



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109311338 B

(45) 授权公告日 2021.08.31

(21) 申请号 201780036730.9	(73) 专利权人 花王株式会社
(22) 申请日 2017.06.16	地址 日本东京都
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 109311338 A	(72) 发明人 黑田梓 松本雄大
(43) 申请公布日 2019.02.05	(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
(30) 优先权数据 2016-121268 2016.06.17 JP	代理人 龙淳 尹明花
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2018.12.13	(51) Int.Cl. B41M 5/00 (2006.01) B41J 2/01 (2006.01) G09D 11/30 (2006.01)
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/JP2017/022357 2017.06.16	审查员 曹丽娜
(87) PCT国际申请的公布数据 W02017/217540 JA 2017.12.21	

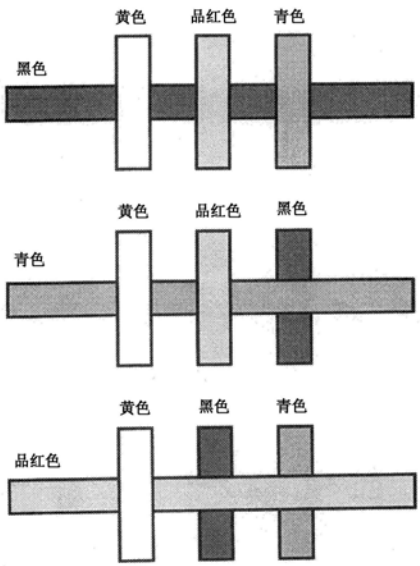
权利要求书2页 说明书22页 附图1页

(54) 发明名称

喷墨记录方法

(57) 摘要

本发明涉及一种喷墨记录方法,其不会使低吸液性记录介质发生热变形,且能够得到没有不均及混色的良好的图像。该喷墨记录方法使用具备向低吸液性记录介质喷出水性油墨的喷墨喷头的喷墨记录装置,向该记录介质进行记录,其中,该水性油墨含有着色剂(A)、有机溶剂(C)及水,该喷墨记录装置具备两种以上的静态表面张力不同的水性油墨,该记录介质被加热至30~75℃,从静态表面张力高的水性油墨起依次向该记录介质喷出。



1. 一种喷墨记录方法,其使用具备向非吸液性记录介质喷出水性油墨的喷墨喷头的喷墨记录装置,向该记录介质进行记录,其中,

该水性油墨含有着色剂A、有机溶剂C及水,

该记录介质为非吸液性的树脂薄膜,

该喷墨记录装置具备3种以上的静态表面张力不同的水性油墨,

该记录介质被加热至30~75℃,

从静态表面张力高的水性油墨起依次向该记录介质喷出。

2. 根据权利要求1所述的喷墨记录方法,其中,

着色剂A以含有颜料的水不溶性聚合物颗粒的形态含有于水性油墨中。

3. 根据权利要求1所述的喷墨记录方法,其中,

有机溶剂C含有二醇醚c-2。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,

有机溶剂C的沸点为90℃以上且低于250℃。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,

水性油墨中的有机溶剂C的含量为15质量%以上且45质量%以下。

6. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,

水性油墨还含有聚合物B。

7. 根据权利要求6所述的喷墨记录方法,其中,

聚合物B是定影助剂聚合物,作为该定影助剂聚合物包含不含有颜料的聚合物颗粒。

8. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,

水性油墨还含有表面活性剂D。

9. 根据权利要求8所述的喷墨记录方法,其中,

表面活性剂D含有硅酮类表面活性剂d-1。

10. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,

水性油墨不含有自由基聚合性化合物。

11. 根据权利要求2所述的喷墨记录方法,其中,

水性油墨中的颜料的含量为2.0质量%以上且30.0质量%以下。

12. 根据权利要求6所述的喷墨记录方法,其中,

水性油墨中的聚合物B的含量为1.0质量%以上且20质量%以下。

13. 根据权利要求8所述的喷墨记录方法,其中,

水性油墨中的表面活性剂D的含量为0.1质量%以上且5质量%以下。

14. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,

水性油墨中的水的含量为20质量%以上且85质量%以下。

15. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,

水性油墨的20℃下的静态表面张力为22mN/m以上且45mN/m以下。

16. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,

3种以上的油墨的静态表面张力的差为0.1mN/m以上。

17. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,

水性油墨的32℃时的粘度为2.0mPa·s以上且12mPa·s以下。

18. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,喷墨记录装置具备8种以下的水性油墨。
19. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,喷墨记录装置具备4种以上的水性油墨。
20. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,非吸液性记录介质为进行过电晕放电处理的聚酯薄膜或进行过电晕放电处理的拉伸聚丙烯薄膜。
21. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,向未进行前处理的非吸液性记录介质喷出含有着色剂A的水性油墨。
22. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,利用喷墨喷头和下置加热器加热该记录介质,其中,所述喷墨喷头向非吸液性记录介质喷出水性油墨,所述下置加热器设置于与所述喷墨喷头对置的所述记录介质的面的背侧的面。
23. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,水性油墨的喷出液滴量以每一滴计为0.5pL以上且20pL以下。
24. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,记录速度以非吸液性记录介质的输送速度换算计为5m/min以上且75m/min以下。
25. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,以一次通过方式进行记录。
26. 根据权利要求1~3中任一项所述的喷墨记录方法,其中,喷墨喷头是线型喷头方式。
27. 根据权利要求26所述的喷墨记录方法,其中,喷墨喷头的驱动频率为2kHz以上且80kHz以下。
28. 根据权利要求26所述的喷墨记录方法,其中,线型喷头内的温度为20℃以上且45℃以下。

喷墨记录方法

技术领域

[0001] 本发明涉及喷墨记录方法。

背景技术

[0002] 喷墨记录方式是从非常微细的喷嘴将油墨液滴向记录介质直接喷出并使其附着，从而得到文字或图像的方式。该方式具有许多优点，如全彩色化容易且廉价，作为记录介质可使用普通纸，且相对于被印刷物为非接触的，因此，广泛普及。

[0003] 另一方面，不仅要求向现有的普通纸、及被称为复印纸的高吸液性记录介质的印刷，而且要求向胶印涂布纸那样的低吸液性的涂布纸或使用了聚氯乙烯树脂、聚丙烯树脂、聚酯树脂等的非吸液性树脂的薄膜的面向商业印刷的记录介质的印刷。

[0004] 已知在这些低吸液性、非吸液性的记录介质上通过喷墨记录方法进行印刷的情况下，液体成分的吸收慢，或不被吸收，因此，干燥时花费时间，印刷初期的耐刮擦性等差。

[0005] 以往，这种向低吸液性、非吸液性的记录介质的印刷中，主要使用以有机溶剂为分散介质的溶剂类颜料油墨或UV固化型的油墨。这是由于，利用有机溶剂浸透于低吸液性、非吸液性介质中并使表面膨润，由此颜料在记录介质中固定化的现象，或在印刷后记录介质上形成坚固的树脂皮膜的现象，由此，能够提高渗透及耐刮擦性。

[0006] 但是，这样的以往类型的油墨中存在如下问题：对油墨进行干燥时，大量的有机溶剂扩散至大气中，从而造成对环境的影响；以及，UV固化型油墨所使用的自由基引发剂或单体带来的安全性上的顾虑。因此，目前，对作业环境及自然环境的负担较少的水性油墨的开发不断在发展当中。

[0007] 另一方面，大部分水性油墨都存在在低吸液性、非吸液性的记录介质上不能形成良好的画质的问题。

[0008] 日本专利文献特开2007-331171号(专利文献1)中，作为使油墨点形状稳定化地形成良好的图像的方法，公开了如下图像形成方法：将包含与油墨反应的成分的反应液赋予至记录介质之后，从表面张力高的油墨起依次赋予多种油墨，由此进行图像形成。

[0009] 日本专利文献特开2012-224658号(专利文献2)中，作为在非吸收性记录介质上形成没有浓度不均及中空的良好图像的方法，公开了如下的使用水性油墨的喷墨记录方法：该水性油墨的油墨的蒸发率、表面张力处于特定的范围，含有两种以上有机溶剂，溶解参数的氢键项与极性项的和处于特定的范围，且表面活性剂的含量低于该表面活性剂的临界胶束浓度。

发明内容

[0010] 本发明涉及一种喷墨记录方法，其使用具备向低吸液性记录介质喷出水性油墨的喷墨喷头的喷墨记录装置，向该记录介质进行记录，其中，该水性油墨含有着色剂(A)、有机溶剂(C)及水，该喷墨记录装置具备两种以上的静态表面张力不同的水性油墨，该记录介质被加热至 30~75℃，从静态表面张力高的水性油墨起依次向该记录介质喷出。

附图说明

[0011] 图1是表示实施例中进行印刷评价时使用的印刷图案的图。

具体实施方式

[0012] 专利文献1是,从表面张力高的油墨起依次赋予油墨,由此缓和先赋予的油墨液滴被后着落的油墨液滴压制的现象,并抑制油墨点的形状的混乱的技术。但是,专利文献1中,虽然对油墨点的形状及着落位置偏离引起的对图像的影响进行了评价,但对于混色没有进行任何具体的研究。另外,该文献的段落[0013]中公开了,通过所使用的反应液的凝聚作用而抑制混色,在未使用反应液的情况下,由于混色,图像严重劣化。

[0013] 另外,专利文献2的喷墨记录方法中,不能充分解决在非吸液性的记录介质上得到没有不均及混色的良好的图像的技术问题。

[0014] 本发明涉及一种喷墨记录方法,其不管凝聚作用的有无,不会使低吸液性记录介质发生热变形,且能够得到没有不均及混色的良好的图像。

[0015] 本发明者们发现,在向低吸液性记录介质的喷墨记录方法中,将记录介质加热至30~75℃,将静态表面张力不同的两种以上的水性油墨从静态表面张力高的油墨起依次进行喷出,就能够解决上述技术问题。

[0016] 即,本发明涉及一种喷墨记录方法,其使用具备向低吸液性记录介质喷出水性油墨的喷墨喷头的喷墨记录装置,向该记录介质进行记录,其中,该水性油墨含有着色剂(A)、有机溶剂(C)及水,该喷墨记录装置具备两种以上的静态表面张力不同的水性油墨,该记录介质被加热至30~75℃,从静态表面张力高的水性油墨起依次向该记录介质喷出。

[0017] 根据本发明,能够提供不会使低吸液性记录介质发生热变形,且能够得到没有不均及混色的良好的图像的喷墨记录方法。

[0018] [喷墨记录方法]

[0019] 本发明的喷墨记录方法使用具备向低吸液性记录介质(以下,有时简称为“记录介质”)喷出水性油墨(以下,有时简称为“油墨”)的喷墨喷头的喷墨记录装置,向该记录介质进行记录,其特征在于,

[0020] 该水性油墨含有着色剂(A)、有机溶剂(C)及水,

[0021] 该喷墨记录装置具备两种以上的静态表面张力不同的水性油墨,

[0022] 该记录介质被加热至30~75℃,

[0023] 从静态表面张力高的水性油墨起依次向该记录介质进行喷出。

[0024] 本发明的喷墨记录方法中,所使用的所有的水性油墨从静态表面张力高的水性油墨起依次喷出。

[0025] 此外,本说明书中,“记录”是包含记录文字或图像的印刷、打印的概念,“记录物”是包含记录有文字或图像的印刷物、打印物的概念。

[0026] 另外,“低吸液性”是包含水及/或油墨的低吸液性及非吸液性的概念,低吸液性能够通过纯水的吸水性进行评价。更具体而言,是指记录介质与纯水的接触时间100毫秒中的该记录介质的吸水量为0g/m²以上10g/m²以下,优选为0g/m²以上6g/m²以下的含义。此外,关于上述的吸水量,通过实施例所记载的方法进行测定。

[0027] 另外,“水性”是指在油墨中含有的介质中,水占据最大比例,也有时介质仅为水,

也包含水与一种以上的有机溶剂的混合溶剂的情况。

[0028] 根据本发明的喷墨记录方法,不会使低吸液性记录介质发生热变形,且能够实现得到没有不均及混色的良好的图像的效果。其原因还不确定,但考虑如下。

[0029] 如本发明所述,在记录工序中加热低吸液性记录介质的情况下,先着落的油墨液滴在直到下一滴其它颜色的油墨液滴着落为止的期间被干燥浓缩。在油墨被干燥浓缩时,若是水性油墨,则在溶剂蒸发之前,水先进行蒸发,因此,组成上的变化大。通过该油墨组成上的变化,油墨的静态表面张力逐渐减少。因此,与先着落的油墨相邻地,当下一滴没有浓缩的油墨着落时,静态表面张力不同的油墨液滴彼此接触。当静态表面张力不同的液滴彼此接触时,在其界面产生湿润,因此,产生混色。因此,如果预先使后喷出的油墨的静态表面张力低于先喷出的油墨的话,则能够缩小干燥浓缩引起的油墨的静态表面张力的差。由此认为,本发明通过缩小加热干燥过程中的各色油墨的静态表面张力的差,而能够抑制不均及混色。

[0030] 另外,通过使用含有二醇醚的有机溶剂作为有机溶剂(C),并且进一步根据需要含有硅酮类表面活性剂作为表面活性剂(D),由此,通过喷墨记录方法向非吸液性的记录介质印刷时,由点的扩大带来的图像均匀性进一步得到提高,可得到没有不均的良好的图像。

[0031] <水性油墨>

[0032] 用于本发明的水性油墨含有着色剂(A)、有机溶剂(C)及水。

[0033] <着色剂(A)>

[0034] 作为用于水性油墨的着色剂(A),能够使用颜料、染料的任一种,但从对记录物赋予耐气候性及耐水性的观点考虑,优选为颜料。

[0035] 颜料可以是无机颜料及有机颜料的任一种。另外,也能够根据需要,并用它们和体质颜料。

[0036] 作为无机颜料,例如可举出:碳黑、金属氧化物、金属硫化物、金属氯化物等。这些颜料中,特别是黑色油墨中,优选为碳黑。作为碳黑,可举出炉黑、热灯黑、乙炔黑、槽法炭黑等。另外,白色油墨中,可举出:氧化钛、氧化锌、二氧化硅、氧化铝、氧化镁等的金属氧化物等,优选为氧化钛。

[0037] 作为有机颜料,例如可举出:偶氮颜料、二偶氮颜料、酞菁颜料、喹吖啶酮颜料、异吲哚啉酮颜料、二恶嗪颜料、花颜料、紫环酮颜料、硫靛颜料、蒽醌颜料、喹啉酮颜料等。对于色相没有特别的限定,能够任意使用黄色、品红色、青色、蓝色、红色、橙色、绿色等的彩色颜料。作为优选的彩色有机颜料的具体例,可举出选自C.I.颜料黄、C.I.颜料红、C.I.颜料橙、C.I.颜料紫、C.I.颜料蓝、及C.I.颜料绿中的一种以上的各型号产品。

[0038] 上述的颜料及染料能够单独使用或混合两种以上使用。

[0039] 用于水性油墨的颜料能够以选自分散型颜料及将颜料利用聚合物(B)分散的颗粒中的一种以上的形式使用。

[0040] 聚合物(B)能够作为用于分散颜料的颜料分散聚合物(B-1)、及用于提高图像的定影性的定影助剂聚合物(B-2)使用,也能够将它们并用。

[0041] 作为颜料的形式,从得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,优选以含有颜料的水不溶性聚合物(BX)的颗粒的形态包含于水性油墨中。

[0042] (自分散型颜料)

[0043] 自分散型颜料是指,将亲水性官能团(羧基等的阴离子性亲水基,或季铵基等的阳离子性亲水基)的一种以上直接或经由碳原子数1~12 的烷二基等的其它原子团与颜料的表面进行键合,由此,在不会使用表面活性剂或树脂的情况下,就能够分散于水性介质中的颜料。

[0044] 作为自分散型颜料的市售品,可举出Cabot Japan株式会社制造的 CAB-O-JET系列等。自分散型颜料优选以分散于水中的颜料水分散体的形态使用。

[0045] (将颜料利用聚合物(B)分散的颗粒)

[0046] 作为将颜料利用聚合物(B)分散的颗粒,例如可举出:1)将颜料和聚合物进行混炼,并使该混炼物分散于水等的介质中的颗粒;2)将颜料和聚合物在水等的介质中搅拌,使颜料分散于水等的介质中的颗粒;3)在机械性地分散聚合物原料和颜料的条件下,将聚合物原料进行聚合,通过得到的聚合物,使颜料分散于水等的介质中的颗粒;等等。

[0047] 另外,从提高在水性油墨中的保存稳定性的观点考虑,也可以对这些将颜料利用聚合物分散的颗粒添加交联剂,并使聚合物发生交联。

[0048] [聚合物(B)]

[0049] 作为聚合物(B),可举出选自聚氨酯及聚酯等的缩合类树脂,和丙烯酸类树脂、苯乙烯类树脂、苯乙烯-丙烯酸类树脂、丁二烯类树脂、苯乙烯-丁二烯类树脂、氯乙烯类树脂、醋酸乙烯酯类树脂、及丙烯酸硅酮类树脂等的乙烯基类聚合物中的一种以上,优选为乙烯基类聚合物。

[0050] 从提高颜料的分散性的观点及提高所得到的图像的定影性的观点考虑,聚合物(B)的重均分子量优选为1万以上,更优选为2万以上,进一步优选为3万以上,更进一步优选为4万以上,而且,优选为250 万以下,更优选为100万以下。

[0051] (颜料分散聚合物(B-1))

[0052] 作为颜料分散聚合物(B-1),可举出选自聚酯、聚氨酯等的缩合类树脂、乙烯基类聚合物等中的一种以上,但从颜料的分散稳定性的观点考虑,优选通过乙烯基单体(乙烯基化合物(vinyl compound)、亚乙烯基化合物(vinylidene compound)、次亚乙烯基化合物(vinylene compound))的加成聚合而得到的乙烯基类聚合物。关于颜料分散聚合物(B-1),既可以使用适当地合成的聚合物,也可以使用市售品。

[0053] 从提高颜料的分散性的观点考虑,颜料分散聚合物(B-1)的重均分子量优选为2万以上,更优选为3万以上,进一步优选为4万以上,而且,优选为50万以下,更优选为30万以下,进一步优选为20万以下。

[0054] 作为乙烯基类聚合物的市售品的例子,可举出:Aron AC-10SL(东亚合成株式会社制造)等的聚丙烯酸;JONCRYL67、JONCRYL 611、JONCRYL 678、JONCRYL 680、JONCRYL 690、JONCRYL 819(BASF Japan株式会社制造)等的苯乙烯-丙烯酸树脂等。

[0055] [定影助剂聚合物(B-2)]

[0056] 定影助剂聚合物(B-2)优选以不含有颜料的聚合物颗粒的形态使用。定影助剂聚合物(B-2)的分散体在记录介质上成膜,并提高油墨的定影性。

[0057] 作为定影助剂聚合物(B-2),可举出选自聚氨酯及聚酯等的缩合类树脂、丙烯酸类树脂、苯乙烯类树脂、苯乙烯-丙烯酸类树脂、丁二烯类树脂、苯乙烯-丁二烯类树脂、氯乙烯类树脂、醋酸乙烯酯类树脂及丙烯酸硅酮类树脂等的乙烯基类聚合物中的一种以上。其中,

从加快在记录介质上的干燥性且提高图像的定影性的观点考虑,优选为丙烯酸类树脂。

[0058] 另外,从提高水性油墨的生产力的观点考虑,定影助剂聚合物(B-2) 优选以含有聚合物颗粒的分散液的形态使用。关于定影助剂聚合物(B-2),既可以使用通过例如乳化聚合法等制造的聚合物,也可以使用市售品。

[0059] 作为定影助剂聚合物(B-2)的市售品的例子,可举出:Neocryl A1127(DSM NeoResins公司制造,阴离子性自交联水性丙烯酸树脂);JONCRYL390(BASF Japan株式会社制造)等的丙烯酸树脂;WBR-2018、WBR-2000U(大成Finechemical株式会社制造)等的聚氨酯树脂;SR-100,SR-102(日本A&L株式会社制造)等的苯乙烯-丁二烯树脂;JONCRYL 7100,JONCRYL 7600,JONCRYL 537J,JONCRYL 538J,JONCRYL 780、JONCRYL PDX-7164(BASF Japan株式会社制造)等的苯乙烯-丙烯酸树脂;以及,VINYBRAN 700、VINYBRAN 701(日信化学工业株式会社制造)等的氯乙烯类树脂等。

[0060] 作为定影助剂聚合物(B-2)的形式,可举出分散于水中的颗粒。

[0061] 从定影性的观点考虑,定影助剂聚合物(B-2)的重均分子量优选为1万以上,更优选为2万以上,进一步优选为3万以上,而且,优选为250万以下,更优选为100万以下。

[0062] 另外,从油墨的保存稳定性来看,含有定影助剂聚合物(B-2)颗粒的分散体中或油墨中的定影助剂聚合物(B-2)颗粒的平均粒径优选为10nm以上,更优选为30nm以上,进一步优选为50nm以上,而且,优选为300nm以下,更优选为200nm以下,进一步优选为150nm以下,更进一步优选为130nm以下。

[0063] <水不溶性聚合物(BX)>

[0064] 从得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,水不溶性聚合物(BX)优选以含有颜料的水不溶性聚合物的颗粒(以下,均称为“含颜料的聚合物颗粒”)的形态使用。在此,“水不溶性”是指,将干燥且到达恒量的聚合物溶解于25℃的100g水中时的溶解量为10g以下,优选为5g以下,更优选为1g以下。在水不溶性聚合物(BX)为阴离子性聚合物的情况下,是指将聚合物的阴离子性基团利用NaOH进行100%中和时的溶解量。

[0065] 作为水不溶性聚合物(BX),从提高油墨的保存稳定性的观点考虑,优选为通过乙烯基单体的加成聚合而得到的乙烯基类聚合物。作为乙烯基类聚合物,优选为使含有(b-1)离子性单体和(b-2)疏水性单体的单体混合物进行共聚合而成的乙烯基类聚合物。该乙烯基类聚合物具有源自(b-1)成分的结构单元和源自(b-2)成分的结构单元。其中,进一步优选含有源自(b-3)大分子单体的结构单元。

[0066] 作为(b-1)离子性单体,可举出阴离子性单体及阳离子性单体,优选为阴离子性单体。作为阴离子性单体,可举出羧酸单体、磺酸单体、磷酸单体等。

[0067] 作为羧酸单体,可举出:丙烯酸、甲基丙烯酸、巴豆酸、衣康酸、马来酸、富马酸、2-甲基丙烯酰氧基甲基琥珀酸等。其中,从提高含颜料的聚合物颗粒在油墨中的分散稳定性的观点考虑,优选为羧酸单体,更优选为丙烯酸及甲基丙烯酸。

[0068] 作为(b-2)疏水性单体,可举出选自(甲基)丙烯酸烷基酯、含芳香族基团的单体等中的一种以上。

[0069] 作为(甲基)丙烯酸烷基酯,优选具有碳原子数为1~22的烷基的成分,例如,可举出:(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)

丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯、(甲基)丙烯酸(异)硬脂基酯等。

[0070] 作为含芳香族基团的单体,也可以具有含杂原子的取代基,优选为具有碳原子数为6~22的芳香族基团的乙烯基单体,更优选为苯乙烯类单体、含芳香族基团的(甲基)丙烯酸酯。

[0071] 作为苯乙烯类单体,优选为苯乙烯、2-甲基苯乙烯及二乙烯基苯,更优选为苯乙烯。作为含芳香族基团的(甲基)丙烯酸酯,优选为(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸苯氧基乙酯等,更优选为(甲基)丙烯酸苄酯。

[0072] (b-3)大分子单体是在单末端具有聚合性官能团的数均分子量为500以上100000以下的化合物。作为存在于单末端的聚合性官能团,优选为丙烯酰氧基或甲基丙烯酰氧基。

[0073] (b-3)大分子单体的数均分子量优选为1000以上10000以下。此外,关于数均分子量,通过凝胶渗透色谱法,并使用聚苯乙烯作为标准物质进行测定。

[0074] 作为(b-3)大分子单体,从提高含颜料的聚合物颗粒在油墨中的分散稳定性的观点考虑,优选为含芳香族基团的单体类大分子单体及硅酮类大分子单体,更优选为含芳香族基团的单体类大分子单体。

[0075] 作为构成含芳香族基团的单体类大分子单体的含芳香族基团单体,可举出上述(b-2)疏水性单体中记载的含芳香族基团的单体,优选为苯乙烯及(甲基)丙烯酸苄酯,更优选为苯乙烯。

[0076] 作为苯乙烯类大分子单体的具体例,可举出AS-6(S)、AN-6(S)、HS-6(S)(东亚合成株式会社的商品名)等。

[0077] 从提高含颜料的聚合物颗粒在油墨中的分散稳定性的观点考虑,优选将(b-4)非离子性单体用作单体成分。

[0078] 作为(b-4)成分,可举出:(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸3-羟基丙酯、聚丙二醇($n=2\sim 30$, n 表示氧化烯基的平均加成摩尔数。以下相同)(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇($n=2\sim 30$)(甲基)丙烯酸酯等的聚亚烷基二醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇($n=1\sim 30$)(甲基)丙烯酸酯等的烷氧基聚亚烷基二醇(甲基)丙烯酸酯、苯氧基(乙二醇-丙二醇共聚合)($n=1\sim 30$,其中的乙二醇: $n=1\sim 29$)(甲基)丙烯酸酯等。

[0079] 作为能够从商业上获得的(b-4)成分的具体例,可举出:新中村化学工业株式会社的NK Ester M-20G、NK Ester M-40G、NK Ester M-90G、NK Ester M-230G等;日油株式会社的BLEMME PE-90、BLEMME PE-200、BLEMME PE-350等,BLEMME PME-100、BLEMME PME-200、BLEMME PME-400等,BLEMME PP-500、BLEMME PP-800、BLEMME PP-1000等,BLEMME AP-150、BLEMME AP-400、BLEMME AP-550等,BLEMME 50PEP-300、BLEMME 50POEP-800B、BLEMME 43PAPE-600B等。

[0080] 上述(b-1)~(b-4)成分可以分别单独使用或混合两种以上使用。

[0081] 从含颜料的聚合物颗粒的分散稳定性的观点考虑,水不溶性聚合物(BX)中的源自(b-1)~(b-4)成分的结构单元的含量如下。

[0082] (b-1)成分的含量优选为3质量%以上,更优选为5质量%以上,进一步优选为7质量%以上,而且,优选为40质量%以下,更优选为30质量%以下,进一步优选为20质量%以下。

[0083] (b-2)成分的含量优选为25质量%以上,更优选为30质量%以上,进一步优选为35

质量%以上,而且,优选为60质量%以下,更优选为55质量%以下,进一步优选为50质量%以下。

[0084] (b-3) 成分的含量为0质量%以上,优选为5质量%以上,更优选为8质量%以上,进一步优选为10质量%以上,而且,优选为30质量%以下,更优选为25质量%以下,进一步优选为20质量%以下。

[0085] (b-4) 成分的含量为0质量%以上,优选为5质量%以上,更优选为10质量%以上,进一步优选为15质量%以上,而且,优选为50质量%以下,更优选为45质量%以下,进一步优选为40质量%以下。

[0086] (水不溶性聚合物(BX)的制造)

[0087] 水不溶性聚合物(BX)能够通过公知的聚合法,例如溶液聚合法进行共聚合而得到。关于水不溶性聚合物(BX),从提高后述的含颜料的聚合物颗粒的水分散体的生产力的观点考虑,为了不除去聚合反应中所使用的溶剂,并将含有的有机溶剂用作后述的工序I中使用的有机溶剂,优选直接以水不溶性聚合物溶液的形态使用。

[0088] 从得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,水不溶性聚合物(BX)的重均分子量优选为5000以上,更优选为1万以上,进一步优选为2万以上,而且,优选为50万以下,更优选为40万以下,进一步优选为30万以下,更进一步优选为20万以下。

[0089] 水不溶性聚合物(BX)在水性油墨中的存在形式包括:该聚合物内包(胶囊化)颜料的颗粒形式、颜料均匀地分散于该聚合物中的颗粒形式、颜料从该聚合物的颗粒表面露出的颗粒形式、该聚合物吸附于颜料上的形式、以及该聚合物未吸附于颜料的形式等,还包含它们的混合形式。从颜料的分散稳定性的观点考虑,本发明中优选为含颜料的聚合物颗粒的形式,更优选为水不溶性聚合物(BX)含有颜料的颜料内包形式。

[0090] (含有颜料的水不溶性聚合物(BX)的颗粒(含颜料的聚合物颗粒)的制造)

[0091] 关于含颜料的聚合物颗粒,可通过具有下述的工序I、工序II、及根据需要还具有工序III的方法而有效地制造其水分散体。

[0092] 工序I:对含有水不溶性聚合物(BX)、有机溶剂、颜料及水的混合物(以下,均称为“颜料混合物”)进行分散处理,得到含颜料的聚合物颗粒的分散体的工序。

[0093] 工序II:从工序I中得到的分散体除去上述有机溶剂,得到含颜料的聚合物颗粒的水分散体(以下,均称为“颜料水分散体”)的工序。

[0094] 工序III:将工序II中得到的水分散体和交联剂进行混合,进行交联处理,从而得到水分散体的工序。

[0095] (工序I)

[0096] 工序I中,优选为如下方法:首先,使水不溶性聚合物(BX)溶解于有机溶剂中,接着,将颜料、水及根据需要添加的中和剂、表面活性剂等添加到所得到的有机溶剂溶液中进行混合,得到水包油型的分散体。

[0097] 关于使水不溶性聚合物(BX)溶解的有机溶剂,没有特别的限制,但在通过溶液聚合法而合成水不溶性聚合物的情况下,也可以直接使用聚合中所使用的溶剂。

[0098] 在水不溶性聚合物(BX)为阴离子性聚合物的情况下,也可以使用中和剂对水不溶性聚合物中的阴离子性基进行中和。作为中和剂,可举出碱金属的氢氧化物、氨、有机胺等。

[0099] 关于工序I中的分散处理方法,没有特别的限制,但优选以下方法:在使颜料混合

物预分散后,进一步施加剪断应力进行主分散,并以颜料颗粒的平均粒径达到期望的粒径的方式进行控制。作为预分散装置,可举出锚型翼、分散翼等的通常使用的混合搅拌装置,优选为高速搅拌混合装置。

[0100] 另外,作为主分散装置,可举出辊磨机、捏合机等混炼机、微流化器(Microfluidizer, Microfluidics公司制)等的高压均质机、油漆搅拌器、砂磨机(beads mill)等的介质式分散机,但从实现颜料的小粒径的观点考虑,优选为高压均质机。在使用高压均质机进行主分散的情况下,通过对处理压力及处理次数的控制,能够以颜料的粒径成为期望的粒径的方式进行控制。

[0101] (工序II)

[0102] 工序II中,能够从工序I中得到的分散体通过公知的方法除去有机溶剂,而得到颜料水分散体。优选实质性地除去所得到的颜料水分散体中的有机溶剂,但只要不损害本发明的目的,则可以稍微残留。

[0103] 得到的颜料水分散体是含有颜料的固体的水不溶性聚合物(BX)颗粒分散于以水为主介质的介质中的物体。在此,对于含颜料的聚合物颗粒的形式没有特别的限制,但如上述,更优选为含有颜料的颜料内包状态。

[0104] (工序III)

[0105] 工序III为可选择的工序,但从颜料水分散体及油墨的保存稳定性的观点考虑,优选进行工序III。

[0106] 在此,在水不溶性聚合物(BX)为具有阴离子性基团的阴离子性水不溶性聚合物的情况下,交联剂优选为具有与该阴离子性基团发生反应的官能团的化合物,更优选为在一个分子中具有2以上(优选2~6个)该官能团的化合物。

[0107] 作为交联剂的优选例,可举出:在一个分子中具有两个以上的环氧基的化合物、在一个分子中具有两个以上的噁唑啉基的化合物、在一个分子中具有两个以上的异氰酸酯基的化合物,它们之中,优选为在一个分子中具有两个以上的环氧基的化合物,更优选为三羟甲基丙烷聚缩水甘油醚。

[0108] 从提高颜料水分散体的分散稳定性的观点等来看,所得到的颜料水分散体的固体成分浓度优选为10质量%以上,更优选为15质量%以上,另外,优选为35质量%以下,更优选为30质量%以下。此外,颜料水分散体的固体成分浓度是通过实施例记载的方法测定的。

[0109] 从减少粗大颗粒且提高连续喷出性的观点考虑,颜料水分散体中的含颜料的聚合物颗粒的平均粒径优选为40nm以上,更优选为60nm以上,进一步优选为80nm以上,更进一步优选为85nm以上,而且,优选为150nm以下,更优选为130nm以下,进一步优选为125nm以下。

[0110] 此外,含颜料的聚合物颗粒的平均粒径是通过实施例记载的方法测定的。

[0111] <有机溶剂(C)>

[0112] 从得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,有机溶剂(C)优选为沸点为90℃以上且低于250℃的溶剂。有机溶剂(C)的沸点更优选为130℃以上,进一步优选为140℃以上,更进一步优选为150℃以上,而且,更优选为245℃以下,进一步优选为240℃以下,更进一步优选为235℃以下。

[0113] 作为该有机溶剂(C),可举出多元醇(c-1)、及二醇醚(c-2)。

[0114] (多元醇(c-1))

[0115] 作为多元醇(c-1),可举出:乙二醇、丙二醇、1,2-丁二醇、1,2-戊二醇、1,2-己二醇等的1,2-链烷二醇;二乙二醇、聚乙二醇、二丙二醇、1,3-丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、3-甲基-1,3-丁二醇、1,5-戊二醇、2-甲基-2,4-戊二醇、1,2,6-己三醇、1,2,4-丁三醇、1,2,3-丁三醇、3-甲基-1,3,5-戊三醇(PETRIOL)等。

[0116] 其中,从提高油墨的保存稳定性及连续喷出性的观点考虑,优选为选自丙二醇(沸点188℃)、二乙二醇(沸点245℃)、1,2-己二醇(沸点 223℃)等的碳原子数为2以上6以下的链烷二醇及分子量为500~1000 的聚丙二醇中的一种以上,更优选为选自丙二醇、二乙二醇等的碳原子数为3以上4以下的1,2-链烷二醇、及上述聚丙二醇中的一种以上。

[0117] (二醇醚(c-2))

[0118] 作为二醇醚(c-2)的具体例,可举出选自亚烷基二醇单烷基醚、亚烷基二醇二烷基醚等中的一种以上,但从提高连续喷出性、并且得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,优选为亚烷基二醇单烷基醚。亚烷基二醇单烷基醚的烷基的碳原子数优选为1以上,更优选为2 以上,进一步优选为3以上,而且,优选为6以下,更优选为4以下。亚烷基二醇单烷基醚的烷基可以为直链,也可以为支链。

[0119] 作为亚烷基二醇单烷基醚的具体例,可举出选自乙二醇乙基醚、乙二醇异丙基醚、乙二醇丙基醚、乙二醇丁基醚、二乙二醇甲基醚、二乙二醇乙基醚、二乙二醇异丙基醚、二乙二醇异丁基醚、二乙二醇丁基醚、三乙二醇甲基醚、二丙二醇丁基醚、二丙二醇甲基醚、三丙二醇甲基醚等中的一种以上。

[0120] 其中,优选为选自乙二醇异丙基醚(沸点144℃)、乙二醇丙基醚(沸点151℃)、二乙二醇甲基醚(沸点194℃)、二乙二醇异丙基醚(沸点 207℃)、二乙二醇异丁基醚(沸点230℃)及二乙二醇丁基醚(沸点230℃)中的一种以上,更优选为选自乙二醇异丙基醚、二乙二醇异丙基醚、及二乙二醇异丁基醚中的一种以上。

[0121] (其它有机溶剂)

[0122] 本发明中,除了上述的有机溶剂(C)以外,也能够含有通常配合于水性油墨中的其它的醇、该醇的烷基醚、二醇醚、NMP等的含氮杂环化合物、酰胺、胺、含硫化合物等。

[0123] 例如,能够将1,6-己二醇(沸点250℃)、三乙二醇(沸点285℃)、三丙二醇(沸点273℃)、聚丙二醇(沸点250℃以上)、甘油(沸点290℃)等与沸点低于250℃的溶剂组合使用。

[0124] <表面活性剂(D)>

[0125] 从得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,本发明中使用的水性油墨优选含有表面活性剂(D),作为表面活性剂(D),优选含有硅酮类表面活性剂(d-1)。

[0126] 关于硅酮类表面活性剂(d-1),可以根据目的而适当选择,但从抑制油墨粘度的上升、提高连续喷出性、且得到没有不均及混色的良好的记录物的观点考虑,优选为聚醚改性硅酮类表面活性剂。

[0127] (聚醚改性硅酮类表面活性剂)

[0128] 聚醚改性硅酮类表面活性剂能够抑制油墨粘度的上升,且能够抑制油墨之间的混色,因此,认为在高速印刷中有助于得到没有不均及混色的良好的记录物。

[0129] 聚醚改性硅酮类表面活性剂是具有将硅酮油的侧链及/或末端的烃基用聚醚基取

代的结构的物质。作为该聚醚基,优选为聚氧化乙烷基、聚氧化丙烷基、氧化乙烷基(EO)和氧化丙烷基(PO)以嵌段方式或随机地加成的聚亚烷基氧基,能够使用硅酮主链上接枝聚醚基的化合物、硅酮和聚醚基以嵌段方式结合的化合物等。

[0130] 从水性油墨中的溶解性的观点考虑,聚醚改性硅酮类表面活性剂的HLB值优选为3.0以上,更优选为4.0以上,进一步优选为4.5以上。在此,HLB值是表示表面活性剂与水及油的亲和性的值,能够通过格里芬法根据下式求得。此外,下式中,作为“包含于表面活性剂中的亲水基”,例如可举出羟基及氧化乙烷基。

[0131] $HLB=20 \times [(包含于表面活性剂中的亲水基的分子量) / (表面活性剂的分子量)]$

[0132] 作为聚醚改性硅酮类表面活性剂的具体例,可举出:信越化学工业株式会社制造的KF系列、日信化学工业株式会社制造的SILFACE SAG、BYK-Chemi Japan株式会社制造的BYK系列等。

[0133] (其它表面活性剂)

[0134] 本发明中,能够并用聚醚改性硅酮类表面活性剂以外的表面活性剂。它们中,优选为非离子性表面活性剂。

[0135] 作为非离子性表面活性剂,例如可举出:(1)向碳原子数为8~22的脂肪族醇或芳香族醇或多元醇上加成环氧烷烃的聚氧化烯的烷基醚、烯基醚;(2)由具有碳原子数为8~22的羟基的醇与多元脂肪酸形成的酯;(3)具有碳原子数为8~20的烷基或烯基的聚氧化烯脂肪族胺;(4)由碳原子数为8~22的高级脂肪酸与多元醇形成的酯化合物或向其加成环氧烷烃的化合物;等等。

[0136] 作为非离子性表面活性剂的市售品的例子,可举出:日信化学工业株式会社的Surfynol系列、川研Fine chemical株式会社制造的ACETYLENOL系列、花王株式会社制造的Emulgen 120(聚氧乙烷基十二烷基醚)等。

[0137] [水性油墨中的各成分的含量及油墨物性]

[0138] 本发明中使用的水性油墨能够通过对上述成分进行适当的混合及搅拌而得到。所得到的水性油墨中的各成分的含量及物性如下。

[0139] (颜料(A)的含量)

[0140] 从提高水性油墨的记录浓度的观点考虑,水性油墨中的颜料(A)的含量优选为2.0质量%以上,更优选为4.0质量%以上,进一步优选为6.0质量%以上。另外,从降低溶剂挥发时的油墨粘度、提高连续喷出性、且得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,优选为30.0质量%以下,更优选为20质量%以下,进一步优选为15质量%以下,更进一步优选为10.0质量%以下。

[0141] (聚合物(B)的含量)

[0142] 从定影性的观点考虑,水性油墨中的聚合物(B)的含量优选为1.0质量%以上,更优选为2.0质量%以上,进一步优选为3.0质量%以上,而且,优选为20质量%以下,更优选为13质量%以下,进一步优选为8.0质量%以下。

[0143] 从定影性的观点考虑,将颜料分散聚合物(B-1)用作聚合物(B)时的颜料分散聚合物(B-1)的含量优选为0.01质量%以上,更优选为0.05质量%以上,进一步优选为0.1质量%以上,而且,优选为10质量%以下,更优选为7.0质量%以下,进一步优选为5.0质量%以下。

[0144] 从油墨的定影性的观点考虑,将定影助剂聚合物(B-2)用作聚合物(B)时的定影助剂聚合物(B-2)的含量优选为0.9质量%以上,更优选为1.0质量%以上,进一步优选为1.2质量%以上,而且,优选为10质量%以下,更优选为6.0质量%以下,进一步优选为3.0质量%以下。

[0145] 此外,在使用含有颜料的水不溶性聚合物(BX)的颗粒的情况下,水性油墨中的聚合物(B)的含量为含有颜料的聚合物颗粒的颜料分散聚合物(B-1)和定影助剂聚合物(B-2)的合计量。

[0146] (有机溶剂(C)的含量)

[0147] 从提高油墨的连续喷出性的观点考虑,水性油墨中的有机溶剂(C)的含量优选为15质量%以上,更优选为20质量%以上,进一步优选为25质量%以上,而且,优选为45质量%以下,更优选为40质量%以下,进一步优选为35质量%以下。

[0148] 从提高油墨的保存稳定性及连续喷出性的观点考虑,水性油墨中的多元醇(c-1)的含量优选为10质量%以上,更优选为15质量%以上,进一步优选为20质量%以上,而且,优选为45质量%以下,更优选为40质量%以下,进一步优选为35质量%以下。

[0149] 从提高油墨的保存稳定性及连续喷出性的观点考虑,水性油墨中的二醇醚(c-2)的含量优选为1质量%以上,更优选为2质量%以上,进一步优选为3质量%以上,而且,优选为15质量%以下,更优选为12质量%以下,进一步优选为8质量%以下。

[0150] 从高速印刷中赋予适度的干燥性、且得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,用于本发明的水性油墨中的沸点为250℃以上的高沸点有机溶剂的含量优选为5质量%以下,更优选为4质量%以下,进一步优选为3质量%以下。

[0151] (表面活性剂(D)的含量)

[0152] 从抑制油墨粘度的上升、且提高油墨的连续喷出性、得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,水性油墨中的表面活性剂(D)的含量优选为0.1质量%以上,更优选为0.2质量%以上,进一步优选为0.5质量%以上,而且,优选为5质量%以下,更优选为4质量%以下,进一步优选为3质量%以下,更进一步优选为2.5质量%以下。

[0153] 从与上述同样的观点考虑,水性油墨中的硅酮类表面活性剂(d-1)的含量优选为0.005质量%以上,更优选为0.03质量%以上,进一步优选为0.04质量%以上,而且,优选为0.5质量%以下,更优选为0.4质量%以下,进一步优选为0.3质量%以下。

[0154] 从与上述同样的观点考虑,水性油墨中的聚醚改性硅酮类表面活性剂的含量优选为0.01质量%以上,更优选为0.02质量%以上,进一步优选为0.03质量%以上,而且,优选为0.5质量%以下,更优选为0.4质量%以下,进一步优选为0.2质量%以下。

[0155] 从与上述同样的观点考虑,水性油墨中的非离子性表面活性剂(d-2)的含量优选为0.1质量%以上,更优选为0.8质量%以上,进一步优选为1.5质量%以上,而且,优选为5质量%以下,更优选为3.5质量%以下,进一步优选为2.5质量%以下。

[0156] (水的含量)

[0157] 从提高油墨的连续喷出性及保存稳定性、且得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,水性油墨中的水的含量优选为20质量%以上,更优选为30质量%以上,进一步优选为40质量%以上,而且,优选为85质量%以下,更优选为80质量%以下,进一步优选为75质量%以下。

[0158] 本发明中使用的水性油墨中除了上述成分以外,还能够添加通常使用的保湿剂、湿润剂、浸透剂、消泡剂、防腐剂、防霉剂、防锈剂等的各种添加剂。

[0159] 从印刷于食品包装等时的安全性及降低不愉快的臭气的观点考虑,本发明中使用的水性油墨中优选不含有自由基聚合性化合物。

[0160] <水性油墨的物性>

[0161] 本发明的喷墨记录方法中,使用选自黑色油墨、白色油墨、彩色油墨中的两种以上的油墨,且它们是静态表面张力不同的水性油墨。水性油墨优选使用3种以上,更优选使用4种以上,而且,优选使用8种以下,优选使用7种以下。作为多个水性油墨的组合,例如可举出:黑色油墨、青色油墨、品红色油墨及黄色油墨这4种的组合;黑色油墨、青色油墨、品红色油墨、黄色油墨及白色油墨这5种的组合;黑色油墨、青色油墨、品红色油墨、黄色油墨、红色油墨、绿色油墨及蓝色油墨这7种的组合;黑色油墨、青色油墨、品红色油墨、黄色油墨、红色油墨、绿色油墨、蓝色油墨及白色油墨这8种的组合。

[0162] 从得到没有不均及混色的良好的图像的观点、及提高水性油墨的喷出性的观点考虑,水性油墨的20℃下的静态表面张力优选为22mN/m 以上,更优选为24mN/m以上,进一步优选为25mN/m以上,而且,优选为45mN/m以下,更优选为40mN/m以下,进一步优选为35mN/m以下。

[0163] 从得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,上述两种以上的油墨的静态表面张力的差优选为0.1mN/m以上,更优选为0.2mN/m 以上,进一步优选为0.3mN/m以上。

[0164] 关于油墨的静态表面张力,能够通过例如选择有机溶剂(C)及表面活性剂(D)的种类及含量来进行调整。

[0165] 从保存稳定性、喷出性的观点考虑,水性油墨中所包含的颗粒的平均粒径优选为40nm以上,更优选为60nm以上,进一步优选为80nm 以上,而且,优选为250nm以下,更优选为220nm以下,进一步优选为200nm以下,更进一步优选为180nm以下。

[0166] 此外,平均粒径、静态表面张力是通过实施例中所记载的方法测定的。

[0167] 从提高油墨的连续喷出性的观点考虑,水性油墨的32℃时的粘度优选为2.0mPa·s以上,更优选为3.0mPa·s以上,进一步优选为4.0mPa·s以上,而且,优选为12mPa·s以下,更优选为9.0mPa·s 以下,进一步优选为7.0mPa·s以下。

[0168] 从保存稳定性等的观点、以及得到没有不均及混色的良好的记录物的观点考虑,水性油墨的pH优选为7.0以上,更优选为8.0以上,进一步优选为8.5以上,更进一步优选为8.7以上,从部件耐性、皮肤刺激性的观点考虑,优选为11.0以下,更优选为10.0以下。

[0169] <喷墨记录方法>

[0170] 本发明的喷墨记录方法是使用具备向低吸液性记录介质喷出上述的水性油墨的喷墨喷头的喷墨记录装置的方法,其中,该喷墨记录装置具备两种以上的静态表面张力不同的水性油墨,该记录介质被加热至30~75℃,从静态表面张力高的水性油墨起依次向该记录介质进行喷出。

[0171] 如本发明所示,发明人认为:通过预先设定使后喷出的油墨的静态表面张力低于先喷出的油墨的静态表面张力,能够缩小加热干燥过程中的各色油墨的静态表面张力的差,由此能够抑制不均及混色。

[0172] 本发明中,优选:不进行对记录介质涂布处理液等的前处理,向未进行前处理的记

录介质喷出包含着色剂的油墨,以进行直接记录。

[0173] (低吸液性记录介质)

[0174] 作为本发明中使用的低吸液性记录介质,可举出低吸液性的涂布纸及树脂薄膜,也可以是单张纸,也可以是卷筒纸,但从生产力的观点考虑,优选为卷筒状的记录介质。

[0175] 作为涂布纸,可举出通用光面纸“OK Topcoat Plus”(王子制纸株式会社制造,接触时间100毫秒内的吸水量(以下相同) 4.9g/m^2)、多色泡沫亮光纸(王子制纸株式会社制造,吸水量 5.2g/m^2)、UPMFinesse Gloss(UPM株式会社制造,吸水量 3.1g/m^2)等。

[0176] 作为树脂薄膜,可举出透明合成树脂薄膜,例如可举出:聚酯薄膜、氯乙烯薄膜、聚丙烯薄膜、聚乙烯薄膜、尼龙薄膜等。这些膜也可以是双轴拉伸薄膜、单轴拉伸薄膜、无拉伸薄膜。它们之中,更优选为聚酯薄膜、拉伸聚丙烯薄膜,更优选为进行过电晕放电处理的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜等的聚酯薄膜、进行过电晕放电处理的双轴拉伸聚丙烯(OPP)薄膜等的拉伸聚丙烯薄膜。

[0177] 对于树脂薄膜的厚度没有特别的限制。可以是厚度1~小于 $20\mu\text{m}$ 的薄壁薄膜,但从抑制记录介质的外观上的不良、及容易取得性的观点考虑,优选为 $20\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $30\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $35\mu\text{m}$ 以上,而且,优选为 $100\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $80\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $75\mu\text{m}$ 以下。

[0178] 作为透明合成树脂薄膜的市售品的例子,可举出:Lumirror T60(日本东丽株式会社制造,PET)、太閤FE2001(Futamura化学株式会社制造,电晕放电处理PET)、太閤FOR-AQ(Futamura化学株式会社制造,电晕放电处理OPP)、PVC80B P(Lintec株式会社制造,氯乙烯)、KINATH KEE70CA(Lintec株式会社制造,聚乙烯)、YUPO SG90 PAT1(Lintec株式会社制造,PP)、BONYL RX(KOHJIN Film&Chemicals 株式会社制造,尼龙)等。

[0179] (喷墨记录装置)

[0180] 用于本发明的喷墨记录装置具备两种以上的水性油墨。喷墨记录装置具备多个水性油墨是指,具有喷出多个各水性油墨的喷墨喷头的喷出口。例如,在喷墨记录装置具备两种水性油墨的情况下,具有分别喷出两种水性油墨的喷墨喷头的喷出口。在该情况下,喷墨喷头的数量可以为1个,也可以为两个。本发明中,喷墨记录装置具备两种以上水性油墨,从得到没有不均及混色的良好的图像的观点考虑,优选具备3种以上的水性油墨,更优选具备4种以上,而且,优选具备8种以下的水性油墨,优选具备7种以下。

[0181] 对于本发明中使用的喷墨记录装置而言,为了将记录介质加热至 $30\sim 75^\circ\text{C}$,优选具备向沿输送方向移动的记录介质喷出水性油墨的喷墨喷头和下置加热器,其中,该下置加热器从与该喷头对置的该记录介质的面的背侧的面加热该记录介质。

[0182] (喷墨喷头)

[0183] 作为喷墨喷头,可举出串行喷头方式、线型喷头方式,但优选为线型喷头方式。线型喷头方式是,将喷头固定,使记录介质沿输送方向移动,并与该移动连动地从喷头的喷嘴开口喷出油墨液滴,使该液滴附着于记录介质的方式,该方式能够对图像等以一次通过(one-pass)方式进行记录。

[0184] 油墨液滴的喷出方式优选为压电方式。压电方式中,多个喷嘴与各个压力室连通,利用压电元件使该压力室的壁面进行振动,由此,从喷嘴喷出油墨液滴。此外,也能够采用热敏方式。

[0185] 从高速印刷的效率性等的观点考虑,记录喷头的施加电压优选为 5V以上,更优选为10V以上,进一步优选为15V以上,而且,优选为40V以下,更优选为35V以下,进一步优选为30V以下。

[0186] 从高速印刷的效率性等的观点考虑,驱动频率优选为2kHz以上,更优选为5kHz以上,进一步优选为8kHz以上,而且,优选为80kHz 以下,更优选为70kHz以下,进一步优选为60kHz以下。

[0187] (记录条件等)

[0188] 从维持油墨液滴的着落位置的精确度的观点、及提高画质的观点考虑,油墨的喷出液滴量以每一滴计优选为0.5pL以上,更优选为1.0pL 以上,进一步优选为1.5pL以上,更进一步优选为1.8pL以上,而且,优选为20pL以下,更优选为15pL以下,进一步优选为13pL以下。

[0189] 记录喷头分辨率优选为400dpi (点/英寸) 以上,更优选为500dpi以上,进一步优选为550dpi以上。

[0190] 从降低油墨的粘度且提高连续喷出性的观点考虑,记录时的喷头内(优选线型喷头内)的温度优选为20℃以上,更优选为25℃以上,进一步优选为30℃以上,而且,优选为45℃以下,更优选为40℃以下,进一步优选为38℃以下。

[0191] 从得到没有不均及混色的良好的记录物的观点考虑,与记录喷头(优选线型喷头)喷出油墨的区域面对面的记录介质的表面温度被加热至30℃以上,从抑制记录物的热变形的观点、及抑制制造能量的消耗的观点考虑,该温度设为75℃以下。记录介质的温度优选为35℃以上,更优选为40℃以上,进一步优选为45℃以上,而且,优选为70℃以下,更优选为65℃以下,进一步优选为60℃以下,更进一步优选为 55℃以下。

[0192] 记录介质的温度能够通过调节下置加热器的温度而进行调节。

[0193] 关于记录速度,从生产力的观点考虑,以记录介质相对于记录时移动的方向的输送速度换算计,通常为5m/min以上,优选为10m/min 以上,更优选为20m/min以上,进一步优选为30m/min以上,而且,从操作性的观点考虑,优选为75m/min以下。

[0194] 从提高记录物的画质、及记录速度的观点考虑,水性油墨在记录介质上的附着量以固体成分计优选为0.1g/m²以上,而且,优选为25g/m²以下,更优选为20g/m²以下。

[0195] (下置加热器)

[0196] 设置于喷墨记录装置的下置加热器被配置于与水性油墨的记录喷头对置的记录介质的面的背侧的面,用于加热记录介质。下置加热器可以是例如,温水式或热电式的具有不锈钢板或陶瓷板的加热器。在喷出多个油墨的记录喷头存在多个的情况下,下置加热器优选被配置于与各个记录喷头对置的位置。

[0197] 在进行印刷时,下置加热器被配置的位置到记录介质的背侧的面的距离优选为0.05mm以上,更优选为0.1mm以上,进一步优选为 0.2mm以上,更进一步优选为0.4mm以上,而且,优选为5.0mm以下,更优选为4.0mm以下,进一步优选为3.0mm以下,更进一步优选为2.0mm以下,更进一步优选为1.5mm以下。

[0198] 本发明的喷墨记录方法中,为了在喷出一种油墨记录图像之后、继续喷出下一油墨的情况下,也不会出现各油墨的液滴彼此的混色,也可以进一步设置加热器等的赋予热能的定影固化装置。

[0199] 关于上述的实施方式,本发明进一步公开以下的喷墨记录方法。

[0200] <1>一种喷墨记录方法,其使用具备向低吸液性记录介质喷出水性油墨的喷墨喷头的喷墨记录装置,向该记录介质进行记录,其中,

[0201] 该水性油墨含有着色剂(A)、有机溶剂(C)及水,

[0202] 该喷墨记录装置具备两种以上的静态表面张力不同的水性油墨,

[0203] 该记录介质被加热至30~75℃,

[0204] 从静态表面张力高的水性油墨起依次向该记录介质喷出。

[0205] <2>如上述<1>所记载的喷墨记录方法,其中,着色剂(A)以含有颜料的水不溶性聚合物颗粒的形态含有于水性油墨中。

[0206] <3>如上述<1>或<2>所记载的喷墨记录方法,其中,有机溶剂(C)含有二醇醚(c-2)。

[0207] <4>如上述<1>~<3>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,有机溶剂(C)的沸点优选为90℃以上,更优选为130℃以上,进一步优选为140℃以上,更进一步优选为150℃以上,而且,优选低于250℃,更优选为245℃以下,进一步优选为240℃以下,更进一步优选为235℃以下。

[0208] <5>如上述<1>~<4>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨中的有机溶剂(C)的含量优选为15质量%以上,更优选为20质量%以上,进一步优选为25质量%以上,而且,优选为45质量%以下,更优选为40质量%以下,进一步优选为35质量%以下。

[0209] <6>如上述<1>~<5>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨还含有聚合物(B)。

[0210] <7>如上述<1>~<6>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,聚合物(B)为选自聚氨酯及聚酯等的缩合类树脂,和丙烯酸类树脂、苯乙烯类树脂、苯乙烯-丙烯酸类树脂、丁二烯类树脂、苯乙烯-丁二烯类树脂、氯乙烯类树脂、醋酸乙烯酯类树脂及丙烯酸硅酮类树脂等的乙烯基类聚合物中的一种以上,优选为乙烯基类聚合物。

[0211] <8>如上述<1>~<7>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,聚合物(B)为用于分散颜料的颜料分散聚合物(B-1)、用于提高图像的定影性的定影助剂聚合物(B-2)、或它们的并用。

[0212] <9>如上述<1>~<8>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨还含有表面活性剂(D)。

[0213] <10>如上述<9>所记载的喷墨记录方法,其中,表面活性剂(D)含有硅酮类表面活性剂(d-1)。

[0214] <11>如上述<2>~<10>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨中的颜料(A)的含量优选为2.0质量%以上,更优选为4.0质量%以上,进一步优选为6.0质量%以上,而且,优选为30.0质量%以下,更优选为20质量%以下,进一步优选为15质量%以下,更进一步优选为10.0质量%以下。

[0215] <12>如上述<6>~<11>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨中的聚合物(B)的含量优选为1.0质量%以上,更优选为2.0质量%以上,进一步优选为3.0质量%以上,而且,优选为20质量%以下,更优选为13质量%以下,进一步优选为8.0质量%以

下。

[0216] <13>如上述<1>~<12>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨中的有机溶剂(C)的含量优选为15质量%以上,更优选为20质量%以上,进一步优选为25质量%以上,而且,优选为45质量%以下,更优选为40质量%以下,进一步优选为35质量%以下。

[0217] <14>如上述<9>~<13>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨中的表面活性剂(D)的含量优选为0.1质量%以上,更优选为0.2质量%以上,进一步优选为0.5质量%以上,而且,优选为5质量%以下,更优选为4质量%以下,进一步优选为3质量%以下,更进一步优选为2.5质量%以下。

[0218] <15>如上述<1>~<14>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨中的水的含量优选为20质量%以上,更优选为30质量%以上,进一步优选为40质量%以上,而且,优选为85质量%以下,更优选为80质量%以下,进一步优选为75质量%以下。

[0219] <16>如上述<1>~<15>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨优选为不含有自由基聚合性化合物。

[0220] <17>如上述<1>~<16>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨在20℃下的静态表面张力优选为22mN/m以上,更优选为24mN/m以上,进一步优选为25mN/m以上,而且,优选为45mN/m以下,更优选为40mN/m以下,进一步优选为35mN/m以下。

[0221] <18>如上述<1>~<17>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,两种以上的油墨的静态表面张力的差优选为0.1mN/m以上,更优选为0.2mN/m以上,进一步优选为0.3mN/m以上。

[0222] <19>如上述<1>~<18>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,水性油墨的32℃时的粘度优选为2.0mPa·s以上,更优选为3.0mPa·s以上,进一步优选为4.0mPa·s以上,而且,优选为12mPa·s以下,更优选为9.0mPa·s以下,进一步优选为7.0mPa·s以下。

[0223] <20>如上述<1>~<19>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,低吸液性记录介质为进行过电晕放电处理的聚酯薄膜或进行过电晕放电处理的拉伸聚丙烯薄膜。

[0224] <21>如上述<1>~<20>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,向未进行前处理的记录介质喷出含有着色剂的油墨。

[0225] <22>如上述<1>~<21>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,利用向记录介质喷出水性油墨的喷墨喷头和下置加热器加热该记录介质,其中,该下置加热器设置于与该喷头对置的该记录介质的面的背侧的面。

[0226] <23>如上述<1>~<22>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,以记录介质的输送速度换算计,记录速度为5m/min以上75m/min以下。

[0227] <24>如上述<1>~<23>中任一项所记载的喷墨记录方法,其中,以一次通过方式进行记录。

[0228] [实施例]

[0229] 以下的制造例、实施例及比较例中,只要没有特别的说明,则“份”及“%”就是指“质量份”及“质量%”。此外,各物性的测定方法如下所述。

[0230] (1) 水不溶性聚合物的重均分子量的测定

[0231] 将在N,N-二甲基甲酰胺中以分别成为60mmol/L和50mmol/L的浓度的方式溶解有磷酸及溴化锂的溶液作为洗脱液,通过凝胶渗透色谱法(东曹株式会社制造的GPC装置(HLC-8120GPC),东曹株式会社制造的色谱柱(TSK-GEL,α-M×2个),流速:1mL/min),作为标准物质使用分子量预先已知的单分散的聚苯乙烯进行测定。

[0232] (2) 颜料水分散体的固体成分浓度的测定

[0233] 向30ml的聚丙烯制容器(Φ=40mm,高度=30mm)中量取在干燥器中恒量化的硫酸钠10.0g,向其添加样品约1.0g进行混合后,精确地称重,以105℃维持2小时来除去挥发成分,进一步在干燥器内放置15分钟后,测定质量。将除去挥发成分后的样品的质量设为固体成分,除以添加的样品的质量,将所得值作为固体成分浓度。

[0234] (3) 含颜料的聚合物颗粒及聚合物颗粒的平均粒径的测定

[0235] 使用激光颗粒分析系统“ELS-8000”(大塚电子株式会社制造)进行累积量分析并进行测定。测定条件如下:温度为25℃,入射光与检测器的角度为90°,累计次数为100次,作为分散溶剂的折射率输入水的折射率(1.333)。测定浓度以 5×10^{-3} 质量%(固体成分浓度换算)进行。

[0236] (4) 水性油墨的粘度的测定

[0237] 使用E型粘度计“TV-25”(东机产业株式会社制造,使用标准锥形转子1°34'×R24,转速50rpm)在32℃测定粘度。

[0238] (5) 水性油墨的静态表面张力

[0239] 使用表面张力计(协和界面科学株式会社制造,商品名:CBVP-Z),将铂板浸渍于放入有5g水性油墨的圆柱形聚乙烯制容器(直径3.6cm×深度1.2cm)中,在20℃测定水性油墨的静态表面张力。

[0240] (6) 水性油墨的pH的测定

[0241] 利用使用了pH电极“6337-10D”(株式会社堀场制作所制造)的台式pH计“F-71”(株式会社堀场制作所制造),测定25℃时的水性油墨的pH。

[0242] (7) 记录介质与纯水的接触时间100毫秒中的记录介质的吸水量

[0243] 使用自动扫描吸液计(熊谷理机工业株式会社制造,KM500win),在23℃、相对湿度50%的条件下,测定纯水的接触时间100毫秒中的转移量,并将其设为100毫秒的吸水量。将测定条件如下。

“螺旋法(Spiral Method)”

接触时间 : 0.010~1.0(秒)

最高点(mm): 7

每采样长度(Length Per Sampling)(度, degree): 86.29

[0244] 起始半径(mm): 20

结束半径(mm): 60

最小接触时间(毫秒): 10

最大接触时间(毫秒): 1000

取样模型(1-50): 50

采样点个数(>0): 19

“四方头”

狭缝间距(mm): 1

狭缝宽度(mm): 5

[0245] 制造例1(水不溶性聚合物的合成)

[0246] 将甲基丙烯酸(和光纯药工业株式会社制造)16份、苯乙烯(和光纯药工业株式会社制造)44份、苯乙烯大分子单体“AS-6S”(东亚合成株式会社制造,数均分子量6000,固体成分50%)30份、甲氧基聚乙二醇甲基丙烯酸酯“BLEMME PME-200”(日油株式会社)25份进行混合,制备单体混合液115份。

[0247] 在反应容器内放入甲基乙基酮18份及作为链转移剂的2-巯基乙醇 0.03份、及上述单体混合液的10%(11.5份)进行混合,并充分进行氮气置换。

[0248] 另一方面,将混合了单体混合液的剩余的90%(103.5份)、上述链转移剂0.27份、甲基乙基酮42份及聚合引发剂2,2'-偶氮双(2,4-二甲基戊腈)“V-65”(和光纯药工业株式会社制造)3份的混合液放入滴液漏斗中,一边在氮气氛围下搅拌反应容器内的混合溶液,一边升温至75℃,将滴液漏斗中的混合溶液用3小时滴加到反应容器内。从滴加结束起在75℃经过2小时后,添加将上述聚合引发剂3份溶解于甲基乙基酮 5份中而成的溶液,进一步以75℃熟化2小时,再以80℃熟化2小时后,再添加甲基乙基酮50份,得到水不溶性聚合物(重均分子量:50000)的溶液。水不溶性聚合物溶液的固体成分浓度为45质量%。

[0249] 制造例2(含黑色颜料的聚合物颗粒的水分散体的制造)

[0250] 将上述制造例1中得到的水不溶性聚合物溶液95.2份溶解于甲基乙基酮53.9份中,向其中添加作为中和剂的5N氢氧化钠水溶液15.0份和25%氨水0.5份、及离子交换水341.3份,进一步添加作为碳黑颜料的C.I.颜料黑7(P.B.7,Cabot株式会社制造)100份,得到颜料混合液。中和度为78.8摩尔%。对于颜料混合液,使用分散翼以7000rpm、20℃的条件混合1小时。对于得到的分散液,使用Microfluidizer“高压均质机M-140K”(Microfluidics公司制造),以180MPa的压力进行 15次(pass)分散处理。

[0251] 将得到的含颜料的聚合物颗粒的分散液,在减压下在60℃除去甲基乙基酮,进一步除去一部分水,进行离心分离,将液层部分利用过滤器“Minisart syringe filter”(赛多利斯公司制造,孔径:5μm,材质:醋酸纤维素)进行过滤,除去粗大颗粒,得到含颜料的聚合物颗粒的水分散体。固体成分浓度为25质量%。相对于得到的含颜料的聚合物颗粒的水分散体100份,添加0.45份的Denacol EX321L(Nagase Chemtex 株式会社制造)和15.23份的离子交换水,一边搅拌一边进行在70℃的 3小时的加热处理。冷却至室温后,将液层部分利用过滤器“Minisart syringe filter”(赛多利斯公司制造,孔径:5μm,材质:醋酸纤维素)过滤,除去粗大颗粒,得到含颜料的聚合物颗粒的水分散体(固体成分浓度22.00质量%)。含颜料的聚合物颗粒的平均粒径为100nm。

[0252] 制造例3~5(含有青色、品红色、或黄色的颜料的聚合物颗粒的水分散体的制造)

[0253] 制造例2中,将黑颜料改变成青色颜料(DIC株式会社制造,P.B.15:3)、品红色颜料(富士色素株式会社制造,P.R.150)、或黄色颜料(大日精化工业株式会社制造,P.Y.74),在表1所示的条件下,得到含颜料的聚合物颗粒的水分散体(固体成分浓度为22.00质量%)。将结果在表 1中表示。

[0254] 表1

		制造例 2	制造例 3	制造例 4	制造例 5
水分 分散 体	颜料的种类	黑色	青色	品红色	黄色
		P.B.7	P.B.15:3	P.R.150	P.Y.74
	固体成分浓度 (%)	22.00	22.00	22.00	22.00
	颜料导入率 (%)	68.76	68.52	68.52	68.52
组 成 (质 量 份)	颜料(A)	15.13	15.08	15.08	15.08
	颜料分散聚合物(B-1) *1	6.48	6.46	6.46	6.46
	Denacol EX321L	0.39	0.46	0.46	0.46
	离子交换水	78.00	78.00	78.00	78.00
	合计	100.00	100.00	100.00	100.00
物 性	粘度 (mPa·s)	4.2	3.9	4.2	4
	pH	9.9	9.8	9.9	9.9
	平均粒径 (nm)	100	100	155	115

[0256] *1:制造例1中得到的水不溶性聚合物

[0257] 制造例6(定影助剂聚合物乳液的制造)

[0258] 向1000mL可分离烧瓶中添加甲基丙烯酸甲酯(和光纯药工业株式会社制造)145份、丙烯酸-2-乙基己酯(和光纯药工业株式会社制造)50份、甲基丙烯酸(和光纯药工业株式会社制造)5份、LATEMUL E118B(花王株式会社制造,乳化剂,有效成分26%)18.5份、离子交换水96份、过硫酸钾(和光纯药工业株式会社制造),利用搅拌叶片进行搅拌(300rpm),得到单体乳化液。

[0259] 向反应容器内加入4.6份的LATEMUL E118B、离子交换水186份、过硫酸钾0.08份,进行充分的氮气置换。在氮气氛围下,一边利用搅拌叶片进行搅拌(200rpm)一边升温至80℃,将上述单体乳化液加入滴液漏斗中,并使该单体乳液经3小时滴加到反应容器中,以进行反应。向该反应液中加入离子交换水,得到固体成分41.6重量%的定影助剂聚合物乳液。该聚合物乳液的平均粒径为100nm。

[0260] 制造例7(黑色油墨的制造)

[0261] 添加制造例2中得到的含黑色颜料的聚合物颗粒的水分散体(固体成分22.0质量%)4626.75g、制造例6中得到的定影助剂聚合物乳液(固体成分41.6重量%)438.87g、二乙二醇单异丁基醚100.00g、丙二醇 2300.00g、硅酮类活性剂(信越化学工业株式会社制造,KF-6011)20.00g、乙炔类活性剂(日信化学工业株式会社制造,Surfynol 440)100.00g、离子交换水2414.38g并进行混合。将得到的混合液利用过滤器“Minisart syringe filter”(赛多利斯公司制造,孔径:5.0μm,材质:醋酸纤维素)过滤,得到水性油墨。水性油墨的各种物性在表2中表示。

[0262] 制造例8~10(青色、品红色、黄色油墨的制造)

[0263] 制造例7中,将含有黑色颜料的聚合物颗粒的水分散体替换成制造例3~5中得到的含有青色、品红色、黄色的颜料的聚合物颗粒的水分散体,在表2所示的条件下,得到青

色、品红色、黄色的各水性油墨。将结果在表2中表示。另外,将由制造例7~10得到的4色油墨设为油墨组1。各物性如表2所示。

[0264] 制造例11~14,15~18,19~22

[0265] 按照与制造例7~10同样的方式,将在表2所示的条件下通过制造例11~14得到的4色油墨设为油墨组2,将通过制造例15~18得到的油墨设为油墨组3,将通过制造例19~22得到的油墨设为油墨组4。将结果在表2中表示。

[0266]

表2

油墨种类	油墨组 1				油墨组 2				油墨组 3				油墨组 4			
	制造例 7	制造例 8	制造例 9	制造例 10	制造例 11	制造例 12	制造例 13	制造例 14	制造例 15	制造例 16	制造例 17	制造例 18	制造例 19	制造例 20	制造例 21	制造例 22
黑色	10.18	—	—	—	10.18	—	—	—	10.18	—	—	—	10.18	—	—	—
青色	—	10.22	—	—	—	10.22	—	—	—	10.22	—	—	—	10.22	—	—
品红色	—	—	10.22	—	—	—	10.22	—	—	—	10.22	—	—	—	10.22	—
黄色	—	—	—	10.22	—	—	—	10.22	—	—	—	10.22	—	—	—	10.22
定影助剂聚合物乳液	1.82	1.78	1.78	1.78	1.82	1.78	1.78	1.78	1.82	1.78	1.78	1.78	1.82	1.78	1.78	1.78
丙二醇	23.00	22.00	21.00	20.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00
二乙二醇单异丁基醚	1.00	2.00	3.00	4.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
硅酮类表面活性剂	0.20	0.30	0.40	0.50	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
乙醇类表面活性剂	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.20	1.40	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.20	1.40
离子交换水	62.80	62.70	62.60	62.50	63.00	62.80	62.60	62.40	62.80	62.80	62.80	62.80	63.20	63.00	62.80	62.60
平均粒径 (nm)	96.2	101.3	155.6	116.7	95.9	100.6	156.5	113.2	96.6	98.6	150.5	117.4	93.2	101.6	148.8	112.5
32℃粘度 (mPa·s)	4.8	4.4	4.9	5.1	4.6	4.2	4.6	4.7	4.7	4.1	4.5	4.5	4.5	4.2	4.6	4.7
静态表面张力 (mN/m)	28.0	27.5	26.7	25.9	28.9	28.1	27.6	27.2	28.0	28.0	27.9	28.0	30.9	30.2	29.3	28.6
pH	9.6	9.4	9.6	9.3	9.6	9.4	9.7	9.4	9.6	9.4	9.7	9.4	9.5	9.3	9.5	9.2

[0267] 实施例1~2,比较例1

[0268] 在电晕处理PET (Futamura化学株式会社制造,太閤聚酯薄膜 FE2001,记录介质与纯水的接触时间100毫秒中的该记录介质的吸水量 $0\text{g}/\text{m}^2$)上,使用制造例中得到的油墨组1,通过以下的喷墨记录方式形成图像。

[0269] (喷墨记录方式)

[0270] 在温度 $25\pm 1^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $30\pm 5\%$ 的环境下,向装备有喷墨喷头 (Kyocera株式会社制造,“KJ4B-HD06MHG-STDV”,压电式)的一次通过(one-pass)方式的印刷评价装置(株式会社TRYTECH制)中充填水性油墨。这些喷墨喷头从记录介质的输送方向的上游侧起,按照黑色油墨、青色油墨、品红色油墨、黄色油墨的顺序具备于印刷评价装置中。此时,将充填有黑色油墨、青色油墨、品红色油墨、黄色油墨的各个喷墨喷头的间隔设定为55cm。

[0271] 设定喷头电压26V、频率10kHz、喷出液滴量3pl、喷头温度 32°C 、分辨率600dpi、喷出前闪烁次数200次、负压-4.0kPa,按照记录介质的长边方向与输送方向成为相同的方向的方式,将记录介质固定于印刷评价装置。

[0272] 印刷评价装置具备:向记录介质喷出水性油墨的喷墨喷头和下置加热器,其中,下置加热器从与该喷头对置的该记录介质的面的背侧的面加热该记录介质。将下置加热器与记录介质的距离设定为0.25mm,将喷墨喷头与记录介质之间的距离设定为1.0mm,将下置加热器的表面温度设定为 20°C 、 40°C 或 60°C 。

[0273] 在记录介质的输送台上固定A4尺寸的薄膜加热器(株式会社河合电器制作所制造),使其能够加热记录介质。薄膜加热器的温度设为 20°C 、 40°C 、 60°C 。记录介质的输送速度设为25m/min。

[0274] 向上述印刷评价装置传达印刷指令,按照黑色油墨、青色油墨、品红色油墨、黄色油墨的顺序喷出油墨,以各色的实心图像(solid image)的2色正交重合的方式,进行图1所示的3个图案的印刷。然后,利用 60°C 的温风干燥机干燥5分钟,得到印刷物。

[0275] 对于得到的印刷物,通过以下的方法和基准进行混色评价、由于加热引起的基材变形的评价、及实心均匀性的评价。将评价结果在表3中表示。

[0276] (印刷物的混色评价方法)

[0277] 在印刷物的不同的颜色彼此的实心印刷图像正交而产生混色的部分,测定从相对于一颜色正交的其它颜色的实心图像侵蚀的部位的正交部分露出的宽度。根据对每个颜色的组合得到的测量值算出平均值,通过该平均值比较混色的程度,并通过以下的基准进行评价。

[0278] A:平均值低于 $80\mu\text{m}$,且几乎不能确认混色。

[0279] B:平均值为 80μ 以上且低于 $100\mu\text{m}$,混色不显著且实际使用上没有问题。

[0280] C:平均值为 $100\mu\text{m}$ 以上且低于 $200\mu\text{m}$,确认到若干的混色但实际使用上没有问题。

[0281] D:平均值为 $200\mu\text{m}$ 以上,确认到明显的混色且不能实际使用。

[0282] (加热引起的印刷物的变形的的评价基准)

[0283] A:未看到印刷物的变形。

[0284] B:印刷物发生变形。

[0285] (实心印刷均匀性的评价基准)

[0286] A:在实心印刷部分未看到浓淡的不均。

[0287] B:在实心印刷部分的低于10%的面积看到浓淡不均,但实际使用上没有问题。

[0288] C:在实心印刷部分的10%以上的面积存在不均,实际使用上存在问题。

[0289] 实施例3及4、比较例2

[0290] 除了改变为表3所示的油墨组以外,其他均按照与实施例2同样地进行。

[0291] 实施例5及比较例3

[0292] 除了将记录介质从电晕处理PET改变为电晕放电处理 OPP (Futamura化学株式会社制造,太閤聚丙烯膜FOR-AQ) 以外,其他均按照与实施例2同样地进行。比较例3中,进一步将下置加热器的温度改变为80℃。

[0293] 表3

[0294]

		实施例	实施例	比较例	实施例	比较例	实施例	实施例	比较例
		1	2	1	3	2	4	5	3
使用的油墨组的编号		1	1	1	2	3	4	1	1
下置加热器的温度 (℃)		40	60	20	60	60	60	60	80
使用的记录介质		PET	PET	PET	PET	PET	PET	OPP	OPP
评价结果	混色	B	A	D	B	D	C	A	B
	印刷物的变形	A	A	A	A	A	A	A	B
	实心印刷均匀性	A	A	A	A	A	B	A	A

[0295] 表3中,从实施例1~2与比较例1的对比,实施例3、4与比较例2的对比、实施例5与比较例3的对比可知:与比较例的喷墨记录方法相比,实施例的喷墨记录方法能够得到印刷物的混色及变形较少且均匀性优异的图像。

[0296] [产业上的可利用性]

[0297] 根据本发明的喷墨记录方法,不会使低吸液性记录介质发生热变形,且能够得到没有不均及混色的良好的图像。

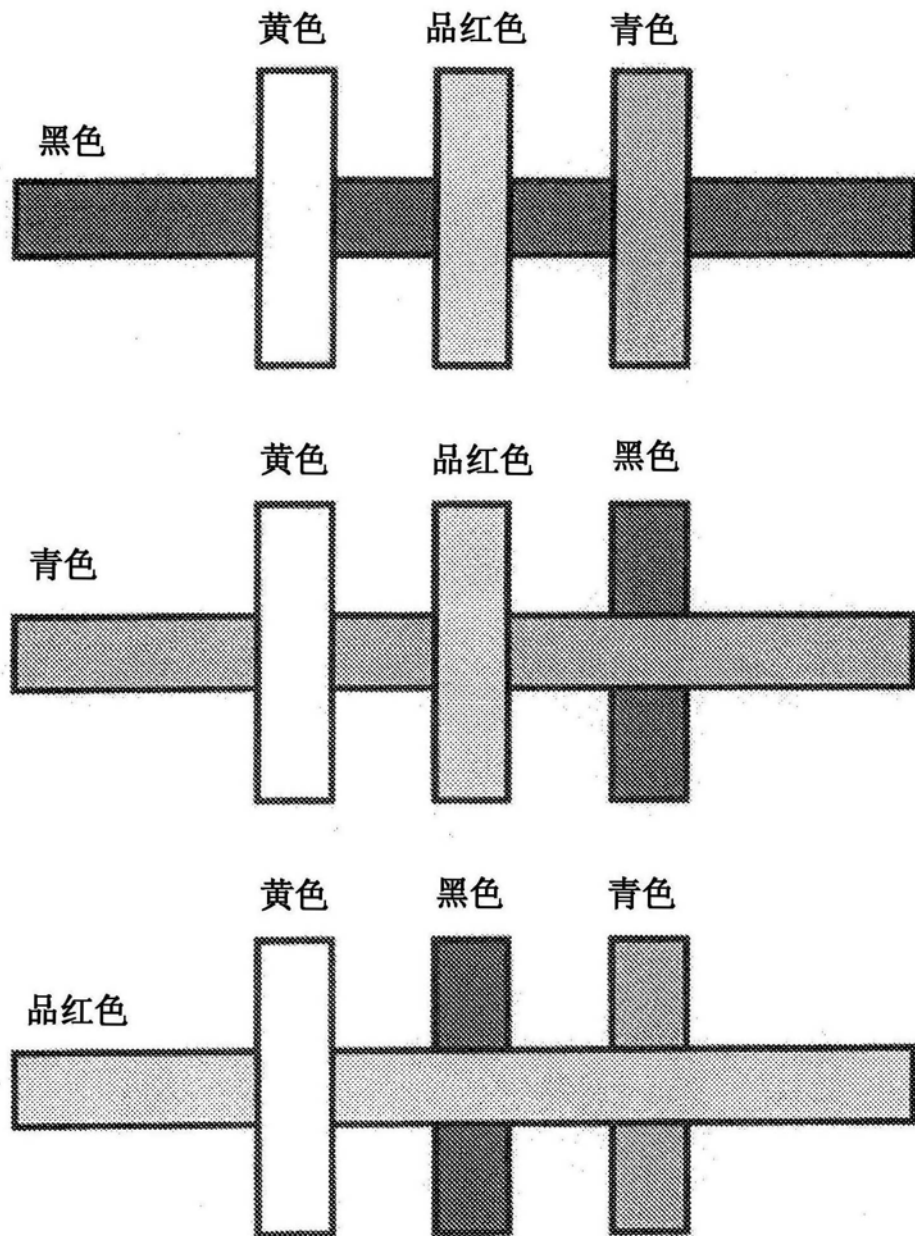


图1