(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115362064 B
(45)授权公告日 2024.11.05

(21)申请号 202180021924.8
(22)申请日 2021.03.25
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115362064 A
(43)申请公布日 2022.11.18
(30)优先权数据
2020-055534 2020.03.26 JP
2020-213305 2020.12.23 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.09.16
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/012506 2021.03.25
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/193812 JA 2021.09.30

(73)专利权人 东丽株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 辻祐一 小清水升 井上武治郎
(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
专利代理师 王潇悦 段承恩

(51)Int.Cl.
B41F 23/08(2006.01)
B41M 7/00(2006.01)
B41M 1/08(2006.01)
B41M 1/30(2006.01)
(56)对比文件
GB 0805166 D0,2008.04.30
JP 2009274432 A,2009.11.26
审查员 谭雅倩

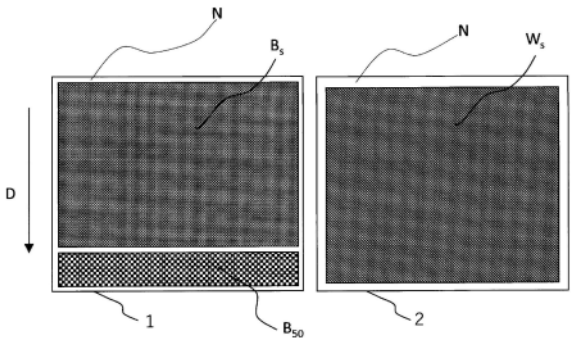
权利要求书2页 说明书23页 附图3页

(54)发明名称

印刷物的制造方法和印刷物

(57)摘要

本发明的课题是提供一种印刷物的制造方法,在印刷有活性能量射线固化型墨的印刷物中不损害灰度表现性而提高印刷浓度。本发明是一种印刷物的制造方法,依次包括:将墨转印到被印刷物的被转印面上的转印工序、以及使按压滚筒与转印有所述墨的所述被转印面接触的按压工序,所述按压滚筒的至少一个具有被图案化的按压部。



CN 115362064 B

1.一种印刷物的制造方法,依次包括:将墨转印到被印刷物的被转印面上的转印工序、以及使按压滚筒与转印有所述墨的所述被转印面接触的按压工序,

所述按压滚筒的至少一个具有被图案化的按压部,通过所述被图案化的按压部,能够选择性地设定在被转印面中进行平滑化的部分和不进行平滑化的部分,使所述被图案化的按压部的顶面的80%以上的面积与在所述按压工序之前被转印到被转印面的实心部分对应,以能够有效地兼顾平滑化效果和网点部分的灰度表现性,

所述被图案化的按压部的顶面的表面自由能为36mN/m以上且50mN/m以下。

2.根据权利要求1所述的印刷物的制造方法,

具有所述被图案化的按压部的按压滚筒和与具有所述被图案化的按压部的按压滚筒相向并夹着被印刷物的压印滚筒的按压为100N/cm^2以上且700N/cm^2以下。

3.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

所述被图案化的按压部的顶面的表面粗糙度Ra为0.30μm以下。

4.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

所述被图案化的按压部的顶面的表面粗糙度Rz为2.00μm以下。

5.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

具有所述被图案化的按压部的按压滚筒是安装有选自胶版印刷版、柔性印刷版、树脂凸版和橡皮布中的至少1个的滚筒。

6.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

具有所述被图案化的按压部的按压滚筒是安装有胶版印刷版的滚筒,所述胶版印刷版为无水平版。

7.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

具有所述被图案化的按压部的按压滚筒是安装有橡皮布的滚筒,所述被图案化的按压部是粘贴于所述橡皮布的墨平滑化材料。

8.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

包括在所述转印工序和按压工序之后对墨照射活性能量射线的照射工序。

9.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

所述被印刷物为膜。

10.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

在所述转印工序和所述按压工序中,与用于转印墨的滚筒和按压滚筒相向地夹着所述被印刷物的压印滚筒是单一的。

11.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

所述按压工序中的墨在25℃且测定频率10rad/s下的损耗角正切即tanδ的值为1.0以上且4.0以下。

12.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

多次实行所述转印工序,在该多次中的至少最初的转印工序中使用的墨为白色墨和增粘墨中的至少一种。

13.根据权利要求1或2所述的印刷物的制造方法,

在采用具有所述被图案化的按压部的按压滚筒实行的按压工序之后,包括其他转印工序,以及在该转印工序之后采用其他的具有被图案化的按压部的按压滚筒实行的按压工

序。

14.根据权利要求8所述的印刷物的制造方法，

在采用具有所述被图案化的按压部的按压滚筒实行的按压工序与所述照射工序之间还包括其他的转印工序。

印刷物的制造方法和印刷物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种印刷物的制造方法。

背景技术

[0002] 随着全世界的人口增加,在食品、生活用品主体的包装中使用的软包装预计在今后的需要会扩大。软包装是指对塑料膜进行印刷,在印刷后进行层压处理而加工成袋状。目前,在软包装印刷中成为主流的凹版印刷中,可得到外观鲜明的印刷物,但由于使用大量含有溶剂的墨,因此在墨溶剂的干燥或排气处理中需要大量能量,环境负荷也大。而且,从以往的大量生产、大量消耗到小批次、多品种、短交付期,市场的需求发生变化,版费、制版费的价格高,也导致擅长大批次的凹版印刷的生产成本提高。因此,近年来,开始尝试使用版费、制版费的价格便宜且从小批次、短交付期的观点出发在成本方面占优的平版印刷来实施软包装印刷(专利文献 1)。

[0003] 平版印刷是作为高速、大量、廉价地供给印刷物的系统而广泛普及的印刷方式。此外,近年来,从应对环境问题的观点出发,存在降低平版印刷用墨所含的挥发成分的要求。因此,正在推进不包含挥发成分且通过活性能量射线的照射而瞬间固化的平版印刷用墨(以下称为活性能量射线固化型平版印刷用墨)的利用(专利文献2)。在软包装印刷中,由于用辊对辊进行印刷,因此墨的速干性是重要的,使用活性能量射线固化型平版印刷用墨的活性能量射线固化型平版印刷除了在环境方面的优点以外,还不使用热能而缩短干燥工序,因此节能且具有高的生产率。

[0004] 通常,活性能量射线固化型平版印刷用墨的粘度高,而且由于瞬间固化而流平性差,印刷浓度与现有的凹版印刷相比容易变低。当为了高印刷浓度化而增加墨供给量时,由于污垢等印刷适应性的恶化、厚膜化而导致膜坯料的密接性降低。因此,曾尝试在从印刷到固化的期间配置整面用辊来降低墨层表面的凹凸(专利文献3)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2004-358788号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2017-132895号公报

[0009] 专利文献3:日本特开2009-274432号公报

发明内容

[0010] 根据专利文献3所公开的技术,虽然有提高实心部分的印刷浓度的效果,但是网点部分比设定大(以下称为点增益),由于阴影、高亮而引起色调跳跃等灰度表现性恶化。

[0011] 因此,本发明的课题在于提供一种印刷物的制造方法,其使用活性能量射线固化型墨,能够在不损害灰度表现性的情况下提高印刷浓度。

[0012] 本发明人为了解决上述课题,公开以下的制造方法的发明。

[0013] (1)一种印刷物的制造方法,依次包括:将墨转印到被印刷物的被转印面上的转印

工序、以及使按压滚筒与转印有所述墨的所述被转印面接触的按压工序,所述按压滚筒的至少一个具有被图案化的按压部。

[0014] 并且,作为本发明的优选方式,有以下的制造方法。

[0015] (2)根据上述(1)所述的印刷物的制造方法,所述被图案化的按压部的顶面的80%以上的面积与在所述按压工序之前被转印到被转印面的实心部分对应。

[0016] (3)根据上述(1)或(2)所述的印刷物的制造方法,具有所述被图案化的按压部的按压滚筒和与具有所述被图案化的按压部的按压滚筒相向并夹着被印刷物的压印滚筒的按压为100N/cm^{2}以上且700N/cm^{2}以下。

[0017] (4)根据上述(1)~(3)中任一项所述的印刷物的制造方法,所述被图案化的按压部的顶面的表面粗糙度Ra为0.30μm以下。

[0018] (5)根据上述(1)~(4)中任一项所述的印刷物的制造方法,所述被图案化的按压部的顶面的表面粗糙度Rz为2.00μm以下。

[0019] (6)根据上述(1)~(5)中任一项所述的印刷物的制造方法,所述被图案化的按压部的顶面的表面自由能为36mN/m以上且50mN/m以下。

[0020] (7)根据上述(1)~(6)中任一项所述的印刷物的制造方法,具有所述被图案化的按压部的按压滚筒是安装有选自胶版印刷版、柔性印刷版、树脂凸版和橡皮布中的至少1个的滚筒。

[0021] (8)根据上述(7)所述的印刷物的制造方法,所述胶版印刷版为无水平版。

[0022] (9)根据上述(7)或(8)所述的印刷物的制造方法,所述按压部是粘贴于所述橡皮布的墨平滑化材料。

[0023] (10)根据前述任一种的印刷物的制造方法,包括在所述转印工序和按压工序之后对墨照射所述活性能量射线的照射工序。

[0024] (11)根据上述(1)~(10)中任一项所述的印刷物的制造方法,所述被印刷物为非吸收坯料。

[0025] (12)根据上述(11)所述的印刷物的制造方法,所述非吸收坯料为膜。

[0026] (13)根据上述(12)所述的印刷物的制造方法,所述膜的厚度为5 μm以上且50μm以下。

[0027] (14)根据上述(1)~(10)中任一项所述的印刷物的制造方法,在所述转印工序和所述按压工序中,与用于转印墨的滚筒和按压滚筒相向地夹着所述被印刷物的压印滚筒是单一的。

[0028] (15)根据上述(1)~(14)中任一项所述的印刷物的制造方法,所述按压工序中的墨在25℃且测定频率10rad/s下的损耗角正切(tanδ)的值为1.0以上且4.0以下。

[0029] (16)根据上述(1)~(15)中任一项所述的印刷物的制造方法,多次实行所述转印工序,在该多次中的至少最初的转印工序中使用的墨为白色墨和增粘墨中的至少一种。

[0030] (17)根据上述(1)~(16)中任一项所述的印刷物的制造方法,在采用具有所述被图案化的按压部的按压滚筒实行的按压工序之后,包括其他转印工序,以及在该转印工序之后采用其他的具有被图案化的按压部的按压滚筒实行的按压工序。

[0031] (18)根据上述(1)~(17)中任一项所述的印刷物的制造方法,在采用具有所述被图案化的按压部的按压滚筒实行的按压工序与所述照射工序之间还包括其他的转印工序。

[0032] 另外,本发明人公开以下的印刷物的发明。

[0033] (19)一种印刷物,印刷物上的实心部分的表面粗糙度Ra为0.10μ m以上且0.50μm以下,印刷物上的任意的墨覆膜的杨氏模量为3GPa以上且5GPa以下。

[0034] 根据本发明的印刷物的制造方法,通过仅选择性地使印刷物中的实心部分平滑化,从而能够在不损害灰度表现性的情况下提高印刷浓度。而且,通过选择性的平滑化,能够简便地赋予使光泽性和消光性共存的广泛的印刷表现。另外,所得到的印刷物显示优异的光泽性、耐磨损性。

附图说明

[0035] 图1是表示实施例中的印刷方法1、2及3中使用的印刷版的图像的图。

[0036] 图2是表示实施例中的印刷方法4、5及6中使用的印刷版的图像的图。

[0037] 图3是表示与图2的图像对应地选择性地粘贴平滑化材料的方式的图。

具体实施方式

[0038] 以下,对本发明进行具体说明。再者,在本发明中,“以上”是指与此处所示的数值相同或比其大。另外,“以下”是指与此处所示的数值相同或比其小。另外,“(甲基)丙烯酸酯”是指包含丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的总称。

[0039] 本发明是一种印刷物的制造方法,依次包括:将墨转印到被印刷物的被转印面上的转印工序、以及使按压滚筒与转印有所述墨的所述被转印面接触的按压工序,所述按压滚筒的至少一个具有被图案化的按压部。

[0040] (被印刷物)

[0041] 在本发明的印刷物的制造方法中,作为被印刷物,可以使用美术纸、涂敷纸、铸涂纸等涂布纸、优质纸、报纸用纸、日本纸等非涂布纸、合成纸、铝蒸镀纸、金属、膜等非吸收坯料。其中,优选墨转移性低且转移后墨也不渗透的非吸收坯料,特别优选墨转移性低的膜。

[0042] 作为所述膜,可列举出聚乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚乳酸等聚酯、聚酰胺、聚酰亚胺、聚烷基(甲基) 丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚α甲基苯乙烯、聚碳酸酯、聚乙烯醇、聚乙烯醇缩醛、聚氯乙烯、聚偏二氟乙烯等。这些塑料膜可以实施过烧处理、易粘接涂覆、化学蒸镀等表面处理。

[0043] 从印刷所需的膜的机械强度的观点出发,膜的厚度优选为5μm以上,更优选为10μm以上。另外,优选为膜的成本便宜的50μm以下,更优选为30μm以下。

[0044] 作为在本发明的印刷物的制造方法中使用的非印刷物的形态,可以使用单片状、辊状中的任一种。在对软包装用的薄膜状膜进行印刷的情况下,优选使用辊膜,以辊对辊进行印刷。

[0045] (墨)

[0046] 在本发明的印刷物的制造方法中,墨可以使用柔性墨、胶版墨、凹版墨、丝网墨、墨喷射墨等氧化聚合型、干燥型、活性能量射线固化型中的任一种公知的墨。特别是由于瞬间固化的特性,流平性差的活性能量射线固化型的墨、其中粘度高的胶版墨在后述的按压工序中可得到高平滑化的效果,因此优选。另外,也可以使用胶版墨中的无水平版印刷用的墨。另外,可以使用市售品,也可以使用合成品。

[0047] 作为市售品的活性能量射线固化型墨的具体例,作为电子射线固化型墨,可列举Sun Chemical制造的EC DEVELOPMENT、Flint制造的 XCURA EVO等。

[0048] 合成品的活性能量射线固化型墨是通过在将树脂溶解于多官能(甲基) 丙烯酸酯而得到的树脂清漆中加入颜料、助剂并用三辊研磨机进行混炼而得到的。

[0049] 作为树脂,可列举出丙烯酸树脂、聚氨酯树脂、邻苯二甲酸酯树脂等,可以使用市售品,也可以为合成品。作为市售品的具体例,作为丙烯酸树脂,可列举星光PMC公司制造的“ハイロス一”(注册商标)系列,作为邻苯二甲酸酯树脂,可列举出大阪ソーダ公司制造的“ダイソーダップ” (注册商标)系列、“ダイソーイソダップ”(注册商标)。

[0050] 在合成树脂的情况下,如果是丙烯酸树脂,则可以通过单独使用(甲基)丙烯酸酯单体,或者混合2种以上,并在有机溶剂中、聚合引发剂的存在下进行聚合反应而得到。另外,也可以将苯乙烯、α-甲基-苯乙烯等共聚。

[0051] 作为所述(甲基)丙烯酸酯单体,可以使用碳原子数为1～24的直链或支链烷基(甲基)丙烯酸酯,作为脂环式烷基(甲基)丙烯酸酯,可以使用异冰片(甲基)丙烯酸酯、降冰片(甲基)丙烯酸酯、降冰片烷-2-甲醇(甲基)丙烯酸酯、环已基(甲基)丙烯酸酯、三环戊(甲基)丙烯酸酯、三环戊氧基(甲基)丙烯酸酯、三环癸烷单羟甲基(甲基)丙烯酸酯,作为含羧基(甲基)丙烯酸酯,可以使用(甲基)丙烯酸、衣康酸、巴豆酸、马来酸、富马酸、乙酸乙烯酯等,作为含羟基(甲基)丙烯酸酯,可以使用丙烯酸2-羟基乙酯、丙烯酸2-羟基丁酯等,作为含氨基(甲基)丙烯酸酯,可以使用甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯、甲基丙烯酸二甲基氨基丁酯等,作为含有磺基(甲基)丙烯酸酯,可以使用丙烯酰胺叔丁基磺酸酯,作为含有磷酸基(甲基)丙烯酸酯,可以使用2-甲基丙烯酰氧基乙基酸式磷酸酯。

[0052] 如果是聚氨酯树脂,则可以通过将多元醇和多异氰酸酯分别混合1种以上,在有机溶剂中且缩合剂的存在下进行缩聚反应来得到。作为多元醇,可列举出聚酯多元醇、聚碳酸酯多元醇、聚醚多元醇等,作为聚异氰酸酯,可列举出聚氨酯多异氰酸酯、异氰脲酸酯等。

[0053] 如果是邻苯二甲酸酯树脂,则可以通过单独使用邻苯二甲酸正二烯丙酯或邻苯二甲酸异二烯丙酯,或者混合2种,在有机溶剂中且聚合引发剂的存在下进行聚合反应而得到。

[0054] 作为所述多官能(甲基)丙烯酸酯,在2官能中,可列举出二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基) 丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、二甘油二(甲基)丙烯酸酯、二(三羟甲基丙烷)二(甲基)丙烯酸酯、二环戊二烯三环癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯、它们及它们的环氧乙烷加成物、环氧丙烷加成物、四环氧乙烷加成物等,在3官能中,可列举出三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二(三羟甲基丙烷) 三(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、异氰脲酸三(甲基)丙烯酸酯、它们的环氧乙烷加成物、环氧丙烷加成物等,在4官能中,可列举出二(三羟甲基丙烷)四(甲基)丙烯酸酯、二甘油四(甲基)丙烯酸酯、它们的环氧乙烷加成物、环氧丙烷加成物,在5官能以上中,可列举出二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、它们的环氧乙烷加成物、环氧丙烷加成物。

[0055] 作为颜料,可列举出酞菁系颜料、可溶性偶氮系颜料、不溶性偶氮系颜料、色淀颜料、喹吖啶酮系颜料、异吲哚啉系颜料、士林系颜料、金属络合物系颜料、氧化钛、氧化锌、矾

土白、碳酸钙、硫酸钡、铁丹、镉红、铬黄、锌黄、普鲁士蓝、群青、氧化物包覆玻璃粉末、氧化物包覆云母、氧化物包覆金属粒子、铝粉、金粉、银粉、铜粉、锌粉、不锈钢粉、镍粉、有机膨润土、氧化铁、炭黑、石墨等。

[0056] 另外,作为颜料,也可以使用作为无色的体质颜料的云母(含水硅酸铝钾)、滑石(硅酸镁盐)等,也可以是不含颜料的增粘墨。

[0057] 此外,可以将光聚合引发剂、蜡、颜料分散剂、消泡剂、流平剂等添加剂用于墨。

[0058] 虽然也可以使用含有光聚合引发剂的紫外线固化型墨,但由于光聚合引发剂的分解物和未反应物成为臭气、内容物污染的原因,因此更优选不含有它们的放射线固化型的墨。

[0059] 另外,本发明中使用的墨优选在25℃且测定频率10rad/s下的损耗角正切(tanδ)的值为1.0以上且4.0以下。损耗角正切(tanδ、以下简称为“tanδ”)的值使用动态粘弹性测定装置通过正弦波振动法进行测定。tanδ是储存弹性模量(G')与损失弹性模量(G")之比G"/G'。tanδ的值越小,意味着墨相对于变形恢复原状的性质越强。另一方面,tanδ的值越大,意味着墨追随变形的性质越强。通常,值小于1意味着呈固体状而流动性低,值越大则流动性越高。在测定频率10rad/s的低剪切下,通过使tanδ为1.0以上,更优选为2.0以上,能够通过按压使墨变形。另外,通过使其为4.0以下,更优选为3.0以下,能够防止墨在非画线部流平,能够有效地得到基于按压的平滑化效果。

[0060] (转印工序)

[0061] 在转印工序中,将墨转印到被印刷物的被转印面。

[0062] 通常,彩色印刷物需要用于以印刷的颜色的数量对墨进行转印的印刷单元。在各颜色的印刷单元中,画线部的墨根据印刷版、印刷方式而从墨辊经由橡皮布转印到被印刷物的被转印面上。

[0063] 在转印工序中,作为将墨转印到被印刷面的方法,可以通过柔性印刷、胶版印刷、凹版印刷、丝网印刷、喷墨印刷、清漆涂机、棒涂机等公知的方法,转印到被印刷面上。特别是在胶版印刷方式中,通常墨的粘度高且流平性低,因此能够以显著的效果应用本发明的印刷物的制造方法。在胶版印刷方式中,也优选无水平版印刷,其没有由于在具有被图案化的按压部的按压滚筒上附着湿水而使平滑化效果降低的顾虑。

[0064] (按压工序)

[0065] 在按压工序中,使按压滚筒与转印有墨的被转印面接触。

[0066] 通常,由于按照要印刷的每种颜色,图像图案不同,因此,对于由先刷的印刷单元转印的被转印面的未固化墨,在后刷的印刷单元中相当于图像的非画线部部位的橡皮布表面会与其接触。由此,橡皮布滚筒作为按压滚筒发挥作用,虽然具有使未固化墨的表面平滑化的效果,但是由于一般在橡皮布表面具有凹凸,因此其效果小。另外,根据印刷机的印刷单元数量,有时会产生不使用的空的印刷单元,为了墨平滑化,也能够将处于空的印刷单元的橡皮布用作按压滚筒。但是,其效果仍然会由于橡皮布表面的凹凸而同样地被限定。专利文献3所公开的整面用辊通过表面刚性且平滑的辊来进一步降低印刷物表面的凹凸的效果高。但是,在这任一种方法中,为了使印刷物整面平滑化,不仅想要提高印刷浓度的实心部分的点增益变大,而且网点部分的点增益也变大,由于阴影、高亮而引起色调跳跃等灰度表现性恶化。另外,越是降低凹凸的平滑化效果高的橡皮布或辊,由于以与实心部同样的原理

对网点进行加压并整面,因此点增益也变得更大。

[0067] (具有被图案化的按压部的按压滚筒)

[0068] 在本发明的印刷物的制造方法中,重要的是,所述按压滚筒的至少一个具有被图案化的按压部。通过在与所述被转印面接触的区域具有被图案化的按压部,能够选择性地设定在被转印面中进行平滑化的部分和不进行平滑化的部分。凹凸比橡皮布表面小的按压部与未固化墨接触时的平滑化效果进一步提高。此外,被图案化的按压部与专利文献3所公开的辊的设置、橡皮布的更换不同,通过图案化来选择有无对被转印面的接触,由此能够分为进行平滑化的实心部分部位和不进行平滑化并维持灰度表现的网点部分。而且,本发明的印刷物的制造方法也可以利用印刷机现有的橡皮布滚筒,不需要设备改造,仅对现有的橡皮布滚筒或橡皮布表面进行被图案化的按压部的拆卸即可,因此简便性也优异。

[0069] 在本发明的印刷物的制造方法中,优选的是,与所述被转印面接触的按压部的80%以上的面积与在所述按压工序之前被转印到被转印面的实心部分对应。通过使按压部的80%以上、更优选90%以上、进一步优选 100%的面积与实心部分对应,能够有效地兼顾平滑化效果和灰度表现性。

[0070] 作为所述按压部,为了提高平滑化效果,优选其顶面的表面粗糙度比橡皮布表面小。作为所述按压部的顶面的基于算术平均值的表面粗糙度Ra,从与未固化的墨表面接触时使墨表面的凹凸平滑化的效果高的方面考虑,优选为0.30μm以下。另外,作为基于十点平均值的表面粗糙度Rz,从减少因局部凹凸而在墨表面产生的空白的方面考虑,优选为2.00μm以下。这些表面粗糙度的参数依据JIS B0601:2013来规定。

[0071] 作为所述按压部的顶面的表面自由能,优选36mN/m以上且50mN/m 以下。通过设为36mN/m以上、更优选为38mN/m以上、进一步优选为 40mN/m以上,按压部接受处于在刚开始印刷后向被转印面过度地供给的倾向的未固化墨的过剩量。因此,对于后续的被转印面,能够将按压部先接受到的墨的过剩量供给到被转印面,印刷浓度提高。另一方面,通过设为50mN/m以下、更优选为48mN/m以下、进一步优选为46mN/m以下,与具有被图案化的按压部的按压滚筒相比,向被印刷物的墨转移性提高。

[0072] 在本发明的印刷物的制造方法中,作为具有被图案化的按压部的按压滚筒,优选为安装有选自胶版印刷版、柔性印刷版、树脂凸版及橡皮布中的至少1个的滚筒。通过将所述胶版印刷版、柔性印刷版、树脂凸版(以下,也将它们称为“按压部的原版”)与印刷图像的想要平滑化的颜色的实心部对应地进行曝光、显影,能够对实心部进行选择性的图案化。此时,为了使按压部的原版的凸部与印刷图像的想要平滑化的颜色的实心部一致,在使用作为平凸版的胶版印刷版及作为凸版的柔性印刷版、树脂凸版作为按压部的原版的情况下,画线部与印刷图像的实心部对应。另一方面,在使用作为平凹版的无水平版印刷版作为按压部的原版的情况下,非画线部与印刷图像的实心部对应。这些按压部的原版可以直接安装于滚筒,也可以在原版的背面设置粘接层,安装在安装于橡皮布滚筒的橡皮布之上。

[0073] 其中,作为所述按压部的原版,优选使用最表面为硅橡胶、容易满足前述的表面粗糙度Ra、平滑性高且容易回弹墨的无水平版。

[0074] 另外,在使用橡皮布的情况下,优选粘贴使用墨平滑化材料。墨平滑化材料是指具有通过对墨的按压而使墨平滑化的效果的平滑构件。具体而言,优选具有前述的表面粗糙度Ra。另外,优选具有前述的表面自由能。由于仅靠橡皮布其在表面具有凹凸,因此平滑化

的效果小,但通过粘贴墨平滑化材料,能够提高按压工序中的平滑化效果。另外,根据粘贴的墨平滑化材料的化学·物理特性,能够控制平滑化的效果也成为优点。

[0075] 作为与印刷物的实心部分对应地选择性粘贴所述墨平滑化材料的方法,在实心和网点混合存在的图像的情况下,仅与印刷图像的想要平滑化的颜色的实心部一致地在墨平滑化材料的背面设置粘接层并安装于橡皮布表面即可。

[0076] 另外,所述墨平滑化材料也可以粘贴在所述被图案化的按压部的原版上来使用。特别是,如果是背景颜色那样的几乎不存在网点的图像,则作为更简便的方法,也可以将墨平滑化材料切割成覆盖印刷图像的想要平滑化的颜色的实心部的大致形状,并安装于橡皮布滚筒或橡皮布表面。

[0077] 另外,墨平滑化材料优选在其背面(与印刷物接触一侧的相反的面) 具有粘接层。通过具有粘接层,能够容易地安装于现有的印刷机的橡皮布滚筒或橡皮布表面。

[0078] 作为所述墨平滑化材料的粘接层的粘接力,优选为在橡皮布表面粘贴墨平滑化材料且在印刷中不剥离的1N/50mm以上。另外,在使用后从橡皮布表面剥离时,优选为不施加作业负荷的15N/50mm以下。另外,在从橡皮布表面剥离时,粘接层不易残留,但清洗也变得简便,因此优选。

[0079] 在本发明的印刷物的制造方法中,从墨转印性及耐久性的观点出发,橡皮布优选分别具有至少1层以上的墨转印层、基布层、压缩层。为了将相邻的层结合,也可以在层与层之间具有粘接层。

[0080] 作为所述墨转印层的材质,没有特别限定,可以适当使用聚酰亚胺树脂、聚酰胺酰亚胺树脂、聚酰胺树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂、聚萘二甲酸乙二醇酯树脂、聚碳酸酯树脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)树脂、聚(甲基)丙烯酸甲酯树脂、聚偏二氟乙烯树脂、聚氯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯树脂、聚乙烯醇树脂、聚乙烯树脂、聚丙烯树脂、聚氨酯树脂等树脂及乙烯-丙烯橡胶(EPM)、乙烯-丙烯-二烯橡胶(EPDM)、丙烯腈丁二烯橡胶(NBR)、羧基化丙烯腈丁二烯橡胶(XNBR)、丙烯酸橡胶 (ACM)、氯丁橡胶(CR)、环氧化天然橡胶(ENR)、氢化丙烯腈丁二烯橡胶(HNBR)及聚氨酯橡胶等橡胶。

[0081] 另外,为了将橡皮布安装于橡皮布滚筒,也可以在与墨转印层相反侧的表面具有粘接层。作为粘接层的材料,没有特别限定,可以适当使用热塑性树脂、热固性树脂、合成橡胶、天然橡胶。从能够提高相邻的层和橡皮布滚筒的粘接力的方面考虑,优选使用聚氨酯、丙烯酸树脂、多硫化物、聚氯乙烯、改性聚烯烃、聚脲、丁二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶、氯丁橡胶、硅橡胶。

[0082] 作为所述橡皮布滚筒的压入量为0.30mm时的压缩应力,优选为 200N/cm^2以上且600N/cm^2以下。通过设定为200N/cm^2以上、更优选为 250N/cm^2以上、进一步优选为300N/cm^2以上,从橡皮布滚筒向膜的墨转印性提高。另外,通过设为600N/cm^2以下、更优选为550N/cm^2以下、进一步优选为500N/cm^2以下,能够降低对印刷机的负荷。

[0083] 另外,从所述橡皮布的压缩性的观点出发,所述橡皮布滚筒与膜之间的压入量优选为0.20mm以上且0.40mm以下,更优选为0.25mm以上且 0.38mm以下,进一步优选为0.30mm以上且0.36mm以下。

[0084] 作为按压部的厚度,虽然也取决于印刷机的滚筒制法,但为了能够在安装后在常用的范围调节印刷压力,优选按压部安装后的厚度为与现有橡皮布相同程度的1mm以上且

3mm以下。

[0085] 在本发明的印刷物的制造方法中,优选的是,与用于转印墨的滚筒和按压滚筒相向地夹着所述被印刷物的压印滚筒是单一的。通过使用单一的压印滚筒,即使被印刷物为薄膜状膜,也能够以高的估计精度进行多色印刷,被印刷面的实心部分与被图案化的按压部的偏离变小。作为具体的机构,优选使用具备中央加压滚筒的轮转印刷机。作为所述轮转印刷机的具体例,在柔性印刷机中,可列举出Windmoeller&Hoelscher公司制造的“MIRAFLEX”,在胶版印刷机中可列举出COMEXI公司制造的CI-8。

[0086] 所述按压工序中的所述按压滚筒与同所述按压滚筒一起对被印刷物施加压力的压印滚筒之间的按压优选为使墨表面的凹凸平滑化的效果高的 100N/cm^2以上,更优选为200N/cm^2以上,进一步优选为300N/cm^2以上。另外,优选为不会对以压印滚筒或按压滚筒为代表的印刷机施加过大的负荷的700N/cm^2以下,更优选为600N/cm^2,进一步优选为500N/cm^2以下。

[0087] 在本发明的印刷物的制造方法中,可以是,多次实行所述转印工序,在该多次中的至少1次是包括实心部分在内地转印所述墨的工序,在该转印工序之后包括所述按压工序。通过用与实心部分对应的按压部进行按压,能够高效地得到平滑化效果。

[0088] 特别优选所述多次转印工序中的至少最初的转印工序是包括实心部分在内地转印所述墨的工序,在该转印工序之后包括所述按压工序。在印刷物的制造中,将广泛包含实心部分的颜色的墨、增粘墨这样的功能性墨最初转印,并在适当的时机将其施加于所述按压工序,从而能够避免将大量包含网点部分的墨的网点部分压溃,并且能够高效地得到实心部分的平滑化效果。

[0089] 在本发明的印刷物的制造方法中,优选的是,包括实心部分在内地被转印的所述墨为白色墨和增粘墨中的至少一种。因为虽然没有限制使用哪种颜色的墨,但白色墨和增粘墨都是网点的表现极少,实心部分为大部分。所述白色墨通常为隐蔽性高的背景色,通过在多次转印工序中的至少最初的转印工序中包括实心部分在内地转印白色墨,能够作为正面印刷来应用,因此优选。另外,增粘墨相当于与作为被印刷物的膜及其他墨双方密接的中间层,因此优选在多次转印工序中的至少最初的转印工序中使用。

[0090] 本发明的印刷物的制造方法也可以在所述按压工序与所述照射工序之间还包括其他的转印工序。该方法在印刷图像中实心部与网点部分重叠时有效。也就是说,在利用具有被图案化的按压部的按压滚筒减少先刷墨的实心部凹凸之后,后刷墨的网点部分与先刷墨的实心部位重叠,从而即使在同一部位,也能够兼顾实心部分的平滑性和网点部分的灰度表现性。这与专利文献3所公开的那样的仅在印刷全部颜色之后利用整面辊对印刷物整个面进行平滑化的工艺不同,能够选择具有被图案化的按压部的按压滚筒的单元,因此能够对任意颜色的任意部位进行选择性的平滑化。另外,当先刷的颜色的平滑性提高时,与同一部位重叠的后刷的颜色的转印性也提高,因此优选。

[0091] 另外,本发明的印刷物的制造方法优选在所述按压工序之后,包括其他的转印工序,并且在该转印工序之后包括其他的按压工序。通过多次实施按压工序,能够进一步提高平滑化的效果。另外,在该其他的按压工序中,也能够通过具有与不久前的转印工序的墨图案对应的被选择性图案化的按压部的按压滚筒的配置下的按压,实现精度、自由度高的平滑化。对按压工序的实施次数没有特别限制,但即使在使用现有设备的情况下,也能够在实

用上实施至印刷机的印刷单元数与图像的印刷颜色数的差量次数。

[0092] (照射工序)

[0093] 在照射工序中,对转印了的墨照射活性能量射线。

[0094] 在本发明的印刷物的制造方法中,作为活性能量射线源,可列举出紫外线(特别是LED-UV)、电子射线、γ射线等。电子射线或γ射线等放射线在照射物质中产生高能量的二次电子,激发周围的分子,生成以自由基为代表的反应活性种。当被照射物质为活性能量射线固化型墨时,在墨中生成自由基,自由基聚合推进,成为固化·墨覆膜。特别是,基于低加速电压的电子射线相对于10μm以下的墨膜的厚度具有充分的透射性,被赋予固化所需的能量,不需要利用时的特别的资格,处理容易,因此优选使用。

[0095] 电子射线通过加速电压确定透射深度,因此作为电子射线的加速电压,优选充分的射线量透射墨膜的50kV以上,更优选为90kV以上,进一步优选为110kV以上。另外,当透射深度变大时,赋予膜内部的射线量也增加,因此优选为300kV以下,更优选为200kV以下,进一步优选为150kV 以下。

[0096] 另外,电子射线的照射线量越高,则在对象物质中自由基种的产生量越增加,另一方面,膜的损伤也越大,因此照射射线量优选为10kGy以上且100kGy以下,更优选为20kGy以上且50kGy以下。

[0097] (印刷物)

[0098] 本发明的印刷物的特征在于,印刷物上的实心部分的表面粗糙度Ra 为0.10μm以上且0.50μm以下,并且印刷物上的任意的墨覆膜的杨氏模量为3GPa以上且5GPa以下。通常使用活性能量射线固化型墨的印刷物由于瞬间固化而流平性差,实心部分的表面粗糙度Ra为1μm以上,但通过利用所述按压工序减少墨的表面凹凸,从而成为与现有的凹版印刷相匹敌的平滑度。通过使印刷物上的实心部分的表面粗糙度Ra为0.10μm 以上且0.50μm以下,特别是在正面印刷的印刷物中要求的光泽性变得优异。

[0099] 另外,一般而言,活性能量射线固化型墨通过活性能量射线照射,多官能(甲基)丙烯酸酯通过自由基聚合进行交联,形成网眼构造并固化,因此与溶剂干燥型的凹版墨、柔性墨相比,墨覆膜变硬,因此特别是在正面印刷的印刷物中要求的耐磨损性、耐擦拭性等机械物性也优异。特别是由于墨中的树脂具有多个乙烯性不饱和基,容易进行三维交联,因此优选。通过使所述杨氏模量处于3GPa以上且5GPa以下的范围,能够满足正面印刷所需的耐磨损性、耐擦拭性等机械强度,并且也能够追随一定程度的印刷物的弯曲。

[0100] 实施例

[0101] 以下,通过实施例具体地说明本发明。但是,本发明并不限定于这些实施例。

[0102] <墨的制作>

[0103] [黑墨1]

[0104] 利用三辊研磨机对作为邻苯二甲酸二烯丙酯树脂的大阪ソーダ制造的“ダイソーダップ”(注册商标)K为30质量份、作为多官能(甲基)丙烯酸酯的Miwon公司制造的M600为25质量份及Miwon公司制造的 M3130为23质量份、作为墨颜料的Cabot公司制造的MogulE为18质量份、作为体质颜料的日本タルク制造的“ミクロエース”P-8为2质量份、作为分散剂的BYK公司制造的“Disper”BYK2013为1质量份、作为蜡的喜多村制造的KTL-4N为1质量份的混合物进行混炼,由此制作活性能量射线固化型的黑墨(black ink)1。黑墨1在25℃且测定频

率10rad/s 下的tanδ为2.8。

[0105] [黑墨2]

[0106] 利用三辊研磨机对作为邻苯二甲酸二烯丙酯树脂的大阪ソーダ制造的“ダイソーダップ”(注册商标)K为28质量份、作为多官能(甲基)丙烯酸酯的Miwon公司制造的M600为22质量份及Miwon公司制造的 M3130为32质量份、作为墨颜料的Cabot公司制造的MogulE为16质量份、作为分散剂的BYK公司制造的“Disper”BYK2013为1质量份、作为蜡的喜多村制造的KTL-4N为1质量份的混合物进行混炼,由此制作活性能量射线固化型的黑墨(black ink)2。黑墨2在25℃且测定频率10rad/s 下的tanδ为4.6。

[0107] [白色墨1]

[0108] 利用三辊研磨机对作为丙烯酸树脂的星光PMC制造的“ハイロス一” (注册商标)VS-1259为16质量份、作为多官能(甲基)丙烯酸酯的Miwon 公司制造的M4004为18质量份及Miwon公司制造的M262为17质量份、作为白颜料的石原产业(株)制造的CR58-2为45质量份、作为体质颜料的日本タルク制造的“ミクロエース”P-8为2质量份、作为分散剂的BYK 公司制造的Disper BYK111为1质量份、作为蜡的喜多村制造的KTL-4N 为1质量份的混合物进行混炼,由此制作活性能量射线固化型的白色墨1。白色墨1在25℃且测定频率10rad/s下的tanδ为3.8。

[0109] ＜tanδ的测定方法＞

[0110] 各墨的tanδ使用流变仪(アントン・パール(Anton Paar)公司制造的MCR301),在25℃、墨量0.1ml、平行板的直径25mm、应变5％且测定频率10rad/s的条件下进行测定。

[0111] ＜橡皮布材料＞

[0112] 橡皮布材料1:T414W((株)金阳公司制造,厚度1.95mm,压入0.30mm 时的压缩应力400N/cm^2,表面粗糙度Ra1.02μm,Rz8.24μm)

[0113] 橡皮布材料2:FIT-UV(藤倉コンポジット(株)制造,厚度1.95mm,压入0.30mm时的压缩应力270N/cm^2,表面粗糙度Ra1.05μm,Rz6.43μ m)

[0114] 橡皮布材料3:EX6300W((株)金阳公司制造,厚度1.95mm,压入 0.30mm时的压缩应力164N/cm^2,表面粗糙度Ra0.54μm,Rz3.79μm)

[0115] 橡皮布材料4:T626((株)金阳公司制造,厚度1.70mm,压入0.30mm 时的压缩应力629N/cm^2,表面粗糙度Ra0.96μm,Rz9.80μm)。

[0116] ＜压缩应力＞

[0117] 各橡皮布材料压入时的压缩应力通过以下方法测定。准备30mm× 30mm见方的橡皮布材料,粘贴于万能材料试验机(AG-50kNXplus,(株) 岛津制作所制造)的压缩盘上。作为测定端子,使用压缩受压板(上)(尺寸:直径50mm)、压缩盘(下)(尺寸:直径200mm)。压缩盘(下)固定并进行测定。对橡皮布材料施加载荷直至压入速度达到1mm/分钟、最大载荷达到13.5kN(设想最大应力为15MPa)。测定压缩受压板(上)的移动距离,作为压入量。将压入量为0.30mm时测定的载荷值,以橡皮布材料的面积转换为分割压力的单位。反复进行3次上述测定,算出它们的平均值。

[0118] ＜按压部的构件＞

[0119] [按压部的构件1]

[0120] 在“ルミラー”(注册商标)S10(東レ(株)制造,厚度50μm,表面粗糙度Ra0.06μm,

Rz0.47μm,表面自由能44mN/m)的背面粘贴 UTD-10B(日东电工制造,厚度10μm,粘接力5.8N/50mm)作为粘接层。将该墨平滑化材料作为按压部的构件1。

[0121] [按压部的构件2]

[0122] 将SP-PET-03-BU(三井化学東セロ(株)制造,厚度75μm,表面粗糙度Ra0.05μm,Rz0.26μm,表面自由能30mN/m,粘接力0.6N/50mm) 作为墨平滑化材料。将该墨平滑化材料作为按压的构件2。

[0123] [按压部的构件3]

[0124] 将サーキットテープ647((株)寺冈制作所制造,厚度80μm,表面粗糙度Ra0.12μm,Rz0.40μm,表面自由能36mN/m,粘接力 15N/50mm)作为墨平滑化材料。将该墨平滑化材料作为按压部的构件3。

[0125] [按压部的构件4]

[0126] 在“ルミラー”(注册商标)X42(東レ(株)制造,厚度50μm,表面粗糙度Ra0.32μm,Rz2.50μm,表面自由能42mN/m)的背面粘贴粘接层UTD-10B(日东电工制造,厚度10μm,粘接力5.8N/50mm),作为墨平滑化材料。将该墨平滑化材料作为按压部的构件4。

[0127] [按压部的构件5]

[0128] 在“エバール”(注册商标)EF-F(クラレ(株)制造,厚度50μm,表面粗糙度Ra0.10μm,Rz0.37μm,表面自由能54mN/m)的背面粘贴 UTD-30B(日东电工制造,厚度30μm,粘接力22N/50mm)作为粘接层,作为墨平滑化材料。将该墨平滑化材料作为按压部的构件5。

[0129] [按压部的构件6]

[0130] 从无水平版印刷原版(東レ(株)制造,TAC-VT4,厚度240μm),以成为按压部的部位作为凸部残留的方式进行曝光显影,制作版。在得到的版的背面粘贴UTD-10B(日东电工制造,厚度10μm,粘接力 5.8N/50mm)作为粘接层,作为按压部的构件6。

[0131] [按压部的构件7]

[0132] 从树脂凸版(東レ(株)制造,“トレリーフ”K-type),以成为按压部的预定部位作为凸部残留的方式进行曝光显影,制作版。在得到的版的背面粘贴UTD-10B(日东电工制造,厚度10μm,粘接力5.8N/50mm) 作为粘接层,作为按压部的构件7。

[0133] ＜表面粗糙度＞

[0134] 各按压部的构件的表面粗糙度依据JIS B0601-2013进行测定。使用 ((株)キーエンス制造的VK-X210)作为激光显微镜,在倍率20倍且分辨率0.1μm的条件下随机提取10个部位进行测定,取平均值。

[0135] ＜表面自由能＞

[0136] 各按压部的构件的表面自由能使用自动接触角计(Drop Master DM-500,协和界面科学(株)公司制造)通过液滴法,在水、乙二醇、甘油各自的溶剂中测定接触角,由扩展阵式算出墨的表面自由能。

[0137] ＜粘接力＞

[0138] 各墨平滑化材料的粘接力通过对粘贴于不锈钢基板的50mm宽度的样品使用Tensilon万能试验机(株式会社オリエンテック制造的RTG-1210) 以300mm/分钟剥离180°来测定。

[0139] ＜印刷版的准备＞

[0140] 从无水平版印刷原版(東レ(株)制造,TAC-VT4)分别制作与图1 中的图像1、2、图2中的图像3、4对应的无水平版印刷版。图1中的图像1具有黑(墨色)的实心部分和50％网点部分。图1中的图像2仅具有白色的实心部分的图像。图2中的图像3具有黑的实心部分和50％网点。图2中的图像4仅具有白色的实心部分的图像。

[0141] ＜按压滚筒的准备＞

[0142] 以压缩特性不同的橡皮布材料1～4为基底,安装按压部的构件,准备 13种按压部被图案化的按压滚筒和1种按压部没有被图案化的按压滚筒的合计14种。关于按压部的图案化,如下所述,将与按压滚筒的对应示于表 1。

[0143] [图案1]

[0144] 以仅在与图1中的墨色图像1的实心部分对应的部位接触按压部的方式进行图案化。按压部的与实心部分对应的面积的比例(以下也称为“实心面积率”)为100％。

[0145] [图案2]

[0146] 以仅在与图2中的墨色图像3的实心部分对应的部位接触按压部的方式进行图案化。按压部的实心面积率为100％。

[0147] [图案3]

[0148] 以仅在图2中的墨色图像3的网点部分以外且与图2中的白色图像4 的实心部分对应的部位接触按压部的方式进行图案化(图3)。按压部的实心面积率为100％。

[0149] [图案4]

[0150] 以仅在与图2中的白色图像4的实心部分对应的部位接触按压部的方式进行图案化。按压部的实心面积率为100％。

[0151] [图案5]

[0152] 不进行在特定的位置设定按压部的图案化,按压部与被印刷物的整个面接触。按压部的实心面积率相对于图1中的墨色图像1为78％,相对于图2中的墨色图像3为13％。

[0153]

表1

	按压滚筒													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
橡皮布材料	1	2	3	4	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1
按压部的构件	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	6	6	1	无
图案	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	4	5	无
表面粗糙度 Ra(μm)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.12	0.32	0.10	0.04	0.07	0.04	0.04	0.06	0.96
表面粗糙度 Rz(μm)	0.47	0.47	0.47	0.47	0.26	0.4	2.5	0.37	0.31	0.59	0.31	0.31	0.47	9.80
按压部的表面自由能·(mN／m)	44	44	44	44	30	36	42	54	24	49	24	24	44	-
粘接层的粘接力(N／50mm)	5.8	5.8	5.8	5.8	0.6	15	5.8	22	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	-
压缩应力(N/cm^2)	400	270	164	629	400	400	400	400	629	629	629	629	400	400

[0154] 再者,关于表1中的表面粗糙度Ra及Rz、表面自由能,对于按压滚筒,示出按压部的表面粗糙度及表面自由能,对于未设置按压部的构件的按压滚筒14,示出橡皮布材料的表面粗糙度。

[0155] ＜印刷试验＞

[0156] 对下述印刷方法1～7共同的结构进行说明。使用Comexi公司制造的 CI-8作为能

够设置直至7个橡皮布滚筒的软包装平版印刷机。此外,在下述印刷方法1～7中,将7个橡皮布滚筒的设置位置从作为印刷对象的膜的行进方向的上游侧起依次称为第1滚筒、第2滚筒、第3滚筒、第4滚筒、第5滚筒、第6滚筒、第7滚筒。关于在各印刷方法中没有提及的橡皮布滚筒的设置位置,不进行滚筒合压(impression throw-in),但通过设置于没有提及青色、品红色、黄色的墨的转印工序的设置位置,能够进行彩色印刷。

[0157] 在转印工序(下述印刷方法1、2、4、5及7的第1滚筒及第4滚筒、以及下述印刷方法3及6的第1滚筒及第6滚筒)中,将橡皮布材料1安装于所制作的无水平版印刷版及橡皮布滚筒,以150m/分钟的印刷速度向 PET膜(polyplex公司制造,S-46,厚度12μm)转印无水印刷用的活性能量射线固化型墨。

[0158] 在照射工序中,通过加速电压110kV、照射射线量30kGy的电子射线照射使墨固化,得到印刷物。对于各水准,实施3000m印刷。

[0159] [印刷方法1]

[0160] 在印刷方法1中,对于第1滚筒,在墨辊设置黑墨1,并且在版滚筒设置具有与图1中的墨色图像1对应的图案的无水平版印刷版。对于第4 滚筒,在墨辊设置白色墨1,并且在版滚筒设置具有与图1中白色图像2 对应的图案的无水平版印刷版。将第1滚筒、第4滚筒进行滚筒合压,调节墨供给量以使墨实心部分的反射浓度计(Gretag Macbeth制造的SpectroEye)成为1.4。

[0161] [印刷方法2]

[0162] 在印刷方法2中,对于第1滚筒设置黑墨1,并且在版滚筒设置具有与图1中的墨色图像1对应的图案的无水平版印刷版。对于第4滚筒,在墨辊设置白色墨1,并且在版滚筒设置具有与图1中的白色图像2对应的图案的无水平版印刷版。另外,在第6滚筒上设置按压滚筒。将墨供给量设定为与印刷方法1相同,将第1滚筒、第4滚筒、第6滚筒进行滚筒合压并印刷。

[0163] [印刷方法3]

[0164] 在印刷方法3中,对于第1滚筒,在墨辊设置白色墨1,并且在版滚筒设置具有与图1中的白色图像2对应的图案的无水平版印刷版。对于第 6滚筒,在墨辊设置黑墨1,并且在版滚筒设置具有与图1中的墨色图像1 对应的图案的无水平版印刷版。另外,对第7滚筒设置按压滚筒。将墨供给量设定为与印刷方法1相同,将第1滚筒、第6滚筒、第7滚筒进行滚筒合压并印刷。

[0165] [印刷方法4]

[0166] 在印刷方法4中,对于第1滚筒,在墨辊设置黑墨1,并且在版滚筒设置具有与图2中的墨色图像3对应的图案的无水平版印刷版。对于第4 滚筒,在墨辊设置白色墨1,并且在版滚筒设置具有与图2中的白色图像4 对应的图案的无水平版印刷版。将第1滚筒、第4滚筒进行滚筒合压,调节墨供给量以使墨实心部分的反射浓度计(Gretag Macbeth制造的SpectroEye)成为1.4。

[0167] [印刷方法5]

[0168] 在印刷方法5中,对于第1滚筒,在墨辊设置黑墨1,并且在版滚筒设置具有与图2中的墨色图像3对应的图案的无水平版印刷版。对于第4 滚筒,在墨辊设置白色墨1,并且在版滚筒设置具有与图2中的白色图像4 对应的图案的无水平版印刷版。另外,对第3滚筒设置

按压滚筒。将墨供给量设定为与印刷方法4相同,将第1滚筒、第3滚筒、第4滚筒进行滚筒合压并印刷。

[0169] [印刷方法6]

[0170] 在印刷方法6中,对于第1滚筒,在墨辊设置白色墨1,并且在版滚筒设置具有与图2中的白色图像4对应的图案的无水平版印刷版。对于第 6滚筒,在墨辊设置黑墨1,并且在版滚筒设置具有与图2中的墨色图像3 对应的图案的无水平版印刷版。另外,对第3滚筒和第7滚筒设置按压滚筒。将墨供给量设定为与印刷方法4相同,将第1滚筒、第3滚筒、第6 滚筒、第7滚筒进行滚筒合压并印刷。

[0171] [印刷方法7]

[0172] 在印刷方法7中,对于第1滚筒,在墨辊设置黑墨2,并且在版滚筒设置具有与图2中的墨色图像3对应的图案的无水平版印刷版。对于第4 滚筒,在墨辊设置白色墨1,并且在版滚筒设置具有与图2中的白色图像4 对应的图案的无水平版印刷版。另外,对第3滚筒设置按压滚筒。将墨供给量设定为与印刷方法4相同,将第1滚筒、第3滚筒、第4滚筒进行放入滚筒并印刷。

[0173] 橡皮布滚筒和与橡皮布滚筒一起对膜施加压力的压印滚筒的按压是通过在滚筒之间插入压敏片(富士胶片公司制造,プレスケールLW)并在停止状态下进行滚筒合压而测定的。

[0174] ＜墨的印刷浓度测定＞

[0175] 以印刷物的墨实心部分为对象,使用反射浓度计(Gretag Macbeth制造的Spectro Eye)测定墨的印刷浓度。印刷方法1、2、4、5中制作的印刷物为背面印刷,因此从膜面进行测定,印刷方法3、6中制作的印刷物为正面印刷,因此从墨面进行测定。

[0176] ＜点增益测定＞

[0177] 以印刷物的50％网点部分为对象,使用反射浓度计(Gretag Macbeth 制造的Spectro Eye)测定点增益值。印刷方法1、2、4、5中制作的印刷物为背面印刷,因此从膜面进行测定,印刷方法3、6中制作的印刷物为正面印刷,因此从墨面进行测定。如果点增益值在14±4％的范围内,则网点再现性良好,越偏离中心的14％,网点越粗或越细,由此灰度表现性降低。

[0178] ＜按压部的构件的剥离＞

[0179] 根据以下基准对印刷中的按压部的构件有无剥离、以及印刷后的按压部的构件从橡皮布剥离的容易性进行了评价。

[0180] ○:印刷中也没有剥离,印刷后的按压部的构件从橡皮布的剥离也容易。

[0181] △:印刷中没有剥离,但印刷后的按压部的构件从橡皮布的剥离困难,粘接层也残留。

[0182] ×:印刷中按压部的构件剥离。

[0183] ＜印刷物实心部分的表面粗糙度测定＞

[0184] 对于在印刷方法3、6中制作的正面印刷的印刷物,不区分墨色而仅将实心部分作为测定对象,随机提取10处测定部位,使用((株)キーエンス制造的VK-X210)作为激光显微镜,在倍率20倍且分辨率0.1μm的条件下测定表面粗糙度。

[0185] ＜印刷物实心部分的光泽值＞

[0186] 对于在印刷方法3、6中制作的正面印刷的印刷物,不区分墨色而仅将实心部分作为测定对象,随机提取10处测定部位,使用精密光泽计 GM-26D((株)村上色彩技术研究所制造)以60度的测定角度测定光泽值。光泽值在35以下时为不良,在45以上时为良好,在55以上时为极其良好。

[0187] ＜墨固化膜的杨氏模量的测定＞

[0188] 对于在印刷方法3、6中制作的正面印刷的印刷物,对于印刷物中的任意的实心部分,通过纳米压痕法(连续刚性测定法),使用超微硬度计(Nano Indenter XP、MTSシステムズ公司制),取得载荷-压入深度线图。然后,将试样的泊松比假定为0.4,计算压入深度0.1μm时的杨氏模量。

[0189] ＜印刷物的耐擦拭性＞

[0190] 对于在印刷方法3、6中制作的正面印刷的印刷物,对于任意的实心部分,用评价者的指甲来回摩擦20次,评价损伤的产生情况。

[0191] ○:未发现由指甲导致的损伤。

[0192] ×:沿着指甲的痕迹,墨整面地被剥离,膜露出。

[0193] [实施例1及比较例1、2]

[0194] 在实施例1及比较例1、2中按照对应的顺序使用基于表1所示的橡皮布材料、按压部的构件或其有无、按压部的图案的组合的按压滚筒1、13 及14作为第6滚筒的按压工序用,利用印刷方法2进行印刷。在按压部与墨色图像的实心部接触的实施例1及比较例1中,观察到墨的印刷浓度提高,其印刷浓度提高效果大于比较例2的仅由橡皮布材料的按压滚筒的按压带来的效果。将相对于墨色图像的实心面积率为100％的实施例1和相对于墨色图像的实心面积率为78％的比较例1相比,在实施例1中,没有墨的网点的变粗,能够将点增益抑制为较小。在以选择性地仅与墨实心部接触的方式对按压部进行图案化的实施例1中,观察到抑制网点的变粗且选择性的仅墨实心部分的印刷浓度提高效果。将结果示于表2、3。

[0195] [比较例3]

[0196] 相对于印刷方法2(实施例1),不对按压工序用的第6滚筒进行滚筒合压,利用印刷方法1进行印刷。与实施例1相比,不进行用于按压工序的滚筒合压,因此没有对印刷物的平滑化效果。将结果示于表3。

[0197] [实施例2～4]

[0198] 在实施例2～4中按照对应的顺序使用基于表1所示的橡皮布材料、按压部的构件、按压部的图案的组合的按压滚筒2～4作为第6滚筒的按压工序用,利用印刷方法2进行印刷。即,变更橡皮布材料,除此以外与实施例1相同。按压部均仅在墨实心部被选择性地图案化,在任一实施例中都观察到抑制网点的变粗且选择性的仅墨实心部分的印刷浓度提高效果。另外,随着橡皮布的压缩特性的回弹性变高,印刷浓度有上升的倾向。另一方面,虽然按压部以与墨色网点部分接触的方式未被图案化,但越是高压缩性的橡皮布,越与网点部分强烈接触,因此存在点增益也增加的倾向。将结果示于表2。

[0199] [实施例5～8]

[0200] 在实施例5～8中按照对应的顺序使用基于表1所示的橡皮布材料、按压部的构件、按压部的图案的组合的按压滚筒5～8作为第6滚筒的按压工序用,利用印刷方法2进行印刷。即,变更按压部的构件的种类,除此以外与实施例1相同。按压部均以选择性地仅与墨实

心部接触的方式被图案化,在任一实施例中,都观察到抑制网点的变粗且选择性的仅墨实心部分的印刷浓度提高效果。特别是表面粗糙度Ra越小,平滑化所带来的印刷浓度提高效果越高。另外,在以相同程度的表面粗糙度进行比较的情况下,通过将按压部的顶面的表面自由能设为36mN/m以上,从而墨附着于按压部侧,能够更高效地得到印刷浓度提高效果(实施例5与实施例6的比较)。另外,通过将表面自由能设为50mN/m以下,能够抑制在按压部侧取得墨而浓度下降的倾向(实施例1与实施例8的比较)。将结果示于表2。

[0201] [实施例9~13]

[0202] 根据实施例1的条件,仅变更按压滚筒和压印滚筒的印刷压力,利用印刷方法2进行印刷。按压部均选择性地仅设置于墨实心部,在任一实施例中都观察到抑制网点的变粗且选择性的仅墨实心部分的印刷浓度提高效果。压力越高,按压部与墨实心部的接触压力越高,因此观察到印刷浓度提高的倾向。另一方面,橡皮布与网点部分的接触压力也变高,因此同样存在点增益增加的倾向。在600N/cm^2以上时,印刷浓度没有大的差异,认为是足够的印刷压力。将结果示于表3。

[0203] [实施例14及比较例4]

[0204] 在实施例14、比较例4中按照对应的顺序使用表1所示的按压滚筒1、14作为第7滚筒的按压工序用,利用印刷方法3进行印刷。在与正面印刷相当的实施例14中,按压部均以选择性地仅与墨实心部接触的方式被图案化,因此观察到抑制网点的变粗且选择性的仅墨实心部分的印刷浓度提高效果。另外,其印刷浓度提高效果大于比较例4的仅由橡皮布材料的按压滚筒的按压带来的效果。实施例14中得到的印刷物的墨实心部分与比较例 4相比,Ra为0.47μm,平滑性优异,印刷物的光泽为51,也良好。另外,由于是活性能量射线固化型墨,因此膜硬,耐擦拭性也良好。比较例4的印刷物的耐擦拭性良好,但实心部分的表面粗糙度大、为1.04μm,印刷物的光泽不良、为33。将结果示于表4。

[0205] [实施例15、16及比较例5]

[0206] 在实施例15、16、比较例5中按照对应的顺序使用表1所示的按压滚筒9、10、14作为第3滚筒的按压工序用,利用印刷方法5进行印刷。即使是具有许多网点部分的复杂图像,通过使用具有适当地被图案化的按压部的按压滚筒,也能够如实施例15那样观察到抑制网点的变粗且选择性地提高仅墨实心部分的印刷浓度的效果。另外,其印刷浓度提高效果大于比较例5的仅由橡皮布材料的按压滚筒的按压带来的效果。另外,若对使用无水平版印刷原版(按压部的构件6)作为按压部的构件的实施例15和使用树脂凸版(按压部的构件7)的实施例16进行比较,则在使用表面粗糙度Ra低的无水平版的实施例15中,观察到印刷浓度也高且50%网点的点增益也接近14%这样优选的倾向。将结果示于表5。

[0207] [实施例17及比较例6]

[0208] 在实施例17、比较例6中按照对应的顺序使用表1所示的按压滚筒9、14作为第3滚筒的按压工序用,利用印刷方法7进行印刷。与实施例15 同样地,即使是具有许多网点部分的复杂图像,通过使用适当地被图案化的按压滚筒,也能够观察到抑制网点的变粗且选择性的仅墨实心部分的印刷浓度提高效果。在实施例17中,由于按压部不与网点部分接触,因此与仅由橡皮布材料的按压滚筒进行的比较例6相比,能够抑制点增益的增大。将结果示于表5。

[0209] [比较例7]

[0210] 相对于印刷方法5(实施例15)采用不对按压工序用的第3滚筒进行滚筒合压的印刷方法4进行印刷。与实施例15相比,不进行用于按压工序的滚筒合压,因此没有对印刷物的平滑化效果。将结果示于表5。

[0211] [实施例18、19及比较例8、9]

[0212] 在实施例18中,将按压滚筒12用作第3滚筒的按压工序用,将按压滚筒9用作第7滚筒的按压工序用,利用印刷方法6进行印刷。在实施例 19中,将按压滚筒12用作第3滚筒的按压工序用,将按压滚筒11用作第 7滚筒的按压工序用,利用印刷方法6进行印刷。另外,在比较例8中,将按压滚筒14用作第3滚筒及第7滚筒的按压工序用,利用印刷方法6 进行印刷。另外,在比较例9中,将按压滚筒13用作第3滚筒及第7滚筒的按压工序用,利用印刷方法6进行印刷。在实施例18及19中,对于基于黑墨的图像,第7滚筒的按压滚筒中的按压部均以选择性地(以避开墨的网点部的方式)仅按压墨实心部的方式被图案化,因此能够观察到抑制网点的变粗且选择性的仅墨实心部分的印刷浓度提高效果。而且,在实施例19中,在第7滚筒的按压滚筒中,在与白色实心部对应的部位,按压部也被图案化,因此印刷物实心部分的Ra为0.32μm,观察到更进一步的平滑化效果,印刷物的光泽也为60,非常良好。另外,由于是活性能量射线固化型墨,因此膜硬,耐擦拭性也良好。比较例8的印刷物的耐擦拭性良好,但实心部分的表面粗糙度大、为1.02μm,印刷物的光泽不良、为 33。比较例9的印刷物对整个面进行平滑化,因此印刷物的光泽非常良好、为57,但网点部分的点增益不良、为27%,无法兼顾灰度表现性。将结果示于表6。

[0213] [参考例1(凹版正面印刷的印刷)]

[0214] 利用凹版正面印刷来印刷与印刷方法6(实施例18、19及比较例8、9) 中印刷的图像相同的图像。参考例1的凹版印刷物的表面粗糙度小、为0.26 μm,光泽性非常良好,但由于膜柔软,因此耐擦拭性不足。将结果示于表6。

[0215]

表 2

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8
按压滚筒	1	2	3	4	5	6	7	8
印刷方法	2	2	2	2	2	2	2	2
印刷压力(N/cm^2)	420	440	440	430	430	420	430	430
黑墨的印刷浓度	1.76	1.72	1.65	1.81	1.68	1.73	1.62	1.61
50%网点的点增益(%)	16	15	14	18	17	17	15	14
基材剥离	○	○	○	○	×	○	○	△

[0216]

表3

	实施例9	实施例10	实施例11	实施例12	实施例13	比较例1	比较例2	比较例3
按压滚筒	1	1	1	1	1	13	14	-
印刷方法	2	2	2	2	2	2	2	1
印刷压力(N/cm^2)	130	240	630	730	990	440	430	-
黑墨的印刷浓度	1.61	1.68	1.79	1.83	1.82	1.79	1.58	1.40
50%网点的点增益(%)	13	15	17	19	20	24	15	11
基材剥离	○	○	○	○	○	○	-	-

[0217] 表4

[0218]

	实施例14	比较例4
按压滚筒	1	14
印刷方法	3	3
印刷压力(N/cm^2)	420	420
黑墨的印刷浓度	1.75	1.55
50%网点的点增益(%)	16	14
基材剥离	○	-
印刷物实心部的表面粗糙度 Ra(μm)	0.47	1.04
印刷物实心部的光泽值	51	33
墨固化膜的杨氏模量(GPa)	3.4	3.4
印刷物的耐擦拭性	○	○

[0219]

表 5

	实施例 15	实施例 16	实施例 17	比较例 5	比较例 6	比较例 7
按压滚筒	9	10	9	14	14	–
印刷方法	5	5	7	5	7	4
印刷压力 (N/cm^2)	380	380	390	390	390	–
黑墨的印刷浓度	1.68	1.65	1.70	1.54	1.65	1.40
50% 网点的点增益 (%)	15	18	18	15	19	11
基材剥离	○	○	○	–	–	–

[0220]

表 6

	实施例 18	实施例 19	比较例 8	比较例 9	参考例 1
按压滚筒（第 3 滚筒）	12	12	14	13	-
按压滚筒（第 7 滚筒）	9	11	14	13	-
印刷方法	6	6	6	6	-
印刷压力 (N/cm^2)	390	390	390	400	-
黑墨的印刷浓度	1.73	1.74	1.56	1.73	1.78
50% 网点的点增益 (%)	16	15	16	27	32
基材剥离	○	○	-	○	-
印刷物实心部的表面粗糙度 Ra(μm)	0.43	0.32	1.02	0.42	0.26
印刷物实心部的光泽值	55	60	33	57	64
墨固化膜的杨氏模量 (GPa)	3.5	3.6	3.6	3.6	1.4
印刷物的耐擦拭性	○	○	○	○	×

[0221] 附图标记说明

[0222] 1、3:基于黑墨的图像

[0223] 2、4:基于白色墨的图像

[0224] 5:墨平滑化材料的粘贴部位

[0225] 6:墨平滑化材料的非粘贴部位

[0226] D:印刷方向

[0227] N:非画线部

[0228] B_S:墨实心部

[0229] W_S:白色实心部

[0230] B_{50}:墨色50%网点部。

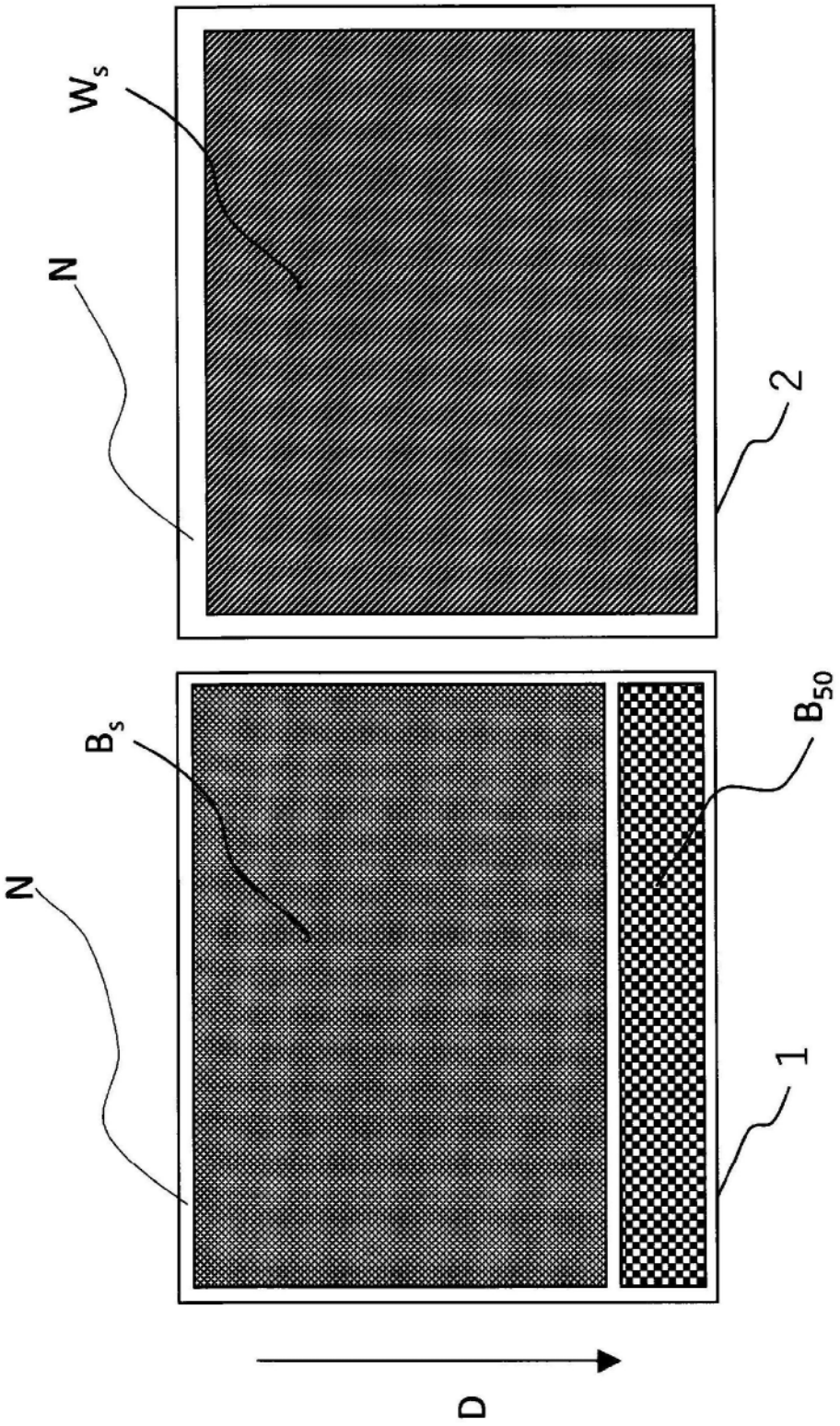


图1

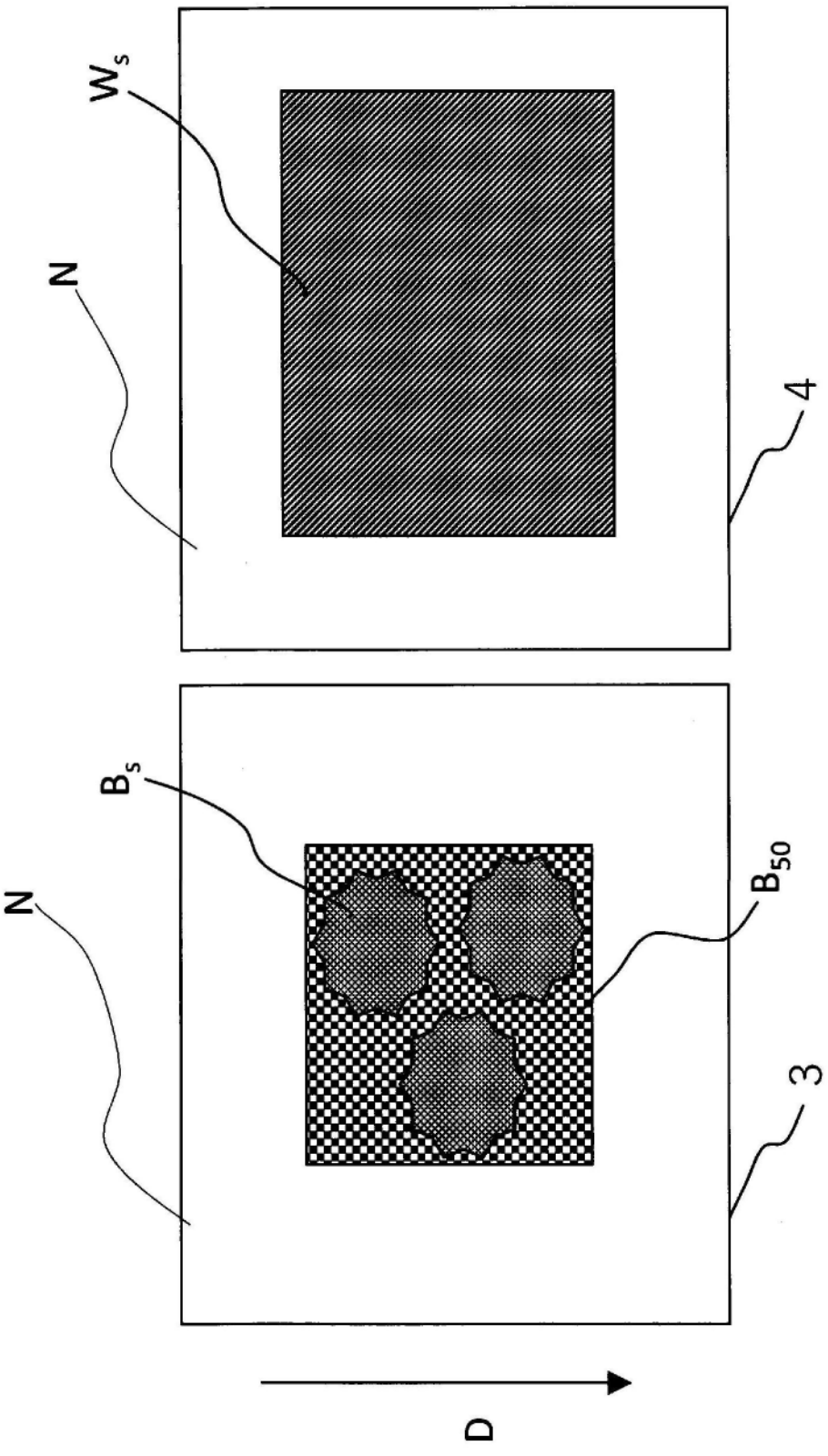


图2

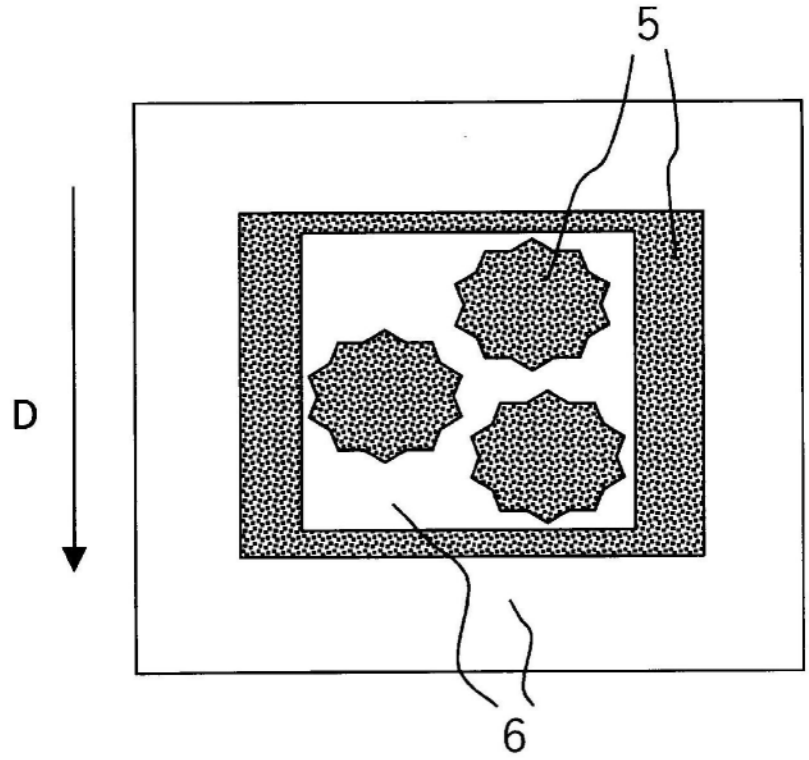


图3