

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101846937 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201010139196. 4

(22) 申请日 2010. 03. 18

(30) 优先权数据

2009-075587 2009. 03. 26 JP

(73) 专利权人 富士施乐株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 古谷信正 日野敏夫

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 顾红霞 何胜勇

(51) Int. Cl.

G03G 15/09 (2006. 01)

G03G 15/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 5-40410 A, 1993. 02. 19, 附图 1、

2、8, 说明书 0018-0030 段 .

US 4960070 A, 1990. 10. 02, 全文 .

JP 特开平 6-194961 A, 1994. 07. 15, 全文 .

US 5630201 A, 1997. 05. 13, 全文 .

JP 特开 2008-46170 A, 2008. 02. 28, 全文 .

审查员 尉小霞

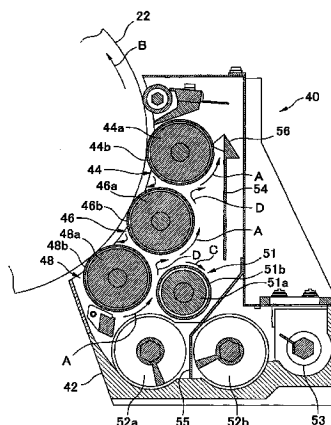
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

显影装置、制造显影装置的方法、以及图像形成设备

(57) 摘要

本发明提供一种显影装置、制造显影装置的方法、以及图像形成设备。所述显影装置包括：磁体辊，其被磁化为具有包括主磁极的多个磁极；套筒，其呈圆筒状并被设置为与所述图像保持体相对；以及支撑架，其以限制所述磁体辊沿切向旋转的方式稳定地支撑所述磁体辊，并且支撑所述套筒以使所述套筒围绕所述磁体辊沿切向旋转。所述磁体辊被设置为，所述主磁极与所述图像保持体相对，并且将所述周面上的如下点相对于所述磁体辊与所述图像保持体最靠近的位置设定在预定位置：在所述点处，在沿所述磁体辊的周面的位置处的所述主磁极的沿切向的磁通密度为零。



1. 一种显影装置,包括:

磁体辊,其被磁化为具有包括主磁极的多个磁极,所述多个磁极沿切向排布;

套筒,其呈圆筒状并被设置为与图像保持体相对,所述图像保持体具有环形的周面,通过静电势的差异在所述周面上形成潜像,并且从所述套筒的外周表面向所述周面供应显影剂;以及

支撑架,其以限制所述磁体辊沿切向旋转的方式稳定地支撑所述磁体辊,并且支撑所述套筒以使所述套筒围绕所述磁体辊沿切向旋转;

其中,所述磁体辊被设置为,所述主磁极与所述图像保持体相对,并且将所述磁体辊的周面上的如下点相对于所述磁体辊与所述图像保持体最靠近的位置设定在预定位置:在所述点处,在沿所述磁体辊的周面的位置处的所述主磁极的沿切向的磁通密度为零,

所述主磁极以这种方式设置:当测量沿垂直于所述磁体辊的周面的方向的磁通密度时,磁通密度分布高于峰值的90%的连续区域占了所述主磁极的整个幅宽的超过40%。

2. 根据权利要求1所述的显影装置,其中,

所述磁体辊被设置作为第一磁体辊,除了所述第一磁体辊之外,还将第二磁体辊和围绕所述第二磁体辊的第二套筒设置为与所述图像保持体的周面相对,

所述第二磁体辊被磁化为具有包括主磁极的沿切向排布的多个磁极,所述主磁极与所述图像保持体相对;

所述第二磁体辊的主磁极的沿垂直于所述第二磁体辊的周面的方向的磁通密度分布在最小值的两侧具有两个最大值,所述最小值处,所述磁通密度分布小于峰值的90%,并且

将所述第二磁体辊的周面上所述第二磁体辊的主磁极的磁通密度为最大值的两点中的任意一点、或所述两点之间的中点设定为基准点,并且通过将所述基准点相对于所述第二磁体辊与所述图像保持体最靠近的位置设定在预定位置而固定所述第二磁体辊。

3. 根据权利要求2所述的显影装置,其中,

所述第二套筒和围绕所述第一磁体辊旋转的第一套筒将保持在所述第一套筒和所述第二套筒的周面上的显影剂中的调色剂转移到所述图像保持体上的潜像上,

所述第一套筒沿所述图像保持体的运动方向处于所述第二套筒与所述图像保持体的周面相对的位置的下游侧,

所述第一套筒与所述图像保持体之间的距离被设定为小于所述第二套筒与所述图像保持体之间的距离,并且

当所述图像保持体经过与所述第一套筒相对的位置时转移到所述图像保持体上的潜像上的调色剂的量被设定为小于当所述图像保持体经过与所述第二套筒相对的位置时转移的调色剂的量。

4. 一种制造显影装置的方法,包括:

在圆筒形的磁体辊的周面上提供包括主磁极的多个磁极,所述多个磁极沿切向排布;

在沿着所述磁体辊的周面的位置测量所述主磁极的沿切向的磁通密度,并检测所述磁通密度为零的点;并且

通过将所述磁体辊固定在显影装置的支撑架上而支撑所述磁体辊,所述显影装置将调色剂转移到由静电势的差异形成的潜像上以形成可视图像,并且同时支撑围绕所述磁体辊的圆筒形的套筒,从而使所述套筒沿切向旋转,

其中,当将所述磁体辊固定在所述显影装置的支撑架上时,以这种方式调节并固定所述磁体辊:当将所述磁体辊支撑为与表面上形成潜像的图像保持体相对时,将基准点设定在所述磁体辊的周面上所述主磁极的沿切向的磁通密度为零的位置,所述基准点为相对于所述图像保持体与所述磁体辊最靠近的位置的预定位置,

以这种方式设置所述主磁极:当测量沿垂直于所述磁体辊的周面的方向的磁通密度时,磁通密度分布高于峰值的90%的连续区域占了所述主磁极的整个幅宽的超过40%。

5. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

提供所述磁体辊作为第一磁体辊,并在除了所述第一磁体辊之外的第二磁体辊的周面上提供包括主磁极的沿切向排布的多个磁极;

测量所述第二磁体辊中提供的主磁极的沿垂直于所述第二磁体辊的周面的方向的磁通密度,从而检测所述磁通密度为最大值的点;并且

通过将所述第二磁体辊固定在所述支撑架上而支撑所述第二磁体辊,并且同时支撑围绕所述第二磁体辊的圆筒形的第二套筒,从而使所述第二套筒沿切向旋转,

其中,当在所述第二磁体辊上设置所述主磁极时,以这种方式设置所述主磁极:所述主磁极的沿垂直于所述第二磁体辊的周面的方向的磁通密度分布在最小值的两侧具有两个最大值,在所述最小值处,所述磁通密度分布小于峰值的90%,并且

当将所述第二磁体辊固定在所述支撑架上时,以这种方式调节并固定所述第二磁体辊:当将所述第二磁体辊支撑为与表面形成潜像的图像保持体相对时,将所述第二磁体辊的周面上所述第二主磁极的磁通密度为最大值的两点中的任一点、或所述两点之间的中点设定为基准点,所述基准点为相对于所述图像保持体与所述第二磁体辊最靠近的位置的预定位置。

6. 一种图像形成设备,包括:

图像保持体,其具有环形的周面,通过静电势的差异在所述周面上形成潜像;

显影装置,其将调色剂施加在所述图像保持体上的潜像上以形成调色剂图像;

转印装置,其将所述调色剂图像转印到转印材料上;以及

定影装置,其将所述调色剂图像定影在所述转印材料上,

其中,所述显影装置是根据权利要求1至3中任一项权利要求所述的显影装置。

## 显影装置、制造显影装置的方法、以及图像形成设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通过对由静电势的差异形成的潜像施加调色剂以使潜像可视化的显影装置、制造所述显影装置的方法、以及使用该显影装置的图像形成设备。

### 背景技术

[0002] 具有混合的调色剂和磁性载体的两组分显影剂或具有作为主要组分的磁性调色剂的单组分显影剂被广泛用于显影装置中,所述显影装置通过将调色剂转移到图像保持体上的静电潜像上以形成可视图像。这种显影剂被磁性吸引到显影辊的外周表面上,并被传送到与图像保持体相对的位置。然后,在图像保持体和显影辊之间施加显影偏压,并且调色剂在形成的电场中转移到图像保持体上的静电潜像上,由此形成可视图像。

[0003] 就上述的显影辊而言,已被广泛使用的显影辊包括:磁体辊,其被稳定地支撑从而不能旋转;以及圆筒形的薄套筒,其被支撑为围绕所述磁体辊,从而可以旋转。所述磁体辊被磁化为沿切向具有多个磁极,并且所述磁体辊将磁性调色剂或磁性载体磁性吸引到套筒的表面上,由此随着套筒的旋转沿切向传送显影剂。在这种情况下,保持在套筒上的显影剂形成磁刷,该磁刷中的磁性调色剂或磁性载体在磁体辊的磁极上呈麦穗状延续。具体而言,由于所述麦穗状的形状,在位置与图像保持体相对的显影磁极上的大量调色剂被转移到图像保持体上,从而以足够的浓度进行显影。

[0004] 显影磁极上的磁刷的状态根据显影辊与图像保持体相对的位置附近的磁通密度分布而变化。

[0005] 另一方面,近来,在使用调色剂形成图像的图像形成设备中,越来越需要实施高速处理,并且已经提出将足量的显影剂供应至高速旋转的图像保持体上的技术。

### 发明内容

[0006] 根据本发明的一方面,提供一种显影装置,包括:磁体辊,其被磁化为具有包括主磁极的多个磁极,所述多个磁极沿切向排布;套筒,其呈圆筒状并被设置为与图像保持体相对,所述图像保持体具有环形的周面,通过静电势的差异在所述周面上形成潜像,并且从所述套筒的外周表面向所述周面供应显影剂;以及支撑架,其以限制所述磁体辊沿切向旋转的方式支撑所述磁体辊,并且支撑所述套筒以使所述套筒围绕所述磁体辊沿切向旋转。所述磁体辊被设置为:所述主磁极与所述图像保持体相对,并且将所述周面上的如下点相对于所述磁体辊与所述图像保持体最靠近的位置设定在预定位置:在所述点处,在沿所述磁体辊的周面的位置处的所述主磁极的沿切向的磁通密度为零。

[0007] 根据本发明的第二方面,提供一种制造显影装置的方法,包括:在圆筒形的磁体辊的周面上提供包括主磁极的多个磁极,所述多个磁极沿切向排布;在沿着所述磁体辊的周面的位置测量所述主磁极的沿切向的磁通密度,并检测所述磁通密度为零的点;并且通过将所述磁体辊固定在显影装置的支撑架上而支撑所述磁体辊,所述显影装置将调色剂转移到由静电势的差异形成的潜像上以形成可视图像,并且同时支撑围绕所述磁体辊的圆筒形

的套筒,从而使所述套筒沿切向旋转,其中,当将所述磁体辊固定在所述显影装置的支撑架上时,以这种方式调节并固定所述磁体辊:当将所述磁体辊支撑为与表面上形成潜像的图像保持体相对时,将基准点设定在所述磁体辊的周面上所述主磁极的沿切向的磁通密度为零的位置,所述基准点为相对于所述图像保持体与所述磁体辊最靠近的位置的预定位置。

[0008] 根据本发明的第三方面,提供一种图像形成设备,包括:图像保持体,其具有环形的周面,通过静电势的差异在所述周面上形成潜像;显影装置,其将调色剂施加在所述图像保持体上的潜像上以形成调色剂图像;转印装置,其将所述调色剂图像转印到转印材料上;以及定影装置,其将所述调色剂图像定影在所述转印材料上,其中,所述显影装置包括根据本发明的第一方面所述的显影装置。

### 附图说明

[0009] 将基于下列附图详细描述本发明的示例性实施例,其中,

[0010] 图 1 是示出了本发明的示例性实施例中的图像形成设备的示意性结构图;

[0011] 图 2 是示出了设置在图 1 所示的图像形成设备中的显影装置的示意性剖视图;

[0012] 图 3 是示出了设置在图 2 所示的显影装置中的第一显影辊的磁化模式的示意图;

[0013] 图 4 是示出了图 3 所示的第一显影辊的主磁极的沿垂直于显影辊的周面的方向和沿周面方向的磁通密度的曲线图;

[0014] 图 5 是在设置于图 2 所示的显影装置中的第一显影辊与感光鼓相对位置处的部分的放大剖视图;

[0015] 图 6 是示出了设置在图 2 所示的显影装置中的第二显影辊的磁化模式的示意图;

[0016] 图 7 是示出了设置在图 2 所示的显影装置中的第三显影辊的磁化模式的示意图;

[0017] 图 8 是示出了感光鼓在经过与上述三个显影辊相对的位置后的显影调色剂量的变化的曲线图;以及

[0018] 图 9 是示出了图像浓度与图 3 所示的第一显影辊的主磁极相对于主磁极最靠近感光鼓的最靠近位置偏离的角度之间的关系的曲线图。

### 具体实施方式

[0019] 下面,将参考图 1 至图 9 描述根据本申请的发明的示例性实施例。

[0020] 图 1 是示出了本发明的示例性实施例中的图像形成设备的示意性结构图。

[0021] 图像形成设备 1 是用于在作为转印材料的连续纸张上高速形成图像的大型机器,并且图像形成设备 1 包括:纸张传送部分 10,其用于传送并供应连续纸张;图像形成部分 20,其用于形成图像并将所述图像转印到连续纸张上;以及定影部分 30,其用于将转印的图像定影。

[0022] 纸张传送部分 10 设置有用于卷绕并传送连续纸张的多个卷绕辊 11,并被设定为在将连续纸张 P 传送到图像形成部分 20 的同时对连续纸张 P 施加张力。

[0023] 在图像形成部分 20 中,四个图像形成单元 21K、21C、21M 和 21Y 从上游侧起按此顺序沿传送路径以基本相等的间隔设置,用于转印黑色(K)、蓝绿色(青色)(C)、品红色(M)和黄色(Y)的调色剂从而形成调色剂图像。

[0024] 图像形成单元 21K、21C、21M 和 21Y 分别装备有感光鼓 22。各个感光鼓 22 包括由导

电材料形成的圆筒部件,所述圆筒部件的外周面上形成有感光层。围绕感光鼓 22 设置有:充电装置 23,其用于为感光鼓 22 的表面均匀地充电;曝光装置 24,其用于向充电后的感光鼓 22 照射图像光,从而在感光鼓 22 的表面上形成潜像;显影装置 40,其用于将调色剂转移到感光鼓 22 上的潜像上,从而形成调色剂图像;转印辊 25,其用于将感光鼓 22 上形成的调色剂图像转印到连续纸张上;以及清洁装置 26,其用于去除在完成调色剂图像转印之后残留在感光鼓 22 上的调色剂。

[0025] 四个图像形成单元 21K、21C、21M 和 21Y 除了它们的显影装置 40 包含分别具有不同颜色的调色剂之外具有相同的结构。另外,在各个显影装置 40K、40C、40M 和 40Y 的上方设置调色剂补充容器 41K、41C、41M 和 41Y。调色剂补充容器 41K、41C、41M 和 41Y 为相应的显影装置 40 补充颜色与各个显影装置 40K、40C、40M 和 40Y 中容纳的调色剂对应的调色剂。因此,可以对显影消耗的调色剂进行补充。

[0026] 在设置于图像形成部分 20 下游的定影部分 30 中装备有快速定影装置 31,该快速定影装置用于对转印在连续纸张上的未定影调色剂图像进行定影,并且转印有调色剂图像的连续纸张被卷绕在传送辊 32 上,从而被导向快速定影装置 31。快速定影装置 31 利用从加热源发出的辐射热加热调色剂,从而将调色剂图像定影在连续纸张上。定影有调色剂图像的连续纸张被卷绕在排放辊 33 上并被排放到图像形成设备的外部。

[0027] 如图 2 所示,显影装置 40 包括壳体 42,该壳体 42 容纳由调色剂和磁性载体组成的两组分显影剂,并同时用作支撑框体。在壳体 42 中,第一显影辊 44、第二显影辊 46 和第三显影辊 48 被设置为沿感光鼓 22 的旋转方向从下游侧以此顺序与感光鼓 22 的周面靠近地相对。另外,供应辊 51 与第三显影辊 48 靠近地设置,从而向第三显影辊 48 供应两组分显影剂。在供应辊 51 的下方设置有:两个搅拌传送部件 52a 和 52b,其用于传送并同时搅拌调色剂和磁性载体;以及调色剂供应部件 53,其用于将调色剂补充容器 41 供给的调色剂供应至调色剂搅拌传送部件 52a 和 52b 的工作区域。

[0028] 另外,在三个显影辊 44、46 和 48 的背侧设置有导板 54,以便将从显影辊 44、46 和 48 分离的显影剂引导至调色剂搅拌传送部件 52a 和 52b 的工作区域。

[0029] 附图标记 56 表示层限制部件,该层限制部件用于限制吸附在第一显影辊 44 的周面上的两组分显影剂层。

[0030] 壳体 42 容纳两组分显影剂,并同时支撑显影辊 44、46 和 48,供应辊 51,搅拌传送部件 52a 和 52b,以及调色剂供应部件 53。此外,壳体 42 在与感光鼓 22 相对的位置敞开,并且在该位置,显影辊 44、46 和 48 分别被设置为与感光鼓 22 靠近地相对。

[0031] 供应辊 51 包括磁体辊 51a 和围绕磁体辊 51a 可旋转地设置的管状套筒 51b。磁体辊 51a 被磁化为具有:吸引磁极,其用于吸引两组分显影剂;传送磁极,其用于将两组分显影剂传送至相邻磁极;供应磁极,其用于将两组分显影剂供应至第三显影辊 48;等等。两组分显影剂随着套筒 51b 的旋转被供应至第三显影辊 48,并且供应后残余的两组分显影剂回到搅拌传送部件 52a 和 52b 的工作区域。

[0032] 两个搅拌传送部件 52a 和 52b 是具有旋转叶片的螺杆,并且被设置在间隔壁 55 的两侧,该间隔壁 55 在其轴向的两端附近具有开口(未示出)。搅拌传送部件 52a 和 52b 沿着它们的旋转轴的轴向传送显影剂,并且在旋转的时候搅拌两组分显影剂,从而可以沿着彼此相反的方向传送显影剂。以这种方式,两组分显影剂通过形成在间隔壁 55 上的开口在

搅拌传送部件 52a 和 52b 的搅拌区域之间移动,由此,两组分显影剂在由间隔壁 55 分隔的两个区域之间循环。

[0033] 调色剂供应部件 53 设置在从调色剂补充容器 41(图 2 中未示出)补充调色剂的位置,并根据显影消耗的调色剂量向壳体 42 供应调色剂。

[0034] 第一显影辊 44、第二显影辊 46 和第三显影辊 48 包括:磁体辊 44a、46a 和 48a,其分别固定在壳体 42 上并由壳体 42 支撑;以及管状套筒 44b、46b 和 48b,其被支撑为沿着这些磁体辊的外周面旋转。磁体辊 44a、46a 和 48a 被磁化为沿切向具有多个磁极,从而将两组分调色剂磁性吸引到套筒 44b、46b 和 48b 的外周面上。各个磁极沿磁体辊 44a、46a 和 48a 的轴向基本均等地设置,并围绕磁体辊 44a、46a 和 48a 在轴向上的任意位置产生基本相同的磁场。套筒 44b、46b 和 48b 被设置为距离感光鼓 22 的周面预定距离,并朝图 2 中的箭头标志 A 的方向旋转,从而磁体辊 44a、46a、48a 的周面与朝图 2 中的箭头标志 B 的方向旋转的感光鼓 22 的周面反向移动。

[0035] 在磁体辊 44a、46a、48a 上设置有多个磁极,包括:例如,吸引磁极,其用于吸引两组分显影剂;传送磁极,其用于将两组分显影剂传送至相邻磁极;显影磁极,其用于将调色剂供应至感光鼓 22;去除磁极,其用于去除两组分显影剂;等等。以这种方式,套筒 44b、46b、48b 沿着磁体辊 44a、46a、48a 的周面旋转,由此,两组分显影剂可以在三个显影辊 44、46、48 之间移动,并且调色剂可被转移到感光鼓 22 上。

[0036] 在三个显影辊 44、46、48 之中,第一显影辊 44 沿感光鼓 22 的旋转方向设置在最下游,并且是用于将调色剂转移到感光鼓 22 上的最后一个显影辊。因此,第一显影辊 44 被设定为调节由第二显影辊 46 或第三显影辊 48 转移到感光鼓 22 上的调色剂的量,从而形成良好的图像。

[0037] 设置在第一磁体辊 44a 上的磁极可例如按图 3 中所示的磁化模式排布,并且显影磁极(即,主磁极)设置在与感光鼓 22 最靠近的位置。可以通过调节主磁极 45 相对于感光鼓 22 的位置、通过调节感光鼓 22 和套筒 44b 之间的距离和通过其它方法来调节显影剂的量。

[0038] 第一显影辊 44 的主磁极 45 是所谓的宽幅磁极,并以这种方式设置:沿垂直于第一磁体辊 44a 的周面的方向的磁通密度分布高于峰值的 90% 的连续区域占主磁极 45 的整个幅宽的超过 40%。也就是说,沿垂直方向的磁通密度分布在峰值位置附近的宽幅范围内具有接近峰值的大值,并且所述分布高于峰值的 90% 的区域未被分割为两个或更多个,并且在主磁极 45 附近不会出现多于两个的明确峰值。

[0039] 应当注意,如图 4 所示,主磁极的整个幅宽指的是相邻磁极之间的磁极反向的位置之间的宽度。

[0040] 在如此形成为宽幅磁极的主磁极 45 中,测量沿切向的磁通密度,并且将该磁通密度变为零的点设为基准点 P1。磁体辊 44a 以这种方式固定:基准点 P1 可以是相对于距感光鼓 22 最近的位置的预定位置。

[0041] 在本示例性实施例中,如图 5 所示,以这种方式设置磁体辊 44a:从点 Q 沿感光鼓 22 的旋转方向偏向上游侧的偏角  $\alpha$  为 4.5 度,该点 Q 是磁体辊 44a 与感光鼓 22 最靠近的位置。偏角  $\alpha$  是从连接感光鼓 22 的中心和第一显影辊 44 的中心的连线到基准点 P1 的位置之间的磁体辊的中心角。此外,第一套筒 44b 和感光鼓 22 之间的距离 d 被设定为 0.45mm。

[0042] 应当注意,沿切向的磁通密度是在沿着磁体辊 44a 的切向的位置磁通密度沿切向的分量。

[0043] 第二显影辊 46 被定位为沿感光鼓 22 的周面的运动方向位于第一显影辊 44 的上游侧和第三显影辊 48 的下游侧,也就是说,第二显影辊 46 在三个显影辊 44、46 和 48 之中定位在中间。第二磁体辊 46a 可具有例如图 6 中所示的这种磁化模式。

[0044] 如图 6 所示,第二显影辊 46 的主磁极 47 被磁化为:在沿垂直方向的磁通密度分布中具有两个最大值 47a、47b,并且存在于这两个最大值之间的最小值 47c 小于峰值的 90%,并且具有相同的极性。然后,通过将周面上具有最大值的两个位置 R1 和 R2 的距离相等的点设定为基准点 P2,并设定主磁极 47 偏离距感光鼓 22 最近的位置的偏角,从而将第二磁体辊 46a 固定。

[0045] 在本示例性实施例中,基于基准点 P2,将偏离距感光鼓 22 最近的位置的偏角设定为 0 度,并将第二套筒 46b 和感光鼓 22 之间的距离设定为 1.05mm。

[0046] 第三显影辊 48 被设置为沿感光鼓 22 的旋转方向位于最上游,并且第三磁体辊 48a 可具有例如图 7 中所示的这种磁化模式。

[0047] 与第二磁体辊 46a 的方式相同,第三磁体辊 48a 的主磁极 49 在沿垂直方向的磁通密度分布中具有两个最大值 49a、49b。然后,通过将周面上具有最大值的两个位置的距离相等的点设定为基准点 P3,并设定主磁极 49 的位置,从而将第三磁体辊 48a 固定。

[0048] 在本示例性实施例中,将基准点 P3 偏离距感光鼓 22 最近的位置的偏角设定为 0 度,并将第三套筒 48b 和感光鼓 22 之间的距离设定为 1.65mm。

[0049] 尽管在本示例性实施例中把第二显影辊 46 的基准点 P2 和第三显影辊 48 的基准点 P3 设定为距具有最大值的两个位置的距离相等,但是也可以将具有最大值的位置之一设定为基准点。

[0050] 上述显影装置如下进行操作。

[0051] 壳体 42 中收容的两组分显影剂受到搅拌传送部件 52a 和 52b 的搅拌,并被供应至供应辊 51 的表面。通过供应辊 51 的磁体辊 51a 中设置的磁极将调色剂吸附在供应辊 51 的套筒 51b 的表面上,借助于朝图 2 所示的箭头标志 C 的方向旋转的套筒 51b 将上述调色剂供应至第三显影辊 48。随后,调色剂被保持在第三套筒 48b 上以待传送,并在与第二显影辊 46 相对的位置通过磁极的作用转移到第二显影辊 46 上,如图 2 中的箭头标志 D 所示。此外,调色剂在第二显影辊 46 的背侧传送,也就是说,在与感光鼓 22 相对的部分的相反侧传送,由此调色剂从第二显影辊 46 转移到第一显影辊 44 上。

[0052] 层限制部件 56 设置在第一显影辊 44 的周面的附近,并在该处限制待保持在第一套筒 44b 上的显影剂的量。然后,多余的两组分显影剂沿着导板 54 下落到壳体 42 的底部,在壳体 42 的底部设置有搅拌传送部件 52a 和 52b。

[0053] 吸附在第一显影辊 44 的周面上的两组分显影剂被传送至与感光鼓 22 相对的显影区域,并通过施加在第一显影辊 44 和感光鼓 22 之间的显影偏压使调色剂转移到感光鼓 22 上的静电潜像上。通过磁极的作用使经过了显影区域的两组分显影剂从第一显影辊 44 传送到第二显影辊 46。在第二显影辊 46 经过了与感光鼓 22 相对的显影区域并完成显影后,两组分显影剂转移至第三显影辊 48。以相同的方式,在第三显影辊 48 经过了与感光鼓 22 相对的显影区域后,两组分显影剂被第三磁体辊 48 中形成的去除磁极除去,并返回至搅拌



传送部件 52a 和 52b 的搅拌作用所延及的范围内。

[0054] 在感光鼓 22 的表面被均匀充电后,通过利用曝光装置 24 照射图像光,在感光鼓 22 的表面上形成静电潜像,并且感光鼓 22 经过与三个显影辊 44、46 和 48 相对的各个显影区域。在显影辊 44、46 和 48 与感光鼓 22 之间施加显影偏压,并且调色剂在如此形成的电场中转移到感光鼓 22 上的静电潜像上。

[0055] 在第三显影辊 48 和第二显影辊 46 之中的每个显影辊中,设定主磁极的位置和距感光鼓 22 的距离,以使大量调色剂可被转移到感光鼓 22 上。以此方式,当感光鼓 22 经过与第三显影辊 48 和第二显影辊 46 相对的位置时,即使感光鼓 22 的周面在高速运动,也可以将能够形成高浓度图像的足量显影剂转移到静电潜像上。

[0056] 另一方面,在第一显影辊 44 中,主磁极 45 被设定为以 4.5 度的偏角沿感光鼓 22 的周面的旋转方向偏向上游侧,并且第一显影辊 44 距感光鼓 22 的周面的距离被设定为 0.45mm,该距离小于第三显影辊 48 和第二显影辊 46 距感光鼓 22 的周面的距离。因此,如图 8 所示,通过去除过程(即,第一显影辊 44 的刮除作用)来减少经由第三显影辊 48 和第二显影辊 46 转移在感光鼓 22 上的调色剂。通过以此方式调节在感光鼓 22 上显影的调色剂的量,可以形成在图像的均匀性、粒度和细线的再现性方面性能良好的图像。

[0057] 接下来,将说明显影辊中的主磁极的磁通密度分布、磁极的位置以及感光鼓和显影辊之间的距离对显影性能产生的影响。

[0058] 在高速图像形成设备中,必须在高速运动的感光鼓上进行足够浓度的显影,并且可以将具有宽幅区域的宽幅磁极用作主磁极,在该宽幅区域中,沿垂直于感光鼓 22 的周面的方向的磁通密度是高的。当以此方式设置主磁极时,在主磁极上会竖立大量的磁性载体堆,并由此增大了用于供应粘附的调色剂的磁刷的表面面积。结果,可以通过将大量调色剂转移到在感光鼓上形成的静电潜像上来增加显影量。然而,当感光鼓高速旋转时,用于擦拭感光鼓的周面并刮除粘附的调色剂的麦穗状磁刷的去除力也增大,这有时会导致显影调色剂量减小。因此,需要相对于该去除量来调节将要通过显影辊转移到感光鼓上的静电潜像上的显影调色剂的量。

[0059] 在如本示例性实施例那样装备有三个显影辊的显影装置中,设置在感光鼓 22 的最下游的第一显影辊 44 同时执行将通过设置在上游侧的第二显影辊 46 和第三显影辊 48 显影的调色剂去除的去除(刮除)操作,以及将调色剂供应至感光鼓 22 的附加显影操作。因此,通过以下公式表示显影调色剂的最终量。

[0060] 显影调色剂的最终量 =

[0061] (由第二显影辊 46 显影的显影调色剂量 + 由第三显影辊 48 显影的显影调色剂量)

[0062] …项 1

[0063] -(由第一显影辊 44 去除的去除量)

[0064] …项 2

[0065] +(由第一显影辊 44 显影的附加显影调色剂量)

[0066] …项 3

[0067] 项 2 中的由第一显影辊 44 去除的去除量以及项 3 中的附加显影调色剂量受到第一磁体辊 44a 的主磁极 45 相对于感光鼓 22 的偏角  $\alpha$  以及第一显影辊 44 的周面与感光鼓 22 的周面之间的距离  $d$  的影响。具体而言,当第一磁体辊 44a 的主磁极 45 的偏角  $\alpha$  接近

0度时,磁刷处于最直立的状态,并且用于供应调色剂的磁刷的表面面积增大。结果,转移到感光鼓 22 上的显影调色剂的量增大,并且项 3 显著增大。此外,当第一磁体辊 44a 的主磁极 45 的偏角  $\alpha$  为 0 度时,磁刷处于最直立的状态,因此去除量也增大,并且作为减少量的项 2 变得最大。然而,由于作为增加量的项 3 很大,因此显影调色剂的最终量变得最大。

[0068] 随着第一磁体辊 44a 中设置的主磁极 45 相对于距感光鼓 22 最近的位置的偏角  $\alpha$  向负侧(感光鼓的旋转方向的上游侧)或正侧(感光鼓的旋转方向的下游侧)增大,项 3 中的附加显影调色剂量减小。这是由于磁刷倾斜并逐渐接近显影辊的周面,并且磁刷的保持调色剂以对调色剂进行转移的表面面积减小,从而将要经历显影的调色剂的量减小的缘故。此外,通过向负侧或正侧增大偏角  $\alpha$ ,同样会使项 2 中的去除量减小。

[0069] 同时,去除量除了受到主磁极 45 的偏角  $\alpha$  的影响之外,还受到感光鼓 22 和第一显影辊 44 之间的距离的影响。随着该距离变小,磁刷有力地擦拭感光鼓的表面并且去除量增大。随着该距离变大,去除量减小。

[0070] 以相同的方式,对于第二磁体辊 46a 和第三磁体辊 48a 而言,显影调色剂的量和去除力受到主磁极相对于距感光鼓 22 最近的位置的偏角以及感光鼓 22 的表面与各个显影辊 46 和 48 的表面之间的距离的影响。

[0071] 在本示例性实施例中,为了维持通过第二显影辊 46 和第三显影辊 48 显影的显影调色剂是足量的,显影辊 46 和 48 这两者的主磁极相对于距感光鼓 22 最近的位置的偏角均被设定为 0 度。另外,为了抑制去除量,将第二套筒 46b 和感光鼓 22 之间的距离设定为 1.05mm,并且将第三套筒 48b 和感光鼓 22 之间的距离设定为 1.65mm,这两个距离均大于第一套筒 44b 和感光鼓 22 之间的距离 0.45mm。

[0072] 以此方式,通过精确地设定三个显影辊 44、46 和 48 的磁极的位置以及显影辊 44、46 和 48 的表面与感光鼓 22 的表面之间的距离,保持了足够的图像浓度,并可以执行良好的显影。

[0073] 接着,将说明制造根据本发明的示例性实施例中的显影装置的方法。

[0074] 可以按照如下方法制造如图 2 所示的显影装置。

[0075] 可以按常规方法制造显影装置的壳体 42,构成显影辊 44、46 和 48 的三个磁体辊 44a、46a 和 48a 以及三个套筒 44b、46b 和 48b,供应辊 51,搅拌传送部件 52a 和 52b,以及调色剂供应部件 53。此外,也可以使用常规方法对磁体辊 44a、46a 和 48a 进行磁化。

[0076] 通过将磁体辊 44a、46a 和 48a 固定在壳体 42 上以对它们进行支撑的过程可以按以下方式执行。

[0077] 在磁体辊 44a、46a 和 48a 的周面附近的区域中,沿周面测量沿垂直于这些周面的方向的磁通密度。为了测量该磁通密度,可以采用使用了霍尔装置(Hall device)的磁通密度测量仪。如图 4 中所示,第一磁体辊 44a 的主磁极被设置为:所测量的沿垂直方向的磁通密度分布高于峰值的 90% 的连续区域占了主磁极的整个幅宽的超过 40%。因此,对于第一磁体辊 44a 的主磁极而言,附加地测量沿第一磁体辊 44a 的周面的方向(即,沿切向)的磁通密度。可以按照与垂直方向的测量相同的方式实施该测量。

[0078] 在沿垂直方向的磁通密度分布在峰值附近平坦的宽幅磁极中,沿切向的磁通密度分布为:如图 4 所示,磁通的方向在主磁极中反向。磁通密度的测量值为 0 的位置被标记为基准点 P1。

[0079] 对于第二磁体辊 46a 和第三磁体辊 48a 而言,如图 6 和图 7 所示,沿垂直方向的磁通密度的测量值具有两个最大值。存在于这两个最大值之间的最小值小于主磁极的峰值的 90%。根据这些测量结果,将与周面上表现出最大值的两个位置的距离相等的点标记为基准点 P2 和 P3。

[0080] 另一方面,当显影装置 40 被安装为与感光鼓 22 相对后,在壳体 42 上的感光鼓 22 与显影辊 44、46 和 48 最靠近的位置设置标记。当安装了感光鼓 22 并在壳体 42 上设置了标记后,壳体 42 上的这些位置被设定为存在于显影辊 44、46 和 48 的各个旋转中心与感光鼓 22 的连线上的点。

[0081] 在固定待保持在壳体 42 内的磁体辊 44a、46a 和 48a 的过程中,基于设置在壳体 42 上的作为感光鼓 22 与显影辊 44、46 和 48 之间的最靠近位置的标记以及设置在磁体辊 44a、46a 和 48a 上的基准点标志,将最靠近位置的标记和基准点标志之间的磁体辊 44a、46a 和 48a 的中心角精确地设定为预定值,随后,将磁体辊 44a、46a 和 48a 固定。在本示例性实施例中,第一磁体辊 44a 被固定为:基准点 P1 偏向感光鼓 22 的旋转方向的上游侧的偏角为 4.5 度。第二磁体辊 46a 和第三磁体辊 48a 被固定为:最靠近位置与基准点 P2 和 P3 之间的角度分别为 0 度,也就是说,基准点 P2 和 P3 分别处于最靠近位置。

[0082] 可以按照与现有技术相同的方式对显影装置的其它部件进行装配。

[0083] 下面,将说明主磁极的基准点的设置和实际设置主磁极时的精度之间的关系。

[0084] 设置于第一磁体辊 44a 中的主磁极 45 的沿垂直方向的磁通密度分布在峰值附近具有平坦的形状(如图 4 所示),并且磁通密度分布高于峰值的 90% 的连续区域占了整个幅宽的超过 40%。因此,难以检测沿垂直方向的磁通密度达到峰值的位置,并且即使检测到了该位置,在基于峰值的位置设定基准点时也可能发生变化。

[0085] 如图 9 所示,图像浓度明显受到设置在最下游的第一显影辊 44 的主磁极 45 与感光鼓 22 相对的角度影响。因此,当第一显影辊 44 的基准点 P1 设定不当时,相对于距感光鼓 22 最近的位置而言主磁极 45 的位置发生变化,并导致图像浓度发生重大变化。

[0086] 另一方面,在沿垂直方向的磁通密度为峰值的位置附近存在沿切向(周向)的磁通密度为 0 的点。当将该点设定为基准点时,很少产生个体之间的差异(即,基准点的设定中的变化)。另外,在沿切向的磁通密度为 0 的点,磁刷基本垂直于显影辊而直立,并且可以使得在所制造的多个设备中磁刷相对于感光鼓的姿态是恒定的。

[0087] 因此,通过基于设置在沿切向的磁通密度为 0 的位置的基准点调节与感光鼓 22 相对的第一磁体辊 44a 的角度,以及调节感光鼓 22 与第一套筒 44b 之间的距离,可以防止图像形成单元之间或设备之间的显影性能的变化。

[0088] 另一方面,第二显影辊 46 的主磁极 47 和第三显影辊 48 的主磁极 49 以这种方式设置:沿垂直方向的磁通密度分布具有两个最大值 47a 和 47b、49a 和 49b,并且可以在周面上精确地确定该最大值的两个位置。然后,通过将沿切向与周面上的这两个位置的距离相等的点分别标记为基准点 P2 和 P3,在基准点的设定中不大会产生变化,并且可以减少图像形成单元之间或设备之间产生图像浓度变化的情况。

[0089] 在本示例性实施例中,设置在感光鼓的旋转方向的最下游的第一显影辊的主磁极形成为宽幅磁极,在该宽幅磁极中,沿垂直方向的磁通密度在宽幅范围内显示出高值。然而,可在第二显影辊或第三显影辊中形成该宽幅磁极,该第二显影辊或第三显影辊沿感光

鼓的旋转方向处于第一显影辊的上游。当在第二显影辊和第三显影辊中形成该宽幅磁极时,可以按照与第一显影辊中相同的方式,通过将沿切向的磁通密度为 0 度的位置设定为基准点,从而调节第二显影辊和第三显影辊与感光鼓相对的角度。

[0090] 另外,尽管在本示例性实施例中设置了三个显影辊,但是可以仅设置一个具有作为主磁极的宽幅磁极的显影辊。作为选择,也可以设置至少一个具有作为主磁极的宽幅磁极的显影辊,并总共设置两个显影辊或多于四个显影辊。

[0091] 此外,在本示例性实施例中,如上所述对显影辊相对于距感光鼓最近的位置的偏角以及显影辊和感光鼓之间的距离进行调节。然而,只要能够对偏角和距离进行调节从而使图像形成单元之间和设备之间的图像浓度的差异减小,并且可以形成在图像的均匀性、粒度和细线的可再现性方面性能良好的图像,就可以适当地调节偏角和距离。

[0092] 为了解释和说明目的提供了本发明的示例性实施例的前述说明。其本意并不是穷举或将本发明限制在所公开的确切形式。显然,本领域的技术人员可以进行多种修改和变型。选择和说明该示例性实施例是为了更好地解释本发明的原理及其实际应用,因此使得本技术领域的其他技术人员能够理解本发明所适用的各种实施例并预见到适合于特定应用的各种修改。本发明的范围由所附权利要求书及其等同内容限定。

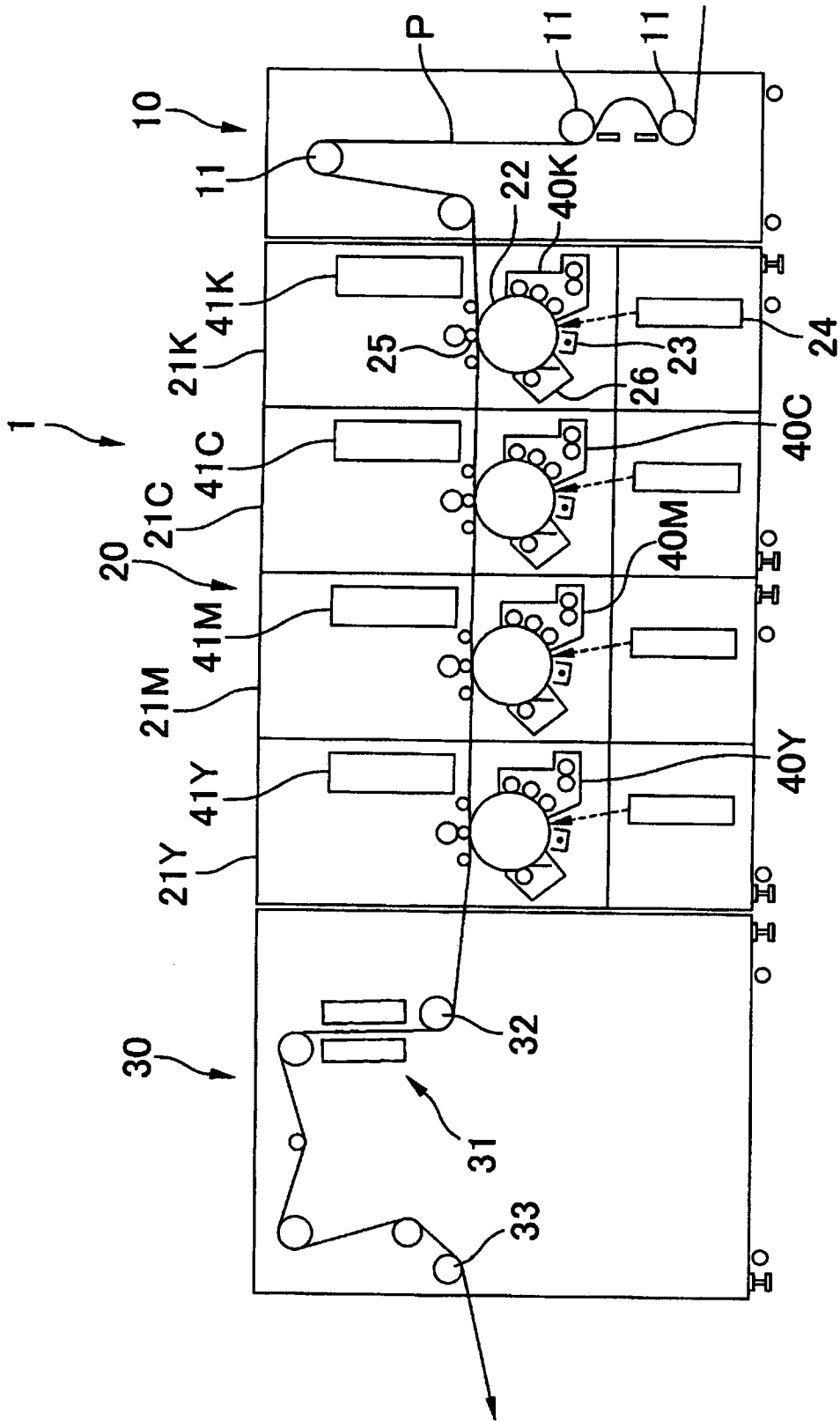


图 1

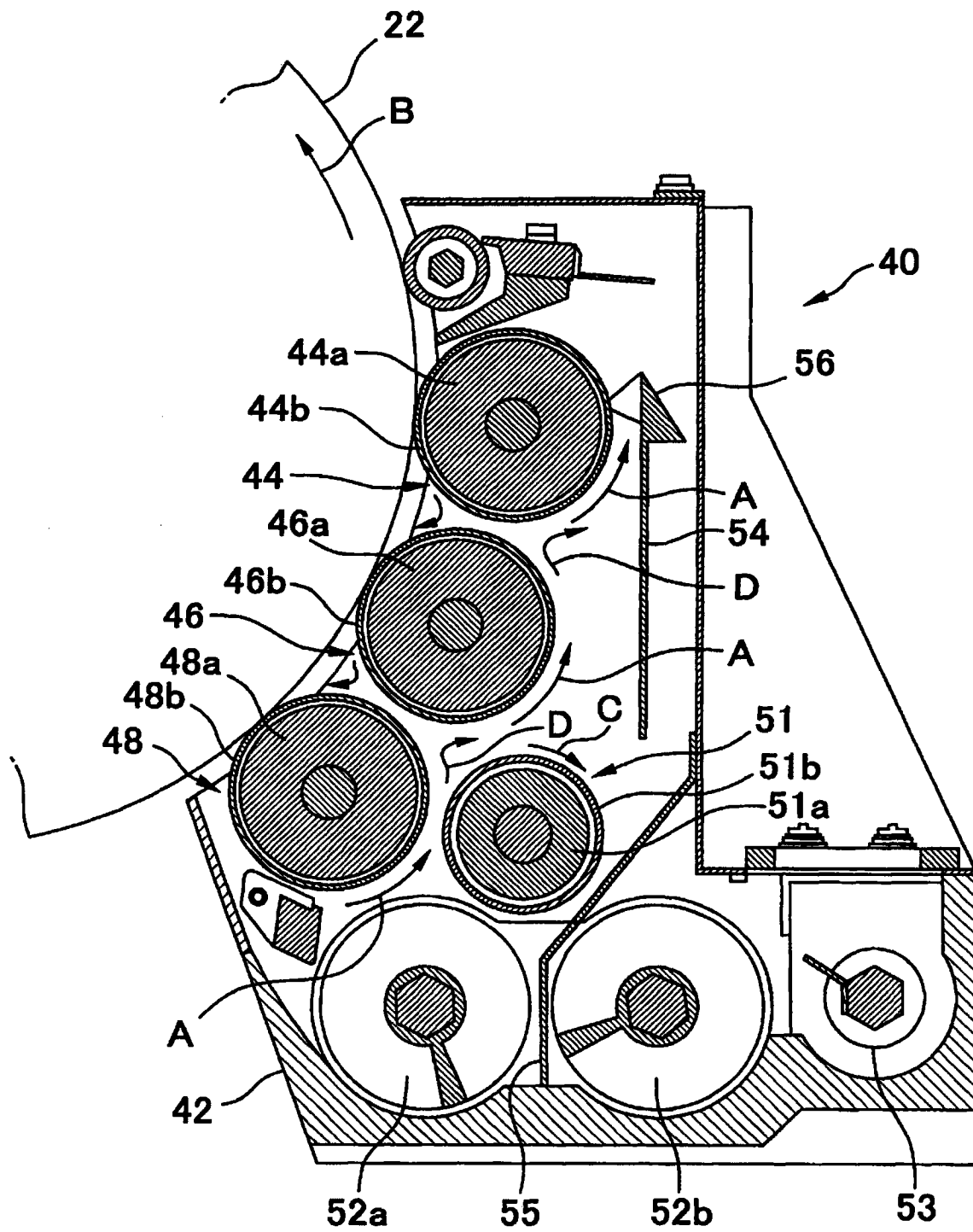


图 2

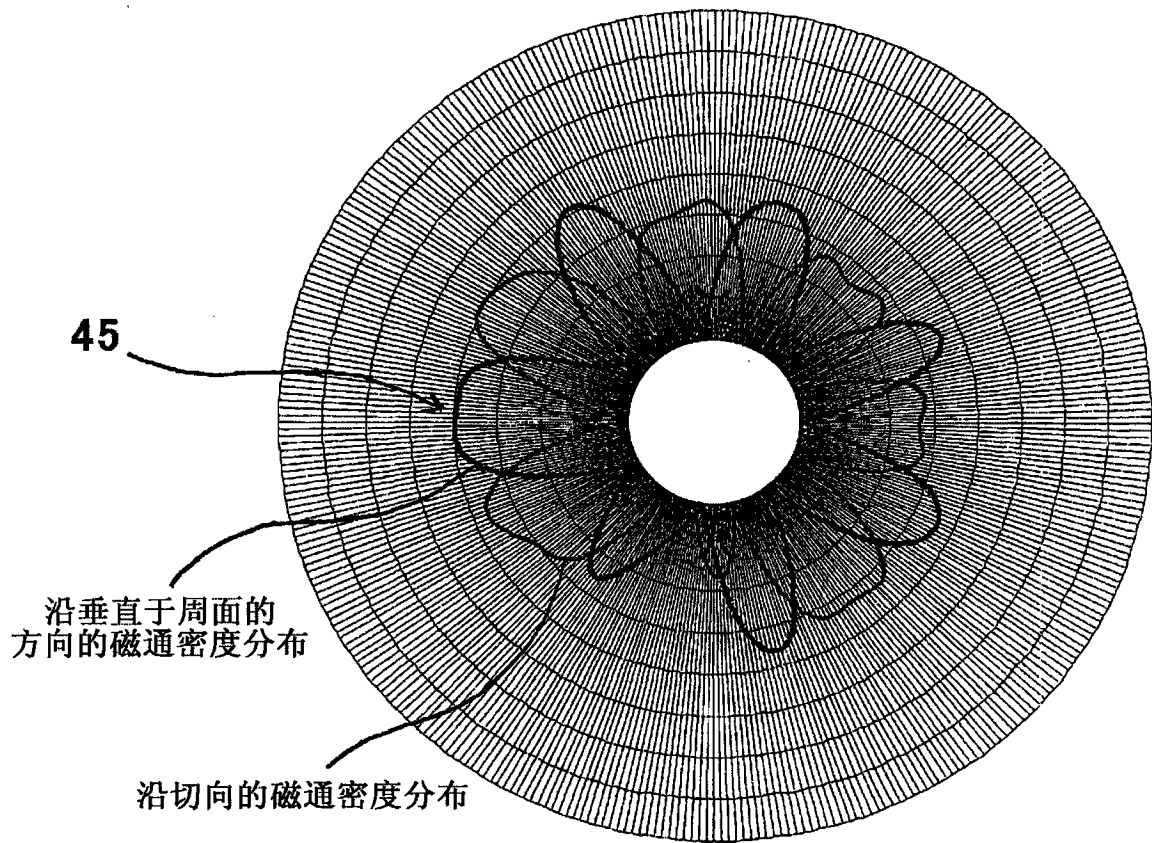


图 3

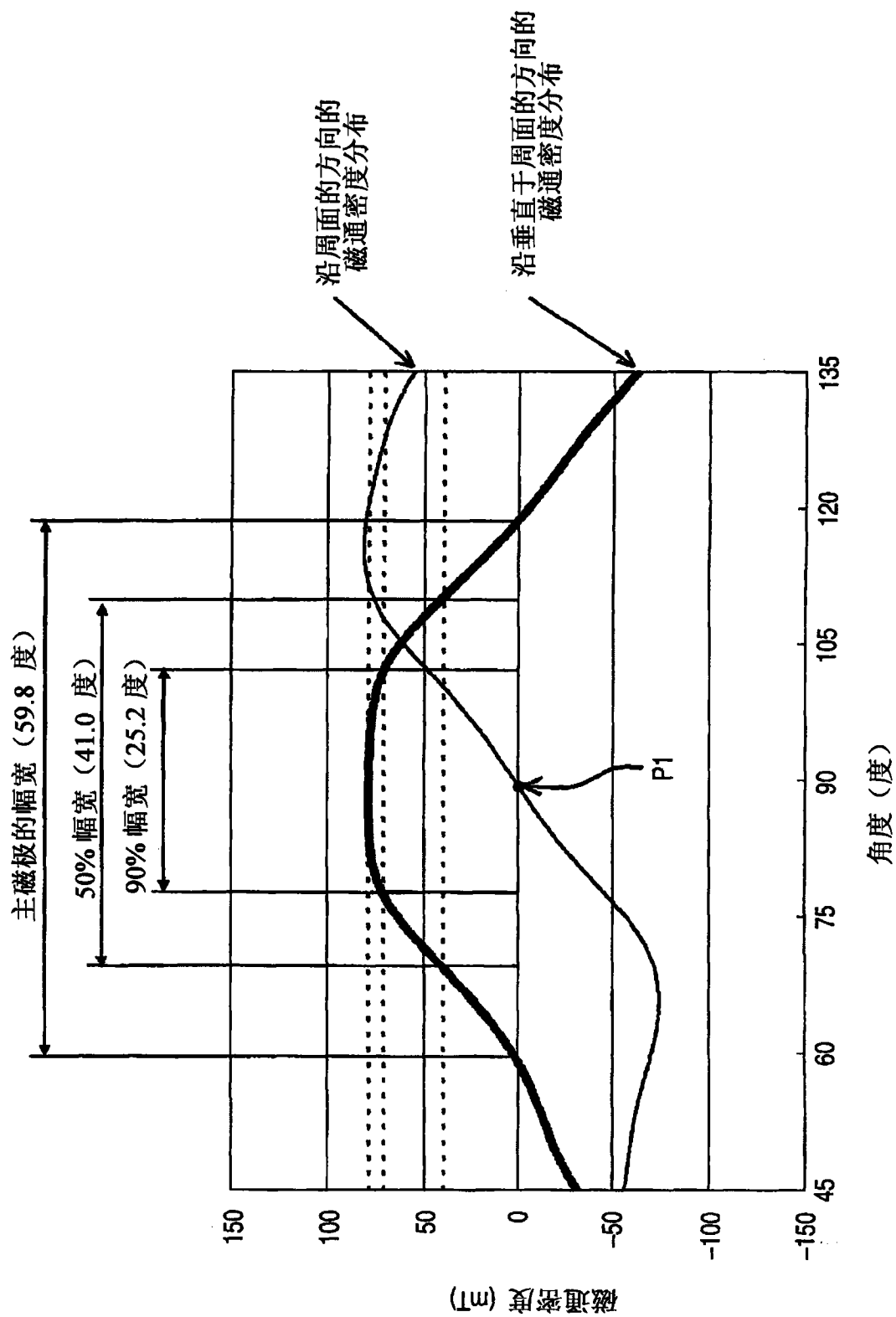


图 4



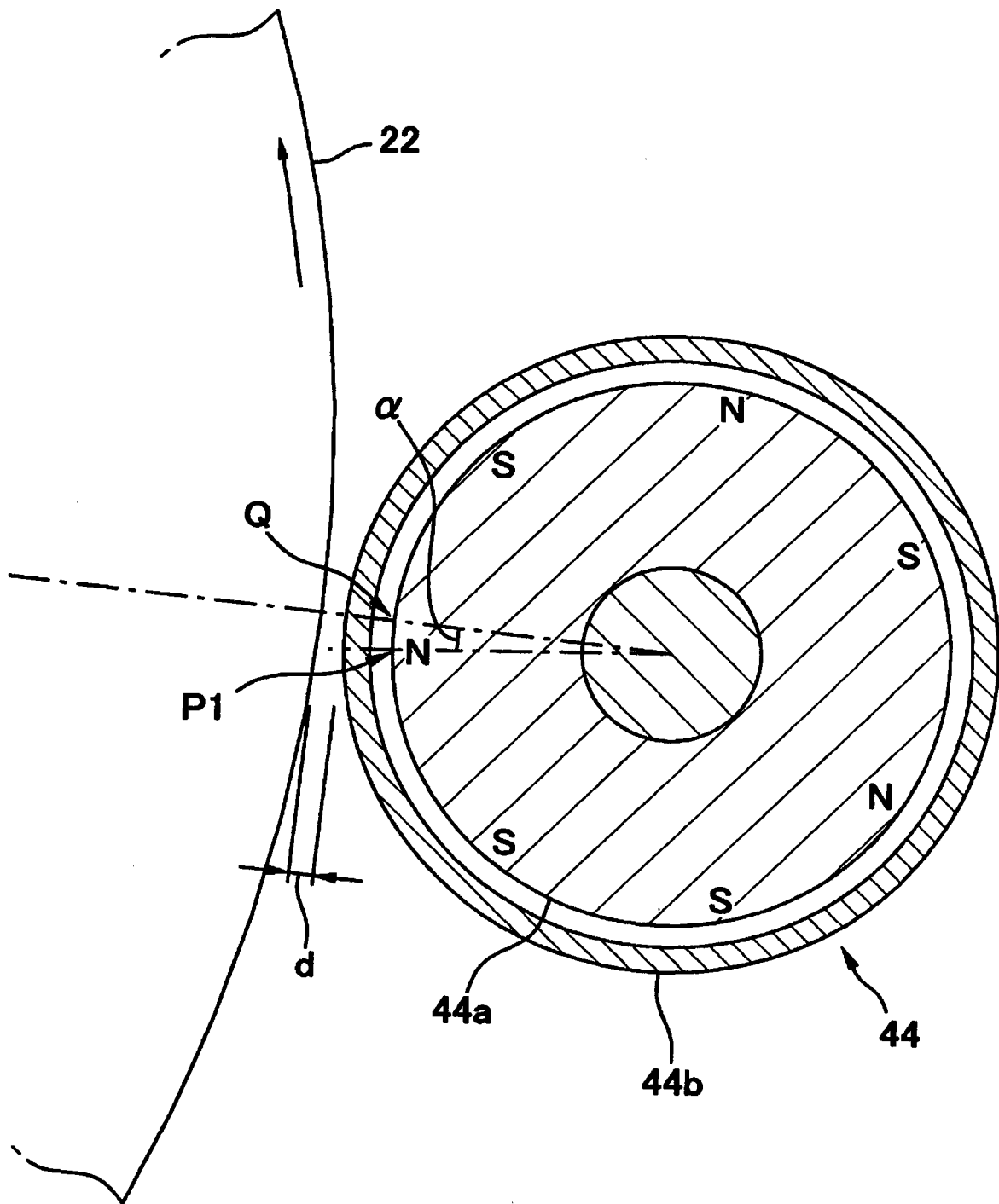


图 5

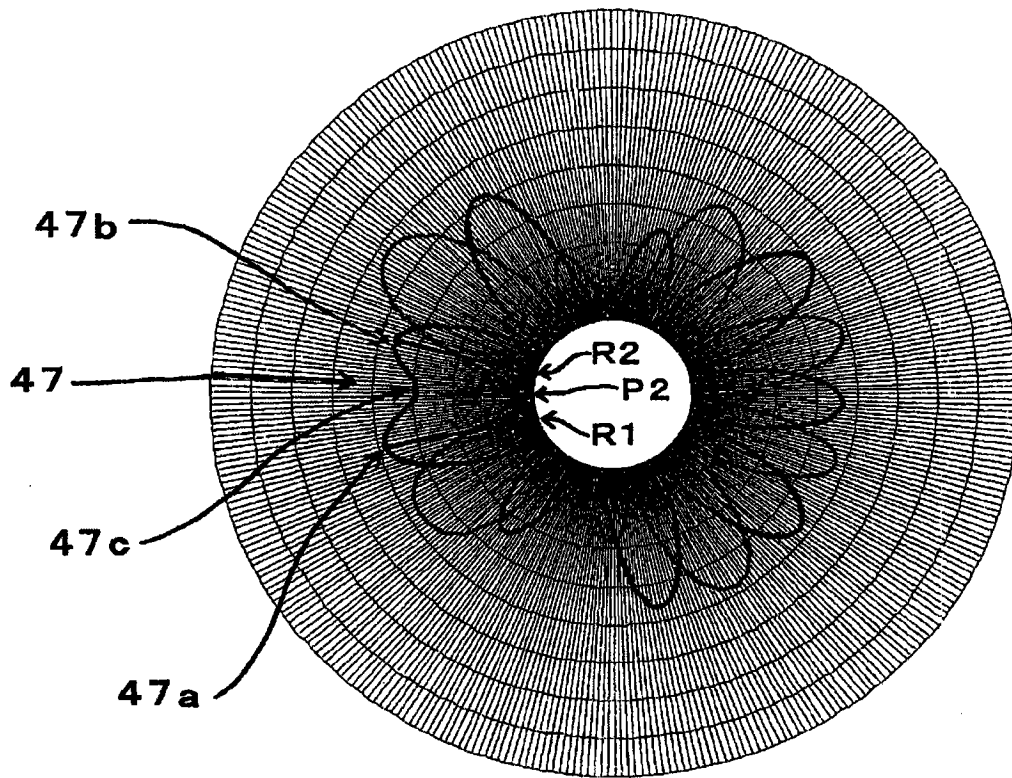


图 6

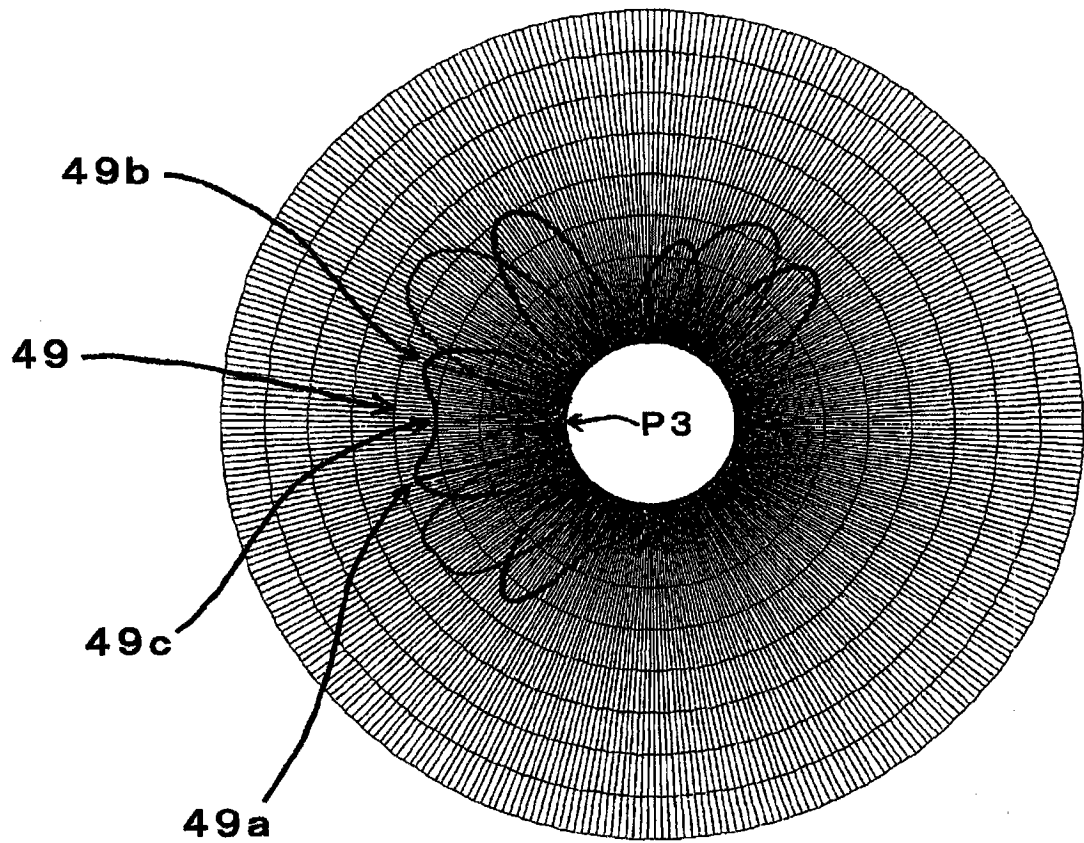


图 7

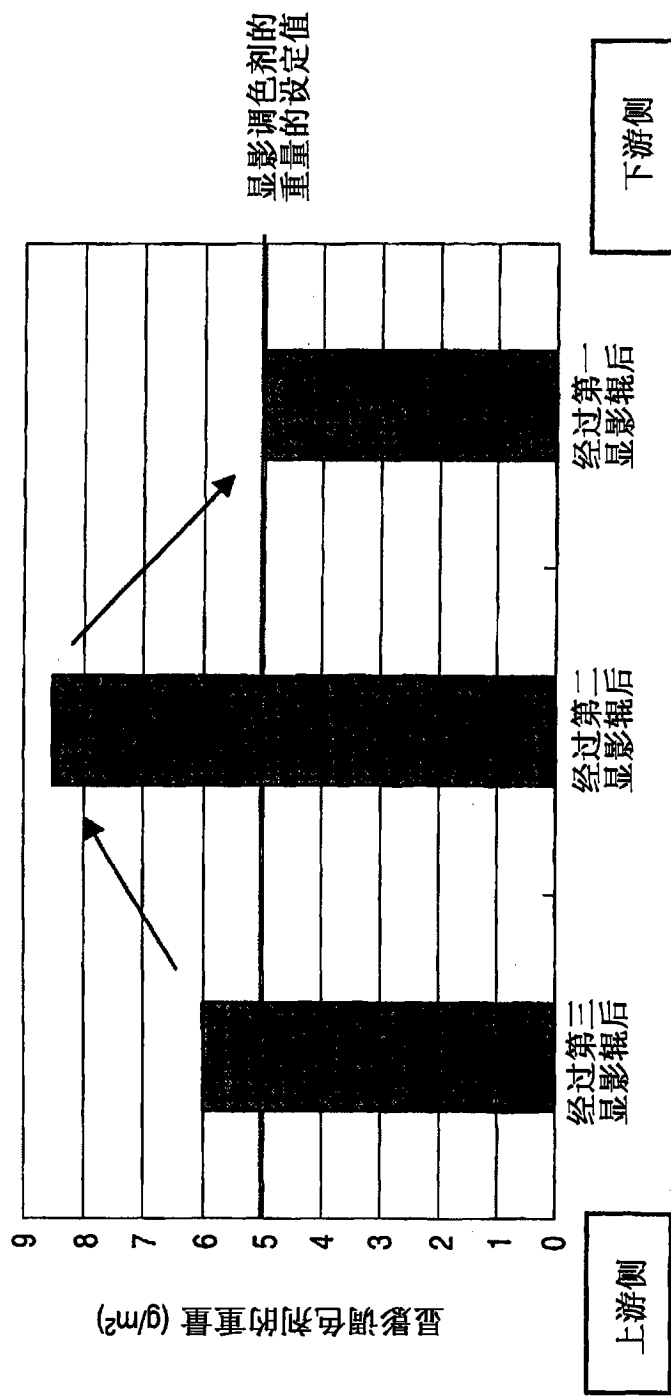


图 8

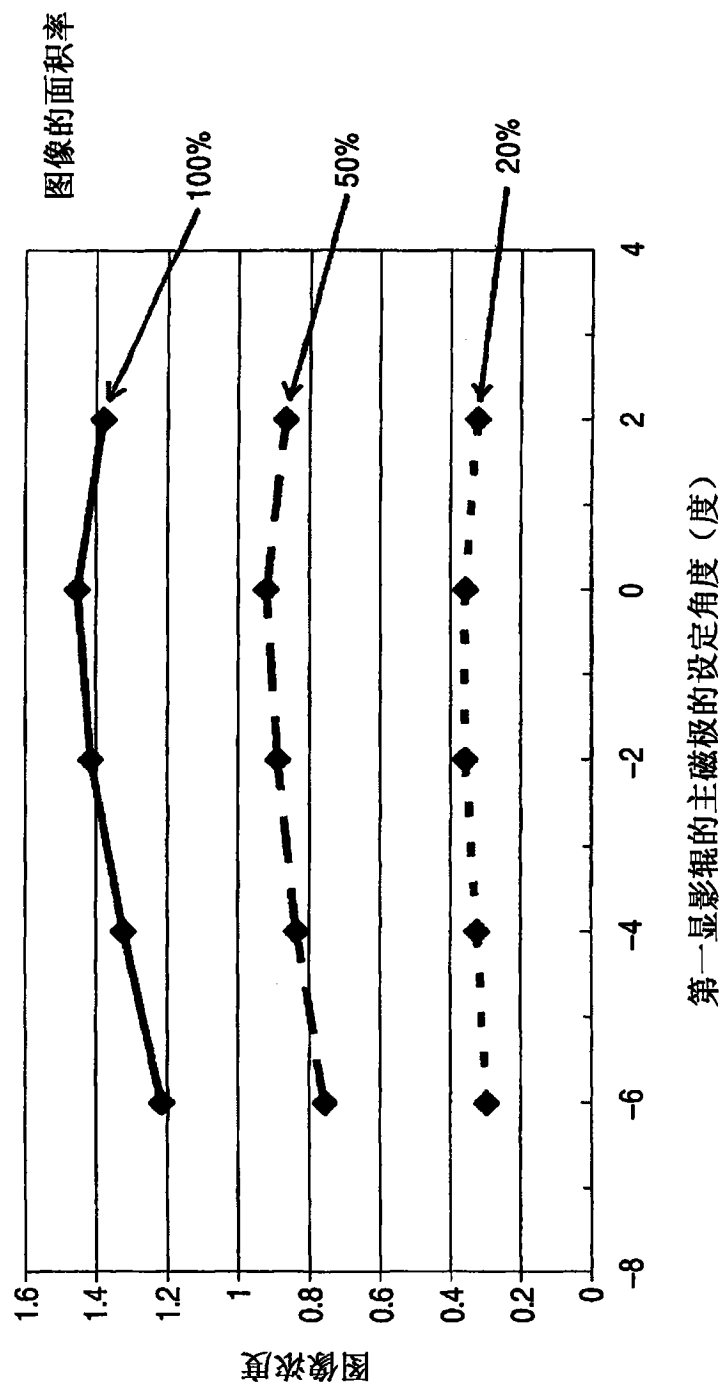


图 9