磁化的强度的测定，要先将磁性载体充分致密地填充到圆筒状的塑料容器内形成密封状态，在该状态下测定磁化力矩，测定放入了样品时的实际的重量，求磁化的强度(Am^2/kg)。此外，也可以采用用例如干式自动密度计アキュピック 1330(岛津制作所(株)社制)等求磁性载体粒子的真比重，给上述得到的磁化的强度(Am^2/kg)乘上真比重的办法，求单位面积的磁化强度。

以下，对在本发明中使用的显影剂进行说明。首先，对二成分非磁性显影剂进行说明。

在本发明中使用的二成分非磁性显影剂，具有非磁性调色剂粒子和磁性载体。非磁性调色剂粒子，可以使用以往公知的非磁性调色剂粒子。在使用彩色调色剂的情况下，可以使用众所周知的色素或颜料等的任意的着色剂。这样的非磁性调色剂粒子，虽然可以用悬浮聚合法或乳化聚合法等的聚合法或粉碎法等的众所周知的方法制造，但是，在本发明中，从要形成画质更高的图象的观点来看，理想的是用聚合法进行制造。

此外，非磁性调色剂粒子，在为了形成良好的图象等的情况下，理想的是具有以往公知的良好的物性，作为这样的物性，可以举出体积平均粒径、平均圆形度、摩擦带电量等。这些物性，就如以往公知的那样可以通过所使用的材料的种类、配合量以及制造方法及后处理方法等进行适宜调整。

上述磁性载体，可以使用以往公知的磁性载体，例如可例举的有，在树脂中分散作为磁性材料的磁铁矿，为了导电化和调整电阻再分散碳黑等的导电性物质形成的树脂载体，或者，用使铁氧体（ferrite）等的磁铁矿单体表面进行氧化、还原处理的办法进行了电阻调整的磁性载体，或者将铁氧体等的磁铁矿单体表面用树脂涂覆进行电阻调整的磁性载体。至于这些所举出的磁性载体的制造方法，可以利用以往公知的方法，并无特别限定。

此外，磁性载体，只要是保持非磁性调色剂粒子，使之进行摩擦带电变成为所希望的带电量，而且，在彩色调色剂显影装置中的显影鼓上可以满意地进行保持的磁性载体即可，并无特别限定，为了实现上述的功能，理想的是具有良好的物性。作为这样的物性，可以举出平均粒径、磁性特性和电阻率等。对于这些物性，也可以用以往公知的种种的方法进行调整。

在本发明中使用的磁性载体，由于可以与非磁性调色剂粒子混合起来作为二成分非磁性显影剂使用，故从磁性载体的长寿命化，对非磁性调色剂粒子的带电赋予能稳定化的角度来考虑，以将磁性材料作为芯材并用树脂被覆起来的磁性载体为好，对于该磁性载体，以下更为具体地进行说明。

作为上述磁性材料，例如，可以使用表面氧化或未氧化的铁、镍、铜、锌、钴、锰、铬、稀土族等的金属和它们的合金或氧化物等。作为其制造方法，没有什么特别制约。

作为被覆上述磁性材料的表面的被覆树脂，可以根据非磁性调色剂粒子的材料和磁性载体芯材材料之间的关系，从电绝缘性树脂中适当选择。在本发明中，作为被覆树脂，为了改善与载体芯材表面之间的粘接性，理想的是含有至少从丙烯酸(或其酯)单体和甲基丙烯酸(或其酯)单体中选择的至少一种的单体。

特别是在作为非磁性调色剂粒子的材料，使用负带电能高的聚酯树脂粒子的情况下，在使带电稳定的目的下，进一步优选将制成与苯乙烯系单体的共聚体，苯乙烯系单体的共聚体重量比为 5-70 重量%，是更加优选的。

作为用树脂把上述磁性材料的表面被覆起来的方法，可以使用以下任意一种方法：使树脂等的被覆材料溶解于溶剂中或使之悬浊，涂敷并使之附着于磁性材料上的方法，和仅仅用粉末进行混合的方法。

对于上述那样的被覆树脂用单体，更具体地说，作为苯乙烯系单体，例如有苯乙烯单体、氯苯乙烯单体、α甲基苯乙烯单体、苯乙烯-氯苯乙烯单体等，作为丙烯系单体，例如有丙烯酸酯单体(丙烯酸甲酯单体、丙烯酸乙酯单体、丙烯酸丁酯单体、丙烯酸辛酯单体、丙烯酸苯酯单体、丙烯酸2-乙基己酯单体)等，甲基丙烯酸酯单体(甲基丙烯酸甲酯单体、甲基丙烯酸乙酯单体、甲基丙烯酸丁酯单体、甲基丙烯酸苯基酯)等。

其次，对一成分磁性显影剂进行说明。

在本发明中所用的一成分磁性显影剂至少含有磁性调色剂粒子。磁性调色剂粒子，如以往公知的那样，由粘接树脂、磁性材料为首，根据需要使用其它的添加物构成。此外，磁性调色剂粒子也和非磁性调色剂粒子同样，可以用聚合法或粉碎法等公知的制造方法制造，对其制造方法没有什么特别限定。

此外，对于磁性调色剂粒子，从形成更高画质的图象等的观点考虑，理想的是具有合适的各种的物性，作为这样的物性，例如可以举出体积平均粒径、磁性特性、平均圆形度、带电特性和磁性材料的暴光度等。就这样的物性，可以利用公知的各种的手法进行调整。磁性调色剂粒子的磁化强度，可以通过磁性材料的种类或配合量、调色剂粒子中的分散状态等公知的方法进行调整，此外，也可以用与要使用的磁性载体粒子相同的方法进行调整。

此外，上述一成分磁性显影剂，也可以含有为进一步提高磁性调色剂粒子的流动性的无机微粉末或为调整磁性调色剂粒子的带电特性的导电性粒子等的添加剂。这样的添加剂可以使用公知的添加剂。

如上所述，在本发明中，在通用的象承载体的周围，配置使用一成分磁性显影剂进行显影的显影装置和使用二成分磁性显影剂进行显影的显影装置的显影装置中，通过使用磁性载体的磁化强度和磁性调色剂粒子的磁化强度满足上述的公式的磁性载体和磁性调色剂粒子，可以长期地形成稳定的图象而不会发生因磁性载体向收纳一成分磁性显影剂的显影装置的混入而引起的图象浓度的降低。

另外，如本实施方案中所示，通过与别的使用二成分磁性显影剂的显影装置独立地配置使用一成分磁性显影剂的显影装置，即，通过将一成分显影装置作为固定显影装置，将二成分显影装置安装在显影旋转体（支持部件）上，依次使之转动的构成，可以自由自在地设定显影装置的显影剂容量，可以像黑色调色剂那样，根据需要将使用一般地说消费量多的显影剂的显影装置比彩色调色剂显影装置更为大型化。

此外，如本实施方案所示，通过采用将彩色调色剂显影装置支持在旋

转自如的支持部件上，并通过旋转导向显影位置的构成，与将这些显影装置固定地配置在象承载体的周围的构成相比，不需要为与周围的状况相吻合而分别变更各自的显影装置的形状，此外，由于通过上述支持部件的旋转依次进行各自的显影装置所进行的显影，所以显影装置的小型化就成为可能，即，如上所述，通过显影方式变更构成，使得图象形成装置内的空间的有效活用成为了可能。

另外，在本实施方案中，虽然以在多个显影装置中，仅仅一个是一成分显影装置的形态为例进行的说明，但是，本发明在并用一成分显影装置和二成分显影装置的范围内，实现上述效果而对每一种显影装置的个数并无限制。此外，在本发明中，对于多个显影装置的配置，为了解决与本发明同样的课题，可以用以前公知的各种的构成，此外，在不损害本发明的效果的范围内，可以并用完全为了解决不同的课题的以前所公知的各种的构成。

实施例

实施例 1

在本实施例中，作为一成分磁性显影剂的黑色用的显影剂，使用含有以前广泛使用的碳黑、磁铁矿等的所谓的磁性一成分微粒径粉碎调色剂。磁性调色剂粒子的粒径大致为 9 微米，其带电电荷量约为-10μC/g，在外部磁场 795.8kA/m 下的磁化强度 $M\sigma_s$ 为 39Am^2/kg，在外部磁场 79.58kA/m 下的磁化强度 $M\sigma_{1000}$ 为 31Am^2/kg。

非磁性调色剂粒子，使用体积平均粒径约 8 微米的粒子。在制备非磁性调色剂粒子时，采用了聚合法。对于上述那样的带负电调色剂粒子，以提高流动性为目的，添加使用平均粒径约 20nm 的二氧化硅和氧化钛。

磁性载体，使用数平均粒径为 40 微米，电阻率为 $10^{13}\Omega cm$ 的磁性载体。对于磁性载体来说，准备在外部磁场为 795.8kA/m 下的磁化强度 $C\sigma_s$ 为 30～80 Am^2/kg 的范围内，每 10 Am^2/kg 不同的磁性载体。对于这些磁化量不同的磁性载体，混入相对显影剂全体的重量比 8%的非磁性调色剂粒子，制作成二成分非磁性显影剂。

另外，上述显影剂中的各个物性的测定方法如下。

<调色剂粒子的粒径>

调色剂粒子的粒径的测定，对平均粒径在 3 微米以上的调色剂粒子，使用激光扫描式粒度分布测定装置(CIS-100,GALAI 公司生产)，在 0.4 微米-60 微米的范围内进行测定。测定试样的调制如下所述进行。首先，在向 100mL 的水中加入 0.2mL 的表面活性剂(烷基苯磺酸盐)得到的溶液中，加入 0.5-2mg 的范围内的测定对象的调色剂粒子，用超声波分散器进行 2 分钟分散后向放入了磁铁搅拌器的立方容器内放入 80%左右的水，用吸液管向其中添加 1-2 滴上述超声波分散的样品后进行调制。把这样地调制好的试样用上述测定装置进行测定，求出调色剂粒子的数平均粒径和体积平均粒径。

<磁性载体的平均粒径>

磁性载体的平均粒径，用扫描电子显微镜(100-5000 倍)，随机地抽出 300 个以上的粒径 0.1 微米以上的磁性载体粒子，用ニレコ(株)公司生产的图象处理解析装置 Luzex3，以水平方向 Ferre 径作为磁性载体粒径进行测定，根据该测定结果，计算出数平均粒径和体积平均粒径。

<磁性载体或核心粒子(磁性材料)的电阻率>

磁性载体或其核心粒子的电阻率的测定如下所述进行。首先，向容器内填充磁性载体或核心粒子。其次，使得与所填充的磁性载体或核心粒子接连那样地把电极配设在两端，给这些电极间施加电压，通过测定这时的流动电流来求得电阻率。本实施例中的电阻率的测定条件规定为：所填充的磁性载体或核心粒子与电极之间的接触面积 S 约为 2.3cm^2，厚度约 2mm，上部电极的荷重为 180g，测定电场强度为 $5 \times 10^4 V/m$。

<磁性调色剂的带电量测定方法>

磁性调色剂的摩擦带电量用法拉第隔圈(Faraday Cage)测定。法拉第隔圈，如图 6 所示，由金属制的内筒 52、内含该内筒的外筒 51、和把内筒 52 固定到外筒 51 内的绝缘部件 53 构成，内筒 5 中装有用来捕集磁性调色剂的过滤器 54。当向该内筒 52 内装入电荷量为 Q 的带电体时，由于静电感应，就变成为恰如存在着电荷量为 Q 的金属圆筒一样。用 KEITHLEY 616

DIGITAL ELCTROMETER 测定该感应出来的电荷量，把内筒 52 中的调色剂重量 M 除电荷量 Q 的 Q/M 定为摩擦带电量。磁性调色剂由于空气吸引从显影鼓那里直接被吸入到过滤器 54 中。

<非磁性调色剂粒子的摩擦带电量>

对于非磁性调色剂粒子的摩擦带电量的测定，用附图进行说明。图 5 是测定非磁性调色剂粒子的摩擦带电电荷量的装置的说明图。首先把要测定摩擦带电量的二成分显影剂放入到容量 50-100mL 的聚乙烯制的瓶子内，用手振动 10-40 秒钟，把进行了该振动的二成分显影剂约 0.5-1.5g 放入到在底上有每平方英寸有 500 个网眼的筛子 43 的金属制的测定容器 42 内后盖上金属制的盖子。测定这时的测定容器 42 全体的重量，并设为 W1(kg).

其次，在吸引机 41(与测定容器 42 接连的部分至少是绝缘体)中，从吸引口 47 进行吸引，调节风量调节阀 46 并把真空计的压力定为 250mmAq(约 2.4kPa)。在该状态下，充分地进行吸引，优选进行 2 分钟的吸引，吸引除去树脂。设这时的电位计 49 的电位为 V(伏)。在这里，48 是电容器，设容量为 C(F)。此外，测定吸引后的测定容器 42 全体的重量，设为 W2(kg)。根据这些测定结果，如下式所示地计算摩擦带电量。

摩擦带电量(C/g)=(C × V)/(W1-W2)

把以上那样的磁性调色剂粒子、非磁性调色剂粒子和磁性载体，应用于各自的显影剂，把该显影剂应用于上述说明的图 1 和图 2 所示的图象形成装置，把图象比率 5%的图象连接起来进行全色彩图象形成，定期地测定在黑色单色下的图象浓度，评价相对于图象形成张数黑色图象的图象浓度的推移。在进行评价时，对于浓度降低来说，相对于初期反射浓度为 1.4，以所测定的图象浓度低于 1.2 的那一时刻为界限。另外，对于图象浓度来说，用 X-rite 公司生产的浓度计 941 型测定复印纸上图象的反射浓度。磁性载体的 $C\sigma_{1000}$、$C\sigma_{s}$和该时刻的浓度降低界限张数示于表 1。此外，黑色图象对图象形成张数的浓度推移示于图 3。

在本实施例中，黑色调色剂显影装置的显影鼓的寿命的评价如下：由于采用使用作为图象形成张数一直到 1000000 张为止不需要维修的高耐久性的显影方式的黑色的磁性一成分显影剂的显影方式，故如果在下表中的

浓度降低界限张数超过了1000000张，则可以没有问题地使用。

表1

$C\sigma_{1000}$	$C\sigma_s$	浓度低下限界枚数
80	96	300,000
70	84	500,000
60	72	900,000
50	60	1,050,000
40	48	1,200,000
30	36	1,350,000

由上表可知，随着磁性载体的磁化强度变低，浓度降低界限张数的值增加。具体地说，可知：从$C\sigma_{1000}$低于50Am^2/kg附近开始，作为目标的浓度降低界限张数就超过了1000000张。

因此，在本实施例的图象形成装置中，通过将磁性载体的磁化强度规定$C\sigma_{1000}$约为55以下，$C\sigma_s$说约为66以下，可以在长期内实现稳定的图象形成而不会在早期就发生图象浓度降低。

另外，当磁性载体的$C\sigma_{1000}$不足30Am^2/kg时，要将非磁性调色剂粒子和磁性载体良好地保持在显影鼓上则是困难的，而且易于发生会使磁性载体向显影鼓上的附着或非磁性调色剂粒子从显影装置的飞散等恶化的问题，所以，有必要将磁性载体的磁化强度，如图3所示，限定为$C\sigma_{1000}$为30以上，$C\sigma_s$为35以上。

本发明人等，为了进一步对该现象进行解析，进行了以下比较研究。即，首先，除去图2的黑色显影装置内的磁性调色剂，使得可以测定已混入到一成分显影装置内的磁性载体量。接着，与上述研究同样，把图象比率5%的图象用全色彩连接起来，进行图象形成，并定期地测定被捕获到一成分显影鼓上的单位面积的磁性载体量，对每一个磁性载体的磁化强度，把对图象形成张数的磁性载体附着量绘制曲线，如图4所示。

正如从图4可以看出的那样，磁性载体的磁化的强度变得越小，混入到一成分显影装置内的磁性载体量就减少。因此，图3和表1所示出的现

象，被认为是由于如上所述混入到一成分显影装置内的磁性载体的量，随使磁性载体的磁化的强度下降而减少，因而可以防止一成分显影鼓上的外观上的调色剂 M/S(显影鼓上的单位面积的调色剂重量)的降低的缘故。

这被认为是由于所附着的磁性载体，在伴随着象承载体的旋转，从二成分显影装置内到达一成分显影装置时，如果磁性载体的磁化的强度大，就会因向一成分显影鼓的磁吸引力，磁性载体从象承载体向一成分显影鼓进行转移的缘故。根据表 1，被认为在磁性载体的磁化的强度 $C\sigma_{1000}$ 例如为 55 以上的情况下，虽然可以因一成分显影鼓的磁吸引力会被吸入到一成分显影装置内，但是，在 $C\sigma_{1000}$ 为 55 以下的情况下，与磁吸引力相比，磁性载体和象承载体之间的附着力(例如，因磁性载体自身所具有的带电量而产生的朝向象承载体的镜映力等)占优势，因而不会被吸入到一成分显影装置中去。此外，由于未被吸入到一成分显影装置中去的磁性载体，就沿着图 1 的象承载体旋转方向再次到达二成分显影装置，并因接触二成分显影装置，被吸入到二成分显影装置中，故不存在任何问题。

此外，在本实施例中，使用的是如上所述的，$M\sigma_s=39Am^2/kg$，$M\sigma_{1000}=31Am^2/kg$ 的粉碎系一成分磁性调色剂。因此，虽然磁性调色剂的磁化强度会存在各种各样的强度，但是，不论在使用什么样的磁化的强度的磁性调色剂的情况下，将如上所述可以使磁性载体载附在显影鼓上程度的磁性载体的磁化强度定作为最低限，同时，使所使用的二成分显影用磁性载体的磁化强度满足根据本实施例的研究结果得到的下述式(1)或(2)进行选择，就可以长期地进行稳定的图象形成而不会发生因磁性载体混入而引起的浓度降低。

$$C\sigma_{1000}<M\sigma_{1000}\times 1.8 \quad 式(1)$$

$$C\sigma_s<M\sigma_s\times 1.7 \quad 式(2)$$

另外，在本实施例中，虽然作为一成分磁性调色剂使用的是粉碎系的调色剂，但是，调色剂的制造方法却不限于此，例如即便是用聚合法制造的磁性调色剂也没有任何问题。

采用上述的构成，在作为黑色调色剂使用磁性调色剂进行磁性一成分显影，进一步作为黄色、品红色、青色调色剂则使用非磁性调色剂，进行

二成分显影的情况下，通过选择满足下式(1)或(2)的磁性载体，就可以长期地进行稳定的图象形成而不会发生因磁性载体混入而引起的浓度降低。

$C\sigma_{1000} < M\sigma_{1000} \times 1.8$ 式(1)

$C\sigma_{s} < M\sigma_{s} \times 1.7$ 式(2)

实施例 2

其次，作为实施例 2，对将无定形硅系感光体作为象承载体 1 的情况进行说明。在本实施例中，作为象承载体使用无定形硅系感光体，采用正带电/BAE (Background Area Exposure: 背景区域暴光)方式。

BAE，众所周知在模拟方式的复印机等的图象形成装置中被广为应用。在 BAE 方式中，图象明亮部分(白色部分)的电位为 Vl，而图象黑暗部分(黑色部分)的电位为 Vd(但是，|Vd| >|Vl|)。BAE 方式，除去可以在模拟方式中利用之外，还可以在数字方式中使用，可以通过激光等使图象信息区域以外的白地部分的电位的绝对值降低实现。因此，在本实施例中，通过用显影装置以使与象承载体极性相反地带电的调色剂变成为平均值 Vm 的显影偏压进行正规显影的办法形成调色剂象。

作为本实施例中的图象形成方法，由于上述的实施例 1 是相同，故省略重复的说明。

无定型硅系感光体，其特征在于：由于具有高耐久性，可以承受 500 万张以上的复制，故对于高速机是适当的。即便是对于无定型硅系感光体，也可以得到在实施例 1 中所示的表 1 和图 3 同样的结果，本发明的效果得到了确认。

因此，即便是在使用无定型硅系感光体的情况下，在作为黑色调色剂使用磁性调色剂进行磁性一成分显影，然后对黄色、品红、青色调色剂使用非磁性调色剂进行二成分显影的情况下，通过选择满足实施例 1 的式(1)或(2)的磁性载体，就可以长期地进行稳定的图象形成而不会发生因磁性载体混入而引起的浓度降低。

根据上述实施例，即使是将磁性调色剂的磁化强度设定为可以良好地进行由一成分显影装置进行的显影时，也可以防止磁性载体以性方式被卷入一成分显影装置中去。因此，在一成分显影装置中可以稳定地形成在长

期间内不会产生浓度降低的良好的图象。

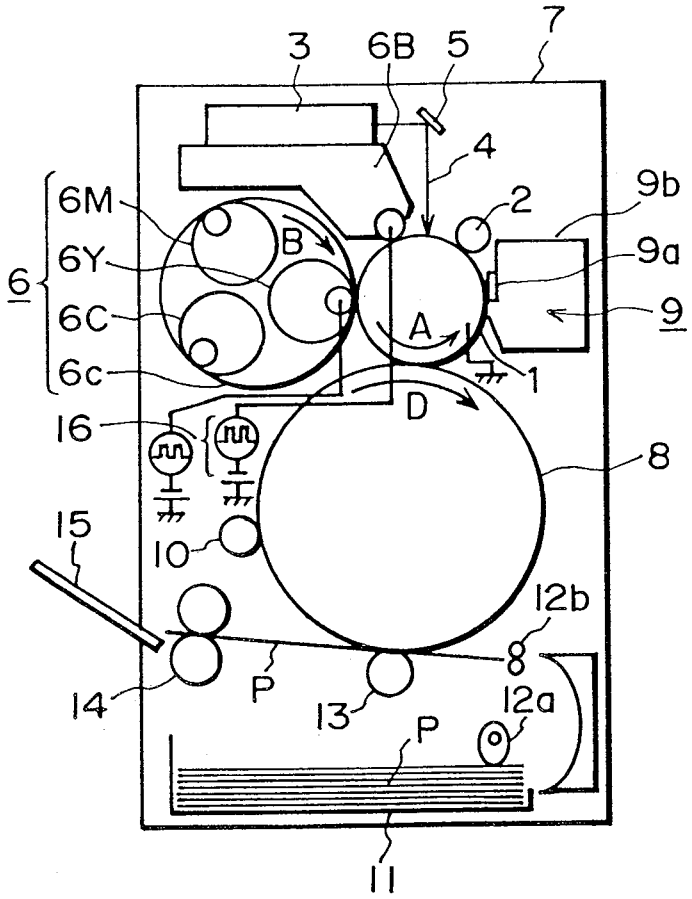

3
6B
5
7
4
9b
2
6M
6Y
6C
6c
6
B
A
9a
9
1
D
16
8
15
10
12b
14
P
13
12a
11

图 1

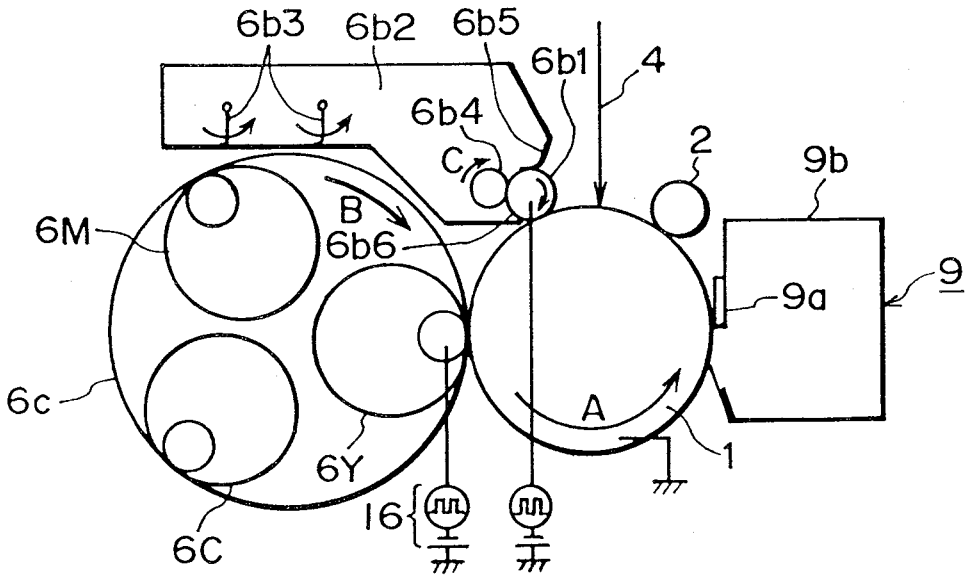

6b3
6b2
6b5
6b1
4
6b4
C
2
9b
6M
B
6b6
9
9a
6c
A
1
6Y
16
6C

图 2

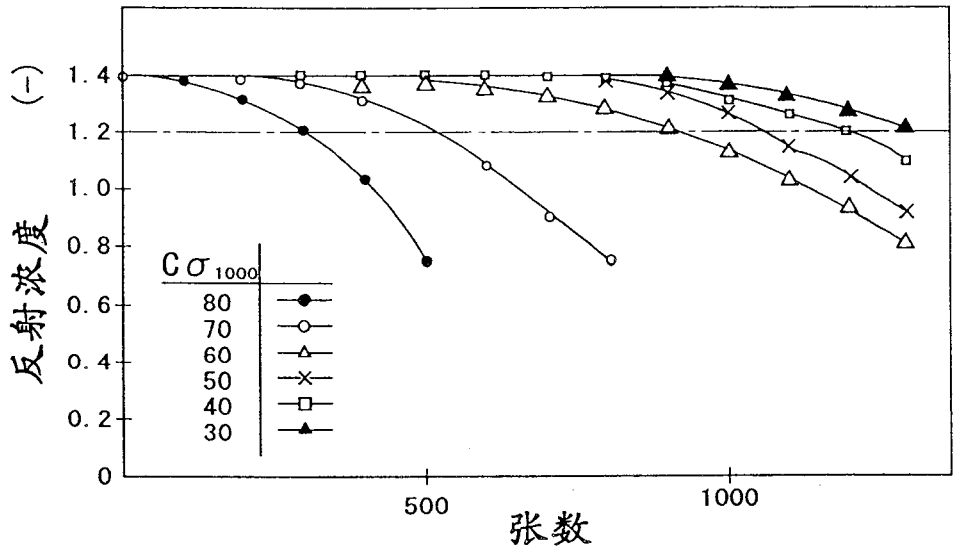

反射浓度 (—)
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
Cσ1000
80
70
60
50
40
30
500
1000
张数

图 3

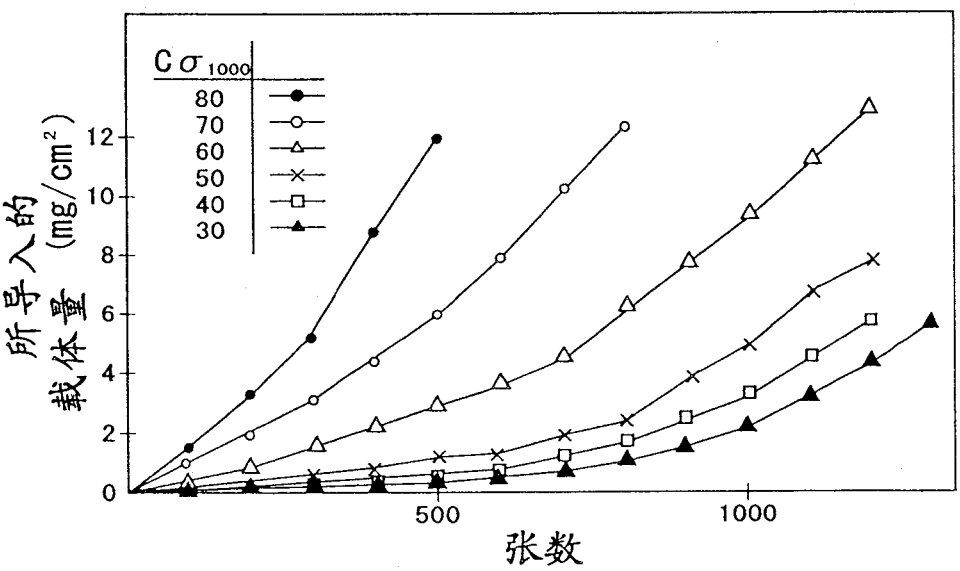

所导入的载体量 (mg/cm²)
12
10
8
6
4
2
0
Cσ1000
80
70
60
50
40
30
500
1000
张数

图 4

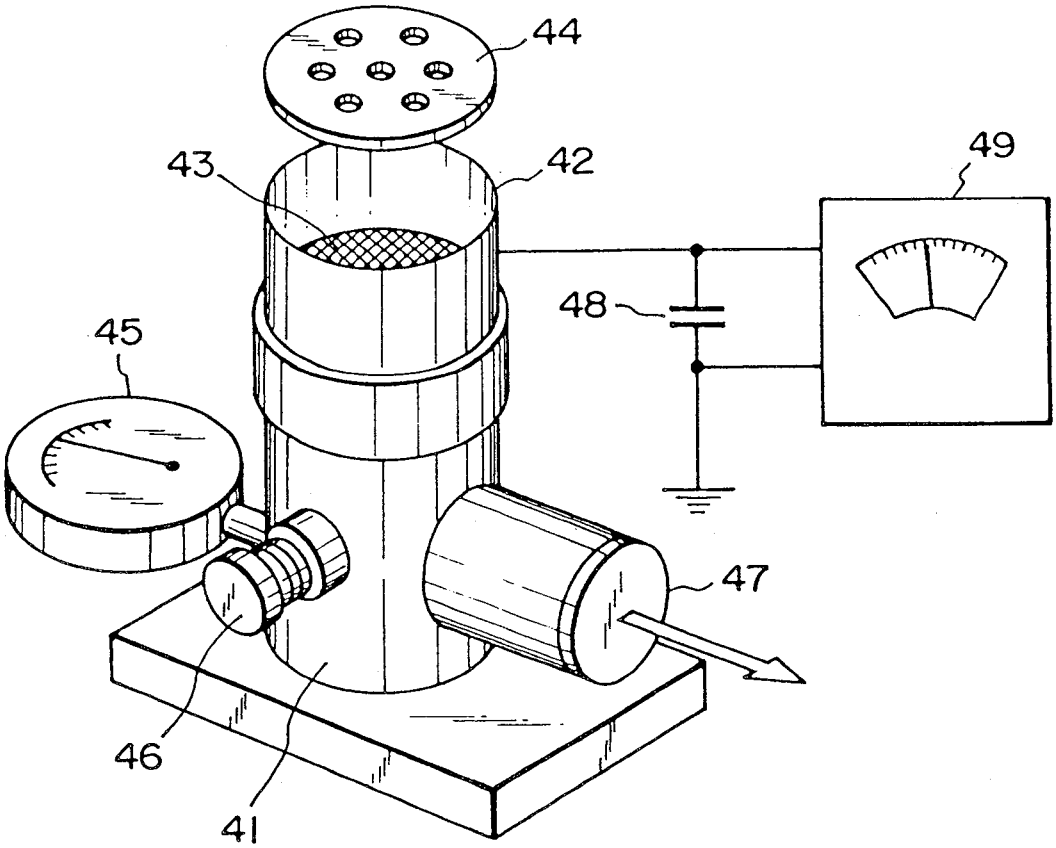


图 5

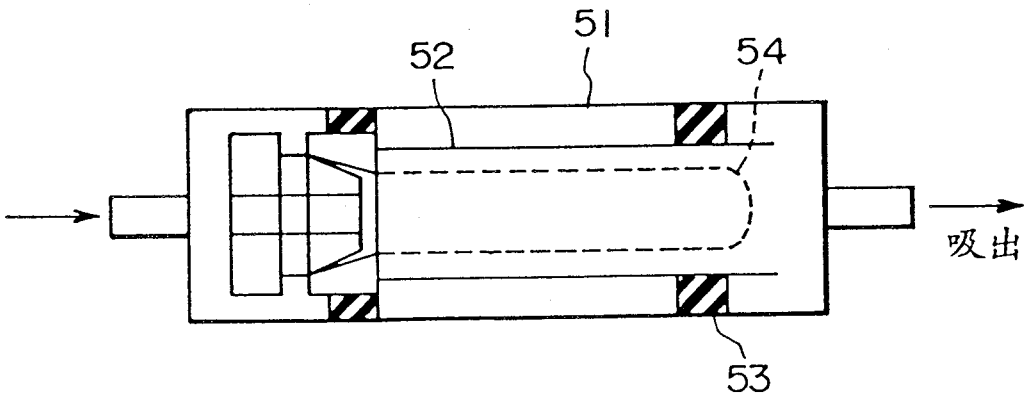


图 6

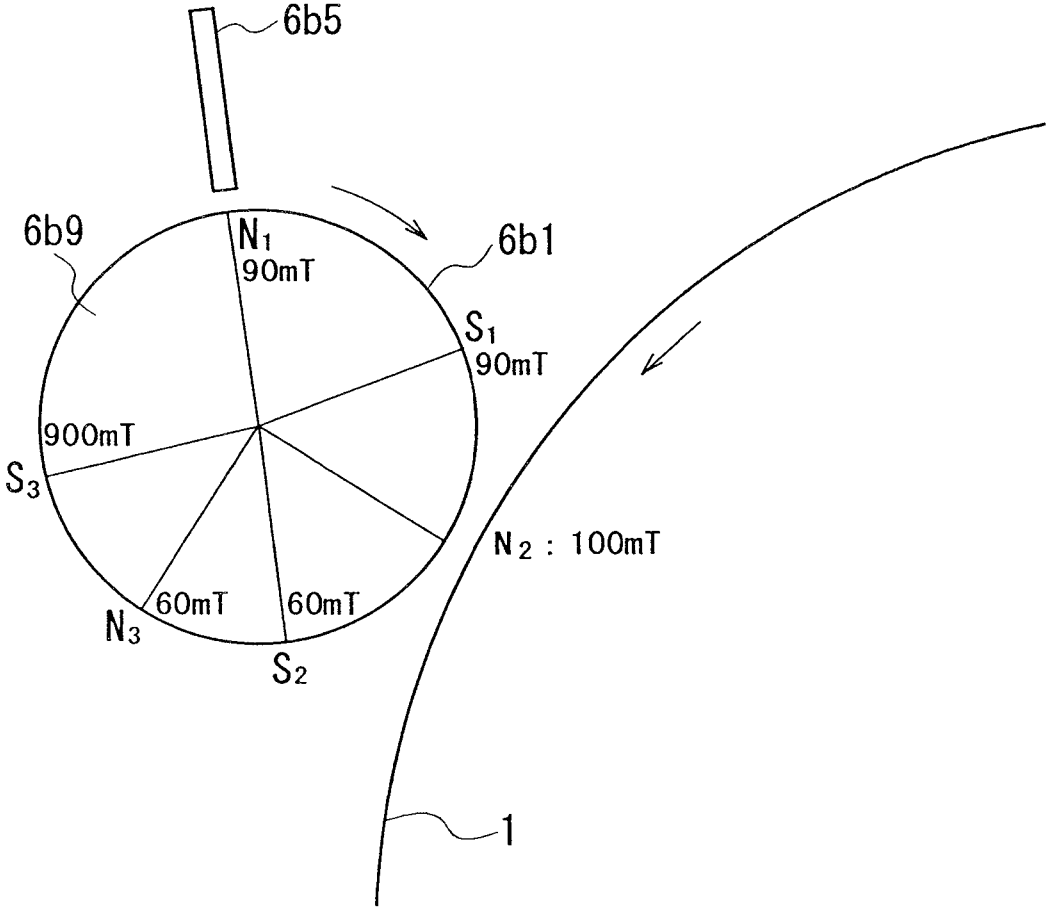


图 7

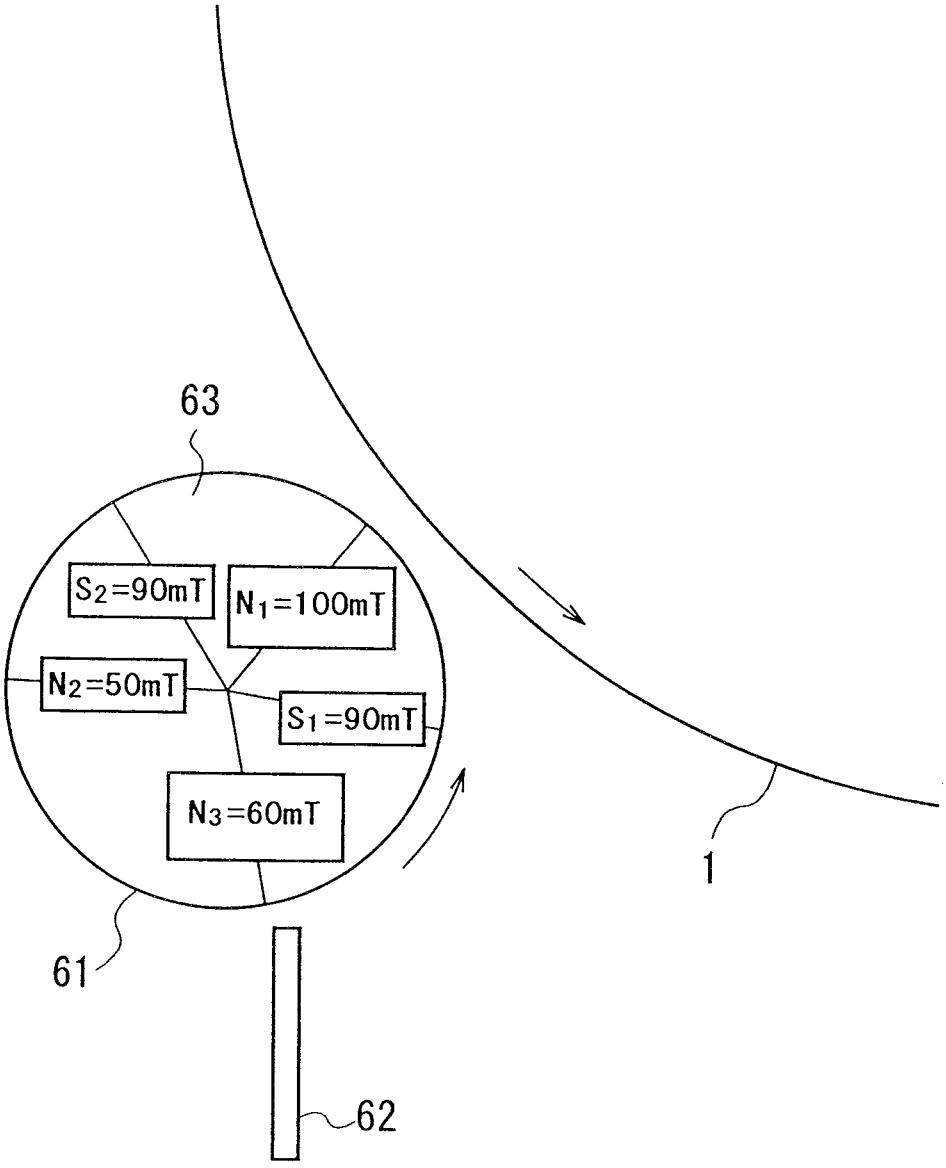


图 8