



(43)申请公布日 2019.02.12

G03G 15/08(2006.01)

1. 一种显影装置,该显影装置包括:

壳体,该壳体包括显影开口以及容纳显影剂的容纳单元;

显影剂载体,该显影剂载体在将所述显影剂保持在所述壳体的所述容纳单元的状态下旋转以穿过所述显影开口;

流路的入口部,该入口部在包括所述显影开口的下游边缘部的部位处定位在所述壳体中,所述下游边缘部在所述显影剂载体的旋转方向上位于下游侧,所述入口部吸入由所述显影剂载体的旋转引起的气流的一部分,以允许所述气流的所述一部分在所述壳体的外表面上流动;以及

引导构件,该引导构件从所述壳体的在所述流路的所述入口部的与所述显影开口相反的那一侧的部位朝所述显影剂载体延伸,以将所述气流的所述一部分引导至所述流路的所述入口部。

2. 根据权利要求1所述的显影装置,其中,所述流路的所述入口部沿所述显影剂载体的旋转轴的方向延伸并且与在所述显影剂载体的表面处与所述显影剂载体的旋转方向相切的切线中的至少一者相交。

3. 根据权利要求1或者2所述的显影装置,其中,所述引导构件的靠近所述显影剂载体的端部不接触所述显影剂载体上保持的显影剂。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的显影装置,

其中,所述显影剂载体包括可旋转的圆筒形构件并包括磁性构件,该磁性构件包括布置在所述圆筒形构件内部的多个磁极;并且

其中,所述磁性构件具有沿所述圆筒形构件的旋转方向邻近显影磁极的磁极,并且所述磁极在所述圆筒形构件的所述旋转方向上定位在所述壳体的颞部的下游,所述颞部具有遵循所述圆筒形构件的外周表面的形状。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的显影装置,其中,所述流路用作气流处理路径,该气流处理路径允许被所述引导构件引导并穿过所述入口部被吸入的气流从所述气流处理路径流过,并且所述气流处理路径捕获在所述气流上移动的显影剂。

6. 根据权利要求2所述的显影装置,其中,所述流路的所述入口部布置成使与覆盖所述入口部的平面垂直的垂线在所述显影剂载体的用作显影操作区的表面部上延伸,或者在所述表面部的内侧延伸穿过所述显影剂载体。

7. 根据权利要求3所述的显影装置,其中,所述引导构件的靠近所述显影剂载体的端部更靠近图像载体而非所述显影剂载体定位,所述图像载体保持待显影的静电潜像。

8. 根据权利要求3或者7所述的显影装置,其中,所述引导构件的靠近所述显影剂载体的端部更靠近所述显影剂载体而非所述壳体的颞部定位,所述颞部具有遵循所述显影剂载体的外周表面的形状。

9. 根据权利要求5所述的显影装置,其中,所述气流处理路径包括通道部,该通道部包括沿重力方向从底部向顶部延伸的向上倾斜的斜面。

10. 根据权利要求5或者9所述的显影装置,其中,所述气流处理路径具有沿所述气流的流动方向朝下游侧升高的高度或者具有沿所述气流的流动方向在下游侧保持不变的高度。

11. 一种图像形成设备,该图像形成设备包括:

图像载体,在该图像载体上形成静电潜像;以及

根据权利要求1至10中的任一项的显影装置,该显影装置使所述图像载体的静电潜像显影。

显影装置以及图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及显影装置以及图像形成设备。

背景技术

[0002] 到目前为止,下面的装置被认为是避免由漂浮色调剂(色调剂污尘)引起的瑕疵的诸如显影装置或者图像形成设备之类的装置的实施例。

[0003] 例如,日本专利申请特开平09-54494号公报描述了这样一种包括密封装置的显影装置,该密封装置拦截从显影辊落下的显影剂。密封装置包括沿轴向方向贯穿显影辊布置在显影辊下方的密封构件。当显影辊处于显影位置时,密封装置与感光鼓的表面隔开均匀的距离。

[0004] 日本专利申请特开平08-190265号公报描述了这样一种图像形成设备,该图像形成设备包括感光鼓、显影辊以及转印辊。显影辊旋转成在显影辊最靠近感光鼓的部分处沿与感光鼓移动的方向相同的方向移动以形成色调剂图像。转印辊将感光鼓上的色调剂图像转至转印介质。图像形成设备还包括位于显影辊与转印辊之间的色调剂污尘出口管道。色调剂污尘出口管道具有面向上的长开口,该长开口邻近感光鼓布置并且沿感光鼓的轴向方向延伸。色调剂污尘出口管道向下或者斜向下延伸。色调剂污尘出口管道的开口在感光鼓的旋转方向上具有一定宽度,该宽度大于开口的面向转印辊的端部与感光鼓的表面之间的距离。

[0005] 日本专利申请特开2015-79134号公报描述了这样一种图像形成单元,该图像形成单元包括显影构件、容器构件以及引导构件。显影构件使形成在旋转的图像载体上的静电潜像显影。容器构件容纳显影构件。容器构件具有面向图像载体的、在图像载体的移动方向上位于显影构件的下游部分处的端部。引导构件朝图像载体引导记录介质。引导构件面向在图像载体的移动方向上位于容器构件下游的部分处的端部。图像形成单元包括位于容器构件的所述端部与引导构件之间的流路。流路沿远离图像载体的方向引导由图像载体的旋转引起的气流。

发明内容

[0006] 本发明提供这样一种显影装置,该显影装置能够防止由于由显影剂载体的旋转引起并且从壳体的显影开口的下游边缘部流动成从壳体的显影开口的下游边缘部转弯而不流到壳体中的气流的一部分致使部分显影剂(色调剂)漂浮并且分散至壳体的外部。本发明还提供一种包括所述显影装置的图像形成设备。

[0007] 根据本发明的第一方面,一种显影装置包括:壳体,该壳体包括显影开口以及容纳显影剂的容纳单元;显影剂载体,该显影剂载体在将所述显影剂保持在所述壳体的所述容纳单元的状态下旋转以穿过所述显影开口;流路的入口部,该入口部在包括所述显影开口的下游边缘部的部位处定位在所述壳体中,所述下游边缘部在所述显影剂载体的旋转方向上位于下游侧,所述入口部吸入由所述显影剂载体的旋转引起的气流的一部分,以允许所

述气流的所述一部分在所述壳体的外表面上流动;以及引导构件,该引导构件从所述壳体的在所述流路的所述入口部的与所述显影开口相反的那一侧的部位朝所述显影剂载体延伸,以将所述气流的所述一部分引导至所述流路的所述入口部。

[0008] 本发明的第二方面是根据第一方面的显影装置,其中,所述流路的所述入口部沿所述显影剂载体的旋转轴的方向延伸并且与在所述显影剂载体的表面处与所述显影剂载体的旋转方向相切的切线中的至少一者相交。

[0009] 本发明的第三方面是根据第一方面或者第二方面的显影装置,其中,所述引导构件的靠近所述显影剂载体的端部不接触所述显影剂载体上保持的显影剂。

[0010] 本发明的第四方面是根据第一方面至第三方面中的任一方面的显影装置,其中,所述显影剂载体包括可旋转的圆筒形构件并包括磁性构件,该磁性构件包括布置在所述圆筒形构件内部的多个磁极。所述磁性构件具有沿所述圆筒形构件的旋转方向邻近显影磁极的磁极,并且所述磁极在所述圆筒形构件的所述旋转方向上定位在所述壳体的颞部的下游,所述颞部具有遵循所述圆筒形构件的外周表面的形状。

[0011] 本发明的第五方面是根据第一方面至第四方面中的任一方面的显影装置,其中,所述流路用作气流处理路径,该气流处理路径允许被所述引导构件引导并穿过所述入口部被吸入的气流从所述气流处理路径流过,并且所述气流处理路径捕获在所述气流上移动的显影剂。

[0012] 本发明的第六方面是根据第二方面的显影装置,其中,所述流路的所述入口部布置成使与覆盖所述入口部的平面垂直的垂线在所述显影剂载体的用作显影操作区的表面部上延伸,或者在所述表面部的内侧延伸穿过所述显影剂载体。

[0013] 本发明的第七方面是根据第三方面的显影装置,其中,所述引导构件的靠近所述显影剂载体的端部更靠近图像载体而非所述显影剂载体定位,所述图像载体保持待显影的静电潜像。

[0014] 本发明的第八方面是根据第三方面或者第七方面的显影装置,其中,所述引导构件的靠近所述显影剂载体的端部更靠近所述显影剂载体而非所述壳体的颞部定位,所述颞部具有遵循所述显影剂载体的外周表面的形状。

[0015] 本发明的第九方面是根据第五方面的显影装置,其中,所述气流处理路径包括通道部,该通道部包括沿重力方向从底部向顶部延伸的向上倾斜的斜面。

[0016] 本发明的第十方面是根据第五方面或者第九方面的显影装置,其中,所述气流处理路径具有沿所述气流的流动方向朝下游侧升高的高度或者具有沿所述气流的流动方向在下游侧保持不变的高度。

[0017] 本发明的第十一方面是一种图像形成设备,该图像形成设备包括:图像载体,在该图像载体上形成静电潜像;以及根据第一方面至第十方面中的任一方面的显影装置,该显影装置使所述图像载体的静电潜像显影。

[0018] 不同于既不包括吸入由显影剂载体的旋转引起的气流的一部分以允许这部分气流流出壳体这样的流路的入口部又不包括将气流的该部分引导至流路的入口部的引导构件的显影装置,本发明的第一方面能够防止由于由显影剂载体的旋转引起并且流动成从壳体的显影开口的下游边缘部转弯而不流到壳体中的气流的一部分致使部分显影剂(色调剂)漂浮并且分散至壳体的外部。

[0019] 不同于其中流路的入口部既不沿显影剂载体的旋转轴的方向延伸也不与显影剂载体的旋转方向的切线中的至少一者相交这样的显影装置,根据第二方面的显影装置更容易允许由显影剂载体的旋转引起的气流的一部分流动到流路的入口部中,并且更容易防止显影剂分散至壳体的外部。

[0020] 根据第三方面的显影装置能够防止显影剂载体上保持的显影剂的一部分由于与引导构件接触而被移除从而致使漂浮或者排出至壳体的外部。

[0021] 不同于其中显影剂载体的磁性构件具有沿显影剂载体的圆筒形构件的旋转方向邻近显影磁极的磁极并且该磁极在圆筒形构件的旋转方向上不是定位在壳体的颞部的下游,颞部具有遵循圆筒形构件的外周表面的形状这样的显影装置,根据第四方面的显影装置防止在显影开口的下游边缘部周围保持在显影剂载体上的显影剂的一部分由于与靠近壳体的显影开口的颞部接触而被移除,并且被移除的显影剂被防止在流动成转弯的气流上穿过引导构件与显影剂载体之间的间隙分散至壳体的外部。

[0022] 根据第五方面的显影装置能够在气流处理路径中捕获在被引导构件引导并穿过入口部被吸入的气流上移动的显影剂。

[0023] 根据第六方面的显影装置允许由显影剂载体的旋转引起的气流的一部分容易地直接流动到流路的入口部中,并且还允许与引导构件接触并且被引导构件引导的气流容易地流动到入口部中。

[0024] 不同于其中引导构件的靠近显影剂载体的端部不是更靠近图像载体定位而是更靠近显影剂载体定位,图像载体保持待显影的静电潜像这样的显影装置,在根据第七方面的显影装置中,由显影剂载体的旋转引起的气流的一部分有效地被引导构件引导并且被吸入到流路的入口部中,并且显影剂更容易被防止穿过引导构件与显影剂载体之间的间隙分散至壳体的外部。

[0025] 不同于其中引导构件的靠近显影剂载体的端部不是更靠近显影剂载体定位而是更靠近壳体的颞部定位,该颞部具有遵循圆筒形构件的外周表面的形状,在根据第八方面的显影装置中,流动成转弯的气流更容易被引导构件引导至流路的入口部,并且该气流防止部分显影剂分散至壳体的外部。

[0026] 在根据第九方面的显影装置中,在流经气流处理路径的气流上移动的显影剂更容易附着至包括向上倾斜的斜面的通道部并且被该通道部捕获。

[0027] 不同于包括气流处理路径,该气流处理路径的高度在气流流动方向上朝下游侧逐渐减小的显影装置,根据第十方面的显影装置使得由显影剂载体的旋转引起的气流的一部分能够容易地被吸入到气流处理路径中,并且更顺畅地流动。

[0028] 不同于包括显影装置,该显影装置既不包括流路的入口部也不包括引导构件,入口部吸入由显影剂载体的旋转引起的气流的一部分以允许该部分气流流出壳体,并且引导构件将该部分气流引导至流路的入口部这样的图像形成设备,根据第十一方面的图像形成设备能够防止由显影装置中的显影剂载体的旋转引起并且流动成从壳体的显影开口的下游边缘部转弯而不流到壳体中的气流的一部分致使部分显影剂漂浮并且分散至壳体的外部。此结构能够避免由分散的显影剂引起的瑕疵。

附图说明

- [0029] 将基于下面的图详细描述本发明的示例性实施方式,在图中:
- [0030] 图1是根据第一示例性实施方式的整个图像形成设备的示意图;
- [0031] 图2是图1中所示的图像形成设备的一部分(包括图像形成装置)的放大示意图;
- [0032] 图3是图1中所示的图像形成设备的显影装置的剖面示意图;
- [0033] 图4是图3中所示的显影装置的一部分(不包括引导构件)的放大示意图;
- [0034] 图5A是显影装置的流路入口部的结构的示意图,并且图5B是显影装置的流路入口部的另一结构的示意图;
- [0035] 图6是显影装置的包括引导构件的部分的结构的剖面示意图;
- [0036] 图7是显影装置中的气流处理路径或者磁极布置的结构的剖面示意图;
- [0037] 图8A是处于特征操作的状态下的显影剂装置的剖面示意图,并且图8B是处于随后的特征操作的状态下的显影剂装置的剖面示意图;
- [0038] 图9是示出测试结果的图表;
- [0039] 图10是示出另外的测试结果的图表;
- [0040] 图11是显影装置中的引导构件的另一实施例的剖面示意图;
- [0041] 图12是显影装置中的流路入口部的另一实施例的剖面示意图;以及
- [0042] 图13是根据具有不同磁极布置的对比例的显影装置的示意图。

具体实施方式

[0043] 下面参照图描述本发明的示例性实施方式。

[0044] [第一示例性实施方式]

[0045] 图1至图3示出了本发明的第一示例性实施方式。图1示出了包括根据第一示例性实施方式的显影装置的图像形成设备1的结构。图2是图像形成设备1的部分(包括图像形成装置)的放大图。图3是包括在图像形成设备1中的显影装置的结构放大图。

[0046] 整个图像形成设备的结构

[0047] 图像形成设备1是打印机,该打印机是图像形成设备的实施例。图像形成设备1利用显影剂(色调剂)在记录片材9上形成图像,记录片材9是记录介质的实施例。图像是基于外部输入的图像信息,这些图像信息包括文字、照片以及形状。

[0048] 如图1中所示,图像形成设备1包括位于用作设备本体的壳体10内的:图像形成装置2,该图像形成装置利用诸如电子照相系统之类的方法由用作显影剂的色调剂形成色调剂图像并且将色调剂图像转印至记录片材9;片材馈送器3,该片材馈送器容纳预定的记录片材9并且将片材9馈送至图像形成装置2的转印位置;以及定影装置4,该定影装置将转印至记录片材9的色调剂图像定影至记录片材9。

[0049] 壳体10包括诸如结构部件与外部构件之类的各种不同部件。壳体10包括位于其上部的排出片材接收器11,该排出片材接收器接收经历了图像形成操作后排出的记录片材9。排出片材接收器11包括接收表面,该接收表面是布置在壳体10中的出口部12下方的倾斜表面以接收从出口部12排出的记录片材9。

[0050] 如图1或者图2中所示,图像形成装置2包括充电装置22、曝光装置23、显影装置5、转印装置25以及清洁装置26,这些装置按照此顺序绕感光鼓21布置,感光鼓21沿箭头A的方向旋转。

[0051] 充电装置22是例如接触充电装置,该接触充电装置使感光鼓21的外周表面(用作图像形成区的外周表面部分)充电至预定极性以及电势。曝光装置23用对应以各种方式输入到图像形成设备1中的图像信息(信号)的光照射感光鼓21的带电的外周表面,以在感光鼓21上形成静电潜像。显影装置5馈送用作显影剂的色调剂以使感光鼓21上的静电潜像显影成色调剂图像。转印装置25是例如接触转印装置,该接触转印装置将感光鼓21上的色调剂图像静电转印至记录片材9。清洁装置26移除诸如附着至并且余留在感光鼓21的外周表面上的色调剂之类的不需要的物质,以清洁感光鼓21。

[0052] 下面描述显影装置5。

[0053] 片材馈送器3在重力方向上安置在图像形成装置2下方并且与图像形成装置2隔开。片材馈送器3包括片材容器31以及馈送装置33。片材容器31容纳堆叠在安装板32上的、适于形成图像的预定尺寸以及类型的多个记录片材9。馈送装置33一个接一个地馈送容纳在片材容器31中的记录片材9。

[0054] 片材容器31可移除地附接至壳体10。可以酌情布置多个片材容器31。记录片材9的实施例包括诸如普通片材、涂料纸张或者按照预定尺寸切割的纸板之类的记录介质。

[0055] 定影装置4沿大致水平方向(沿大致平行于坐标轴X的方向)与图像形成装置2间隔开。定影装置4包括:壳体40,该壳体具有入口部以及出口部;以及布置在壳体40中并且相互碰触并旋转的可旋转加热体41和可旋转按压体42。

[0056] 如图1中所示,可旋转加热体41是辊式、带式或者其他形式的加热定影构件,该加热定影构件沿箭头指示的方向旋转并且被加热装置(未示出)加热以使其外周表面保持在预定温度下。可旋转按压体42是辊式、带式或者其他形式的按压定影构件,该按压定影构件被驱动成以大致沿可旋转加热体41的轴线的预定压力与可旋转加热体41接触地旋转。定影装置4包括位于可旋转加热体41与可旋转按压体42相互接触的部分处的定影处理部FN。定影处理部FN允许具有转印至其上但没定影的色调剂图像的记录片材9由此穿过以在记录片材9上进行预定的定影操作(加热并按压)。

[0057] 如由图1中的双点划线Rt1、Rt2、Rt3以及Rt4标示的,图像形成设备1具有位于壳体10内的用于记录片材9的片材传送路径。

[0058] 片材传送路径包括:馈送传送路径Rt1,该馈送传送路径布置在片材馈送器3的馈送装置33与图像形成装置2的转印位置TP(感光鼓21面向转印装置25的位置)之间;中继传送路径Rt2,该中继传送路径布置在图像形成装置2的转印位置TP与定影装置4的定影处理部FN之间;排出传送路径Rt3,该排出传送路径布置在定影装置4的定影处理部与壳体10的排出片材接收器11之间;以及双面打印传送路径Rt4,该双面打印传送路径布置在排出传送路径Rt3的终点(分叉的点)与馈送传送路径Rt1的中部(接合点)之间。

[0059] 馈送传送路径Rt1是这样的路径,该路径总体上具有大致卧着的字母U的形状并且包括多对传送辊34a、34b和34c以及多个传送引导构件(未示出)。一对传送辊34c用作一对配准辊,这一对配准辊在转印时刻开始旋转,以朝图像形成装置2的转印位置TP馈送记录片材9。

[0060] 中继传送路径Rt2是这样的路径,该路径总体上大致水平延伸并且包括多个传送引导构件(未示出)。

[0061] 排出传送路径Rt3是这样的路径,该路径总体上弯曲竖立并且包括多对传送辊

35a、35b和36以及对个传送引导构件(未示出)。一对传送辊36布置在出口部12的前面,以用作将经历了定影的记录片材9馈送至排出片材接收器11的排出辊。

[0062] 双面打印传送路径Rt4包括:所述一对排出辊36,这一对排出辊可前后旋转并且用作排出传送路径Rt3的终点;多对传送辊37a、37b、37c以及37d;方向切换构件,未示出该方向切换构件并且该方向切换构件切换记录片材9的方向;以及多个传送引导构件(未示出)。

[0063] 图像形成设备的图像形成操作

[0064] 图像形成设备1按照下面的方式形成图像。这里,作为实施例描述用于在记录片材9的一个表面上形成图像的基本图像形成操作。

[0065] 当图像形成设备1的控制器(未示出)借助各种通讯装置从例如连接至图像形成设备1的信息终端接收用于开始图像形成操作的指令(信号)时,图像形成设备1的图像形成装置2开始图像形成操作以形成色调剂图像。

[0066] 在图像形成装置2中,首先,感光鼓21开始旋转。充电装置22使感光鼓21的外周表面充电至预定极性以及电势(此实施例中为负极性),然后曝光装置23基于图像信息使感光鼓21的带电的外周表面曝光以形成具有预期图案的静电潜像。此后,显影装置5利用作为被充电至预定极性(此实施例中为负极性)的显影剂的色调剂使形成在感光鼓21的外周表面上的静电潜像显影,从而致使静电潜像可视化为色调剂图像。从而,色调剂图像形成在感光鼓21上。

[0067] 随后,在图像形成装置2中,旋转的感光鼓21将色调剂图像传送至与转印装置25对置的转印位置TP。另一方面,片材馈送器3在转印时刻将记录片材9馈送至馈送传送路径Rt1,以将记录片材9向上传送至图像形成装置2的转印位置TP。在图像形成装置2的转印位置TP处,转印装置25形成转印电场,以将感光鼓21上的色调剂图像静电转印至记录片材9的一个表面。在图像形成装置2中,清洁装置26在包括转印之后的时间的时期内持续清洁感光鼓21的外周表面。

[0068] 随后,已经转印有色调剂图像的记录片材9借助记录片材9在被保持在感光鼓21与转印装置25之间的同时从旋转的感光鼓21以及转印装置25接收的传送力被馈送至中继传送路径Rt2并被传送至定影装置4。定影装置4将记录片材9引入到位于旋转的可旋转加热体41与可旋转按压体42之间的定影处理部FN中并且允许记录片材9由此穿过。当记录片材9穿过定影处理部FN时,记录片材9的一个表面上的色调剂图像使其色调剂在压力下被加热并且熔化以定影至记录片材9。

[0069] 经历了定影的记录片材9从定影装置4的定影处理部FN被馈送至排出传送路径Rt3,然后借助一对排出辊36被排出穿过壳体10的出口部12从而最终被保持在排出片材接收器11中。

[0070] 因此,由单色色调剂形成的单色图像形成在记录片材9的单个表面上,从而完成了单个表面上的图像形成操作。当发出在多个片材上进行图像形成操作的指令时,重复以上描述的一系列处理,重复次数对应片材的数量。

[0071] 在用于在记录片材9的正面与反面两者上形成图像的双面图像形成操作中,按照与以上相同的方式在单个表面上进行图像形成操作,然后经历了使转印至单个表面(第一表面或者正面)的色调剂图像定影的记录片材9被馈送至双面打印传送路径Rt4。

[0072] 单个表面定影有色调剂图像的记录片材9暂时从出口部12排出并且在使其传送前

端部保持在一对排出辊36之间的同时停止。然后,记录片材9利用方向切换构件的用于切换方向的切换操作以及一对排出辊36的反向操作使其传送尾端部馈送到双面打印传送路径Rt4中。

[0073] 随后,馈送到双面打印传送路径Rt4中的记录片材9穿过双面打印传送路径Rt4传送至在馈送传送路径Rt1中位于一对传送辊34b的前面的位置从而涌入到馈送传送路径Rt1中。因此,记录片材9在翻转的同时馈送到馈送传送路径Rt1中。

[0074] 然后,再馈送至馈送传送路径Rt1的记录片材9像单面图像形成操作的情况下那样在转印时刻馈送至图像形成装置2的转印位置TP,以使色调剂图像转印至其另一表面(第二表面或者背面)。此后,记录片材9传送至定影装置4以使色调剂图像定影至记录片材9。如在以上描述的情况下那样,正面以及背面两者上具有图像的记录片材9最终被排出并被排出片材接收器11保持。

[0075] 按照此方式,由单色色调剂形成的单色图像形成在记录片材9的正面以及背面两者上从而完成双面图像形成操作。

[0076] 显影装置的结构

[0077] 现在描述显影装置5。

[0078] 如图2、图3以及其他图中所示,显影装置5包括壳体50,该壳体保持布置在其内的上述部件。壳体50中的部件包括显影辊53、层厚度限制构件54以及两个搅动传送构件55和56。

[0079] 壳体50是具有总体上沿一个方向延伸的外部形状的结构。如图3以及其他图中所示,壳体50包括:容纳单元51,该容纳单元保持显影剂15;以及显影开口52,该显影开口暴露容纳单元51的面向感光鼓21的部分。

[0080] 壳体50具有例如分式结构,该分式结构包括:本体(壳体底部),该本体构成壳体50的下部结构;以及盖(壳体顶部),该盖覆盖本体的上部并且构成壳体50的上部结构。用作显影剂15的一个实施例是双组份显影剂,该双组份显影剂含有由细小的有色(黑色等)粉末形成的非磁性色调剂以及由磁性颗粒形成的磁性载体。

[0081] 壳体50的容纳单元51包括平行于显影辊53的轴向方向延伸的两条传送路径51a以及51b(第一传送路径51a以及第二传送路径51b)。

[0082] 两条传送路径51a以及51b平行于壳体50的纵向方向线性延伸,并且在竖向上的定位彼此稍微不同。两条传送路径51a以及51b被位于其间的中部处的隔壁彼此隔开。两条传送路径51a以及51b在位于传送方向上的上游端部与下游端部处的、不具有隔壁的连接部处相互连接。这两条传送路径51a以及51b一起形成圆形通道结构。在两条传送路径51a以及51b中,靠近显影辊53的第一传送路径51a主要用作用于将显影剂馈送至显影辊53的馈送传送路径,而离显影辊53较远的第二传送路径51b主要用作用于使保持的显影剂与另外馈送的色调剂等混合的混合传送路径。

[0083] 显影开口52使显影辊53的一部分暴露至外部,以允许显影辊53进行显影操作。因此,显影开口52具有矩形形状,该矩形形状的尺寸稍微大于可形成图像区在例如感光鼓21的旋转轴的方向上的尺寸。图3还示出了防漏构件57或者说密封构件,其防止显影剂(主要是色调剂)穿过显影装置5与感光鼓21之间的间隙或者壳体50的显影开口52与显影辊53之间的间隙泄漏。

[0084] 显影辊53利用其磁力将容纳单元51中的显影剂保持在其外周表面上。显影辊53将显影剂传送至表面部分DE,该表面部分以预定距离面向感光鼓21的外周表面并且用作显影操作区并允许显影剂从那穿过。显影操作区是相对于连接显影辊53的旋转中心01与感光鼓21的旋转中心02的直线CL(图2)具有预定宽度的区域,或者说是布置在显影辊53的下文描述的磁性辊532中的显影磁极的磁力有效施加的区域。

[0085] 如图3中所示,显影辊53包括:套筒531,该套筒是在借助显影开口52暴露的情况下可在壳体50中旋转的圆筒形构件的实施例;以及磁性辊532,该磁性辊是固定在套筒531内的圆筒形空间中的磁性构件的实施例。

[0086] 套筒531是由诸如不锈钢或者铝之类的非磁性材料制成的圆筒形构件。如图4中所示,例如,套筒531包括位于两个端部处的轴531a和531b。轴531a和531b在壳体50的侧壁处可旋转地附接至接纳部50c,诸如轴承535之类的构件介于其间。例如,齿轮537附接至套筒531的轴531a。齿轮537当接收借助齿轮系等传递的来自例如旋转驱动装置(未示出)的旋转功率时沿箭头C的方向旋转。功率供应装置(未示出)施加显影电压,该显影电压施加在套筒531与感光鼓21之间。

[0087] 磁性辊532具有这样的结构,该结构包括布置在预定位置处的多个磁极(S极与N极)并且施加磁力以将显影剂的磁性载体吸引至套筒531的外周表面,使得磁性载体沿磁力线形成链状连续磁刷。图7示出了显影磁极S1、释放磁极N1、吸引磁极N2、厚度调整磁极S2以及传送磁极N3。

[0088] 例如,磁性辊532在从两个端部伸出的轴延伸穿过套筒531的轴531a和531b的内部空间的状态下固定并且附接至壳体50的侧壁处的接纳部50c。

[0089] 层厚度限制构件54将保持在显影辊53的套筒531上的显影剂(磁刷)的厚度限制至大致均匀的厚度。

[0090] 层厚度限制构件54以与显影剂的所需厚度对应的预定距离(限制距离)持续面向显影辊53的套筒531的外周表面的同时并且在沿套筒531的旋转轴的方向D延伸的同时固定并附接至壳体50的接纳部。可用作层厚度限制构件54的一个实施例是这样的实心圆筒构件,该实心圆筒构件的长度等于或者长于有效显影区在显影辊53(套筒531)的旋转轴的方向上的长度,更具体地说,可用作层厚度限制构件54的一个实施例是由诸如不锈钢之类的非磁性材料制成的构件。层厚度限制构件54在重力方向上布置在显影辊53的旋转中心(例如,套筒531的轴531a的旋转中心)的上游(上方)。

[0091] 如图2以及图3中所示,两个搅动传送构件55和56分别布置在壳体50的第一传送路径51a与第二传送路径51b中以在搅动显影剂15的同时沿预期方向(沿传送路径51a和51b的传送方向)传送容纳在各个传送路径51a和51b中的显影剂15。

[0092] 用作两个搅动传送构件55和56的一个实施例是这样的结构,该结构包括绕旋转轴55a和56a的外周表面螺旋缠绕的板形传送部55b或者56b(所谓的螺旋推运器)。搅动传送构件55和56的旋转轴55a和56a的两端部可旋转地附接至布置在壳体50的侧壁处的轴承(未示出)。搅动传送构件55和56的旋转轴55a和56a中的每一者均具有附接齿轮(未示出)的一个端部。搅动传送构件55和56因而在接收从显影辊53(套筒531)分配的旋转动力而沿预定方向旋转。

[0093] 显影装置的基本操作

[0094] 当图像形成设备1进行诸如图像形成操作之类的操作时,显影辊53的套筒531以及搅动传送构件55和56开始在具有以上结构的显影装置5中旋转并且显影电压被馈送至显影辊53的套筒531。

[0095] 因此,容纳在壳体50的容纳单元51中的双组份显影剂15在被旋转的搅动传送构件55和56搅动的同时沿预定传送方向传送穿过第一传送路径51a以及第二传送路径51b。显影剂15被传送成穿过连接部(未示出)从传送路径51a和51b中的每一者移动至位于传送路径51a和51b的端部处的另一路径。当整体地观察容纳单元51时,显影剂15被传送成在容纳单元51内部循环。这里,显影剂15使其非磁性色调剂与磁性载体充分混合以通过摩擦带电并且静电附着至磁性载体的表面。

[0096] 随后,被靠近显影辊53布置的搅动传送构件55传送的显影剂15的一部分借助由磁性辊532的磁极引起的磁力附着至显影辊53的套筒531的外周表面并且被保持在该外周表面上。此时,显影剂在维持在旋转的套筒531的外周表面上钉状突出的磁刷的状态下被保持。当借助套筒531的旋转沿箭头C的方向传送时,保持的显影剂穿过套筒531与层厚度限制构件54之间的预定间隙(限制间隙)从而使其厚度被限制至大致均匀的厚度(磁刷的高度)。

[0097] 随后,已经穿过层厚度限制构件54的显影剂15在借助套筒531沿箭头C的旋转穿过显影开口52后被传送至面向感光鼓21的显影操作区DE。已经传送至显影操作区DE的显影剂当经过感光鼓21时其磁刷端部与感光鼓21的外周表面接触。当显影剂经过感光鼓21时,仅显影剂的色调剂在以包括馈送至套筒531的交流电的显影电压形成在显影辊53与感光鼓21之间的显影(交流)电场的作用下,在显影辊53与感光鼓21之间往复运动时被静电吸附至感光鼓21上的静电潜像的一部分。因而,显影装置5使静电潜像显影。

[0098] 显影辊53上的已经穿过显影操作区DE而没用于显影操作的显影剂15在借助磁力被保持在套筒531的外周表面上的状态下穿过显影开口52并被传送到壳体50中。此后,显影剂15借助磁性辊532的排斥磁极的作用基本从套筒531被释放并且返回到容纳单元51(实际上,第一传送路径51a)中。此释放并返回的显影剂在再次被搅动传送构件55搅动的同时也在第一传送路径51a中传送。显影剂被循环传送成穿过第二传送路径51b返回至第一传送路径51a以被再利用。

[0099] 当显影装置5进行以上的显影操作时,容纳单元51内的显影剂15中的色调剂在从显影辊53馈送至感光鼓21以被消耗后减小。因此,补充损耗的附加量的色调剂借助馈送装置以及通道(未示出)从可移除的色调剂容器18馈送至容纳单元51(第二传送路径51b)。

[0100] 显影装置的详细结构

[0101] 当显影装置5的显影辊53(套筒531)旋转时,在显影辊53(套筒531)的表面附近发生大致沿与显影辊53(套筒531)的旋转方向C相同的方向流动的气流E(如由例如图8A中的实心箭头标示的)。

[0102] 这里,根据显影辊53的旋转,部分气流E流经显影开口52的下游边缘部52b与壳体50内部(容纳单元51中)的显影辊53之间的间隙。

[0103] 当显影装置5操作时,显影辊53与搅动传送构件55和56在壳体50内旋转,并且壳体50内部的压力(内压)高于壳体50外部的大气压力。因此,气流E的部分E1由于压力差而被阻塞并且流动成转弯而不流到壳体50中(如图8B中的实心箭头标示的)。

[0104] 因此,在显影装置5中,显影剂15的一部分在沿返回方向流动的气流E1的作用下漂

浮,并且漂浮的显影剂更有可能随气流E1分散至壳体50的外部。

[0105] 这里,显影剂的在气流E1的作用下漂浮的部分的实施例包括:已经被保持在显影辊53的套筒531上的显影剂(在此实施例中,附着至磁刷的载体的色调剂)在被释放之后即将添加到壳体50中之前漂浮的那部分;以及依然附着至诸如显影开口52的下游边缘部52b之类的部位而没返回至壳体50(容纳单元51)的内部的显影剂。

[0106] 壳体50的分散有显影剂的外部的实施例包括显影装置5与对置的感光鼓21之间的间隙、显影装置5与曝光装置23之间的间隙以及沿感光鼓21从显影装置5延伸至转印装置25的间隙。

[0107] 为了防止显影剂(在此实施例中为色调剂)的一部分因气流E1而分散至壳体50的外部,如图2、图3以及其他图所示,显影装置5包括位于壳体的预定位置处的引导构件7以及流路6的入口部61。入口部61吸入由显影辊53的旋转引起的气流的一部分并且允许气流在壳体50的外表面上流动。引导构件7将部分气流引导至流路6的入口部61。

[0108] 如图3以及其他图中所示,流路6的入口部61定位在壳体50的部分50b处,该部分50b包括在显影辊53的旋转方向C上位于显影开口52下游的下游边缘部52b。

[0109] 这里,流路6吸入由显影辊53的旋转引起的气流的一部分并且允许气流在壳体50的外表面上流动。被吸入的气流流至图像形成设备1的壳体10的内部或者外部的不影响图像形成操作的任意部位。根据第一示例性实施方式的流路6是具有大致遵循壳体50的下部的外表面的长度以及形状的流路。

[0110] 壳体50的包括显影开口52的下游边缘部52b的部分50b是比下游边缘部52b更远离显影辊53定位的部分。图3以及其他图示出了显影开口52的在显影辊53的旋转方向C上布置在上游的上游边缘部52a。

[0111] 例如,在壳体50的制造过程中,入口部61可以与流路6一起形成壳体50的一部分。

[0112] 如图4中所示,流路6的入口部61沿与显影辊53的旋转轴对应的轴531a和531b的方向D并排布置。

[0113] 根据第一示例性实施方式的入口部61是多个细的矩形开口62,这些矩形开口在沿旋转轴的方向D以小间隙彼此间隔开的状态下沿方向D布置成一行。

[0114] 如图5A中所示,流路6的入口部61布置成与在显影辊53(套筒531)的表面处与旋转方向C相切的多个切线TL(包括TL1以及TL2)相交。

[0115] 图5A中所示的作为实施例的切线TL1是经过显影辊53(套筒531)的接触点P1并且在靠近显影开口52的下游边缘部52b的端部61a附近与入口部61相交的切线。图5A中所示的作为实施例的切线TL2是经过显影辊53(套筒531)的接触点P2并且在远离显影开口52的下游边缘部52b的端部61b附近与入口部61相交的切线。特别地,图5A中所示的作为实施例的切线TL2是碰触引导构件7的靠近显影辊53的端部7a的切线。

[0116] 因此,根据第一示例性实施方式的入口部61与至少两条切线TL1与TL2之间的多条切线TL以及位于两条切线TL1与TL2外部的多条切线相交。

[0117] 如图5B中所示,根据第一示例性实施方式的流路6的入口部61布置成使得与覆盖入口部61的开口的虚拟平面VP垂直的多条垂线PL中的一些(包括PL1以及PL2)在显影辊53(套筒531)的用作显影操作区的表面部DE上延伸或者在表面部DE的内侧延伸穿过显影辊53(穿过套筒531或者磁性辊532)。

[0118] 图5B中所示的作为实施例的垂线PL1是在显影辊53(套筒531)的用作显影操作区的表面部DE上延伸的垂线。特别地,图5B中所示的作为实施例的垂线PL1是与引导构件7的靠近显影辊53的端部7a接触地延伸的垂线。

[0119] 作为实施例的图5B中所示的垂线PL2是在显影辊53(套筒531)的用作显影操作区的表面部DE的内侧延伸穿过显影辊53(套筒531)的垂线。垂线PL2是在入口部61(面VP)的靠近显影开口52的下游边缘部52b的端部61a附近延伸的垂线。

[0120] 根据第一示例性实施方式的入口部61是这样的入口部(或者开口),该入口部更大程度上面向显影辊53而非感光鼓21,因为在显影辊53的用作显影操作区的表面部DE的内侧延伸穿过显影辊53的垂线PL2的数量特别地大于在用作显影操作区的表面部DE上延伸的垂线PL1的数量。

[0121] 如图3、图6以及其他图中所示,引导构件7从壳体50的位于流路6的入口部61的与显影开口52相反的那一侧的部分50d朝显影辊53延伸。

[0122] 壳体50的位于入口部61的与显影开口52相反的那一侧的部分50d沿显影辊53的旋转轴的方向D从入口部61的远离显影开口52的下游边缘部52b的端部61b延伸,并且形成沿与端部61b相反的方向延伸的大致平滑的表面。根据第一示例性实施方式的壳体50的上述部分50d具有这样的表面,该表面具有被调节成适应具有大致平坦形状的引导构件7的附接角度的角度。

[0123] 根据第一示例性实施方式的引导构件7包括膜构件70,该膜构件由诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)之类的材料制成的合成树脂膜(片)形成细的平坦矩形形状。包括膜构件70的引导构件7包括具有端部7a的部分,端部7a是膜构件70的自由端。具有端部7a的部分几乎从不由于由例如显影辊53的旋转引起的气流的接触而移动。包括膜构件70的引导构件7具有例如靠近远离显影辊53的端部7b(近端部)的部分,该部分通过借助诸如粘合之类的紧固方法附接至壳体50的部分50d而被固定。

[0124] 如图6中所示,引导构件7的接近显影辊53的端部(自由端)7a不与被保持在显影辊53(套筒531)的表面上的显影剂15(磁刷)接触。图6示出了被保持在显影辊53的表面上的显影剂的磁刷的顶层部(最外面的部分)15a。

[0125] 如图6中所示,根据第一示例性实施方式的引导构件7的靠近显影辊53的端部7a更靠近感光鼓21而非显影辊53定位,感光鼓21是保持待显影的静电潜像的图像载体的实施例。

[0126] 换言之,这里,引导构件7布置成满足关系 $L1 > L2$,其中引导构件7的端部(自由端)7a与显影辊53之间的最短距离 $L1$ 比端部7a与感光鼓21之间的最短距离 $L2$ 长。

[0127] 如图6中所示,根据第一示例性实施方式的引导构件7的靠近显影辊53的端部7a更靠近显影辊53而非壳体50的颞部50e定位,该颞部沿显影辊53(套筒531)的外周表面延伸。

[0128] 换言之,这里,引导构件7布置成满足关系 $L1 < L3$,其中引导构件7的端部(自由端)7a与显影辊53之间的最短距离 $L1$ 比壳体50的颞部50e与显影辊53之间的最短距离 $L3$ 短。

[0129] 壳体50的颞部50e是这样的部分,该部分具有大致沿圆筒形套筒531的圆筒形外周表面(外周表面的曲率)剖切的弧形截面并且具有沿套筒531的旋转轴(轴)的方向D延伸的条带形状。

[0130] 如图6或者图7中所示,在显影装置5的显影辊53的磁性辊532中,沿套筒531的旋转

方向C邻近显影磁极S1定位的磁极N1在套筒531的旋转方向C上定位在沿壳体50的套筒531的外周表面延伸的颞部50e的下游。

[0131] 在第一示例性实施方式中,邻近显影磁极S1定位的磁极N1用作释放磁极。释放磁极N1在旋转方向C上在下游与磁性辊532的位置MP(图7)间隔开预定距离,位置MP与壳体50的颞部50e的在套筒531的旋转方向C上的下游端部对置。这里,释放磁极N1定位成使得由磁极N1引起的沿法线方向的磁力线图案具有超出壳体50的颞部50e位于容纳单元51(第一传送路径51a)内的峰值点。

[0132] 在显影装置5中,流路6用作气流处理路径62,该路径允许被引导构件7引导并且从入口部61被吸入的气流由此流过并且捕获在气流上移动的显影剂15(实际上是色调剂)。

[0133] 如图3以及图7中所示,根据第一示例性实施方式的气流处理路径62包括通道构件63,该通道构件在与壳体50的下部(底部)的外表面隔开预定距离处覆盖下部的外表面。

[0134] 通道构件63大致沿壳体50的下部的外表面从壳体50的包括入口部61的部分50b延伸至壳体50的在入口部61对面的部分50i。通道构件63限定位于其本身与壳体50的下部的外表面之间的用作气流处理路径62的流路(空间)6。通道构件63是由与用于壳体50的材料相同或者不同的材料制成的构件。

[0135] 具体地说,根据第一示例性实施方式的通道构件63包括:第一表面部63a,该第一表面部面向向下倾斜部50f,该向下倾斜部从壳体50的颞部50e以平坦形状斜向下延伸;第二表面部63b,该第二表面部面向位于壳体50的最下部处的圆筒形表面部分;以及第三表面部63c,该第三表面部面向向上倾斜的部分50h,该部分50h从壳体50的最下部以平坦或者弯曲的形状斜向上延伸。通道构件63还包括侧壁部,没示出这些侧壁部并且这些侧壁部在壳体50的纵向方向(旋转轴的方向D)上的两个端部处覆盖通道构件63与壳体50之间的侧部。气流处理路径62(流路6)的末端部65处于开放状态。通道构件63的第二表面部63b靠近位于第二表面部63b下方的用于记录片材9的、馈送传送路径Rt1(实际上,例如,片材引导构件)定位,并因此定位成不干涉馈送传送路径Rt1或者具有不干涉馈送传送路径Rt1这样的形状。

[0136] 如图7中所示,根据第一示例性实施方式的气流处理路径62包括通道部62c,该通道部包括向上倾斜的斜面62b,该斜面沿重力方向G从底部延伸至顶部。

[0137] 向上倾斜的斜面62b具有使从入口部61被吸入并且与向上倾斜的斜面62b接触的空气减速的功能。向上倾斜的斜面62b的诸如倾斜角度之类的特征被恰当地确定。优选地,向上倾斜的斜面62b使其末端部(最上端部)定位成在重力方向G上高于入口部61。在第一示例性实施方式中,通道构件63的第三表面部63c与内表面部形成包括向上倾斜的斜面62b的通道部62c。

[0138] 如图7中所示,根据第一示例性实施方式的气流处理路径62使其高度h在气流方向上朝下游侧逐渐升高。

[0139] 图7中所示的作为实施例的气流处理路径62在从入口部61到末端部65的点处具有高度h1至h5,这些高度满足关系 $h1 < h2 < h3 < h4 \leq h5$ 。高度h1是最靠近入口部61的流路处的高度。高度h2是壳体50的向下倾斜部50f与通道构件63的第一表面部63a之间的通道部的高度。高度h3是壳体50的最下部50g与通道构件63的第二表面部63b之间的通道部的高度。高度h4是壳体50的向上倾斜部50h的下端部与通道构件63的第三表面部63c之间的通道部

的高度。高度h5是壳体50的向上倾斜部50h的上端部与通道构件63的第三表面部63b之间的通道部的高度。

[0140] 气流处理路径62具有大致均匀的宽度。

[0141] 显影装置的详细操作

[0142] 如上描述的,当操作时,显影装置5引起在显影辊53的表面附近沿与旋转的显影辊53(套筒531)的旋转方向C大致相同方向流动的气流E(图8A)。

[0143] 这里,如作为实施例由图8A中的虚线箭头标示的,气流E的一部分E2可以流动到流路6的在壳体50的显影开口52的下游边缘部52b附近开放的入口部61中。

[0144] 如同气流的这部分E2,直接流动到流路6的入口部61中的气流在气流的部分E2上将由流动成如下描述的转弯的气流E1的作用引起的漂浮色调剂运载至流路6的入口部61。

[0145] 另一方面,大量气流E(部分E1)如以上描述的流动成转弯而不流到壳体50中(图8B),并且在沿返回方向流动的气流E1中漂浮的显影剂(实际上是色调剂)可以被排出到壳体50的外部。

[0146] 另一方面,显影装置5除了流路6的入口部61还包括引导构件7。因此,流动成转弯而不流动到壳体50中的气流E1与引导构件7接触并且如由图8B中的虚线箭头标示的被引导成流动到流路6的入口部61。具体地说,在显影装置5中,流动成转弯的气流E1以被引导构件7引导成流动到流路6的入口部61中的气流E3的形式流动。

[0147] 这里,直接流动到入口部61中的上述气流E2也位于被引导构件7、显影辊53以及入口部61围绕的区域中。因此,气流E1被防止流经引导构件7与显影辊53之间的间隙流入显影装置5与感光鼓21之间的间隙中,显影装置5与感光鼓21之间的间隙是壳体50的外部的实施例。

[0148] 引导构件7的包括用作其自由端的端部7a的部分不会与显影辊53的旋转引起的气流E或者流动成转弯的气流E1接触而移动。

[0149] 因此,显影装置5能够防止显影剂(实际上是色调剂)的由流动成转弯而不流动到壳体50中的气流E1引起漂浮的部分在气流E1上分散至壳体50的外部(例如,显影装置5与感光鼓21之间的间隙)。

[0150] 在显影装置5中,流路6的入口部61布置成使其开口与在显影辊53的表面处与旋转方向C相切的大量切线TL中的一些(例如TL1以及TL2)相交(图5A)。因此,特别地,气流E的几乎沿与入口部61相交的切线(例如TL1以及TL2)流动并且流动成不碰触引导构件7的部分(气流E2)能够容易流动到入口部61中,从而漂浮的显影剂更容易被防止分散至壳体50的外部。

[0151] 流路6的入口部61沿显影辊53的旋转轴的方向D布置(图4)。因此,气流E1的发生在沿显影辊53的旋转轴的方向D延伸的区域中的部分E2沿旋转轴的方向D均匀地被吸入到流路的入口部61中。

[0152] 在显影装置5中,流路6的入口部61布置成与覆盖入口部61的开口的虚拟平面VP垂直的大量垂线PL中的一些(例如PL1以及PL2)在显影辊53的用作显影操作区的表面部DE上延伸或者在表面部DE的内侧延伸穿过显影辊53(图5B)。因此,气流E的部分E3容易直接流动到入口部61中。如以下描述的,被引导构件7引导流动的气流E3也容易流动到入口部61中。

[0153] 另选地,可以形成这样的显影装置5C,该显影装置作为实施例示出在图12中并且

包括取代流路6的入口部61的入口部61C。入口部61C使其开口与在显影辊53的表面处与旋转方向C相切的大量切线TL中的一些(包括TL3)相交,并且与覆盖开口的虚拟平面VP垂直的大量垂线PL中的一些(包括PL1以及PL2)既不在显影辊53的用作显影操作区的表面部DE上延伸也不在表面部DE的内侧延伸穿过显影辊53。

[0154] 当显影装置5C与显影装置5对比时,气流E的部分E3(图8B)更可能不能直接流动到流路6的入口部61C中。

[0155] 在显影装置5中,引导构件7的靠近显影辊53的端部7a更靠近感光鼓21而非显影辊53定位(图6)。此结构更容易允许流动成转弯的气流E1利用引导构件7朝流路6的入口部61被引导,并且由于被引导至入口部61的气流而防止部分显影剂排出至壳体50的外部。在显影装置5中,引导构件7的端部(自由端)7a靠近感光鼓21定位。此结构增大了端部7a与显影辊53之间的间隙,并因此能够增加由显影辊53的旋转引起的气流的直接朝流路6的入口部61流动的气流E2(图8A)。

[0156] 如图11中所示的包括引导构件7B(取代引导构件7)的显影装置5B也是可行的。引导构件7B包括靠近显影辊53的端部7a,该端部更靠近显影辊53而非感光鼓21定位。

[0157] 具体地说,此引导构件7B满足关系 $L1 < L2$,其中引导构件7B的端部(自由端)7a与显影辊53之间的最短距离 $L1$ 比端部7a与感光鼓21之间的最短距离 $L2$ 短。引导构件7B的端部(自由端)7a是朝显影辊53的旋转中心O1取向的平坦板构件。

[0158] 类似于显影装置5的情况,在显影装置5B中,引导构件7B能够有效地引导流动成转弯的气流E1并且能够将气流E1吸入到流路6的入口部61中。

[0159] 另一方面,与显影装置5对比,显影装置5B在引导构件7B的端部7a(自由端)与感光鼓21之间具有较大的间隙。此结构阻碍由显影辊53的旋转引起的气流E的直接流动到流路6的入口部61中的气流E2(图8A)的增加,并且引导构件7B可以引起朝显影装置5B与感光鼓21之间的间隙流动的气流E5。当例如在流动成转弯的气流E1中漂浮的显影剂被递送至引导构件7B与显影辊53之间的间隙附近的部分时,显影剂可以借助气流E5被排出至壳体50的外部。

[0160] 在显影装置5中,引导构件7的靠近显影辊53的端部7a更靠近显影辊53而非壳体50的颞部50e(图6)定位。此结构也允许流动成转弯的气流E1与引导构件7接触并且容易朝流路6的入口部61被引导,从而防止由气流E1导致漂浮的显影剂直接排出至壳体50的外部。

[0161] 在显影装置5中的显影辊53的磁性辊532中,沿套筒531的旋转方向C紧邻显影磁极S1的磁极N1在套筒531的旋转方向C上定位在壳体50的颞部50e下游的位置处(图6或者图7)。因此,容纳在显影辊53中的显影剂15接受来自磁性辊532的位于壳体50的颞部50e的内侧(容纳单元51)的部分处的释放磁极N1的磁力的作用,并且脱离显影辊53而漂浮。漂浮的显影剂(色调剂)因此被防止在流动成转弯并且在套筒531的旋转方向C上在颞部50e的上游的部分处引起的气流E1上排出至壳体50的外部。

[0162] 根据对比例的显影装置500包括如图13中所示的作为实施例的显影辊530(取代显影装置5的显影辊53),该显影装置可能具有下面的问题。显影辊530包括作为磁性辊的磁性辊533。磁性辊533具有沿套筒531的旋转方向C邻近显影磁极S1定位的磁极N1,该磁极N1定位成面向壳体50的颞部50e。

[0163] 具体地说,在根据对比例的显影装置500中,保持在显影辊530上的显影剂15在磁

性辊533的释放磁极N1面向壳体50的颞部50e的位置周围,接受释放磁极N1的磁力作用,从而脱离显影辊530以开始漂浮。图13示出了漂浮的色调剂Tx。

[0164] 当漂浮的显影剂(色调剂Tx)被运载在流动成转弯并在沿套筒531的旋转方向C上在颞部50e上游的部分处引起的气流E1上时,部分显影剂可以穿过引导构件7与显影辊530之间的间隙排出至壳体50的外部而不被引导到流路6的入口部61中。

[0165] 在此情况下,在壳体50的显影开口52的下游边缘部52b处也存在脱离显影辊530后漂浮的相当大量的色调剂Tx。因此,即使在存在引导构件7的情况下,漂浮的色调剂Tx中不被引导构件7引导的部分在流动经过引导构件7与显影辊530之间的间隙的气流E8上流动至外部。

[0166] 在显影装置5中,被吸入到流路6的入口部61中的气流E2以及E3仅借助用作气流处理路径62的流路6内部的气流的作用自然流动。

[0167] 此时,气流E2以及E3在与限定气流处理路径62的内壁表面(壳体50的下部外表面与通道构件63的内表面)接触的同时移动。因此,当漂浮的色调剂Tx被运载在气流E2以及E3上时,漂浮的色调剂Tx附着至限定气流处理路径62的内壁表面并被该内壁表面捕获。

[0168] 被捕获的漂浮色调剂的实施例包括:漂浮的色调剂T1,该漂浮的色调剂附着至位于壳体50的下部处的向下倾斜部50f并且被该向下倾斜部捕获;漂浮的色调剂T2,该漂浮的色调剂附着至通道构件63的第二表面部63b的水平内表面并且被该水平内表面捕获;以及漂浮的色调剂T3,该漂浮的色调剂附着至通道构件63的第三表面部63c的向上倾斜的斜面62b并且被该向上倾斜的斜面捕获。

[0169] 已经流动到气流处理路径62中的气流E2以及E3由于因气流移动较长的距离降低的气流速度而自然消失。

[0170] 根据第一示例性实施方式的气流处理路径62包括通道部62c,该通道部包括位于其下游部分处的向上倾斜的斜面62b。气流E2以及E3更可能由于与通道部62c的向上倾斜的斜面62b接触而减速。因此,在气流E2以及E3上移动到气流处理路径62内部的漂浮的色调剂T更可能与向上倾斜的斜面62b接触并且附着至该向上倾斜的斜面,并且最终被作为漂浮的色调剂T3捕获。

[0171] 已经流动到气流处理路径62中的气流E2以及E3在流动经过具有向上倾斜的斜面62b的通道部62c时自然消失或者形成不含有漂浮的色调剂T的微弱气流E6,然后从气流处理路径62的开放末端部65排出至外部。

[0172] 在显影装置5中,气流处理路径62使其高度h在气流流动方向上朝下游侧升高(图7)。

[0173] 与包括使其高度h在气流流动方向上朝下游侧逐渐减小的气流处理路径62的显影装置对比,显影装置5能够使由显影辊53的旋转引起的气流的一部分容易地被吸入到气流处理路径62中并且容易地在气流处理路径62中消散,并且能够使这部分气流更顺畅地流动。

[0174] 因此,由在壳体50的显影开口52的下游边缘部52b附近流动成转弯的气流E1导致漂浮的显影剂(实际上是色调剂T)更容易由被吸入到气流处理路径62中的气流E3(图8B)运载,并且在气流处理路径62中被更有效地捕获。

[0175] 测试

[0176] 图9示出了利用包括显影装置5的图像形成设备1实施的测试结果。

[0177] 在除了显影装置5中的流路6的入口部61开放(如实施例那样)与封闭(在对比例中)之外相同的条件下进行测试,以测量图像形成设备1进行预定图像形成操作(包括由显影装置5进行的显影操作)之后附着至位于壳体50的下部处的向下倾斜部50f(图7以及图8)的色调剂的量。

[0178] 在三个部位处测量附着至壳体50的下部处的向下倾斜部50f的色调剂的量,所述三个部位包括:与显影辊53的供附接驱动齿轮537的端部(驱动端部D)对应的部位;与显影辊53的另一端对应并且具有预定宽度的部位(非驱动端部AD);以及与位于显影辊53的端部之间的中间部对应并且具有预定宽度的部位(中部C)。这三个部位被限定成具有相同的面积。

[0179] 在此测试中,利用显影装置5进行图像形成操作,在该显影装置5中,通道构件63包括气流处理路径62。在从显影装置5移除气流处理路径62(通道构件63)之后测量附着的色调剂的量。

[0180] 图9中的结果显示:当显影装置5的流路6具有开放的入口部(61(在此实施例中)时相当大量的色调剂附着至所有三个部位,并且气流处理路径62有效地起捕获漂浮的色调剂的作用。

[0181] 另一方面,当显影装置5具有封闭的入口部61(在对比例中)时,图9中的结果显示:与实施例中不同,几乎没有色调剂附着至所述三个部位。这可能因为例如在实施例中已经附着的色调剂的量已经穿过显影装置5与感光鼓21之间的间隙分散。在对比例的测试后的实际观察中,色调剂已经附着至包括位于显影装置5与感光鼓21之间的片材传送路径的片材引导构件的部位。

[0182] 图10示出了另外在用于以上测试中的包括显影装置5的图像形成设备1中测量的测量结果。

[0183] 借助利用包括与不包括引导构件7的两类显影装置5实施的模拟实验获得此另外的测量,以在超出显影装置5的点处测量绕感光鼓21的表面的气流。在感光鼓21与显影辊53(套筒531)以与图像形成操作中的操作速度相同的速度旋转的条件下进行了此测量。

[0184] 图10中的结果显示:与不包括引导构件7的显影装置5的情况对比,在包括引导构件7的显影装置5中,朝感光鼓21的表面流动的气流的流量减少。

[0185] [其他示例性实施方式]

[0186] 第一示例性实施方式示出了这样的结构(图4中),该结构包括流路6的在沿显影辊53的旋转轴的方向D布置成行的多个入口部61,但是此结构不是唯一可行的结构。例如,可以使用单个连续的细矩形开口代替入口部61。相反,入口部可以具有一排或者多排圆形或者椭圆形开口。

[0187] 第一示例性实施方式示出了包括用作引导构件7的膜构件70的结构(图3中)。由任何材料制成并且能够引导气流而不阻碍显影操作的任何构件都可用作引导构件7。然而,引导构件7优选是这样的构件,该构件具有足够刚度,从而当碰触由显影辊53的旋转引起的气流E或者流动成转弯的气流E1时几乎从不移动。

[0188] 第一示例实施方式示出了包括这样的气流处理路径62的结构(图7中),该气流处理路径使其通道高度h在气流流动方向上朝下游侧升高。气流处理路径62的其他实施例可

以包括这样的结构,该结构使其通道高度 h 在气流流动方向上在下游侧保持不变。然而,为了例如穿过入口部61被吸入的气流顺畅流动至下游侧,气流处理路径62优选使其通道高度 h 在气流流动方向上朝下游侧升高。

[0189] 气流处理路径62可以包括位于末端部65的过滤构件,该过滤构件捕获并且回收色调剂。然而,不优选布置可能妨碍气流(借助气流的力)自然流动到气流处理路径62中的过滤构件。

[0190] 气流处理路径62可以包括位于末端部65处或者位于连接至末端部65的连接空气管的末端部处的吸入系统,使得气流处理路径62其本身内部具有抽吸作用。

[0191] 第一示例性实施方式示出了利用一个显影装置5形成单色图像的图像形成设备1。然而,图像形成设备可以包括多个显影装置5以形成多色图像。

[0192] 为说明和描述之目的提供了对于本发明的示例性实施方式的以上描述。并不旨在穷举本发明或者将本发明限制于所公开的确切形式。显然,多个变型和变更对本领域技术人员来说是显而易见的。所选择和描述的实施方式是为了更好地解释本发明的原理和其实际应用,因此使得本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施方式及适合于所构想的具体应用的各种变型。本发明的保护范围理应由所附权利要求及其等同物来限定。

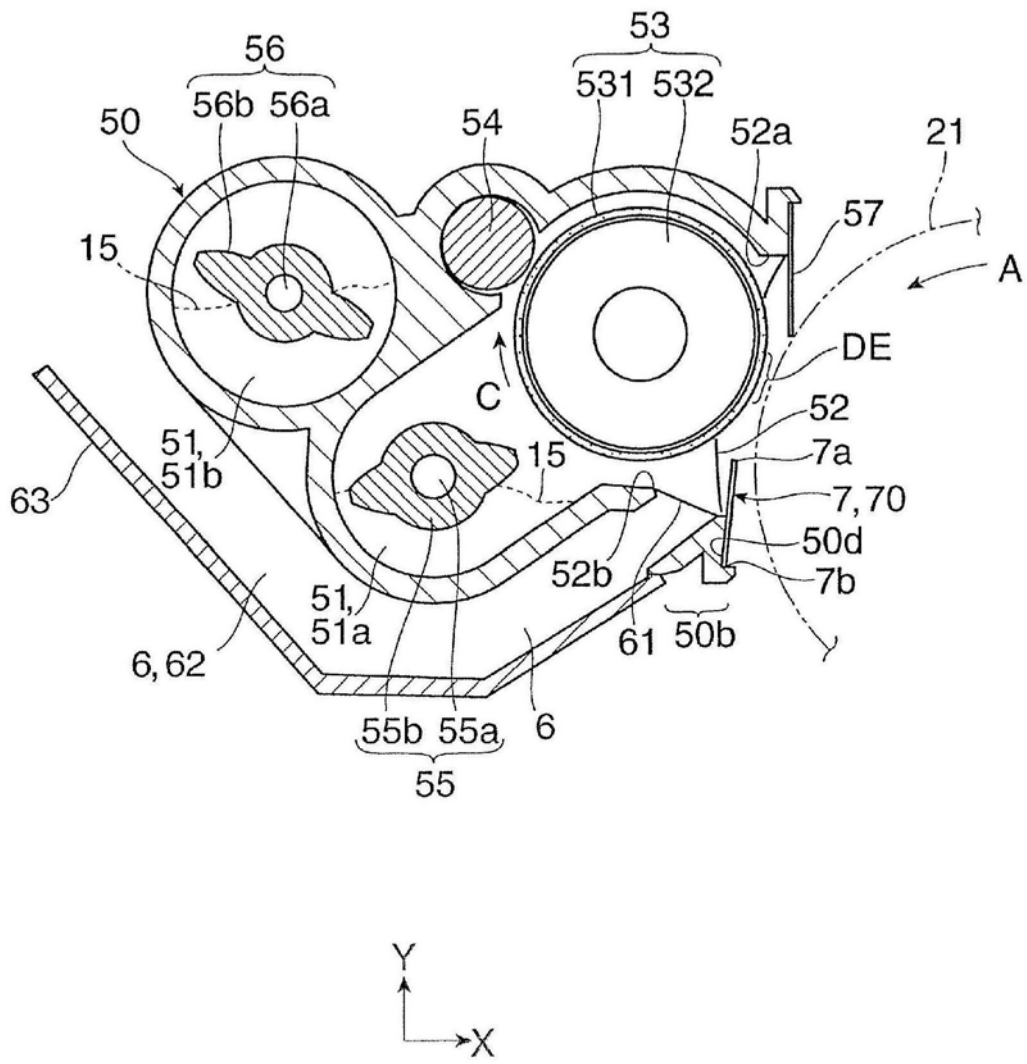


图3

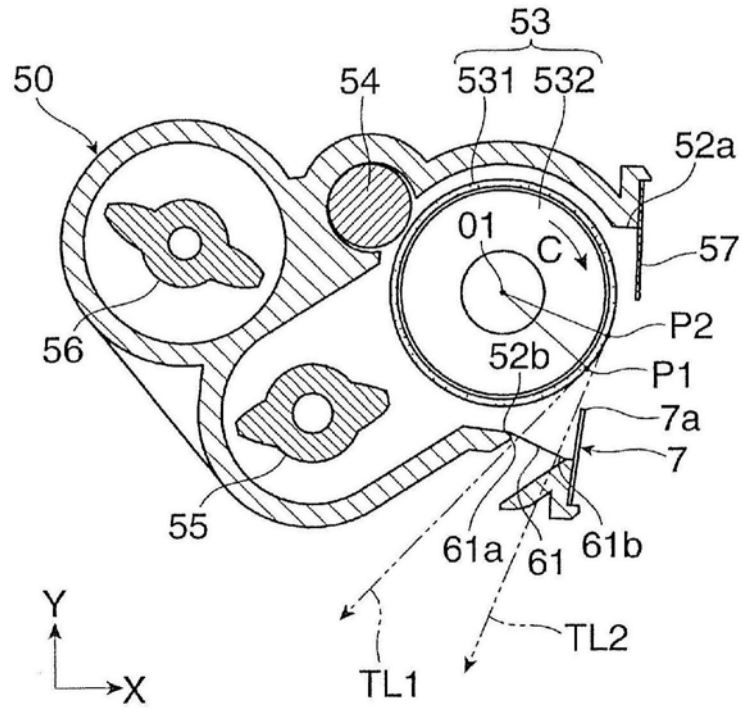


图5A

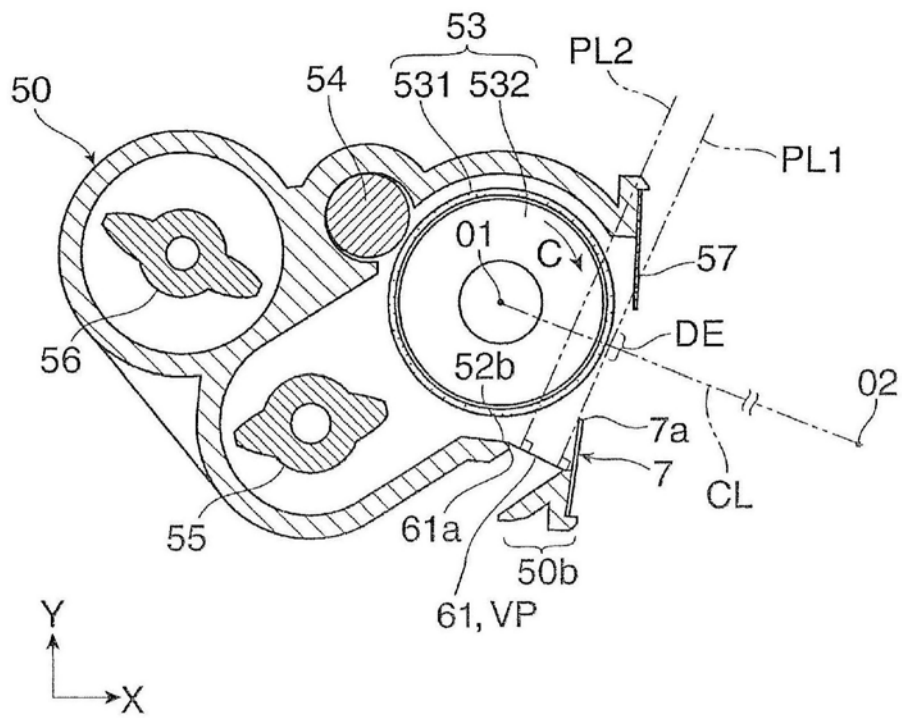


图5B

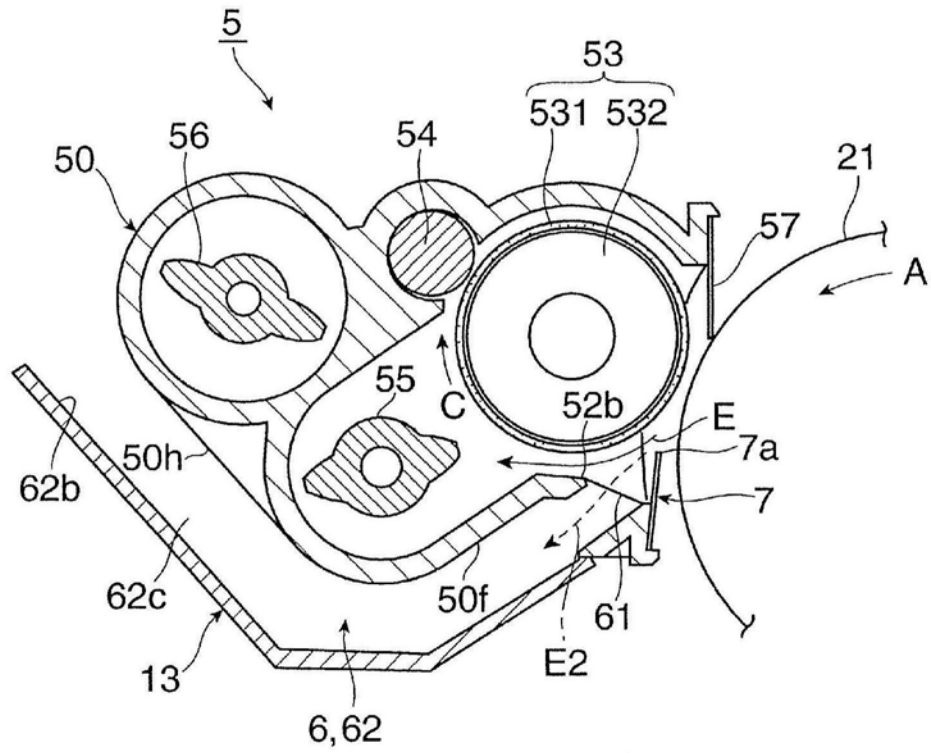


图8A

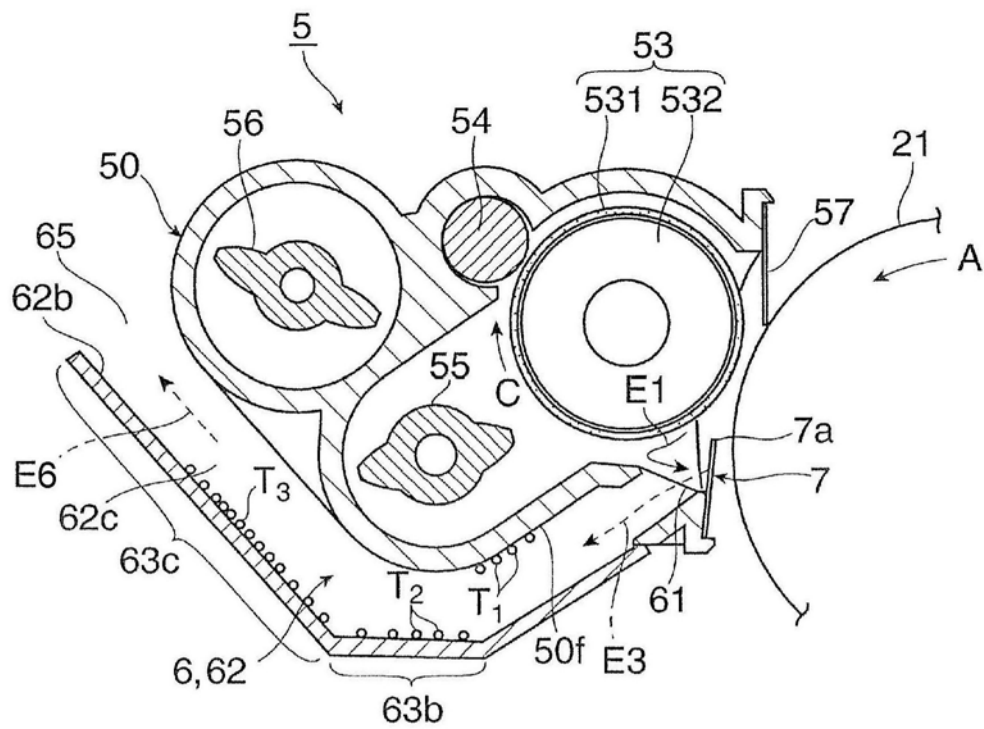


图8B

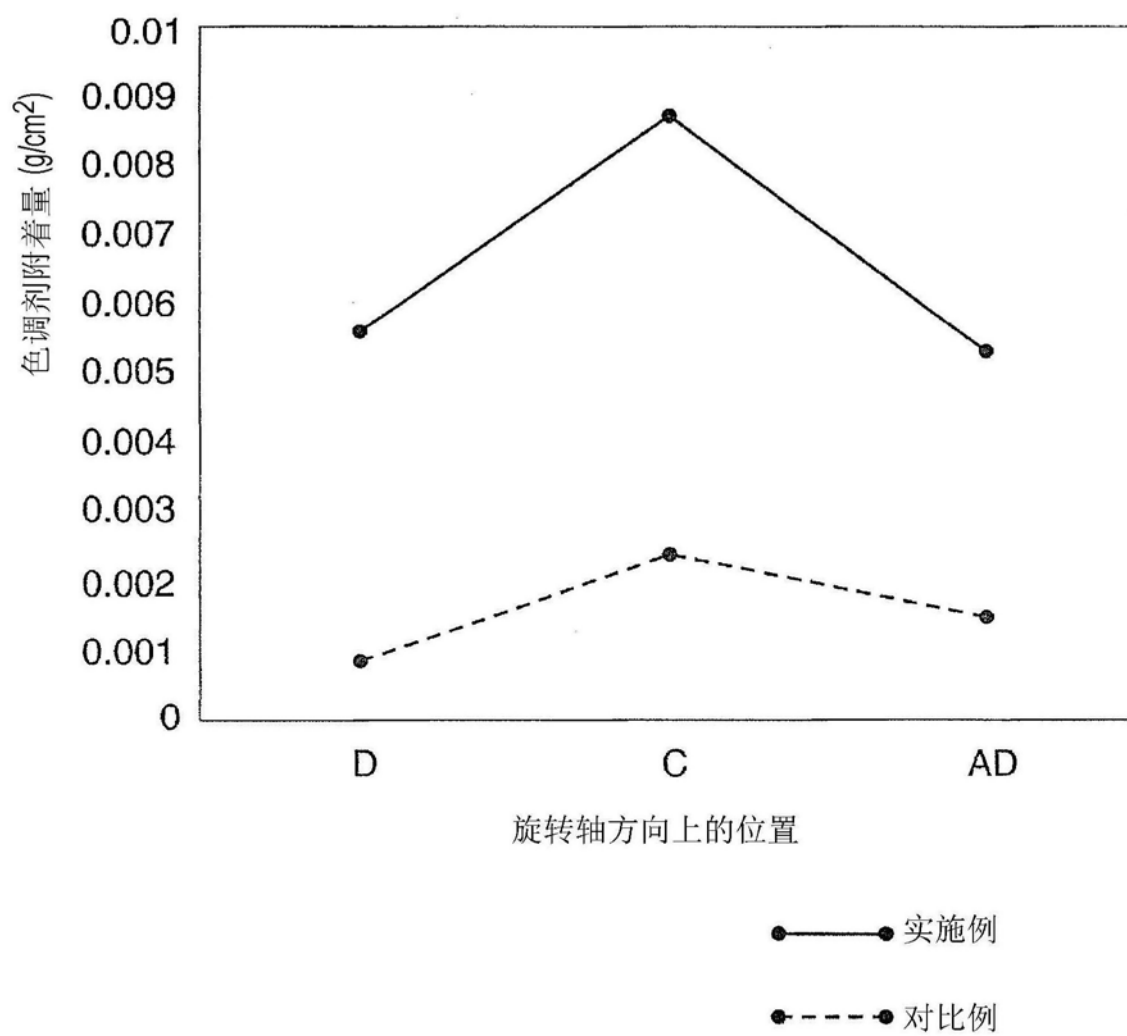


图9

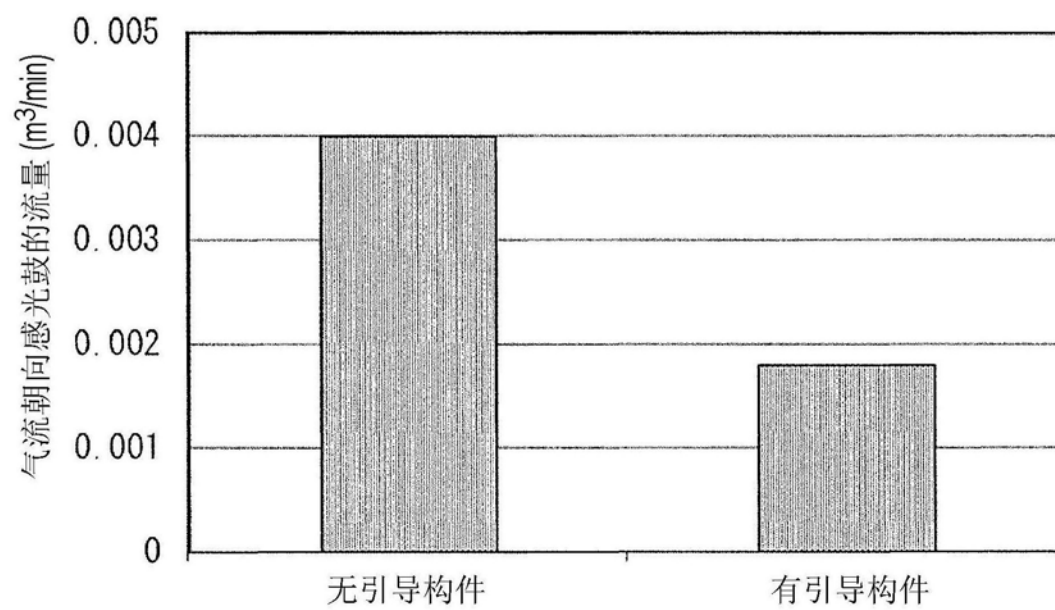


图10

