



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120187585 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 20

(21) 申请号 202380078459.0

(22) 申请日 2023.10.13

(30) 优先权数据

2022-186647 2022.11.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.05.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/037296 2023.10.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/111277 JA 2024.05.30

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本

(72) 发明人 北条洋明

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 周欣

(51) Int.Cl.

B41M 5/00 (2006.01)

B41J 2/01 (2006.01)

B41J 2/21 (2006.01)

G09D 11/322 (2006.01)

G09D 11/54 (2006.01)

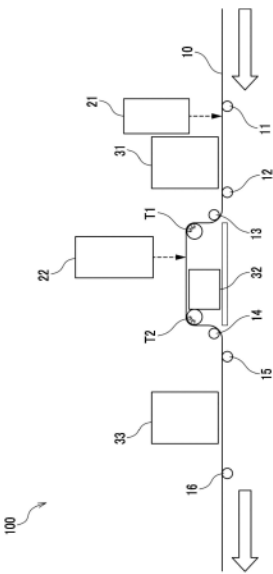
权利要求书1页 说明书29页 附图7页

(54) 发明名称

图像记录方法

(57) 摘要

一种图像记录方法,其包括如下工序:在非渗透性基材上赋予包含水的油墨;使用在表面具有凹凸形状的输送部件,输送被赋予油墨的非渗透性基材;及加热非渗透性基材,在将相对于非渗透性基材的每单位面积的油墨的赋予量设为 V (g/m^2)、将非渗透性基材的厚度设为 t (μm)、将输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度设为 A (μm)的情况下, V 、 t 及 A 满足下述式(1)。 $10 \leq (V/t) \times A \leq 4000 \cdots (1)$



1. 一种图像记录方法,其包括如下工序:
在非渗透性基材上赋予包含水的油墨的工序;
使用在表面具有凹凸形状的输送部件,输送被赋予所述油墨的非渗透性基材的工序;
及
加热所述非渗透性基材的工序,
在将相对于所述非渗透性基材的每单位面积的油墨的赋予量设为V、将所述非渗透性基材的厚度设为t、将所述输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一者的宽度设为A的情况下,所述V、所述t及所述A满足下述式(1),所述V的单位为 g/m^2 ,所述t及所述A的单位为 μm ,
$$10 \leq (V/t) \times A \leq 4000 \cdots (1)。$$
2. 根据权利要求1所述的图像记录方法,其中,
所述V、所述t及所述A满足下述式(2),
$$10 \leq (V/t) \times A \leq 2000 \cdots (2)。$$
3. 根据权利要求1所述的图像记录方法,其中,
所述V、所述t及所述A满足下述式(3),
$$10 \leq (V/t) \times A \leq 1000 \cdots (3)。$$
4. 根据权利要求1所述的图像记录方法,其中,
在将所述非渗透性基材的表面自由能设为E1、将所述油墨的表面张力设为E2、将从E1减去E2的而得的值设为 ΔE 的情况下,满足下述式(4),所述E1和所述E2的单位为 mN/m ,
$$\Delta E/E2 \leq 0.50 \cdots (4)。$$
5. 根据权利要求1所述的图像记录方法,其中,
在将所述非渗透性基材的表面自由能设为E1、将所述油墨的表面张力设为E2、将从E1减去E2而得的值设为 ΔE 的情况下,满足下述式(5),所述E1和所述E2的单位为 mN/m ,
$$4 \leq (V/t) \times A \times (\Delta E/E2) \leq 1200 \cdots (5)。$$
6. 根据权利要求1所述的图像记录方法,其中,
所述输送部件在将凹部的表面积及凸部的表面积中较大的一个表面积设为 T^A ,将较小的一个表面积设为 T^B 的情况下,满足下述式(6),
$$0.08 \leq T^B/T^A \leq 0.6 \cdots (6)。$$
7. 根据权利要求1所述的图像记录方法,其中,
所述油墨包含水及白色颜料。
8. 根据权利要求1所述的图像记录方法,其中,
所述赋予油墨的工序包括如下工序:
在所述非渗透性基材上赋予包含水及凝集剂的第1油墨的工序;及
在被赋予所述第1油墨的非渗透性基材上赋予包含水及颜料的第2油墨的工序,
在所述输送的工序中,使用所述输送部件来输送所述第1油墨,
在将相对于所述非渗透性基材的每单位面积的第1油墨的赋予量设为所述V的情况下,所述V、所述t及所述A满足所述式(1)。

图像记录方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像记录方法。

背景技术

[0002] 以往以来,关于图像记录方法进行了各种研究。

[0003] 例如,在日本特开2010-208207号公报中记载了一种图像记录装置,其具备:输送装置,具备载置介质并进行输送的带主体及设置于带主体的载置面侧并具有凹凸图案的功能层,凹凸图案包括沿一个方向延伸并且各自大致平行地配置的多个凸部及设置于多个凸部之间的凹部,具备凸部沿与带主体的周向非正交方向延伸的输送带;及记录头,在通过输送装置输送的介质上吐出墨滴。

发明内容

[0004] 发明要解决的技术课题

[0005] 然而,若使用具有凹凸表面的输送部件来输送被赋予油墨的非渗透性基材,则有时在记录于非渗透性基材上的图像中产生不均匀。因此,要求维持使用具有凹凸表面的输送部件时的输送性,并且抑制所记录的图像的不均匀。

[0006] 本发明是鉴于这种情况而完成的,本发明的一实施方式的课题在于,提供一种非渗透性基材的输送性优异且能够抑制所记录的图像的不均匀的图像记录方法。

[0007] 用于解决技术课题的手段

[0008] 本发明包括以下方式。

[0009] <1>

[0010] 一种图像记录方法,其包括如下工序:

[0011] 在非渗透性基材上赋予包含水的油墨;

[0012] 使用在表面具有凹凸形状的输送部件,输送被赋予油墨的非渗透性基材;及

[0013] 加热非渗透性基材,

[0014] 在将相对于非渗透性基材的每单位面积的油墨的赋予量设为 $V(\text{g}/\text{m}^2)$ 、将非渗透性基材的厚度设为 $t(\mu\text{m})$ 、将输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度设为 $A(\mu\text{m})$ 的情况下, V 、 t 及 A 满足下述式(1)。

[0015] $10 \leq (V/t) \times A \leq 4000 \cdots (1)$

[0016] <2>

[0017] 根据<1>所述的图像记录方法,其中,

[0018] V 、 t 及 A 满足下述式(2)。

[0019] $10 \leq (V/t) \times A \leq 2000 \cdots (2)$

[0020] <3>

[0021] 根据<1>所述的图像记录方法,其中,

[0022] V 、 t 及 A 满足下述式(3)。

- [0023] $10 \leq (V/t) \times A \leq 1000 \cdots (3)$
- [0024] $<4>$
- [0025] 根据 $<1>$ 至 $<3>$ 中任一项所述的图像记录方法,其中,
- [0026] 在将非渗透性基材的表面自由能设为 $E1$ (mN/m)、将油墨的表面张力设为 $E2$ (mN/m)、将从 $E1$ 减去 $E2$ 而得的值设为 ΔE 的情况下,满足下述式(4)。
- [0027] $\Delta E/E2 \leq 0.50 \cdots (4)$
- [0028] $<5>$
- [0029] 根据 $<1>$ 至 $<4>$ 中任一项所述的图像记录方法,其中,
- [0030] 在将非渗透性基材的表面自由能设为 $E1$ (mN/m)、将油墨的表面张力设为 $E2$ (mN/m)、将从 $E1$ 减去 $E2$ 而得的值设为 ΔE 的情况下,满足下述式(5)。
- [0031] $4 \leq (V/t) \times A \times (\Delta E/E2) \leq 1200 \cdots (5)$
- [0032] $<6>$
- [0033] 根据 $<1>$ 至 $<5>$ 中任一项所述的图像记录方法,其中,
- [0034] 在输送部件中,在将凹部的表面积及凸部的表面积中较大的一个的表面积设为 T^A 、将较小的一个的表面积设为 T^B 的情况下,满足下述式(6)。
- [0035] $0.08 \leq T^B/T^A \leq 0.6 \cdots (6)$
- [0036] $<7>$
- [0037] 根据 $<1>$ 至 $<6>$ 中任一项所述的图像记录方法,其中,
- [0038] 油墨包含水及白色颜料。
- [0039] $<8>$
- [0040] 根据 $<1>$ 至 $<7>$ 中任一项所述的图像记录方法,其中,
- [0041] 赋予油墨的工序包括如下工序:
- [0042] 在非渗透性基材上赋予包含水及凝集剂的第1油墨;及
- [0043] 在被赋予第1油墨的非渗透性基材上赋予包含水及颜料的第2油墨,
- [0044] 在输送工序中,使用输送部件来输送第1油墨,
- [0045] 在将相对于非渗透性基材的每单位面积的第1油墨的赋予量设为 V 的情况下, V 、 t 及 A 满足式(1)。
- [0046] 发明效果
- [0047] 根据本发明的一实施方式,提供一种非渗透性基材的输送性优异且能够抑制所记录的图像的不均匀的图像记录方法。

附图说明

- [0048] 图1是概念性地示出本发明的图像记录方法中所使用的图像记录装置的第1具体例的图。
- [0049] 图2是概念性地示出本发明的图像记录方法中所使用的图像记录装置的第2具体例的图。
- [0050] 图3A是表示本发明的图像记录方法中所使用的输送部件的一例的图。
- [0051] 图3B是表示本发明的图像记录方法中所使用的输送部件的一例的图。
- [0052] 图3C是表示本发明的图像记录方法中所使用的输送部件的一例的图。

- [0053] 图4A是用于说明凹部及凸部的表面积的计算方法的图。
[0054] 图4B是用于说明凹部及凸部的表面积的计算方法的图。
[0055] 图4C是用于说明凹部及凸部的表面积的计算方法的图。
[0056] 图4D是用于说明凹部及凸部的表面积的计算方法的图。
[0057] 图4E是用于说明凹部及凸部的表面积的计算方法的图。
[0058] 图4F是用于说明凹部及凸部的表面积的计算方法的图。
[0059] 图4G是用于说明凹部及凸部的表面积的计算方法的图。

具体实施方式

- [0060] 在本发明中,使用“~”表示的数值范围表示将记载于“~”的前后的数值分别作为最小值及最大值而包含的范围。
- [0061] 在本说明书中阶段性地记载的数值范围中,在某一数值范围记载的上限值或下限值可以替换为其他阶段性记载的数值范围的上限值或下限值。并且,在本说明书中记载的数值范围内,以某一数值范围记载的上限值或下限值也可以替换为实施例中示出的值。
- [0062] 在本发明中,在组合物中存在多个与各成分对应的物质的情况下,除非另有说明,否则组合物中的各成分的量表示组合物中存在的多个物质的总量。
- [0063] 在本发明中,2个以上的优选方式的组合为更优选的方式。
- [0064] 在本发明中,术语“工序”不仅包括独立的工序,而且即使在无法与其他工序明确地区分的情况下,只要能够实现该工序所期望的目的,则也包括在本术语中。
- [0065] 在本发明中,“油墨”是指,赋予到非渗透性基材上的液体。本发明中的“油墨”的概念不仅包含呈现特定颜色的液体,还包含无色透明的液体。通常,在被赋予着色油墨之前赋予到非渗透性基材上的预处理液也是油墨的一种方式。
- [0066] 在本发明中,关于“图像”是指,在使用一种油墨的情况下是指油墨膜本身,在重叠使用多种油墨的情况下是指多种油墨膜的层叠膜。
- [0067] 在本发明中,“图像记录”是指图像的形成。
- [0068] 本发明中的“图像”的概念还包括实心图像(solid image)。
- [0069] 在本发明中,除非另有特别说明,否则“上游侧”是指非渗透性基材的输送方向上游侧,除非另有特别说明,否则“下游侧”是指非渗透性基材的输送方向下游侧。
- [0070] [图像记录方法]
- [0071] 本发明的图像记录方法包括如下工序:在非渗透性基材上赋予含有水的油墨(以下,也称为“油墨赋予工序”);使用具有凹凸表面的输送部件来输送被赋予油墨的非渗透性基材(以下,也称为“输送工序”);及加热非渗透性基材(以下,也称为“加热工序”),在将相对于非渗透性基材的每单位面积的油墨的赋予量设为 $V(\text{g}/\text{m}^2)$ 、将非渗透性基材的厚度设为 $t(\mu\text{m})$ 、将输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度设为 $A(\mu\text{m})$ 的情况下, V 、 t 及 A 满足下述式(1)。
- [0072] $10 \leq (V/t) \times A \leq 4000 \cdots (1)$
- [0073] 本发明的图像记录方法可以根据需要包括上述油墨赋予工序、输送工序及加热工序以外的其他工序。
- [0074] 根据本发明的图像记录方法,非渗透性基材的输送性优异,并且能够抑制所记录

的图像的不均匀。

[0075] 该效果通过上述V、上述t及上述A满足上述式(1)来发挥。

[0076] 以往,在将图像记录到非渗透性基材上的情况下,若使用具有凹凸表面的输送部件,则可能会抑制在非渗透性基材上形成褶皱、非渗透性基材的滑动、非渗透性基材粘附于输送部件等不良情况。但是,在表面具有凹凸形状的输送部件中,凸部与非渗透性基材接触,相对于此,凹部不与非渗透性基材接触。因此,有时在非渗透性基材与输送部件接触的部分和非渗透性基材与输送部件不接触的部分之间产生温度差。该温度差有时会对形成于非渗透性基材上的油墨膜产生影响。尤其,在使用了包含水的水性油墨的情况下,通过在油墨膜内产生温度差,油墨膜的干燥状态有可能会变得不均匀。油墨膜的干燥状态不均匀成为使图像的浓淡不均匀(也简称为“不均匀”)产生的主要原因。

[0077] 本发明人着眼于相对于非渗透性基材的每单位面积的油墨的赋予量、非渗透性基材的厚度及输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度,发现若这些参数满足式(1),则不损害基于具有凹凸表面的输送部件的输送性而能够抑制图像的不均匀。

[0078] 在日本特开2010-208207号公报中记载有使用具有凹凸表面的输送部件来输送基材并赋予油墨的工序,但没有着眼于上述参数的记载。

[0079] <图像记录装置的第1具体例>

[0080] 以下,参考附图对本发明的图像记录方法中所使用的图像记录装置的第1具体例进行说明。

[0081] 在本发明中的附图及其说明中,对于实质上相同的要件(例如,部件或部分),有时标注相同的符号并省略重复的说明。

[0082] 图1是概念性地示出本发明的图像记录方法中所使用的图像记录装置的第1具体例的图。

[0083] 如图1所示,作为图像记录装置的第1具体例的图像记录装置100具备用于输送非渗透性基材10的输送部件的输送辊11~16、T1、T2。

[0084] 图像记录装置100沿非渗透性基材10的输送方向从输送方向上游侧依次具备:预处理液赋予装置21,用于在非渗透性基材10上赋予预处理液;预处理液干燥装置31,用于使赋予到非渗透性基材10上的预处理液干燥;喷墨头22,用于通过喷墨方式在非渗透性基材10上赋予油墨;及油墨干燥装置32、33,用于使赋予到非渗透性基材10上的油墨干燥而获得油墨膜。另外,在此所说的预处理液相当于后述的第1油墨,油墨相当于后述的第2油墨。关于预处理液(即,第1油墨)及油墨(即,第2油墨)的优选方式,将在后面进行叙述。

[0085] 在图像记录装置100中,非渗透性基材10通过输送辊11~16、T1、T2沿图1中的箭头方向被输送。

[0086] 对所输送的非渗透性基材10依次实施基于预处理液赋予装置21的预处理液的赋予、基于预处理液干燥装置31的预处理液的干燥、基于喷墨头22的油墨的赋予及基于油墨干燥装置32、33的油墨的干燥。

[0087] 在本发明中,依次实施是指,相对于被输送的非渗透性基材上的某一地点X,依次实施预处理液的赋予、预处理液的干燥、油墨的赋予及油墨的干燥。

[0088] 作为用于输送非渗透性基材10的输送部件的输送辊11~16分别在与非渗透性基材10中的预处理液及油墨的赋予面(以下,还简称为“赋予面”)或预处理液及油墨的非赋予

面(以下,还简称为“非赋予面”)接触的同时输送非渗透性基材10。

[0089] 并且,作为用于输送非渗透性基材10的输送部件的输送辊T1、T2为在表面具有凹凸形状的输送辊,在与非渗透性基材10的非赋予面接触的同时输送非渗透性基材10。具体而言,输送辊T1、T2的表面为凹凸形状,凸部与非渗透性基材10的非赋予面接触的同时输送非渗透性基材10。

[0090] 在第1具体例所涉及的图像记录装置100中,首先,通过输送辊11输送非渗透性基材10,接着,通过预处理液赋予装置21在该非渗透性基材10上赋予预处理液。非渗透性基材10上的预处理液通过预处理液干燥装置31进行干燥,从而在非渗透性基材10上形成预处理液膜。

[0091] 形成有预处理液膜的非渗透性基材10通过与非赋予面接触的输送辊12被输送,接着,通过与赋予面接触的输送辊13,以输送辊13与预处理液膜接触的配置被输送。

[0092] 形成有预处理液膜的非渗透性基材10通过输送辊T1被输送至喷墨头22的下方。

[0093] 在到达喷墨头22下方的非渗透性基材10上形成的预处理液膜上进行基于喷墨头22的油墨的赋予。

[0094] 赋予到形成于非渗透性基材10上的预处理液膜上的油墨通过油墨干燥装置32被干燥。基于油墨干燥装置32的干燥在比油墨干燥装置33弱的干燥条件下进行,从而在预处理液膜上形成油墨膜。

[0095] 形成有油墨膜的非渗透性基材10通过配置于油墨干燥装置32的下游侧的输送辊T2被输送,接着,通过与赋予面接触的输送辊14,以输送辊14与油墨膜接触的配置被输送。

[0096] 而且,形成有油墨膜的非渗透性基材10通过与非赋予面接触的输送辊15来输送,油墨膜通过油墨干燥装置33进行干燥,并通过与非赋予面接触的输送辊16来输送。

[0097] 在图像记录装置100中,作为在表面具有凹凸形状的输送部件的输送辊T1配置于比预处理液赋予装置21更靠下游侧,能够通过输送辊T1来输送被赋予预处理液的非渗透性基材10。在本发明的图像记录方法中所使用的图像记录装置中,在表面具有凹凸形状的输送辊配置于比最初赋予到非渗透性基材上的油墨(在图像记录装置100中,预处理液)的赋予位置更靠下游侧即可,其他输送辊的配置位置并无特别限定。

[0098] 在第1具体例中,也可以在喷墨头22的位置沿着输送方向配置有多个喷墨头。此时,能够重叠赋予多种颜色的油墨(例如,后述的第1油墨及第2油墨)。

[0099] 此时,能够通过油墨干燥装置32、33对重叠赋予的多种颜色的油墨进行干燥,由此能够获得源自多种颜色的油墨的油墨膜。

[0100] <图像记录装置的第2具体例>

[0101] 以下,参考附图对本发明的图像记录方法中所使用的图像记录装置的第2具体例进行说明。

[0102] 图2是概念性地示出本发明的图像记录方法中所使用的图像记录装置的第2具体例的图。

[0103] 如图2所示,作为图像记录装置的第1具体例的图像记录装置200具备作为用于输送非渗透性基材80的输送部件的输送辊51、52、作为输送部件及干燥装置的带加热器的压盘T3、T4。

[0104] 图像记录装置200沿非渗透性基材80的输送方向从输送方向上游侧依次具备:预

处理液赋予装置61,用于在非渗透性基材80上赋予预处理液;带加热器的压盘T3,用于使赋予到非渗透性基材80上的预处理液干燥;喷墨头62,用于通过喷墨方式在非渗透性基材80上赋予油墨;及带加热器的压盘T4,用于使赋予到非渗透性基材80上的油墨干燥而获得油墨膜。

[0105] 在图像记录装置200中,非渗透性基材80沿图2中的箭头方向输送配设有输送辊51、52及带加热器的压盘T3、T4的输送路径。

[0106] 对所输送的非渗透性基材80依次实施基于预处理液赋予装置61的预处理液的赋予、基于带加热器的压盘T3的预处理液的干燥、基于喷墨头62的油墨的赋予及基于带加热器的压盘T4的油墨的干燥。

[0107] 作为用于输送非渗透性基材80的输送部件的输送辊51、52分别与非渗透性基材80的非赋予面接触的同时输送非渗透性基材80。

[0108] 并且,作为用于输送非渗透性基材80的输送部件的带加热器的压盘T3、T4在与非渗透性基材80的非赋予面接触的同时输送非渗透性基材80。具体而言,带加热器的压盘T3、T4在平坦面形成有贯穿孔,平坦面在与非渗透性基材80的非赋予面接触的同时输送非渗透性基材80。

[0109] 在第2具体例所涉及的图像记录装置200中,首先,通过输送辊51输送非渗透性基材80,接着,通过预处理液赋予装置61在该非渗透性基材80上赋予预处理液。非渗透性基材80上的预处理液通过带加热器的压盘T3被干燥,在非渗透性基材80上形成预处理液膜。

[0110] 形成有预处理液膜的非渗透性基材80通过带加热器的压盘T3被输送至喷墨头62的下方。

[0111] 在到达喷墨头62下方的非渗透性基材80上形成的预处理液膜上进行基于喷墨头62的油墨的赋予。

[0112] 赋予到形成于非渗透性基材80上的预处理液膜上的油墨通过带加热器的压盘T4被干燥。

[0113] 而且,形成有油墨膜的非渗透性基材80通过与非赋予面接触的输送辊52来输送。

[0114] 在图像记录装置200中,作为在表面具有凹凸形状的输送部件的带加热器的压盘T3配置于比预处理液赋予装置61更靠下游侧,能够通过带加热器的压盘T3来输送被赋予预处理液的非渗透性基材80。并且,带加热器的压盘T3具有作为干燥装置的功能,能够使预处理液干燥。

[0115] 在本发明的图像记录方法中所使用的图像记录装置中,在表面具有凹凸形状的输送部件只要配置于比在非渗透性基材上最初赋予的油墨(在图像记录装置100、200中,预处理液)的赋予位置更靠下游侧即可,其他输送部件的配置位置并无特别限定。

[0116] 在第1具体例中,也可以在喷墨头22的位置沿着输送方向配置有多个喷墨头。在第2具体例中,也可以在喷墨头62的位置沿着输送方向配置有多个喷墨头。此时,能够重叠赋予多种颜色的油墨(例如,后述的第1油墨及第2油墨)。

[0117] 此时,能够通过油墨干燥装置32、33对重叠赋予的多种颜色的油墨进行干燥,由此能够获得源自多种颜色的油墨的油墨膜。

[0118] 在本发明的图像记录方法中,预处理液赋予工序及预处理液干燥工序可以为根据需要设置的工序。

[0119] 因此,在第1具体例中,在不实施预处理液赋予工序及预处理液干燥工序的情况下,可以通过喷墨头22将油墨直接赋予到非渗透性基材10上,而不进行预处理液赋予装置21及预处理液干燥装置31的处理。

[0120] 即,可以输送非渗透性基材10,使得不通过预处理液赋予装置21及预处理液干燥装置31。

[0121] 在图像记录装置100中,在表面具有凹凸形状的输送辊即输送辊T2配置于比喷墨头22更靠下游侧,能够通过输送辊T2来输送被赋予油墨的非渗透性基材10。

[0122] 另外,在第1具体例中,在不实施预处理液赋予工序及预处理液干燥工序的情况下,也可以省略预处理液赋予装置21、预处理液干燥装置31、输送辊11~13、T1。

[0123] 并且,在第2具体例中,在不实施预处理液赋予工序及预处理液干燥工序的情况下,可以通过喷墨头62将油墨直接赋予到非渗透性基材80上,而不进行预处理液赋予装置61及带加热器的压盘T3的处理。

[0124] 即,可以输送非渗透性基材80,使得不通过预处理液赋予装置61及带加热器的压盘T3。

[0125] 在图像记录装置200中,作为在表面具有凹凸形状的输送部件的带加热器的压盘T4配置于比喷墨头62更靠下游侧,能够通过带加热器的压盘T4输送赋予了油墨的非渗透性基材80。

[0126] 第1具体例及第2具体例可以包括除了上述的要件以外的其他要件。

[0127] 作为其他要件,例如,可举出设置于最上游侧且用于卷出卷绕成辊状的非渗透性基材的卷出装置;设置于最下游侧且用于卷取设置有油墨膜(即,图像)的非渗透性基材的卷取装置;用于对被输送的非渗透性基材赋予张力的张力赋予装置等。

[0128] 并且,在第1具体例中,喷墨头仅设置于1处,但也可以在比油墨干燥装置33更靠下游侧进一步设置喷墨头及油墨干燥装置。同样地,在第2具体例中,也可以在比带加热器的压盘T4更靠下游侧进一步设置喷墨头及带加热器的压盘。

[0129] 以下,对本发明的图像记录方法进行更详细的说明。

[0130] <输送部件>

[0131] 本发明的图像记录方法中所使用的输送部件为在表面具有凹凸形状的输送部件。

[0132] 在表面具有凹凸形状的形态可以为在平坦面形成有突起的形态,也可以为在平坦面形成有凹陷或贯穿孔的形态。

[0133] 在表面的凹凸形状中,将相对突出的部分称为凸部,将相对凹陷的部分称为凹部。

[0134] 例如,在平坦面上形成有突起的情况下,突起相当于凸部,平坦面相当于凹部。并且,在平坦面上形成有凹陷或贯穿孔的情况下,平坦面相当于凸部,凹陷或贯穿孔相当于凹部。

[0135] 在本发明中,在凹部中是否有贯穿无关紧要。

[0136] 凸部及凹部的形状并无特别限定。在朝向厚度方向切割而获得的截面中,截面视形状可以为矩形状,也可以为梯形状,也可以为三角形状,也可以为半圆状,也可以为不规则的形状。

[0137] 输送部件的材质并无特别限定,例如,可举出金属及橡胶。可以对输送部件的表面实施镀敷等表面处理。

[0138] 输送部件的形状并无特别限定,可以为圆筒形,也可以为平坦状。

[0139] 作为在表面具有凹凸形状的输送部件,例如,可举出吸辊、槽辊、输送带及压盘。

[0140] 另外,也可以在输送部件上设置有加热机构。此时,能够在输送非渗透性基材的同时进行加热。

[0141] 图3A~图3C是表示本发明的图像记录方法中所使用的输送部件的一例的图。

[0142] 图3A所示的输送部件在表面形成有多个贯穿孔。图3B所示的输送部件沿与非渗透性基材的输送方向平行的方向形成有槽。图3C所示的输送部件从输送部件的中心朝向两端部左右对称地形成有螺旋槽。

[0143] 在将凹部的表面积及凸部的表面积中较大的表面积设为 T^A 、将较小的表面积设为 T^B 的情况下,输送部件优选满足下述式(6)。

[0144] $0.08 \leq T^B/T^A \leq 0.6 \cdots (6)$

[0145] 将凹部的表面积与凸部的表面积进行比较,在凹部的表面积较大的情况下,将凹部的表面积设为 T^A ,将凸部的表面积设为 T^B 。

[0146] 将凹部的表面积与凸部的表面积进行比较,在凸部的表面积较大的情况下,将凸部的表面积设为 T^A ,将凹部的表面积设为 T^B 。

[0147] 若 T^B/T^A 大于0.08,则可抑制在非渗透性基材上形成褶皱,且输送性优异。若 T^B/T^A 小于0.6,则可进一步抑制图像的不均匀。

[0148] 输送部件中的凹部及凸部的表面积通过以下方法来测定。另外,在凹部为贯穿孔的情况下,凹部的表面积是指贯穿的区域的面积。

[0149] 并且,在输送部件的表面存在多个凸部的情况下,输送部件中的凸部的表面积是指将所有凸部的表面积相加而得的总表面积。

[0150] 首先,计算输送部件的凸部及凹部中的一个表面积。例如,在相对于平坦面形成有多个相同大小的圆形的贯穿孔的输送部件的情况下,能够根据贯穿孔的半径及贯穿孔的数量来计算凹部的表面积。

[0151] 并且,例如,在相对于平坦面形成有多个相同大小的突起的输送部件的情况下,能够根据突起的形状及突起数量来计算凸部的表面积。

[0152] 在计算凹部的表面积的情况下,能够通过从输送部件整体的表面积减去凹部的表面积来计算凸部的表面积。

[0153] 另一方面,在计算凸部的表面积的情况下,能够通过从输送部件整体的表面积减去凸部的表面积来计算凹部的表面积。

[0154] 具体而言,关于在平坦面上形成有多个相同大小的突起的情况,参考图4A~图4G,对按突起的形状的凹部及凸部的表面积的计算方法进行说明。

[0155] 如图4A所示,输送部件91的突起为截面观察时矩形状。如图4B所示,输送部件92的突起为截面观察时矩形状,并且在角处实施有倒角。

[0156] 此时,凸部的表面积设为突起的表面中的平坦部的面积。

[0157] 在图4A中,在突起沿纸面垂直方向延伸而形成的情况下,凸部的表面积由宽度 a_1 、沿纸面垂直方向延伸的突起的长度及突起的数量的乘积表示。

[0158] 在图4B中,在突起沿纸面垂直方向延伸而形成的情况下,凸部的表面积由宽度 a_2 、沿纸面垂直方向延伸的突起的长度及突起的数量的乘积表示。

[0159] 如图4C所示,输送部件93的突起为截面观察时梯形状。如图4D所示,输送部件94的突起在截面观察时为大致梯形状。

[0160] 此时,凸部的表面积设为突起的表面中的平坦部的面积。

[0161] 在图4C中,在突起沿纸面垂直方向延伸而形成的情况下,凸部的表面积由宽度a3、沿纸面垂直方向延伸的突起的长度及突起的数量的乘积表示。

[0162] 在图4D中,在突起沿纸面垂直方向延伸而形成的情况下,凸部的表面积由宽度a4、沿纸面垂直方向延伸的突起的长度及突起的数量的乘积表示。

[0163] 如图4E所示,输送部件95的突起为截面观察三角形状。如图4F所示,输送部件96的突起在截面观察时为大致三角形。

[0164] 如此,在突起的表面不平坦且从突起的顶点到底部的棱线为直线的情况下,将突起的底部的宽度设为A5,将突起的表面的宽度a5设为A5的1/10来定义。并且,在突起的表面不平坦且从突起的顶点到底部的棱线为向下的凸曲线的情况下,将突起的底部的宽度设为A6,将突起的表面的宽度a6设为A6的1/10来定义。

[0165] 在图4E中,在突起沿纸面垂直方向延伸而形成的情况下,凸部的表面积由宽度a5、沿纸面垂直方向延伸的突起的长度及突起的数量的乘积表示。

[0166] 在图4F中,在突起沿纸面垂直方向延伸而形成的情况下,凸部的表面积由宽度a6、沿纸面垂直方向延伸的突起的长度及突起的数量的乘积表示。

[0167] 如图4G所示,输送部件97的突起为截面观察时半圆形状。

[0168] 如此,在突起的表面不平坦且从突起的顶点到底部的棱线为向上的凸曲线的情况下,将突起的底部的宽度设为A7,将突起的表面的宽度a7设为A7的1/3来定义。

[0169] 在图4G中,在突起沿纸面垂直方向延伸而形成的情况下,凸部的表面积由宽度a7、沿纸面垂直方向延伸的突起的长度及突起的数量的乘积表示。

[0170] <式(1)、式(2)、式(3)>

[0171] 在本发明中,在将相对于非渗透性基材的每单位面积的油墨的赋予量设为V(g/m²)、将非渗透性基材的厚度设为t(μm)、将输送部件的凹部及凸部中表面积小的一个的宽度设为A(μm)的情况下,V、t及A满足下述式(1)。

[0172] $10 \leq (V/t) \times A \leq 4000 \cdots (1)$

[0173] 若“(V/t)×A”为10以上,则可抑制在非渗透性基材上形成褶皱、非渗透性基材的滑动、非渗透性基材粘附于输送部件等不良情况,从而输送性优异。另一方面,若“(V/t)×A”为4000以下,则可抑制油墨膜内的温度差,从而图像的不均匀得到抑制。

[0174] 从维持输送性且抑制图像的不均匀的观点考虑,优选V、t及A满足下述式(2)。

[0175] $10 \leq (V/t) \times A \leq 2000 \cdots (2)$

[0176] 从维持输送性且进一步抑制图像的不均匀的观点考虑,优选V、t及A满足下述式(3)。

[0177] $10 \leq (V/t) \times A \leq 1000 \cdots (3)$

[0178] 并且,“(V/t)×A”优选为15以上。若“(V/t)×A”为15以上,则可抑制在非渗透性基材上形成褶皱、非渗透性基材的滑动、非渗透性基材粘附于输送部件等不良情况,从而输送性更优异。

[0179] {V}

[0180] 在通过喷墨记录装置赋予油墨的情况下,相对于非渗透性基材的每单位面积的油墨的赋予量能够通过喷射量、分辨率、描绘图案等来调整。

[0181] 相对于非渗透性基材的每单位面积的油墨的赋予量只要满足式(1),则并无特别限定,优选为 $1\text{g}/\text{m}^2 \sim 25\text{g}/\text{m}^2$,更优选为 $2\text{g}/\text{m}^2 \sim 20\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0182] 若上述赋予量为 $1\text{g}/\text{m}^2$ 以上,则水难以蒸发,输送性提高。

[0183] 另一方面,若上述赋予量为 $25\text{g}/\text{m}^2$ 以下,则油墨难以流动,图像的不均匀得到抑制。

[0184] 在油墨为包含水及凝集剂的油墨的情况下,上述赋予量优选为 $1\text{g}/\text{m}^2 \sim 10\text{g}/\text{m}^2$,更优选为 $1\text{g}/\text{m}^2 \sim 5\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0185] 并且,在油墨为包含水及颜料的油墨的情况下,上述赋予量优选为 $1\text{g}/\text{m}^2 \sim 25\text{g}/\text{m}^2$,更优选为 $2\text{g}/\text{m}^2 \sim 20\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0186] (t)

[0187] 非渗透性基材的厚度通过以下方法来测定。

[0188] 使用膜厚计测定在非渗透性基材中随机选择的10个部位的厚度。求出测定值的算术平均值,并采用所获得的值。

[0189] 非渗透性基材的厚度只要能够满足式(1),则并无特别限定,优选为 $0.1\mu\text{m} \sim 1,000\mu\text{m}$,更优选为 $0.1\mu\text{m} \sim 800\mu\text{m}$,进一步优选为 $1\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$,尤其优选为 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。

[0190] 若非渗透性基材的厚度为 $0.1\mu\text{m}$ 以上,则难以从输送部件传递热量,从而图像的不均匀得到抑制。

[0191] 另一方面,若非渗透性基材的厚度为 $1,000\mu\text{m}$ 以下,则追随输送部件的表面,输送性优异。

[0192] (A)

[0193] 在测定输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度时,计算输送部件的凹部及凸部的表面积。

[0194] 接着,将计算出的凹部的表面积与凸部的表面积进行比较,确定表面积小的一个。另外,在计算出的凹部的表面积与凸部的表面积相同的情况下,采用凸部的宽度。

[0195] 将凹部的表面积与凸部的表面积进行比较,在凹部的表面积较小的情况下,将凹部的宽度设为A。

[0196] 将凹部的表面积与凸部的表面积进行比较,在凸部的表面积较小的情况下,将凸部的宽度设为A。

[0197] 在本发明中,凸部或凹部的宽度是指,沿与非渗透性基材的输送方向垂直的方向及平行的方向的长度中的最大值。在输送部件中存在多个凹部的情况下,采用各凹部中的宽度的平均值。同样地,在输送部件中存在多个凸部的情况下,采用各凸部中的宽度的平均值。

[0198] 如图3A所示的输送部件那样,在凹部非连续地配置的情况下,若凹部的形状为圆形,则凹部的宽度是指圆的直径。

[0199] 如图3B所示的输送部件那样,在沿与非渗透性基材的输送方向平行的方向形成有槽的情况下,凸部或凹部的宽度成为沿与非渗透性基材的输送方向垂直的方向的长度的最大值。另一方面,在沿与非渗透性基材的输送方向垂直的方向形成有槽的情况下,凸部或凹

部的宽度成为沿与非渗透性基材的输送方向平行的方向的长度的最大值。

[0200] 如图3C所示的输送部件那样,在从输送部件的中心朝向两端部左右对称地形成有螺旋槽的情况下,分别测定沿与非渗透性基材的输送方向垂直的方向及平行的方向的长度,并将最大值作为宽度采用。

[0201] 并且,例如,在相对于平坦面形成有多个相同大小的突起的输送部件的情况下,如上所述,凸部的宽度为图4A~图4G所示的a1~a7。凹部的宽度为相邻的凸部之间的宽度,如图4A~图4G所示,为b1~b7。

[0202] 另外,在输送部件中存在多个凹部或凸部,凹部或凸部的宽度不恒定的情况下,采用各宽度的测定值的平均值。

[0203] 输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度只要能够满足式(1),则并无特别限定,优选为 $10\mu\text{m}$ ~ $10,000\mu\text{m}$,更优选为 $20\mu\text{m}$ ~ $5,000\mu\text{m}$ 。

[0204] 若上述宽度为 $10\mu\text{m}$ 以上,则非渗透性基材的滑动得到抑制,且输送性优异。

[0205] 另一方面,若上述宽度为 $10,000\mu\text{m}$ 以下,则可抑制图像的不均匀。

[0206] <式(4)>

[0207] 在本发明中,在将非渗透性基材的表面自由能设为 E_1 (mN/m)、将油墨的表面张力设为 E_2 (mN/m)、将从 E_1 减去 E_2 而得的值设为 ΔE 的情况下,优选满足下述式(4)。

[0208] $\Delta E/E_2 \leq 0.50 \cdots (4)$

[0209] 若 $\Delta E/E_2$ 为0.50以下,则油墨难以流动,图像的不均匀得到抑制。从进一步抑制图像的不均匀的观点考虑, $\Delta E/E_2$ 更优选为0.35以下。 $\Delta E/E_2$ 的下限值并无特别限定,例如为0。

[0210] ΔE 越小,油墨越难以流动,图像的不均匀越得到抑制。因此, ΔE 优选为20mN/m以下,更优选为15mN/m以下。 ΔE 的下限值并无特别限定,例如为0mN/m。

[0211] 油墨的表面张力的优选范围将在后面进行叙述。

[0212] 从与油墨的亲和性的观点考虑,非渗透性基材的表面自由能优选为30mN/m~70mN/m,更优选为30mN/m~60mN/m。

[0213] 在本发明中,表面自由能通过Owens-Wendt的方法来计算。

[0214] 使用水及二碘甲烷相对于非渗透性基材的表面的接触角的测定值、水及二碘甲烷的分散成分及极性成分,并且通过Owens-Wendt的方法,计算非渗透性基材的表面自由能。

[0215] 使用接触角计,测定水及二碘甲烷与非渗透性基材的表面的接触角。作为接触角计,例如,能够使用Kyowa Interface Science Co.,Ltd.制造的产品名称“DM-501”。

[0216] Owens-Wendt的方法记载于D.K.Owens,and,R.C.Wendt,Journal of applied polymer science Vol.13,PP.1741-1747,(1969)。

[0217] 以下,对具体的计算方法进行说明。在对固体表面(在此,非渗透性基材)滴加液体时,关于固体表面与液体的界面上的各参数,以下式成立。

[0218] 下述式1作为Young(杨氏)方程而闻名。

[0219] 下述式2作为Dupre方程而闻名。

[0220] 下述式3、式4及式5作为基于Owens-Wendt的方法的方程而闻名。

[0221] $\gamma_s = \gamma_L \cos\theta + \gamma_{SL} \cdots (1)$

[0222] $W = \gamma_s + \gamma_L - \gamma_{SL} \cdots (2)$

- [0223] $\gamma_s = \gamma_s^d + \gamma_s^h \cdots (3)$
- [0224] $\gamma_L = \gamma_L^d + \gamma_L^h \cdots (4)$
- [0225] $W = 2(\gamma_s^d \gamma_L^d)^{1/2} + 2(\gamma_s^h \gamma_L^h)^{1/2} \cdots (5)$
- [0226] 式1~式5中,各符号的详细内容如下。
- [0227] θ ...液体与非渗透性基材的表面的接触角
- [0228] γ_s ...非渗透性基材的表面自由能
- [0229] γ_L ...液体的表面自由能
- [0230] γ_{SL} ...非渗透性基材与液体的界面自由能
- [0231] W ...粘接工作
- [0232] γ_s^d ...非渗透性基材的表面自由能的分散成分
- [0233] γ_s^h ...非渗透性基材的表面自由能的极性成分
- [0234] γ_L^d ...液体的表面自由能的分散成分
- [0235] γ_L^h ...液体的表面自由能的极性成分
- [0236] 通过上述式1~式5,获得下述式6。
- [0237] $(\gamma_s^d \gamma_L^d)^{1/2} + (\gamma_s^h \gamma_L^h)^{1/2} = \gamma_L (1 + \cos\theta) / 2 \cdots (6)$
- [0238] 作为式6中的液体,使用水和二碘甲烷,设为式6A及式6B。
- [0239] $(\gamma_s^d \gamma_{L1}^d)^{1/2} + (\gamma_s^h \gamma_{L1}^h)^{1/2} = \gamma_{L1} (1 + \cos\theta_1) / 2 \cdots (6A)$
- [0240] $(\gamma_s^d \gamma_{L2}^d)^{1/2} + (\gamma_s^h \gamma_{L2}^h)^{1/2} = \gamma_{L2} (1 + \cos\theta_2) / 2 \cdots (6B)$
- [0241] 式6A及式6B中,各符号的详细内容如下。
- [0242] θ_1 ...水与非渗透性基材的表面的接触角
- [0243] θ_2 -非渗透性基材与二碘甲烷的表面的接触角
- [0244] γ_{L1} ...水的表面自由能 (72.8mN/m)
- [0245] γ_{L1}^d ...水的表面自由能的分散成分 (21.8mN/m)
- [0246] γ_{L1}^h ...水的表面自由能的极性成分 (51.0mN/m)
- [0247] γ_{L2} ...二碘甲烷的表面自由能 (50.8mN/m)
- [0248] γ_{L2}^d ...二碘甲烷的表面自由能的分散成分 (50.8mN/m)
- [0249] γ_{L2}^h ...二碘甲烷的表面自由能的极性成分 (0mN/m)
- [0250] 另外,括号内的值为文献中记载的值。
- [0251] 式6A及式6B中通过代入 θ_1 、 θ_2 、 γ_{L1} 、 γ_{L1}^d 、 γ_{L1}^h 、 γ_{L2} 、 γ_{L2}^d 及 γ_{L2}^h ,计算 γ_s^d 及 γ_s^h 。
- [0252] 作为 θ_1 及 θ_2 ,使用基于上述测定方法的测定值。
- [0253] 通过在式3中代入计算出的 γ_s^d 及 γ_s^h ,计算非渗透性基材的表面自由能 γ_s 。
- [0254] <式(5)>
- [0255] 在本发明中,在将非渗透性基材的表面自由能设为E1 (mN/m)、将油墨的表面张力设为E2 (mN/m)、将从E1减去E2而得的值设为 ΔE 的情况下,优选满足下述式(5)。
- [0256] $4 \leq (V/t) \times A \times (\Delta E/E2) \leq 1200 \cdots (5)$
- [0257] 若“(V/t) × A × (ΔE/E2)”为4以上,则输送性提高。另一方面,若“(V/t) × A × (ΔE/E2)”为1200以下,则可进一步抑制图像的不均匀。
- [0258] 从上述观点考虑,“(V/t) × A × (ΔE/E2)”更优选为6~450。
- [0259] <油墨赋予工序>

[0260] 本发明的图像记录方法包括在非渗透性基材上赋予包含水的油墨的工序。

[0261] (非渗透性基材)

[0262] 在本发明中,非渗透性基材的非渗透性是指遵照ASTM D570-98(2018)测定的24小时下的吸水率为2.5%以下的性质。在此,作为吸水率的单位的“%”为质量基准。上述吸水率优选为1.0%以下,更优选为0.5%以下。

[0263] 作为非渗透性基材的材质,例如可举出玻璃、金属(例如,铝、锌、铜等)及树脂(例如,聚氯乙烯、二乙酸纤维素、三乙酸纤维素、丙酸纤维素、丁酸纤维素、乙酸丁酸纤维素、硝酸纤维素、聚对苯二甲酸乙二酯、聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚乙烯醇缩醛(polyvinyl acetal)、尼龙、丙烯酸树脂等)。

[0264] 非渗透性基材的材质优选为树脂。即,非渗透性基材优选为树脂基材。

[0265] 其中,从通用性的观点考虑,非渗透性基材的材质优选为聚丙烯、聚乙烯、聚对苯二甲酸乙二酯、尼龙、丙烯酸树脂或聚氯乙烯。

[0266] 非渗透性基材的形状优选为片状(薄膜状)或板状。作为具有这种形状的非渗透性基材,可举出玻璃板、金属板、树脂片(树脂薄膜)、层压有塑料的纸、层压或蒸镀有金属的纸及层压或蒸镀有金属的塑料片(塑料薄膜)。

[0267] 作为树脂制的非渗透性基材,可举出树脂片(树脂薄膜),具体而言,可举出包装食品等的软包装材料及大型零售店的楼层引导板。

[0268] 作为非渗透性基材,除了片状(薄膜状)或板状的非渗透性基材以外,还可举出由具有非渗透性的纤维形成的纺织品(织物)及无纺布。

[0269] 对于非渗透性基材,可以实施亲水化处理。作为亲水化处理,可举出电晕处理、等离子体处理、火焰处理、热处理、磨损处理、及光照射处理(例如UV处理),但并不限于这些。电晕处理例如可以使用电晕母版(产品名称“PS-10S”,Shinko Electric & Instrumentation Co.,Ltd.制造)进行。电晕处理的条件根据非渗透性基材的种类等适当选择即可。

[0270] 非渗透性基材可以为具有透明性的非渗透性基材。

[0271] 在此,具有透明性是指,波长400nm~700nm的可见光的透射率为80%以上(优选为90%以上)。

[0272] 在非渗透性基材为具有透明性的非渗透性基材的情况下,容易从非渗透性基材的图像非记录面侧通过非渗透性基材视觉辨认图像。

[0273] 例如,在非渗透性基材为具有透明性的非渗透性基材的情况下,在非渗透性基材上依次赋予预处理液、后述的着色油墨及后述的白色油墨来记录图像的情况下,从非渗透性基材的图像非记录面侧通过非渗透性基材,容易视觉辨认以白色图像(例如,实心图像)为背景的着色图像(例如,文字、图形等图案图像)。

[0274] (油墨)

[0275] 作为包含水的油墨,可举出含有水及凝集剂的油墨、以及含有水及颜料的油墨。作为包含水及颜料的油墨,可举出包含水及白色颜料的白色油墨、以及包含水及着色颜料的着色油墨。其中,油墨优选为含有水及白色颜料的白色油墨。

[0276] 在此,着色颜料是指,有彩色的颜料(例如,青色颜料、品红色颜料、黄色颜料等)或黑色颜料(以下,也称为黑色颜料)。

[0277] 并且,着色油墨是指,有彩色油墨(例如,青色油墨、品红色油墨、黄色油墨等)或黑色油墨(以下,也称为黑色油墨)。

[0278] 在油墨赋予工序中,可以在非渗透性基材上仅赋予1种包含水及颜料的油墨,也可以赋予2种以上。

[0279] 在油墨赋予工序中,可以在非渗透性基材上依次重叠赋予白色油墨及着色油墨。

[0280] 此时,可以依次赋予白色油墨及着色油墨,也可以依次赋予着色油墨及白色油墨。

[0281] 并且,在油墨赋予工序中,可以包括如下工序:在非渗透性基材上赋予包含水及凝集剂的第1油墨;及在被赋予第1油墨的非渗透性基材上赋予包含水及颜料的第2油墨(例如,白色油墨及着色油墨)。具体而言,可以在赋予第1油墨之后依次赋予作为第2油墨的白色油墨及着色油墨,也可以在赋予第1油墨之后依次赋予作为第2油墨的着色油墨及白色油墨。

[0282] 以下,对包含水及颜料的油墨(即,第2油墨)的优选方式进行说明。

[0283] -水-

[0284] 第2油墨含有水。

[0285] 水的含量相对于油墨的总量,优选为10质量%以上,更优选为20质量%以上,进一步优选为30质量%以上,尤其优选为50质量%以上。

[0286] 水的含量相对于第2油墨的总量,上限可以根据其他成分的含量适当地确定,例如为99质量%,优选为95质量%,更优选为90质量%。

[0287] -颜料-

[0288] 第2油墨含有颜料。

[0289] 作为着色油墨的情况下的第2油墨作为颜料含有着色颜料。

[0290] 作为白色油墨的情况下的第2油墨作为颜料含有白色颜料。

[0291] 着色颜料可以为通常市售的有机颜料及无机颜料中的任一种。

[0292] 作为着色颜料,例如可举出伊藤征司郎编辑“颜料的百科全书”(2000年出版),W.Herbst,K.Hunger“Industrial Organic Pigments”,日本特开2002-12607号公报、日本特开2002-188025号公报、日本特开2003-26978号公报及日本特开2003-342503号公报中记载的颜料。

[0293] 并且,着色颜料可以为能够通过分散剂分散于水中的水不溶性颜料,也可以为自分散型颜料。

[0294] 自分散型颜料为即使不使用分散剂也能够分散于水中的颜料。

[0295] 自分散型颜料例如为选自由羰基、羟基、羧基、磺基、磷酸基等亲水性基团及它们的盐组成的组中的至少1种直接或经由其他基团与颜料表面化学键合而成的化合物。

[0296] 从图像浓度及油墨的喷出性的观点考虑,相对于第2油墨的总量,第2油墨含有着色颜料时的着色颜料的含量优选为1质量%~20质量%,更优选为1质量%~15质量%,进一步优选为1质量%~10质量%。

[0297] 作为白色颜料,例如可举出二氧化钛、硫酸钡、碳酸钙、二氧化硅、氧化锌、硫化锌、云母、滑石及珍珠等无机颜料。

[0298] 白色颜料优选为二氧化钛、硫酸钡、碳酸钙或氧化锌,更优选为二氧化钛。

[0299] 从隐蔽性的观点考虑,白色颜料的平均一次粒径优选为150nm以上,更优选为

200nm以上。并且,从油墨的喷出性的观点考虑,白色颜料的平均一次粒径优选为400nm以下,更优选为350nm以下。

[0300] 在本发明中,白色颜料的平均一次粒径为使用透射型电子显微镜(TEM)测定的值。具体而言为选择存在于用TEM观察的视野内的任意50个白色颜料来测定50个的一次粒径并将其平均而得的值。作为透射型电子显微镜,能够使用JEOL Ltd.制造的透射型电子显微镜1200EX。

[0301] 从图像浓度及喷出性的观点考虑,第2油墨含有白色颜料时的白色颜料的含量相对于第2油墨的总量优选为2质量%~25质量%,更优选为5质量%~25质量%,进一步优选为10质量%~20质量%。

[0302] -树脂-

[0303] 第2油墨优选含有至少1种树脂。

[0304] 第2油墨中的树脂有助于油墨的成膜性(即,油墨膜的形成性)。

[0305] 树脂的重均分子量(Mw)优选为1,000~300,000,更优选为2,000~200,000,进一步优选为5,000~100,000。

[0306] 在本发明中,除非另有说明,否则重均分子量(Mw)是指通过凝胶渗透色谱法(GPC)测定的值。

[0307] 通过凝胶渗透色谱法(GPC)进行的测定中,作为测定装置,使用HLC(注册商标)-8020GPC(TOSOH CORPORATION),作为柱,使用3根TSKgel(注册商标)Super Multipore HZ-H(4.6mmID×15cm,TOSOH CORPORATION),作为洗脱液,使用THF(四氢呋喃)。并且,作为测定条件,将试样浓度设为0.45质量%、流速设为0.35ml/min、样品注入量设为10 μ l及测定温度设为40℃,使用RI检测器来进行。

[0308] 校准曲线用TOSOH Corporation的“标准试样TSK standard,聚苯乙烯(polystyrene)”：“F-40”、“F-20”、“F-4”、“F-1”、“A-5000”、“A-2500”、“A-1000”及“正丙苯”这8个样品来制作。

[0309] 作为树脂,可举出作为颜料分散剂的颜料分散树脂。

[0310] 作为树脂,还可举出树脂粒子。

[0311] 第2油墨可以含有至少1种颜料分散树脂。

[0312] 颜料分散树脂为具有使颜料分散的功能的树脂。

[0313] 颜料分散树脂可以为无规共聚物,也可以为嵌段共聚物。

[0314] 颜料分散树脂可以具有交联结构。

[0315] 第2油墨可以使用含有颜料及颜料分散树脂的颜料分散液来制备。

[0316] 关于颜料分散树脂,例如,能够使用国际公开第2021/221069号的0029~0106段中所记载的聚合物分散剂等公知的聚合物分散剂。

[0317] 在第2油墨含有颜料分散树脂的情况下,第2油墨中的、颜料的含量与颜料分散树脂的含量的比例以质量基准计,优选为1:0.04~1:3,更优选为1:0.05~1:1,进一步优选为1:0.05~1:0.5。

[0318] 在第2油墨含有颜料分散树脂的情况下,颜料分散树脂的含量相对于第2油墨的总量,优选为0.1质量%~10质量%,更优选为0.3质量%~5质量%,进一步优选为0.5质量%~2.5质量%。

- [0319] 第2油墨可以含有至少1种树脂粒子。
- [0320] 构成树脂粒子的树脂优选为水不溶性树脂。水不溶性树脂中的“水不溶性”是指相对于25℃的蒸馏水100g的溶解量小于2g的性质。
- [0321] 树脂粒子的体积平均粒径优选为1nm~300nm,更优选为3nm~200nm,进一步优选为5nm~150nm。
- [0322] 在本发明中,体积平均粒径是指利用激光衍射/散射式粒度分布计测定的值。
- [0323] 作为测定装置,例如可举出粒度分布测定装置“Microtrac MT-3300II”(Nikkiso Co.,Ltd.制造)。
- [0324] 作为树脂粒子,优选为选自由丙烯酸树脂粒子、酯树脂粒子、丙烯酸树脂粒子及酯树脂粒子的混合物、包含丙烯酸树脂和酯树脂的复合粒子、苯乙烯丙烯酸树脂粒子、以及聚氨酯树脂粒子组成的组中的至少1种。
- [0325] 在本发明中,丙烯酸树脂是指包含选自由丙烯酸、丙烯酸的衍生物(例如丙烯酸酯等)、甲基丙烯酸及甲基丙烯酸的衍生物(例如甲基丙烯酸酯等)组成的组中的至少1种的原料单体的聚合物(均聚物或共聚物)。
- [0326] 从进一步提高图像的耐磨性的观点考虑,树脂粒子的玻璃化转变温度(Tg)优选为50℃~250℃,更优选为50℃~150℃。
- [0327] 在此,树脂粒子的玻璃化转变温度(Tg)适用通过实测得到的测定Tg。关于测定Tg的测定方法,能够参考日本特开2015-25076号公报的0111段。
- [0328] 关于树脂粒子,例如,可以参考国际公开第2021/192720号的0038~0114段、日本特开2015-25076号公报的0109~0120段等。
- [0329] 在第2油墨含有树脂粒子的情况下,第2油墨中的树脂粒子的含量相对于第2油墨的总量优选为1质量%~20质量%,更优选为2质量%~15质量%,进一步优选为2质量%~10质量%。
- [0330] -水溶性有机溶剂-
- [0331] 第2油墨优选含有至少1种水溶性有机溶剂。
- [0332] 由此,可确保从喷墨头的喷出稳定性。
- [0333] 第2油墨中所含有的水溶性有机溶剂可以是1种,也可以是2种以上。
- [0334] 在本发明中,“水溶性有机溶剂”中的“水溶性”是指相对于25℃的水100g溶解1g以上的性质。
- [0335] 第2油墨中可含有的水溶性有机溶剂的种类并无限定,例如,可举出:
- [0336] 碳原子数1~4的单醇;
- [0337] 1,3-丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、2-丁烯-1,4-二醇、2-乙基-1,3-己二醇、2-甲基-2,4-戊二醇、1,2-辛二醇、1,2-己二醇、1,2-戊二醇、4-甲基-1,2-戊二醇等二醇;
- [0338] 丙三醇、1,2,6-己三醇、三羟甲基丙烷等三醇;
- [0339] 乙二醇、丙二醇等亚烷基二醇;
- [0340] 乙二醇单烷基醚、丙二醇单烷基醚等亚烷基二醇单烷基醚;
- [0341] 二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、五乙二醇、二丙二醇、聚氧乙烯聚氧丙烯二醇等聚亚烷基二醇;
- [0342] 二乙二醇单烷基醚、三乙二醇单烷基醚、三丙二醇单烷基醚、聚氧丙烯甘油醚等聚

亚烷基二醇醚;及

[0343] 2-吡咯烷酮、N-甲基-2-吡咯烷酮;

[0344] 等。

[0345] 从喷出稳定性的观点考虑,第2油墨中的水溶性有机溶剂优选含有选自亚烷基二醇及亚烷基二醇单烷基醚组成的组中的至少1种。

[0346] 水溶性有机溶剂的含量相对于第2油墨的总量,优选为10质量%~40质量%,更优选为15质量%~30质量%。

[0347] -添加剂-

[0348] 根据需要,第2油墨也可以含有表面活性剂、水溶性树脂、共增感剂、紫外线吸收剂、抗氧化剂、防褪色剂、导电性盐、碱性化合物等添加剂。

[0349] -物性-

[0350] 从提高喷出稳定性的观点考虑,第2油墨的pH(25℃)优选为7~10,更优选为7.5~9.5。

[0351] 关于第2油墨的pH,使用pH计在25℃下进行测定,例如,使用DKK-TOA CORPORATION制造的pH计(产品名称“WM-50EG”)进行测定。

[0352] 第2油墨的粘度(25℃)优选为0.5mPa·s~30mPa·s,更优选为2mPa·s~20mPa·s,进一步优选为2mPa·s~15mPa·s,尤其优选为3mPa·s~10mPa·s。

[0353] 第2油墨的粘度使用粘度计在25℃下进行测定,例如,使用Toki Sangyo Co.,Ltd制造的TV-22型粘度计来进行测定。

[0354] 第2油墨的表面张力优选为60mN/m以下,更优选为20mN/m~50mN/m,进一步优选为25mN/m~40mN/m。

[0355] 关于第2油墨的表面张力,使用表面张力计在25℃下测定,例如,使用Kyowa Interface Science Co.,Ltd.制造的自动表面张力计(产品名称“CBVP-Z”),通过平板法来测定。

[0356] 以下,对包含水及凝集剂的油墨(即,第1油墨)的优选方式进行说明。

[0357] -水-

[0358] 第1油墨含有水。

[0359] 水的含量相对于第1油墨的总量,优选为50质量%以上,更优选为60质量%以上。

[0360] 水的含量的上限取决于其他成分的量,但是相对于第1油墨的总量,优选为90质量%以下,更优选为80质量%以下。

[0361] -凝集剂-

[0362] 第1油墨含有至少1种凝集剂。

[0363] 第1油墨中的凝集剂在非渗透性基材上使油墨中的成分凝集。由此,可提高图像的画质。

[0364] 凝集剂优选为选自有机酸、多价金属化合物、金属络合物及阳离子性聚合物组成的组中的至少1种。

[0365] 作为凝集剂,可优选举出国际公开第2020/195360号的0122~0130段中记载的凝集剂。

[0366] 以下,对可用作凝集剂的有机酸、多价金属化合物、金属络合物及阳离子聚合物各

自的优选方式进行说明。

[0367] --有机酸--

[0368] 作为有机酸,可举出具有酸性基团的有机化合物。

[0369] 作为酸性基团,可举出磷酸基、磷酰基、次磷酰基、硫酸基、磺酰基、亚磺酰基及羧基。

[0370] 其中,从油墨的凝集速度的观点考虑,酸性基团优选为磷酸基或羧基,更优选为羧基。

[0371] 优选酸性基团的至少一部分在第1油墨中解离。

[0372] 作为具有羧基的有机化合物,可举出(甲基)丙烯酸、聚(甲基)丙烯酸、乙酸、甲酸、苯甲酸、乙二醇酸、丙二酸、苹果酸(优选为DL-苹果酸)、马来酸、琥珀酸、戊二酸、庚二酸、己二酸、富马酸、柠檬酸、酒石酸、邻苯二甲酸、4-甲基邻苯二甲酸、乳酸、吡咯烷酮羧酸、吡喃酮羧酸、吡咯羧酸、呋喃羧酸、吡啶羧酸、香豆酸、噻吩羧酸及烟酸。

[0373] 其中,从油墨的凝集速度的观点考虑,具有羧基的有机化合物优选为2价以上的羧酸(以下,还称为多元羧酸。),更优选为二羧酸。

[0374] 具体而言,多元羧酸优选为丙二酸、苹果酸、马来酸、琥珀酸、戊二酸、庚二酸、己二酸、富马酸、酒石酸、4-甲基邻苯二甲酸或柠檬酸,更优选为丙二酸、苹果酸、酒石酸、琥珀酸、戊二酸、庚二酸、己二酸或柠檬酸。

[0375] 有机酸优选pKa低(例如,1.0~5.0)。由此,通过羧基等弱酸性的官能团分散稳定化的油墨中的颜料、树脂粒子等粒子的表面电荷通过与pKa更低的有机酸接触而减少,从而能够降低分散稳定性。

[0376] 有机酸优选pKa低、对水的溶解度高、价数为2价以上。并且,有机酸更优选在比将油墨中的粒子分散稳定化的官能团(例如,羧基等)的pKa低的pH区域具有高缓冲能力。

[0377] --多价金属化合物--

[0378] 作为多价金属化合物,可举出多价金属盐。

[0379] 作为多价金属盐,可举出有机酸多价金属盐及无机酸多价金属盐。

[0380] 作为有机酸多价金属盐,优选上述有机酸(例如,甲酸、乙酸、苯甲酸等)的多价金属盐。

[0381] 作为无机酸多价金属盐,优选硝酸多价金属盐、盐酸多价金属盐或硫氰酸多价金属盐。

[0382] 作为多价金属盐,例如可举出周期表第2族的碱土类金属(例如,镁、钙)的盐、周期表第3族的过渡金属(例如,镧)的盐、周期表第13族的金属(例如,铝)的盐及镧系元素(lanthanide)类(例如,钕)的盐。

[0383] 作为多价金属盐,优选钙盐、镁盐或铝盐,更优选钙盐或镁盐。

[0384] 作为多价金属化合物,优选有机酸多价金属盐,更优选有机酸钙盐或有机酸镁盐。

[0385] 优选多价金属化合物的至少一部分在第1油墨中解离为多价金属离子及抗衡离子。

[0386] --金属络合物--

[0387] 金属络合物优选含有选自锆、铝及钛组成的组中的至少1种作为金属元素。

[0388] 金属络合物优选含有选自乙酸酯、乙酰丙酮(acetylacetonate)、乙酰乙酸甲

酯、乙酰乙酸乙酯、辛二醇、丁氧基乙酰丙酮、乳酸酯、乳酸酯铵盐及三乙醇胺酯(triethanolamate)组成的组中的至少1种作为配体的金属络合物。

[0389] 金属络合物可以为市售品。各种有机配体、尤其能够形成金属螯合催化剂的各种多齿配体有市售。因此,金属络合物可以为将市售的有机配体和金属组合来制备的金属络合物。

[0390] --阳离子性聚合物--

[0391] 阳离子性聚合物优选为具有伯~叔氨基或季铵盐基的阳离子性单体的均聚物、阳离子性单体和非阳离子性单体的共聚物或缩聚物。作为阳离子性聚合物,可以以水溶性聚合物或水不溶性聚合物(即,胶乳粒子)中的任一形态使用。

[0392] 作为阳离子性聚合物,例如可举出聚乙烯基吡啶盐、聚烷基氨基乙基丙烯酸酯、聚烷基氨基乙基甲基丙烯酸酯、聚乙烯基咪唑、聚乙烯亚胺、聚双胍、聚胍、聚烯丙胺及它们的衍生物。

[0393] 从第1油墨的粘度的观点考虑,阳离子性聚合物的重均分子量优选较小。在通过喷墨记录方式在树脂基材上赋予第1油墨的情况下,优选为1,000~500,000,更优选为1,500~200,000,进一步优选为2,000~100,000。若重均分子量为1,000以上,则从凝集速度的观点出发,是有利的。重均分子量为500,000以下时,从喷出可靠性的观点而言是有利的。但是,在通过喷墨记录方式以外的方法将第1油墨赋予到树脂基材的情况下,并不限于此。

[0394] 第1油墨中的凝集剂的含量相对于第1油墨的总量,优选为0.1质量%~40质量%,更优选为0.1质量%~30质量%,进一步优选为1质量%~20质量%,尤其优选为1质量%~10质量%。

[0395] -树脂-

[0396] 第1油墨含有至少1种树脂。

[0397] 第1油墨中的树脂有助于第1油墨的成膜性(即,第1油墨膜的形成性)。

[0398] 作为第1油墨中的树脂,能够使用与第2油墨中的树脂相同的树脂(例如,树脂粒子)。

[0399] 第1油墨中的树脂的含量并无特别限制。

[0400] 树脂的含量相对于第1油墨的总量,优选为0.5质量%~30质量%,更优选为1质量%~20质量%,尤其优选为1质量%~15质量%。

[0401] -水溶性有机溶剂-

[0402] 第1油墨可以含有至少1种水溶性有机溶剂。

[0403] 作为第1油墨中的水溶性有机溶剂,能够使用与油墨可含有的水溶性有机溶剂相同的溶剂。

[0404] -添加剂-

[0405] 油墨根据需要可以含有表面活性剂、水溶性树脂、共增感剂、紫外线吸收剂、抗氧化剂、防褪色剂、导电性盐、碱性化合物等添加剂。

[0406] -物性-

[0407] 第1油墨的pH优选为2.0~7.0,更优选为2.0~4.0。第1油墨的pH通过与第2油墨的pH相同的方法来测定。

[0408] 从第1油墨的涂布性的观点考虑,第1油墨的粘度优选为0.5mPa·s~10mPa·s,更

优选为 $1\text{mPa} \cdot \text{s} \sim 5\text{mPa} \cdot \text{s}$ 。粘度为使用粘度计在 25°C 下测定的值。第1油墨的粘度通过与第2油墨的粘度相同的方法来测定。

[0409] 第1油墨的表面张力优选为 60mN/m 以下,更优选为 $20\text{mN/m} \sim 50\text{mN/m}$,进一步优选为 $30\text{mN/m} \sim 45\text{mN/m}$ 。表面张力为在 25°C 的温度下测定的值。第1油墨的表面张力通过与第2油墨的表面张力相同的方法来测定。

[0410] (油墨的赋予方法)

[0411] 油墨的赋予方法并无特别限定,可举出涂布法、浸渍法、喷墨记录方式等公知的方法。

[0412] 作为涂布法,可举出使用棒涂布机、挤出模涂布机、气刀涂布机、刮板式涂布机(Blade coater)、棒式涂布机、刮刀式涂布机(Knife coater)、挤压涂布机、反转辊式涂布机等公知的方法。

[0413] 第1油墨的赋予优选通过涂布法来进行。

[0414] 第2油墨(例如,白色油墨及着色油墨)的赋予优选通过喷墨方式来进行。

[0415] 对于喷墨方式中的油墨的喷出方式并没有特别限制,可以是公知的方式,例如,利用静电诱导力来喷出油墨的电荷控制方式、利用压电元件的振动压力的按需喷墨方式(压力脉冲方式)、将电信号转换为声束照射到油墨上并利用辐射压力来喷出油墨的声学喷墨方式、及加热油墨而形成气泡,并利用所产生的压力的热喷墨(Bubble Jet(注册商标))方式中的任一种。

[0416] 作为喷墨记录方式,尤其能够有效地利用日本特开昭54-59936号公报中记载的方法即喷墨记录方式,该喷墨记录方式中,受热能作用的油墨发生急剧的体积变化,利用由该状态变化产生的作用力使油墨从喷嘴喷出。作为喷墨记录方式,还能够应用日本特开2003-306623号公报的0093~0105段中所记载的方法。

[0417] 通过喷墨记录方式将油墨赋予到非渗透性基材上是通过从喷墨头的喷嘴吐出油墨来进行的。

[0418] 作为喷墨头的方式,具有:往返方式,使短长度的串行头在被记录介质的宽度方向上一边进行扫描一边进行记录;及线型方式,使用与被记录介质的一个边的整个区域对应地排列有记录元件的行式头(Line head)。

[0419] 在线型方式中,通过使被记录介质在与记录元件的排列方向交叉的方向上进行扫描,能够在被记录介质的整面上进行图像记录。在线型方式中,不需要往返方式中使短条状喷头进行扫描的滑架(carriage)等输送系统。并且,与往返方式相比,在线型方式中,不需要滑架的移动和被记录介质的复杂的扫描控制,只有被记录介质移动。因此,根据线型方式,与往返方式相比,可实现图像记录的高速化。

[0420] 油墨的赋予优选使用具有 300dpi 以上(更优选为 600dpi 以上,进一步优选为 800dpi 以上)的分辨率的喷墨头来进行。其中,dpi为dot per inch(每英寸点数)的缩写,1inch(1英寸)为 2.54cm 。

[0421] 从获得高清图像的观点考虑,油墨的喷射量优选为 1pL (皮升) $\sim 10\text{pL}$,更优选为 $1.5\text{pL} \sim 6\text{pL}$ 。

[0422] <输送工序>

[0423] 本发明的图像记录方法包括使用具有凹凸表面的输送部件输送被赋予油墨的非

渗透性基材的工序。

[0424] 具有凹凸表面的输送部件的详细内容如上所述。

[0425] 在非渗透性基材上赋予包含水及颜料的油墨的情况下,使用具有凹凸表面的输送部件来输送被赋予包含水及颜料的油墨的非渗透性基材。

[0426] 在油墨赋予工序包括在非渗透性基材上赋予第1油墨的工序及在被赋予第1油墨的非渗透性基材上赋予第2油墨的工序的情况下,在输送工序中,优选使用具有凹凸表面的输送部件来输送被赋予第1油墨的非渗透性基材。在输送工序中,使用具有凹凸表面的输送部件来输送第1油墨,在将相对于非渗透性基材的每单位面积的第1油墨的赋予量设为V的情况下,优选V、t及A满足式(1)。

[0427] 另外,在被赋予第1油墨的非渗透性基材上赋予第2油墨的情况下,可以使用具有凹凸表面的输送部件来输送被赋予第2油墨的非渗透性基材,也可以使用其他输送部件来输送。

[0428] 图像的不均匀产生的主要原因是在输送工序中,在油墨膜内产生温度差。

[0429] 若在油墨膜内产生温度差,则油墨中所包含的成分不会均匀地固化而产生图像的不均匀。例如,在包含水及颜料的油墨中,颜料没有均匀地固化而在油墨膜内产生颜料的浓度差,由此产生图像的不均匀。并且,在包含水及凝集剂的油墨(即,第1油墨)中,凝集剂没有均匀地固化而在第1油墨膜内产生凝集剂的浓度差。若在存在凝集剂的浓度差的第1油墨膜上赋予包含水及颜料的第2油墨,则在第2油墨膜内产生颜料的浓度差,由此产生图像的不均匀。

[0430] 认为如下:在输送部件的凸部与非渗透性基材之间存在温度差的情况和输送部件的凸部与凹部之间存在温度差的情况下,容易在油墨膜内产生温度差。在前者的情况下,在非渗透性基材中,与凸部的接触部分的温度发生变化,温度变化从非渗透性基材传递到油墨膜,由此在油墨膜内产生温度差。在后者的情况下,在非渗透性基材中,与凹部接近的部分的温度发生变化,温度变化从非渗透性基材传递到油墨膜,由此在油墨膜内产生温度差。

[0431] 从抑制图像的不均匀的观点考虑,在即将进行输送工序之前,输送部件的凸部与非渗透性基材之间的温度差优选为2℃以下。

[0432] 并且,从抑制图像的不均匀的观点考虑,在即将进行输送工序之前,输送部件的凸部与凹部之间的温度差优选为5℃以下。

[0433] 优选没有温度差,因此温度差的下限值为0℃。

[0434] 非渗透性基材的温度是指,形成有油墨膜的一侧的非渗透性基材的温度。

[0435] 另外,在形成有油墨膜的一侧的非渗透性基材的温度与未形成有油墨膜的一侧的非渗透性基材的温度不同的情况下,将两者的平均值设为非渗透性基材的温度。

[0436] 非渗透性基材的温度能够使用非接触式红外线温度传感器来测定。

[0437] 并且,输送部件的凸部及凹部的温度也能够使用非接触式红外线温度传感器来测定。但是,在难以用非接触式红外线温度传感器来测定的情况下,可以使用热电偶或热成像仪。并且,在即将进行输送工序之前,难以以动态状态进行测定的情况下,可以以停止输送的状态进行测定。

[0438] <加热工序>

[0439] 本发明的图像记录方法包括加热非渗透性基材的工序。

[0440] 加热工序优选在油墨赋予工序之后,也可以在输送工序之前,也可以与输送工序同时,也可以在输送工序之后。

[0441] 在加热工序中,赋予到非渗透性基材上的油墨中的水蒸发而形成油墨膜。若在输送工序之前进行加热工序,则在使用具有凹凸表面的输送部件来输送的阶段,油墨膜的固化进展到一定程度,进一步抑制图像的不均匀。

[0442] 另外,与输送工序同时进行加热工序的方式例如是指,使用具有加热机构的输送部件来输送的情况。

[0443] 加热非渗透性基材的方法并无特别限定,例如,可举出照射红外线(IR)的方法、吹暖风(例如,吹风机等)的方法及使用加热装置(例如,加热器、热板、加热炉等)进行加热的方法。

[0444] 加热非渗透性基材的方法可以是将这些中的2个以上组合而成的方法。

[0445] 非渗透性基材的加热能够从非渗透性基材的图像记录面侧及图像非记录面侧中的至少一侧进行。

[0446] 加热温度优选为35℃以上,更优选为40℃以上,进一步优选为50℃以上,尤其优选为60℃以上。

[0447] 加热温度的上限值并无特别限制,优选为100℃,更优选为90℃。

[0448] 加热时间并无特别限制,优选为1秒~180秒,更优选为1秒~120秒。

[0449] 实施例

[0450] 以下示出本发明的实施例,但本发明并不限于以下实施例。

[0451] <第1油墨的制备>

[0452] 混合以下所示的成分,制备了第1油墨。第1油墨的表面张力为35mN/m。

[0453] -第1油墨的组成-

[0454] • 戊二酸(凝集剂)

[0455] ……6.1质量%

[0456] • 丙二醇(PG)(水溶性有机溶剂)

[0457] ……20质量%

[0458] • OLFINE E1010(Nissin Chemical co.,ltd.制造)(表面活性剂)

[0459] ……0.5质量%

[0460] • SUPER FLEX 500M(DKS Co.,Ltd.)(氨基甲酸酯树脂粒子的水分散物)

[0461] ……7.0质量%

[0462] • 三异丙醇胺(pH调节剂)

[0463] ……0.2质量%

[0464] • BYK024(BYK公司)(消泡剂)

[0465] ……0.01质量%

[0466] • 超纯水

[0467] ……第1油墨整体成为100质量%的余量

[0468] <第2油墨(白色油墨W1)的制备>

[0469] (白色油墨W1的制备)

[0470] 将以下所示的成分进行混合来制备了白色油墨W1。白色油墨W1的表面张力为

35mN/m。

[0471] -白色油墨W1的组成-

[0472] • 下述白色颜料分散液1

[0473] ……以白色颜料的含量计为17质量%

[0474] • 丙二醇 (PG) (水溶性有机溶剂)

[0475] ……28质量%

[0476] • 丙二醇单甲醚 (PGmME) (水溶性有机溶剂)

[0477] ……5质量%

[0478] • OLFINE E1010 (Nissin Chemical co.,ltd.制造) (乙炔二醇系表面活性剂)

[0479] ……0.60质量%

[0480] • BYK-3450 (BYK公司) (硅酮系表面活性剂)

[0481] ……0.75质量%

[0482] • BYK024 (BYK公司) (消泡剂)

[0483] ……0.02质量%

[0484] • SOLSPERSE 43000 (The Lubrizol Corporation制造) (聚合物分散剂)

[0485] ……0.75质量%

[0486] • Joncryl JDX-6180 (BASF公司制造) (水溶性聚合物)

[0487] ……1.1质量%

[0488] • PVP-K15 (聚乙烯吡咯烷酮K15)

[0489] ……0.12质量%

[0490] • SNOWTEX XS (Nissan Chemical Corporation制造) (胶体二氧化硅分散液)

[0491] ……以胶体二氧化硅粒子的含量计为0.1质量%

[0492] • 水

[0493] ……白色油墨W1整体成为100质量%的余量

[0494] (白色颜料分散液1 (含有嵌段聚合物分散剂) 的制备)

[0495] -嵌段聚合物分散剂1的合成-

[0496] 参考日本特开2015-83688号公报的合成例8,作为白色颜料分散液1用颜料分散剂,合成了嵌段聚合物分散剂1。以下示出详细内容。

[0497] 在安装有搅拌机、回流冷凝器、温度计及氮气导入管的1L可分离烧瓶的反应装置中添加

[0498] 二乙二醇二甲醚 (266质量份;聚合溶剂)、

[0499] 2-碘-2-氰基丙烷 (6.2质量份;聚合引发化合物)、

[0500] 甲基丙烯酸甲酯 (MMA) (120质量份;单体)、

[0501] 丙烯酸 (AA) (28.8质量份;单体)、

[0502] 甲基丙烯酸环己酯 (CHMA) (67.2质量份;单体)、

[0503] 偶氮双二甲基异戊腈 (7.9质量份) 及

[0504] 2-叔丁基-4,6-二甲基苯酚 (0.7质量份;催化剂),

[0505] 一边流通氮气,一边进行了搅拌。

[0506] 接着,将反应装置内的混合物的温度 (反应温度) 升温至70℃,并进行3小时聚合,

从而得到了包含MMA/AA/CHMA共聚物的聚合溶液A。

[0507] 3小时后,将上述聚合溶液A的一部分采样并测定了固体成分,结果为42.0质量%,确认到大部分单体进行了聚合。

[0508] 并且,通过GPC测定了MMA/AA/CHMA共聚物的分子量,其结果,重均分子量(Mn)为7,500。

[0509] 该MMA/AA/CHMA共聚物的酸值为101.0mgKOH/g。

[0510] 接着,向上述聚合溶液A中添加甲基丙烯酸苄酯(BzMA)(35.2质量份;单体)与V-65(0.3质量份;自由基产生剂)的混合物,在70℃下使其聚合3小时,由此得到了包含嵌段聚合物分散剂1的聚合溶液B。

[0511] 在此,嵌段聚合物分散剂1为包含MMA/AA/CHMA共聚物即A嵌段和BzMA均聚物即B嵌段的嵌段聚合物。

[0512] 测定了所得到的聚合溶液B的固体成分,结果为43.2质量%,确认到大部分单体进行了聚合。

[0513] 并且,嵌段聚合物分散剂1的Mw为8,500,酸值为89.3mgKOH/g。

[0514] -白色颜料分散液1的制备-

[0515] 将上述嵌段聚合物分散剂1(136.4质量份)、丁基卡必醇(163.6质量份)及作为白色颜料的C.I. 颜料白6(商品名“JR-405”、金红石型二氧化钛粒子、TAYCA CORPORATION制造)(450质量份)进行掺配,并使用分散机进行了搅拌。接着,使用卧式介质分散机充分地分散白色颜料,从而得到了油性颜料分散液。分散于油性颜料分散液中的白色颜料的平均粒径为290nm。油性颜料分散液的粘度为86.3mPa·s。

[0516] 接着,一边使用分散机搅拌上述油性颜料分散液(700质量份),一边向其中缓慢地添加由氢氧化钾(4.0质量份)及水(341质量份)构成的混合液,并进行了中和。然后,使用卧式介质分散机充分地分散白色颜料,从而得到了颜料分散液。

[0517] 接着,对所得到的颜料分散液,使用超滤装置(交叉流动型超滤器(UF),Sartorius公司制造),以1分钟600mL的流量流入离子交换水来进行了超滤。将液温保持在25℃,将所制备的液体的体积的1倍作为1次,进行了10次超滤。添加离子交换水,得到了白色颜料的浓度为45质量%且嵌段聚合物分散剂1的浓度为3.7质量%的白色颜料分散液1。

[0518] <图像记录装置的准备>

[0519] 作为图像记录装置,准备了图1所示的图像记录装置。

[0520] 作为用于赋予第1油墨的预处理液赋予装置,使用了凹版涂布机。

[0521] 预处理液干燥装置中的干燥方法设为暖风干燥。在温度80℃、风速20m/秒、宽度830mm的条件下配置了24个0.8mm狭缝喷嘴。

[0522] 第2油墨的喷出条件如下。

[0523] • 分辨率:1200dpi(dot per inch(每英寸点数),1英寸为2.54cm)×1200dpi

[0524] • 墨滴量:3.0pL

[0525] <非渗透性基材的准备>

[0526] 准备了以下所示的非渗透性基材。

[0527] • 聚对苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜“太阁聚酯薄膜FE2001(厚度12μm)”,FUTAMURA CHEMICAL CO.,LTD.制造

[0528] • 聚对苯二甲酸乙二酯 (PET) 薄膜“太阁聚酯薄膜FE2001 (厚度 $50\mu\text{m}$)”, FUTAMURA CHEMICAL CO., LTD. 制造

[0529] • 双轴拉伸聚丙烯 (OPP) 薄膜“太阁聚丙烯薄膜FOR-AQ (厚度 $20\mu\text{m}$)”, FUTAMURA CHEMICAL CO., LTD. 制造

[0530] <输送部件的准备>

[0531] • 输送部件H1:图3B所示的、沿与非渗透性基材的输送方向平行的方向形成有槽的输送部件 (纵槽辊)。将输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度设为A时,准备了A为 $30\mu\text{m} \sim 10000\mu\text{m}$ 的输送部件。

[0532] • 输送部件H2:图3C所示的、从输送部件的中心朝向两端部左右对称地形成有螺旋槽的输送部件 (双螺旋辊)。将输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度设为A时,准备了A为 $30\mu\text{m} \sim 10000\mu\text{m}$ 的输送部件。

[0533] • 输送部件H3:图3A所示的、在表面形成有多个圆孔的输送部件 (圆孔抽吸辊)。将输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度设为A时,准备了A为 $100\mu\text{m} \sim 5200\mu\text{m}$ 的输送部件。

[0534] <图像记录>

[0535] 在实施例1~实施例11、比较例1~比较例4中,使用了上述图像记录装置、上述第1油墨、上述第2油墨 (白色油墨W1)。在非渗透性基材上赋予第1油墨之后,以实心图像状赋予第2油墨 (白色油墨W1),获得了图像记录物。将第1油墨的每单位面积的赋予量调整为表1中所记载的值。

[0536] 在实施例12~实施例71、比较例5~比较例11中,使用了上述图像记录装置、上述白色油墨W1。在非渗透性基材上以实心图像状赋予白色油墨W1,获得了图像记录物。将白色油墨W1的每单位面积的赋予量调整为表1中所记载的值。

[0537] 另外,在实施例36、37、39、43、44、46中,通过变更白色油墨W1中的表面活性剂的含量,将表面张力调整为表1中所记载的值。

[0538] 并且,在实施例40~42、47~49中,对双轴拉伸聚丙烯 (OPP) 薄膜的表面实施电晕处理,调整放电量,由此调整为表面自由能成为表1中记载的值。

[0539] 评价了图像记录中的输送性及所获得的图像记录物中的图像不均匀。评价方法如下。

[0540] <输送性>

[0541] 以 $50\text{m}/\text{分钟}$ 的速度输送 $2,000\text{m}$ 的非渗透性基材,从弯曲、输送损伤的观点考虑,按照以下基准进行了评价。基材的弯曲量作为基材边缘传感器的位移宽度来测定。通过目视观察透视卷绕的非渗透性基材的非图像记录部分时的损伤程度来评价输送损伤。评价标准如下。

[0542] A:弯曲量在 $\pm 0.2\text{mm}$ 以内,并且没有输送损伤或输送损伤为 10mm 以下。

[0543] B:弯曲量在 $\pm 0.4\text{mm}$ 以内,并且输送损伤超过 10mm 且在 20mm 以下,或只能以特定角度视觉辨认到输送损伤。

[0544] C:弯曲量超过 $\pm 0.4\text{mm}$,或输送损伤超过 20mm ,或与角度无关地视觉辨认到输送损伤。

[0545] <图像不均匀>

[0546] 输出3C (CMY) 混色的浓度阶梯图,并目视判定在图像中是否视觉辨认到源自输送部件的凹凸形状的不均匀。评价标准如下。

[0547] AA:未视觉辨认到图像不均匀

[0548] A:可视觉辨认到轻微图像不均匀,但几乎不明显

[0549] B:仅在特定角度可视觉辨认到图像不均匀,或者在距图像2m以上时不会视觉辨认。

[0550] C:无论角度如何都可视觉辨认到图像不均匀,或即使在从图像分开2m以上的情况下也可视觉辨认。

[0551] 将评价结果示于表1~表3。

[0552] 表中,V是指,直接赋予到非渗透性基材的油墨的每单位面积的赋予量。t是指,非渗透性基材的厚度。A是指,输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度。 T^B/T^A 是指,在输送部件的凹部及凸部中将较大的一个的表面积设为 T^A ,将小的一个的表面积设为 T^B 时的比率。E1是指,非渗透性基材的表面自由能。E2是指,直接赋予到非渗透性基材的油墨的表面张力。

[0553] [表1]

	输送部件	V	t	A	$(V/t) \times A$	T^B/T^A	E1	E2	$\Delta E (E1-E2)$	$\Delta E/E2$	$(V/t) \times A \times \Delta E/E2$	评价	
		g/m ²	μm	μm			mN/m	mN/m	mN/m			输送不良	图像不均匀
实施例 1	H1	3	50	10000	600	0.20	50	35	15	0.43	257	A	AA
实施例 2	H1	3	50	3000	180	0.20	50	35	15	0.43	77	A	AA
实施例 3	H1	3	50	500	30	0.20	50	35	15	0.43	13	A	AA
实施例 4	H1	3	50	200	12	0.20	50	35	15	0.43	5	B	AA
比较例 1	H1	3	50	100	6	0.20	50	35	15	0.43	3	C	AA
实施例 5	H1	3	20	10000	1500	0.20	50	35	15	0.43	643	A	A
实施例 6	H1	3	20	500	75	0.20	50	35	15	0.43	32	A	AA
实施例 7	H1	3	20	100	15	0.20	50	35	15	0.43	6	A	AA
比较例 2	H1	3	20	50	8	0.20	50	35	15	0.43	3	C	AA
比较例 3	H1	3	20	30	5	0.20	50	35	15	0.43	2	C	AA
实施例 8	H1	3	12	10000	2500	0.20	50	35	15	0.43	1071	A	A
实施例 9	H1	3	12	3000	750	0.20	50	35	15	0.43	321	A	AA
实施例 10	H1	3	12	100	25	0.20	50	35	15	0.43	11	A	AA
实施例 11	H1	3	12	50	13	0.20	50	35	15	0.43	5	B	AA
比较例 4	H1	3	12	30	8	0.20	50	35	15	0.43	3	C	AA
实施例 12	H1	8	50	10000	1600	0.20	50	35	15	0.43	686	A	A
实施例 13	H1	8	50	3000	480	0.20	50	35	15	0.43	206	A	AA
实施例 14	H1	8	50	100	16	0.20	50	35	15	0.43	7	A	AA
比较例 5	H1	8	50	50	8	0.20	50	35	15	0.43	3	C	AA
比较例 6	H1	8	50	30	5	0.20	50	35	15	0.43	2	C	AA
实施例 15	H1	8	20	10000	4000	0.20	50	35	15	0.43	1714	A	B
实施例 16	H1	8	20	5000	2000	0.20	50	35	15	0.43	857	A	A
实施例 17	H1	8	20	3000	1200	0.20	50	35	15	0.43	514	A	A
实施例 18	H1	8	20	100	40	0.20	50	35	15	0.43	17	A	AA
实施例 19	H1	8	20	30	12	0.20	50	35	15	0.43	5	B	AA
比较例 7	H1	8	12	10000	6667	0.20	50	35	15	0.43	2857	A	C
实施例 20	H1	8	12	5000	3333	0.20	50	35	15	0.43	1429	A	B
实施例 21	H1	8	12	3000	2000	0.20	50	35	15	0.43	857	A	A
实施例 22	H1	8	12	500	333	0.20	50	35	15	0.43	143	A	AA
实施例 23	H1	8	12	30	20	0.20	50	35	15	0.43	9	A	AA

[0554]

[0555] [表2]

	输送部件	V	t	A	$(V/t) \times A$	T^0/T^d	E1	E2	$\Delta E (E1-E2)$	$\Delta E/E2$	$(V/t) \times A \times \Delta E/E2$	评价	
		g/m^2	μm	μm			mN/m	mN/m	mN/m			输送不良	图像不均匀
实施例 24	H1	15	50	10000	3000	0.20	50	35	15	0.43	1286	A	B
实施例 25	H1	15	50	5000	1500	0.20	50	35	15	0.43	643	A	A
实施例 26	H1	15	50	500	150	0.20	50	35	15	0.43	64	A	AA
实施例 27	H1	15	50	50	15	0.20	50	35	15	0.43	6	A	AA
比较例 8	H1	15	50	30	9	0.20	50	35	15	0.43	4	C	AA
比较例 9	H1	15	20	10000	7500	0.20	50	35	15	0.43	3214	A	C
实施例 28	H1	15	20	5000	3750	0.20	50	35	15	0.43	1607	A	B
实施例 29	H1	15	20	1500	1125	0.20	50	35	15	0.43	482	A	A
实施例 30	H1	15	20	500	375	0.20	50	35	15	0.43	161	A	AA
实施例 31	H1	15	20	30	23	0.20	50	35	15	0.43	10	A	AA
比较例 10	H1	15	12	10000	12500	0.20	50	35	15	0.43	5357	A	C
实施例 32	H1	15	12	3000	3750	0.20	50	35	15	0.43	1607	A	B
实施例 33	H1	15	12	500	625	0.20	50	35	15	0.43	268	A	AA
实施例 34	H1	15	12	50	63	0.20	50	35	15	0.43	27	A	AA
实施例 35	H1	15	12	30	38	0.20	50	35	15	0.43	16	A	AA
实施例 36	H1	15	20	5000	3750	0.20	50	45	5	0.11	417	A	AA
实施例 37	H1	15	20	5000	3750	0.20	50	38	12	0.32	1184	A	A
实施例 38	H1	15	20	5000	3750	0.20	50	35	15	0.43	1607	A	B
实施例 39	H1	15	20	5000	3750	0.20	50	30	20	0.67	2500	A	B
实施例 40	H1	15	20	5000	3750	0.20	40	35	5	0.14	536	A	A
实施例 41	H1	15	20	5000	3750	0.20	45	35	10	0.29	1071	A	A
实施例 42	H1	15	20	5000	3750	0.20	55	35	20	0.57	2143	A	B
实施例 43	H1	15	20	1500	1125	0.20	50	45	5	0.11	125	A	AA
实施例 44	H1	15	20	1500	1125	0.20	50	38	12	0.32	355	A	AA
实施例 45	H1	15	20	1500	1125	0.20	50	35	15	0.43	482	A	A
实施例 46	H1	15	20	1500	1125	0.20	50	30	20	0.67	750	A	A
实施例 47	H1	15	20	1500	1125	0.20	40	35	5	0.14	161	A	AA
实施例 48	H1	15	20	1500	1125	0.20	45	35	10	0.29	321	A	AA
实施例 49	H1	15	20	1500	1125	0.20	55	35	20	0.57	643	A	A
实施例 50	H1	15	20	500	375	0.04	50	35	15	0.43	161	B	AA
实施例 51	H1	15	20	500	375	0.11	50	35	15	0.43	161	A	AA
实施例 52	H1	15	20	500	375	0.29	50	35	15	0.43	161	A	AA
实施例 53	H1	15	20	500	375	0.39	50	35	15	0.43	161	A	AA
实施例 54	H1	15	20	500	375	0.55	50	35	15	0.43	161	A	AA
实施例 55	H1	15	20	500	375	0.86	50	35	15	0.43	161	A	A

[0556] [表3]

[0558]

	输送部件	V	t	A	(V/t)	T^0/T^A	E1	E2	$\Delta E (E1-E2)$	$\Delta E/E2$	(V/t) × A	评价	
		g/m ²	μm	μm	×A		mN/m	mN/m	mN/m		×ΔE/E2	输送不良	图像不均匀
比较例 11	H2	15	20	10000	7500	0.20	50	35	15	0.43	3214	A	C
实施例 56	H2	15	20	5000	3750	0.20	50	35	15	0.43	1607	A	B
实施例 57	H2	15	20	1500	1125	0.20	50	35	15	0.43	482	A	A
实施例 58	H2	15	20	500	375	0.20	50	35	15	0.43	161	A	AA
实施例 59	H2	15	20	30	23	0.20	50	35	15	0.43	10	A	AA
实施例 60	H3	15	20	100	75	0.005	50	35	15	0.43	32	B	AA
实施例 61	H3	15	20	1000	750	0.02	50	35	15	0.43	32	B	AA
实施例 62	H3	15	20	2000	1500	0.08	50	35	15	0.43	32	A	AA
实施例 63	H3	15	20	3000	2250	0.20	50	35	15	0.43	32	A	AA
实施例 64	H3	15	20	3500	2625	0.29	50	35	15	0.43	32	A	AA
实施例 65	H3	15	20	4000	3000	0.42	50	35	15	0.43	32	A	AA
实施例 66	H3	15	20	4500	3375	0.60	50	35	15	0.43	32	A	A
实施例 67	H3	15	20	5000	3750	0.86	50	35	15	0.43	32	A	B
实施例 68	H3	15	20	5200	3900	1.00	50	35	15	0.43	32	A	B
实施例 69	H3	15	20	4877	3658	0.79	50	35	15	0.43	32	A	B
实施例 70	H3	15	20	4246	3185	0.50	50	35	15	0.43	32	A	A
实施例 71	H3	15	20	3949	2961	0.28	50	35	15	0.43	32	A	AA

[0559] 如表1及表2所示,可知在实施例1~实施例71中,包括如下工序:在非渗透性基材上赋予包含水的油墨;使用在表面具有凹凸形状的输送部件,输送被赋予油墨的非渗透性基材;及加热非渗透性基材,在将相对于非渗透性基材的每单位面积的油墨的赋予量设为V(g/m²)、将非渗透性基材的厚度设为t(μm)、将输送部件的凹部及凸部中表面积较小的一个的宽度设为A(μm)的情况下,V、t及A满足式(1),因此非渗透性基材的输送性优异且能够抑制所记录的图像的不均匀。

[0560] 另一方面,在比较例1~比较例6、比较例8中,可知“(V/t) × A”为10以下,非渗透性基材的输送性较差。

[0561] 在比较例7、比较例9~比较例11中,“(V/t) × A”为4000以上,视觉辨认到图像的不均匀。

[0562] 接着,将白色油墨W1中所包含的白色颜料分别变更为青色颜料、黑色颜料、品红色颜料及黄色颜料,从而制备了青色油墨、黑色油墨、品红色油墨及黄色油墨。

[0563] 青色颜料、黑色颜料、品红色颜料及黄色颜料的详细内容如下。

[0564] • 青色颜料:C.I.Pigment Blue 15:4,产品名称“Heliogen(注册商标)Blue D 7110F”,Sun Chemical(DIC)公司制造 • 黑色颜料:炭黑,产品名称“MOGUL E”,CABOT公司制造

[0565] • 品红色颜料:C.I.Pigment RED 122、产品名称“TRM-33”、Dainichiseika Color&Chemicals Mfg.Co.,Ltd.制造

[0566] • 黄色颜料:C.I.Pigment Yellow 185,产品名称“Paliotol Yellow D1155”,Sun Chemical(DIC)公司制造

[0567] 在上述实施例1~实施例71中,将白色油墨W1分别变更为上述青色油墨、黑色油墨、品红色油墨及黄色油墨,以与实施例1~实施例71相同的方式进行了图像记录。其结果,获得了与使用白色油墨的情况相同的评价结果。

[0568] 另外,于2022年11月22日申请的日本专利申请2022-186647号的公开内容,其整体通过参考被编入到本说明书中。并且,本说明书中所记载的所有文献、专利申请及技术标准

与具体地且分别地记载通过参考而被并入的各个文献、专利申请及技术标准的情况相同程度地,通过参考而被并入本说明书中。

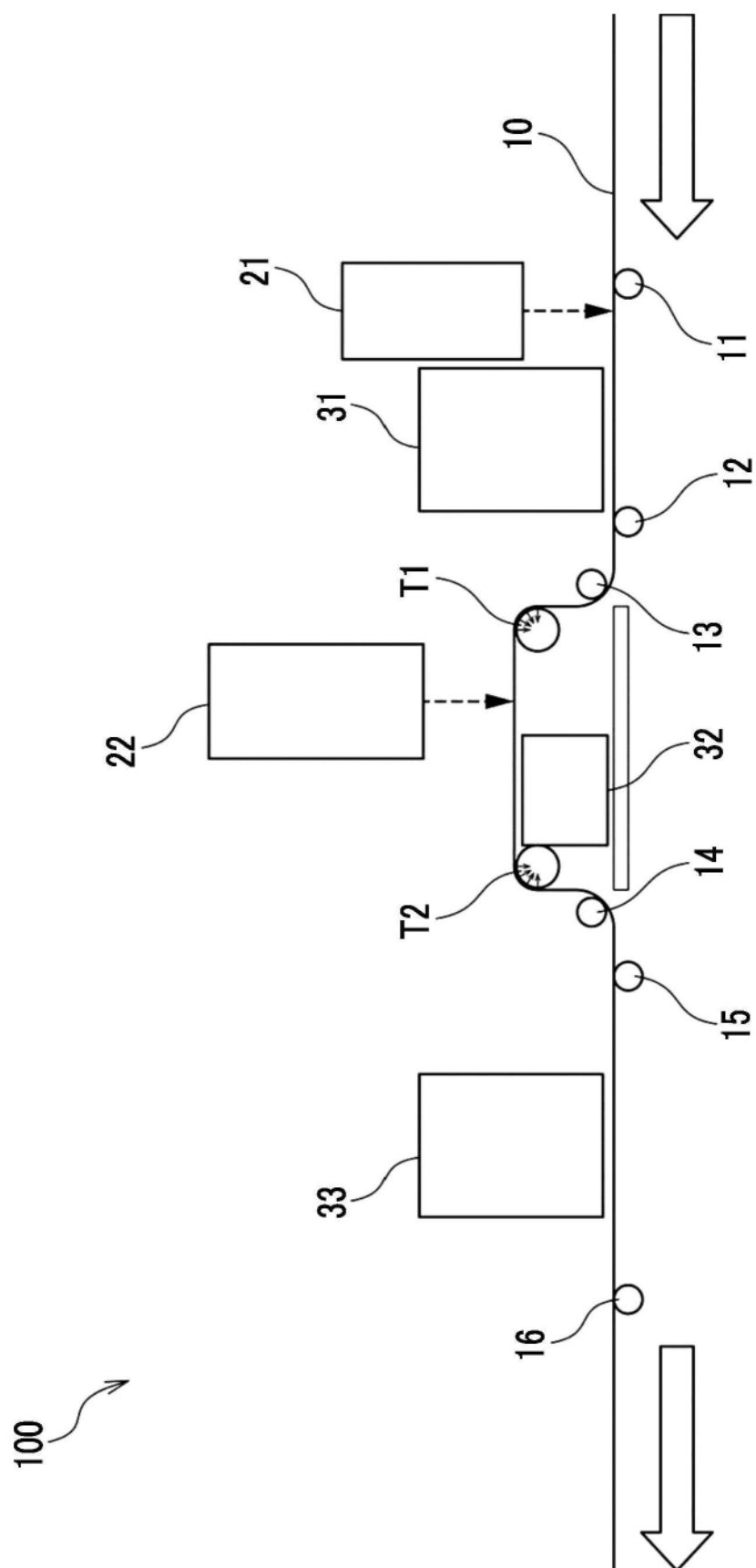


图1

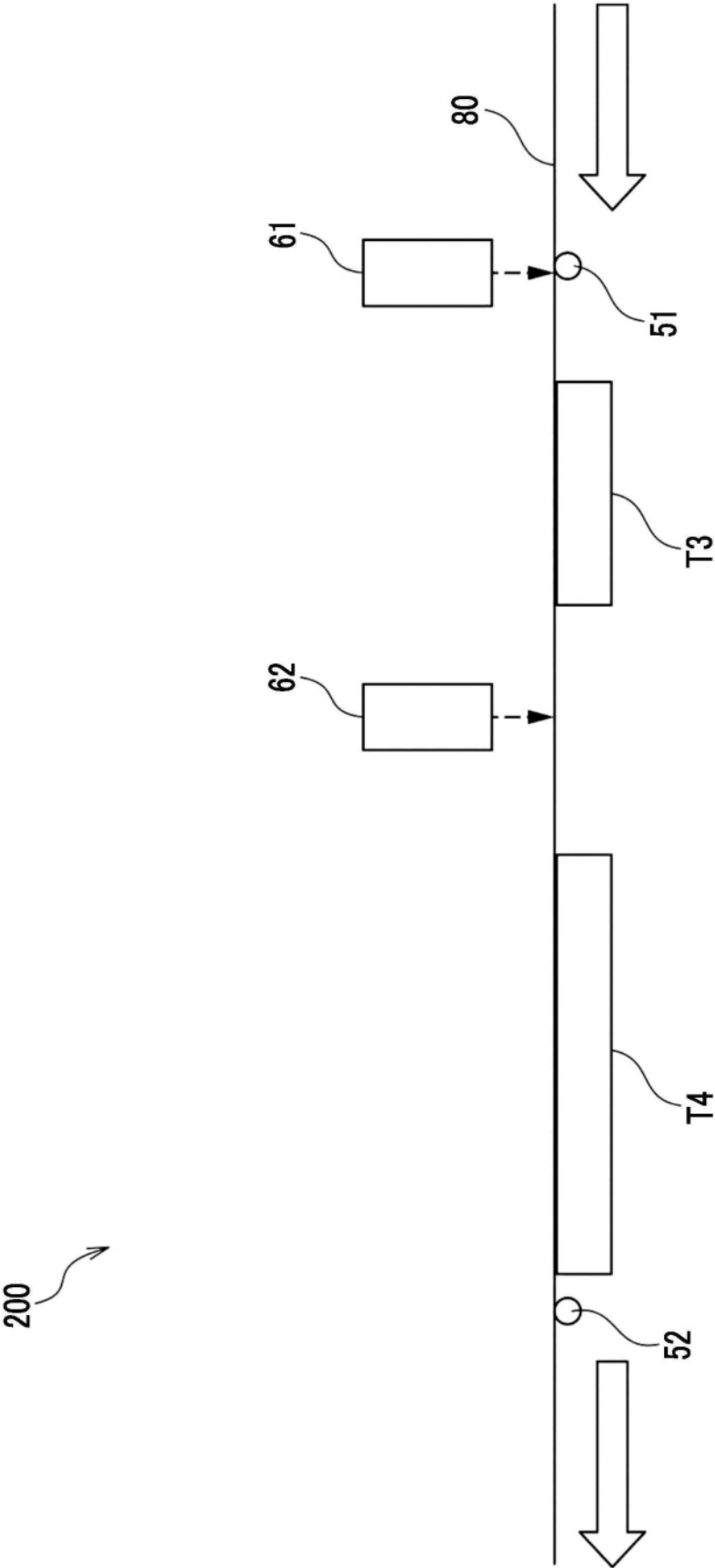


图2

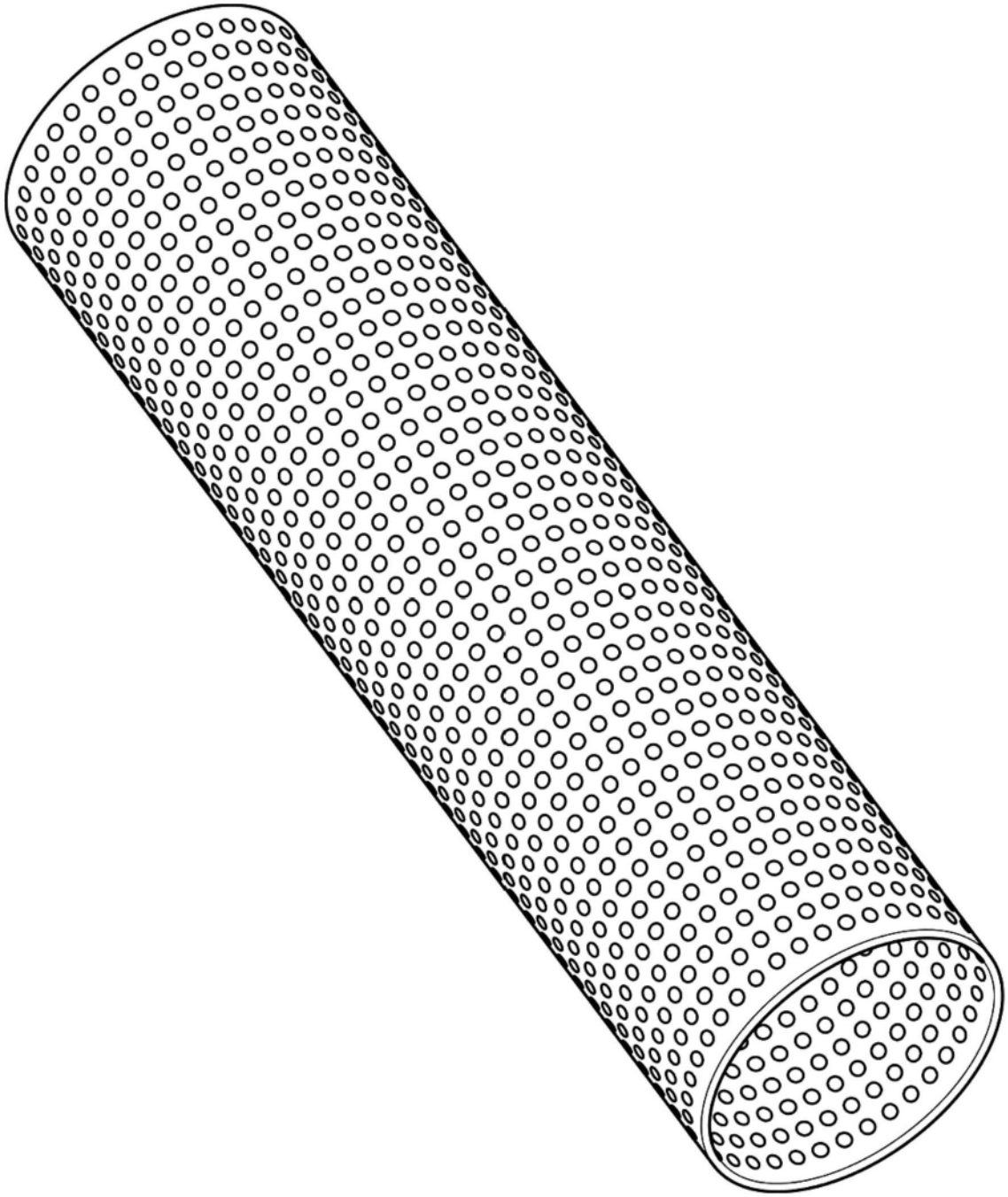


图3A

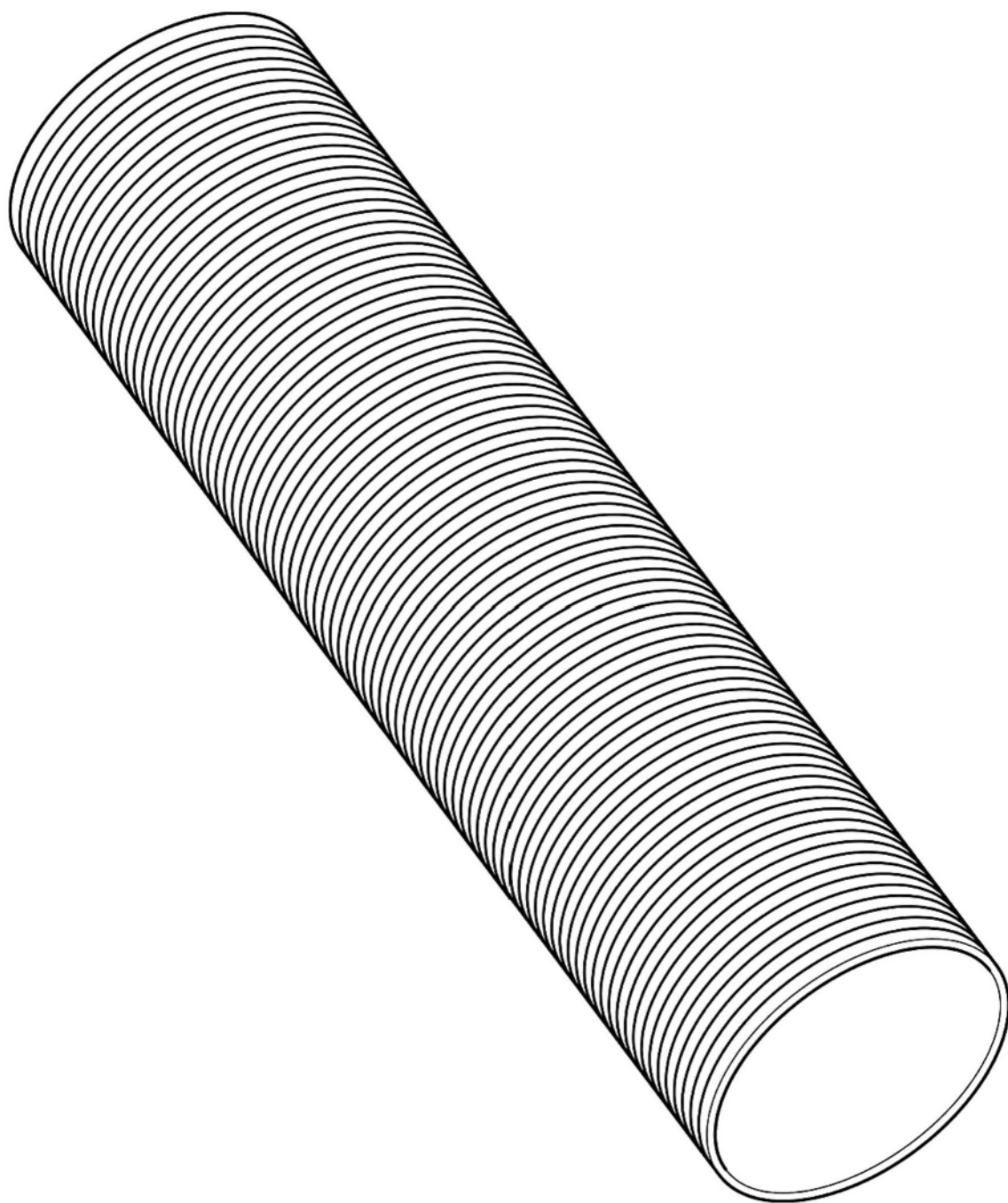


图3B

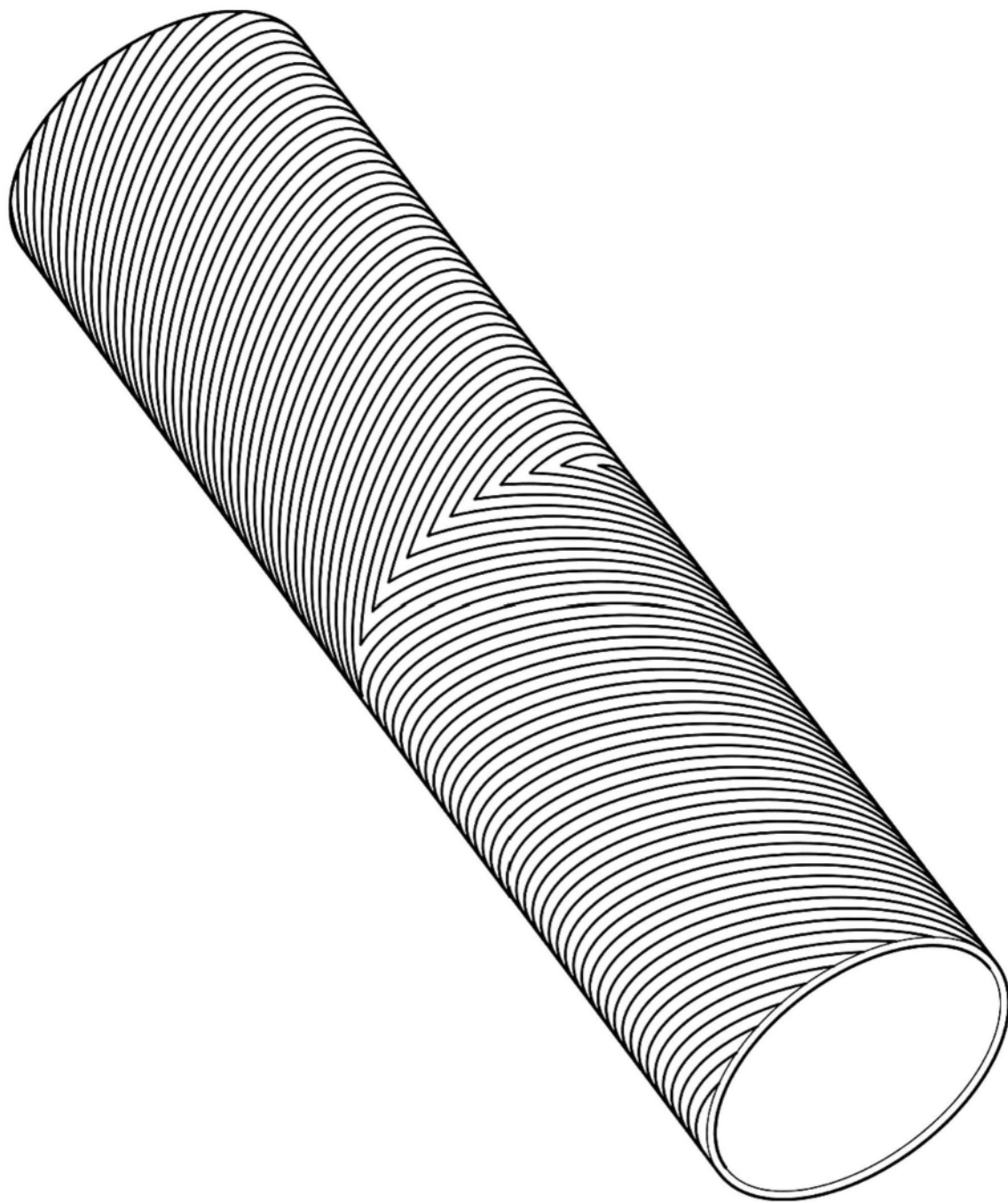


图3C

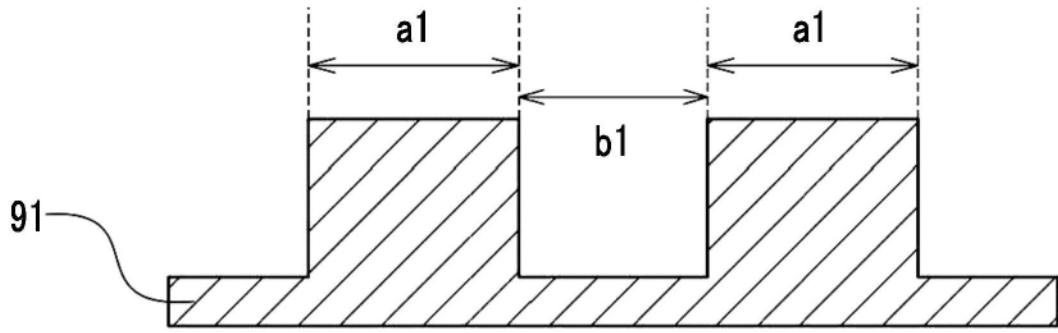


图4A

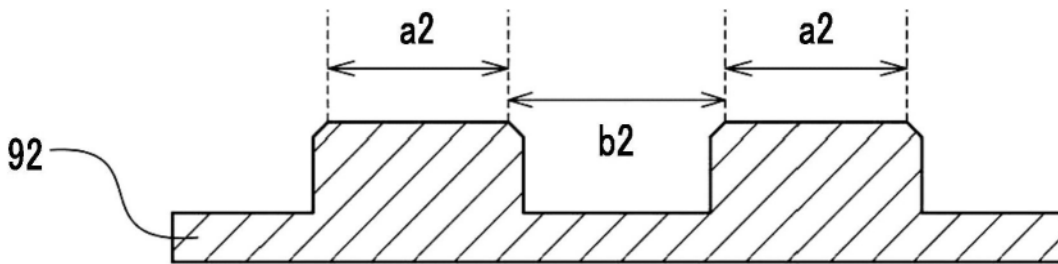


图4B

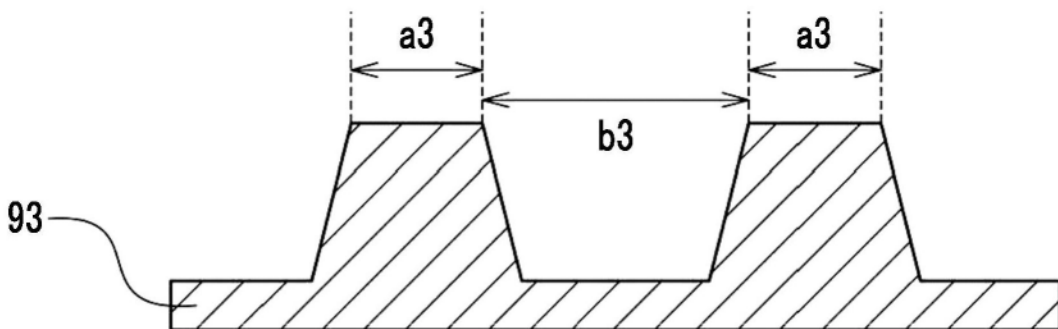


图4C

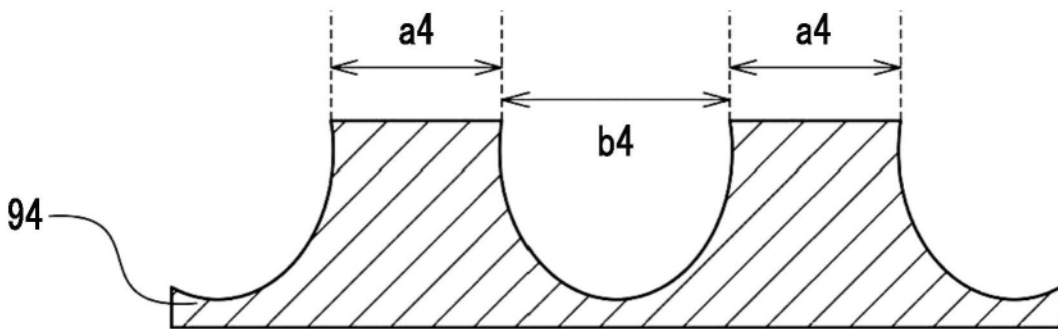


图4D

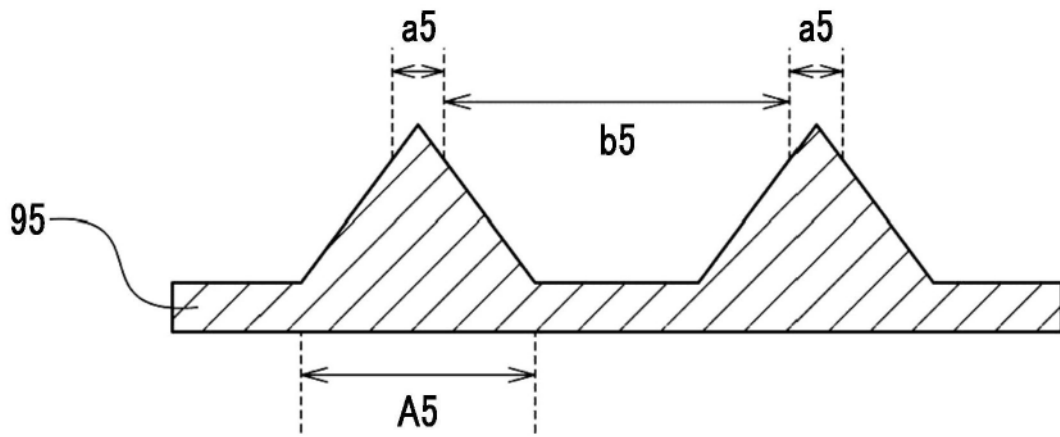


图4E

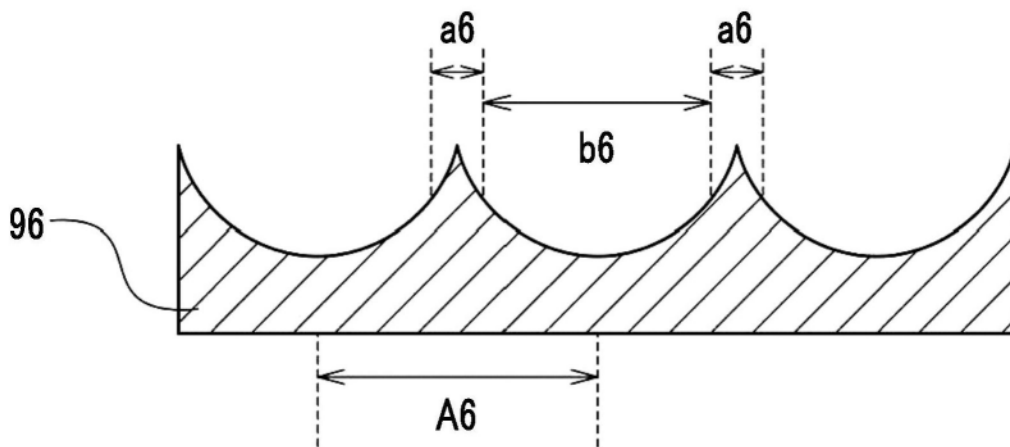


图4F

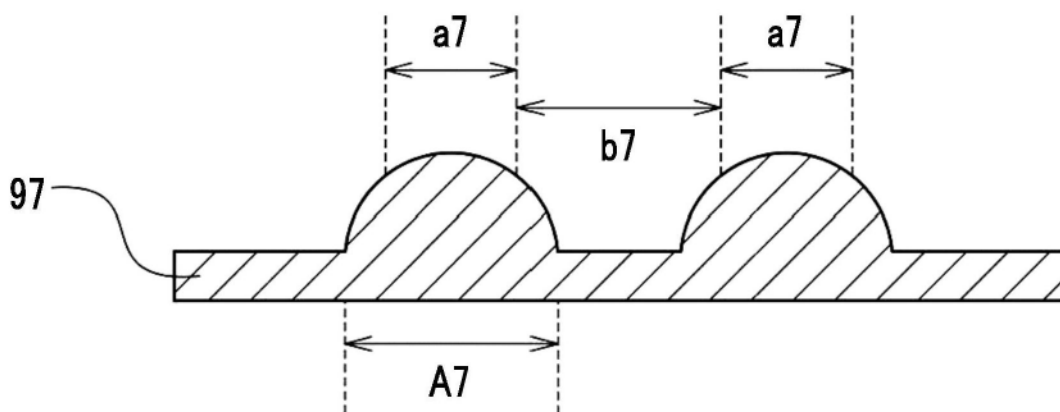


图4G