



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103676522 B

(45)授权公告日 2017.08.18

(21)申请号 201310218266.9

(22)申请日 2013.06.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103676522 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

JP2012-210546 2012.09.25 JP

(73)专利权人 富士施乐株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 高桥义典

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 丁香兰 庞东成

(51)Int.Cl.

G03G 15/00(2006.01)

G03G 21/18(2006.01)

(56)对比文件

US 2007/0003337 A1,2007.01.04,

US 2007/0003337 A1,2007.01.04,

CN 1987680 A,2007.06.27,

JP 特开平4-335387 A,1992.11.24,

CN 101158840 A,2008.04.09,

CN 1834797 A,2006.09.20,

审查员 褚晓慧

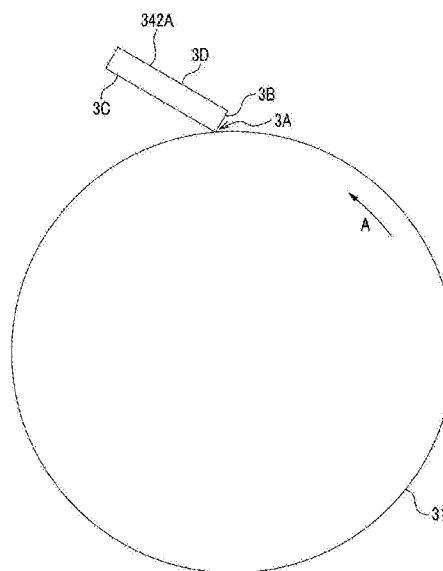
权利要求书2页 说明书46页 附图7页

(54)发明名称

清洁刮板、处理盒和图像形成装置

(57)摘要

本发明涉及清洁刮板、处理盒和图像形成装置。本发明的清洁刮板用于清洁图像保持部件的表面,所述清洁刮板包括接触部件,所述接触部件以所述清洁刮板前端的角部与所述图像保持部件的表面接触,其中,当将在所述图像保持部件停止的状态下的所述角部的位置设为基准时,所述清洁刮板到在所述图像保持部件受驱动的状态下的所述角部的位置的移动距离为 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。



1. 一种清洁刮板,所述清洁刮板用于清洁图像保持部件的表面,所述清洁刮板包括:

接触部件,所述接触部件以所述清洁刮板的前端的角部与所述图像保持部件的表面接触,所述接触部件形成包括至少与所述图像保持部件接触的部分的区域,其中,所述清洁刮板与所述图像保持部件的表面之间的动摩擦系数为0.4~1.2,所述接触部件的杨氏模量为21MPa~28MPa;和

非接触部件,所述非接触部件形成所述接触部件以外的区域,并且由与所述接触部件的材料不同的材料形成,其中,所述非接触部件在25℃下的回弹性为35%~55%;

其中,当将在所述图像保持部件停止的状态下的所述角部的位置设为基准时,所述清洁刮板到在所述图像保持部件受驱动的状态下的所述角部的位置的移动距离为大于10 μ m且小于15 μ m。

2. 如权利要求1所述的清洁刮板,

其中,所述接触部件由包含硬链段和软链段的聚氨酯橡胶制成,硬链段聚集体的平均粒径为5 μ m~20 μ m,且硬链段材料的重量比相对于硬链段材料和软链段材料的总重量为10重量%~30重量%。

3. 如权利要求1所述的清洁刮板,

其中,所述非接触部件的JIS A硬度低于所述接触部件的JIS A硬度。

4. 如权利要求1所述的清洁刮板,

其中,所述清洁刮板与所述图像保持部件之间的动摩擦系数是0.6~0.8。

5. 如权利要求1所述的清洁刮板,

其中,所述清洁刮板的所述接触部件本身的动摩擦系数是0.4~1.1。

6. 如权利要求1所述的清洁刮板,

所述清洁刮板的刮板自由长度是6.0mm~8.0mm。

7. 如权利要求1所述的清洁刮板,

所述清洁刮板的厚度是1.5mm~2.0mm。

8. 如权利要求1所述的清洁刮板,

其中,所述接触部件选自聚氨酯橡胶、硅橡胶、氟橡胶、氯丁二烯橡胶和丁二烯橡胶。

9. 一种处理盒,所述处理盒能够从图像形成装置中拆卸下来,所述处理盒包括:

图像保持部件,所述图像保持部件的表面上形成有色调剂图像;和

权利要求1所述的清洁刮板。

10. 如权利要求9所述的处理盒,

其中,在所述清洁刮板中,所述非接触部件的JIS A硬度低于所述接触部件的JIS A硬度。

11. 一种图像形成装置,所述图像形成装置包括:

图像保持部件;

使所述图像保持部件充电的充电设备;

在经充电的图像保持部件的表面上形成静电潜像的静电潜像形成设备;

使用色调剂使形成在所述图像保持部件的表面上所述静电潜像显影以形成色调剂图像的显影设备;

将形成在所述图像保持部件上的所述色调剂图像转印至中间转印体上的一次转印设

备；

将已经转印至所述中间转印体上的所述色调剂图像转印至记录介质上的二次转印设备；和

权利要求1所述的清洁刮板。

12. 如权利要求11所述的图像形成装置，

其中，在所述清洁刮板中，所述非接触部件的JIS A硬度低于所述接触部件的JIS A硬度。

清洁刮板、处理盒和图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及清洁刮板、处理盒和图像形成装置。

背景技术

[0002] 现有技术中,已经在电子照相复印机、打印机和传真机等中使用清洁刮板作为清洁设备来除去感光体图像保持部件表面上的残留色调剂。

[0003] 例如,日本特开2007-52062号公报(专利文献1)中公开了一种清洁刮板,其中,对接触部件(其是包括用于清洁图像保持部件的接触角部的区域)的硬度和非接触部件的硬度进行了设计。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种图像形成装置用部件,其中可以抑制清洁刮板的磨损。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了以下方面。

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了一种清洁刮板,所述清洁刮板用于清洁图像保持部件的表面,所述清洁刮板包括接触部件,所述接触部件以所述清洁刮板前端的角部与所述图像保持部件的表面接触,其中,当将在所述图像保持部件停止的状态下的所述角部的位置设为基准时,所述清洁刮板到在所述图像保持部件受驱动的状态下的所述角部的位置的移动距离为 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0007] 根据本发明的第二方面,第一方面所述的清洁刮板可以包括接触部件和非接触部件,所述接触部件形成包括至少与所述图像保持部件接触的部分的区域,其中,所述清洁刮板与所述图像保持部件的表面之间的动摩擦系数为 $0.4\sim 1.2$,所述接触部件的杨氏模量为 $12\text{MPa}\sim 28\text{MPa}$;所述非接触部件形成所述接触部件以外的区域,并且由与所述接触部件的材料不同的材料形成,其中,所述非接触部件在 25°C 下的回弹性为 $35\%\sim 55\%$ 。

[0008] 根据本发明的第三方面,在第二方面所述的清洁刮板中,所述非接触部件的JIS A硬度可以低于所述接触部件的JIS A硬度。

[0009] 根据本发明的第四方面,在第一方面所述的清洁刮板中,所述移动距离可以是 $10\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

[0010] 根据本发明的第五方面,在第二方面所述的清洁刮板中,所述接触部件的杨氏模量可以是 $15\text{MPa}\sim 21\text{MPa}$ 。

[0011] 根据本发明的第六方面,在第二方面所述的清洁刮板中,所述清洁刮板与所述图像保持部件之间的动摩擦系数可以是 $0.6\sim 0.8$ 。

[0012] 根据本发明的第七方面,在第二方面所述的清洁刮板中,所述清洁刮板的所述接触部件本身的动摩擦系数可以是 $0.4\sim 1.1$ 。

[0013] 根据本发明的第八方面,第一方面所述的清洁刮板的刮板自由长度可以是 $6.0\text{mm}\sim 8.0\text{mm}$ 。

[0014] 根据本发明的第九方面,第一方面所述的清洁刮板的厚度可以是1.5mm~2.0mm。

[0015] 根据本发明的第十方面,在第一方面所述的清洁刮板中,所述接触部件可以选自聚氨酯橡胶、硅橡胶、氟橡胶、氯丁二烯橡胶和丁二烯橡胶。

[0016] 根据本发明的第十一方面,在第二方面所述的清洁刮板中,所述接触部件可以选自聚氨酯橡胶、硅橡胶、氟橡胶、氯丁二烯橡胶和丁二烯橡胶。

[0017] 根据本发明的第十二方面,提供一种处理盒,所述处理盒能够从图像形成装置中拆卸下来,所述处理盒包括图像保持部件和第一方面所述的清洁刮板,所述图像保持部件的表面上形成有色调剂图像。

[0018] 根据本发明的第十三方面,在第十二方面所述的处理盒中,所述清洁刮板可以包括接触部件和非接触部件,所述接触部件形成包括至少与所述图像保持部件接触的部分的区域,其中,所述清洁刮板与所述图像保持部件的表面之间的动摩擦系数为0.4~1.2,所述接触部件的杨氏模量为12MPa~28MPa;所述非接触部件形成所述接触部件以外的区域,并且由与所述接触部件的材料不同的材料形成,其中,所述非接触部件在25℃下的回弹性为35%~55%。

[0019] 根据本发明的第十四方面,在第十三方面所述的处理盒中,在所述清洁刮板中,所述非接触部件的JIS A硬度可以低于所述接触部件的JIS A硬度。

[0020] 根据本发明的第十五方面,提供了一种图像形成装置,所述图像形成装置包括:图像保持部件;使所述图像保持部件充电的充电设备;在经充电的图像保持部件的表面上形成静电潜像的静电潜像形成设备;使用色调剂使形成在所述图像保持部件的表面的所述静电潜像显影以形成色调剂图像的显影设备;将形成在所述图像保持部件上的所述色调剂图像转印至中间转印体上的一次转印设备;将已经转印至所述中间转印体上的所述色调剂图像转印至记录介质上的二次转印设备;和第一方面所述的清洁刮板。

[0021] 根据本发明的第十六方面,在第十五方面所述的图像形成装置中,所述清洁刮板可以包括接触部件和非接触部件,所述接触部件形成包括至少与所述图像保持部件接触的部分的区域,其中,所述清洁刮板与所述图像保持部件的表面之间的动摩擦系数为0.4~1.2,所述接触部件的杨氏模量为12MPa~28MPa;所述非接触部件形成所述接触部件以外的区域,并且由与所述接触部件的材料不同的材料形成,其中,所述非接触部件在25℃下的回弹性为35%~55%。

[0022] 根据本发明的第十七方面,在第十六方面所述的图像形成装置中,在所述清洁刮板中,所述非接触部件的JIS A硬度可以低于所述接触部件的JIS A硬度。

[0023] 根据本发明的第一、第四和第八至第十方面,与上述移动距离不在10μm~30μm范围内的情况相比,能够提供一种抑制清洁刮板的磨耗的图像形成装置用部件。

[0024] 根据本发明的第二、第五至第七和第十一方面,与接触部件和图像保持部件表面之间的动摩擦系数、接触部件的杨氏模量和非接触部件的回弹性中的任一项不在上述范围内的情况相比,能够提供一种抑制清洁刮板的磨耗的图像形成装置用部件。

[0025] 根据本发明的第三方面,与非接触部件的JIS A硬度高于接触部件的JIS A硬度的情况相比,能够提供一种抑制清洁刮板的磨耗的图像形成装置用部件。

[0026] 根据本发明的第十二至第十四方面,与未设置移动距离在10μm~30μm范围内的清洁刮板和图像保持部件的情况相比,能够提供一种抑制清洁刮板的磨耗的处理盒。

[0027] 根据本发明的第十五至第十七方面,与未设置移动距离在 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 范围内的清洁刮板和图像保持部件的情况相比,能够提供一种随时间流逝仍具有优异的清洁性能的图像形成装置。

附图说明

[0028] 现将基于以下附图来详细描述本发明的示例性实施方式,其中:

[0029] 图1是示出了示例性实施方式的清洁刮板的实例的示意图;

[0030] 图2是示出了本示例性实施方式的清洁刮板与受驱动的图像保持部件接触的状态的示意图;

[0031] 图3是示出了本示例性实施方式的图像形成装置的示意图;

[0032] 图4是示出了本示例性实施方式的清洁设备的实例的截面示意图;

[0033] 图5是示出了本示例性实施方式的清洁刮板的另一实例的示意图;

[0034] 图6是示出了本示例性实施方式的清洁刮板的又一实例的示意图;

[0035] 图7是示出了本示例性实施方式的清洁刮板受支承部件支承的状态的示意图;

[0036] 图8是示出了第一实施方式的图像保持部件的部分截面示意图;

[0037] 图9是示出了第二实施方式的图像保持部件的部分截面示意图。

具体实施方式

[0038] 下面将具体描述本发明的示例性实施方式。

[0039] 清洁刮板

[0040] 示例性实施方式的用于清洁图像保持部件表面的清洁刮板包括接触部件,所述接触部件以所述清洁刮板前端的角部(下文称为“接触角部”)与所述图像保持部件的表面接触。如果将在所述图像保持部件停止的状态下的接触角部的位置设为基准,则所述清洁刮板到在所述图像保持部件受驱动的状态下的接触角部的位置的移动距离为 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0041] 此处将描述清洁刮板的各个单元。下文中,如图1所示,清洁刮板包括接触角部3A、前端面3B、腹面3C和背面3D,其中:接触角部3A通过与受驱动的图像保持部件(感光体鼓)31接触而清洁图像保持部件31的表面;前端面3B的一条侧边由接触角部3A形成,且前端面3B面向驱动方向(箭头A方向)的上游侧;腹面3C的一条侧边由接触角部3A形成,且腹面3C面向驱动方向(箭头A方向)的下游侧;背面3D与前端面3B共有一条侧边,且位于腹面3C反面。

[0042] 另外,将与接触角部3A平行的方向设定为深度方向,将从接触角部3A至形成前端面3B的侧边的方向设定为厚度方向,将从接触角部3A至形成腹面3C的侧边的方向设定为宽度方向。

[0043] 此外,为了方便,在图1中将驱动图像保持部件(感光体鼓)31的方向描绘为箭头A,但是图1显示的是图像保持部件31停止的状态。

[0044] 在现有技术中存在下述情况:清洁刮板(其清洁图像形成装置中的图像保持部件的表面)与图像保持部件的接触部会出现磨耗。在一些情形中,磨耗部分的清洁性能劣化。因此,在清洁刮板中,从能够保持持久的角度看,需要抑制磨耗。

[0045] 另一方面,在本示例性实施方式的清洁刮板中,将清洁刮板与图像保持部件接触的角部的移动距离控制在上述范围内。通过将所述移动距离抑制在特定范围内,可以抑制

清洁刮板与图像保持部件的接触区域在图像保持部件的驱动方向上的长度(所谓的粘着量)。结果,认为抑制了清洁刮板的磨耗。

[0046] 移动距离

[0047] 在本示例性实施方式的清洁刮板中,当将在图像保持部件停止的状态下的接触角部的位置设为基准时,清洁刮板到在图像保持部件受驱动的状态下的接触角部的位置的移动距离为 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

[0048] 此处,如图1和图2所示,当图像保持部件(感光体鼓)31受到驱动时,在清洁刮板342与图像保持部件31的接触部会出现动摩擦,然后动摩擦会使清洁刮板342产生朝向驱动方向的内卷(involution)。移动距离表示的是:在图像保持部件31未受驱动的状态下(如图1所示)的接触角部3A的位置与在图像保持部件31受驱动的状态下的接触角部3A的位置之间的差距(图2中的“T”),而且如图2所示,产生了清洁刮板342朝向驱动方向(箭头A方向)的内卷。

[0049] 当所述移动距离超过上述上限时,将不能获得对清洁刮板的磨耗抑制效果,而且清洁刮板会随时间流逝而出现清洁性能的劣化。另一方面,当所述移动距离小于上述下限时,将不能充分保持清洁刮板的清洁性能。

[0050] 所述移动距离更优选为 $10\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

[0051] 通过下述方法测量所述移动距离。

[0052] 将应变仪(由Kyowa Electronic Instruments Co.,Ltd.制造,KFG-1-1-20-C1-11/2M2R)粘附到清洁刮板的腹面(图1的3C)的在深度方向上的中部距离接触角(图1的3A)1mm的位置。此外,使用粘结剂(由Konishi Co.,Ltd.制造,Bond AronAlpha)进行粘附,并且使粘结剂不会粘结到清洁刮板的接触角部。将应变仪连接到动态应变测量设备(由Kyowa Electronic Instruments Co.,Ltd.制造,DPM-602B)上。将清洁刮板设置在图像保持部件的表面上,然后驱动图像保持部件,从而测量清洁刮板在驱动前后的应变。

[0053] 移动距离与应变之间的关系按如下方式进行确定:在将清洁刮板压在透明板上同时缓慢移动透明板时,预先测得此时清洁刮板的移动距离和应变。从预先确定的关系和上述测得的应变算出移动距离。

[0054] 对控制移动距离的方法没有特别限制,不过可以举出下述方法。

[0055] 例如,使清洁刮板与图像保持部件接触的部分的硬度降低时,移动距离趋于增大。

[0056] 另外,使清洁刮板与图像保持部件之间的摩擦力增大时,移动距离趋于增大。

[0057] 此外,利用清洁刮板与图像保持部件接触的部分的材料、清洁刮板对图像保持部件的压力或清洁刮板与图像保持部件之间的摩擦系数等来调节摩擦力。

[0058] 另外,利用清洁刮板咬入图像保持部件的长度、清洁刮板与图像保持部件的接触部处的W/A角(工作角)、清洁刮板整体的回弹性、清洁刮板的自由长度、清洁刮板在其厚度方向上的长度或清洁刮板的杨氏模量等来调节压力。

[0059] 图像形成装置和处理盒的构造

[0060] 示例性实施方式的可从图像形成装置上拆卸下来的处理盒包括:表面上形成有色调剂图像的图像保持部件;和示例性实施方式的清洁刮板。

[0061] 另外,示例性实施方式的图像形成装置包括:图像保持部件;使图像保持部件充电的充电设备;在经充电的图像保持部件表面上形成静电潜像的静电潜像形成设备;使用色

调剂使形成在图像保持部件的表面上的静电潜像显影以形成色调剂图像的显影设备;将形成在图像保持部件上的色调剂图像转印至中间转印体上的一次转印设备;将已经转印至中间转印体上的色调剂图像转印至记录介质上的二次转印设备;和本示例性实施方式的清洁刮板。

[0062] 首先,将使用附图并基于实例来详细描述采用了示例性实施方式的清洁刮板的图像形成装置和处理盒的构造。此处,示例性实施方式的图像形成装置和处理盒的构造不限于图3示出的实施方式。

[0063] 图3是示出了示例性实施方式的图像形成装置的实例的示意图,其示出了所谓的串联式图像形成装置。

[0064] 在图3中,21表示主体外壳、22和22a~22d表示图像形成引擎,23表示带模块,24表示记录介质供应盒,25表示记录介质传送路径,30表示各感光体单元,31表示感光体鼓(图像保持部件),33表示各显影单元(显影设备),34表示清洁设备,35和35a~35d表示色调剂盒,40表示曝光单元,41表示单元箱,42表示多棱镜,51表示一次转印单元,52表示二次转印单元,53表示带清洁设备,61表示馈送辊,62表示传送辊,63表示定位辊,66表示定影装置,67表示输出辊,68表示输出单元,71表示手动供给器,72表示馈送辊,73表示双面记录单元,74表示引导辊,76表示传送路径,77表示传送辊,230表示中间转印带,231和232表示支持辊,521表示二次转印辊,且531表示清洁刮板。此外,将本示例性实施方式的转印装置构造为包括一次转印单元51、中间转印带230和二次转印单元52。

[0065] 图3所示的串联式图像形成装置将四色(在本示例性实施方式中为黑色、黄色、品红色和青色)图像形成引擎22(具体为22a~22d)排布在主体外壳21中,并且在图3中的引擎上方安置带模块23,带模块23包含沿着各图像形成引擎22的排布方向循环传送的中间转印带230。另一方面,在图3的主体外壳21的下部设置有收纳诸如纸等记录介质(未示出)的记录介质供应盒24。另外,纵向设置记录介质传送路径25,该记录介质传送路径25将是来自记录介质供应盒24的记录介质的传送路径。

[0066] 在本示例性实施方式中,从中间转印带230的循环方向的上游侧起,各图像形成引擎22(22a~22d)依次形成色调剂图像,例如黑色、黄色、品红色和青色色调剂图像(不是必须以此顺序排布),并且包括各感光体单元30、各显影单元33和一个共用的曝光单元40。

[0067] 此处,通过使例如感光体鼓(图像保持部件)31、对感光体鼓31预先充电的充电辊(充电设备)32和除去感光体鼓31上的残留色调剂的清洁设备34一体化,制成了子盒型感光体单元30。

[0068] 显影单元(显影设备)33使与通过曝光单元40在带电的感光体鼓31上曝光形成的各静电潜像对应的各色色调剂(在本示例性实施方式中例如为负极性)显影。另外,使包括感光体单元30的子盒与显影单元33相互一体化,从而形成处理盒(所谓的用户可更换单元)。

[0069] 另外,在图3中,附图标记35(35a~35d)表示用于将各种颜色成分的色调剂供应至各显影单元33的色调剂盒(色调剂供应路径未示出)。

[0070] 另一方面,曝光单元40容纳有例如四个半导体激光器(未示出)、一个多棱镜42、成像透镜(未示出)和与单元箱41中的各感光体单元30对应的各反光镜(未示出),并且将上述单元配置为利用多棱镜42来偏转并扫描来自各颜色成分的半导体激光器的光,并通过成像

透镜和反光镜将光图像引导至对应的感光体鼓31上的曝光点。

[0071] 在本示例性实施方式中,带模块23横跨位于例如支持辊对(一个辊是驱动辊)231和232之间的中间转印带230。一次转印单元(在此实例中为一次转印辊)51安装在中间转印带230的与各感光体单元30的感光体鼓31对应的背面,并且,通过对一次转印单元51施加极性与色调剂的电荷极性相反的电压,将感光体鼓31上的色调剂图像静电转印至中间转印带230侧。此外,二次转印单元52安装在与位于中间转印带230最下游侧的图像形成引擎22d的下游侧的支持辊232对应的位置,以将中间转印带230上的一次转印图像二次转印(总体转印)至记录介质。

[0072] 在本示例性实施方式中,二次转印单元52包括:二次转印辊521,其被设置成压在中间转印带230的色调剂图像保持表面侧;和背面辊(在本实例中也共用作支持辊232),其设置在中间转印带230的背面侧,并构成二次转印辊521的对电极。然后,例如,使二次转印辊521接地,对背面辊(支持辊232)施加极性与色调剂的电荷极性相同的偏压。

[0073] 另外,带清洁设备53安装在中间转印带230的最上游的图像形成引擎22a的上游侧,用来除去中间转印带230上的残留色调剂。

[0074] 在记录介质供应盒24中,安装了用于拾取记录介质的馈送辊61。用于送出记录介质的传送辊62被安装在位于馈送辊61后方且与之紧邻的位置,用于在预定时机将记录介质供给到二次转印位置的配准辊(定位辊)63被安装在记录介质传送路径25中的位于二次转印位置前方且与之紧邻的位置。另一方面,定影装置66安装在记录介质传送路径25中的二次转印位置下游侧的位置;用于输出记录介质的输出辊67被安装在定影装置66的下游侧,所输出的记录介质容纳于形成在主体外壳21的上部的输出单元68中。

[0075] 在本示例性实施方式中,手动供给器(MSI)71安装在主体外壳21的一侧,并通过馈送辊72和传送辊62将手动供给器71上的记录介质送向记录介质传送路径25。

[0076] 另外,将双面记录单元73附接到主体外壳21上。当选择在记录介质的两面都记录图像的双面模式时,通过逆向转动输出辊67并使用入口前的引导辊74,双面记录单元73在内部拾取已在单面进行了记录的记录介质;通过传送辊77将位于内部的记录介质沿记录介质返回传送路径76传送;并再次将记录介质供应至定位辊63侧。

[0077] 清洁设备

[0078] 接下来,将详细描述图3中所示的串联式图像形成装置中安装的清洁设备34。

[0079] 图4是示出了本示例性实施方式的清洁设备的实例的截面示意图,并且显示了图3所示的与清洁设备34一起一体化为处理盒的感光体鼓31、充电辊32和显影单元33。

[0080] 在图4中,32表示充电辊(充电设备),331表示单元箱,332表示显影辊,333表示色调剂传送部件,334是传送桨叶,335是修整部件,341表示清洁箱,342表示清洁刮板,344表示膜密封件,345表示传送部件。

[0081] 清洁装置34包括清洁箱341,清洁箱341中容纳有残留色调剂并且具有与感光体鼓31相对的开口。经设置与感光体鼓31接触的清洁刮板342通过托架(图中未示出)附接在清洁箱341的开口的下边缘。另一方面,用于将清洁箱341的开口上边缘与感光体鼓31之间的空隙气密封闭的膜密封件344附接在清洁箱341的开口的上边缘。另外,附图标记345表示用于将清洁箱341中容纳的废色调剂引导至侧旁的废色调剂容器中的传送部件。

[0082] 在本示例性实施方式中,使用本示例性实施方式的清洁刮板来作为各图像形成引

擎22 (22a~22d) 的所有清洁设备34中的清洁刮板。另外,图4示出了清洁刮板342直接固定在清洁设备34的框架部件上的状态。不过,其固定状态不限于此,且清洁刮板342可以通过弹簧材料固定在清洁设备上。

[0083] 接下来,将描述本示例性实施方式的清洁刮板的构造。

[0084] 当将在图像保持部件停止的状态下的接触角部的位置设为基准时,本示例性实施方式的清洁刮板到在图像保持部件受驱动的状态下的接触角部的位置的移动距离为 $10\mu\text{m}$ ~ $30\mu\text{m}$ 。

[0085] 本文中,将形成包括清洁刮板的用来与图像保持部件接触的部分的区域的部件称为“接触部件”。也就是,本示例性实施方式的清洁刮板可以仅由接触部件构成。

[0086] 另外,当清洁刮板的接触部件由与接触部件以外的区域的材料不同的材料形成时,形成接触部件以外的区域的部件称为“非接触部件”。非接触部件可以由一种材料形成,或由包含不同材料的两种以上部件形成。

[0087] 下面,将使用附图来详细描述本示例性实施方式的清洁刮板的构造。图1是示出了第一示例性实施方式的清洁刮板的示意图,并显示了清洁刮板与感光体鼓的表面接触的状态。另外,图5是示出了第二示例性实施方式的清洁刮板与感光体鼓的表面接触的状态的图;图6是示出了第三示例性实施方式的清洁刮板与感光体鼓的表面接触的状态的图。

[0088] 图1所示的第一示例性实施方式的清洁刮板342A由单一材料形成,包括整体与感光体鼓31接触的部分,即接触角部3A。也就是说,清洁刮板342A仅由接触部件形成。

[0089] 与图5所示的第二示例性实施方式相似,示例性实施方式的清洁刮板可以具有设置了第一层3421B和第二层3422B的双层结构。第一层3421B包括用来与感光体鼓31接触的部分(即接触角部3A),并且形成在腹面3C侧的整个面上并由接触部件构成。第二层3422B形成在第一层的背面3D侧上,并由与接触部件的材料不同的材料形成。

[0090] 与图6所示的第三示例性实施方式类似,示例性实施方式的清洁刮板可以具有其中设置了接触部件(边缘部件)3421C和背面部件3422C的构造。接触部件3421C由包括与感光体鼓31接触的部分(即接触角部3A)的接触部件构成,并且其形状为在深度方向上延伸的四分之一圆柱体切块,且该形状的直角部分构成接触角部3A。背面部件3422C在接触部件3421C的厚度方向上覆盖背面3D侧并在宽度方向上覆盖前端面3B的对侧,即形成接触部件3421C以外的部分,并由与接触部件的材料不同的材料形成。

[0091] 另外,作为接触部件,图6例举了具有四分之一圆柱体切块形状的部件,但其形状并不限于此。接触部件的形状的实例可以包括将椭圆柱体切成四分之一而得到的形状,或诸如正方棱柱体或矩形棱柱体等形状。

[0092] 下面,将描述清洁刮板的移动距离的控制方法。

[0093] 杨氏模量

[0094] 例如,在使清洁刮板的用来与图像保持部件接触的部分(接触部件)的硬度降低时,移动距离趋于增大。

[0095] 清洁刮板的接触部件的杨氏模量优选为 12MPa ~ 28MPa 。当杨氏模量大于上述下限时,会抑制清洁刮板的移动距离。结果抑制了磨耗。另一方面,当杨氏模量小于上述上限时,接触部件极大硬化,清洁刮板将适当地跟随受驱动中的图像保持部件。结果,可以获得良好的清洁性能。

[0096] 接触部件的杨氏模量更优选为15MPa~21MPa。

[0097] 清洁刮板的接触部件的杨氏模量通过拉伸试验来测量。在拉伸试验中,通常通过对杆状或盘状试样施加拉伸载荷然后计算位移来算出杨氏模量。当接触部件大于要获取的试样时,从接触部件上切取试样来制备试样。当接触部件小于要获取的试样时,使用与接触部件相同的材料来制备杆状或盘状试样。使用应变仪(由Kyowa Electronic Instruments Co.,Ltd.制造,DPM-602B)作为位移测量手段,从应力(载荷)-应变(位移)曲线的斜率算出杨氏模量。

[0098] 对接触部件的杨氏模量的控制方法没有特别限制,但可例举出以下方法。

[0099] 例如,当清洁刮板的接触部件的材料为聚氨酯时,通过提高聚氨酯的结晶度来使杨氏模量趋于增大。

[0100] 另外,通过增大NCO指数(NCO/OH比)或增大交联剂的量,可使杨氏模量趋于增大。

[0101] 摩擦力

[0102] 随着清洁刮板与图像保持部件之间的摩擦力的增大,移动距离趋于增大。另外,摩擦力是从摩擦系数与法向力的乘积算出的物理性质。

[0103] 在本示例性实施方式中,清洁刮板与图像保持部件之间的动摩擦系数优选为0.4~1.2。当清洁刮板与图像保持部件之间的动摩擦系数等于或小于上述上限时,抑制了清洁刮板的移动距离。结果抑制了磨耗。另一方面,当清洁刮板与图像保持部件之间的动摩擦系数等于或大于上述下限时,清洁刮板将适当地跟随受驱动中的图像保持部件。结果,可以获得良好的清洁性能。

[0104] 另外,清洁刮板与图像保持部件之间的动摩擦系数优选为0.6~0.8。

[0105] 清洁刮板的接触部件本身的动摩擦系数优选为0.4~1.1,更优选为0.45~1.05,进一步优选为0.49~0.9。当接触部件本身的动摩擦系数处于上述范围内时,可以在清洁刮板与图像形成装置中常用的图像保持部件接触时,将动摩擦系数控制在上述范围内。

[0106] 清洁刮板与图像保持部件之间的动摩擦系数通过以下方法测得。将测量中使用的装置构造为使用HEIDON表面性质测试仪(由Shinto Scientific Co.,Ltd.制造),并进一步改造图像保持部件转动机构和图像保持部件安装平台,还使用TriboSoft作为控制软件。以如下方式进行测量:在供应显影剂的状态下,按压尺寸为10mm×10mm的清洁刮板片段以使之与图像保持部件接触,然后使图像保持部件转动。测量转动时的摩擦力,并通过摩擦力除以法向力求出动摩擦系数(=摩擦力/法向力)。

[0107] 另外,清洁刮板本身的动摩擦系数通过以下方法测得。测量中使用上述装置。测量进行的方式如下:将表面粘附有聚乙烯膜密封件的图像保持部件设定为对应部件,按压尺寸为10mm×10mm的清洁刮板片段以使之与聚乙烯膜密封件部分接触,然后使图像保持部件转动。测量转动时的摩擦力,并通过摩擦力除以法向力求出动摩擦系数(=摩擦力/法向力)。

[0108] 对动摩擦系数没有特别限制,但是,例如,可以利用清洁刮板的用来与图像保持部件接触的的部分的材料和图像保持部件表面的材料来调节动摩擦系数。

[0109] 换言之,法向力是清洁刮板在垂直方向上给图像保持部件的压力。利用清洁刮板咬入图像保持部件的长度、清洁刮板和图像保持部件的接触部处的W/A角(工作角)、清洁刮板整体的回弹性、清洁刮板的自由长度、清洁刮板在其厚度方向上的长度或清洁刮板的杨

氏模量等来调节法向力。

[0110] 在本示例性实施方式的清洁刮板中, 按压清洁刮板以使之与图像保持部件接触时的NF力(法向力)优选为 $1.35\text{gf/mm} \sim 3.15\text{gf/mm}$, 更优选为 $1.5\text{gf/mm} \sim 2.25\text{gf/mm}$ 。

[0111] 另外, 在按压清洁刮板以使之与图像保持部件接触时, 由清洁刮板的弹簧常量(gf/mm^2)和清洁刮板咬入图像保持部件的量的乘积求出NF压力。

[0112] 咬入图像保持部件的清洁刮板前端部的长度优选为 $0.7\text{mm} \sim 1.5\text{mm}$, 更优选为 $1.0\text{mm} \sim 1.4\text{mm}$ 。

[0113] 清洁刮板与图像保持部件的接触部处的W/A角(工作角)优选为 $6^\circ \sim 15^\circ$, 更优选为 $8.5^\circ \sim 12.5^\circ$ 。

[0114] 如图4和图7所示, 粘附在背面3D上的支承部件(保持体)3423支承清洁刮板342。在支承部件3423粘附至背面3D的状态下, 从清洁刮板342的背面3D的在前端面3B侧的边缘到支承部件3423的前端面3B的边缘的长度, 即背面3D的未受支承部件3423支承的区域在宽度方向上的长度(所谓的刮板自由长度(F)), 优选为 $6.0\text{mm} \sim 8.0\text{mm}$, 更优选为 $7\text{mm} \sim 7.5\text{mm}$ 。

[0115] 此外, 在支承部件3423和背面3D的整个粘结面上通常涂覆有粘结剂以使其相互粘附。不过, 支承部件3423和背面3D可以以下述状态相互粘附: 将粘结剂施加到支承部件3423的离其前端面3B侧的边缘更远的前端面3B侧。另一方面, 支承部件3423和背面3D可以以下述状态相互粘附: 粘结剂并未一直施加到支承部件3423的前端面3B的边缘, 即存在未与支承部件3423的端面粘结的区域。不过, 在上述任一情况中, 刮板自由长度(F)都不是以施加有粘结剂的区域的边缘为基准, 而是以支承部件3423的前端面3B侧的边缘为基准。

[0116] 清洁刮板(不包括支承部件)的厚度(图7所示的厚度方向的长度(T))优选为 $1.5\text{mm} \sim 2.0\text{mm}$, 更优选为 $1.9\text{mm} \sim 2.0\text{mm}$ 。

[0117] 当将清洁刮板构造为包括接触部件和非接触部件时, 可调节清洁刮板整体的回弹性, 而且从将移动距离调节到上述范围内的角度考虑, 优选使非接触部件的JIS A硬度低于非接触部件的JIS A硬度。

[0118] 下面将描述接触部件的组成, 该接触部件构成了本示例性实施方式的清洁刮板的用来至少与图像保持部件接触的部分。

[0119] 接触部件

[0120] 对本示例性实施方式的清洁刮板的接触部件没有特别限制。其实例包括聚氨酯橡胶、硅橡胶、氟橡胶、氯丁二烯橡胶和丁二烯橡胶。另外, 从满足对移动距离的上述要求的角度考虑, 优选聚氨酯橡胶, 特别地, 更优选高结晶度聚氨酯橡胶。

[0121] 作为提高聚氨酯结晶度的方法, 可以举出使聚氨酯中的硬链段聚集体进行进一步生长的方法。具体而言, 当聚氨酯中形成交联结构时, 通过调节环境条件使物理交联(硬链段间通过氢键来交联)比化学交联(通过交联剂交联)更有效地进行, 可以实现使硬链段聚集体更容易生长的环境条件。此外, 在聚氨酯聚合时, 聚合温度设定得越低, 老化时间就变得越长。结果, 物理交联趋于进一步进行。

[0122] 吸热峰最高温度

[0123] 作为结晶度指数, 可例举出吸热峰最高温度(熔化温度)。在本示例性实施方式的清洁刮板中, 使用差示扫描量热仪(DSC)测得的吸热峰最高温度(熔化温度)优选为 180°C 以上, 更优选为 185°C 以上, 进一步优选为 190°C 以上。另外, 其上限优选为 220°C 以下, 更优选

为215℃以下,进一步优选为210℃以下。

[0124] 吸热峰最高温度(熔化温度)通过使用差示扫描量热仪(DSC)根据ASTMD3418-99来测量。通过使用Diamond-DSC(由Perkin Elmer, Inc. 制造)进行该测量。该装置的探测单元处的温度校正通过使用铟和锌的熔点来进行,热量校正通过使用铟的熔化热来进行。使用测量样品用铝制托盘并设置对照用空托盘来进行测量。

[0125] 硬链段聚集体的粒径和粒径分布

[0126] 在本示例性实施方式中,聚氨酯橡胶包含硬链段和软链段。硬链段聚集体的平均粒径优选为5μm~20μm。

[0127] 当硬链段聚集体的平均粒径为5μm以上时,刮板表面上的结晶面积增大,因而有改善滑动能力的优势。另一方面,当硬链段聚集体的平均粒径为20μm以下时,在保持低摩擦性质的同时有不丧失韧性(耐碎裂性)的优势。

[0128] 其平均粒径更优选为5μm~15μm,进一步优选为5μm~10μm。

[0129] 硬链段聚集体的粒径分布(标准偏差σ)优选为2以上。

[0130] 硬链段聚集体的粒径分布(标准偏差σ)优选为2以上的事实意味着混合了多种粒径的聚集体。由于粒径小的聚集体使硬链段和软链段的接触区域增大,因而可以实现较高的硬度效果。另一方面,凭借粒径大的聚集体,可以获得改善滑动能力的效果。

[0131] 其粒径分布更优选为2~5,进一步优选为2~3。

[0132] 硬链段聚集体的平均粒径和粒径分布通过以下方法测量。使用偏光显微镜(由OLYMPUS CORPORATION制造的BX51-P)以20倍的放大率捕捉图像,并进行图像处理来使图像二值化。对每个清洁刮板测量5张图像的粒径(每张图像测量5个聚集体),然后对20个清洁刮板进行测量。计算总共500个聚集体的平均粒径。

[0133] 另外,使用图像分析软件“OLYMPUS Stream essentials”(由OLYMPUS CORPORATION提供)进行图像二值化,并调整色相、饱和度和亮度阈值,以使得结晶部分变黑,非结晶部分变白。

[0134] 使用下式用所测得的500个颗粒的粒径算出粒径分布(标准偏差σ)。

[0135] 标准偏差 $\sigma = \sqrt{\{(X1-M)^2 + (X2-M)^2 + \dots + (X500-M)^2\} / 500}$

[0136] X_n : 测量的第n个粒径($n=1 \sim 500$);

[0137] M : 测量的粒径的平均值。

[0138] 将硬链段聚集体的粒径和粒径分布控制在上述范围内的方法不受特别限制,不过,可以例举出下述方法,例如,使用催化剂的反应控制方法、使用交联剂的三维网络控制方法和使用老化条件的晶体生长控制方法。

[0139] 通常,聚氨酯橡胶通过使多异氰酸酯和多元醇聚合来合成。另外,可以使用具有对异氰酸酯基团有反应性的官能团的树脂来代替多元醇。另外,优选的是,聚氨酯橡胶包含硬链段和软链段。

[0140] 此处,“硬链段”和“软链段”是指:在聚氨酯橡胶材料中,由前者构成的材料是相对来说比由后者构成的材料更硬的材料,而由后者构成的材料是相对来说比由前者构成的材料更软的材料。

[0141] 由硬链段构成的材料(硬链段材料)和由软链段构成的材料(软链段材料)的组合不受特别限制,并且可以选自公知的树脂材料,以使得一种材料相对来说比其他材料更硬,

且所述其他材料相对来说比这一种材料更软。不过,在本示例性实施方式中,优选使用下述组合。

[0142] 软链段材料

[0143] 首先,用于软链段材料的多元醇的实例包括:通过二醇和二酸脱水缩合获得的聚酯型多元醇;通过二醇和碳酸烷基酯之间的反应获得的聚碳酸酯型多元醇;聚己酸内酯型多元醇和聚醚型多元醇。另外,用作软链段材料的多元醇的市售品的实例包括由Daicel Chemical Industries, Ltd. 制造的Placel205或Placel240。

[0144] 硬链段材料

[0145] 作为硬链段材料,优选使用具有对异氰酸酯基团有反应性的官能团的树脂。另外,优选具有柔性的树脂,并且在柔性方面,更优选具有直链结构的脂肪族树脂。作为其具体实例,优选使用具有两个以上羟基的丙烯酸类树脂、具有两个以上羟基的聚丁二烯树脂和具有两个以上环氧基的环氧树脂。

[0146] 具有两个以上羟基的丙烯酸类树脂的市售品实例包括由Soken Chemical Engineering Co., Ltd. 制造的ACTFLOW (等级:UMB-2005B、UMB-2005P、UMB-2005和UME-2005等)。

[0147] 具有两个以上羟基的聚丁二烯树脂的市售品实例包括由Idemitsu Kosan Co., Ltd. 制造的R-45HT等。

[0148] 具有两个以上环氧基的环氧树脂的实例不是现有技术中的具有硬脆性质的环氧树脂,而优选是比现有技术中的环氧树脂更具柔性和韧性的环氧树脂。在分子结构方面,这种环氧树脂在其主链结构中可以具有提高主链柔性的结构(柔性骨架)。柔性结构可以是烯烃骨架、环烷烃骨架或聚氧化烯烃骨架,优选为聚氧化烯烃骨架。

[0149] 另外,在物理性质方面,优选的是与现有技术的环氧树脂相比对于其分子量来说粘度较低的环氧树脂。具体而言,其重均分子量为 900 ± 100 ,其在25℃下的粘度优选为 $15,000 \pm 5,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$,更优选为 $15,000 \pm 3,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 。具有此种性质的环氧树脂的市售品实例包括由DIC Corporation制造的EPLICON EXA-4850-150等。

[0150] 在使用硬链段材料和软链段材料时,构成硬链段的材料的重量比(下文称为“硬链段材料比”)相对于硬链段材料和软链段材料的总重量优选为10重量%~30重量%,更优选为13重量%~23重量%,进一步优选为15重量%~20重量%。

[0151] 通过将硬链段材料比设定为10重量%以上,可以获得耐磨耗性,由此可长时间地保持良好的清洁性能。另一方面,通过将硬链段材料比设定为30重量%以下,可以获得柔性和扩展性而不会过度硬化,从而抑制裂纹的出现。因此,可以长时间地保持良好的清洁性能。

[0152] 多异氰酸酯

[0153] 合成聚氨酯橡胶时所使用的多异氰酸酯的实例包括二苯基甲烷-4,4'-二异氰酸酯(MDI)、甲苯-2,6-二异氰酸酯(TDI)、己烷-1,6-二异氰酸酯(HDI)、萘-1,5-二异氰酸酯(NDI)和3,3-二甲基联苯-4,4'-二异氰酸酯(TODI)。

[0154] 另外,从容易形成具有所需尺寸(粒径)的硬链段聚集体的角度考虑,更优选二苯基甲烷-4,4'-二异氰酸酯(MDI)、萘-1,5-二异氰酸酯(NDI)和己烷-1,6-二异氰酸酯(HDI)作为所述多异氰酸酯。

[0155] 以具有对异氰酸酯基团有反应性的官能团的树脂为100重量份计,多异氰酸酯的

混合量优选为20重量份~40重量份,更优选为20重量份~35重量份,进一步优选为20重量份~30重量份。

[0156] 通过将其混合量设定为20重量份以上,可以保证较大的氨基甲酸酯键合量,从而实现硬链段的生长并获得所需的硬度。另一方面,通过将其混合量设定为40重量份以下,可以获得扩展性且不会使硬链段变得过大,还可以抑制清洁刮板中裂纹的出现。

[0157] 交联剂

[0158] 交联剂的实例包括二醇(二官能性)、三醇(三官能性)和四醇(四官能性),且这些实例可以组合使用。另外,可以使用胺类化合物作为交联剂。此外,优选使用三官能性以上的交联剂进行交联。三官能性交联剂的实例包括三羟甲基丙烷、甘油和三异丙醇胺。

[0159] 以具有对异氰酸酯基团有反应性的官能团的树脂为100重量份计,交联剂的混合量选为2重量份以下。当其混合量为2重量份以下时,分子运动将不受化学交联的约束,并可以使由氨基甲酸酯键衍生出的硬链段通过老化而大量生长,从而容易获得所需的硬度。

[0160] 聚氨酯橡胶的制备方法

[0161] 为了制备构成本示例性实施方式的接触部件的聚氨酯橡胶部件,可以使用聚氨酯的常用制备方法,如预聚物法和一步法。在本示例性实施方式中,从获得具有优异的强度和耐磨耗性的聚氨酯的角度考虑,优选预聚物法,不过示例性实施方式不限于这些制备方法。

[0162] 作为将接触部件的吸热峰最高温度(熔化温度)控制在上述范围内的方法,可以例举出将其吸热峰最高温度控制在合适的范围内同时提高聚氨酯部件的结晶度的方法。例如,可以例举出使聚氨酯中的硬链段聚集体进一步生长的方法。具体而言,可以例举出下述方法:在聚氨酯中形成交联结构时进行调整,以使得物理交联(硬链段间通过氢键来交联)比化学交联(通过交联剂交联)更有效地进行。在聚氨酯聚合时,聚合温度设定得越低,老化时间就变得越长。结果,物理交联趋于进一步进行。

[0163] 通过将异氰酸酯化合物和交联剂等与上述多元醇混合,在可抑制分子无规排列的成型条件下形成了聚氨酯橡胶部件。

[0164] 具体而言,在制备聚氨酯组合物时,通过降低多元醇或预聚物的温度,或降低固化成型的温度,可以将交联调整得缓慢进行。通过这些温度(多元醇或预聚物的温度和固化成型的温度)设定得较低并因而降低反应性,氨基甲酸酯键合部分将聚集,因而可以获得硬链段晶体。因此,调节温度从而使硬链段聚集体的粒径变为所需晶体的尺寸。

[0165] 据此,聚氨酯组合物中包含的分子处于并行状态(collateral state)。因此,形成了包含晶体的聚氨酯橡胶部件,其中,在测量DSC时,晶体熔化能的吸热峰最高温度处于上述范围内。

[0166] 此外,将多元醇、多异氰酸酯和交联剂的量以及交联剂等的比例调节到所需范围内。

[0167] 清洁刮板的形成方式如下:使用离心成型或挤出成型等将用上述方法制得的清洁刮板形成用组合物形成为片状,并进行切割加工等。

[0168] 此处,将基于实例详细描述接触部件的制备方法。

[0169] 首先,混合软链段材料(例如,聚己酸内酯多元醇)和硬链段材料(例如,包含两个以上羟基的丙烯酸类树脂)(例如,以8:2的重量比混合)。

[0170] 接下来,向软链段材料和硬链段材料的混合物中添加异氰酸酯化合物(例如,二苯

基甲烷-4,4'-二异氰酸酯),并在例如氮气气氛下进行反应。此时温度优选为60℃~150℃,更优选为80℃~130℃。另外,反应时间优选为0.1小时~3小时,更优选为1小时~2小时。

[0171] 随后,进一步添加异氰酸酯化合物并在例如氮气气氛下进行反应,从而获得预聚物。此时温度优选为40℃~100℃,更优选为60℃~90℃。另外,反应时间优选为30分钟~6小时,更优选为1小时~4小时。

[0172] 接下来,升高预聚物的温度并对预聚物进行减压消泡。此时温度优选为60℃~120℃,更优选为80℃~100℃。另外,反应时间优选为10分钟~2小时,更优选为30分钟~1小时。

[0173] 此后,向预聚物中添加交联剂(如1,4-丁二醇或三羟甲基丙烷),然后进行混合。由此制备出清洁刮板形成用组合物。

[0174] 接下来,将清洁刮板形成用组合物注入离心成型装置的模具中,然后进行固化反应。此时模具温度优选为80℃~160℃,更优选为100℃~140℃。另外,反应时间优选为20分钟~3小时,更优选为30分钟~2小时。

[0175] 另外,进行交联反应和冷却,然后进行切割以形成清洁刮板。交联反应时的老化加热温度优选为70℃~130℃,更优选为80℃~130℃,进一步优选为100℃~120℃。另外,反应时间优选为1小时~48小时,更优选为10小时~24小时。

[0176] 物理性质

[0177] 在具体部件中,聚氨酯橡胶中物理交联(硬链段间通过氢键来交联)与化学交联(通过交联剂交联)的“1”的比率优选为1:0.8~1:2.0,更优选为1:1~1:1.8。

[0178] 当物理交联与化学交联的比率等于或大于上述下限时,硬链段聚集体进一步生长,并可以获得源于晶体的低摩擦效果。另一方面,当其比率等于或小于上述上限时,可以获得保持韧性的效果。

[0179] 使用下述Mooney-Rivlin等式来计算化学交联和物理交联的比例。

[0180] $\sigma = 2C_1(\lambda - 1/\lambda^2) + 2C_2(1 - 1/\lambda^3)$

[0181] σ :应力; λ :应变; C_1 :化学交联密度; C_2 :物理交联

[0182] 此外,使用了通过拉伸试验获得的应力-应变曲线中10%伸长率时的 σ 和 λ 。

[0183] 在具体的部件中,聚氨酯橡胶中硬链段与软链段的“1”的比率优选为1:0.15~1:0.3,更优选为1:0.2~1:0.25。

[0184] 当硬链段与软链段的比率等于或大于上述下限时,硬链段聚集体的量增大,因而可以获得低摩擦效果。另一方面,当其比率小于或等于上述上限时,可以获得保持韧性的效果。

[0185] 软链段与硬链段的比率通过以下方法来获得:使用 $^1\text{H-NMR}$ 从作为硬链段成分的异氰酸酯、增链剂和作为软链段成分的多元醇的光谱面积比计算组成比。

[0186] 本示例性实施方式的聚氨酯橡胶部件的重均分子量优选为1,000~4,000,更优选为1,500~3,500。

[0187] 接下来,将描述非接触部件的组成,其中,与图5所示的第二示例性实施方式和图6所示的第三示例性实施方式类似,示例性实施方式的清洁刮板的接触部件和接触部分以外的区域(非接触部件)分别由不同的材料构成。

[0188] 非接触部件

[0189] 对本示例性实施方式的清洁刮板的非接触部件没有特别限制,可以使用公知的材料。

[0190] 回弹性

[0191] 优选的是,非接触部件由在25℃下的回弹性为35%~55%的材料构成。

[0192] 在25℃下的回弹性(%)是在温度为25℃的环境下按照JIS K6255(1996)测得的。另外,在清洁刮板的非接触部件的尺寸大于JIS K6255的试样尺寸时,从非接触部件中切出具有试样尺寸的片段来进行测量。另一方面,在非接触部件的尺寸小于试样尺寸时,用与非接触部件相同的材料形成试样,并对该试样进行测量。

[0193] 用于控制非接触部件的在25℃下的回弹性的方法不受特别限制。不过,例如,当非接触部件为聚氨酯时,通过降低多元醇的分子量或使多元醇疏水化来调整玻璃化转变温度(Tg),从而使其回弹性趋于增大。

[0194] 永久伸长率

[0195] 本示例性实施方式的清洁刮板的非接触部件包括100%永久伸长率优选为1.0%以下、更优选为0.5%以下、进一步优选为0.4%以下的材料。另外,其下限优选为0.1%以上,更优选为0.2%以上。

[0196] 下面将描述100%永久伸长率(%)的测量方法。

[0197] 根据JIS K6262(1997),准备条状试样,对其施加100%拉伸应变,然后使条状试样静置24小时。此后,如下式所示,由标记线之间的距离算出永久伸长率。

[0198] $T_s = (L_2 - L_0) / (L_1 - L_0) \times 100$

[0199] T_s :永久伸长率

[0200] L_0 :施加张力前标记线之间的距离

[0201] L_1 :施加张力时标记线之间的距离

[0202] L_2 :施加张力后标记线之间的距离

[0203] 另外,在清洁刮板的非接触部件的尺寸大于JIS K6262的条状试样的尺寸时,从非接触部件中切出具有所述条状试样的尺寸的片段来进行测量。另一方面,在非接触部件的尺寸小于条状试样尺寸时,用与非接触部件相同的材料形成条状试样,并对该条状试样进行测量。

[0204] 用于控制非接触部件的100%永久伸长率的方法不受特别限制。不过,例如,在非接触部件是聚氨酯时,其永久伸长率易于通过调整交联剂的量或多元醇的分子量来改变。

[0205] 非接触部件中使用的材料的实例包括聚氨酯橡胶、硅橡胶、氟橡胶、氯丁二烯橡胶或丁二烯橡胶等。其中,优选聚氨酯橡胶。聚氨酯橡胶的实例包括酯型聚氨酯橡胶和醚型聚氨酯橡胶,特别优选酯型聚氨酯橡胶。

[0206] 在制造聚氨酯橡胶时,使用利用多元醇和多异氰酸酯的方法。

[0207] 多元醇的实例包括聚(四亚甲基醚)二醇、聚(己二酸乙二醇酯)或聚己酸内酯等。

[0208] 多异氰酸酯的实例包括甲苯-2,6-二异氰酸酯(TDI)、二苯基甲烷-4,4'-二异氰酸酯(MDI)、对亚苯基二异氰酸酯(PPDI)、萘-1,5-二异氰酸酯(NDI)和3,3'-二甲基联苯-4,4'-二异氰酸酯(TODI)。其中,优选MDI。

[0209] 另外,使聚氨酯固化的固化剂的实例包括1,4-丁二醇、三羟甲基丙烷、乙二醇或其混合物。

[0210] 为了基于具体实例进行描述,例如,优选采用通过组合使用预聚物与作为固化剂的1,4-丁二醇和三羟甲基丙烷而获得的组合物,其中所述预聚物是通过将二苯基甲烷-4,4-二异氰酸酯与已进行脱水处理的聚(四亚甲基醚)二醇混合并使之反应而制得的。另外,可以添加例如反应调节剂等添加剂。

[0211] 根据制备中采用的原料,使用现有技术的公知方法作为非接触部件的制备方法,例如,通过成型(例如离心成型或挤出成型)或切割成预定形状等来制备非接触部件。

[0212] 清洁刮板的制造

[0213] 另外,在清洁刮板具有多层结构(例如图5所示的双层结构)时,通过使作为接触部件的第一层和作为非接触部件的第二层(在清洁刮板具有三层以上的结构时为多层)彼此粘合在一起来制备清洁刮板。作为粘合方法,优选采用的是使用双面胶带或各种粘结剂等的方法。另外,在不提供粘结剂层的情况下,使多个层相互粘合的方式可以是在成型过程中将各层的材料在不同的时间注入模具中以使材料结合。

[0214] 在图6所示的具有接触部件(边缘部件)和非接触部件(背面部件)的构造的情况下,制备了第一模具和第二模具,第一模具具有与半圆柱形对应的空腔(该空腔为用来注入接触部件形成用组合物的区域),其中,两个如图6所示的接触部件3421C的腹面3C重叠;第二模具具有与下述形状相对应的空腔,其中,接触部件3421C和非接触部件3422C二者的腹面3C重叠。将接触部件形成用组合物注入第一模具的空腔中并进行固化。由此形成了具有两个接触部件3421C重叠的形狀的第一成型品。然后,在卸下第一模具后,安装第二模具,以将第一成型品置于第二模具的空腔中。随后,将非接触部件形成用组合物注入第二模具的空腔中以覆盖第一成型品,随后进行固化。由此形成了具有接触部件3421C和非接触部件3422C的两个腹面3C相互重叠的形狀的第二成型品。接下来,沿着中央部分(即,将成为腹面3C的部分)切割所形成的第二成型品,并沿着中央部分切割半圆柱形接触部件,从而使之成为四分之一圆柱形切块。进而切割至预定尺寸,由此获得如图6所示的清洁刮板。

[0215] 图像保持部件

[0216] 接下来,将详细描述图3所示的串联型图像形成装置中安装的图像保持部件(感光体鼓)31。

[0217] 作为本示例性实施方式的图像保持部件,举例而言,图像保持部件包含基体、感光层和表面层。

[0218] 此处,本示例性实施方式的感光层可以是具有电荷输送功能和电荷产生功能的一体化功能型感光层,还可以是包含电荷输送层和电荷产生层的功能分离型感光层。另外,可以设置诸如底涂层等其他层,或者可以不设置表面层。

[0219] 下面将参照附图8和9来描述示例性实施方式的图像保持部件的构造,但示例性实施方式不限于图8和9。

[0220] 图8是示出了示例性实施方式的图像保持部件的层构造的实例的截面示意图。在图8中,1表示基体;2表示感光层;2A表示电荷产生层;2B表示电荷输送层;4表示底涂层;5表示表面层。

[0221] 图8所示的图像保持部件具有在基体1上依次层积有底涂层4、电荷产生层2A、电荷输送层2B和表面层5的层构造。感光层2被构造为包含电荷产生层2A和电荷输送层2B两层(第一实施方式)。

[0222] 图9是示出了示例性实施方式的图像保持部件的层构造的另一实例的截面示意图。在图9中,6表示一体化功能型感光层,其他组件与图8所示的相同。

[0223] 图9所示的图像保持部件具有在基体1上依次层积有底涂层4、感光层6和表面层5的层构造。感光层6是整合了图8所示的电荷产生层2A和电荷输送层2B的功能的层(第二实施方式)。

[0224] 下面将基于作为代表性实例的图8所示的图像保持部件来描述示例性实施方式的图像保持部件的各层。

[0225] 第一实施方式

[0226] 如图8所示,第一实施方式的图像保持部件具有在基体1上依次层积有底涂层4、电荷产生层2A、电荷输送层2B和表面层5的层构造。

[0227] 基体

[0228] 作为基体1,使用具有导电性的基体,其实例包括金属盘、金属鼓和金属带,其中使用诸如铝、铜、锌、不锈钢、铬、镍、钼、钒、钨、金和铂等金属或其合金,或者使用涂覆、气相沉积或层积有导电性化合物(例如,导电性聚合物或钨氧化物)或金属(例如铝、钨和金或其合金)的纸张、塑料膜和带。此处,术语“导电性”表示体积电阻率小于 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

[0229] 当本示例性实施方式的图像保持部件用于激光打印机时,优选的是,对基体1的表面进行粗糙化以使中线平均粗糙度Ra为 $0.04\mu\text{m} \sim 0.5\mu\text{m}$ 。不过,在使用非相干光源作为光源时,表面粗糙化可以不必要。

[0230] 作为表面粗糙化的方法,优选湿珩磨(其中,将悬浮于水中的磨料吹至载体上)、无心研磨(其中,通过使载体与旋转磨石接触而连续研磨载体)和阳极氧化等方法。

[0231] 作为表面粗糙化的另一方法,还优选使用以下表面粗糙化方法:在载体的表面上形成在树脂中分散有导电性或半导体性颗粒的层,从而利用分散在该层中的颗粒来实现表面粗糙化,而无需对基体1的表面进行粗糙化。

[0232] 此处,在利用阳极氧化的表面粗糙化处理中,通过阳极氧化在铝表面上形成氧化物膜,其中,作为阳极的铝在电解质溶液中阳极化。电解质溶液的实例包括硫酸溶液和草酸溶液。不过,通过阳极氧化形成的多孔阳极氧化物膜在未被修饰时是化学活泼的。因此,优选的是进行密封处理,其中,阳极氧化物膜的细孔通过体积膨胀而封闭,所述体积膨胀由加压的水蒸气或沸水(其中可添加有诸如镍盐等金属盐)中的水合作用将阳极氧化物转化为更稳定的水合氧化物而引起。阳极氧化物膜的厚度优选为 $0.3\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 。

[0233] 可以对基体1进行酸性水溶液处理或勃姆石处理。

[0234] 使用包含磷酸、铬酸和氢氟酸的酸性处理溶液的处理按如下方式进行。首先,制备酸性处理溶液。在该酸性处理溶液中,磷酸、铬酸和氢氟酸的混合比优选是:10重量%~11重量%的磷酸、3重量%~5重量%的铬酸和0.5重量%~2重量%的氢氟酸。全体酸成分的浓度优选为13.5重量%~18重量%。处理温度优选为 $42^{\circ}\text{C} \sim 48^{\circ}\text{C}$ 。膜的涂覆厚度优选为 $0.3\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 。

[0235] 勃姆石处理按如下方式进行:将基体在温度为 $90^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 的纯水中浸渍5分钟~60分钟,或使基体与温度为 $90^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ 的加热的水蒸气接触5分钟~60分钟。膜的涂覆厚度优选为 $0.1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 。可以另外使用电解质溶液对膜进行阳极氧化,该电解质溶液与其他溶液如己二酸、硼酸、硼酸盐、磷酸盐、邻苯二甲酸盐、马来酸盐、苯甲酸盐、酒石酸盐和柠檬酸盐溶液相比具有较低的膜溶解能力。

[0236] 底涂层

[0237] 将底涂层4被构造为包含例如含无机颗粒的粘合剂树脂。

[0238] 无机颗粒优选具有 $10^2 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 的粉末电阻(体积电阻率)。

[0239] 作为具有上述电阻值的无机颗粒,优选使用诸如锡氧化物、钛氧化物、氧化锌和锆氧化物等无机颗粒(导电性金属氧化物),且特别优选使用氧化锌。

[0240] 无机颗粒可以是经表面处理的无机颗粒。可以组合使用两种以上的经不同表面处理的颗粒或具有不同粒径的颗粒。无机颗粒的体积平均粒径优选为 $50\text{nm} \sim 2,000\text{nm}$,更优选为 $60\text{nm} \sim 1,000\text{nm}$ 。

[0241] 优选使用通过BET法测得的比表面积为 $10\text{m}^2/\text{g}$ 以上的无机颗粒。

[0242] 除了无机颗粒,底涂层4还可以包含受体化合物。可以使用任何受体化合物,其实例包括:电子输送性物质,如氯醌和溴醌等醌类化合物;四氰基对醌二甲烷类化合物;茚酮化合物,如2,4,7-三硝基茚酮和2,4,5,7-四硝基-9-茚酮;噁二唑类化合物,如2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑、2,5-双(4-萘基)-1,3,4-噁二唑和2,5-双(4-二乙基氨基苯基)-1,3,4-噁二唑;咕吨酮类化合物;噻吩化合物和联苯醌化合物,如3,3',5,5'-四叔丁基联苯醌,特别优选的是具有蒽醌结构的化合物。优选使用如羟基蒽醌型化合物、氨基蒽醌型化合物和氨基羟基蒽醌型化合物等具有蒽醌结构的受体化合物,其具体实例包括蒽醌、茜素、醌茜、蒽醌酚和红紫素。

[0243] 受体化合物的含量可以随意确定,不过其含量优选为无机颗粒的0.01重量%~20重量%、更优选为0.05重量%~10重量%。

[0244] 受体化合物可简单地在施涂底涂层4的时候添加,或者可以预先粘附在无机颗粒的表面上。将受体化合物粘附到无机颗粒表面上的方法有干法和湿法。

[0245] 当按照干法进行表面处理时,将受体化合物直接或以溶液(受体化合物溶解在有机溶剂中)的形式逐滴添加到无机颗粒上或与干燥空气或氮气一起喷洒到无机颗粒上,并同时使用具有高剪切力的混合器或类似设备搅拌无机颗粒,由此可以处理这些颗粒。上述添加或喷洒优选在等于或小于溶剂沸点的温度下进行。在添加或喷洒受体化合物后,可以进一步在 100°C 以上的温度下烘焙无机颗粒。烘焙可以在任意设定的温度下进行任意设定的时间。

[0246] 在湿法中,利用超声波、砂磨机、磨碎机或球磨机等将无机颗粒搅拌并分散在溶剂中,然后添加受体化合物,并进一步搅拌并分散所得混合物,随后除去溶剂,由此可以处理颗粒。可以通过过滤或蒸馏来除去溶剂。在除去溶剂后,可以在 100°C 以上的温度下烘焙颗粒。烘焙可以在任意设定的温度下进行任意设定的时间。在湿法中,无机颗粒中包含的水分可以在添加表面处理剂之前除去。该水分可以通过例如搅拌并加热表面处理用溶剂中的颗粒来除去,或通过与溶剂共沸来除去。

[0247] 在将受体化合物粘附到无机颗粒上之前,可以对无机颗粒进行表面处理。表面处理剂可以选自己知材料。其实例包括硅烷偶联剂、钛酸酯类偶联剂、铝类偶联剂和表面活性剂。特别优选使用硅烷偶联剂。更优选使用具有氨基的硅烷偶联剂。

[0248] 可以使用具有氨基的任何硅烷偶联剂。其具体实例包括 γ -氨基丙基三乙氧基硅烷、N- β -(氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、N- β -(氨基乙基)- γ -氨基丙基甲基二甲氧基硅烷和N,N-双(β -羟基乙基)- γ -氨基丙基三乙氧基硅烷,但并不限于此。

[0249] 硅烷偶联剂可以单独使用或两种以上组合使用。可以与上述具有氨基的硅烷偶联剂组合使用的硅烷偶联剂的实例包括乙烯基三甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基-三(β-甲氧基乙氧基)硅烷、β-(3,4-环氧基环己基)乙基三甲氧基硅烷、 γ -缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、 γ -巯基丙基三甲氧基硅烷、 γ -氨基丙基三乙氧基硅烷、N-β-(氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨基乙基)- γ -氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、N,N-双(β-羟基乙基)- γ -氨基丙基三乙氧基硅烷和 γ -氯丙基三甲氧基硅烷,但并不限于此。

[0250] 表面处理方法是任何公知的方法,但优选使用干法或湿法。另外,受体的粘附和使用偶联剂等的表面处理可以同时进行。

[0251] 相对于底涂层4中包含的无机颗粒,硅烷偶联剂的含量可以随意确定,不过其含量相对于无机颗粒优选为0.5重量%~10重量%。

[0252] 作为底涂层4中包含的粘合剂树脂,可以使用任何公知的树脂。其实例包括,已知的高分子树脂化合物,如聚乙烯醇缩丁醛等缩醛树脂、聚乙烯醇树脂、酪蛋白、聚酰胺树脂、纤维素树脂、明胶、聚氨酯树脂、聚酯树脂、甲基丙烯酸类树脂、丙烯酸类树脂、聚氯乙烯树脂、聚乙酸乙烯酯树脂、氯乙烯-乙酸乙烯酯-马来酸酐树脂、硅酮树脂、硅酮-醇酸树脂、酚树脂、酚醛树脂、三聚氰胺树脂和氨基甲酸酯树脂;具有电荷输送性基团的电荷输送性树脂;和诸如聚苯胺等导电性树脂。其中,优选使用在上层用涂布溶剂中不可溶的树脂,特别优选使用酚树脂、酚醛树脂、三聚氰胺树脂、氨基甲酸酯树脂和环氧树脂等。当组合使用这些树脂的两种以上时,可按需确定混合比。

[0253] 底涂层形成用涂布液中,被赋予受体性质的金属氧化物与粘合剂树脂的比率,或无机颗粒与粘合剂树脂的比率,可以随意设定。

[0254] 底涂层4中还可以使用多种添加剂。添加剂的实例包括已知材料,例如多环缩合类或偶氮类电子输送性颜料;锆螯合物、钛螯合物、铝螯合物、烷氧基钛化合物、有机钛化合物和硅烷偶联剂。硅烷偶联剂用于对金属氧化物进行表面处理,但还可以作为添加剂添加到底涂层形成用涂布液中。作为添加剂的硅烷偶联剂的具体实例包括乙烯基三甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三(β-甲氧基乙氧基)硅烷、β-(3,4-环氧基环己基)乙基三甲氧基硅烷、 γ -缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、 γ -巯基丙基三甲氧基硅烷、 γ -氨基丙基三乙氧基硅烷、N-β-(氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨基乙基)- γ -氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、N,N-双(β-羟基乙基)- γ -氨基丙基三乙氧基硅烷和 γ -氯丙基三甲氧基硅烷。

[0255] 锆螯合物的实例包括丁氧基锆、乙酰乙酸乙酯锆、三乙醇胺锆、乙酰丙酮丁氧基锆、乙酰乙酸乙酯丁氧基锆、乙酸锆、草酸锆、乳酸锆、磷酸锆、辛酸锆、环烷酸锆、月桂酸锆、硬脂酸锆、异硬脂酸锆、甲基丙烯酸丁氧基锆、硬脂酸丁氧基锆和异硬脂酸丁氧基锆等。

[0256] 钛螯合物的实例包括四异丙基钛、四正丁基钛、钛酸丁酯二聚体、钛酸四(2-乙基己基)酯、乙酰丙酮钛、聚(乙酰丙酮钛)、亚辛基乙醇酸钛、乳酸钛铵盐、乳酸钛、乳酸钛乙酯、三乙醇胺钛和硬脂酸多羟基钛等。

[0257] 铝螯合物的实例包括异丙醇铝、二异丙醇单丁氧基铝、丁醇铝、二异丙醇乙酰乙酸乙酯铝和三(乙酰乙酸乙酯)铝等。

[0258] 这些化合物可以单独使用,或者作为多种化合物的混合物或缩聚物使用。

[0259] 用于制备底涂层形成用涂布液的溶剂可以选自公知的有机溶剂,例如醇类溶剂、芳族溶剂、卤化烃类溶剂、酮类溶剂、酮醇类溶剂、醚类溶剂和酯类溶剂。所述溶剂的实例包括常见有机溶剂,例如甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、正丁醇、苄醇、甲基纤溶剂、乙基纤溶剂、丙酮、甲乙酮、环己酮、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、二噁烷、四氢呋喃、二氯甲烷、氯仿、氯苯和甲苯等。

[0260] 用于进行分散的这些溶剂可以单独使用或者作为两种以上溶剂的混合物使用。当混合溶剂时,可以使用在混合时能够溶解粘合剂树脂的任何溶剂。

[0261] 作为分散无机颗粒的方法,可以使用采用辊磨机、球磨机、振动球磨机、磨碎机、砂磨机、胶磨机或涂料混合机等已知方法。另外,作为用于提供底涂层4的涂布方法,可以使用诸如刮板涂布法、线棒涂布法、喷涂法、浸涂法、珠涂法、气刀涂布法和幕涂法等常规方法。

[0262] 使用由此获得的底涂层形成用涂布液在基体1上形成底涂层4。

[0263] 另外,底涂层4的维氏硬度优选为35以上。

[0264] 此外,底涂层4的厚度可以适当确定,其厚度优选为15 μ m以上,更优选为15 μ m~50 μ m。

[0265] 为了防止出现云纹图像,将底涂层4的表面粗糙度(不规则物的十点高度)调整为 $1/4n$ (n 表示上层的折射率)至 $1/2\lambda$,其中 λ 表示所用曝光激光的波长。为了其调整表面粗糙度,还可以向底涂层中添加树脂颗粒等。树脂颗粒的实例包括硅酮树脂颗粒和交联型聚甲基丙烯酸甲酯树脂颗粒。

[0266] 可以对底涂层的表面进行磨光以调整其表面粗糙度。可以使用诸如软磨抛光(buffing)、喷砂处理、湿珩磨和磨光处理等磨光方法。

[0267] 通过使所涂布的底涂层形成用涂布液干燥来获得底涂层,这通常通过在形成膜的温度下蒸发溶剂来进行。

[0268] 电荷产生层

[0269] 优选的是,电荷产生层2A是至少包含电荷产生材料和粘合剂树脂的层。

[0270] 电荷产生材料的实例包括:偶氮颜料,例如双偶氮和三偶氮颜料;缩合环芳族颜料,例如二溴蒽嵌蒽醌;二萘嵌苯颜料;吡咯并吡咯颜料;酞菁颜料;氧化锌;三方硒。其中,对于近红外区域的激光曝光,优选的是含金属或无金属的酞菁颜料。特别地,更优选的是日本特开平5-263007号公报和特开平5-279591号公报等中公开的羟基镓酞菁;日本特开平5-098181号公报中公开的氯镓酞菁;日本特开平5-140472号公报和特开平5-140473号公报等中公开的二氯锡酞菁;和日本特开平4-189873号公报和特开平5-043823号公报等中公开的钛氧基酞菁。另外,对于近紫外区中的激光曝光,更优选的是缩合环芳族颜料(例如二溴蒽嵌蒽醌)、硫靛蓝类颜料、紫菜嗪化合物、氧化锌和三方硒等。在使用曝光波长为380nm~500nm的光源时,电荷产生材料优选为无机颜料。在使用曝光波长为700nm~800nm的光源时,电荷产生材料优选为含金属或无金属的酞菁颜料。

[0271] 作为电荷产生材料,优选使用在600nm~900nm波长区间内的光谱吸收谱中最高峰波长为810nm~839nm的羟基镓酞菁颜料。该羟基镓酞菁颜料不同于现有技术中的V型羟基镓酞菁颜料,并与现有技术中的V型羟基镓酞菁颜料的最高峰波长相比,其光谱吸收光谱的最高峰波长已向更低的波长侧迁移。

[0272] 优选的是,最高峰波长为810nm~839nm的所述羟基镓酞菁颜料具有特定范围平均

粒径和特定范围BET比表面积。具体地,平均粒径优选为 $0.20\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $0.01\mu\text{m}\sim 0.15\mu\text{m}$ 。同时,BET比表面积优选为 $45\text{m}^2/\text{g}$ 以上、更优选为 $50\text{m}^2/\text{g}$ 以上、特别优选为 $55\text{m}^2/\text{g}\sim 120\text{m}^2/\text{g}$ 。平均粒径是指体积平均粒径(d_{50} 平均粒径)表示的值,其是使用激光衍射-溅射型粒径分布测量仪(LA-700,由Horiba,Ltd.制造)测得的。BET比表面积是指通过氮替换法使用BET比表面积测量仪(FLOWSORB II2300,由Shimadzu Corp.制造)测得的值。

[0273] 所述羟基镓酞菁颜料的最大粒径(一次粒径的最大值)优选为 $1.2\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $0.3\mu\text{m}$ 以下。

[0274] 优选的是,所述羟基镓酞菁颜料具有 $0.2\mu\text{m}$ 以下的平均粒径, $1.2\mu\text{m}$ 以下的最大粒径和 $45\text{m}^2/\text{g}$ 以上的比表面积值。

[0275] 优选的是,所述羟基镓酞菁颜料在使用 $\text{CuK}\alpha$ 特征X射线的X射线衍射谱中在 7.5° 、 9.9° 、 12.5° 、 16.3° 、 18.6° 、 25.1° 和 28.3° 的布拉格角($2\theta\pm 0.2^\circ$)处具有衍射峰。

[0276] 当温度从 25°C 升至 400°C 时,所述羟基镓酞菁颜料的热重损失率优选为 $2.0\%\sim 4.0\%$,更优选为 $2.5\%\sim 3.8\%$ 。

[0277] 电荷产生层2A中使用的粘合剂树脂选自多种绝缘性树脂,并可以选自诸如聚(N-乙烯基吡唑)、聚乙烯基蒽、聚乙烯基苊和聚硅烷等有机光电导性聚合物。粘合剂树脂的优选实例包括聚乙烯缩丁醛树脂、聚芳酯树脂(双酚和芳族二元羧酸等的缩聚物)、聚碳酸酯树脂、聚酯树脂、苯氧树脂、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚酰胺树脂、丙烯酸类树脂、聚丙烯酰胺树脂、聚乙烯吡啶树脂、纤维素树脂、氨基甲酸酯树脂、环氧树脂、酪蛋白、聚乙烯醇树脂和聚乙烯吡咯烷酮树脂。这些粘合剂树脂可单独使用,或作为两种以上的混合物使用。电荷产生材料和粘合剂树脂的混合重量比优选为 $10:1\sim 1:10$ 。此处,术语“绝缘性”表示体积电阻率为 $10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上。

[0278] 例如,可以使用将上述电荷产生材料和粘合剂树脂分散在溶剂中而得到的涂布液来形成电荷产生层2A。

[0279] 用于进行分散的溶剂的实例包括甲醇、乙醇、正丙醇、正丁醇、苄醇、甲基溶纤剂、乙基溶纤剂、丙酮、甲乙酮、环己酮、乙酸甲酯、乙酸正丁酯、二噁烷、四氢呋喃、二氯甲烷、氯仿、氯苯和甲苯,而且这些溶剂可以单独使用或作为两种以上溶剂的混合物使用。

[0280] 作为在溶剂中分散电荷产生材料和粘合剂树脂的方法,可以使用诸如球磨机分散法、磨碎机分散法和砂磨机分散法等常规方法。另外,在进行分散时,有效率的是将电荷产生材料的平均粒径设为 $0.5\mu\text{m}$ 以下,优选为 $0.3\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $0.15\mu\text{m}$ 以下。

[0281] 为了形成电荷产生层2A,可以使用诸如刮板涂布法、线棒涂布法、喷涂法、浸涂法、珠涂法、气刀涂布法和幕涂法等常规方法。

[0282] 由此获得的电荷产生层2A的膜厚度优选为 $0.1\mu\text{m}\sim 5.0\mu\text{m}$,更优选为 $0.2\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 。

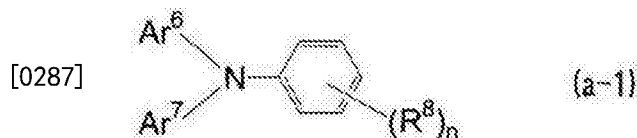
[0283] 电荷输送层

[0284] 优选的是,电荷输送层2B是至少包含电荷输送性材料和粘合剂树脂的层,或是包含高分子电荷输送性材料的层。

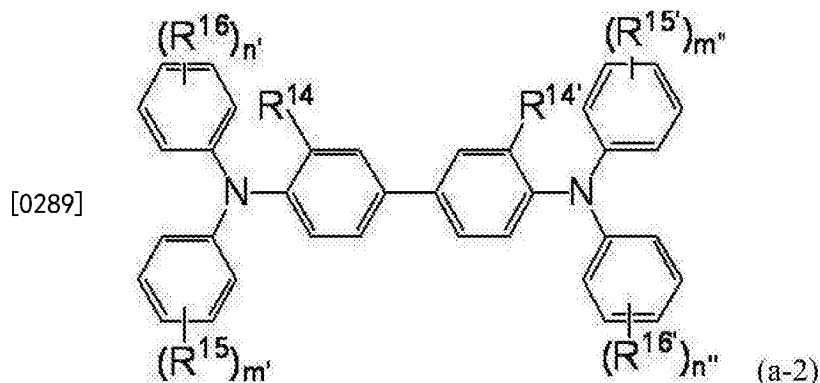
[0285] 电荷输送性材料的实例包括:电子输送性化合物,例如,醌类化合物(例如对苯醌、氯醌、溴醌和蒽醌);四氰基喹诺二甲烷类化合物;茚酮化合物,例如2,4,7-三硝基茚酮等;咕吨酮类化合物,二苯甲酮类化合物,氰基乙烯基类化合物和乙烯类化合物等;和空穴输送

性化合物,例如三芳基胺类化合物、联苯胺类化合物、芳基烷烃类化合物、芳基取代的乙烯类化合物、芪类化合物、蒽类化合物和腺类化合物。这些电荷输送性材料可以单独使用或作为两种以上材料的混合物使用。不过,电荷输送性材料并不限于上述实例。

[0286] 从电荷迁移率的角度考虑,电荷输送性材料的优选实例包括由以下结构式(a-1)表示的三芳基胺衍生物,和由以下结构式(a-2)表示的联苯胺衍生物。



[0288] 在结构式(a-1)中, R^8 表示氢原子或甲基; n 表示1或2; Ar^6 和 Ar^7 各自独立地表示具有取代基或不具有取代基的芳基、 $-C_6H_4-C(R^9)=C(R^{10})(R^{11})$ 或 $-C_6H_4-CH=CH-CH=C(R^{12})(R^{13})$; $R^9 \sim R^{13}$ 各自独立的表示氢原子、具有取代基或不具有取代基的烷基、具有取代基或不具有取代基的芳基;取代基为卤原子、具有1~5个碳原子的烷基、具有1~5个碳原子的烷氧基或取代有具有1~3个碳原子的烷基的具有取代基的氨基。



[0290] 在结构式(a-2)中, R^{14} 和 $R^{14'}$ 可以彼此相同或不同,并各自独立地表示氢原子、卤原子、具有1~5个碳原子的烷基、具有1~5个碳原子的烷氧基; R^{15} 、 $R^{15'}$ 、 R^{16} 和 $R^{16'}$ 可以彼此相同或不同,并各自独立地表示氢原子、卤原子、具有1~5个碳原子的烷基、具有1~5个碳原子的烷氧基、取代有具有1~2个碳原子的烷基的氨基、具有取代基或不具有取代基的芳基、 $-C(R^{17})=C(R^{18})(R^{19})$ 或 $-CH=CH-CH=C(R^{20})(R^{21})$; $R^{17} \sim R^{21}$ 各自独立地表示氢原子、具有取代基或不具有取代基的烷基、或者具有取代基或不具有取代基的芳基; m' 、 m'' 、 n' 和 n'' 各自独立地表示0~2的整数。

[0291] 此处,在由结构式(a-1)表示的三芳基胺衍生物和由结构式(a-2)表示的联苯胺衍生物中,特别优选具有“ $-C_6H_4-CH=CH-CH=C(R^{12})(R^{13})$ ”的三芳基胺衍生物和具有“ $-CH=CH-CH=C(R^{20})(R^{21})$ ”的联苯胺衍生物。

[0292] 电荷输送层2B中使用的粘合剂树脂的实例包括聚碳酸酯树脂、聚酯树脂、聚芳酯树脂、甲基丙烯酸类树脂、丙烯酸类树脂、聚氯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙酸乙烯酯树脂、苯乙烯-丁二烯共聚物、偏二氯乙烯-丙烯腈共聚物、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、氯乙烯-乙酸乙烯酯-马来酸酐共聚物、硅酮树脂、硅酮-醇酸树脂、酚醛树脂、苯乙烯-醇酸树脂、聚(N-乙烯基吡唑)和聚硅烷。另外,如上所述,还可以使用高分子电荷输送性材料来作为粘合剂树脂,例如日本特开平8-176293公报和特开平8-208820公报中公开的聚酯类高分子电荷输送性材料。这些粘合剂树脂可以单独使用或作为两种以上的混合物

使用。电荷输送性材料和粘合剂树脂的混合重量比优选为10:1~1:5。

[0293] 对粘合剂树脂没有特别限制,不过优选使用选自粘度平均分子量为50,000~80,000的聚碳酸酯树脂和粘度平均分子量为50,000~80,000的聚芳酯树脂的至少一种。

[0294] 作为电荷输送性材料,还可以使用高分子电荷输送性材料。作为高分子电荷输送性材料,可以使用诸如聚(N-乙烯基吡唑)和聚硅烷等具有电荷输送性质的公知材料。特别是,优选日本特开平8-176293公报和特开平8-208820公报中公开的聚酯类高分子电荷输送性材料等。高分子电荷输送性材料能够单独形成膜,不过也可以与上述粘合剂树脂混合来形成膜。

[0295] 例如,使用包含上述构成材料的电荷输送层形成用涂布液来形成电荷输送层2B。作为电荷输送层形成用涂布液中使用的溶剂,可以单独使用或以两种以上的混合物使用以下常规有机溶剂:例如,芳族烃类溶剂,例如苯、甲苯、二甲苯和氯苯;酮类溶剂,例如丙酮和2-丁酮;卤代脂肪族烃溶剂,例如二氯甲烷、氯仿和二氯乙烷;环式或直链醚类溶剂,例如四氢呋喃和乙醚。另外,作为分散上述构成材料的方法,可以使用公知方法。

[0296] 作为在将电荷输送层形成用涂布液施加至电荷产生层2A上时使用的涂布方法,使用诸如刮板涂布法、线棒涂布法、喷涂法、浸涂法、珠涂法、气刀涂布法和幕涂法等常规方法。

[0297] 电荷输送层2B的膜厚度优选为5 μ m~50 μ m,更优选为10 μ m~30 μ m。

[0298] 表面层

[0299] 表面层5至少包含:含氟树脂,和对电荷输送性材料进行缩聚而得到的聚合物。

[0300] 含氟树脂

[0301] 含氟树脂的实例包括四氟乙烯(PTFE)树脂、一氯三氟乙烯树脂、六氟丙烯树脂、聚氟化乙烯树脂、偏二氟乙烯树脂、二氯二氟乙烯树脂以及它们的共聚物。其中,可选择使用一种或两种以上。另外,更优选四氟乙烯树脂和偏二氟乙烯树脂,特别优选四氟乙烯树脂。

[0302] 所采用的含氟树脂的平均一次粒径优选为0.05 μ m~1 μ m,更优选为0.1 μ m~0.5 μ m。

[0303] 另外,含氟树脂的平均一次粒径是指使用激光衍射型粒径分布分析仪LA-700(由Horiba,Ltd.制造)并在折射率为1.35下测量测量液(测量液通过用相同溶剂稀释其中分散有含氟树脂的分散液而制得)而获得的值。

[0304] 相对于表面层的全部固形物,含氟树脂的含量优选为5重量%~12重量%,更优选为7重量%~10重量%。

[0305] 对电荷输送性材料进行缩聚而得到的聚合物

[0306] 作为要进行缩聚的电荷输送性材料,实例是具有至少一个反应性官能团的电荷输送性材料,所述反应性官能团的实例包括-OH、-OCH₃、-NH₂、-SH和-COOH。电荷输送性材料优选具有至少两个反应性官能团,更优选具有3个以上。

[0307] 作为具有反应性官能团的电荷输送性材料,特别优选由下式(I)表示的化合物。

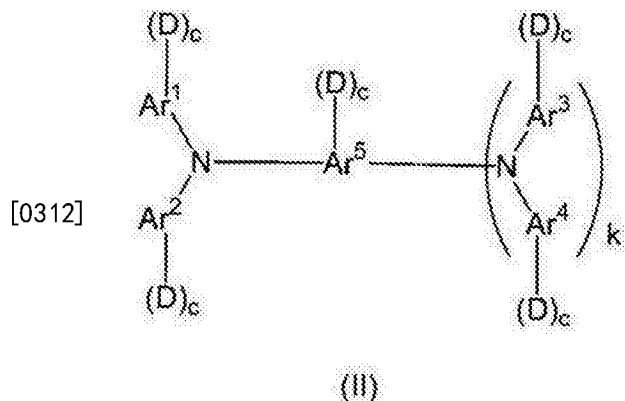
[0308]
$$F-((-R^7-X)_{n1}(R^8)_{n3}-Y)_{n2} \quad (I)$$

[0309] 在式(I)中,F表示源于具有空穴输送能力的化合物的有机基团;R⁷和R⁸各自独立地表示具有1~5个碳原子的直链的或支化的亚烷基,n₁表示0或1,n₂表示1~4的整数,n₃表示0或1。X表示氧原子、NH或硫原子,Y表示-OH、-OCH₃、-NH₂、-SH或-COOH。

[0310] 在式(I)中,作为在由F(源于具有空穴输送能力的化合物)表示的有机基团中具有

空穴输送能力的化合物,优选实例是芳基胺衍生物。芳基胺衍生物的优选实例包括三苯基胺衍生物和四苯基联苯胺衍生物。

[0311] 更优选的是,由式(I)表示的化合物是下式(II)表示的化合物。



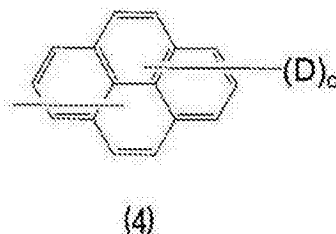
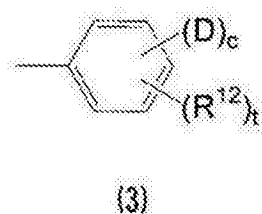
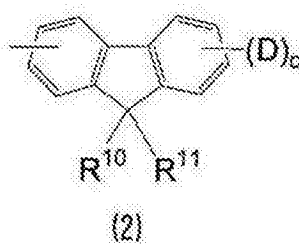
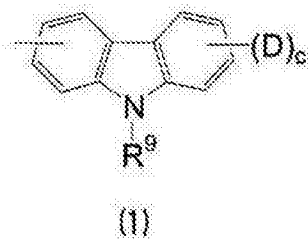
[0313] 在式(II)中,Ar¹~Ar⁴可以彼此相同或不同,并各自独立地表示具有取代基或不具有取代基的芳基;Ar⁵表示具有取代基或不具有取代基的芳基,或具有取代基或不具有取代基的亚芳基;D表示 $-(R^7-X)_{n1}(R^8)_{n3}-Y$;c各自独立地表示0或1;k表示0或1;D的总数为1~4。另外,R⁷和R⁸各自独立地表示具有1~5个碳原子的直链的或支化的亚烷基;n1表示0或1;n3表示0或1;X表示氧原子、NH或硫原子,Y表示-OH、-OCH₃、-NH₂、-SH或-COOH。

[0314] 在式(II)中,由D表示 $-(R^7-X)_{n1}(R^8)_{n3}-Y$ 与式(I)中的相同,R⁷和R⁸各自独立地表示具有1~5个碳原子的直链的或支化的亚烷基。

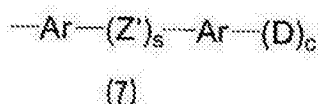
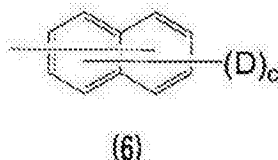
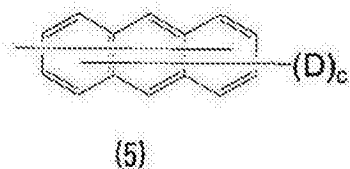
[0315] 另外,特别地,n1优选为0,n3优选为1。在这种情况下,R⁸优选为亚甲基、亚乙基和亚丙基,更优选为亚甲基。另外,Y更优选为-OH。

[0316] 式(II)中D的总数对应于式(I)中的n2,其优选为2~4,更优选为3或4。也就是,在式(I)和式(II)中,优选的是一个分子中包含优选2~4个、更优选包含3或4个反应性官能团(-OH、-OCH₃、-NH₂、-SH或-COOH)。

[0317] 在式(II)中,Ar¹~Ar⁴优选为由下式(1)~(7)中任一式表示。另外,下式(1)~(7)与 $-(D)_c$ 一起示出, $-(D)_c$ 可分别与各Ar¹~Ar⁴连接。

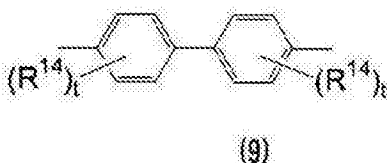
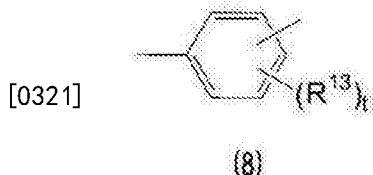


[0318]



[0319] 在式(1)~(7)中, R^9 表示选自由氢原子、具有1~4个碳原子的烷基、取代有具有1~4个碳原子的烷基或具有1~4个碳原子的烷氧基的苯基、不具有取代基的苯基和具有7~10个碳原子的芳烷基组成的组的一种; R^{10} ~ R^{12} 各自独立地表示选自由氢原子、具有1~4个碳原子的烷基、具有1~4个碳原子的烷氧基、取代有具有1~4个碳原子的烷氧基的苯基、不具有取代基的苯基、具有7~10个碳原子的芳烷基和卤原子组成的组的一种;Ar表示具有取代基或不具有取代基的亚芳基;D和c与式(II)中的“D”和“c”相同;s各自表示0或1;t表示1~3的整数。

[0320] 此处,在式(7)中,Ar优选为由下式(8)或(9)表示的基团。



[0321]

[0322] 在式(8)和(9)中, R^{13} 和 R^{14} 各自表示选自由氢原子、具有1~4个碳原子的烷基、具有1~4个碳原子的烷氧基、取代有具有1~4个碳原子的烷氧基的苯基、不具有取代基的苯基、具有7~10个碳原子的芳烷基和卤原子组成的组的一种;t表示1~3的整数。

[0323] 在式(7)中, Z' 优选为由下式(10)~(17)中任一式表示的基团。



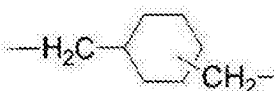
(10)



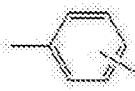
(11)



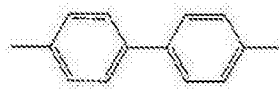
(12)



(13)

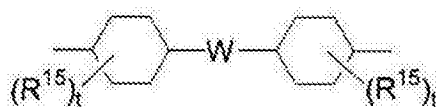


(14)

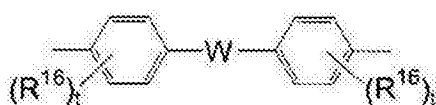


(15)

[0324]



(16)



(17)

[0325] 在式(10)~(17)中, R^{15} 和 R^{16} 各自表示选自由氢原子、具有1~4个碳原子的烷基、具有1~4个碳原子的烷氧基、取代有具有1~4个碳原子的烷氧基的苯基、不具有取代基的苯基、具有7~10个碳原子的芳烷基和卤原子组成的组的一种;W表示二价基团;q和r各自表示1~10的整数;t表示1~3的整数。

[0326] 在式(16)和(17)中,W优选为由下式(18)~(26)中任一式表示的二价基团。此处,在式(25)中,u表示0~3的整数。



(18)



(19)



(20)



(21)



(22)



(23)

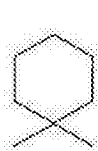


(24)

[0327]



(25)

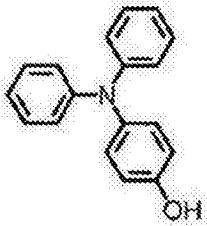
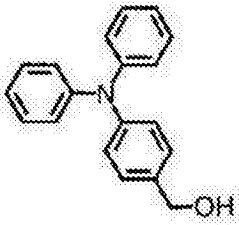
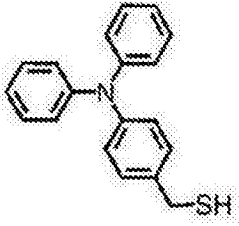
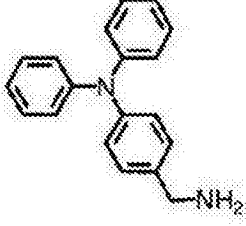
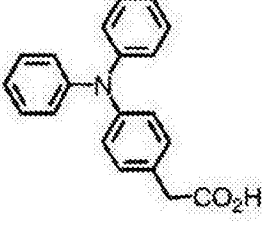


(26)

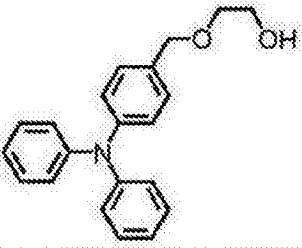
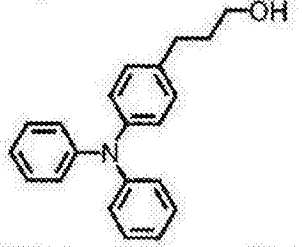
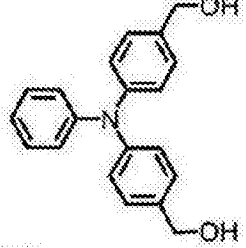
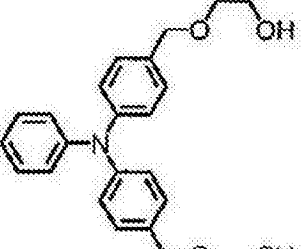
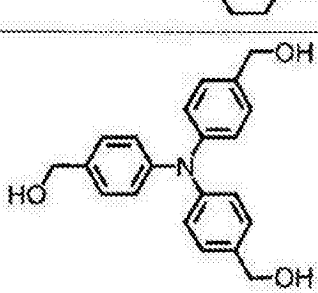
[0328] 在式(II)中,当k为0时, Ar^5 是上文中为 $\text{Ar}^1 \sim \text{Ar}^4$ 例举出的式(1)~(7)的芳基;当k表示1时, Ar^5 表示从上述式(1)~(7)的芳基中除去一个氢原子得到的亚芳基。

[0329] 由式(I)表示的化合物的具体实例包括下述化合物。不过,由式(I)表示的化合物并不限于下述化合物。

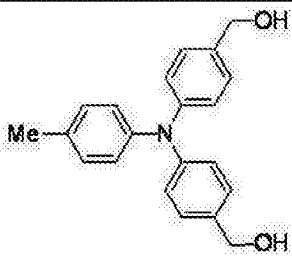
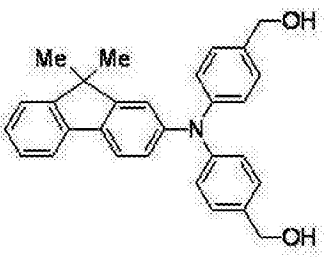
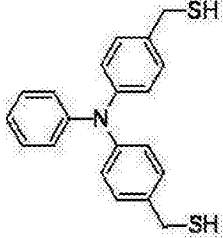
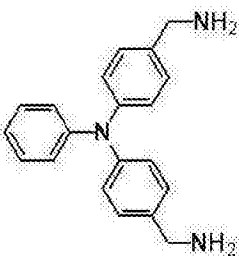
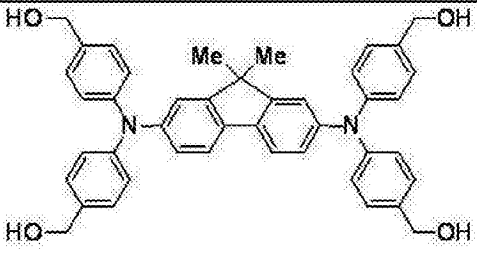
[0330]

I-1	
I-2	
I-3	
I-4	
I-5	

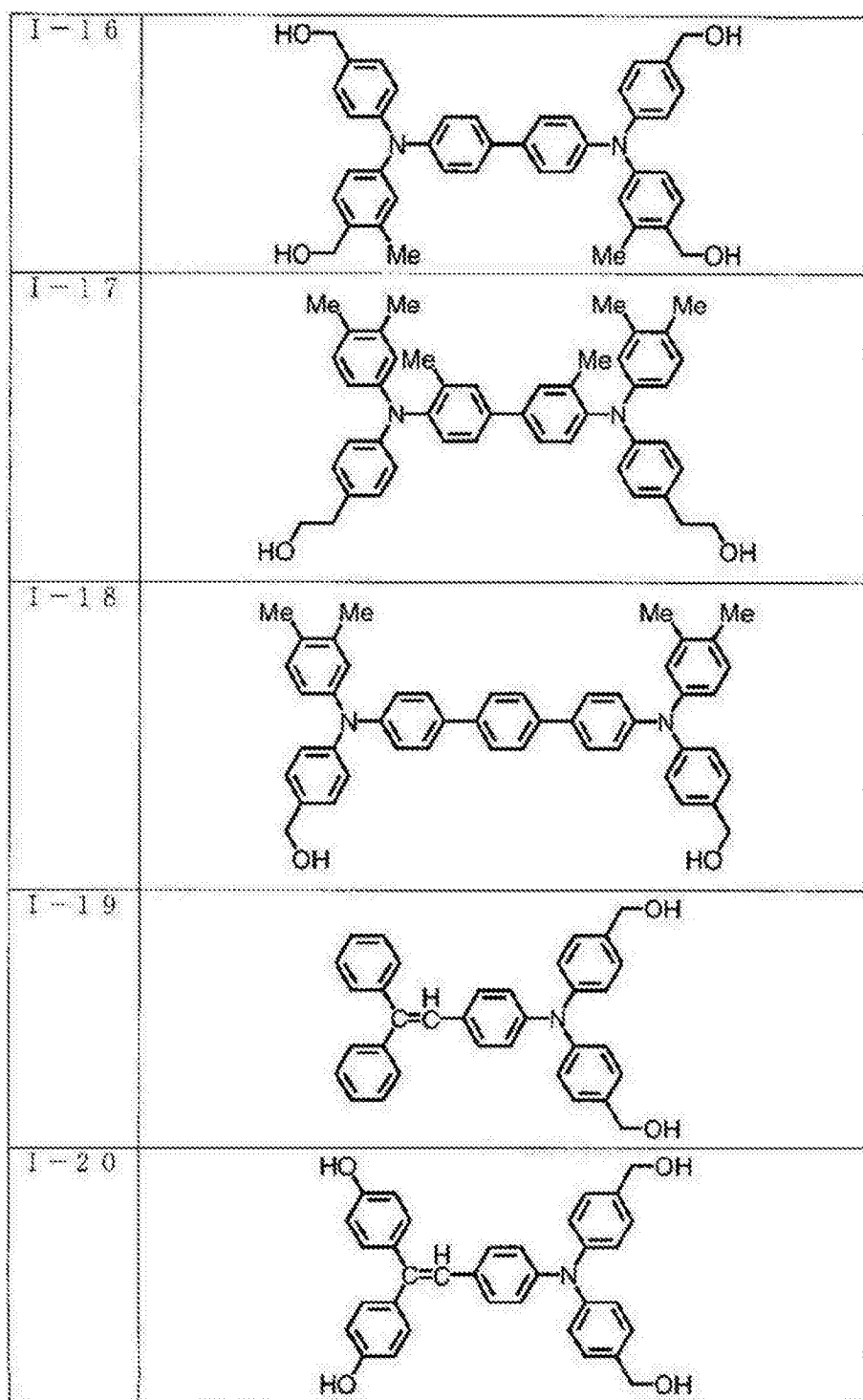
[0331]

I-6	 <chem>OCCOCc1ccc(cc1)N(c2ccccc2)c3ccc(OCCO)cc3</chem>
I-7	 <chem>OCCCOc1ccc(cc1)N(c2ccccc2)c3ccc(OCCC)cc3</chem>
I-8	 <chem>Oc1ccc(cc1)N(c2ccccc2)c3ccc(O)cc3</chem>
I-9	 <chem>OCCOCc1ccc(cc1)N(c2ccccc2)c3ccc(OCCO)cc3</chem>
I-10	 <chem>Oc1ccc(cc1)N(c2ccc(O)cc2)c3ccc(O)cc3</chem>

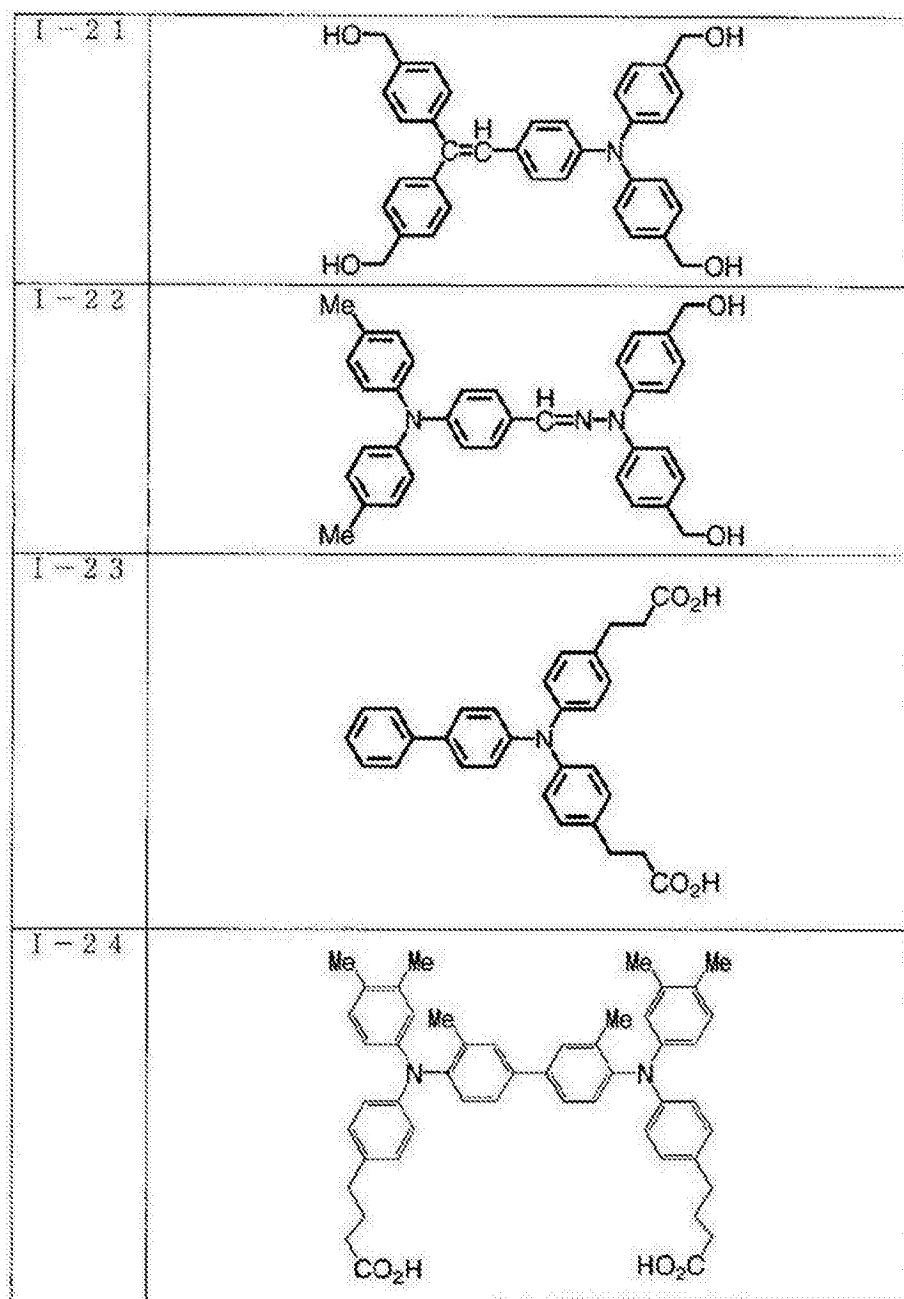
[0332]

I-11	 <chem>Cc1ccc(cc1)N(c2ccc(CO)cc2)c3ccc(CO)cc3</chem>
I-12	 <chem>Cc1ccc(cc1)N(c2ccc(CO)cc2)c3ccc(CO)cc3</chem>
I-13	 <chem>c1ccccc1N(c2ccc(S)cc2)c3ccc(S)cc3</chem>
I-14	 <chem>c1ccccc1N(c2ccc(N)cc2)c3ccc(N)cc3</chem>
I-15	 <chem>Cc1ccc(cc1)N(c2ccc(CO)cc2)c3ccc(CO)cc3</chem>

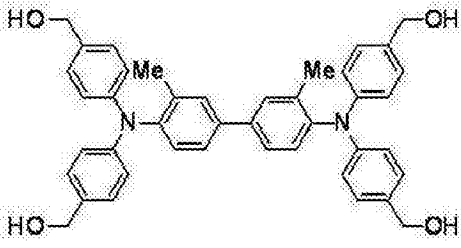
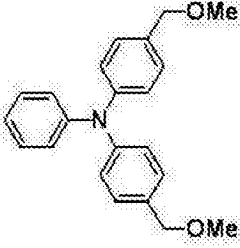
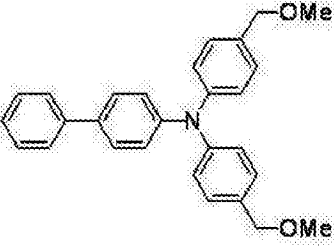
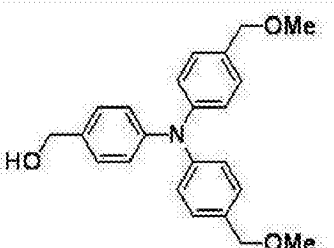
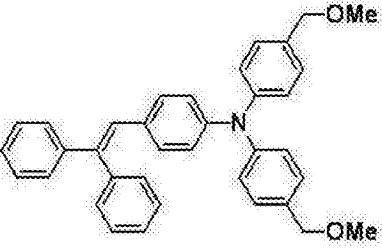
[0333]

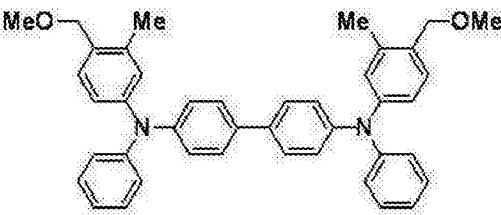
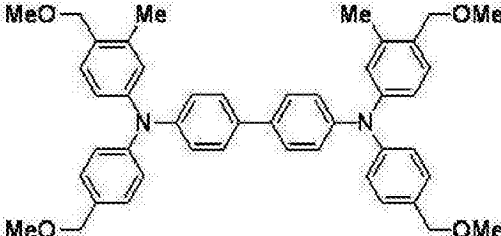


[0334]



[0335]

I-25	
I-26	
I-27	
I-28	
I-29	

I-30	
I-31	

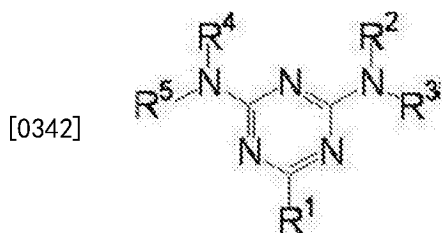
[0337] 在形成表面层时采用的全部成分(保持固形物的材料)中,电荷输送性材料的含量优选为85重量%以上,其上限优选为98重量%以下,更优选为90重量%~95重量%。

[0338] 三聚氰二胺化合物和三聚氰胺化合物

[0339] 对电荷输送性材料进行缩聚而得到的聚合物可以通过与具有三聚氰二胺结构或三聚氰胺结构的化合物进行交联而获得的交联聚合物。

[0340] 具有三聚氰二胺结构的化合物(三聚氰二胺化合物)是具有三聚氰二胺骨架的化合物,其实例包括乙酰胍胺、苯并胍胺、甲酰缩胍胺、立体胍胺(steroguanamine)、螺旋胍胺和环己基胍胺。

[0341] 特别优选的是,三聚氰二胺化合物是下式(A)所示的化合物和其多聚物中的至少一种。此处,多聚物是使用由式(A)表示的化合物作为结构单元聚合而成的低聚物,其聚合度为例如2~200(优选为2~100)。由式(A)表示的化合物可以单独使用,或者两种以上组合使用。



[0343] 式(A)

[0344] 在式(A)中, R^1 表示具有1~10个碳原子的直链或支化的烷基、具有6~10个碳原子的具有取代基或不具有取代基的苯基、或具有4~10个碳原子的具有取代基或不具有取代基的脂环烷基; R^2 ~ R^5 各自独立地表示氢原子、 $-\text{CH}_2-\text{OH}$ 或 $-\text{CH}_2-\text{O}-R^6$ 。 R^6 表示氢原子或具有1~10个碳原子的直链或支化的烷基。

[0345] 在式(A)中,由 R^1 表示的烷基具有1~10个碳原子,优选具有1~8个碳原子,更优选具有1~5个碳原子。另外,该烷基可以是直链的或带支链的。

[0346] 在式(A)中,由 R^1 表示的苯基具有6~10个碳原子,更优选具有6~8个碳原子。取代在该苯基上的取代基的实例包括甲基、乙基和丙基。

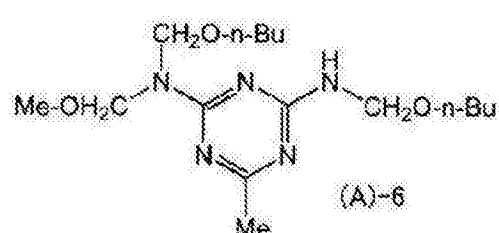
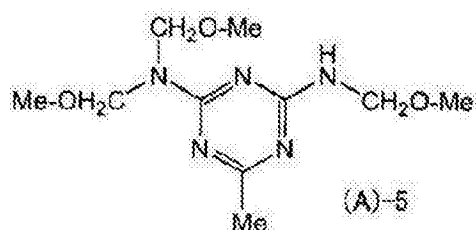
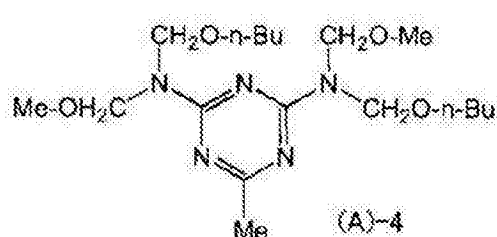
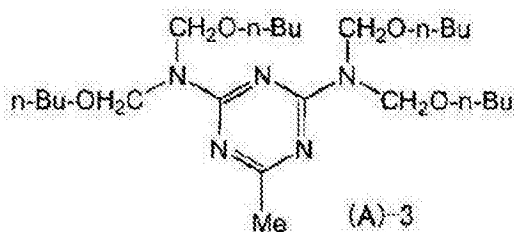
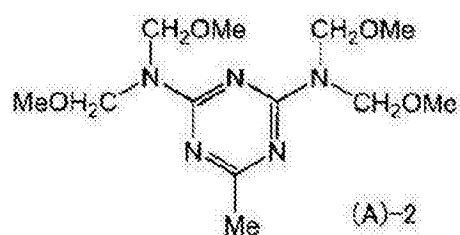
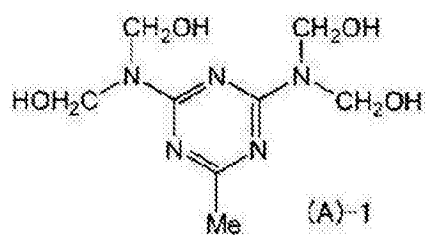
[0347] 在式(A)中,由 R^1 表示的脂环烃基具有4~10个碳原子,更优选具有5~8个碳原子。取代在该脂环烃基上的取代基的实例包括甲基、乙基和丙基。

[0348] 在式(A)中的由 $R^2 \sim R^5$ 表示的“ $-\text{CH}_2-\text{O}-R^6$ ”中,由 R^6 表示的烷基具有1~10个碳原子,优选具有1~8个碳原子,更优选具有1~6个碳原子。另外,该烷基可以是直链或带支链的。该烷基的优选实例包括甲基、乙基和丁基。

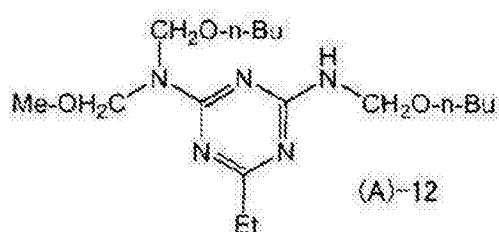
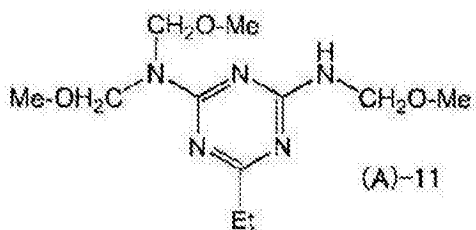
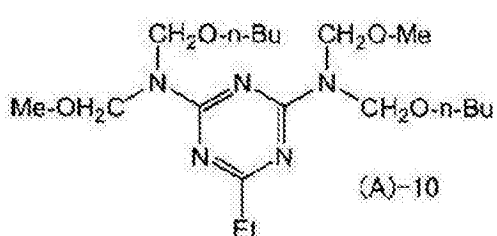
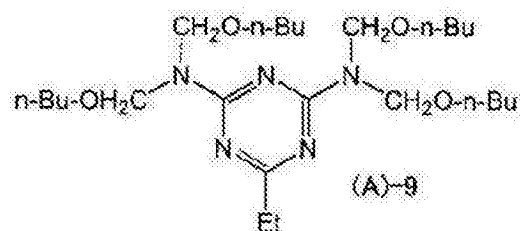
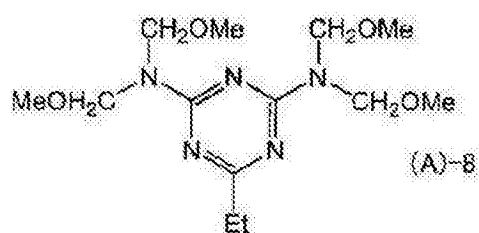
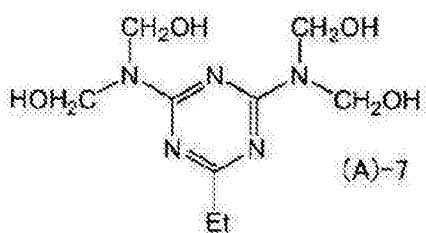
[0349] 特别优选的是,由式(A)表示的化合物是这样一种化合物:其中, R^1 表示具有6~10个碳原子的具有取代基或不具有取代基的苯基, $R^2 \sim R^5$ 各自独立地表示 $-\text{CH}_2-\text{O}-R^6$ 。另外, R^6 优选选自甲基和正丁基。

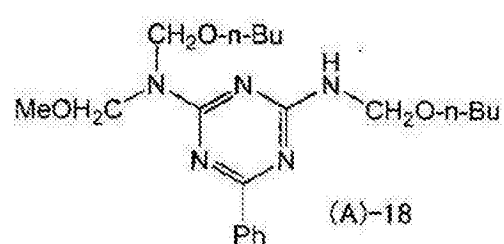
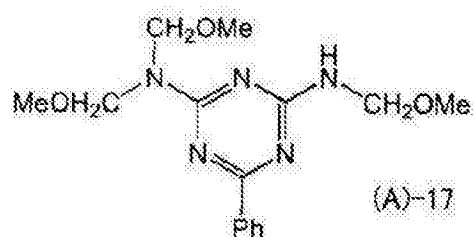
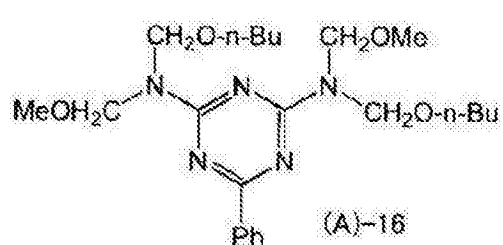
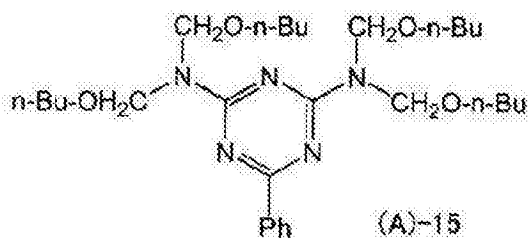
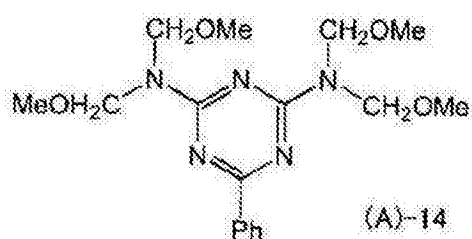
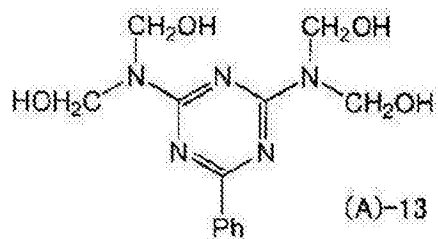
[0350] 例如,使用三聚氰二胺和甲醛经由已知方法(例如参见Jikken Kagaku Koza,第4版,第28卷,第430页)来合成由式(A)表示的化合物。

[0351] 下文中示出了由式(A)表示的化合物的具体实例,但其实例并不限于这些。另外,尽管以下的具体实例以单体形式示出,但是该化合物还可以是使用这些单体作为结构单元的多聚物(寡聚物)。

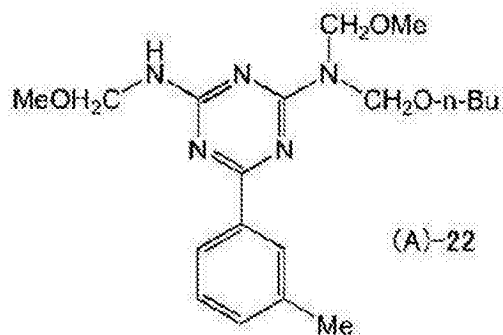
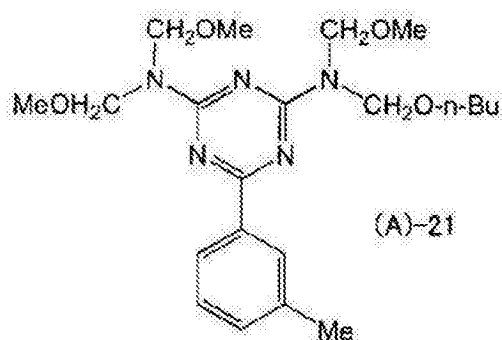
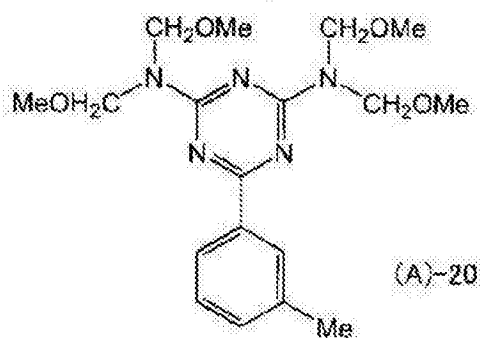
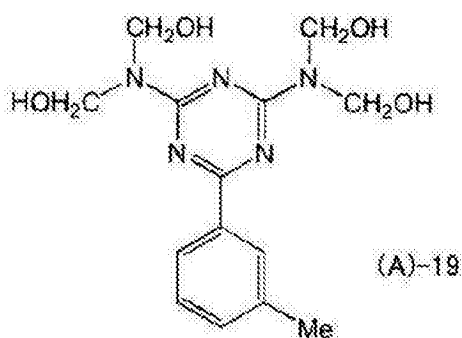


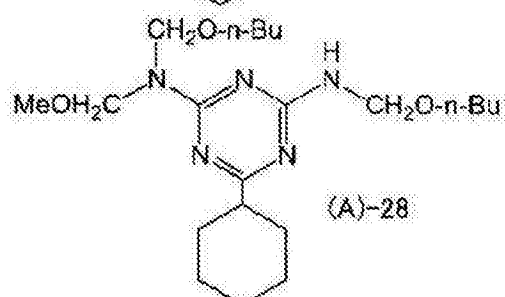
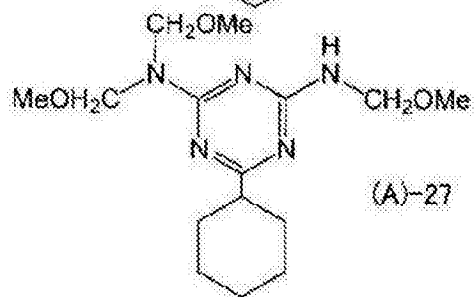
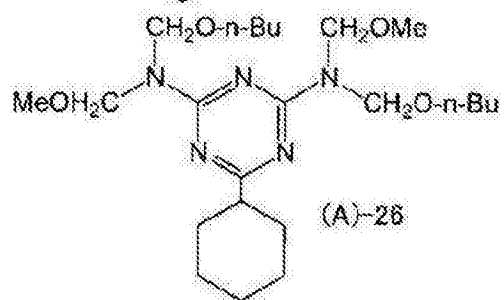
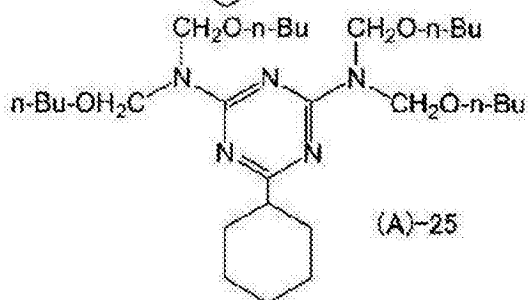
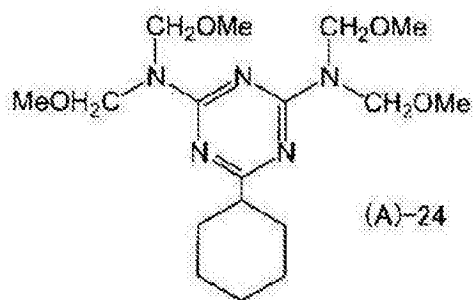
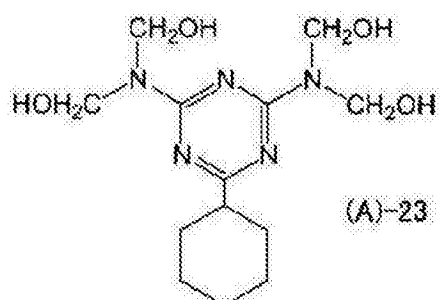
[0352]



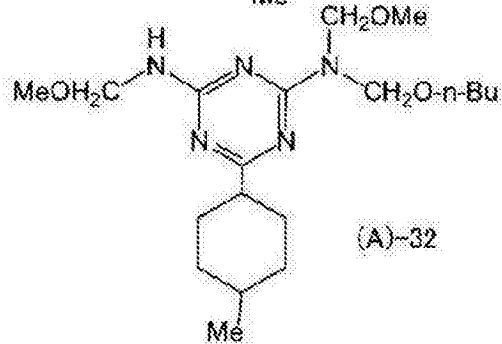
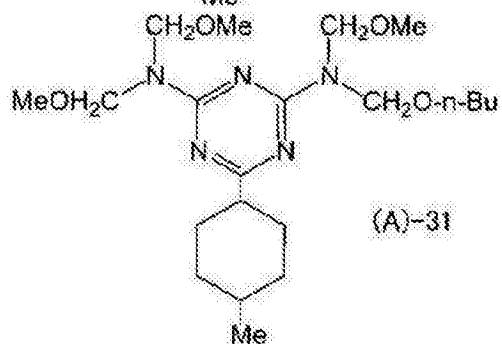
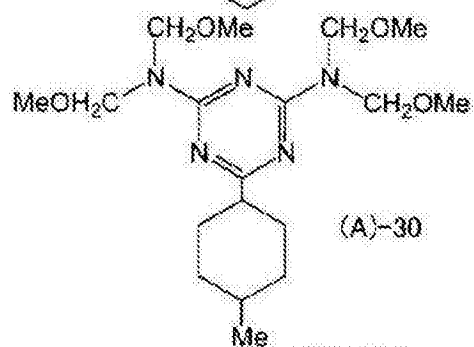
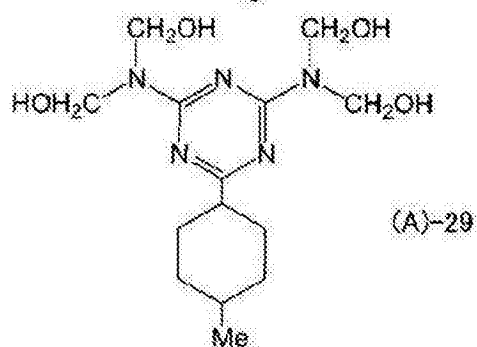


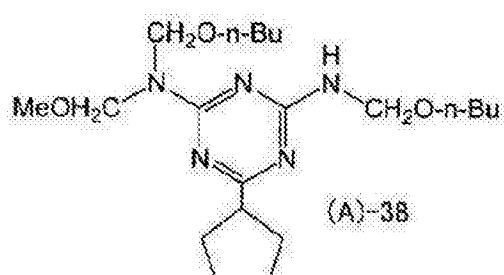
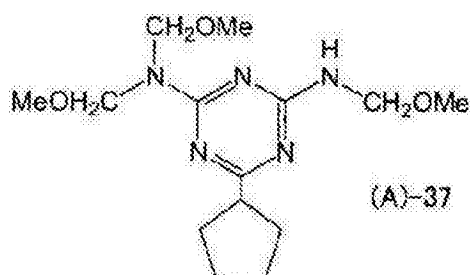
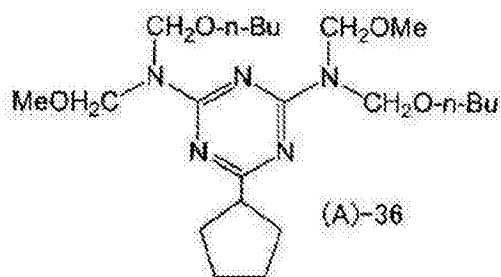
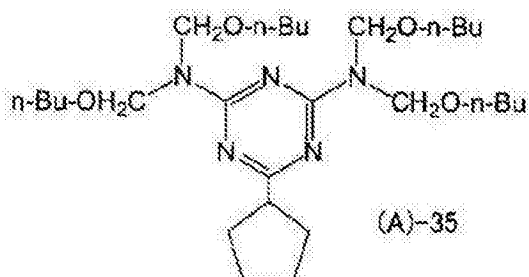
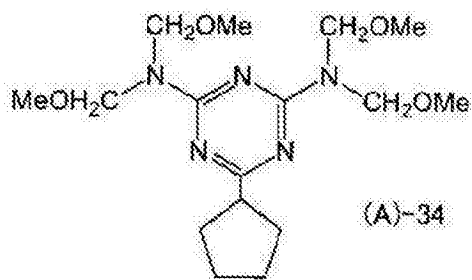
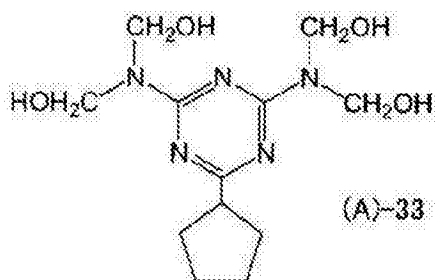
[0353]



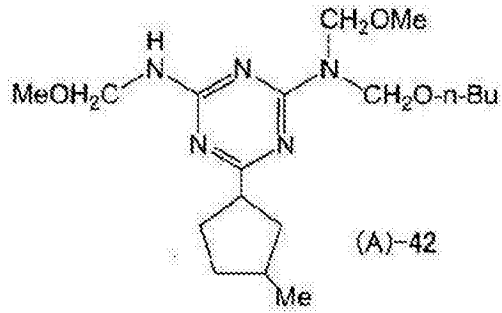
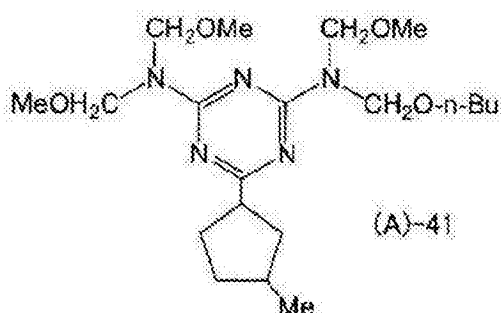
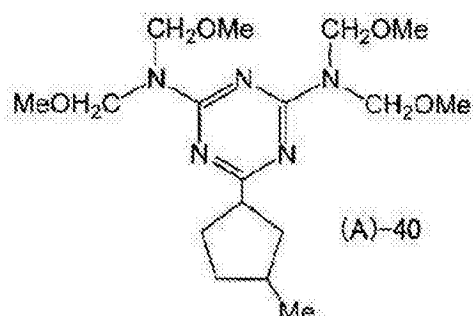
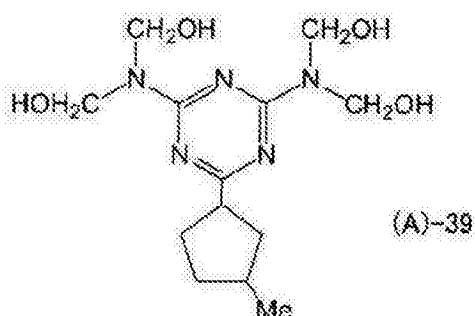


[0354]





[0355]

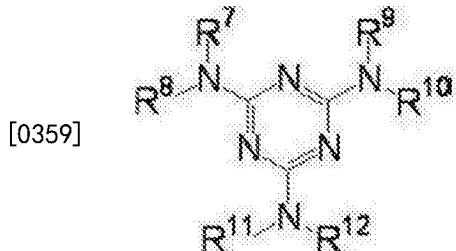


[0356] 由式(A)表示的化合物的市售品的实例包括,“SUPERBECKAMIN® L-148-55、SUPERBECKAMIN® 13-535、SUPERBECKAMIN® L-145-60、SUPERBECKAMIN® TD-126”(均由DIC Corporation制造),“NIKALAC BL-60和NIKALAC BX-4000”(均由Sanwa Chemical Co.,Ltd.制造)。

[0357] 在合成或购买了由式(A)表示的化合物(包括多聚物)后,为了消除残余催化剂的影响,可以将该化合物溶解在诸如甲苯、二甲苯或乙酸乙酯等合适的溶剂中,然后用蒸馏水

或离子交换水清洗,或者用离子交换树脂处理。

[0358] 接下来,具有三聚氰胺结构的化合物(三聚氰胺化合物)特别优选为式(B)所示的化合物和其多聚物中的至少一种。此处,与式(A)的情况相似,多聚物表示使用由式(B)表示的化合物作为结构单元聚合而获得的低聚物,其聚合度为例如2~200(优选为2~100)。式(B)表示的化合物或其多聚物可以单独使用,或者两种以上组合使用,或者可以与由式(A)表示的化合物或其多聚物组合使用。



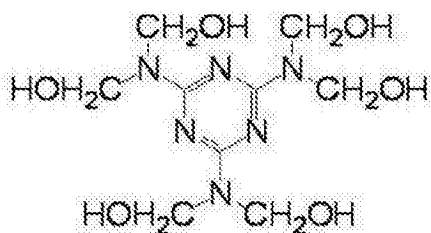
[0360] 式(B)

[0361] 在式(B)中, $R^7 \sim R^{12}$ 各自独立地表示氢原子、 $-\text{CH}_2\text{-OH}$ 或 $-\text{CH}_2\text{-O-}R^{13}$ 。 R^{13} 是具有1~5个碳原子的烷基,其可以是支化的。 R^{13} 的实例包括甲基、乙基和丁基。

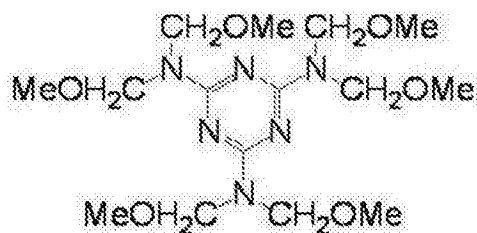
[0362] 由式(B)表示的化合物可例如根据已知方法(如按照与Jikken Kagaku Koza第4版,第28卷,第430页中描述在三聚氰胺树脂相似的方法合成)使用三聚氰胺和甲醛进行合成。

[0363] 下文示出了由式(B)表示的化合物的具体实例,但是其实例并不限于此。另外,以下的具体实例以单体的形式示出,不过该化合物还可以是以该单体为结构单元的多聚物(低聚物)。

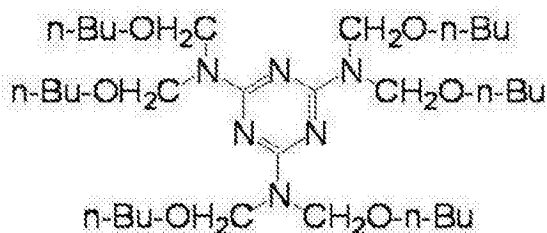
[0364]



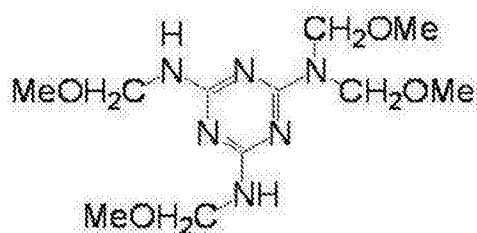
(B)-1



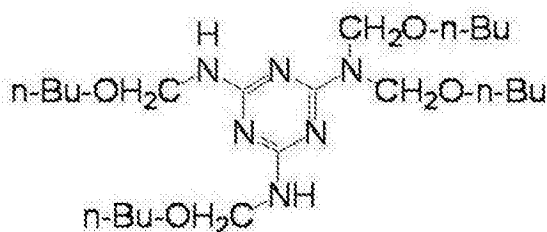
(B)-2



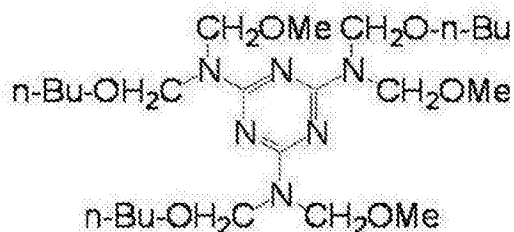
(B)-3



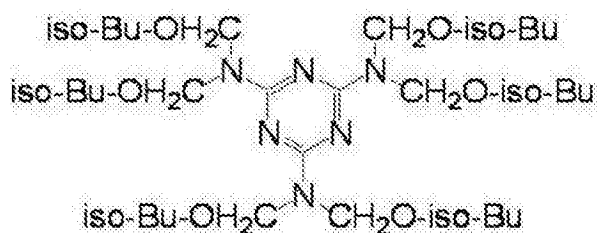
(B)-4



(B)-5



(B)-6



(B)-7

[0365] 由式(B)表示的化合物的市售品实例包括SUPERMERAMI第90号(由NOFCorporation制造), SUPER BECKAMINE (R) TD-139-60(由DIC Corporation制造), YUBAN2020(由Mitsui Chemicals Inc.制造), SUMITEX RESIN M-3(由Sumitomo Chemical Co.,Ltd.制造), 以及 NIKALAC MW-30(由Sanwa Chemical Co.,Ltd.制造)。

[0366] 在合成或购买了由式(B)表示的化合物(包括多聚物)后,为了消除残留催化剂的影响,可以将该化合物溶解在诸如甲苯、二甲苯或乙酸乙酯等合适的溶剂中,并用蒸馏水或离子交换水清洗,或者使用离子交换树脂处理。

[0367] 其他成分

[0368] 在表面层5中,可以使用诸如酚醛树脂、三聚氰胺树脂、脲树脂、醇酸树脂和苯并胍胺树脂等热固性树脂。另外,还可以使在一个分子中具有多个官能团的化合物(例如螺缩醛类胍胺树脂(例如“CTU-GUANAMINE”(由Ajinomoto Fine Techno Co.,Inc.制造)))与交联产物中的材料共聚。

[0369] 表面层5中可以添加表面活性剂。作为采用的表面活性剂,优选的实例是包含氧化烯结构和硅酮结构中的至少一种结构以及氟原子的表面活性剂。

[0370] 表面层5中可以添加抗氧化剂。作为抗氧化剂,优选受阻酚类抗氧化剂或受阻胺类抗氧化剂,还可以使用诸如有机硫抗氧化剂、亚磷酸酯抗氧化剂、二硫代氨基甲酸盐抗氧化剂、硫脲抗氧化剂或苯并咪唑抗氧化剂等公知的抗氧化剂。抗氧化剂的添加量优选为20重量%以下,更优选为10重量%以下。

[0371] 受阻酚类抗氧化剂的实例包括2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚、2,5-二叔丁基氢醌、N,N'-六亚甲基双(3,5-二叔丁基-4-羟基氢肉桂酰胺)、3,5-二叔丁基-4-羟基-苄基膦酸二乙酯、2,4-双[(辛基硫基)甲基]邻甲酚、2,6-二叔丁基-4-乙基苯酚、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、2,2'-亚甲基双(4-乙基-6-叔丁基苯酚)、4,4'-亚丁基双(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、2,5-二叔戊基氢醌、2-叔丁基-6-(3-丁基-2-羟基-5-甲基苄基)-4-甲基苯基丙烯酸酯和4,4'-亚丁基双(3-甲基-6-叔丁基苯酚)。

[0372] 表面层5中可以加入促进电荷输送材料或者三聚氰二胺化合物和三聚氰胺化合物固化的固化催化剂。作为固化催化剂,优选使用酸类催化剂。酸类催化剂的实例包括:脂肪族羧酸,如乙酸、氯乙酸、三氯乙酸、三氟乙酸、乙二酸、马来酸、丙二酸或乳酸;芳香族羧酸,如苯甲酸、邻苯二甲酸、对苯二甲酸或偏苯三酸;和脂肪族和芳香族磺酸,如甲烷磺酸、十二烷基磺酸、苯磺酸、十二烷基苯磺酸或萘磺酸。不过,优选的是使用含硫材料。

[0373] 优选的是,作为固化催化剂的含硫材料在常温(例如25℃)下或在加热后表现出酸性,并且最优选的是至少一种有机磺酸及其衍生物。通过能量分散性X射线分析(EDS)或X射线光电子光谱法(XPS)等容易确定表面层5中这些催化剂的存在。

[0374] 有机磺酸或其衍生物的实例包括对甲苯磺酸、二壬基萘磺酸(DNNSA)、二壬基萘二磺酸(DNNSA)、十二烷基苯磺酸和苯酚磺酸。其中,优选的是对甲苯磺酸和十二烷基苯磺酸。另外,还可以使用有机磺酸的盐,只要该盐在固化性树脂组合物中能够解离即可。

[0375] 另外,还可以使用在加热时获得更高催化能力的所谓的潜热催化剂。

[0376] 潜热催化剂的实例包括:通过用聚合物涂覆有机碘化合物等而得到的颗粒微胶囊;其上吸附有酸的多孔化合物(例如沸石);用碱封闭质子酸或其衍生物而获得的潜热质子酸催化剂;用伯醇或仲醇酯化了的质子酸或其衍生物;用乙烯醚或乙烯硫醚封闭了的质子酸或其衍生物;三氟化硼的单乙基胺络合物;和三氟化硼的吡啶络合物。

[0377] 其中,优选使用通过用碱封闭了的质子酸或质子酸衍生物。

[0378] 用于潜热质子酸催化剂的质子酸的实例包括硫酸、盐酸、乙酸、甲酸、硝酸、磷酸、磺酸、单羧酸、多羧酸、丙酸、乙二酸、苯甲酸、丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、邻苯二甲酸、马来酸、苯磺酸、邻甲苯磺酸、间甲苯磺酸、对甲苯磺酸、苯乙烯磺酸、二壬基萘磺酸、二壬基萘二磺酸、癸基苯磺酸、十一烷基苯磺酸、十三烷基苯磺酸、十四烷基苯磺酸和十二烷基苯磺酸等。另外,质子酸衍生物的实例包括:质子酸(例如磺酸或磷酸)的中和的碱金属盐或碱土金属盐;将质子酸骨架引入聚合物链中得到的高分子化合物(例如,聚乙烯基磺酸)。封闭质

子酸的碱的实例包括胺。

[0379] 胺分为伯胺、仲胺和叔胺。在本发明中,可以没有特别限制地使用这些胺中的任一种。

[0380] 伯胺的实例包括甲胺、乙胺、丙胺、异丙胺、正丁胺、异丁胺、叔丁胺、己胺、2-乙基己胺、仲丁胺、烯丙胺和甲基己胺。

[0381] 仲胺的实例包括二甲胺、二乙胺、二正丙胺、二异丙胺、二正丁胺、二异丁胺、二叔丁胺、二己胺、二(2-乙基己基)胺、N-异丙基-N-异丁基胺、二仲丁胺、二烯丙胺、N-甲基己胺、3-甲基哌啶、4-甲基哌啶、2,4-二甲基哌啶、2,6-二甲基哌啶、3,5-二甲基哌啶、吗啉和N-甲基苄胺。

[0382] 叔胺的实例包括三甲胺、三乙胺、三正丙胺、三异丙胺、三正丁胺、三异丁胺、三叔丁胺、三己胺、三(2-乙基己基)胺、N-甲基吗啉、N,N-二甲基烯丙胺、N-甲基二烯丙胺、三烯丙胺、N,N,N',N'-四甲基-1,2-二氨基乙烷、N,N,N',N'-四甲基-1,3-二氨基丙烷、N,N,N',N'-四烯丙基-1,4-二氨基丁烷、N-甲基哌啶、吡啶、4-乙基吡啶、N-丙基二烯丙胺、3-二甲基氨基丙醇、2-乙基吡嗪、2,3-二甲基吡嗪、2,5-二甲基吡嗪、2,4-二甲基吡啶、2,5-二甲基吡啶、3,4-二甲基吡啶、3,5-二甲基吡啶、2,4,6-三甲基吡啶、2-甲基-4-乙基吡啶、2-甲基-5-乙基吡啶、N,N,N',N'-四甲基六亚甲基二胺、N-乙基-3-羟基哌啶、3-甲基-4-乙基吡啶、3-乙基-4-甲基吡啶、4-(5-壬基)吡啶、咪唑和N-甲基哌嗪。

[0383] 市售品的实例包括:由King Industries, Inc.制造的“NACURE2501”(甲苯磺酸解离,甲醇/异丙醇溶剂,pH6.0~pH7.2,解离温度80℃)、“NACURE2107”(对甲苯磺酸解离,异丙醇溶剂,pH8.0~pH9.0,解离温度90℃)、“NACURE2500”(对甲苯磺酸解离,异丙醇溶剂,pH6.0~pH7.0,解离温度65℃)、“NACURE2530”(对甲苯磺酸解离,甲醇/异丙醇溶剂,pH5.7~pH6.5,解离温度65℃)、“NACURE2547”(对甲苯磺酸解离,水溶液,pH8.0~pH9.0,解离温度107℃)、“NACURE2558”(对甲苯磺酸解离,乙二醇溶剂,pH3.5~pH4.5,解离温度80℃)、“NACURE XP-357”(对甲苯磺酸解离,甲醇溶剂,pH2.0~pH4.0,解离温度65℃)、“NACURE XP-386”(对甲苯磺酸解离,水溶液,pH6.1~pH6.4,解离温度80℃)、“NACURE XC-2211”(对甲苯磺酸解离,pH7.2~pH8.5,解离温度80℃)、“NACURE5225”(十二烷基苯磺酸解离,异丙醇溶剂,pH6.0~pH7.0,解离温度120℃)、“NACURE5414”(十二烷基苯磺酸解离,二甲苯溶剂,解离温度120℃)、“NACURE5528”(十二烷基苯磺酸解离,异丙醇溶剂,pH7.0~pH8.0,解离温度120℃)、“NACURE5925”(十二烷基苯磺酸解离,pH7.0~pH7.5,解离温度130℃)、“NACURE1323”(二壬基萘磺酸解离,二甲苯溶剂,pH6.8~pH7.5,解离温度150℃)、“NACURE1419”(二壬基萘磺酸解离,二甲苯/甲基异丁酮溶剂,解离温度150℃)、“NACURE1557”(二壬基萘磺酸解离,丁醇/2-丁氧基乙醇溶剂,pH6.5~pH7.5,解离温度150℃)、“NACURE X49-110”(二壬基萘二磺酸解离,异丁醇/异丙醇溶剂,pH6.5~pH7.5,解离温度90℃)、“NACURE3525”(二壬基萘二磺酸解离,异丁醇/异丙醇溶剂,pH7.0~pH8.5,解离温度120℃)、“NACUREXP-383”(二壬基萘二磺酸解离,二甲苯溶剂,解离温度120℃)、“NACURE3327”(二壬基萘二磺酸解离,异丁醇/异丙醇溶剂,pH6.5~pH7.5,解离温度150℃)、“NACURE4167”(磷酸解离,异丙醇/异丁醇溶剂,pH6.8~pH7.3,解离温度80℃)、“NACUREXP-297”(磷酸解离,水/异丙醇溶剂,pH6.5~pH7.5,解离温度90℃)和“NACURE4575”(磷酸解离,pH7.0~pH8.0,解离温度110℃)。

[0384] 这些潜热催化剂可以单独使用或两种以上组合使用。

[0385] 此处,相对于涂布液中的全部固形物(除去含氟树脂),催化剂的混合量优选为0.1重量%~10重量%、特别优选为0.1重量%~5重量%。

[0386] 表面层的形成方法

[0387] 表面层5通过涂布工序和加热工序形成,在所述涂布工序中,制备在溶剂中包含上述各成分的表面层形成用涂布液,通过施涂该涂布液来形成涂布膜;在所述加热工序中,通过加热所述涂布膜,至少使电荷输送性材料进行缩聚以形成聚合物,并加热除去溶剂。

[0388] 表面层涂布液中所用的溶剂的实例包括:脂环族酮化合物,例如环丁酮、环戊酮、环己酮和环庚酮;环状醇或链状醇,如甲醇、乙醇、丙醇、丁醇和环戊醇;链状酮,如丙酮和甲乙酮;环状醚或链状醚,如四氢呋喃、二噁烷、乙二醇和二乙醚;卤代脂肪烃,如二氯甲烷、氯仿或二氯乙烷。这些溶剂可以单独使用,或者组合使用其两种以上。

[0389] 在加热工序中,例如,通过在100℃~170℃的温度下加热30分钟~60分钟,以使具有反应性官能团的电荷输送性材料缩聚。此外,在添加三聚氰二胺化合物或三聚氰胺化合物时,进行交联聚合反应以形成聚合物,然后除去溶剂,由此获得表面层5。

[0390] 运行

[0391] 接下来,将描述本示例性实施方式的图像形成装置的运行。

[0392] 在图3所示的图像形成装置中,首先,当通过各图像形成引擎22(22a~22d)形成对应于各颜色的单色色调剂图像时,各颜色的单色色调剂图像连续地叠置并一次转印至中间转印带230的表面上,从而使图像与原始文件信息一致。然后,通过二次转印单元52将已转印到中间转印带230表面上的彩色色调剂图像转印到记录介质的表面上,并通过定影装置66对转印有彩色色调剂图像的记录介质进行定影处理,然后将其输出到输出单元68。

[0393] 另一方面,在各图像形成引擎22(22a~22d)中,通过清洁设备34清除感光体鼓31上的残留色调剂。

[0394] 在本示例性实施方式中,由于将在清洁设备34中的清洁刮板342与图像保持部件31接触的状态下的上述移动距离控制在上述范围内,有效抑制了清洁刮板的磨耗。

[0395] 实施例

[0396] 以下将基于实施例描述本发明,不过本发明并不限于以下实施例。在下文描述中,“份”表示“重量份”。

[0397] 实施例1

[0398] 清洁刮板A1

[0399] 通过双色成型法制备具有图6所示形状 of 清洁刮板A1,其包括接触部件(边缘部件)和非接触部件(背面部件)。

[0400] 模具的制备

[0401] 首先,制备第一模具和第二模具,第一模具具有空腔(该空腔是用于注入接触部件形成用组合物的区域),该空腔的形状对应于两个接触部件(边缘部件)的腹面重叠时的形状;第二模具具有空腔,该空腔的形状对应于接触部件和非接触部件(背面部件)二者的腹面重叠时的形状。

[0402] 接触部件(边缘部件)的形成

[0403] 首先,使用聚己酸内酯多元醇(由Daicel Chemical Industries,Ltd.制造的

PLACCEL205,平均分子量为529并且羟基值为212KOHmg/g)和聚己酸内酯多元醇(由Daicel Chemical Industries,Ltd.制造的PLACCEL240,平均分子量为4155并且羟基值为27KOHmg/g)作为包含多元醇成分的软链段材料。另外,采用包含两个以上羟基的丙烯酸树脂(Soken Chemical&Engineering Co.,Ltd.制造,ACTFLOW UMB-2005B)作为硬链段材料。将该软链段材料和硬链段材料以8:2(重量比)的比例混合。

[0404] 接下来,向100份软链段材料和硬链段材料的混合物中添加6.26份作为异氰酸酯化合物的二苯基甲烷-4,4'-二异氰酸酯(Nippon Polyurethane Industry Co.,Ltd.制造,MILLIONATE MT),并在氮气气氛中于70℃反应3小时。另外,选择该反应中使用的异氰酸酯化合物的量从而将反应体系中所含的异氰酸酯基与羟基的比率(异氰酸酯基/羟基)调节为0.5。

[0405] 然后,进一步加入34.3份上述异氰酸酯化合物,并在氮气气氛中于70℃反应3小时,获得预聚物。另外,使用预聚物时的异氰酸酯化合物的总用量为40.56份。

[0406] 接下来,使预聚物的温度升至100℃,并在减压下对预聚物进行1小时的消泡。之后,在100份预聚物中添加7.14份1,4-丁二醇与三羟甲基丙烷的混合物(重量比=60/40),并在其中不起泡的情况下混合3分钟。由此制成接触部件形成用组合物A1。

[0407] 接下来,将接触部件形成用组合物A1注入离心成型装置,其中模具调整为140℃,随后进行固化反应1小时。然后,在110℃下交联24小时,并冷却,从而形成具有两个接触部件(边缘部件)叠置的的第一成型产物。

[0408] 非接触部件(背面部件)的形成

[0409] 将二苯基甲烷-4,4'-二异氰酸酯与经脱水处理的聚(四亚甲基醚)二醇混合并在120℃下反应15分钟。将所得预聚物与作为固化剂的1,4-丁二醇和三羟甲基丙烷组合,用作非接触部件形成用组合物A1。

[0410] 接下来,将第二模具安装到离心成型装置中,以使第一成型产物安置在第二模具的空腔内部。之后,将非接触部件形成用组合物A1注入调整至120℃的第二模具空腔内,以使其覆盖第一成型产物,随后进行固化反应0.5小时。由此,形成了具有接触部件(边缘部件)和非接触部件(背面部件)的两个腹面彼此重叠的的第二成型产物。

[0411] 形成第二成型产物后,在110℃交联24小时,而后冷却第二成型产物。然后,沿着即将成为腹面的部分切割交联的第二成型产物,并将经切割的第二成型产物进一步切割成长度为8mm且厚度为2mm的尺寸。由此获得清洁刮板A1。

[0412] 感光体A1的制备

[0413] 底涂层

[0414] 在搅拌下混合100份氧化锌(平均粒径:70nm,由Tayca Corp.制造:比表面积值为 $15\text{m}^2/\text{g}$)与500份甲苯,并向混合物中添加1.25份硅烷偶联剂(KBM603:由Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.制造)。将该混合物搅拌2小时。随后,在减压下蒸馏除去甲苯,并在120℃下焙烧残余物3小时。由此,使用硅烷偶联剂对氧化锌进行了表面处理。

[0415] 在搅拌下混合100份经表面处理的氧化锌与500份四氢呋喃。向该混合物中添加通过在50份四氢呋喃中溶解1份茜素而制得的溶液,随后在50℃下搅拌5小时。随后,通过在减压下过滤而分离出涂布有茜素的氧化锌,并在60℃下对其进行减压干燥。由此获得涂布有茜素的氧化锌颜料。

[0416] 将60份涂布有茜素的氧化锌颜料、13.5份作为固化剂的封闭的异氰酸酯(SUMIJUR3175,由Sumitomo Bayer Urethane Co.,Ltd.制造)和15份丁缩醛树脂(S-LEC BM-1,由Sekisui Chemical Co.,Ltd.制造)溶解在85份甲乙酮中而制成溶液。混合38份该溶液和25份甲乙酮,并在砂磨机中使用直径为1mm的玻璃珠分散该混合物2小时。由此获得分散液。

[0417] 向所获得的分散液中添加0.005份作为催化剂的二月桂酸二辛基锡和40份硅酮树脂颗粒(TOSPEARL145,由GE Toshiba Silicone Co.,Ltd.制造),所得液体在170℃下干燥固化40分钟,由此获得底涂层涂布液。

[0418] 使用浸涂法通过浸涂将底涂层涂布液施涂在直径为30mm、长度为404mm的铝基材上。由此形成厚度为21μm的底涂层。

[0419] 电荷产生层

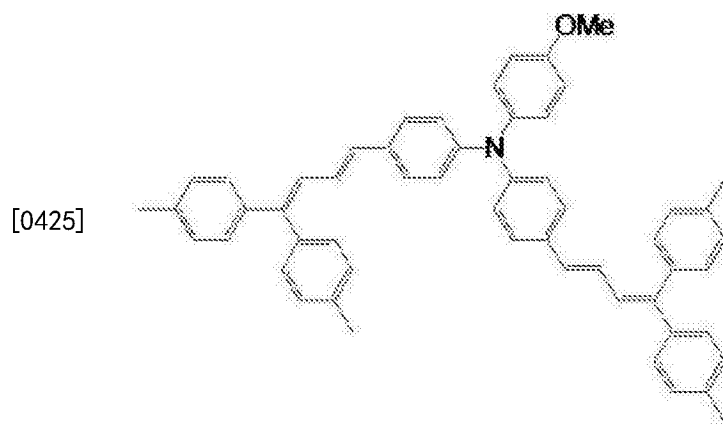
[0420] 接下来,将1份作为电荷产生材料的氯镓酞菁晶体(其在X射线衍射谱中在7.4°、16.6°、25.5°和28.3°的布拉格角($2\theta \pm 0.2^\circ$)处具有强衍射峰)与1份聚乙烯醇缩丁醛树脂(商品名S-LEC BM-S,由Sekisui Chemical Co.,Ltd.制造)的混合物添加到100份乙酸丁酯中,通过在涂料混合器中用玻璃珠处理该混合物1小时来分散该混合物。由此获得电荷产生层涂布液。

[0421] 通过浸涂将电荷产生层涂布液施涂在底涂层表面上,并在100℃下加热干燥10分钟。由此形成膜厚度为0.2μm的电荷产生层。

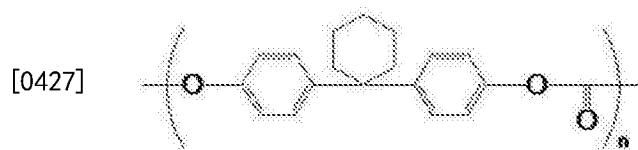
[0422] 电荷输送层

[0423] 将2份由下式表示的电荷输送性材料A1和3份由以下结构式1表示的高分子化合物(粘度平均分子量:39,000)溶解在10份四氢呋喃和5份甲苯中。由此获得电荷输送层涂布液。

[0424] 通过浸涂将电荷输送层涂布液施涂在电荷产生层表面上,然后在135℃下加热干燥35分钟。由此形成膜厚度为22μm的电荷输送层。



[0426] 电荷输送性材料A1

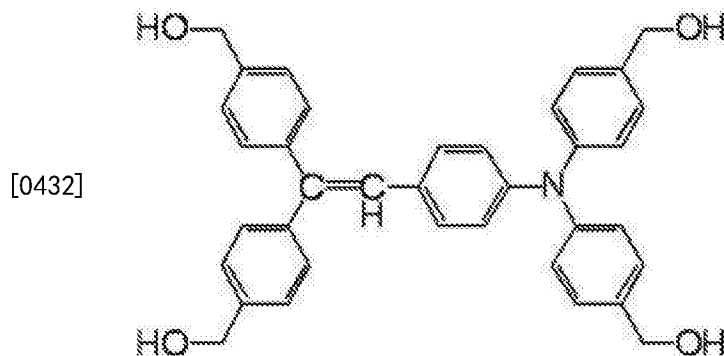


[0428] 结构式1

[0429] 表面层

[0430] 将0.1份分散剂(商品名:GF-400,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)溶解在16份环戊酮中,然后向其中添加12份作为含氟树脂的四氟乙烯树脂粉末(商品名:LubronL-2,由Daikin Industries,Ltd.制造)。混合物在搅拌下进行混合,由此制备出四氟乙烯树脂颗粒分散液。然后,将85份由下式表示的电荷输送性材料B1、2.8份苯并胍胺树脂(商品名:NIKALAC BL-60,由Sanwa Chemical Co.,Ltd.制造)和0.1份NACURE5225(由King Industries,Inc.制造)添加到240份环戊酮中,由此制备出表面层形成用涂布液。

[0431] 用浸涂法将表面层形成用涂布液施涂在电荷输送层上,然后在155℃下干燥40分钟,从而形成膜厚度为6μm的表面层,由此获得感光体A1。



[0433] 电荷输送性材料B1

[0434] 清洁刮板的物理性质

[0435] ●清洁刮板的接触部件的动摩擦系数:0.49

[0436] ●清洁刮板的接触部件的杨氏模量:28Mpa

[0437] ●清洁刮板的非接触部件的在25℃下的回弹性:40%

[0438] ●清洁刮板的接触部件的JIS A硬度:93°

[0439] ●清洁刮板的非接触部件的JIS A硬度:63°

[0440] ●清洁刮板的自由长度:7.5mm

[0441] ●清洁刮板的厚度:2mm

[0442] 安装到图像形成装置中

[0443] 使用DocuCentre IV C5570(由富士施乐株式会社制造)作为图像形成装置,安装上述感光体A1作为该图像形成装置的图像保持部件。另外,安装清洁刮板A1作为该感光体的清洁设备中的清洁刮板。另外,清洁刮板A1的安装条件如下:

[0444] ◆按压清洁刮板使之与图像保持部件接触时的NF力(法向力):2.4gf/mm

[0445] ◆清洁刮板咬入图像保持部件的长度:1.2mm

[0446] ◆清洁刮板与图像保持部件的接触部处的W/A角(工作角):10.5°

[0447] ◆清洁刮板与图像保持部件之间的动摩擦系数:0.6

[0448] 移动距离的测量

[0449] 使用如上所述安装在图像形成装置中的清洁刮板和感光体,当将处在感光体停止的状态下的接触角部的位置设定为基准时,用上述方法测量在感光体受驱动的状态下的接触角部的移动距离。

[0450] 评价测试:磨耗的出现

[0451] 在高温高湿 (28℃、85%) 下进行测试,并观察测试后清洁刮板A1上出现的磨耗程度。使用超深色3D轮廓测量显微镜 (VK-9500,由KEYENCE Corporation制造) 观察打印10000张纸后清洁刮板的前端,从而测量磨耗程度。

[0452] 实施例2、3和比较例1

[0453] 用实施例1描述的方法制备清洁刮板,不同之处在于,按如下所述改变了在制备实施例1的清洁刮板A1时所采用的接触部件中的交联剂的量并调整了接触部件的JIS A硬度和杨氏模量。

[0454] 另外,按如下所述改变了清洁刮板的物理性质。

[0455] 实施例2

[0456] ●清洁刮板的接触部件的JIS A硬度:92°

[0457] ●清洁刮板的接触部件的杨氏模量:26MPa

[0458] 实施例3

[0459] ●清洁刮板的接触部件的JIS A硬度:87°

[0460] ●清洁刮板的接触部件的杨氏模量:16MPa

[0461] 比较例1

[0462] ●清洁刮板的接触部件的JIS A硬度:78°

[0463] ●清洁刮板的接触部件的杨氏模量:8MPa

[0464] 表1

[0465]

	移动距离 [μm]	磨耗量 [μm ²]
实施例1	11.7	6.3
实施例2	13.0	7.0
实施例3	27.4	16.5
比较例1	31.7	26.4

[0466] 提供对本发明的实施方式的前述描述是为了说明和描述的目的。并非试图穷尽本发明所披露的精确形式或将本发明限制于所披露的精确形式。显然,许多改进和变化对于本领域技术人员是显而易见的。选择并描述所述实施方式是为了能够最好地解释本发明的原理及其实际用途,由此使得本领域的其他技术人员能够理解适用于预计的特定用途的本发明的各种实施方式和各种改进方案。本发明的范围由下述权利要求及其等同物所限定。

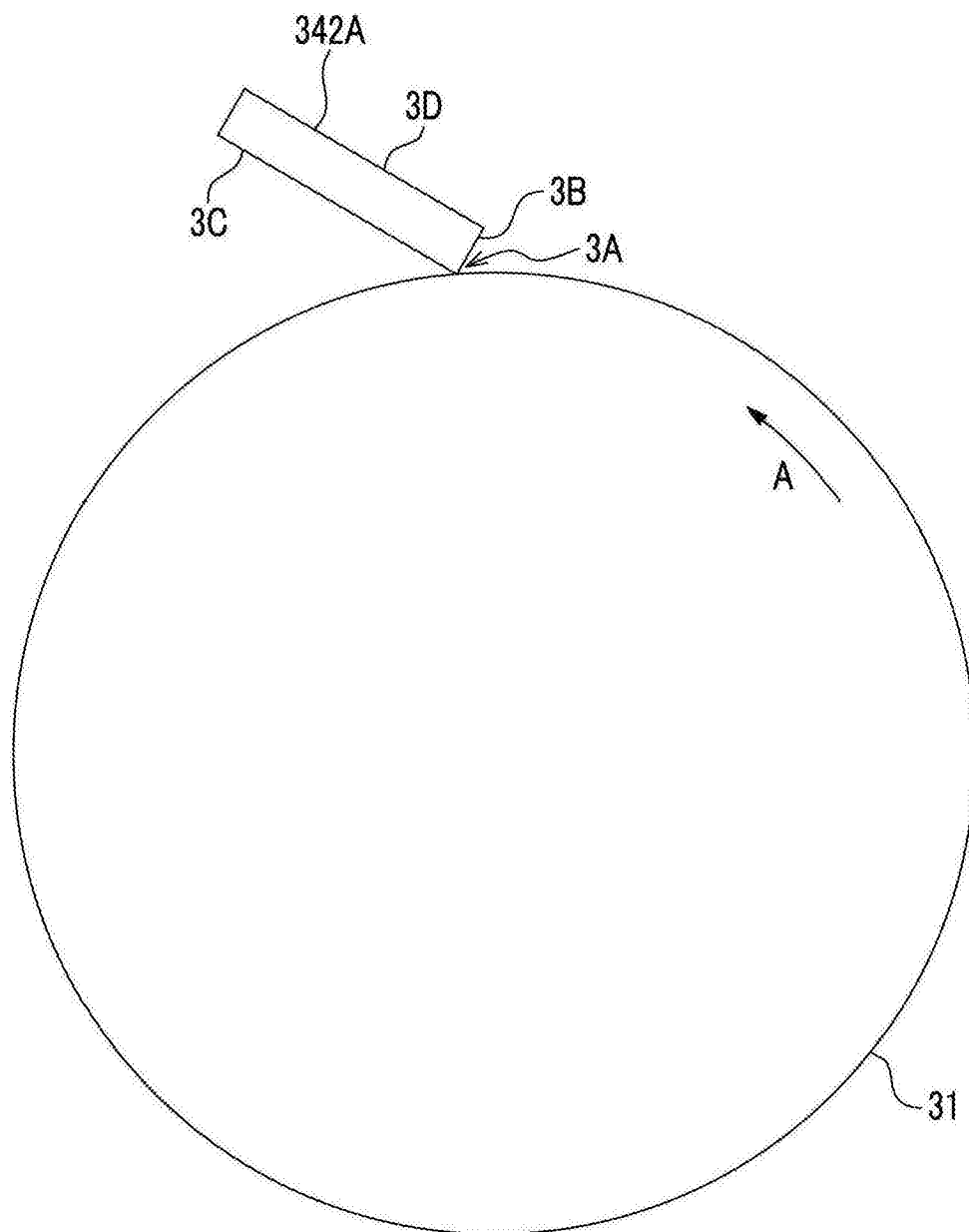


图1

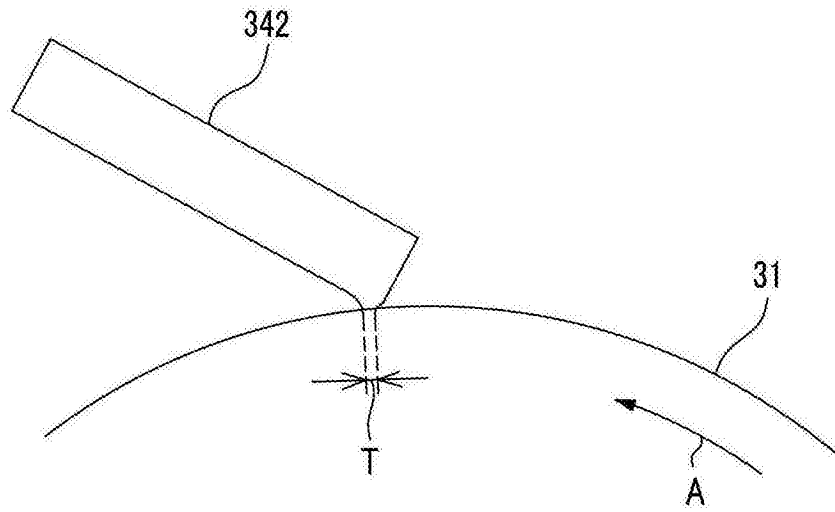


图2

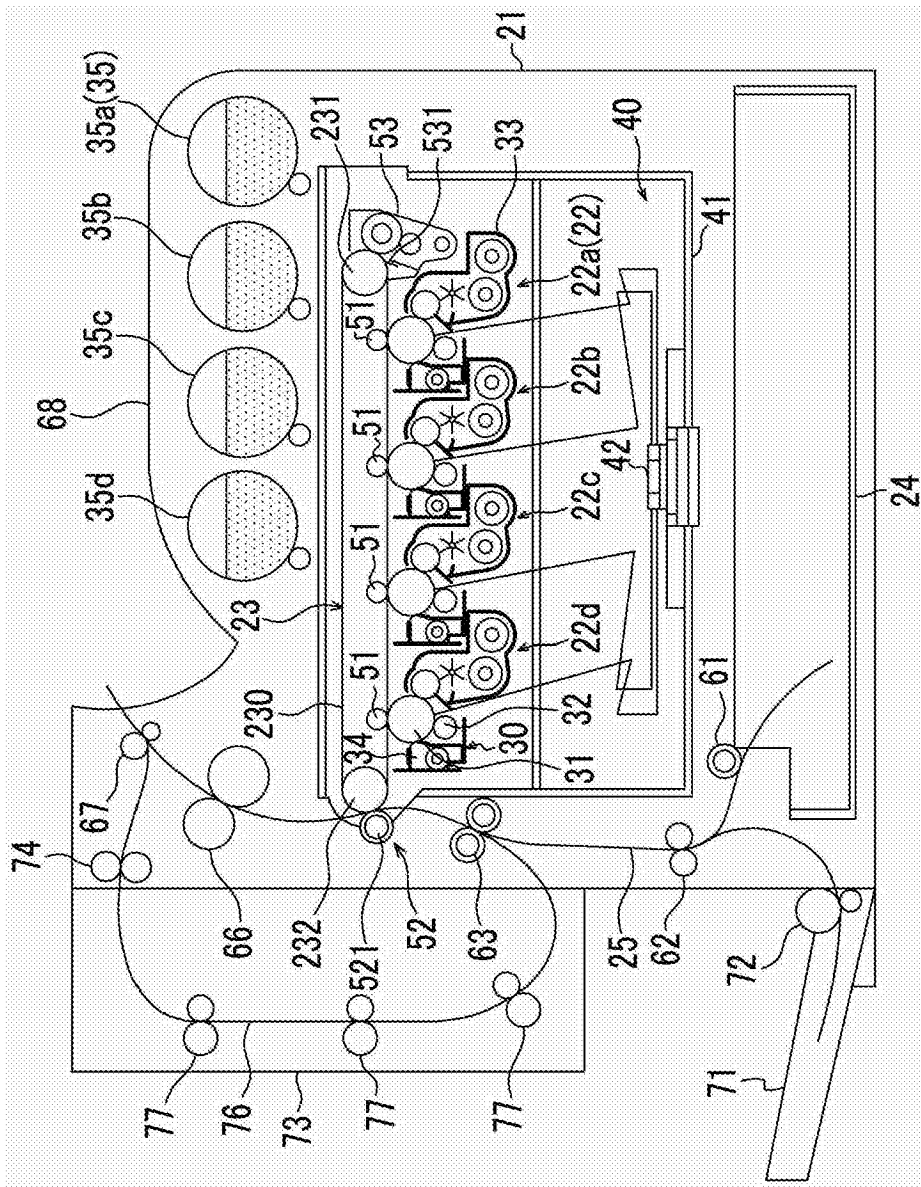


图3

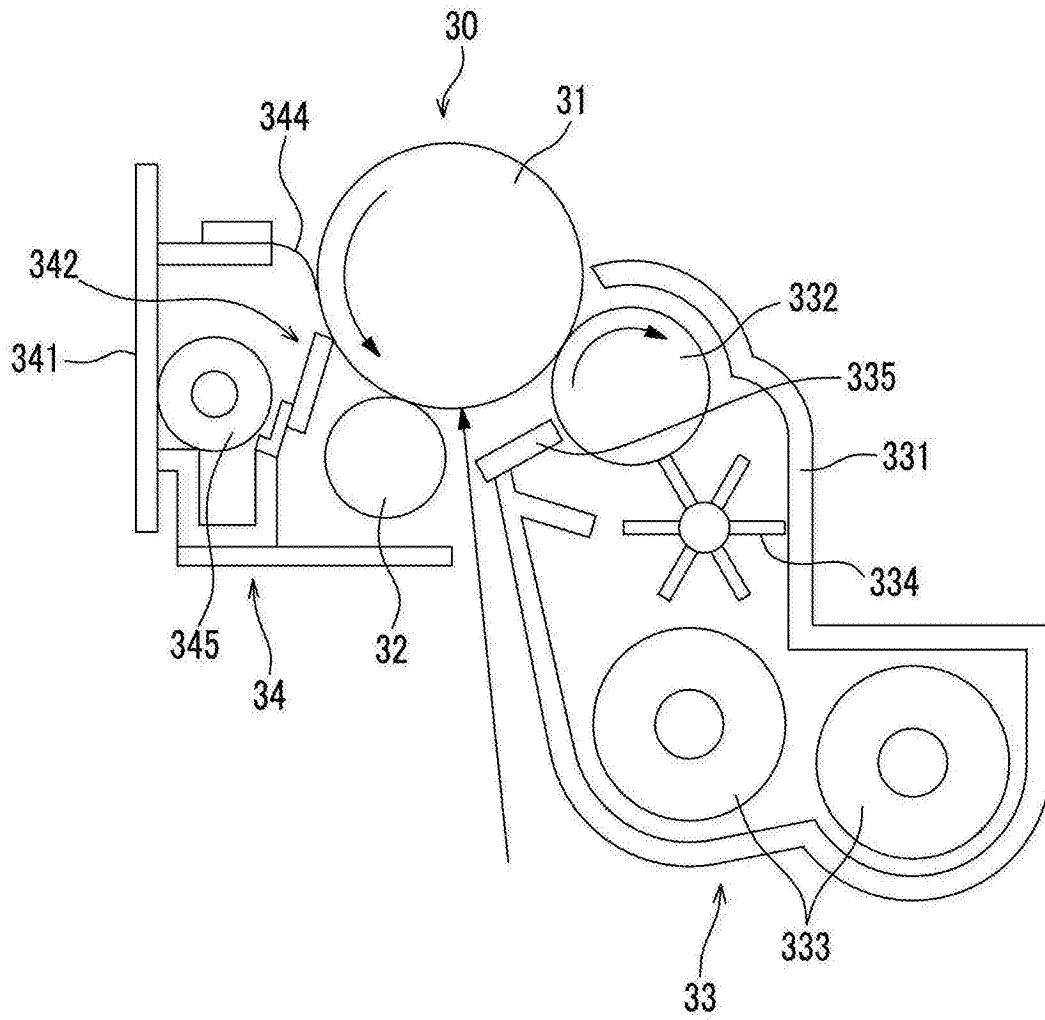


图4

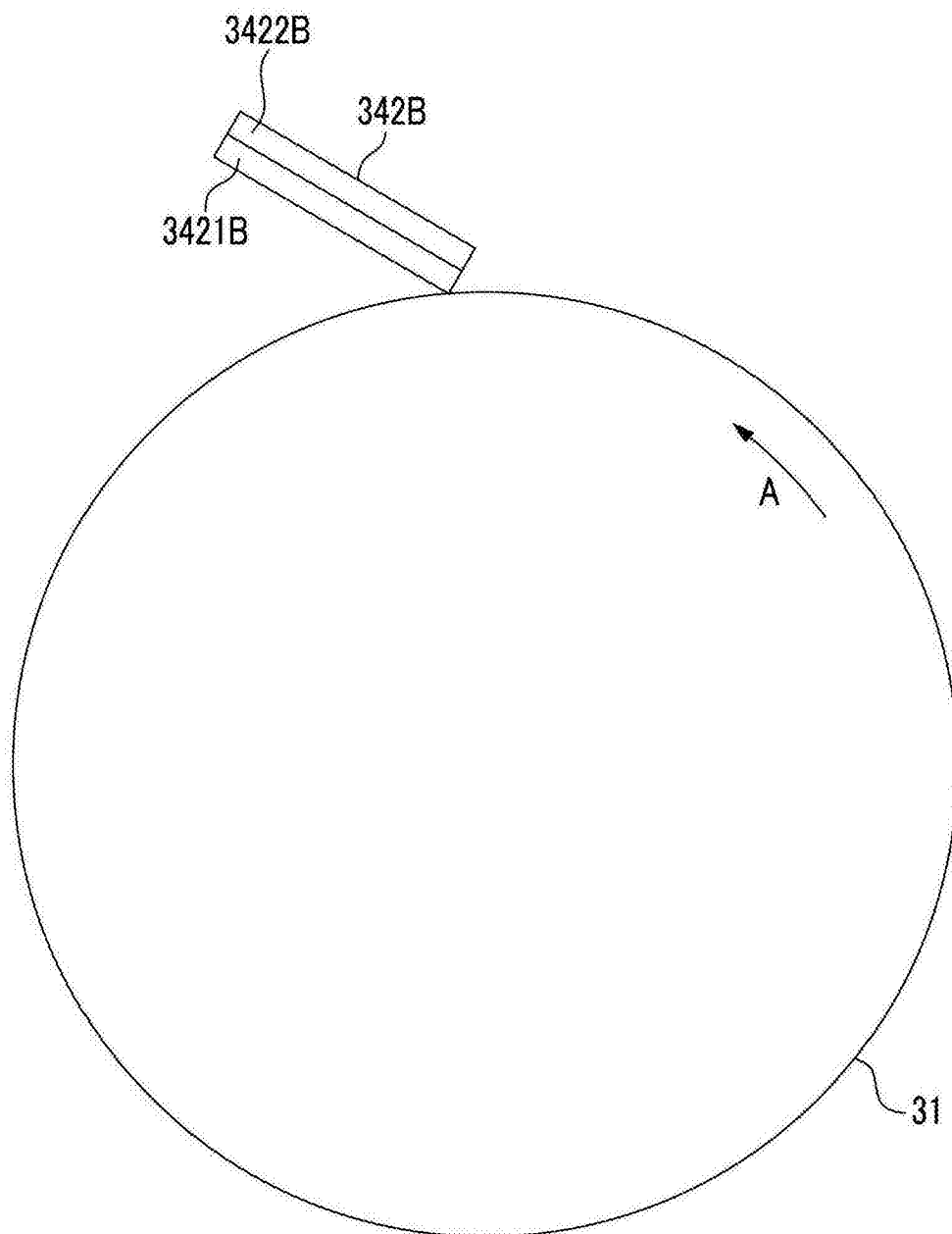


图5

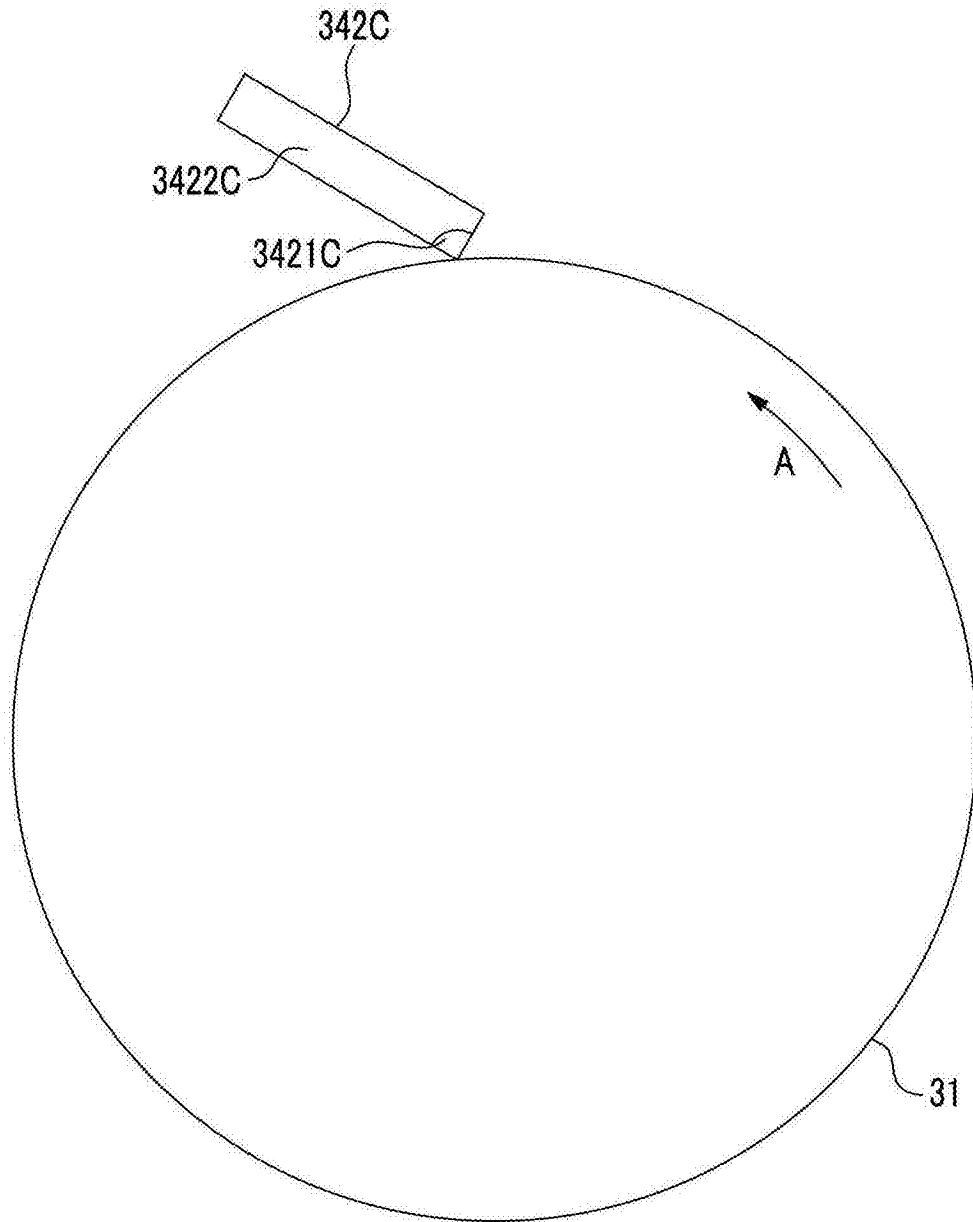


图6

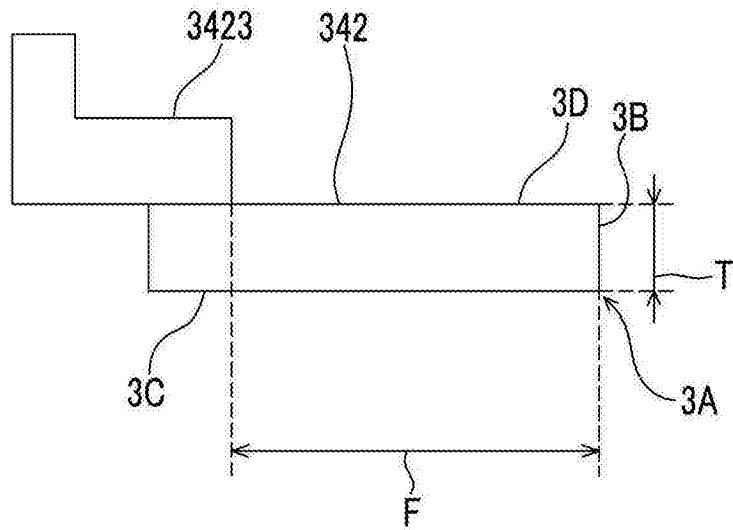


图7

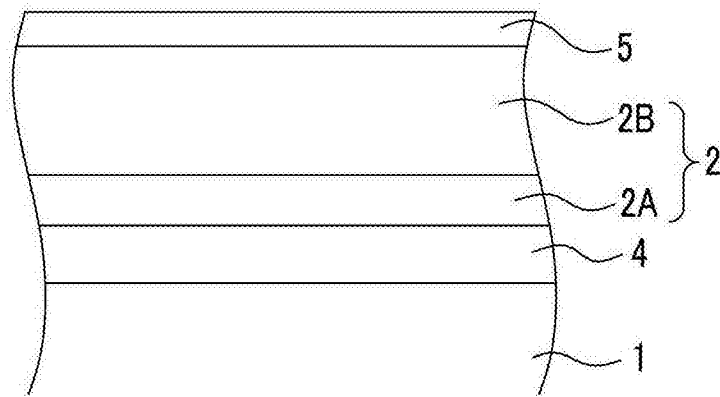


图8

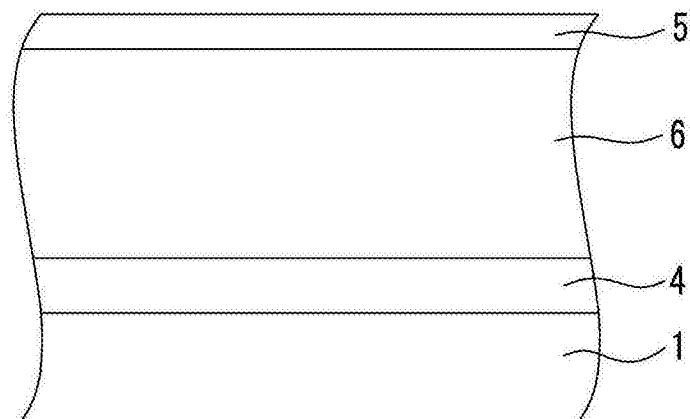


图9