



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104166330 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201410080763. 1

(22) 申请日 2014. 03. 06

(30) 优先权数据

2013-105295 2013. 05. 17 JP

(71) 申请人 富士施乐株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山下孝幸 高桥左近 木内丰

东村昌代 佐藤邦彦

(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 吕俊刚 王伶

(51) Int. Cl.

G03G 15/20 (2006. 01)

G03G 15/00 (2006. 01)

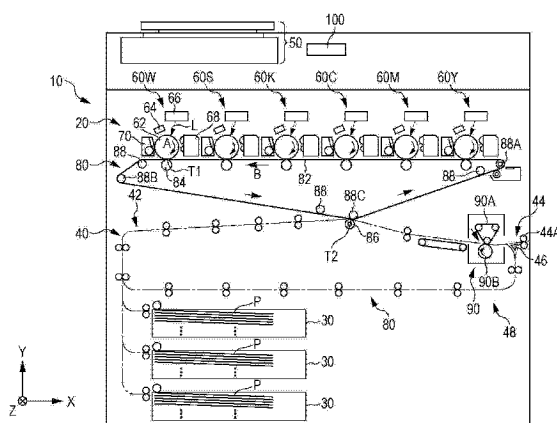
权利要求书2页 说明书13页 附图21页

(54) 发明名称

图像形成装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及图像形成装置和方法。一种图像形成装置包括：图像单元，该图像单元利用白色色调剂和有色色调剂形成图像；和定影单元，该定影单元用热将所述图像定影到介质。用作所述介质的纸张上所形成的叠在所述白色色调剂上的所述有色色调剂的图像中，所述白色色调剂的每单位面积的色调剂质量 θ (g/m²) 满足： $0.03+1.31 \times R_w-0.47 \times R_c+0.02 \times G_w-0.07 \times G_c \leq \theta \leq 0.05+1.06 \times R_w+0.42 \times R_c-0.02 \times G_w+0.05 \times G_c$ ，其中， R_w 是所述白色色调剂的平均粒径 (μm)， R_c 是所述有色色调剂的平均粒径 (μm)， G_w 是在 120℃ 下所述白色色调剂的储能模量 (kPa)，并且 G_c 是在 120℃ 下所述有色色调剂的储能模量 (kPa)。



1. 一种图像形成装置,该图像形成装置包括:

图像单元,该图像单元利用白色色调剂和有色色调剂形成图像;以及

定影单元,该定影单元用热将所述图像定影到介质,

其中,在用作所述介质的纸张上所形成的叠在所述白色色调剂上的所述有色色调剂的图像中,所述白色色调剂的每单位面积的色调剂质量 θ_1 满足:

$$0.03+1.31\times R_w-0.47\times R_c+0.02\times G_w-0.07\times G_c\leq \theta_1\leq 0.05+1.06\times R_w+0.42\times R_c-0.02\times G_w+0.05\times G_c$$

其中, θ_1 的单位是 g/m^2 ,

R_w 是所述白色色调剂的平均粒径,单位为 μm ,

R_c 是所述有色色调剂的平均粒径,单位为 μm ,

G_w 是在 120°C 下所述白色色调剂的储能模量,单位为 kPa ,并且

G_c 是在 120°C 下所述有色色调剂的储能模量,单位为 kPa 。

2. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,在用作所述介质的膜上所形成的叠在所述白色色调剂上的所述有色色调剂的图像中,所述白色色调剂的每单位面积的色调剂质量 θ_2 满足:

$$0.04+1.09\times R_w-0.40\times R_c+0.01\times G_w-0.05\times G_c\leq \theta_2\leq 0.05+0.96\times R_w+0.38\times R_c-0.02\times G_w+0.04\times G_c$$

其中, θ_2 的单位是 g/m^2 。

3. 一种图像形成装置,该图像形成装置包括:

图像单元,该图像单元利用白色色调剂和有色色调剂形成图像;以及

定影单元,该定影单元用热将所述图像定影到介质,

其中,在用作所述介质的膜上所形成的叠在所述白色色调剂上的所述有色色调剂的图像中,所述白色色调剂的每单位面积的色调剂质量 θ 满足:

$$0.04+1.09\times R_w-0.40\times R_c+0.01\times G_w-0.05\times G_c\leq \theta\leq 0.05+0.96\times R_w+0.38\times R_c-0.02\times G_w+0.04\times G_c$$

其中, θ 的单位是 g/m^2 ,

R_w 是所述白色色调剂的平均粒径,单位为 μm ,

R_c 是所述有色色调剂的平均粒径,单位为 μm ,

G_w 是在 120°C 下所述白色色调剂的储能模量,单位为 kPa ,并且

G_c 是在 120°C 下所述有色色调剂的储能模量,单位为 kPa 。

4. 一种图像形成方法,该图像形成方法包括以下步骤:

利用白色色调剂和有色色调剂形成图像;以及

用热将所述图像定影到介质,

其中,在用作所述介质的纸张上所形成的叠在所述白色色调剂上的所述有色色调剂的图像中,所述白色色调剂的每单位面积的色调剂质量 θ 满足:

$$0.03+1.31\times R_w-0.47\times R_c+0.02\times G_w-0.07\times G_c\leq \theta\leq 0.05+1.06\times R_w+0.42\times R_c-0.02\times G_w+0.05\times G_c$$

其中, θ 的单位是 g/m^2 ,

R_w 是所述白色色调剂的平均粒径,单位为 μm ,

Rc 是所述有色色调剂的平均粒径,单位为 μm ,

Gw 是在 120℃下所述白色色调剂的储能模量,单位为 kPa,并且

Gc 是在 120℃下所述有色色调剂的储能模量,单位为 kPa。

图像形成装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像形成装置和方法。

背景技术

[0002] 日本特开平第 02-001351 号公报公开了一种利用不同颜色的着色剂(其中一种着色剂是白色着色剂)形成彩色图像的方法。该方法包括根据纸张预定区域的颜色将白色着色剂涂布到该纸张预定区域,然后利用其它不同的着色剂形成彩色图像。

[0003] 日本特开平第 06-186787 号公报公开了一种图像形成方法,该图像形成方法包括利用品红色、青色、黄色和黑色色调剂中的至少一种色调剂在透明膜上形成图像、然后在透明膜上的图像上形成均匀的白色层。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提高定影到介质的叠在白色色调剂层上的有色色调剂图像的色彩再现性。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供了一种图像形成装置,该图像形成装置包括图像单元,该图像单元利用白色色调剂和有色色调剂形成图像;和定影单元,该定影单元用热将所述图像定影到介质。在用作所述介质的纸张上所形成的叠在所述白色色调剂上的所述有色色调剂的图像中,所述白色色调剂的每单位面积的色调剂质量 $\theta 1$ (g/m²) 满足:

[0006] $0.03+1.31 \times R_w-0.47 \times R_c+0.02 \times G_w-0.07 \times G_c \leq \theta 1 \leq 0.05+1.06 \times R_w+0.42 \times R_c-0.02 \times G_w+0.05 \times G_c$

[0007] (其中, R_w 是所述白色色调剂的平均粒径(μm), R_c 是所述有色色调剂的平均粒径(μm), G_w 是在 120℃ 下所述白色色调剂的储能模量(kPa),并且 G_c 是在 120℃ 下所述有色色调剂的储能模量(kPa))。

[0008] 根据本发明的第二方面,在根据第一方面的图像形成装置中,用作所述介质的膜上所形成的叠在所述白色色调剂上的所述有色色调剂的图像中,所述白色色调剂的每单位面积的色调剂质量 $\theta 2$ (g/m²) 满足:

[0009] $0.04+1.09 \times R_w-0.40 \times R_c+0.01 \times G_w-0.05 \times G_c \leq \theta 2 \leq 0.05+0.96 \times R_w+0.38 \times R_c-0.02 \times G_w+0.04 \times G_c$

[0010] 根据本发明的第三方面,提供了一种图像形成装置,该图像形成装置包括图像单元,该图像单元利用白色色调剂和有色色调剂形成图像;和定影单元,该定影单元用热将所述图像定影到介质。在用作所述介质的膜上所形成的叠在所述白色色调剂上的所述有色色调剂的图像中,所述白色色调剂的每单位面积的色调剂质量 θ (g/m²) 满足:

[0011] $0.04+1.09 \times R_w-0.40 \times R_c+0.01 \times G_w-0.05 \times G_c \leq \theta \leq 0.05+0.96 \times R_w+0.38 \times R_c-0.02 \times G_w+0.04 \times G_c$

[0012] (其中, R_w 是所述白色色调剂的平均粒径(μm), R_c 是所述有色色调剂的平均粒径(μm), G_w 是在 120℃ 下所述白色色调剂的储能模量(kPa),并且 G_c 是在 120℃ 下所述有色

色调剂的储能模量(kPa))。

[0013] 根据本发明的第四方面,提供了一种图像形成方法,该图像形成方法包括利用白色色调剂和有色色调剂形成图像;以及用热将所述图像定影到介质。用作所述介质的纸张上所形成的叠在所述白色色调剂上的所述有色色调剂的图像中,所述白色色调剂的每单位面积的色调剂质量 θ (g/m²) 满足:

[0014] $0.03+1.31 \times R_w-0.47 \times R_c+0.02 \times G_w-0.07 \times G_c \leq \theta \leq 0.05+1.06 \times R_w+0.42 \times R_c-0.02 \times G_w+0.05 \times G_c$

[0015] (其中, R_w 是所述白色色调剂的平均粒径(μm), R_c 是所述有色色调剂的平均粒径(μm), G_w 是在 120℃ 下所述白色色调剂的储能模量(kPa), 并且 G_c 是在 120℃ 下所述有色色调剂的储能模量(kPa))。

[0016] 根据本发明的第一方面,与不满足 $0.03+1.31 \times R_w-0.47 \times R_c+0.02 \times G_w-0.07 \times G_c \leq \theta \leq 0.05+1.06 \times R_w+0.42 \times R_c-0.02 \times G_w+0.05 \times G_c$ 的情况相比,提高了定影到纸张的叠在白色色调剂层上的有色色调剂图像的色彩再现性。

[0017] 根据本发明的第二方面,与不满足 $0.04+1.09 \times R_w-0.40 \times R_c+0.01 \times G_w-0.05 \times G_c \leq \theta \leq 0.05+0.96 \times R_w+0.38 \times R_c-0.02 \times G_w+0.04 \times G_c$ 的情况相比,提高了定影到膜的叠在白色色调剂层上的有色色调剂图像的色彩再现性。

[0018] 根据本发明的第三方面,与不满足 $0.04+1.09 \times R_w-0.40 \times R_c+0.01 \times G_w-0.05 \times G_c \leq \theta \leq 0.05+0.96 \times R_w+0.38 \times R_c-0.02 \times G_w+0.04 \times G_c$ 的情况相比,提高了定影到膜的叠在白色色调剂层上的有色色调剂图像的色彩再现性。

[0019] 根据本发明的第四方面,与不满足 $0.03+1.31 \times R_w-0.47 \times R_c+0.02 \times G_w-0.07 \times G_c \leq \theta \leq 0.05+1.06 \times R_w+0.42 \times R_c-0.02 \times G_w+0.05 \times G_c$ 的情况相比,提高了定影到纸张的叠在白色色调剂层上的有色色调剂图像的色彩再现性。

附图说明

[0020] 将基于以下附图对本发明的示例性实施方式进行详细描述,附图中:

[0021] 图 1 是例示根据第一示例性实施方式的图像形成装置的整体结构的示意图;

[0022] 图 2 是例示根据第一示例性实施方式的各个色调剂图像形成单元及其周围单元的结构示意图;

[0023] 图 3 是列出实验 1 至实验 16 中使用的白色色调剂和有色色调剂的储能模量的表

单;

[0024] 图 4 是示出根据第一示例性实施方式的实验(实验 1)(有色纸张上 TMA 的下限)的结果的曲线图;

[0025] 图 5 是示出根据第一示例性实施方式的实验(实验 2)(有色纸张上 TMA 的下限)的结果的曲线图;

[0026] 图 6 是示出根据第一示例性实施方式的实验(实验 3)(有色纸张上 TMA 的下限)的结果的曲线图;

[0027] 图 7 是示出根据第一示例性实施方式的实验(实验 4)(有色纸张上 TMA 的下限)的结果的曲线图;

[0028] 图 8 是示出根据第一示例性实施方式的实验(实验 5)(有色纸张上 TMA 的上限)的

结果的曲线图；

[0029] 图 9 是示出根据第一示例性实施方式的实验(实验 6)(有色纸张上 TMA 的上限)的结果的曲线图；

[0030] 图 10 是示出根据第一示例性实施方式的实验(实验 7)(有色纸张上 TMA 的上限)的结果的曲线图；

[0031] 图 11 是示出根据第一示例性实施方式的实验(实验 8)(有色纸张上 TMA 的上限)的结果的曲线图；

[0032] 图 12 是示出根据第二示例性实施方式的实验(实验 9)(膜上 TMA 的下限)的结果的曲线图；

[0033] 图 13 是示出根据第二示例性实施方式的实验(实验 10)(膜上 TMA 的下限)的结果的曲线图；

[0034] 图 14 是示出根据第二示例性实施方式的实验(实验 11)(膜上 TMA 的下限)的结果的曲线图；

[0035] 图 15 是示出根据第二示例性实施方式的实验(实验 12)(膜上 TMA 的下限)的结果的曲线图；

[0036] 图 16 是示出根据第二示例性实施方式的实验(实验 13)(膜上 TMA 的上限)的结果的曲线图；

[0037] 图 17 是示出根据第二示例性实施方式的实验(实验 14)(膜上 TMA 的上限)的结果的曲线图；

[0038] 图 18 是示出根据第二示例性实施方式的实验(实验 15)(膜上 TMA 的上限)的结果的曲线图；

[0039] 图 19 是示出根据第二示例性实施方式的实验(实验 16)(膜上 TMA 的上限)的结果的曲线图；

[0040] 图 20 是例示在白色色调剂层的 TMA 小于下限的比较例中被定影到介质的白色色调剂层和有色色调剂层的状态的概念图(截面图)；

[0041] 图 21 是例示在白色色调剂层的 TMA 大于上限的比较例中被定影到介质的白色色调剂层和有色色调剂层的状态的概念图(截面图)；

[0042] 图 22 是例示在由根据第一示例性实施方式或第二示例性实施方式的图像形成装置形成的图像中被定影到介质的白色色调剂层和有色色调剂层的状态的概念图(截面图)；以及

[0043] 图 23 是例示在白色色调剂层的 TMA 小于下限的比较例中被定影到有色纸张的白色色调剂层和有色色调剂层的状态的概念图(截面图)。

具体实施方式

[0044] 现在将参照附图描述本发明的示例性实施方式。首先将描述图像形成装置的结构,然后描述图像形成装置的常规操作和特殊操作。在以下描述中,图 1 中箭头 Y 指示的方向称作“装置高度方向”,图 1 中箭头 X 指示的方向称作“装置宽度方向”。与装置高度方向和装置宽度方向垂直的方向称作“装置深度方向”(由箭头 Z 指示)。

[0045] 第一示例性实施方式

[0046] 图像形成装置的结构

[0047] 图 1 是例示根据第一示例性实施方式的图像形成装置 10 的整体结构的示意性正面图。如图 1 所示,图像形成装置 10 包括:在介质 P 上形成图像的电子照相图像形成部 20;传送介质 P 的介质传送部 40;和读取待读取原稿(未示出)的原稿读取器 50。图像形成装置 10 还包括各含有一擦介质 P 的介质容器 30;和控制各个部的控制器 100。

[0048] 图像形成部

[0049] 如图 1 所示,图像形成部 20 包括分别针对黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)、黑色(K)、专色(S)和白色(W)的色调剂设置的色调剂图像形成单元 60Y、60M、60C、60K、60S 和 60W;中间转印装置 80 和定影装置 90。

[0050] 色调剂图像形成单元 60Y、60M、60C、60K、60S 和 60W 是图像单元的示例。中间转印装置 80 是转印单元的示例。定影装置 90 是定影单元的示例。

[0051] 黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)、黑色(K)、专色(S)和白色(W)是色调剂颜色的示例。白色(W)的色调剂是白色色调剂的示例。黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K)的色调剂是有色色调剂的示例。

[0052] 专色(S)是除了黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)、黑色(K)和白色(W)之外的颜色。专色(S)的示例包括金色(G)、银色(S)、透明色(CL)和企业色(C/C)。企业色(C/C)是个人用户所特有的且比其它颜色使用更频繁的颜色。

[0053] 色调剂图像形成单元

[0054] 除了所使用的色调剂之外,色调剂图像形成单元 60Y、60M、60C、60K、60S 和 60W 具有大致相同的结构。因此,在图 1 中,对于色调剂图像形成单元 60W 的部件提供了附图标记,对于色调剂图像形成单元 60Y、60M、60C、60K 和 60S 的部件未提供附图标记。现在将描述色调剂图像形成单元 60Y、60M、60C、60K、60S 和 60W 及其部件,其中后缀 Y、M、C、K、S 和 W 除非必要否则都将省略。

[0055] 图 2 是例示各个色调剂图像形成单元 60 及其周围单元的结构示意性正面图。如图 2 所示,色调剂图像形成单元 60 包括感光鼓 62、充电装置 64、曝光装置 66、显影装置 68、去除装置 70 和擦除装置 72。

[0056] 感光鼓 62 是图像承载体的示例。充电装置 64 是充电单元的示例。曝光装置 66 是潜像形成单元的示例。显影装置 68 是显影单元的示例。

[0057] 色调剂图像形成单元 60Y、60M、60C、60K、60S 和 60W 分别在感光鼓 62Y、62M、62C、62K、62S 和 62W 的外表面上形成黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)、黑色(K)、专色(S)和白色(W)色调剂图像。如图 1 所示,色调剂图像形成单元 60Y、60M、60C、60K、60S 和 60W 作为整体沿装置宽度方向水平并排地设置。

[0058] 感光鼓

[0059] 如图 1 和图 2 所示,感光鼓 62 是圆筒状,并且由驱动单元(未示出)绕该感光鼓的轴线(沿箭头 A(参见图 1 和图 2)指示的方向)旋转。感光鼓 62 包括铝基板和包括按以下顺序形成在基板上的底层、电荷发生层和电荷输送层的感光层(未示出),该感光层。感光鼓 62 还可以包括保护层,该保护层形成在电荷输送层的外表面上使得静电潜像形成在保护层的外表面上。

[0060] 充电装置

[0061] 如图 1 和图 2 所示,充电装置 64 沿着感光鼓 62 的轴线(沿装置深度方向)设置。充电装置 64 对感光鼓 62 的外表面进行负极性地充电。在该示例性实施方式中,充电装置 64 是电晕管充电装置,其是一种电晕充电装置(非接触充电装置)。

[0062] 曝光装置

[0063] 如图 1 和图 2 所示,曝光装置 66 在充电装置 64 充电后的感光鼓 62 的外表面上形成静电潜像。曝光装置 66 基于从形成控制器 100 的一部分的图像信号处理器(未示出)接收到的图像数据,输出从发光二极管(LED)阵列(未示出)发出的曝光光 L。曝光光 L 入射在充电装置 64 充电后的感光鼓 62 的外表面上,以在感光鼓 62 的外表面上形成静电潜像。

[0064] 显影装置

[0065] 如图 1 和图 2 所示,显影装置 68 沿着感光鼓 62 的轴线设置。显影装置 68 包括色调剂供给部件 68A,该色调剂供给部件 68A 向感光鼓 62 的外表面供给色调剂;和传送部件 68B,该传送部件 68B 向色调剂供给部件 68A 传送色调剂(参见图 2)。显影装置 68 对曝光装置 66 在充电装置 64 充电后的感光鼓 62 的外表面上形成的静电潜像进行显影,以形成色调剂图像。

[0066] 去除装置

[0067] 如图 1 和图 2 所示,去除装置 70 沿着感光鼓 62 的轴线设置。去除装置 70 包括与感光鼓 62 的外表面接触的刷辊 70A 和刮板 70B。刷辊 70A 和刮板 70B 从感光鼓 62 的外表面去除后面所述的未被转印到中间转印带 82 的、残留在感光鼓 62 外表面上的色调剂(第一转印残留色调剂)、以及诸如纸粉等的灰尘。

[0068] 擦除装置

[0069] 如图 2 所示,擦除装置 72 沿着感光鼓 62 的轴线设置。擦除装置 72 在去除装置 70 去除残留色调剂(第一转印残留色调剂)和诸如纸粉等的灰尘之后,用光照射感光鼓 62 的外表面。该照射使感光鼓 62 的外表面具有更均匀的电荷电势,由此使得能够进行下一次图像形成操作。

[0070] 中间转印装置

[0071] 如图 1 所示,中间转印装置 80 包括中间转印带 82、六个一次转印辊 84、二次转印辊 86 和辊 88。中间转印装置 80 将色调剂图像从针对各种色调剂设置的感光鼓 62 转印到中间转印带 82,使得这些色调剂图像彼此叠置在上面。叠置的色调剂图像被转印到介质 P。

[0072] 中间转印带 82 是绕着六个一次转印辊 84 和辊 88 卷绕的环形带,由此被设置为预定形状。在该示例性实施方式中,如图 1 所示,从图像形成装置 10 的正面观看,中间转印带 82 被设置为沿装置宽度方向长的倒钝角三角形的形状。

[0073] 在图 1 所示的辊 88 中,辊 88A 充当被马达(未示出)驱动、以使中间转印带 82 沿箭头 B 指示的方向移动的驱动辊。在图 1 所示的辊 88 中,辊 88B 充当张紧中间转印带 82 的张紧辊。在图 1 所示的辊 88 中,辊 88C 充当后面描述的二次转印辊 86 的对置辊。

[0074] 如图 1 所示,中间转印带 82 设置为以上述形状沿装置宽度方向延伸、沿装置高度方向从下面与感光鼓 62 接触,以在顶侧上形成转印咬合区 T1。因为一次转印辊 84 向感光鼓 62 上形成的色调剂图像施加一次转印偏压,所以色调剂图像被转印到通过了转印咬合区 T1 的中间转印带 82 的外表面。

[0075] 如图 1 所示,中间转印带 82 也设置为与二次转印辊 86 接触,以在构成钝角的下顶

点处形成转印咬合区 T2。中间转印带 82 支持中间转印带 82 外表面上的色调剂图像并使该色调剂图像移动。因为二次转印辊 86 向中间转印带 82 外表面上的色调剂图像施加二次转印偏压,所以色调剂图像被转印到通过转印咬合区 T2 的介质 P。

[0076] 定影装置

[0077] 定影装置 90 包括定影带 90A 和加压辊 90B。如图 1 所示,定影装置 90 设置在转印咬合 T2 的沿介质 P 的传送方向的下游。定影装置 90 将转印到介质 P 的色调剂图像定影到介质 P。定影带 90A 与介质 P 转印有色调剂图像的一面相对设置。对定影带 90A 进行加热的加热源(未示出)设置在定影带 90A 内部。加压辊 90B 将通过与定影带 90A 相对的位置(参见图 1)的介质 P 挤压到定影带 90A。

[0078] 介质传送部

[0079] 介质传送部 40 包括:介质馈送单元 42,该介质馈送单元 42 向图像形成部 20 馈送介质 P;和介质输出单元 44,该介质输出单元 44 输出上面形成有图像的介质 P。

[0080] 介质馈送单元 42 根据转印定时,将介质 P 逐一馈送到图像形成部 20 中的转印咬合区 T2。介质输出单元 44 将由定影装置 90 定影有色调剂图像的介质 P 输出到图像形成装置 10 外部。

[0081] 介质传送部 40 还包括再传送单元 48,该再传送单元 48 将正面上定影有色调剂图像的介质 P 再次馈送到图像形成部 20。包括再传送单元 48 以及后面描述的传送辊 44A 和传送方向切换单元 46 的介质传送部 40 使得在正面上定影有色调剂图像的介质 P 的正面或背面上形成色调剂图像。

[0082] 为了在介质 P 的两面上形成图像,介质传送部 40 将介质 P 的前部输出到图像形成装置 10 外部。然后,介质传送部 40 使传送辊 44A 沿反方向旋转,以将介质 P 拉回到图像形成装置 10 中。同时,介质传送部 40 切换设置在定影装置 90 与传送辊 44A 之间的传送方向切换单元 46,以将介质 P 传送到再传送单元 48。由此,再传送单元 48 在介质 P 的背面面向中间转印带 82 的外表面的状态下,将介质 P 馈送到图像形成部 20。。

[0083] 为了在介质 P 的一个表面(正面)上再次形成图像,在从定影装置 90 输出介质 P 之后,介质传送部 40 切换传送方向切换单元 46,以介质 P 传送到再传送单元 48。然后,再传送单元 48 在介质 P 的正面面向中间转印带 82 的外表面的状态下,将介质 P 再次馈送到图像形成部 20。

[0084] 原稿读取器

[0085] 原稿读取器 50 从原稿读取图像信息并且向控制器 100 发送图像信息。

[0086] 控制器

[0087] 控制器 100 基于从原稿读取器 50 或诸如计算机等的外部装置(未示出)接收到的图像信息,控制图像形成装置 10 的各个部。

[0088] 控制器 100 将图像信息转换为用于四种颜色(Y、M、C 和 K)的图像信号,并且向曝光装置 66Y、66M、66C 和 66K 发送图像信号。控制器 100 还生成用于专色(S)和白色(W)的图像信号并且向曝光装置 66S 和 66W 发送图像信号。

[0089] 图像形成装置的常规操作

[0090] 下面,将参照图 1 和图 2 描述根据第一示例性实施方式的图像形成装置 10 的常规操作。在常规操作中,图像形成装置 10 在不使用专色(S)和白色(W)的色调剂的情况下,使

用黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K)的色调剂中的至少一种在介质P上形成图像。

[0091] 控制器100在接收到图像信息时,操作图像形成装置10。控制器100将图像信息转换为用于黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K)的图像数据。然后,控制器100向曝光装置66Y、66M、66C和66K输出图像数据。

[0092] 曝光装置66基于图像数据发出曝光光L。曝光光L入射在充电装置64充电后的感光鼓62的外表面上,以在感光鼓62的外表面上形成与图像数据对应的静电潜像。

[0093] 形成在感光鼓62的外表面上的静电潜像被显影装置68显影,以形成色调剂图像。

[0094] 与感光鼓62的外表面相对设置的一次转印辊84将色调剂图像从感光鼓62的外表面转印到中间转印带82的外表面。

[0095] 介质P从任意介质容器30馈送到介质馈送单元42,并且根据中间转印带82的色调剂图像所位于的部分到达转印咬合区T2的定时将介质P传送到转印咬合区T2。色调剂图像从中间转印带82的外表面转印到被传送到并正通过转印咬合区T2的介质P。

[0096] 转印有色调剂图像的介质P被传送到定影装置90。在定影装置90中,定影带90A和加压辊90B对色调剂图像进行加热并加压,以将色调剂图像定影到介质P。

[0097] 定影了色调剂图像的介质P从介质输出单元44输出到图像形成装置10的外部。由此,完成了图像形成操作。

[0098] 为了在介质P的两面上形成图像,图像形成装置10如下进行操作。具体地,如图1所示,在介质P的正面上形成的色调剂图像被定影装置90定影之后,介质P由介质传送部40传送,直到介质P的前部输出到图像形成装置10外部为止。

[0099] 然后,使传送辊44A沿反方向旋转,以将介质P拉回到图像形成装置10中。同时,传送方向切换单元46被切换为向再传送单元48传送介质P。在介质P的背面面向中间转印带82的外表面的状态下,介质P被再次馈送到图像形成部20。

[0100] 此后,色调剂图像被转印到转印咬合区T2中介质P的背面,并且由定影装置90进行定影。最后,两面上定影了色调剂图像的介质P从介质输出单元44输出到图像形成装置10外部。由此,完成了图像形成操作。

[0101] 图像形成装置使用白色(W)色调剂的操作

[0102] 下面,将参照图1和图2描述根据第一示例性实施方式的图像形成装置10使用白色(W)的色调剂的操作。在该操作中,图像形成装置10利用黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K)的色调剂中的至少一种色调剂(下文中还称作“有色色调剂”)结合白色(W)的色调剂(下文中还称作“白色色调剂”),在介质P上形成图像。在这种情况下,由有色色调剂形成的图像叠在介质P上的白色色调剂层上。即,白色色调剂层用作由有色色调剂形成的图像的底层。

[0103] 该操作中使用的介质P是诸如黑色、蓝色或红色纸张等的有色纸张(即,除了白色纸张之外的纸张),而不是普通纸张(PPC纸张)。有色纸张是介质P的示例。

[0104] 控制器100在接收到图像信息时,操作图像形成装置10。该图像信息含有关于在有色纸张上形成图像的信息。

[0105] 控制器100将图像信息转换为用于黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K)的图像数据。控制器100还基于用于黄色(Y)、品红色(M)和青色(C)的图像数据,生成用于白色(W)的层数据。控制器100向曝光装置66Y、66M、66C、66K和66W输出图像数据和用于白

色(W)的层数据。用于白色(W)的层数据用于形成由有色色调剂形成的图像的底层。

[0106] 曝光装置 66Y、66M、66C 和 66K 基于图像数据发出曝光光 L。曝光光 L 入射在充电装置 64Y、64M、64C 和 64K 充电后的感光鼓 62Y、62M、62C 和 62K 的外表面上,以在感光鼓 62Y、62M、62C 和 62K 的外表面上形成与图像数据对应的静电潜像。

[0107] 与此同步,曝光装置 66W 基于用于白色(W)的层数据,发出曝光光 L。曝光光 L 入射在充电装置 64W 充电后的感光鼓 62W 的外表面上,以在感光鼓 62W 的外表面上形成与用于白色(W)的层数据对应的静电潜像。

[0108] 形成在感光鼓 62Y、62M、62C 和 62K 的外表面上的静电潜像由显影装置 68Y、68M、68C 和 68K 进行显影,以分别形成黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K)色调剂图像。形成在感光鼓 62W 的外表面上的静电潜像由显影装置 68W 进行显影,以形成白色色调剂层。

[0109] 黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K)色调剂图像被与感光鼓 62Y、62M、62C 和 62K 的外表面相对设置的一次转印辊 84 从感光鼓 62Y、62M、62C 和 62K 的外表面转印到中间转印带 82 的外表面。白色色调剂层被与感光鼓 62W 的外表面相对设置的一次转印辊 84 从感光鼓 62W 的外表面转印到中间转印带 82 的外表面。

[0110] 在这种情况下,白色色调剂层被转印到中间转印带 82 的外表面,使得白色色调剂层叠在先前转印到此的有色色调剂图像上。

[0111] 有色纸张从任意介质容器 30 馈送到介质馈送单元 42,并且根据中间转印带 82 的外表面上的有色色调剂图像和叠在该有色色调剂图像上的白色色调剂层到达转印咬合区 T2 的定时,将有色纸张传送到转印咬合区 T2。色调剂图像和白色色调剂层从中间转印带 82 的外表面转印到被传送到并正通过转印咬合区 T2 的介质 P。

[0112] 在通过转印咬合区 T2 之后,有色纸张被传送到定影装置 90。在定影装置 90 中,定影带 90A 和加压辊 90B 对有色色调剂图像和白色色调剂层进行加热并加压,以将有色色调剂图像和白色色调剂层定影到有色纸张。在本示例性实施方式中,定影带 90A 的外表面的温度是 160°C。在这种情况下,有色色调剂图像和白色色调剂层被定影到有色纸张的温度(下文称作“定影温度”)是 160°C。

[0113] 然后,有色纸张从介质输出单元 44 被输出到图像形成装置 10 外部。由此,完成图像形成操作。

[0114] 为了在有色纸张的两面上形成图像,在将色调剂图像定影到有色纸张的正面之后,如在图像形成装置 10 的常规操作中一样,将有色纸张拉回到图像形成装置 10 中并且由再传送单元 48 进行传送。然后,在有色纸张的背面面向中间转印带 82 的外表面的状态下,有色纸张被馈送到图像形成部 20,并且以与正面上的色调剂图像相同的方式形成叠加在白色色调剂层上的有色色调剂图像。

[0115] 有色纸张上白色色调剂的 TMA

[0116] 在根据第一示例性实施方式的图像形成装置 10 中,转印到有色纸张的白色色调剂的每单位面积的色调剂质量 θ (g/m²) 满足以下表达式 1。下面的表达式 1 由白色色调剂的平均粒径 R_w (μm)、有色色调剂的平均粒径 R_c (μm)、白色色调剂的储能模量 G_w (kPa) 和有色色调剂的储能模量 G_c (kPa) 来限定。下文中,每单位面积的色调剂质量 θ (g/m²) 被简写为“TMA”。

[0117] 表达式 1

[0118] 表达式 1 如下：

$$[0119] \quad 0.03 + 1.31 \times R_w - 0.47 \times R_c + 0.02 \times G_w - 0.07 \times G_c \leq \theta \leq 0.05 + 1.06 \times R_w + 0.42 \times R_c - 0.02 \times G_w + 0.05 \times G_c$$

[0120] 在第一示例性实施方式中,白色色调剂和有色色调剂的平均粒径是体积平均粒径。

[0121] 例如,使用 Multisizer II (从 Beckman Coulter, Inc. 获得) 和作为电解质的 ISOTON-II (从 Beckman Coulter, Inc. 获得) 来测量白色色调剂和有色色调剂的体积平均粒径。在该测量中,将 0.5 至 50mg 的测量样本添加到 2mL 的作为分散剂的表面活性剂(诸如烷基苯磺酸钠)的 5% 水溶液,并且添加到 100 至 150mL 的电解质。

[0122] 电解质中悬浮的样本被超声分散器分散 1 分钟。然后,用孔径为 100 μ m 的 Multisizer II 来测量粒径为 2.0 至 60 μ m 的颗粒的粒径分布,其中对 50,000 个颗粒进行采样。

[0123] 在第一示例性实施方式中,白色色调剂在定影温度的储能模量大于或等于有色色调剂在定影温度的储能模量。如果白色色调剂的储能模量小于有色色调剂的储能模量,则在定影有色色调剂之后的色彩再现性在可接受范围内的定影温度,部分白色色调剂被吸收到有色纸张中。这减小了在有色纸张上白色色调剂的遮盖力。

[0124] 色调剂的储能模量 G' 是在 $T^\circ\text{C}$ 的测量温度下剪切复模量 G^* 的实数部分。具体地,根据 JIS K7244-6, 名称为“Plastics-Determination of Dynamic Mechanical Properties-Part6:Shear Vibration-Non-Resonance Method”中指定的方法,利用粘弹仪来测量储能模量 G' 。

[0125] 如表达式 1 中所示,利用 R_w 、 R_c 、 G_w 和 G_c 作为参数来指定 TMA 的上限和下限。现在将基于实验结果来描述 TMA 的上限和下限。首先将描述 TMA 的下限,然后描述 TMA 的上限。

[0126] 用于确定有色纸张上白色色调剂的 TMA 的下限的实验

[0127] 图 4 至图 7 (实验 1 至实验 4) 示出利用白色色调剂和有色色调剂的平均粒径作为参数,来确定有色纸张上的白色色调剂的 TMA 的下限的实验的结果。如图 3 所示,各实验使用具有不同的储能模量的白色色调剂和有色色调剂的组合。

[0128] 用于确定有色纸张上白色色调剂的 TMA 的上限的实验

[0129] 图 8 至图 11 (实验 5 至实验 8) 示出使用白色色调剂和有色色调剂的平均粒径作为参数,来确定有色纸张上的白色色调剂的 TMA 的上限的实验的结果。如图 3 所示,各实验使用具有不同的储能模量的白色色调剂和有色色调剂的组合。

[0130] 实验过程

[0131] 如下确定图 4 至图 11 (实验 1 至实验 8) 中 TMA 的上限和下限。利用图像形成装置 10,将有色色调剂图像和叠在有色色调剂图像上的白色色调剂层转印并定影到有色纸张。此后,评估有色纸张上形成的色调剂图像的色彩再现性。色调剂图像由黄色(Y)、品红色(M)和青色(C)色调剂形成。在这种情况下,对于在改变白色色调剂层的 TMA 的情况下在有色纸张上所形成的色调剂图像进行评估。

[0132] 如下评估有色纸张上所形成的色调剂图像的色彩再现性。首先,经由上述图像形成装置 10 的常规操作在普通纸张上形成图像,以制备用作色彩再现性基准的图像样本。然

后,利用光度计来测量基准图像样本的预定部分的光度特性。接着,基于上述常规操作中使用的同一图像数据在有色纸张上形成色调剂图像以在改变白色色调剂层的 TMA 情况下制备图像样本。然后,利用光度计来测量各个图像样本的预定部分的光度特性。将图像样本的测量结果与基准图像样本的测量结果进行比较,以确定图像样本的测量结果是否落入预定基准范围内(感官评估)。

[0133] 图 4 至图 7 (实验 1 至实验 4)示出了基于上述感官评估减小 TMA 时在有色纸张上的色彩再现性的可接受范围的界限。即,图 4 至图 7 示出了实验(实验 1 至实验 4)中 TMA 的下限。图 8 至图 11 (实验 5 至实验 8)示出基于上述感光评估增大 TMA 时在有色纸张上的色彩再现性的可接受范围的界限。即,图 8 至图 11 示出实验(实验 5 至实验 8)中 TMA 的上限。

[0134] 从图 4 至图 7 (实验 1 至实验 4)中 TMA 的下限和图 8 至图 11 (实验 5 至实验 8)中 TMA 的上限的回归分析,导出表达式 1。

[0135] 用于测量 TMA 的方法

[0136] 如上所述,有色色调剂形成的图像叠在介质 P 上的白色色调剂层上。为了测量白色色调剂的 TMA,在防止有色色调剂附着在感光鼓 62Y、62M、62C 和 62K 的外表面上的同时,仅将白色色调剂转印到中间转印带 82 的外表面。然后,将白色色调剂转印到有色纸张,并且在有色纸张通过定影装置 90 之前,停止图像形成装置 10。从图像形成装置 10 取出转印有仅白色色调剂但未进行定影的有色纸张。通过测量被转印到有色纸张的白色色调剂的质量并且除以白色色调剂的附着面积,来确定 TMA。

[0137] 为了防止有色色调剂附着在感光鼓 62Y、62M、62C 和 62K 的外表面上,控制器 100 可以切断来自曝光装置 66Y、66M、66C 和 66K 的曝光光 L,使得无静电潜像形成在感光鼓 62Y、62M、62C 和 62K 的外表面上。为了测量转印到有色纸张的白色色调剂的质量,由装备有过滤器(该过滤器在允许空气通过的同时捕获白色色调剂)的抽吸装置(未示出)来收集白色色调剂。根据过滤器在抽吸前后的质量差来确定所收集的白色色调剂的质量,并且将该质量除以有色纸张中收集白色色调剂的部分的面积。

[0138] 第一示例性实施方式的优点

[0139] 如图 20 中的概念图所示,如果白色色调剂的 TMA 小于表达式 1 的下限,则有色纸张上叠在白色色调剂层上的有色色调剂在白色色调剂熔化之前熔化并且进入白色色调剂的间隙中,并且有色色调剂以该状态被定影。在这种情况下,白色色调剂的底层未完全形成在有色色调剂图像下面。另外,因为有色纸张(纸张)的表面凹凸的尺寸等于或大于色调剂的粒径,所以在色调剂图像被定影到有色纸张的表面之后,在有色纸张的表面中可以露出白色色调剂(参见图 23)。在这种情况下,旨在充当有色色调剂的底层的白色色调剂的一部分在图像中作为白色斑点出现。

[0140] 相反,如果满足表达式 1,则与不满足表达式 1 的情况相比,因为白色色调剂底层基本上完全形成在有色色调剂图像下面,所以提高了色调剂图像的色彩再现性。另外,如果满足表达式 1,则在图像中出现非常少的白色斑点。

[0141] 如图 21 所示,如果白色色调剂的 TMA 大于表达式 1 的上限,则白色色调剂为有色纸张上的色调剂图像提供更高的遮盖力。然而,白色色调剂与有色色调剂混合,由此使有色色调剂的颜色变浅。

[0142] 相反,如果满足表达式 1,则因为非常少的白色色调剂与有色色调剂混合,所以保持有色色调剂的颜色。

[0143] 由此,凭借图像形成装置 10,与白色色调剂的 TMA 不满足表达式 1 的情况相比,提高了被定影到有色纸张的叠在白色色调剂层上的有色色调剂图像的色彩再现性(参见图 22)。

[0144] 在图像形成装置 10 中,从曝光装置 66W 发出的曝光光的强度被设置为使得白色色调剂的 TMA 满足表达式 1。基于从图像形成装置 10 中设置的温度和湿度传感器(未示出)发送到控制器 100 的温度和湿度信息,来调节从曝光装置 66W 发出的曝光光的强度。

[0145] 第二示例性实施方式

[0146] 下面,将参照图 12 至图 22 来描述第二示例性实施方式,重点在于与第一示例性实施方式的区分。第二示例性实施方式的不同在于介质 P 是膜,而不是有色纸张。第二示例性实施方式中使用的膜(介质 P)是透明膜。膜是介质 P 的示例。

[0147] 在膜上白色色调剂的 TMA

[0148] 在第二示例性实施方式中,转印到膜的白色色调剂的 TMA 满足以下表达式 2。下面的表达式 2 由白色色调剂的平均粒径 $R_w(\mu m)$ 、有色色调剂的平均粒径 $R_c(\mu m)$ 、白色色调剂在 $120^\circ C$ 的储能模量 $G_w(kPa)$ 和有色色调剂在 $120^\circ C$ 的储能模量 $G_c(kPa)$ 来限定。在下面的表达式 2 中,TMA 由 θ 表示。

[0149] 表达式 2

[0150] $0.04 + 1.09 \times R_w - 0.40 \times R_c + 0.01 \times G_w - 0.05 \times G_c \leq \theta \leq 0.05 + 0.96 \times R_w + 0.38 \times R_c - 0.02 \times G_w + 0.04 \times G_c$

[0151] 用于确定在膜上白色色调剂的 TMA 的下限的实验

[0152] 图 12 至图 15 (实验 9 至实验 12) 示出利用白色色调剂和有色色调剂的平均粒径作为参数,来确定在膜上的白色色调剂的 TMA 的下限的实验的结果。如图 3 所示,各实验使用具有不同的储能模量的白色色调剂和有色色调剂的组合。

[0153] 用于确定在膜上白色色调剂的 TMA 的上限的实验

[0154] 图 16 至图 19 (实验 13 至实验 16) 示出使用白色色调剂和有色色调剂的平均粒径作为参数,来确定膜上的白色色调剂的 TMA 的上限的实验的结果。如图 3 所示,各实验使用具有不同的储能模量的白色色调剂和有色色调剂的组合。

[0155] 第二示例性实施方式的优点

[0156] 如图 20 所示,如果白色色调剂的 TMA 小于表达式 2 的下限,则在膜上叠在白色色调剂层上的有色色调剂在白色色调剂熔化之前熔化并且进入白色色调剂的间隙中,并且有色色调剂以该状态被定影。在这种情况下,因为白色色调剂层不完全覆盖膜与有色色调剂图像之间的区域,所以白色色调剂层在遮盖膜这方面不太有效。

[0157] 相反,如果满足表达式 2,则白色色调剂遮盖膜,由此提高叠在白色色调剂层上的有色色调剂图像的色彩再现性。

[0158] 如图 21 所示,如果白色色调剂的 TMA 大于表达式 2 的上限,则白色色调剂为膜上的有色色调剂图像提供更高的遮盖力。然而,白色色调剂与有色色调剂混合,由此使有色色调剂颜色变浅。

[0159] 相反,如果满足表达式 2,则因为非常少的白色色调剂与有色色调剂混合,所以保

持有色色调剂的颜色。

[0160] 由此,根据第二示例性实施方式,与白色色调剂的 TMA 不满足表达式 2 的情况相比,提高了被定影到膜的叠在白色色调剂层上的有色色调剂图像的色彩再现性(参见图 22)。

[0161] 变型例

[0162] 下面,将描述第二示例性实施方式的变型例,重点在于与第一示例性实施方式和第二示例性实施方式的区分。该变型例组合了上述第一示例性实施方式和第二示例性实施方式的功能。具体地,该变型例具有经由常规操作在普通纸张上形成图像的模式、利用白色色调剂作为底层在有色纸张上形成图像的模式、以及利用白色色调剂作为底层在膜上形成图像的模式。基于控制器 100 接收到的关于介质的信息,选择上述模式中的任意一个模式,来执行图像形成操作。

[0163] 有色纸张(纸张)的表面凹凸的尺寸等于或大于色调剂的粒径,而膜不具有这样的表面凹凸。因此,在膜上的最佳 TMA 小于在有色纸张上的 TMA (参见图 4 至图 19)。

[0164] 变型例的优点

[0165] 根据该变型例,与不组合上述第一示例性实施方式和第二示例性实施方式的功能的情况相比,提高了定影到所选介质 P 的叠在白色色调剂层上的有色色调剂图像的色彩再现性。

[0166] 虽然上面已经详细描述了本发明的具体示例性实施方式,但是本发明不限于这些示例性实施方式;各种其它示例性实施方式也可以在本发明的范围内。

[0167] 例如,如果满足表达式 1 或表达式 2,则白色色调剂可以具有允许叠在白色色调剂上的有色色调剂图像具有可接受范围内的色彩再现性的任意颜色。

[0168] 如果图像形成操作中频繁使用白色色调剂,则色调剂图像形成单元 60S 可以被构造为使用与色调剂图像形成单元 60W 相同的白色色调剂。另选地,色调剂图像形成单元 60S 和 60W 可以被构造为使用具有不同色彩形成特征的白色色调剂。

[0169] 膜不限于由树脂(诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PTE)和聚氯乙烯)制成的透明膜,而包括含有色素的有色膜。

[0170] 虽然白色色调剂已经作为用于有色色调剂的底层进行了描述,但是图像形成装置 10 也可以具有利用白色色调剂形成诸如字符和图案等的图像的模式。

[0171] 虽然黑色(K)的色调剂已经被描述为附着在白色色调剂层(底层)上,但是黑色(K)的色调剂也可以在不形成白色色调剂底层的情况下直接附着在有色纸张或膜上。

[0172] 虽然已经描述了通过设置从曝光装置 66W 发出的曝光光的强度来满足表达式 1 (或表达式 2),但是也可以通过设置例如施加于显影装置 68W 的色调剂供给部件 68A 的电压、限制部件与色调剂供给部件 68A 之间的距离或色调剂供给部件 68A 的周速度来满足表达式 1 (或表达式 2)。另选地,通过设置例如充电装置 64W 的电荷电势或施加于与感光鼓 62W 相对的一次转印辊 84 的一次转印偏压来满足表达式 1 (或表达式 2)。

[0173] 虽然有色色调剂图像和白色色调剂层已经被描述为通过二次转印同时转印到介质 P,但是单色色调剂图像和层可以形成在各个图像载体上,然后可以顺序转印到介质 P。

[0174] 本发明的示例性实施方式的上述说明是出于例示和说明的目的而提供的。并非旨

在对本发明进行穷尽或者将本发明限于所公开的确切形式。很多修改例和变型例对于本领域的普通技术人员而言是显而易见。选择了这些实施方式进行说明以最好地解释本发明的原理及其实际应用,以使本领域技术人员能够理解本发明的各种实施方式,以及适合于所设想的具体用途的各种变型。本发明的范围旨在由所附权利要求及其等同物来限定。

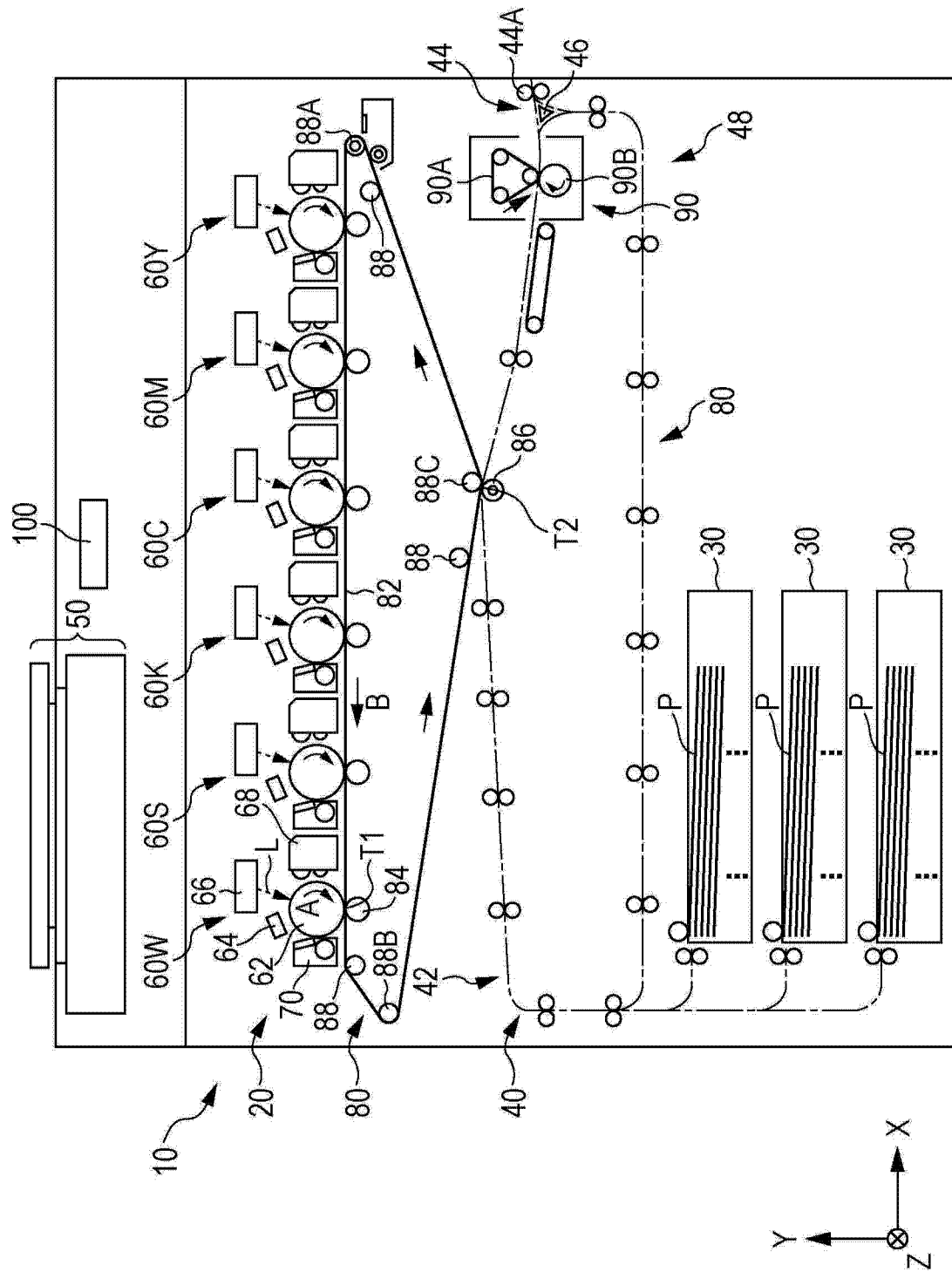


图 1

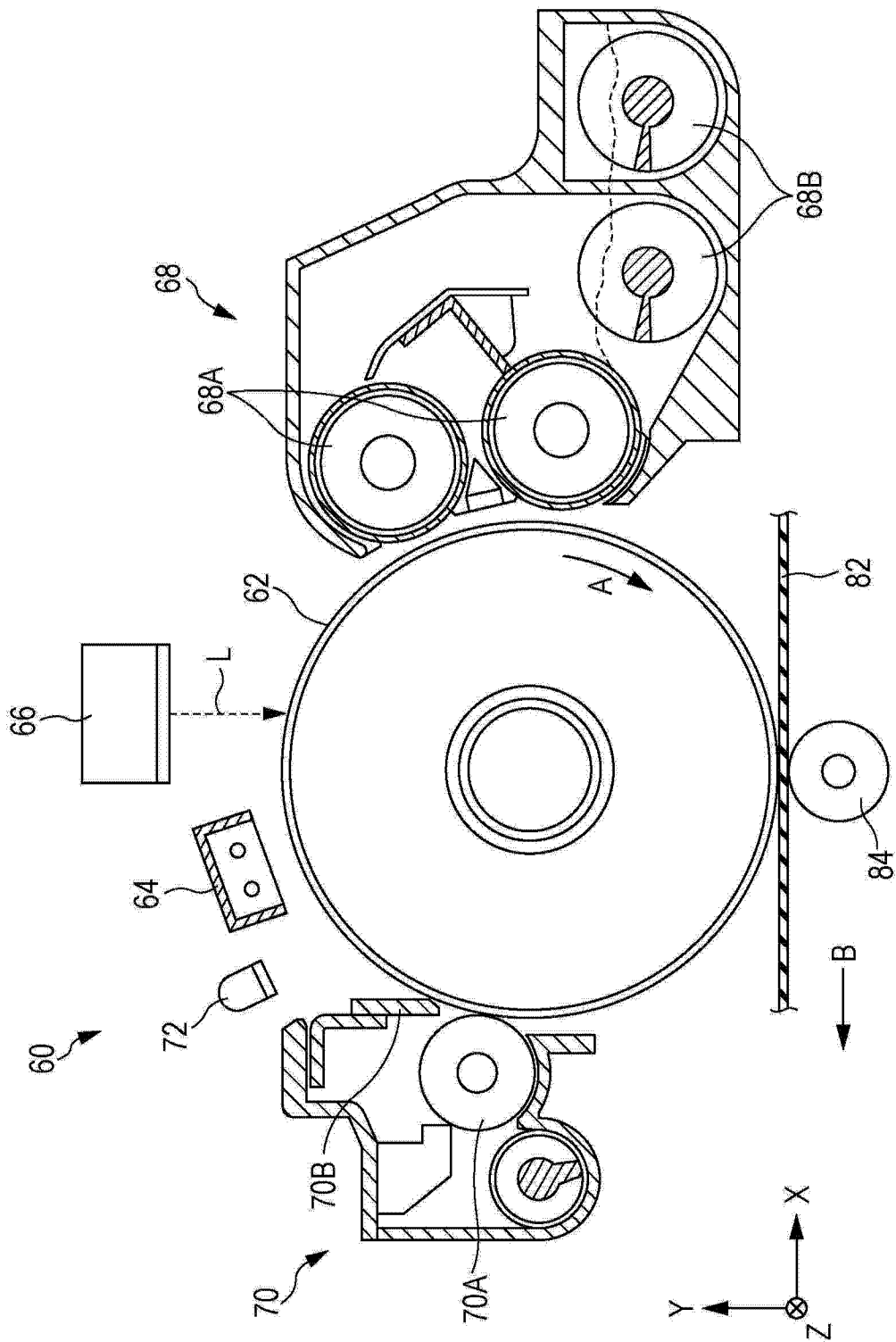


图 2

实验编号	附图编号	白色色调剂的储能模量 (Pa)	有色色调剂的储能模量 (Pa)	介质	备注
实验1	图4	1.5×10^3	1.5×10^3	有色纸张	用于确定TMA的下限的实验
实验2	图5	6×10^3	1.5×10^3	有色纸张	用于确定TMA的下限的实验
实验3	图6	45×10^3	1.5×10^3	有色纸张	用于确定TMA的下限的实验
实验4	图7	6×10^3	6×10^3	有色纸张	用于确定TMA的下限的实验
实验5	图8	1.5×10^3	1.5×10^3	有色纸张	用于确定TMA的上限的实验
实验6	图9	6×10^3	1.5×10^3	有色纸张	用于确定TMA的上限的实验
实验7	图10	45×10^3	1.5×10^3	有色纸张	用于确定TMA的上限的实验
实验8	图11	6×10^3	6×10^3	有色纸张	用于确定TMA的上限的实验
实验9	图12	1.5×10^3	1.5×10^3	膜	用于确定TMA的下限的实验
实验10	图13	6×10^3	1.5×10^3	膜	用于确定TMA的下限的实验
实验11	图14	45×10^3	1.5×10^3	膜	用于确定TMA的下限的实验
实验12	图15	6×10^3	6×10^3	膜	用于确定TMA的下限的实验
实验13	图16	1.5×10^3	1.5×10^3	膜	用于确定TMA的上限的实验
实验14	图17	6×10^3	1.5×10^3	膜	用于确定TMA的上限的实验
实验15	图18	45×10^3	1.5×10^3	膜	用于确定TMA的上限的实验
实验16	图19	6×10^3	6×10^3	膜	用于确定TMA的上限的实验

图 3

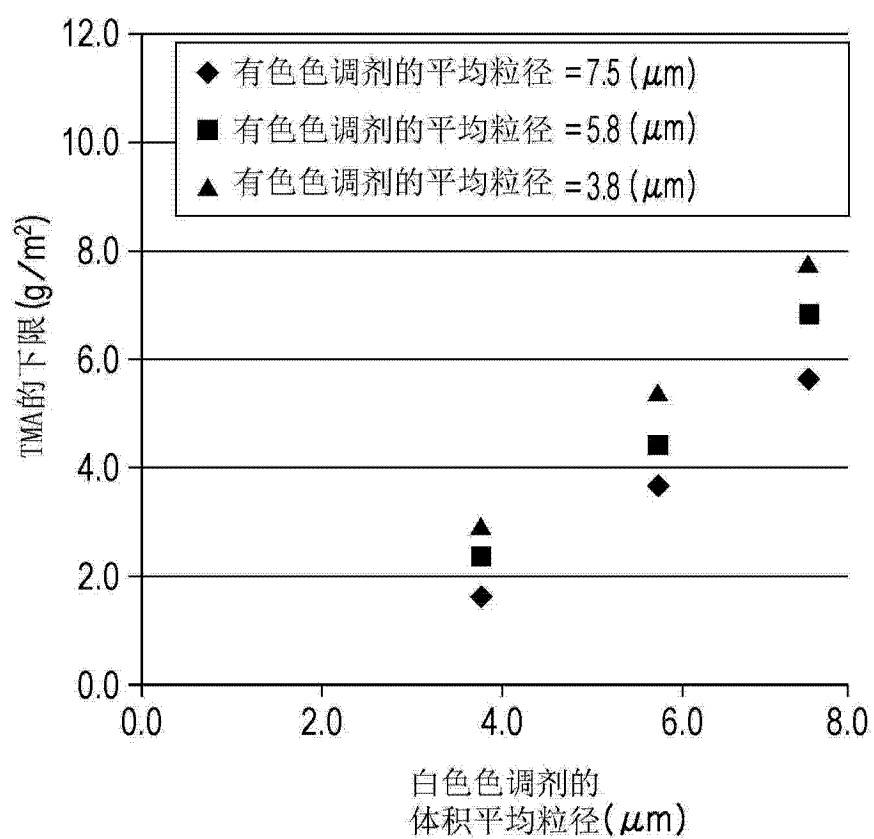


图 4

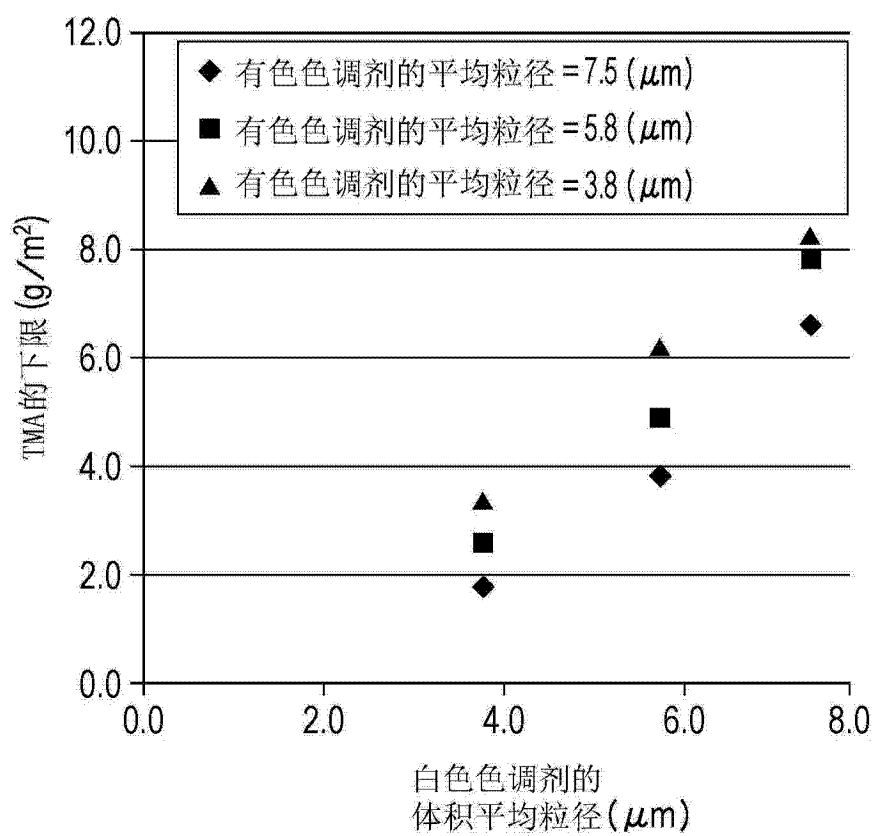


图 5

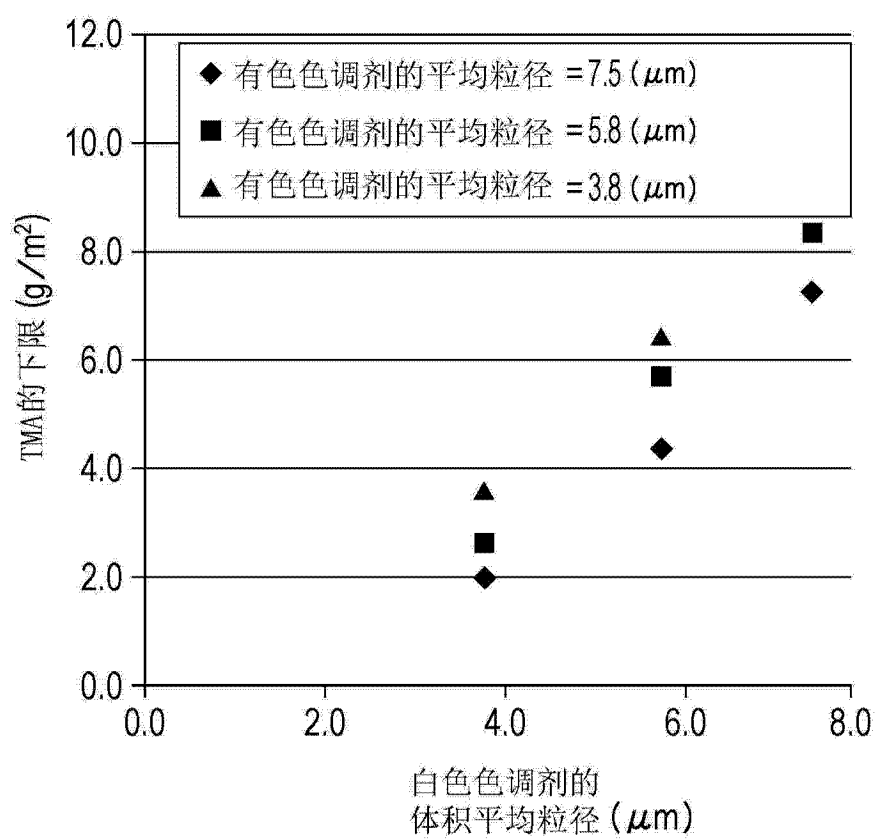


图 6

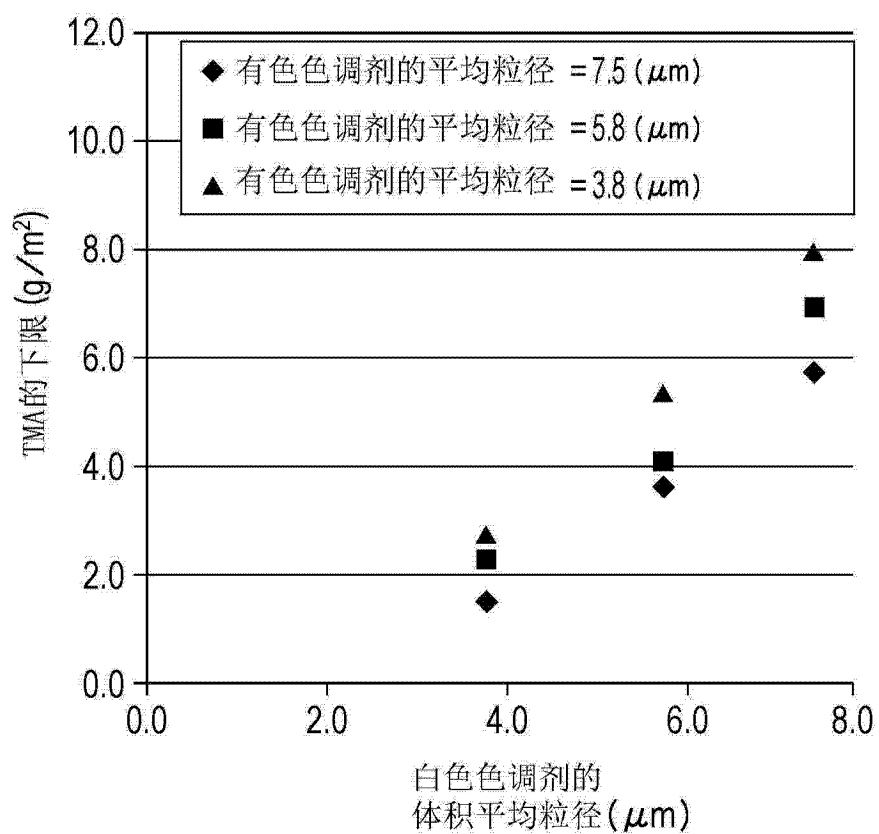


图 7

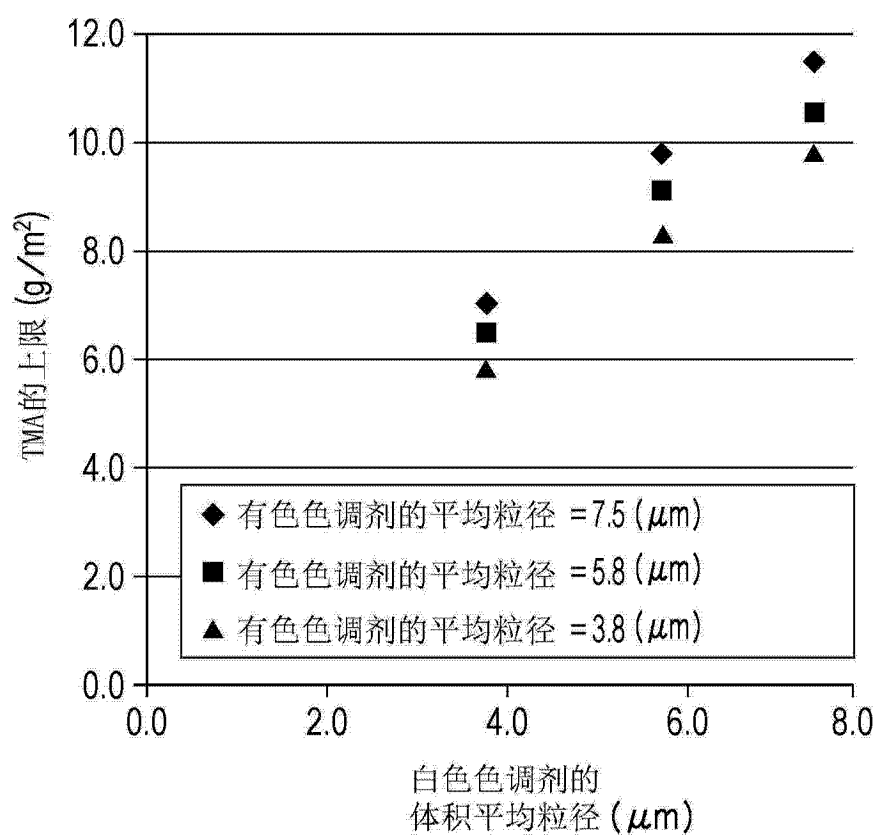


图 8

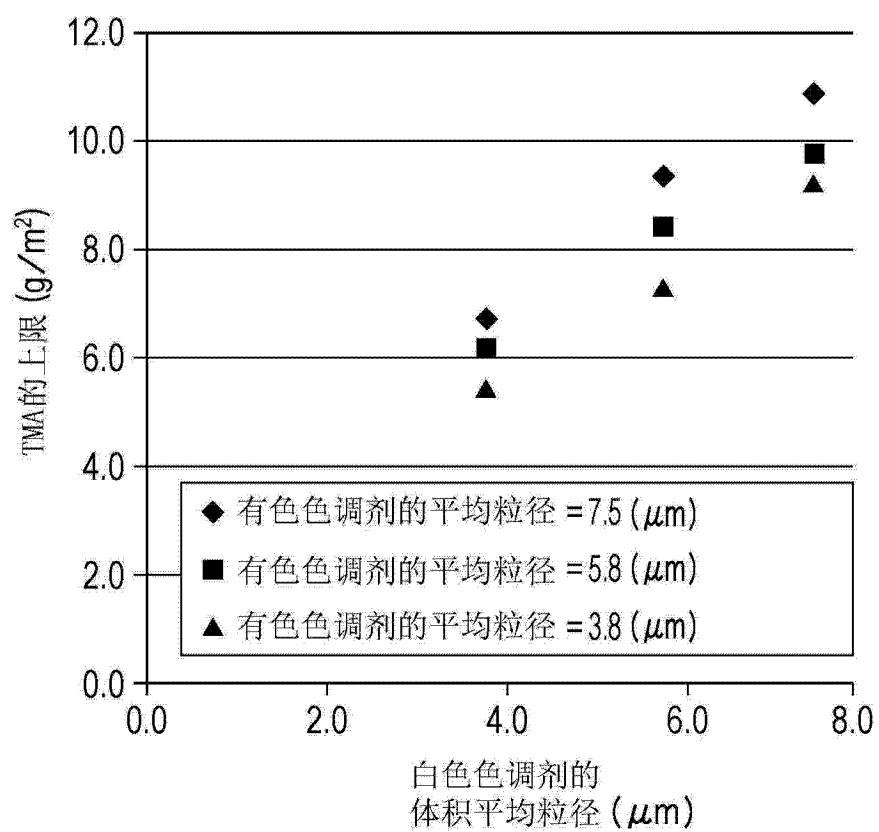


图 9

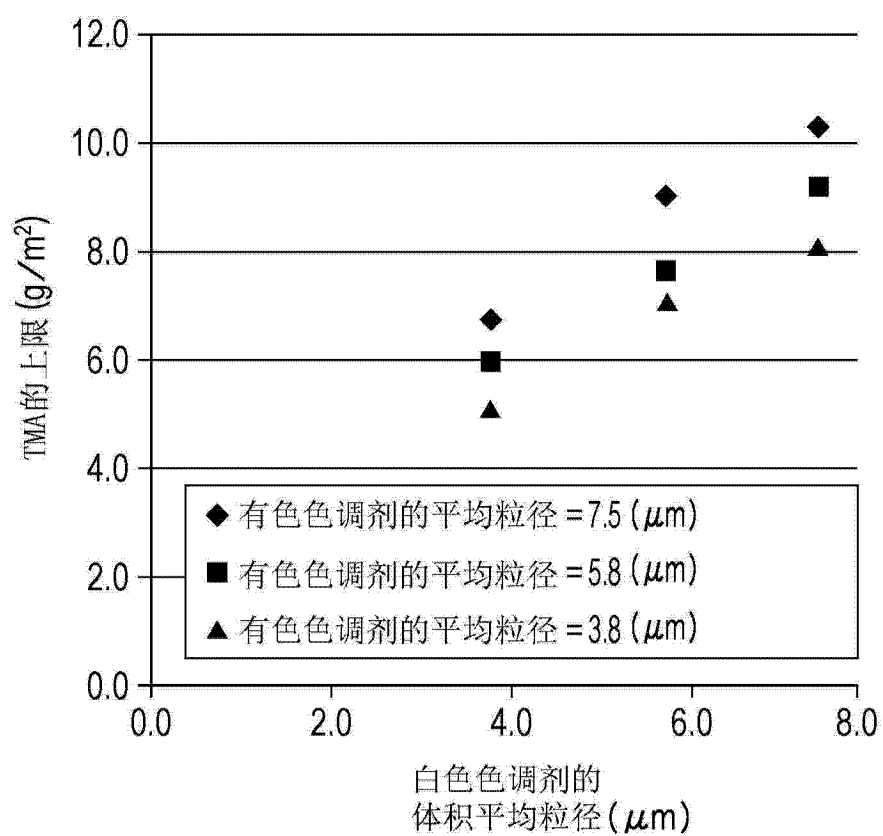


图 10

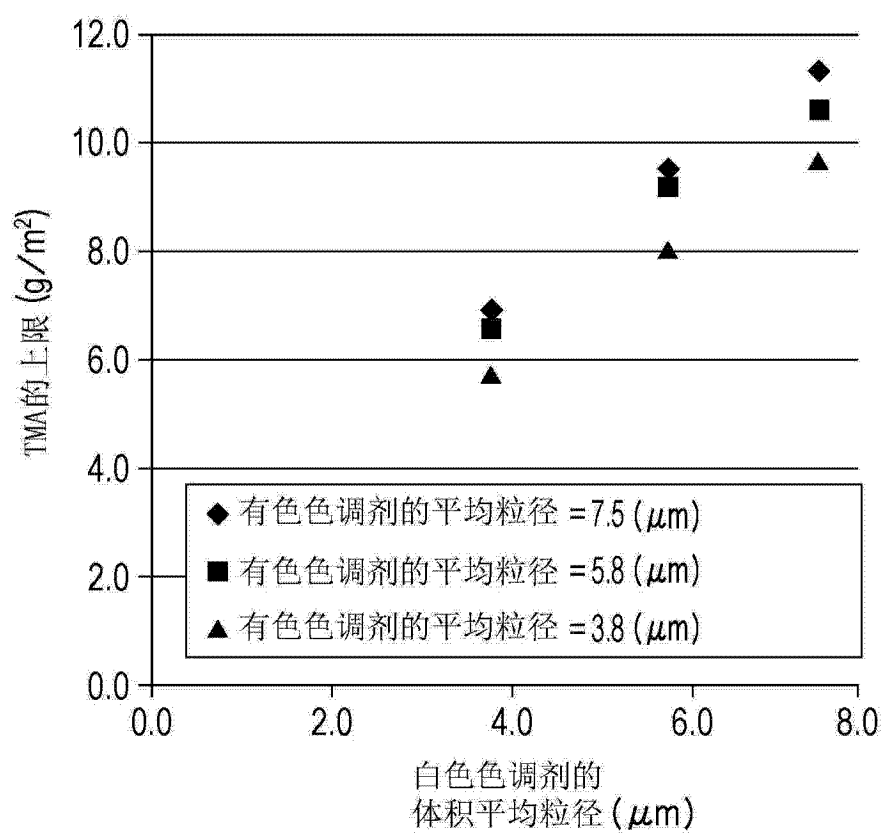


图 11

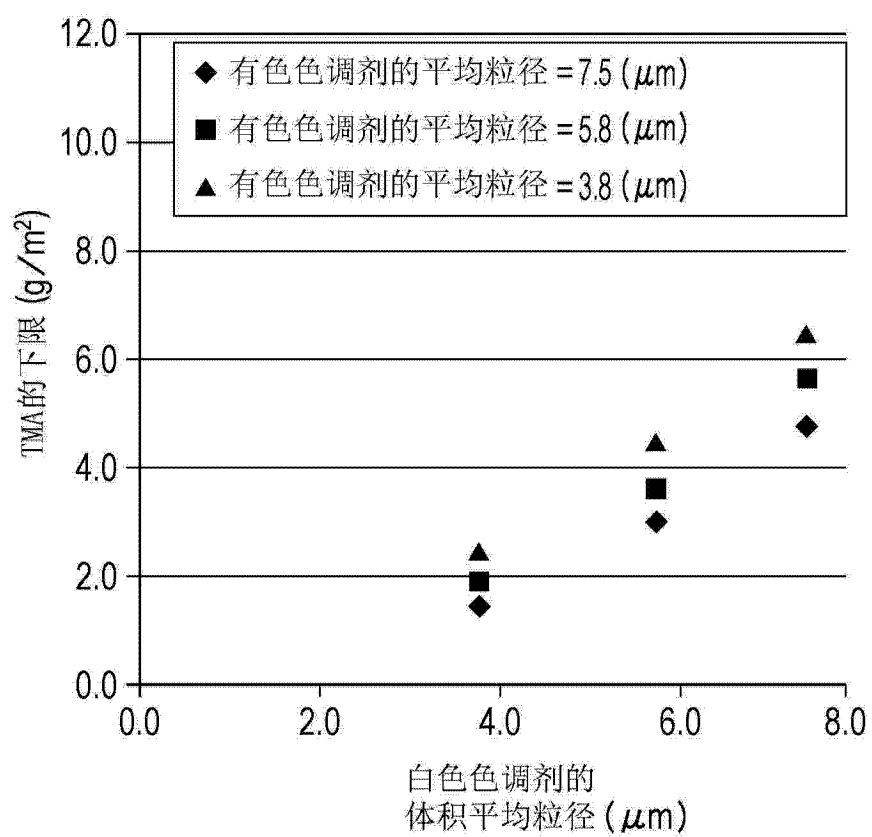


图 12

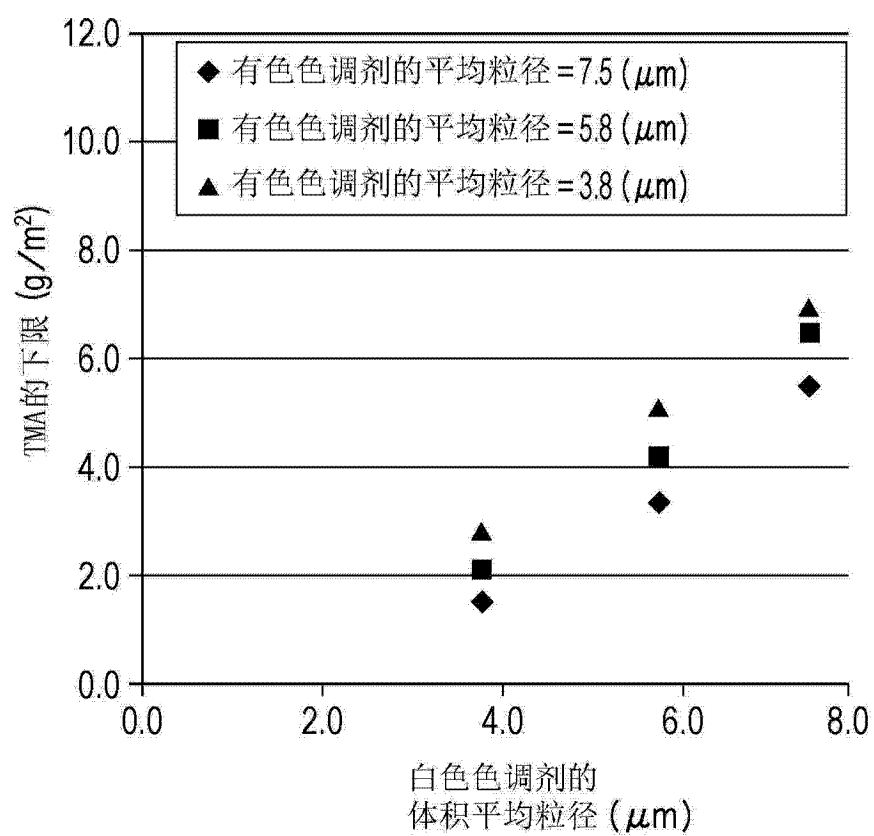


图 13

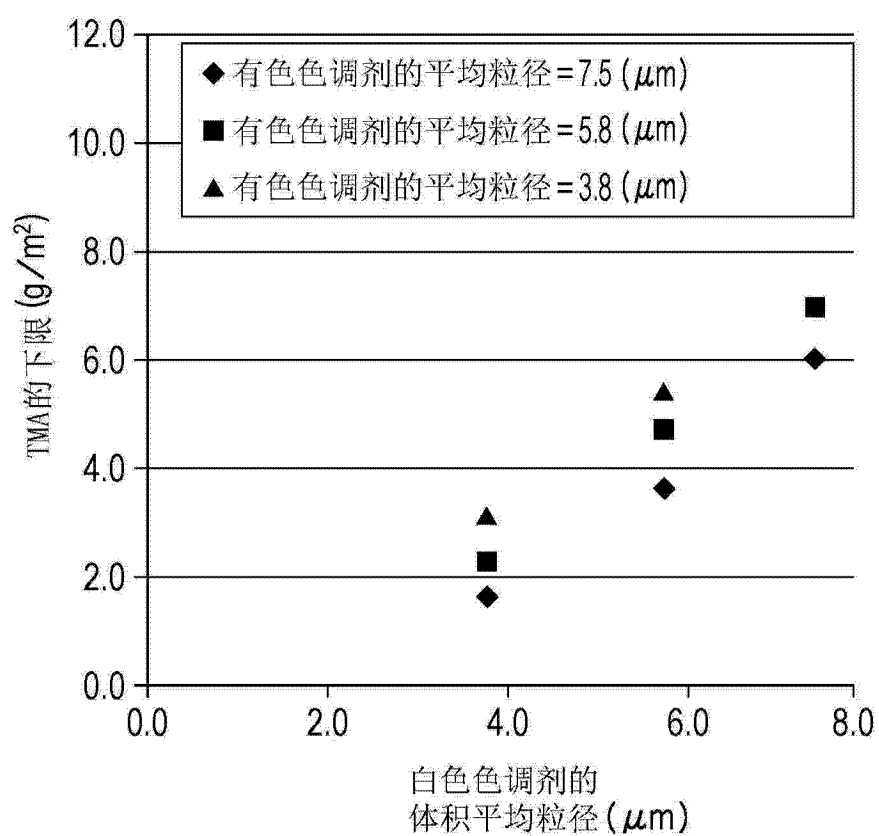


图 14

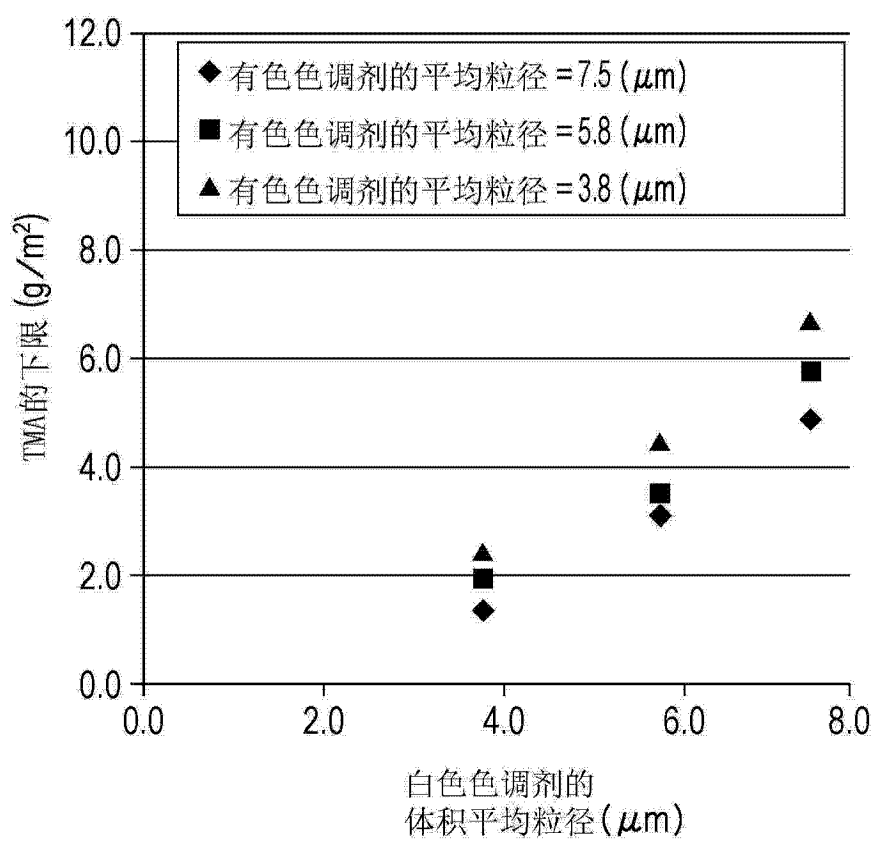


图 15

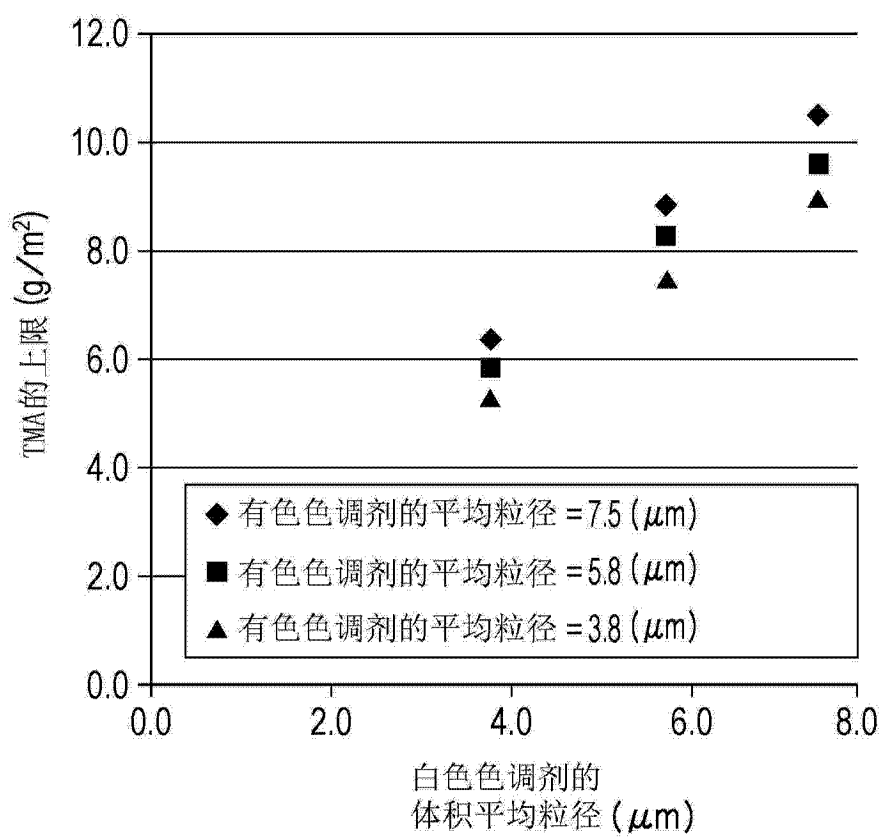


图 16

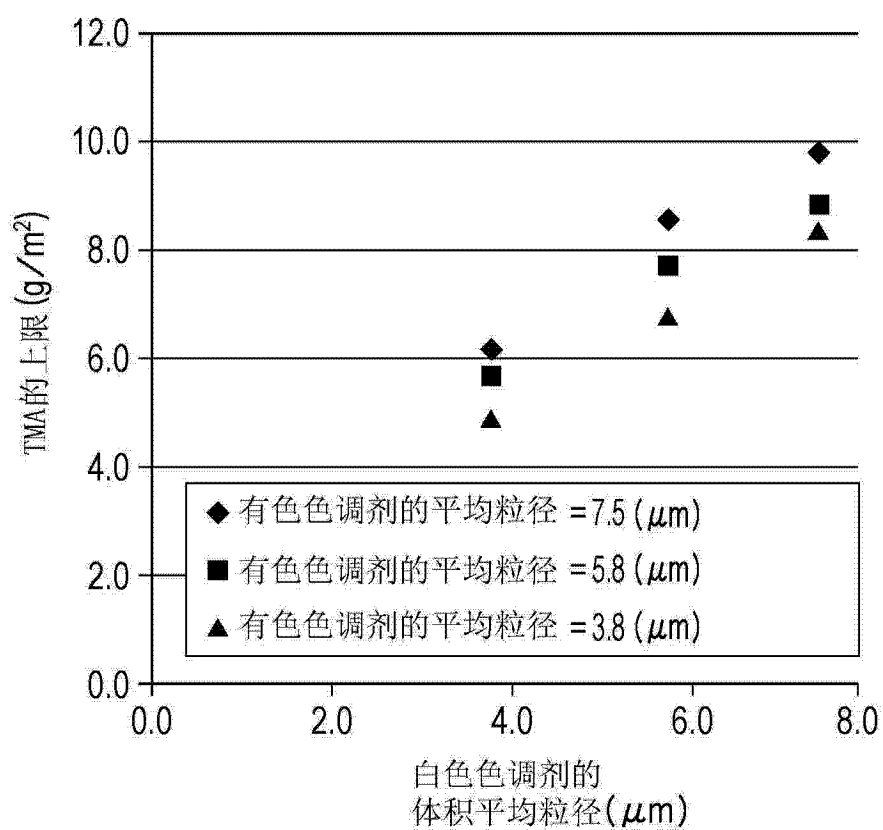


图 17

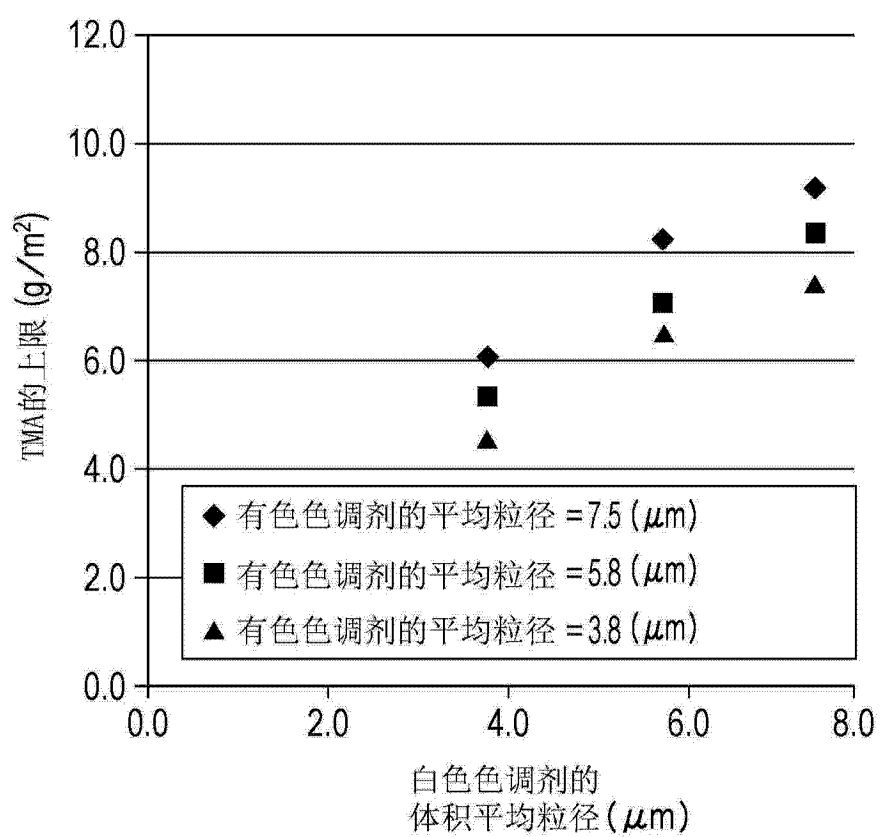


图 18

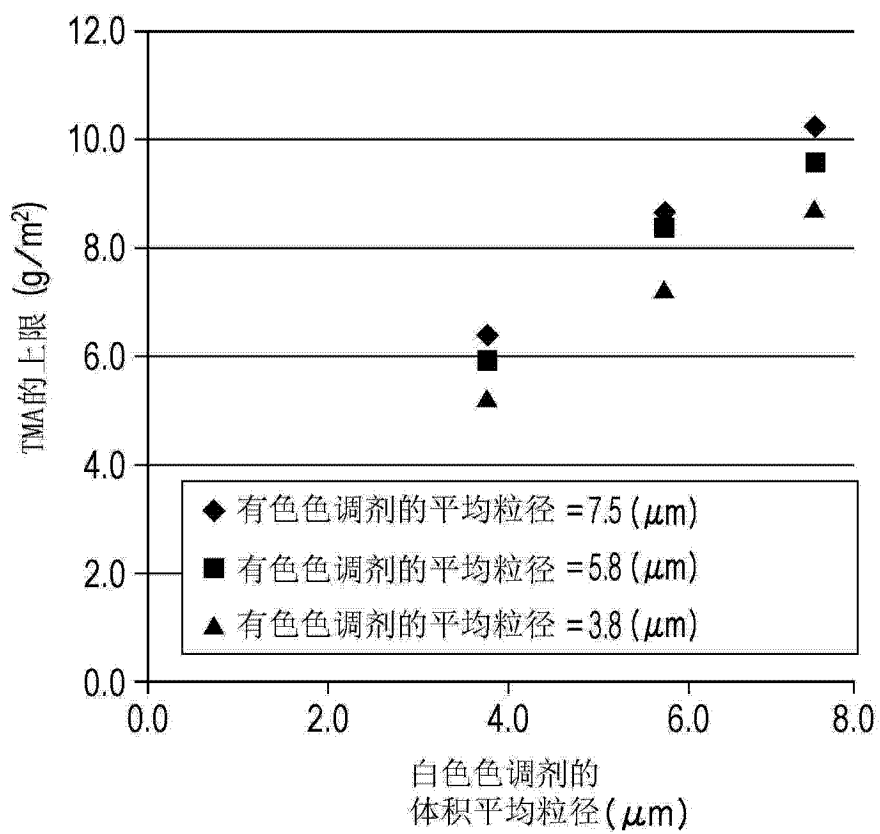


图 19

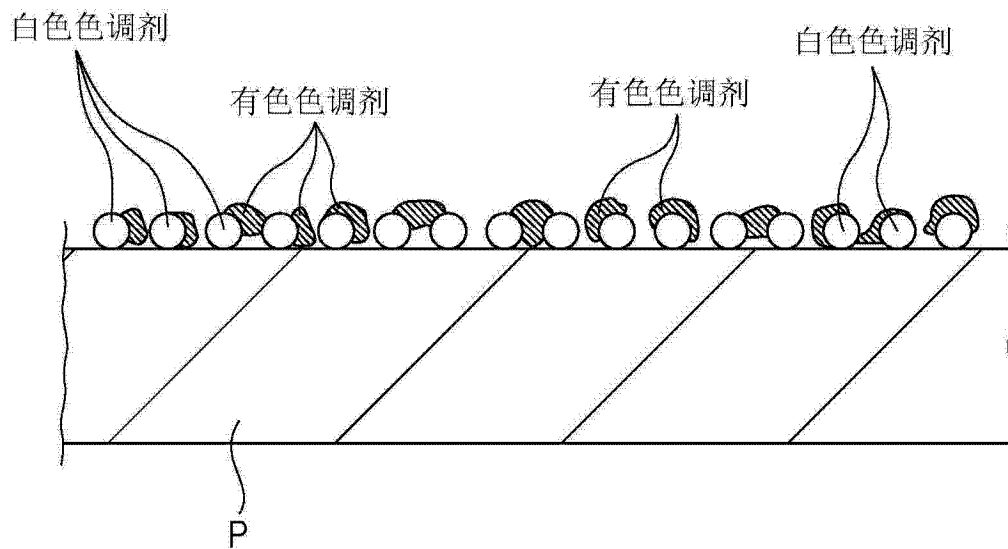


图 20

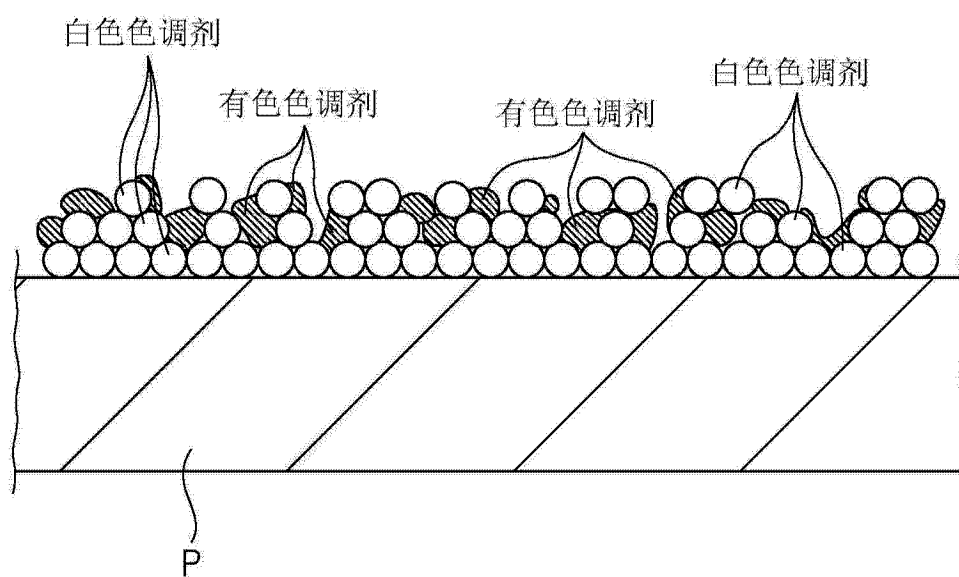


图 21

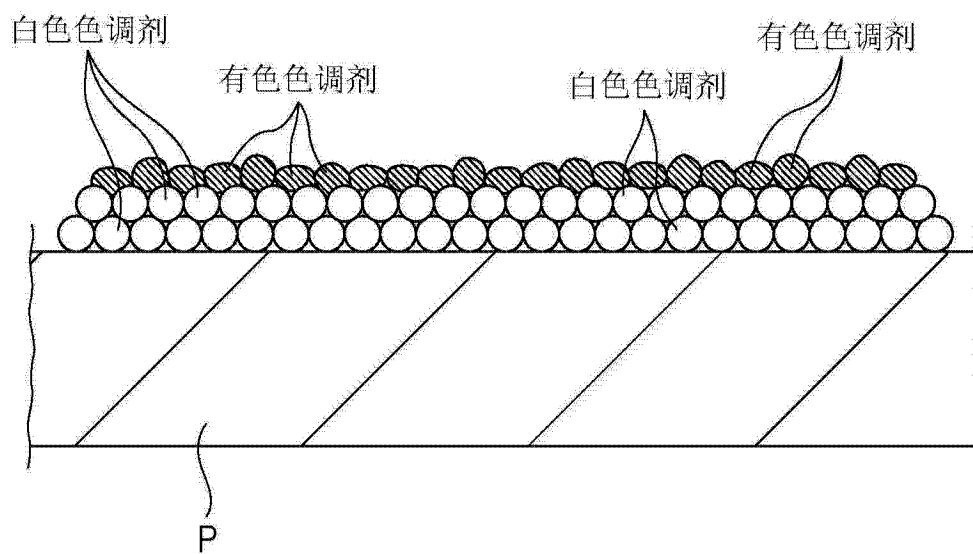


图 22

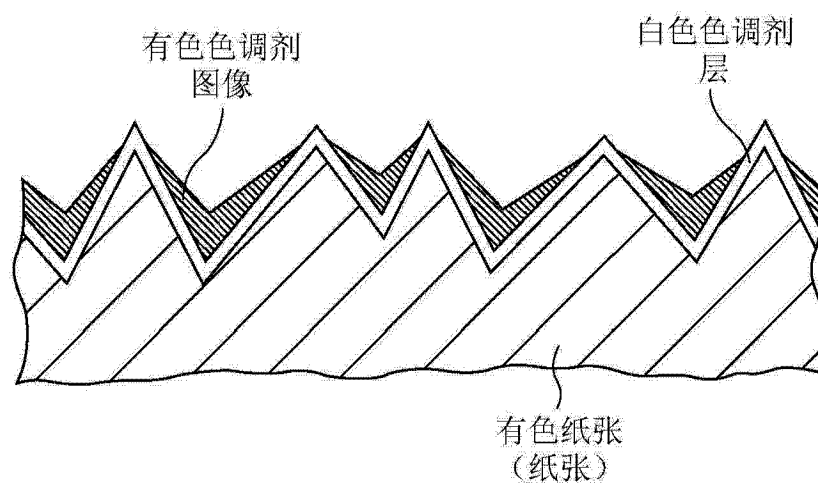


图 23