(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103402781 B
(45)授权公告日 2015.04.29

(21)申请号 201280010823.1
(22)申请日 2012.02.22
(30)优先权数据
2011-043159 2011.02.28 JP
2011-077800 2011.03.31 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.08.28
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/054193 2012.02.22
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/117905 JA 2012.09.07
(73)专利权人 富士胶片株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 梅林励
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 周欣 陈建全
(51)Int.Cl.
B41M 5/00(2006.01)
B41J 7/00(2006.01)
C09D 11/322(2014.01)
C09D 11/40(2014.01)
审查员 王志霞

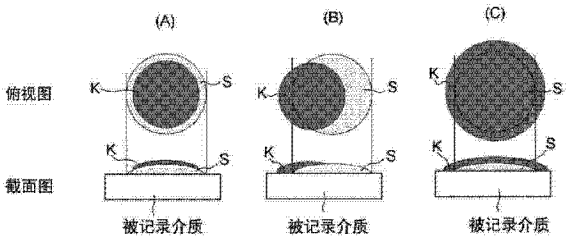
权利要求书4页 说明书53页 附图2页

(54)发明名称

喷墨记录方法及印刷物

(57)摘要

本发明的喷墨记录方法的特征在于，依次具有：在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、以及使被记录介质上的透明油墨及效果颜料油墨固化的固化工序；或者，依次具有：在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、以及所述固化工序；在所述透明油墨赋予工序与所述图像形成工序之间，不具有将透明油墨固化的工序、或者在具有的情况下透明油墨的固化率为85%以下，所述效果颜料油墨含有效果颜料、聚合引发剂以及聚合性化合物，所述透明油墨含有聚合引发剂及聚合性化合物，且实质上不含有颜料。



CN 103402781 B

1.一种喷墨记录方法，其特征在于，依次具有下述工序：

在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、

在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、以及

使被记录介质上的透明油墨及效果颜料油墨固化的固化工序；

在所述透明油墨赋予工序与所述图像形成工序之间，不具有将透明油墨固化的工序、或者在具有将透明油墨固化的工序的情况下透明油墨的固化率为85％以下，

所述效果颜料油墨含有效果颜料、聚合引发剂、聚合性化合物及表面活性剂，

所述透明油墨含有聚合引发剂及聚合性化合物，且实质上不含有颜料，

所述表面活性剂含有长链烷基丙烯酸酯聚合物，

所述效果颜料为平板状粒子，效果颜料的形状满足下述式(1)及式(2)，

$0.5\mu m \leqslant R_{50} \leqslant 5\mu m$ (1)

$R_{50}/d > 5$ (2)

式(1)及式(2)中，R_{50}为由粒子的平面的面积求出的当量圆直径的50％平均粒径，d为平板厚度。

2.根据权利要求1所述的喷墨记录方法，其中，在所述透明油墨赋予工序与所述图像形成工序之间，不具有将透明油墨固化的工序、或者在具有将透明油墨固化的工序的情况下透明油墨的固化率为60％以下。

3.根据权利要求1所述的喷墨记录方法，其中，在所述图像形成工序中，效果颜料油墨以与赋予在被记录介质上的透明油墨具有重叠的方式被喷出。

4.根据权利要求1所述的喷墨记录方法，其中，在所述图像形成工序中，效果颜料油墨被喷出到被记录介质上的赋予了透明油墨的区域中。

5.根据权利要求1所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料为金属颜料或珠光颜料。

6.根据权利要求1所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料为由多层薄层形成的平板状粒子。

7.根据权利要求1所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料的材质为铝或铝合金。

8.根据权利要求1所述的喷墨记录方法，其中，在将所述效果颜料油墨的表面张力设为γk、将所述透明油墨的表面张力设为γs时，满足下述式(3)，

$-10mN/m \leqslant \gamma k - \gamma s \leqslant 5mN/m$ (3)。

9.根据权利要求1所述的喷墨记录方法，其中，在将所述效果颜料油墨的表面张力设为γk、将所述透明油墨的表面张力设为γs时，满足下述式(4)，

$30mN/m \leqslant \gamma k < \gamma s \leqslant 40mN/m$ (4)。

10.根据权利要求1所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料油墨含有聚合性化合物整体的40重量％以上的选自由下述组1-1组成的组中的聚合性化合物，

(组1-1)

丙烯酸辛酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸硬脂酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸3,3,5-三甲基环己酯、丙烯酸-2-(2-乙氧基乙氧基)乙酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、3-甲基-1,5-戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、环氧丙烷改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

11.根据权利要求1所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨含有聚合性化合物整体

的 60 重量%以上的选自由下述组 1-2 组成的组中的聚合性化合物，

（组 1-2）

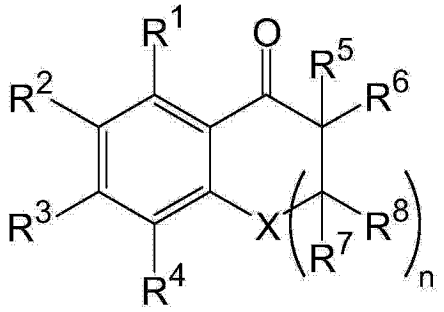
N- 乙烯基己内酰胺、N- 乙烯基甲酰胺、N- 乙烯基乙酰胺、N- 甲基 -N- 乙烯基乙酰胺、丙烯酸四氢糠基酯、环状三羟甲基丙烷缩甲醛丙烯酸酯、丙烯酸 2- 苯氧基乙酯、三乙二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、环氧乙烷改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

12. 根据权利要求 1 所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨含有聚合性化合物整体的 60 重量%以上的选自由下述组 1-3 组成的组中的聚合性化合物，

（组 1-3）

N- 乙烯基己内酰胺、丙烯酸 2- 苯氧基乙酯。

13. 根据权利要求 1 所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨进一步含有由下述式 (I) 所示的化合物，



(I)

式 (I) 中，X 表示 O、S 或 NR，R 表示氢原子、烷基或酰基，n 表示 0 或 1，R^1、R^2、R^3、R^4、R^5、R^6、R^7 及 R^8 表示氢原子、卤素原子、脂肪族基、芳香族基、杂环基、氰基、羟基、硝基、氨基、烷基氨基、烷氧基、芳氧基、酰胺基、芳基氨基、脲基、氨磺酰氨基、烷硫基、芳硫基、烷氧基羰基氨基、磺酰胺基、氨基甲酰基、氨磺酰基、磺酰基、烷氧基羰基、杂环氧基、偶氮基、酰氧基、氨甲酰氧基、甲硅烷氧基、芳氧基羰基、芳氧基羰基氨基、亚胺基、杂环硫基、亚硫酰基、磷酰基、酰基、羧基或磺酸基。

14. 根据权利要求 1 ～ 13 中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨设置于效果颜料油墨的下层，并通过使效果颜料油墨中的聚合性化合物的一部分扩散到透明油墨中，从而具有与效果颜料油墨的初始状态相比使效果颜料保持在高浓度状态的功能。

15. 一种印刷物，其是通过权利要求 1 ～ 13 中任意一项所述的喷墨记录方法得到的。

16. 一种喷墨记录方法，其特征在于，依次具有下述工序：

在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、

在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、以及

使被记录介质上的效果颜料油墨及透明油墨固化的固化工序；

在所述图像形成工序与所述透明油墨赋予工序之间，不具有将效果颜料油墨固化的工序、或者在具有将效果颜料油墨固化的工序的情况下效果颜料油墨的固化率为 85%以下，

所述透明油墨含有聚合引发剂、聚合性化合物及表面活性剂，且实质上不含有颜料，

所述效果颜料油墨含有效果颜料、聚合引发剂以及聚合性化合物，

所述表面活性剂含有长链烷基丙烯酸酯聚合物，

所述效果颜料为平板状粒子，效果颜料的形状满足下述式 (1) 及式 (2)，

$0.5\mu m \leqslant R_{50} \leqslant 5\mu m$ (1)

$R_{50}/d > 5$ (2)

式 (1) 及式 (2) 中，R_{50}为由粒子的平面的面积求出的当量圆直径的 50％平均粒径，d 为平板厚度。

17. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，在所述图像形成工序与所述透明油墨赋予工序之间，不具有将效果颜料油墨固化的工序、或者在具有将效果颜料油墨固化的工序的情况下效果颜料油墨的固化率为 60％以下。

18. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，在所述透明油墨赋予工序中，透明油墨以与赋予在被记录介质上的效果颜料油墨具有重叠的方式被赋予。

19. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，在所述透明油墨赋予工序中，透明油墨以将被记录介质上的被赋予了效果颜料油墨的区域被覆的方式被赋予。

20. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料为金属颜料或珠光颜料。

21. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料为由多层薄层形成的平板状粒子。

22. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料的材质为铝或铝合金。

23. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，在将所述效果颜料油墨的表面张力设为 γk、将所述透明油墨的表面张力设为 γs 时，满足下述式 (3)，

$-10mN/m \leqslant \gamma s - \gamma k \leqslant 5mN/m$ (3)。

24. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，在将所述效果颜料油墨的表面张力设为 γk、将所述透明油墨的表面张力设为 γs 时，满足下述式 (4)，

$30mN/m \leqslant \gamma s < \gamma k \leqslant 40mN/m$ (4)。

25. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料油墨含有聚合性化合物整体的 40 重量％以上的选自由下述组 2-1 组成的组中的聚合性化合物，

（组 2-1）

N- 乙烯基己内酰胺、N- 乙烯基甲酰胺、N- 乙烯基乙酰胺、N- 甲基 -N- 乙烯基乙酰胺、丙烯酸四氢糠基酯、环状三羟甲基丙烷缩甲醛丙烯酸酯、丙烯酸 2- 苯氧基乙酯、三乙二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、环氧乙烷改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

26. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料油墨含有聚合性化合物整体的 45 重量％以上的选自由下述组 2-2 组成的组中的聚合性化合物，

（组 2-2）

N- 乙烯基己内酰胺、丙烯酸 2- 苯氧基乙酯。

27. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨含有聚合性化合物整体的 60 重量％以上的选自由下述组 2-3 组成的组中的聚合性化合物，

（组 2-3）

丙烯酸辛酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸硬脂酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸 3,3,5- 三甲基环己酯、丙烯酸 -2-(2- 乙氧基乙氧基）乙酯、1,6- 己二醇二丙烯酸酯、3- 甲基 -1,5- 戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、环氧丙烷改性三羟甲基丙烷三丙烯酸

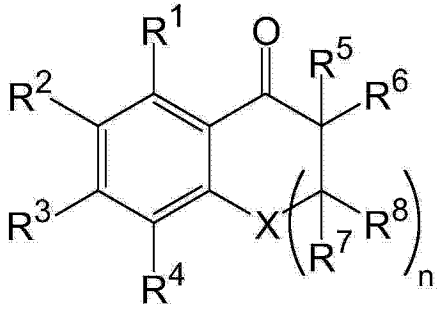
酯。

28. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨含有聚合性化合物整体的 60 重量％以上的选自由下述组 2-4 组成的组中的聚合性化合物，

（组 2-4）

丙烯酸异冰片酯、丙烯酸 3,3,5- 三甲基环己酯、丙烯酸 -2-(2- 乙氧基乙氧基）乙酯。

29. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨进一步含有由下述式 (I) 所示的化合物，



(I)

式 (I) 中，X 表示 O、S 或 NR，R 表示氢原子、烷基或酰基，n 表示 0 或 1，R^1、R^2、R^3、R^4、R^5、R^6、R^7及 R^8表示氢原子、卤素原子、脂肪族基、芳香族基、杂环基、氰基、羟基、硝基、氨基、烷基氨基、烷氧基、芳氧基、酰胺基、芳基氨基、脲基、氨磺酰氨基、烷硫基、芳硫基、烷氧基羰基氨基、磺酰胺基、氨基甲酰基、氨磺酰基、磺酰基、烷氧基羰基、杂环氧基、偶氮基、酰氧基、氨甲酰氧基、甲硅烷氧基、芳氧基羰基、芳氧基羰基氨基、亚胺基、杂环硫基、亚硫酰基、磷酰基、酰基、羧基或磺酸基。

30. 根据权利要求 16 ～ 29 中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨设置于效果颜料油墨的上层，并通过使效果颜料油墨中的聚合性化合物的一部分扩散到透明油墨中，从而具有与效果颜料油墨的初始状态相比使效果颜料保持在高浓度状态的功能。

31. 一种印刷物，其是通过权利要求 16 ～ 29 中任意一项所述的喷墨记录方法得到的。

喷墨记录方法及印刷物

技术领域

[0001] 本发明涉及喷墨记录方法及印刷物。

背景技术

[0002] 从油墨喷出口以液滴的形式喷出油墨组合物的喷墨方式小型且廉价，从能在记录介质上非接触地形成图像等的理由出发，被用于大多打印机中。这些喷墨方式中，利用压电元件的变形而使油墨喷出的压电喷墨方式、以及利用由热能引起的油墨组合物的沸腾现象以液滴的形式喷出油墨组合物的热喷墨方式具有高分辨率、高速打字性良好的特征。

[0003] 最近，喷墨打印机不限于家庭用或办公室用的照片印刷和文件印刷，使用喷墨打印机的商业用印刷机器或产业用印刷机器的开发也在进行。特别是适于印刷粘贴在橱窗、车站通道、以及大厦等的壁上的大尺寸的广告的宽幅喷墨打印机的需求迅速增长。

[0004] 相对于以往的家庭用或办公室用的喷墨油墨，宽幅喷墨打印机所使用的油墨强烈要求对塑料等非渗透性的记录介质也具有密合性，在弯曲或分割等的加工时不发生印刷物裂纹或剥落等故障。此外，由于印刷物被设置在室外，因此要求使用的颜料的耐气候性优良。进而，与以往的照片印刷和文件印刷广泛使用的小型的喷墨打印机相比，宽幅喷墨打印机多用于广告或展示用途，广泛要求颜色再现性和独特的颜色特性。例如，能进行金属或珠光效果的印刷的喷墨打印机备受瞩目。

[0005] 另一方面，提出了对油墨赋予光泽性的技术。专利文献 1 中公开了一种油墨组，其具备：含有金属颜料的金属油墨组合物，以及选自由彩色油墨组合物、黑色油墨组合物、白色油墨组合物组成的组中的至少一种以上的光固化型油墨组合物。此外，专利文献 2 中公开了一种液体喷射记录方法，其具有下述步骤：通过将光照射时固化的液体即含有金属颜料的液体喷射到介质上形成墨点；对所述墨点施加电场；以及对施加了所述电场的墨点照射光。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1：日本特开 2008-239951 号公报

[0009] 专利文献 2：日本特开 2010-214804 号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 本发明的目的在于提供可得到金属感（光辉性）优良、且摩擦性优良的图像的喷墨记录方法。进而，本发明的其它目的在于提供通过上述方法得到的印刷物。

[0012] 用于解决课题的方法

[0013] 本发明的上述课题通过以下的 <1>、<18>、<19> 及 <37> 中记载的手段得以解决。与作为优选的实施方式的 <2> ～ <17> 及 <20> ～ <36> 一起记载如下。

[0014] <1> 一种喷墨记录方法，其特征在于，依次具有下述工序：在被记录介质上赋予透

明油墨的透明油墨赋予工序、在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、以及使被记录介质上的透明油墨及效果颜料油墨固化的固化工序；在所述透明油墨赋予工序与所述图像形成工序之间，不具有将透明油墨固化的工序、或者在具有将透明油墨固化的工序的情况下透明油墨的固化率为85%以下，所述效果颜料油墨含有效果颜料、聚合引发剂、以及聚合性化合物，所述透明油墨含有聚合引发剂及聚合性化合物，且实质上不含有颜料。

[0015] <2>根据<1>所述的喷墨记录方法，其中，在所述透明油墨赋予工序与所述图像形成工序之间，不具有将透明油墨固化的工序，或者，在具有将透明油墨固化的工序的情况下透明油墨的固化率为60%以下。

[0016] <3>根据<1>或<2>所述的喷墨记录方法，其中，在所述图像形成工序中，效果颜料油墨以与赋予在被记录介质上的透明油墨具有重叠的方式被喷出。

[0017] <4>根据<1>～<3>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，在所述图像形成工序中，效果颜料油墨被喷出到被记录介质上的赋予了透明油墨的区域中。

[0018] <5>根据<1>～<4>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料为平板状粒子，效果颜料的形状满足下述式(1)及式(2)。

[0019] $0.5\mu m \leqslant R_{50} \leqslant 5\mu m$ (1)

[0020] $R_{50}/d > 5$ (2)

[0021] (式(1)及式(2)中，R_{50}为由粒子的平面的面积求出的当量圆直径的50%平均粒径，d为平板厚度。)

[0022] <6>根据<1>～<5>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料为金属颜料或珠光颜料。

[0023] <7>根据<1>～<6>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料为由多层薄层形成的平板状粒子。

[0024] <8>根据<1>～<7>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料的材质为铝或铝合金。

[0025] <9>根据<1>～<8>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，在将所述效果颜料油墨的表面张力设为γk、将所述透明油墨的表面张力设为γs时，满足下述式(3)。

[0026] $-10 \leqslant \gamma k - \gamma s \leqslant 5mN/m$ (3)

[0027] <10>根据<1>～<9>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，在将所述效果颜料油墨的表面张力设为γk、将所述透明油墨的表面张力设为γs时，满足下述式(4)，

[0028] $30mN/m \leqslant \gamma k < \gamma s \leqslant 40mN/m$ (4)

[0029] <11>根据<1>～<10>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料油墨含有聚合性化合物整体的40重量%以上的选自由下述组1-1组成的组中的聚合性化合物，

[0030] (组1-1)

[0031] 丙烯酸辛酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸硬脂酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸3,3,5-三甲基环己酯(isophoryl acrylate)、丙烯酸2-(2-乙氧基乙氧基)乙酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、3-甲基-1,5-戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、环氧丙烷改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0032] <12>根据<1>～<11>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨含有

聚合性化合物整体的 60 重量 % 以上的选自由下述组 1-2 组成的组中的聚合性化合物，

[0033] （组 1-2）

[0034] N- 乙烯基己内酰胺、N- 乙烯基甲酰胺、N- 乙烯基乙酰胺、N- 甲基 -N- 乙烯基乙酰胺、丙烯酸四氢糠基酯、环状三羟甲基丙烷缩甲醛丙烯酸酯、丙烯酸 2- 苯氧基乙酯、三乙二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、环氧乙烷改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0035] <13> 根据 <1> ～ <11> 中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨含有聚合性化合物整体的 60 重量 % 以上的选自由下述组 1-3 组成的组中的聚合性化合物，

[0036] （组 1-3）

[0037] N- 乙烯基己内酰胺、丙烯酸 2- 苯氧基乙酯。

[0038] <14> 根据 <1> ～ <13> 中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料油墨进一步含有表面活性剂。

[0039] <15> 根据 <14> 所述的喷墨记录方法，其中，所述表面活性剂为非离子系的表面活性剂。

[0040] <16> 根据 <14> 或 <15> 所述的喷墨记录方法，其中，所述表面活性剂为具有聚（甲基）丙烯酸酯骨架的聚合物。

[0041] <17> 根据 <1> ～ <16> 中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨设置于效果颜料油墨的下层，并通过使效果颜料油墨中的聚合性化合物的一部分扩散到透明油墨中，从而具有与效果颜料油墨的初始状态相比使效果颜料保持在高浓度状态的功能。

[0042] <18> 一种印刷物，其是通过权利要求 <1> ～ <17> 中任意一项所述的喷墨记录方法得到的。

[0043] <19> 一种喷墨记录方法，其特征在于，依次具有下述工序：在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、以及使被记录介质上的效果颜料油墨及透明油墨固化的固化工序；在所述图像形成工序与所述透明油墨赋予工序之间，不具有将效果颜料油墨固化的工序、或者在具有将效果颜料油墨固化的工序的情况下效果颜料油墨的固化率为 85% 以下，所述透明油墨含有聚合引发剂及聚合性化合物，且实质上不含有颜料，所述效果颜料油墨含有效果颜料、聚合引发剂、以及聚合性化合物。

[0044] <20> 根据 <19> 所述的喷墨记录方法，其中，在所述图像形成工序与所述透明油墨赋予工序之间，不具有将效果颜料油墨固化的工序、或者在具有将效果颜料油墨固化的工序的情况下效果颜料油墨的固化率为 60% 以下。

[0045] <21> 根据 <19> 或 <20> 所述的喷墨记录方法，其中，在所述透明油墨赋予工序中，透明油墨以与赋予在被记录介质上的效果颜料油墨具有重叠的方式被赋予。

[0046] <22> 根据 <19> ～ <21> 中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，在所述透明油墨赋予工序中，透明油墨以将被记录介质上的被赋予了效果颜料油墨的区域被覆的方式被赋予。

[0047] <23> 根据 <19> ～ <22> 中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料为平板状粒子，效果颜料的形状满足下述式（1）及式（2）。

[0048] $0.5\ \mu m \leqslant R_{50} \leqslant 5\ \mu m$ （1）

[0049] $R_{50}/d > 5$ （2）

[0050] （式（1）及式（2）中，R_{50}为由粒子的平面的面积求出的当量圆直径的50%平均粒径，d为平板厚度。）

[0051] <24>根据<19>～<23>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料为金属颜料或珠光颜料。

[0052] <25>根据<19>～<24>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料为由多层薄层形成的平板状粒子。

[0053] <26>根据<19>～<25>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料的材质为铝或铝合金。

[0054] <27>根据<19>～<26>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，在将所述效果颜料油墨的表面张力设为 γk、将所述透明油墨的表面张力设为 γs 时，满足下述式（3），

[0055] $-10mN/m \leqslant \gamma s - \gamma k \leqslant 5mN/m$ （3）。

[0056] <28>根据<19>～<27>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，在将所述效果颜料油墨的表面张力设为 γk、将所述透明油墨的表面张力设为 γs 时，满足下述式（4），

[0057] $30mN/m \leqslant \gamma s < \gamma k \leqslant 40mN/m$ （4）。

[0058] <29>根据<19>～<28>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料油墨含有聚合性化合物整体的40重量%以上的选自由下述组2-1组成的组中的聚合性化合物，

[0059] （组2-1）

[0060] N-乙烯基己内酰胺、N-乙烯基甲酰胺、N-乙烯基乙酰胺、N-甲基-N-乙烯基乙酰胺、丙烯酸四氢糠基酯、环状三羟甲基丙烷缩甲醛丙烯酸酯、丙烯酸2-苯氧基乙酯、三乙二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、环氧乙烷改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0061] <30>根据<19>～<29>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述效果颜料油墨含有聚合性化合物整体的45重量%以上的选自由下述组2-2组成的组中的聚合性化合物，

[0062] （组2-2）

[0063] N-乙烯基己内酰胺、丙烯酸2-苯氧基乙酯。

[0064] <31>根据<19>～<30>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨含有聚合性化合物整体的60重量%以上的选自由下述组2-3组成的组中的聚合性化合物，

[0065] （组2-3）

[0066] 丙烯酸辛酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸硬脂酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸3,3,5-三甲基环己酯、丙烯酸-2-(2-乙氧基乙氧基）乙酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、3-甲基-1,5-戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、环氧丙烷改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0067] <32>根据<19>～<31>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨含有聚合性化合物整体的60重量%以上的选自由下述组2-4组成的组中的聚合性化合物，

[0068] （组2-4）

[0069] 丙烯酸异冰片酯、丙烯酸3,3,5-三甲基环己酯、丙烯酸-2-(2-乙氧基乙氧基）乙酯。

[0070] <33>根据<19>～<32>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨进一

步含有表面活性剂。

[0071] <34>根据<33>所述的喷墨记录方法，其中，所述表面活性剂为非离子系的表面活性剂。

[0072] <35>根据<33>或<34>所述的喷墨记录方法，其中，所述表面活性剂为具有聚（甲基）丙烯酸酯骨架的聚合物。

[0073] <36>根据<19>～<35>中任意一项所述的喷墨记录方法，其中，所述透明油墨设置于效果颜料油墨的上层，并通过使效果颜料油墨中的聚合性化合物的一部分扩散到透明油墨中，从而具有与效果颜料油墨的初始状态相比使效果颜料保持在高浓度状态的功能。

[0074] <37>一种印刷物，其是通过<19>～<36>中任意一项所述的喷墨记录方法得到的。

[0075] 发明的效果

[0076] 根据本发明，能够提供可得到金属感（光辉性）优良、且摩擦性优良的图像的喷墨记录方法。进而，能够提供通过上述方法得到的印刷物。

附图说明

[0077] 图1为效果颜料油墨以与透明油墨具有重叠的方式被喷出时、或者透明油墨以与效果颜料油墨具有重叠的方式被喷出时的俯视图及截面图的示意图。

[0078] 图2为往复扫描（shuttle scanning）型喷墨记录用打印机的概略构成图。

[0079] 图3为喷墨记录用喷头单元部的概略构成立体图。

[0080] 图4为单通道型喷墨记录用打印机的概略构成图。

[0081] 图5为实施例1-5中制作的图像的概念图。

具体实施方式

[0082] 本发明的喷墨记录方法特征在于，依次具有：在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、以及、使被记录介质上的透明油墨及效果颜料油墨固化的固化工序；或者，依次具有：在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、以及、使被记录介质上的效果颜料油墨及透明油墨固化的固化工序；在所述透明油墨赋予工序与所述图像形成工序之间，不具有将透明油墨固化的工序、或者在具有将透明油墨固化的工序的情况下透明油墨的固化率为85%以下，所述效果颜料油墨含有效果颜料、聚合引发剂、以及聚合性化合物，所述透明油墨含有聚合引发剂及聚合性化合物，且实质上不含有颜料。

[0083] 本发明的第1实施方式的喷墨记录方法的特征在于，依次具有：在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、以及、使被记录介质上的透明油墨及效果颜料油墨固化的固化工序；在所述透明油墨赋予工序与所述图像形成工序之间，不具有将透明油墨固化的工序、或者在具有将透明油墨固化的工序的情况下透明油墨的固化率为85%以下，所述效果颜料油墨含有效果颜料、聚合引发剂、以及聚合性化合物，所述透明油墨含有聚合引发剂及聚合性化合物，且实质上不含有颜料。

[0084] 本发明的第2实施方式的喷墨记录方法的特征在于，依次具有：在被记录介质上

喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、以及、使被记录介质上的效果颜料油墨及透明油墨固化的固化工序；在所述图像形成工序与所述透明油墨赋予工序之间，不具有将效果颜料油墨固化的工序、或者在具有将效果颜料油墨固化的工序的情况下效果颜料油墨的固化率为85%以下，所述透明油墨含有聚合引发剂及聚合性化合物，且实质上不含有颜料，所述效果颜料油墨含有效果颜料、聚合引发剂、以及聚合性化合物。

[0085] 另外，本发明中，表示数值范围的“A～B”（其中，A＜B）的记载表示A以上且B以下，“X～Y”（其中，X＞Y）的记载表示X以下且Y以上。即，表示包括端点的数值范围。

[0086] 此外，本发明中，简单记载“油墨”的情况下，为包括透明油墨、效果颜料油墨、及根据需要的着色油墨的含义。

[0087] 1. 喷墨记录方法

[0088] 本发明的第1实施方式的喷墨记录方法依次具有：(1)在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、(2)在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、以及(3)使被记录介质上的透明油墨及效果颜料油墨固化的固化工序。另外，可以多次重复上述(1)～(3)的工序。

[0089] 本发明的第2实施方式的喷墨记录方法依次具有：(1’)喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序、(2’)在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、以及(3’)使被记录介质上的效果颜料油墨及透明油墨固化的固化工序。另外，可以多次重复上述(1’)～(3’)的工序。

[0090] 使用以往的溶剂型的含有效果颜料的油墨时，虽然可得到金属感或珠光感(光泽感)，但在耐摩擦性的方面不充分，另一方面，以往的紫外线效果型的油墨组合物虽然可得到耐摩擦性，但金属感或珠光感(光泽感)不充分。

[0091] 作用机理还不明确，但发现：通过在赋予了透明油墨的被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成、或者在喷出效果颜料油墨形成图像后赋予透明油墨，效果颜料油墨中的效果颜料的取向性提高，可得到金属感或珠光感(光泽感)和耐摩擦性优良的图像。

[0092] 作为推定的作用机理，考虑如下：通过在效果颜料油墨的下层或上层上所设置的透明油墨层，效果颜料油墨中的聚合性化合物的一部分扩散到透明油墨中，与效果颜料油墨的初始状态相比能够使效果颜料保持在较高的浓度状态，提高效果颜料的排列状态，使光泽感变得良好。

[0093] 本发明的第1实施方式中，效果颜料油墨优选以与被赋予在被记录介质上的透明油墨具有重叠的方式被喷出。

[0094] 本发明的第2实施方式中，透明油墨优选以与被喷出到被记录介质上的效果颜料油墨具有重叠的方式被赋予。

[0095] 图1为效果颜料油墨以与透明油墨具有重叠的方式被喷出时、或者透明油墨以与效果颜料油墨具有重叠的方式被喷出时的俯视图及截面图的示意图。

[0096] 本发明的第1实施方式中，图1(A)中，效果颜料油墨液滴K完全包含于透明油墨液滴S中，效果颜料油墨液滴K被完全赋予在透明油墨液滴S上。

[0097] 另一方面，本发明的第1实施方式中，图1(B)及(C)中，虽然存在透明油墨液滴S与效果颜料油墨液滴K具有重叠的部分，但效果颜料油墨液滴K的一部分未被赋予在透明

油墨液滴 S 上，直接被赋予在被记录介质上。

[0098] 由于效果颜料油墨液滴 K 与透明油墨液滴 S 具有重叠的部分在提高光学效果（光泽性）方面优良，因此，优选如图 1（A）所示，以效果颜料油墨液滴 K 被透明油墨液滴 S 完全包含的方式，在被记录介质上赋予透明油墨及效果颜料油墨。即，效果颜料油墨优选被喷出到被记录介质上的被赋予了透明油墨的区域。

[0099] 本发明的第 1 实施方式中，为了形成如图 1（A）所示那样的液滴重叠的形式，可以选择适当调整透明油墨及效果颜料油墨的喷出液滴量、或者改变喷出液滴数等方法。此外，按照使得喷出透明油墨而成的被记录介质上的液滴中心与喷出效果颜料油墨而成的被记录介质上的液滴中心在同一位置的方式进行调整也是有效的。

[0100] 此外，也优选设置透明油墨的涂布层、在其上喷出效果颜料油墨的方法。

[0101] 本发明的第 2 实施方式中，图 1（A）中，透明油墨液滴 S 完全覆盖效果颜料油墨液滴 K，效果颜料油墨液滴 K 完全存在于透明油墨液滴 S 的内部。

[0102] 另一方面，本发明的第 2 实施方式中，图 1（B）及（C）中，虽然存在透明油墨液滴 S 与效果颜料油墨液滴 K 具有重叠的部分，但效果颜料油墨液滴 K 的一部分未覆盖透明油墨液滴 S，效果颜料油墨的一部分露出。

[0103] 由于效果颜料油墨液滴 K 与透明油墨液滴 S 具有重叠的部分在提高光学效果（光泽性）方面优良，因此优选如图 1（A）所示，以效果颜料油墨液滴 K 被透明油墨液滴 S 完全包含的方式，在被记录介质上赋予效果颜料油墨及透明油墨。即，透明油墨优选以将被记录介质上的赋予了效果颜料油墨的区域覆盖的方式被赋予。

[0104] 本发明的第 2 实施方式中，为了形成如图 1（A）所示那样的液滴重叠的方式，可以选择适当调整效果颜料油墨及透明油墨的喷出液滴量、或者改变喷出液滴数等方法。此外，按照使得喷出效果颜料油墨而成的被记录介质上的液滴中心与喷出透明油墨而成的被记录介质上的液滴中心在同一位置的方式进行调整也是有效的。

[0105] 此外，也优选喷出效果颜料油墨后设置透明油墨的涂布层的方法。

[0106] 本发明中，效果颜料油墨及透明油墨需要在具有流动性的状态下相互重合。通过在具有流动性的状态下重合，可得到金属感或珠光感等光学效果优良的图像。

[0107] 因此，本发明的第 1 实施方式中，优选在透明油墨赋予工序与图像形成工序之间，不具有透明油墨的固化工序（例如，紫外线照射工序等）。此外，即使在具有透明油墨的固化工序的情况下，透明油墨的固化率为 85% 以下，优选为 60% 以下，更优选为 50% 以下，进一步优选为 30% 以下。通过降低固化率，形成更进一步的未固化的状态，能够使透明油墨的流动性得到保持，使到效果颜料被排列为止的时间缩短，从而能够提高印刷速度。此外，所得到的图像由于光学效果优良，因而优选。

[0108] 在此，本发明的第 1 实施方式中的固化率可以通过在非渗透性的记录介质上赋予透明油墨，在即将进行图像形成工序之前实施转印试验，如以下所示来求出。

[0109] 固化率 = 在即将进行图像形成工序之前的残留在被记录介质上的重量 / 刚进行透明油墨赋予工序之后的记录介质上的重量 ×100

[0110] 另外，转印试验通过对普通纸施加 5 ～ 10 秒、每 A4 尺寸为 5kg 的力按压在被记录介质上的透明油墨上，再将该普通纸剥离来进行。

[0111] 此外，本发明的第 2 实施方式中，优选在图像形成工序和透明油墨赋予工序之间

不具有效果颜料油墨的固化工序(例如,紫外线照射工序等)。此外,即使在具有效果颜料油墨的固化工序的情况下,效果颜料油墨的固化率为85%以下,优选为60%以下,更优选为50%以下,进一步优选为30%以下。通过降低固化率,形成更进一步的未固化的状态,能够使效果颜料油墨的流动性得到保持,使到效果颜料被排列为止的时间缩短,能够提高印刷速度。此外,所得到的图像由于光学效果优良,因而优选。

[0112] 在此,本发明的第2实施方式中的固化率可以通过在非渗透性的被记录介质上喷出效果颜料油墨,在即将进行透明油墨赋予工序之前实施转印试验,如以下所示来求出。

[0113] 固化率=在即将进行透明油墨赋予工序之前的残留在被记录介质上的重量/刚进行图像形成工序之后的记录介质上的重量×100

[0114] 另外,转印试验通过对普通纸施加5～10秒、每A4尺寸为5kg的力按压在被记录介质上的效果颜料油墨上,再将该普通纸剥离来进行。

[0115] 以下,对各个工序进行说明。

[0116] (1)透明油墨赋予工序

[0117] 在上述本发明的第1实施方式的透明油墨赋予工序中,透明油墨优选赋予到与通过喷出效果颜料油墨的液滴而形成的图像同一区域或比该图像更宽的区域上。

[0118] 此外,作为透明油墨的赋予量(每单位面积的重量比),在以效果颜料油墨的最大赋予量为1的情况下,优选为0.05以上且5以下的范围内,更优选为0.07以上且4以下的范围内,特别优选为0.1以上且3以下的范围内。

[0119] 本发明的喷墨记录方法中,作为在被记录介质上赋予透明油墨的手段,可以使用涂布装置或喷墨喷嘴等。

[0120] 作为上述涂布装置,没有特别限制,可以根据目的等从公知的涂布装置中适当选择,例如,可举出气刀涂布机、刮板涂布机、棒涂机、刮刀式涂布机、挤压式涂布机(squeegee coater)、浸渍涂布机、逆转辊式涂布机、传送辊涂布机、凹版式涂布机、辊舐涂布机(kiss roll coater)、流延涂布机、喷涂机、帘式涂布机、挤出涂布机等。具体地可以参照原崎勇次著“コーティング工学”。

[0121] 其中,在装置成本的方面,透明油墨向被记录介质上的赋予优选使用了比较廉价的刮条涂布机或旋涂机的涂布、或利用喷墨法的赋予。

[0122] (2)图像形成工序

[0123] 本发明的第1实施方式中,效果颜料油墨优选以0.1pL(皮升;下同)以上且100pL以下的液滴尺寸(优选通过喷墨喷嘴)进行打滴。液滴尺寸为上述范围内时,能够以较高的浓度描绘高清晰度的图像,在得到高的光学特性方面是有效的。此外,更优选为0.5pL以上且50pL以下。

[0124] 此外,关于在被记录介质上赋予的效果颜料油墨的最大液量,从光泽性、固化性、图像表面的平滑性等的观点考虑,优选为0.01g/cm^{2}以上且0.200g/cm^{2}以下,更优选为0.02g/cm^{2}以上且0.150g/cm^{2}以下,特别优选为0.03g/cm^{2}以上且0.100g/cm^{2}以下。

[0125] 另外,所谓“被记录介质上”,只要是被记录介质的上部即可,未必需要与被记录介质相接。

[0126] 作为透明油墨赋予后到效果颜料油墨液滴进行打滴为止的打滴间隔,优选为5μ秒以上且10秒以下的范围内。打滴间隔为上述范围内时,在能够显著发挥本发明的效果的

方面是有效的。效果颜料油墨液滴的打滴间隔更优选为10μ秒以上且5秒以下，特别优选为20μ秒以上且5秒以下。

[0127] 作为在图像形成工序中使用的喷墨记录装置，没有特别限制，可以任意地选择使用可实现目标分辨率的公知的喷墨记录装置。即，只要是包括市售品的公知的喷墨记录装置，均可以实施本发明的喷墨记录方法的图像形成工序中的向被记录介质的效果颜料油墨的喷出。

[0128] 作为本发明中可使用的喷墨记录装置，例如，可举出包括油墨供给体系、温度传感器、活性放射线源的装置。

[0129] 油墨供给体系例如由含有油墨的主罐、供给配管、喷墨头之前的油墨供给罐、过滤器、压电型的喷墨头组成。压电型的喷墨头能够按照能以优选300×300～4000×4000dpi、更优选为400×400～1600×1600dpi的分辨率喷出优选为1～100pL、更优选为3～42pL、进一步优选为8～30pL的多尺寸墨点的方式进行驱动。另外，本发明中所谓的dpi表示每2.54cm的墨点数。

[0130] 本发明中，从优选使所喷出的油墨为恒定温度的观点考虑，优选使用从油墨供给罐到喷墨头部分能够进行绝热及加温的图像形成装置。作为控制温度的方法，没有特别的限制，例如，优选在各配管部位设置多个温度传感器来进行对应于油墨的流量、环境温度的加热控制。温度传感器可以设置在油墨供给罐及喷墨头的喷嘴附近。此外，进行加热的喷头单元优选按照装置主体不会受来自外部气体的温度的影响的方式被隔热或绝热。为了缩短加热所需的打印机启动时间，或者减少热量的损失，优选在进行与其它部位的绝热的同时，减小加热单元整体的热容量。

[0131] 像本发明的油墨这样的放射线固化型油墨由于基本比作为通常喷墨记录用油墨使用的水性油墨的粘度更高，因而由喷出时的温度变化所导致的粘度变化大。油墨的粘度变化对液滴尺寸的变化及液滴喷出速度的变化会造成很大的影响，进而引起图像质量劣化。因此，喷出时的油墨的温度优选尽量保持恒定。由此，油墨的温度的控制幅度优选为设定温度的±5℃、更优选为设定温度的±2℃、进一步优选为设定温度的±1℃。

[0132] 作为喷出着色油墨的手段，优选使用喷墨头。作为喷墨头，例如，可以适当使用利用静电吸引力而使油墨喷出的电荷控制方式、利用压电元件的振动压力的按需滴落方式(压力脉冲方式)、将电信号转变为声束而对油墨进行照射并利用放射压使油墨喷出的声学喷墨方式、将油墨加热形成气泡并利用产生的压力的热喷墨(バブルジェット(注册商标))方式等的喷头。

[0133] (1')图像形成工序

[0134] 本发明的第2实施方式中，效果颜料油墨优选以0.1pL(皮升；下同)以上且100pL以下的液滴尺寸(优选通过喷墨喷嘴)进行打滴。液滴尺寸为上述范围内时，能够以高的浓度描绘高清晰度的图像，在得到高的光学特性方面是有效的。此外，更优选为0.5pL以上且50pL以下。

[0135] 此外，关于在被记录介质上赋予的效果颜料油墨的最大液量，从光泽性、固化性、图像表面的平滑性等的观点考虑，优选为0.01g/cm^{2}以上且0.200g/cm^{2}以下，更优选为0.02g/cm^{2}以上且0.150g/cm^{2}以下，特别优选为0.03g/cm^{2}以上且0.100g/cm^{2}以下。

[0136] 作为在图像形成工序中使用的喷墨记录装置，没有特别限制，可以任意地选择使

用可实现目标分辨率的公知的喷墨记录装置。即，只要是包括市售品的公知的喷墨记录装置，均可以实施本发明的喷墨记录方法的图像形成工序中的向被记录介质的效果颜料油墨的喷出。

[0137] 作为本发明中可使用的喷墨记录装置，例如，可举出包括油墨供给体系、温度传感器、活性放射线源的装置。

[0138] 油墨供给体系例如由含有油墨的主罐、供给配管、喷墨头之前的油墨供给罐、过滤器、压电型的喷墨头组成。压电型的喷墨头能够按照能以优选为 300×300 ～ 4000×4000dpi、更优选为 400×400 ～ 1600×1600dpi 的分辨率喷出优选为 1 ～ 100pL、更优选为 3 ～ 42pL，进一步优选为 8 ～ 30pL 的多尺寸墨点的方式进行驱动。另外，本发明中所谓的 dpi 表示每 2.54cm 的墨点数。

[0139] 本发明中，从优选使所喷出的油墨为恒定温度的观点考虑，优选使用从油墨供给罐到喷墨头部分能够进行绝热及加温的图像形成装置。作为控制温度的方法，没有特别的限制，例如，优选在各配管部位设置多个温度传感器来进行对应于油墨的流量、环境温度的加热控制。温度传感器可以设置在油墨供给罐及喷墨头的喷嘴附近。此外，进行加热的喷头单元优选按照装置主体不会受来自外部气体的温度的影响的方式被隔热或绝热。为了缩短加热所需的打印机启动时间，或者减少热量的损失，优选在进行与其它部位的绝热的同时，减小加热单元整体的热容量。

[0140] 像本发明的油墨这样的放射线固化型油墨由于基本比作为通常喷墨记录用油墨使用的水性油墨的粘度更高，因而由喷出时的温度变化所导致的粘度变化大。油墨的粘度变化对液滴尺寸的变化及液滴喷出速度的变化会造成很大的影响，进而引起图像质量劣化。因此，喷出时的油墨的温度优选尽量保持恒定。由此，油墨的温度的控制幅度优选为设定温度的 ±5℃、更优选为设定温度的 ±2℃、进一步优选为设定温度的 ±1℃。

[0141] 作为喷出效果颜料油墨的手段，优选使用喷墨头。作为喷墨头，例如，可以适当使用利用静电吸引力而使油墨喷出的电荷控制方式、利用压电元件的振动压力的按需滴落方式（压力脉冲方式）、将电信号转变为声束而对油墨进行照射并利用放射压使油墨喷出的声学喷墨方式、将油墨加热形成气泡并利用产生的压力的热喷墨（バブルジェット（注册商标））方式等的喷头。

[0142] （2’）透明油墨赋予工序

[0143] 在本发明的第 2 实施方式的透明油墨赋予工序中，透明油墨优选赋予到与通过喷出效果颜料油墨的液滴而形成的图像同一区域或比该图像更宽的区域上。

[0144] 此外，作为透明油墨的赋予量（每单位面积的重量比），在以效果颜料油墨的最大赋予量为 1 的情况下，为 0.05 以上且 5 以下的范围内，更优选为 0.07 以上且 4 以下的范围内，特别优选为 0.1 以上且 3 以下的范围内。

[0145] 另外，所谓“被记录介质上”，只要是被记录介质的上部即可，未必需要与被记录介质相接。

[0146] 作为效果颜料油墨的液滴的打滴后到透明油墨的赋予为止的间隔，优选为 5μ 秒以上且 10 秒以下的范围内。到透明油墨的赋予为止的间隔为上述范围内时，在能够显著发挥本发明的效果的方面是有效的。到透明油墨的赋予为止的间隔更优选为 10μ 秒以上且 5 秒以下，特别优选为 20μ 秒以上且 5 秒以下。

[0147] 本发明的喷墨记录方法中，作为在被记录介质上赋予透明油墨的手段，可以使用涂布装置或喷墨喷嘴等。

[0148] 作为上述涂布装置，没有特别限制，可以根据目的等从公知的涂布装置中适当选择，例如，可举出气刀涂布机、刮板涂布机、棒涂机、刮刀式涂布机、挤压式涂布机、浸渍涂布机、逆转辊式涂布机、传送辊涂布机、凹版式涂布机、辊舐涂布机、流延涂布机、喷涂机、帘式涂布机、挤出涂布机等。具体地可以参照原崎勇次著“コーティング工学”。

[0149] 其中，在装置成本的方面，透明油墨向被记录介质上的赋予优选使用了比较廉价的刮条涂布机或旋涂机的涂布、或利用喷墨法的赋予。

[0150] (3)固化工序及(3’)固化工序

[0151] 在固化工序中，优选通过活性能量射线或热的赋予使被记录介质上的透明油墨及效果颜料油墨固化。

[0152] 另外，如前上述，在本发明的第 1 实施方式中，在透明油墨赋予工序后也可以具有固化工序，但是，为了保持透明油墨的流动性，优选不具有透明油墨赋予工序后的固化工序，更优选在透明油墨赋予工序及图像形成工序之后，具有将透明油墨及效果颜料油墨统一固化的固化工序。

[0153] 此外，如前上述，在本发明的第 2 实施方式中，在图像形成工序后也可以具有固化工序，但是，为了保持效果颜料油墨的流动性，优选不具有图像形成工序后的固化工序，更优选在图像形成工序及透明油墨赋予工序之后，具有将效果颜料油墨及透明油墨统一固化的固化工序。

[0154] 固化手段可以根据目的等选择照射活性能量射线的光源、电加热器或烘箱等加热器等。

[0155] 作为上述活性能量射线，除了紫外线以外，例如还可以使用可见光线、α 射线、γ 射线、X 射线、电子射线等。其中，作为活性能量射线，从成本及安全性的观点考虑，优选为电子射线、紫外线、可见光线，特别优选紫外线。

[0156] 固化反应所需的能量因组成、特别是聚合引发剂的种类和含量等而异，一般优选为 100mJ/cm^{2}以上且 10000mJ/cm^{2}以下左右。

[0157] 作为合适的照射活性能量射线的装置，可举出金属卤化物灯、汞灯、LED 光源等。

[0158] 除了透明油墨及效果颜料油墨以外，还使用着色油墨的情况下，根据所希望的图像，可以在利用效果颜料油墨的图像形成工序前将着色油墨赋予到被记录介质上。此外，在本发明的第 1 实施方式中，可以在利用效果颜料油墨的图像形成后赋予。在本发明的第 1 实施方式中，其中，优选在利用效果颜料油墨的图像形成工序后，具有利用着色油墨的图像形成工序。在本发明的第 2 实施方式中，可以在透明油墨赋予工序后将着色油墨赋予到被记录介质上。在本发明的第 2 实施方式中，其中，优选在利用效果颜料油墨的图像形成工序前、或在透明油墨赋予工序后具有利用着色油墨的图像形成工序。其中，优选在透明油墨赋予工序后喷出着色油墨。

[0159] 在本发明的第 1 实施方式中，在效果颜料油墨之后喷出着色油墨的情况下，在利用透明油墨赋予工序及效果颜料油墨的图像形成工序之后，具有利用着色油墨的图像形成工序。可以在利用效果颜料油墨的图像形成工序之后进行效果颜料油墨的固化工序，然后，进行利用着色油墨的图像形成工序及着色油墨的固化工序，此外，也可以在利用着色油墨

的图像形成之后，将效果颜料油墨及着色油墨统一固化。此外，在利用效果颜料油墨的图像形成工序后的固化工序中，优选不使效果颜料油墨完全固化，使得固化率为 10 ～ 80%。此外，使用多种着色油墨的情况下，可以对每一种颜色进行固化，也可以在全部颜色喷出后进行固化。

[0160] 此外，在本发明的第 2 实施方式中，在透明油墨赋予工序后喷出着色油墨的情况下，在利用效果颜料油墨的图像形成工序及透明油墨赋予工序之后，具有利用着色油墨的图像形成工序。可以在透明油墨赋予工序之后，进行效果颜料油墨及透明油墨的固化工序，然后，进行利用着色油墨的图像形成工序及着色油墨的固化工序，此外，也可以在利用着色油墨的图像形成后，将效果颜料油墨、透明油墨及着色油墨统一固化。此外，优选使透明油墨及效果颜料油墨的固化率为 10 ～ 80%。此外，使用多种着色油墨的情况下，可以对每一种颜色进行固化，也可以在全部颜色喷出后进行固化。

[0161] 另外，使用着色油墨的情况下，优选使用多种着色油墨，例如，可以使用由黄色、青色、品红色、黑色的 4 色着色油墨、进一步含有白色油墨的 5 色着色油墨构成的着色油墨组。喷出的着色油墨的顺序没有特别限定，优选从亮度低的着色油墨开始赋予到被记录介质上，使用黄色、青色、品红色、黑色的 4 色的情况下，优选以黄色→青色→品红色→黑色的顺序赋予到被记录介质上。此外，使用除此之外还有白色的 5 色的着色油墨的情况下，优选以白色→黄色→青色→品红色→黑色的顺序赋予到被记录介质上。

[0162] 为了得到全彩图像，优选使用黄色、青色、品红色、黑色的 4 色着色油墨或黄色、青色、品红色、黑色、白色的 5 色着色油墨。进而，本发明并不限定于此，也可以使用青色、浅青色、品红色、浅品红色、灰色、黑色、白色、黄色的 8 色着色油墨。

[0163] ＜被记录介质＞

[0164] 本发明中，作为用于被记录介质的材料，没有特别限定，可以使用任意的材料。例如，可举出纸、层压有塑料（例如，聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等）的纸、金属板（例如，铝、锌、铜等）、塑料膜（例如，二醋酸纤维素、三醋酸纤维素、丙酸纤维素、丁酸纤维素、醋酸丁酸纤维素、硝酸纤维素、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚乙烯醇缩乙醛等）、层压或蒸镀有上述金属的纸或塑料膜等。作为优选的支撑体，可举出聚酯膜及铝板。本发明中，作为被记录介质，适合使用非吸收性被记录介质。

[0165] 2. 喷墨记录用油墨组

[0166] 以下对本发明的喷墨记录方法中所使用的油墨组（也称为本发明的油墨组）进行说明。上述油墨组至少由透明油墨及效果颜料油墨构成。此外，油墨组可以进一步具有着色油墨，作为着色油墨，可例示出黑色、黄色、品红色、青色、白色等各色的油墨。此外，着色油墨并不限定于上述各色，也可以为浅青色、浅品红色等淡色油墨。

[0167] （1）透明油墨

[0168] 本发明中，透明油墨含有聚合引发剂及聚合性化合物、且实质上不含有颜料。

[0169] 在此，上述“实质上不含有颜料”，并非是指排除无色透明的颜料的含有、或不能视觉识别程度的极其微量的含有。其允许量优选为相对于透明油墨总重量为 1 重量 % 以下，特别优选为不含有。

[0170] 此外，如后所述，透明油墨优选含有增感剂，特别优选含有后述式（I）所示的增感剂。

[0171] 此外，本发明的第 2 实施方式中的透明油墨优选含有表面活性剂。

[0172] （2）效果颜料油墨

[0173] 本发明中，效果颜料油墨含有效果颜料、聚合引发剂、及聚合性化合物。此外，本发明的第 1 实施方式中的效果颜料油墨优选如后所述含有表面活性剂。

[0174] （3）着色油墨

[0175] 在本发明的喷墨记录方法中，除了上述透明油墨及效果颜料油墨以外，根据需要，还可以使用着色油墨。

[0176] 着色油墨含有着色剂、聚合性化合物、及聚合性化合物。另外，上述着色剂是指除了效果颜料以外的着色剂。

[0177] （本发明的第 1 实施方式中的透明油墨与效果颜料油墨的表面张力的关系）

[0178] 在本发明的第 1 实施方式中，由于透明油墨的表面张力与效果颜料油墨的表面张力相比过低时光学效果变小，因此透明油墨的表面张力优选设定较高。透明油墨的表面张力比效果颜料油墨的表面张力低时，其差优选为 5mN/m 以下，更优选为透明油墨的表面张力比效果颜料油墨的表面张力高。

[0179] 即，将效果颜料油墨在 25℃下的表面张力设为 γk、将透明油墨在 25℃下的表面张力设为 γs 时，优选 γk － γs ≤ 5mN/m，更优选 γk － γs ＜ 0。

[0180] 另外，γk － γs 的下限没有特别限定，优选为－ 10mN/m 以上，更优选为－ 8mN/m 以上，进一步优选为－ 5mN/m 以上。

[0181] 上述表面张力为使用通常所用的表面张力计（例如协和界面科学株式会社制、表面张力计 CBVP-Z 等），利用 Wilhelmy 法在液温 25℃下测定的值。

[0182] 在本发明的第 1 实施方式中，关于效果颜料油墨在 25℃下的表面张力（γk），从在透明油墨上用效果颜料油墨形成均一的膜的观点等考虑，优选为 30 ～ 40mN/m，更优选为 30 ～ 38mN/m，进一步优选为 30 ～ 36mN/m。

[0183] 在本发明的第 1 实施方式中，关于透明油墨在 25℃下的表面张力（γs），从防止被记录介质上的凹陷的方面、及适当地保持与效果颜料油墨的表面张力的方面的观点等考虑，优选为 30 ～ 40mN/m，更优选为 32 ～ 40mN/m，进一步优选为 32 ～ 38mN/m。

[0184] 优选通过使用的聚合性化合物的选择、或表面活性剂的添加等，以达到所希望的表面张力的方式进行适当调整。

[0185] （本发明的第 2 实施方式中的透明油墨与效果颜料油墨的表面张力的关系）

[0186] 在本发明的第 2 实施方式中，由于效果颜料油墨的表面张力与透明油墨的表面张力相比过低时光学效果变小，因此效果颜料油墨的表面张力优选设定较高。效果颜料油墨的表面张力比透明油墨的表面张力低时，其差优选为 5mN/m 以下，更优选为效果颜料油墨的表面张力比透明油墨的表面张力高。

[0187] 即，将透明油墨在 25℃下的表面张力设为 γs、将效果颜料油墨在 25℃下的表面张力设为 γk 时，优选 γs － γk ≤ 5mN/m，更优选 γs － γk ＜ 0。

[0188] 另外，γs － γk 的下限没有特别限定，优选为－ 10mN/m 以上，更优选为－ 8mN/m 以上，进一步优选为－ 5mN/m 以上。

[0189] 上述表面张力为使用通常所用的表面张力计（例如协和界面科学株式会社制、表面张力计 CBVP-Z 等），利用 Wilhelmy 法在液温 25℃下测定的值。

[0190] 在本发明的第 2 实施方式中，关于透明油墨在 25℃下的表面张力（γs），从在效果颜料油墨上用透明油墨形成均一的膜的观点等考虑，优选为 30 ～ 40mN/m，更优选为 30 ～ 38mN/m，进一步优选为 30 ～ 36mN/m。

[0191] 在本发明的第 2 实施方式中，关于效果颜料油墨在 25℃下的表面张力（γk），从防止被记录介质上的凹陷的方面、及适当地保持与透明油墨的表面张力的方面的观点等考虑，优选为 30 ～ 40mN/m，更优选为 32 ～ 40mN/m，进一步优选为 32 ～ 38mN/m。

[0192] 优选通过使用的聚合性化合物的选择、或表面活性剂的添加等，以达到所希望的表面张力的方式进行适当调整。

[0193] （油墨的物性）

[0194] 本发明的油墨、特别是效果颜料油墨及着色油墨，考虑到喷出性，优选在 25℃下的粘度为 40mPa·s 以下，更优选为 5 ～ 40mPa·s，进一步优选为 7 ～ 30mPa·s。此外，喷出温度（优选为 25 ～ 80℃，更优选为 25 ～ 50℃）下的粘度优选为 3 ～ 15mPa·s，更优选为 3 ～ 13mPa·s。本发明的油墨优选按照粘度达到上述范围的方式适当调整组成比。通过较高地设定室温（25℃）下的粘度，即便在使用多孔质的被记录介质时，也可避免油墨向被记录介质中的渗透，能够减少未固化单体，因而优选。进而，可以抑制油墨液滴着墨时的油墨的洇渗，其结果可以改善图像质量，因而优选。

[0195] 以下，对透明油墨、效果颜料油墨及着色油墨含有的成分进行说明。

[0196] （聚合性化合物）

[0197] 本发明中，作为油墨（透明油墨、效果颜料油墨及着色油墨）含有的聚合性化合物，优选为自由基聚合性化合物。

[0198] 在本发明的第 1 实施方式中，透明油墨中优选使用自由基聚合性化合物的理由是由于在（1）在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序、及（2）在被记录介质上喷出效果颜料油墨而进行图像形成的图像形成工序之间设置将透明油墨固化的工序时，利用自由基聚合特有的氧阻聚，容易维持透明油墨的固化率为 85% 以下的保持了流动性的状态。

[0199] 另一方面，在本发明的第 1 实施方式中，效果颜料油墨中优选使用自由基聚合性化合物的理由是由于使用自由基聚合性化合物时，与阳离子聚合性化合物等相比，效果颜料油墨的保存稳定性良好。

[0200] 此外，在本发明的第 2 实施方式中，效果颜料油墨中优选使用自由基聚合性化合物的理由是由于在（1’）在被记录介质上喷出效果颜料油墨的图像形成工序、及（2’）在被记录介质上赋予透明油墨的透明油墨赋予工序之间设置将效果颜料油墨固化的工序时，利用自由基聚合特有的氧阻聚，容易维持效果颜料油墨的固化率为 85% 以下的保持了流动性的状态。

[0201] 另一方面，在本发明的第 2 实施方式中，透明油墨中优选使用自由基聚合性化合物的理由是由于使用自由基聚合性化合物时，与阳离子聚合性化合物等相比，透明油墨的保存稳定性良好。

[0202] 作为自由基聚合性化合物，只要是通过任意的能量赋予引起自由基聚合反应并固化的化合物，就没有特别限制，与单体、低聚物、聚合物的种类无关，可以任意使用，特别是可以使用通过由后述的自由基聚合引发剂产生的引发种引起聚合反应的、作为光自由基聚

合性单体而公知的各种公知的自由基聚合性的单体。此外，自由基聚合性化合物可以为单官能聚合性化合物，也可以为多官能聚合性化合物。

[0203] 作为自由基聚合性化合物，可举出(甲基)丙烯酸酯类、(甲基)丙烯酰胺类、芳香族乙烯基类、N- 乙烯基化合物等。另外，本说明书中，在指“丙烯酸酯”、“甲基丙烯酸酯”的两者或任一者时，记载为“(甲基)丙烯酸酯”，在指“丙烯基”、“甲基丙烯基”的两者或任一者时，记载为(甲基)丙烯基。

[0204] 作为本发明中的自由基聚合性化合物，从固化性、粘度的观点考虑，优选为(甲基)丙烯酸酯类。特别是从粘度的观点考虑，更优选为选自单官能(甲基)丙烯酸酯及二官能(甲基)丙烯酸酯中的至少 1 种。

[0205] 以下，对可适用于本发明的自由基聚合性化合物进行详细地说明。

[0206] 作为本发明中所使用的(甲基)丙烯酸酯，例如可举出以下物质。

[0207] 作为单官能(甲基)丙烯酸酯，可举出(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸 2- 乙基己酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸异戊酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸异癸酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸异硬脂酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸 4- 正丁基环己酯、(甲基)丙烯酸冰片酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸 3,5,5- 三甲基环己酯、(甲基)丙烯酸苄酯、2- 乙基己基二甘醇(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸丁氧基乙酯、(甲基)丙烯酸 2- 氯乙酯、(甲基)丙烯酸 4- 溴丁酯、(甲基)丙烯酸氰乙酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸丁氧基甲酯、(甲基)丙烯酸 3- 甲氧基丁酯、(甲基)丙烯酸烷氧基甲酯、(甲基)丙烯酸烷氧基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-（2- 甲氧基乙氧基）乙酯、(甲基)丙烯酸 2-（2- 乙氧基乙氧基）乙酯、(甲基)丙烯酸 2-（2- 丁氧基乙氧基）乙酯、(甲基)丙烯酸 2,2,2- 四氟乙酯、(甲基)丙烯酸 1H,1H,2H,2H- 全氟癸酯、(甲基)丙烯酸 4- 丁基苯基酯、(甲基)丙烯酸苯基酯、(甲基)丙烯酸 2,4,5- 四甲基苯基酯、(甲基)丙烯酸 4- 氯苯基酯、(甲基)丙烯酸苯氧基甲酯、(甲基)丙烯酸苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、(甲基)丙烯酸环氧丙氧基丁酯、(甲基)丙烯酸环氧丙氧基乙酯、(甲基)丙烯酸环氧丙氧基丙酯、(甲基)丙烯酸四氢糠基酯、环状三羟甲基丙烷缩甲醛(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸羟基烷基酯、(甲基)丙烯酸 2- 羟基乙酯、(甲基)丙烯酸 3- 羟基丙酯、

[0208] (甲基)丙烯酸 2- 羟基丙酯、(甲基)丙烯酸 2- 羟基丁酯、(甲基)丙烯酸 4- 羟基丁酯、(甲基)丙烯酸 3- 羟基丙酯、(甲基)丙烯酸二甲基氨基乙酯、(甲基)丙烯酸二乙基氨基乙酯、(甲基)丙烯酸二甲基氨基丙酯、(甲基)丙烯酸二乙基氨基丙酯、(甲基)丙烯酸三甲氧基甲硅烷基丙酯、(甲基)丙烯酸三甲基甲硅烷基丙酯、聚环氧乙烷单甲醚(甲基)丙烯酸酯、低聚环氧乙烷单甲醚(甲基)丙烯酸酯、聚环氧乙烷(甲基)丙烯酸酯、低聚环氧乙烷(甲基)丙烯酸酯、低聚环氧乙烷单烷基醚(甲基)丙烯酸酯、聚环氧乙烷单烷基醚(甲基)丙烯酸酯、二丙二醇(甲基)丙烯酸酯、聚环氧丙烷单烷基醚(甲基)丙烯酸酯、低聚环氧丙烷单烷基醚(甲基)丙烯酸酯、2- 甲基丙烯酰氧基乙基琥珀酸、2- 甲基丙烯酰氧基六氢邻苯二甲酸酯、2- 甲基丙烯酰氧基乙基 -2- 羟丙基邻苯二甲酸酯、丁氧基二乙二醇(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸三氟乙酯、(甲基)丙烯酸全氟辛基乙酯、(甲基)丙烯酸 2- 羟基 -3- 苯氧基丙酯、环氧丙烷(EO)改性苯酚(甲基)丙烯酸酯、EO 改性甲酚(甲基)丙烯酸酯、EO 改性壬基苯酚(甲基)丙烯酸酯、环氧丙烷(PO)改性壬基苯酚(甲基)丙烯酸酯、EO 改性 -(甲基)丙烯酸 2- 乙基己酯。

[0209] 作为二官能的(甲基)丙烯酸酯的具体例子，可举出1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,10-癸二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、3-甲基-1,5-戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、2,4-二甲基-1,5-戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、丁基乙基丙二醇(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化环己烷甲醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、低聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、2-乙基-2-丁基-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、羟基新戊酸新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、EO改性双酚A二(甲基)丙烯酸酯、双酚F聚乙氧基二(甲基)丙烯酸酯、二丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、低聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、2-乙基-2-丁基丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬烷二(甲基)丙烯酸酯、丙氧基化乙氧基化双酚A二(甲基)丙烯酸酯、三环癸烷二(甲基)丙烯酸酯等。

[0210] 作为三官能的(甲基)丙烯酸酯的具体例子，可举出三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷的环氧烷烃改性(例如，EO改性、PO改性)三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三((甲基)丙烯酰基氧基丙基)醚、异氰脲酸环氧烷烃改性三(甲基)丙烯酸酯、丙酸二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三((甲基)丙烯酰基氧基乙基)异氰脲酸酯、羟基新戊醛改性二羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、山梨糖醇三(甲基)丙烯酸酯、丙氧基化三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化甘油三丙烯酸酯等。

[0211] 作为四官能的(甲基)丙烯酸酯的具体例子，可举出季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、山梨糖醇四(甲基)丙烯酸酯、双三羟甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯、丙酸二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯等。

[0212] 作为五官能的(甲基)丙烯酸酯的具体例子，可举出山梨糖醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯。

[0213] 作为六官能的(甲基)丙烯酸酯的具体例子，可举出二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、山梨糖醇六(甲基)丙烯酸酯、膦腈的环氧烷烃改性六(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯等。

[0214] 作为本发明中所使用的(甲基)丙烯酰胺类的例子，可举出(甲基)丙烯酰胺、N-甲基(甲基)丙烯酰胺、N-乙基(甲基)丙烯酰胺、N-丙基(甲基)丙烯酰胺、N-正丁基(甲基)丙烯酰胺、N-叔丁基(甲基)丙烯酰胺、N-丁氧基甲基(甲基)丙烯酰胺、N-异丙基(甲基)丙烯酰胺、N-羟甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯酰胺、(甲基)丙烯酰基吗啉。

[0215] 作为本发明中所使用的芳香族乙烯基类的具体例子，可举出苯乙烯、甲基苯乙烯、二甲基苯乙烯、三甲基苯乙烯、乙基苯乙烯、异丙基苯乙烯、氯甲基苯乙烯、甲氧基苯乙烯、乙酰基苯乙烯、氯苯乙烯、二氯苯乙烯、溴苯乙烯、乙烯基苯甲酸甲酯、3-甲基苯乙烯、4-甲基苯乙烯、3-乙基苯乙烯、4-乙基苯乙烯、3-丙基苯乙烯、4-丙基苯乙烯、3-丁基苯乙烯、4-丁基苯乙烯、3-己基苯乙烯、4-己基苯乙烯、3-辛基苯乙烯、4-辛基苯乙烯、3-(2-乙基己基)苯乙烯、4-(2-乙基己基)苯乙烯、烯丙基苯乙烯、异丙烯基苯乙烯、丁烯基苯乙烯、辛烯基苯乙烯、4-叔丁氧基羰基苯乙烯、4-甲氧基苯乙烯、4-叔丁氧基苯乙烯等。

[0216] 作为本发明中使用的N-乙烯基化合物的具体例子，可举出N-乙烯基甲酰胺、N-乙烯基乙酰胺、N-甲基-N-乙烯基乙酰胺、N-甲基-N-乙烯基甲酰胺、N-乙烯基吡咯烷酮、

N- 乙烯基己内酰胺、N- 乙烯基戊内酰胺、N- 乙烯基咪唑等。

[0217] 进而，作为本发明中的自由基聚合性单体，可举出乙烯基酯类（乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、柯赫酸乙烯酯（vinyl versatate）等）、烯丙基酯类（乙酸烯丙酯等）、含卤素的单体（偏二氯乙烯、氯乙烯等）、乙烯基醚（甲基乙烯基醚、丁基乙烯基醚、己基乙烯基醚、甲氧基乙烯基醚、2- 乙基己基乙烯基醚、甲氧基乙基乙烯基醚、环己基乙烯基醚、氯乙基乙烯基醚等）、氰化乙烯基（（甲基）丙烯腈等）、烯烃类（乙烯、丙烯等）等。

[0218] 除此之外，聚合性的低聚物类也可以与单体同样地配合。作为聚合性低聚物，可举出环氧丙烯酸酯、脂肪族氨基甲酸酯丙烯酸酯、芳香族氨基甲酸酯丙烯酸酯、聚酯丙烯酸酯、直链丙烯酸低聚物等。

[0219] 作为适用于本发明的第 1 实施方式中的效果颜料油墨的聚合性化合物，可例示出以下的组 1-1。如上述那样，效果颜料油墨优选与透明油墨相比相对低地设定表面张力。组 1-1 所示的聚合性化合物的表面张力比较低，此外，使用其的效果颜料油墨的固化性优良，进而，得到的固化膜的特性优良。

[0220] （组 1-1）

[0221] 丙烯酸辛酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸硬脂酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸 3,3,5- 三甲基环己酯、丙烯酸 -2-(2- 乙氧基乙氧基）乙酯、1,6- 己二醇二丙烯酸酯、3- 甲基 -1,5- 戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯及 PO 改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0222] 组 1-1 所例示的聚合性化合物可以单独使用 1 种，也可以 2 种以上并用。其中，更优选为丙烯酸辛酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸 -2-(2- 乙氧基乙氧基）乙酯、1,6- 己二醇二丙烯酸酯、3- 甲基 -1,5- 戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯及 PO 改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0223] 本发明的第 1 实施方式中的效果颜料油墨优选含有聚合性化合物整体的 40 重量 % 以上的选自由上述组 1-1 组成的组中的聚合性化合物，更优选含有 50 重量 % 以上，进一步优选含有 60 重量 % 以上。

[0224] 此外，本发明的第 1 实施方式中的效果颜料油墨中的聚合性化合物的含量优选为效果颜料油墨整体的 20 ～ 80 重量 %，更优选为 30 ～ 70 重量 %，进一步优选为 40 ～ 60 重量 %。

[0225] 作为上述组 1-1 以外的聚合性化合物，没有特别限定，可以从上述的单官能单体、多官能单体及后述的组 1-2 所例示的单体中适当选择。

[0226] 作为适合用于本发明的第 1 实施方式中的透明油墨的聚合性化合物，可例示出以下的组 1-2。本发明的第 1 实施方式中，如上述那样，透明油墨优选与效果颜料油墨相比相对高地设定表面张力。组 1-2 所示的聚合性化合物的表面张力比较高，此外，使用其的透明油墨的固化性优良，进而，得到的固化膜的特性优良。

[0227] （组 1-2）

[0228] N- 乙烯基己内酰胺、N- 乙烯基甲酰胺、N- 乙烯基乙酰胺、N- 甲基 -N- 乙烯基乙酰胺、丙烯酸四氢糠基酯、环状三羟甲基丙烷缩甲醛丙烯酸酯、丙烯酸 2- 苯氧基乙酯、三乙二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯及 EO 改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0229] 其中，更优选为以下的组 1-2’，进一步优选为组 1-3。

[0230] (组 1-2')N- 乙烯基己内酰胺、丙烯酸 2- 苯氧基乙酯、丙烯酸四氢糠基酯及环状三羟甲基丙烷缩甲醛丙烯酸酯。

[0231] (组 1-3)N- 乙烯基己内酰胺及丙烯酸 2- 苯氧基乙酯。

[0232] 组 1-2、组 1-2'及组 1-3 所例示的聚合性化合物可以单独使用 1 种,也可以 2 种以上并用。

[0233] 本发明的第 1 实施方式中的透明油墨优选含有聚合性化合物整体的 60 重量 % 以上的选自由上述组 1-2 组成的组中的聚合性化合物,更优选含有 70 重量 % 以上,进一步优选含有 80 重量 % 以上。

[0234] 此外,优选含有聚合性化合物整体的 60 重量 % 以上的选自由上述组 1-3 组成的组中的聚合性化合物,更优选含有 70 重量 %,进一步优选为 80 重量 % 以上。

[0235] 本发明的第 1 实施方式中的透明油墨中的聚合性化合物的含量优选为透明油墨整体的 50 ～ 99 重量 %,更优选为 60 ～ 98 重量 %,进一步优选为 70 ～ 97 重量 %。

[0236] 作为除上述组 1-2、组 1-2' 及组 1-3 以外的聚合性化合物,没有特别限定,可以从上述的单官能单体、多官能单体及组 1 所例示的单体中适当选择。

[0237] 作为适合用于本发明的第 2 实施方式中的效果颜料油墨的聚合性化合物,可例示出以下的组 2-1。如上述那样,效果颜料油墨优选与透明油墨相比相对高地设定表面张力。组 2-1 所示的聚合性化合物的表面张力比较高,此外,使用其的效果颜料油墨的固化性优良,进而,得到的固化膜的特性优良。

[0238] (组 2-1)

[0239] N- 乙烯基己内酰胺、N- 乙烯基甲酰胺、N- 乙烯基乙酰胺、N- 甲基 -N- 乙烯基乙酰胺、丙烯酸四氢糠基酯、环状三羟甲基丙烷缩甲醛丙烯酸酯、丙烯酸 2- 苯氧基乙酯、三乙二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯及 EO 改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0240] 其中,更优选为以下的组 2-1',进一步优选为组 2-2。

[0241] (组 2-1')

[0242] N- 乙烯基己内酰胺、丙烯酸 2- 苯氧基乙酯、丙烯酸四氢糠基酯及环状三羟甲基丙烷缩甲醛丙烯酸酯。

[0243] (组 2-2)

[0244] N- 乙烯基己内酰胺及丙烯酸 2- 苯氧基乙酯。

[0245] 组 2-1、组 2-1'及组 2-2 所例示的聚合性化合物可以单独使用 1 种,也可以 2 种以上并用。

[0246] 本发明的第 2 实施方式中的效果颜料油墨优选含有聚合性化合物整体的 20 重量 % 以上的选自由上述组 2-1 组成的组中的聚合性化合物,更优选含有 30 重量 % 以上,进一步优选含有 40 重量 % 以上。

[0247] 此外,优选含有聚合性化合物整体的 25 重量 % 以上的选自由上述组 2-2 组成的组中的聚合性化合物,更优选含有 35 重量 %,进一步优选含有 45 重量 % 以上。

[0248] 本发明的第 2 实施方式中的效果颜料油墨中的聚合性化合物的含量优选为效果颜料油墨整体的 50 ～ 99 重量 %,更优选为 60 ～ 98 重量 %,进一步优选为 70 ～ 97 重量 %。

[0249] 作为除上述组 2-1、组 2-1' 及组 2-2 以外的聚合性化合物,没有特别限定,可以从

上述的单官能单体、多官能单体及下述的组 2-1 所例示的单体中适当选择。

[0250] 作为适合用于本发明的第 2 实施方式中的透明油墨的聚合性化合物，可例示出以下的组 2-3。本发明的第 2 实施方式中，如上述那样，透明油墨优选与效果颜料油墨相比相对低地设定表面张力。组 2-3 所示的聚合性化合物的表面张力比较低，此外，使用其的透明油墨的固化性优良，进而，得到的固化膜的特性优良。

[0251] （组 2-3）

[0252] 丙烯酸辛酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸硬脂酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸 3,3,5- 三甲基环己酯、丙烯酸 -2-(2- 乙氧基乙氧基) 乙酯、1,6- 己二醇二丙烯酸酯、3- 甲基 -1,5- 戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯及 PO 改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0253] 组 2-3 所例示的聚合性化合物可以单独使用 1 种，也可以 2 种以上并用。其中，更优选为选自由以下的组 2-4 组成的组中的聚合性化合物。

[0254] （组 2-4）

[0255] 丙烯酸异冰片酯、丙烯酸 3,3,5- 三甲基环己酯、丙烯酸 -2-(2- 乙氧基乙氧基) 乙酯。

[0256] 本发明的第 2 实施方式中的透明油墨优选含有聚合性化合物整体的 40 重量 % 以上的选自由上述组 2-3 组成的组中的聚合性化合物，更优选含有 50 重量 % 以上，进一步优选含有 60 重量 % 以上。

[0257] 此外，本发明的第 2 实施方式中的透明油墨优选含有聚合性化合物整体的 40 重量 % 以上的选自由上述组 2-4 组成的组中的聚合性化合物，更优选含有 50 重量 % 以上，进一步优选含有 60 重量 % 以上。

[0258] 本发明的第 2 实施方式中的透明油墨中的聚合性化合物的含量优选为透明油墨整体的 20 ～ 80 重量 %，更优选为 30 ～ 70 重量 %，进一步优选为 40 ～ 60 重量 %。

[0259] 作为除上述组 2-3 及 2-4 以外的聚合性化合物，没有特别限定，可以从上述的单官能单体、多官能单体及后述的组 2-2 所例示的单体中适当选择。

[0260] 作为本发明的第 1 实施方式中的着色油墨的聚合性化合物，优选为上述的 (甲基) 丙烯酸酯单体，但并不限定于此，也可以使用上述的组 1-1 ～组 1-3 所例示的单体，没有特别限定。

[0261] 作为本发明的第 2 实施方式中的着色油墨的聚合性化合物，优选为上述的 (甲基) 丙烯酸酯单体，但并不限定于此，也可以使用上述的组 2-1 ～组 2-4 所例示的单体，没有特别限定。

[0262] 着色油墨中的聚合性化合物的含量优选为着色油墨整体的 50 ～ 95 重量 %，更优选为 60 ～ 90 重量 %，进一步优选为 70 ～ 85 重量 %。

[0263] （聚合引发剂）

[0264] 本发明中所使用的油墨 (透明油墨、效果颜料油墨及着色油墨) 含有聚合引发剂。

[0265] 聚合引发剂为吸收上述活性放射线等外部能量而生成聚合引发种的化合物。聚合引发剂可以单独使用 1 种，也可以 2 种以上并用。

[0266] 作为可用于本发明的聚合引发剂，优选举出自由基聚合引发剂，更优选举出光自由基聚合引发剂，进一步优选举出 α - 氨基苯乙酮化合物、α - 羟基酮化合物、酰基膦氧化物化合物、芳香族鎓盐化合物、有机过氧化物、硫代化合物、六芳基联咪唑化合物、酮肟酯

化合物、硼酸盐化合物、吖嗪鎓化合物、金属茂化合物、活性酯化合物、具有碳卤键的化合物等。作为这些聚合引发剂的具体例子，可举出日本特开 2008-208190 号公报、日本特开 2010-013574 号公报中记载的自由基聚合引发剂。

[0267] 作为透明油墨的聚合引发剂，从固化性及着色的观点考虑，更优选举出 α－氨基苯乙酮化合物、α－羟基酮化合物、酰基膦氧化物化合物。此外，添加由后述的式(I)所示的化合物的情况下，优选使用酰基膦氧化物化合物和 / 或 α－氨基苯乙酮化合物作为聚合引发剂，更优选并用至少 1 种酰基膦氧化物化合物和至少 1 种 α－氨基苯乙酮化合物。

[0268] 关于透明油墨中的聚合引发剂的总含量，从固化性、均一的固化性的观点考虑，优选为透明油墨整体的 15 ～ 2 重量 %，更优选为 12 ～ 4 重量 %，进一步优选为 10 ～ 5 重量 %。聚合引发剂可以单独使用 1 种，也可以 2 种以上并用。

[0269] 作为效果颜料油墨的聚合引发剂，从固化性、均一的固化性的观点考虑，更优选举出 α－氨基苯乙酮化合物、α－羟基酮化合物、酰基膦氧化物化合物。此外，进一步优选并用酰基膦氧化物化合物和由后述的式(I)所示的化合物或噻吨酮类化合物。

[0270] 关于效果颜料油墨中的聚合引发剂的总含量，从固化性、固化的均一性的观点考虑，优选为效果颜料油墨整体的 20 ～ 4 重量 %，更优选为 18 ～ 5 重量 %，进一步优选为 16 ～ 6 重量 %。聚合引发剂可以单独使用 1 种，也可以 2 种以上并用。

[0271] 作为着色油墨的聚合引发剂，根据使用的聚合性化合物等，可以适当地选择，没有特别限定。

[0272] 关于着色油墨的聚合引发剂的总含量，从固化性的观点考虑，优选为着色油墨整体的 20 ～ 4 重量 %，更优选为 18 ～ 5 重量 %，进一步优选为 16 ～ 6 重量 %。聚合引发剂可以单独使用 1 种，也可以 2 种以上并用。

[0273] 另外，使用增感剂的情况下，聚合引发剂的总含量相对于增感剂的含量，以聚合引发剂 :增感剂的重量比计优选为 200 :1 ～ 1 :200，更优选为 50 :1 ～ 1 :50，进一步优选为 20 :1 ～ 1 :5 的范围。

[0274] 使用增感剂的情况下，关于油墨中的增感剂的含量，从油墨的着色性的观点考虑，相对于油墨的总重量，优选为 0.01 ～ 20 重量 %，更优选为 0.1 ～ 15 重量 %，进一步优选为 0.5 ～ 10 重量 %。

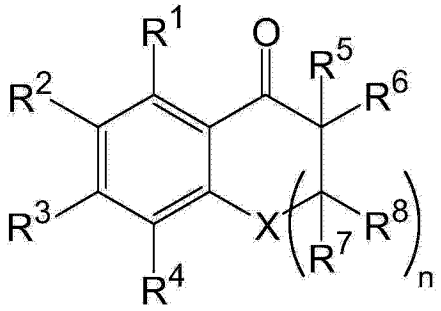
[0275] (增感剂)

[0276] 本发明中，透明油墨优选含有由下述式(I)所示的化合物作为增感剂。通过含有由式(I)所示的化合物，感度提高，此外，能够抑制来自于聚合引发剂等的着色，因而优选。

[0277] 另外，不排除效果颜料油墨和 / 或着色油墨含有由下述式(I)所示的化合物。

[0278] [化学式 1]

[0279]



(I)

[0280] 上述式(I)中，X 表示 O、S 或 NR。R 表示氢原子、烷基或酰基，优选为烷基或酰基。

[0281] 上述式(I)中，n 表示 0 或 1。

[0282] 作为 X，优选为 O 或 S，更优选为 S。

[0283] 另外，n 为 0 时，不存在与 R^7 及 R^8 键合的碳原子，含有杂原子的 X 直接键合于与 R^5 及 R^6 键合的碳原子，构成含有 X 的 5 元杂环。

[0284] R^1、R^2、R^3、R^4、R^5、R^6、R^7 及 R^8 各自独立地表示氢原子或一价的取代基。

[0285] 作为 R^1、R^2、R^3、R^4、R^5、R^6、R^7 及 R^8 中的一价取代基，可举出卤素原子、脂肪族基、芳香族基、杂环基、氰基、羟基、硝基、氨基、烷基氨基、烷氧基、芳氧基、酰胺基、芳基氨基、脲基、氨磺酰氨基、烷硫基、芳硫基、烷氧基羰基氨基、磺酰胺基、氨基甲酰基、氨磺酰基、磺酰基、烷氧基羰基、杂环氧基、偶氮基、酰氧基、氨甲酰氧基、甲硅烷氧基、芳氧基羰基、芳氧基羰基氨基、亚胺基、杂环硫基、亚硫酰基、磷酰基、酰基、羧基或磺酸基等。其中，优选为烷基或卤素原子。

[0286] 作为式(I)中的 R^1、R^2、R^3、R^4、R^5、R^6、R^7 及 R^8 表示一价的取代基时的烷基，优选为碳原子数为 1 ～ 10 个的烷基，更优选为如甲基、乙基、丙基、正丁基、仲丁基、叔丁基等碳原子数为 1 ～ 4 个的烷基。

[0287] 同样地，作为烷氧基，优选举出如甲氧基、乙氧基、羟乙氧基、丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基等碳原子数为 1 ～ 4 个的烷氧基。

[0288] 作为卤素原子，可举出氟原子、氯原子、溴原子、碘原子。

[0289] R^1、R^2、R^3 及 R^4 各自邻接的 2 个可以相互连接(例如缩合)形成环。

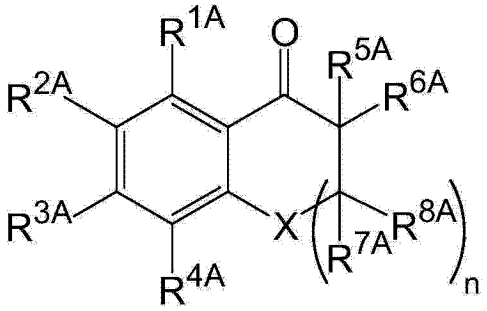
[0290] 作为它们形成环时的环结构，可举出 5 或 6 元环的脂肪族环、芳香族环等，也可以为含有除碳原子以外的元素的杂环，此外，形成的环之间可以进一步组合形成双核环、例如稠环。进而，这些环结构可以进一步具有在上述式(I)中 R^1 至 R^8 表示一价的取代基时例示的取代基。作为形成的环结构为杂环时的杂原子的例子，可举出 N、O 及 S。

[0291] n=1 时，R^5 或 R^6 与 R^7 或 R^8 可以相互连接形成脂肪族环，但不形成芳香族环。脂肪族环优选为 3 ～ 6 元环，更优选为 5 或 6 元环。

[0292] 由上述式(I)所示的化合物优选为由下述式(I-A)所示的化合物。

[0293] [化学式 2]

[0294]



(I-A)

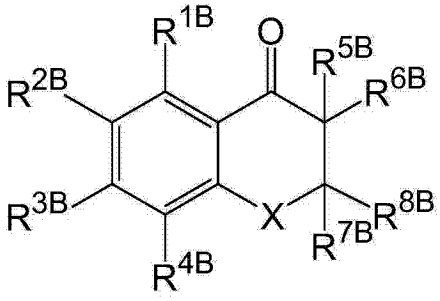
[0295] 上述式(I-A)中，X表示O或S，n表示0或1，R^{1A}、R^{2A}、R^{3A}、R^{4A}、R^{5A}、R^{6A}、R^{7A}及R^{8A}各自独立地表示氢原子、烷基、卤素原子、羟基、氰基、硝基、氨基、烷硫基、烷基氨基、烷氧基、烷氧基羰基、酰氧基、酰基、羧基或磺酸基。R^{1A}、R^{2A}、R^{3A}及R^{4A}各自邻接的2个也可以相互连接(缩合)形成环。R^{5A}或R^{6A}与R^{7A}或R^{8A}可以相互连接形成脂肪族环，但不形成芳香族环。

[0296] 进而，这些环结构可以进一步具有上述式(I)中R^{1}、R^{2}、R^{3}、R^{4}、R^{5}、R^{6}、R^{7}及R^{8}表示一价的取代基时例示的各取代基。环结构为杂环时，作为杂原子的例子，可举出N、O及S。

[0297] 此外，由上述式(I)所示的化合物更优选为由下述式(I-B)表示的化合物。

[0298] [化学式3]

[0299]



(I-B)

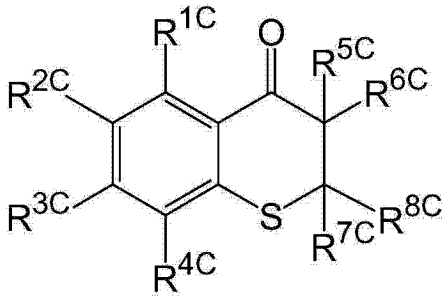
[0300] 上述式(I-B)中，X表示O或S，R^{1B}、R^{2B}、R^{3B}、R^{4B}、R^{5B}、R^{6B}、R^{7B}及R^{8B}各自独立地表示氢原子、烷基、卤素原子、羟基、氰基、硝基、氨基、烷硫基、烷基氨基、烷氧基、烷氧基羰基、酰氧基、酰基、羧基或磺酸基。此外，R^{1B}、R^{2B}、R^{3B}及R^{4B}各自邻接的2个也可以相互连接(缩合)形成环。R^{5B}或R^{6B}与R^{7B}或R^{8B}可以相互连接形成脂肪族环，但不形成芳香族环。

[0301] 进而，这些环结构可以进一步具有上述式(I)中R^{1}、R^{2}、R^{3}、R^{4}、R^{5}、R^{6}、R^{7}及R^{8}表示一价的取代基时例示的各取代基。环结构为杂环时，作为杂原子的例子，可举出N、O及S。

[0302] 进而，由上述式(I)所示的化合物更优选为由下述式(I-C)所示的化合物。

[0303] [化学式4]

[0304]



(I-C)

[0305] 上述式(I-C)中，R^{1C}、R^{2C}、R^{3C}、R^{4C}、R^{5C}、R^{6C}、R^{7C}及R^{8C}各自独立地表示氢原子、烷基、

卤素原子、羟基、氰基、硝基、氨基、烷硫基、烷基氨基、烷氧基、烷氧基羰基、酰氧基、酰基、羧基或磺酸基。

[0306] R^{1C}、R^{2C}、R^{3C}及R^{4C}各自邻接的2个可以相互缩合形成5或6元环的脂肪族环、芳香族环，这些环也可以为含有除碳原子以外的元素的杂环，此外，形成的环之间可以进一步组合形成双核环，例如，稠环。R^{5C}或R^{6C}与R^{7C}或R^{8C}可以相互连接形成脂肪族环，但不形成芳香族环。

[0307] 进而，这些环结构可以进一步具有上述式(I)中R^1、R^2、R^3、R^4、R^5、R^6、R^7及R^8表示一价的取代基时例示的各取代基。环结构为杂环时，作为杂原子的例子，可举出N、O及S。

[0308] 此外，优选R^{1C}、R^{2C}、R^{3C}、R^{4C}、R^{5C}、R^{6C}、R^{7C}及R^{8C}中的至少一个为卤素原子。作为优选的取代位置，可举出R^{1C}、R^{2C}、R^{3C}、R^{4C}，最优选为R^{2C}。R^{1C}～R^{8C}中的卤素原子的数目优选为1个或2个，更优选为1个。

[0309] R^{2C}优选为氢原子以外的取代基，其中，由于与光源匹配性好且为高感度，因而优选为烷基、卤素原子、酰氧基或烷氧基羰基，更优选为烷基或卤素原子。

[0310] R^{7C}及R^{8C}的任意一者优选为除氢原子以外的取代基，更优选为两者均为除氢原子以外的取代基。作为优选的取代基，可举出烷基、卤素原子、羧基、烷氧基羰基，其中，更优选为烷基、烷氧基羰基，最优选为烷基。

[0311] 作为卤素原子，可举出氟原子、氯原子、溴原子、碘原子，优选为氯原子、溴原子、碘原子。

[0312] 作为烷基，优选为碳原子数为1～10个的烷基，更优选为甲基、乙基、丙基、正丁基、仲丁基、叔丁基等碳原子数为1～4个的烷基。

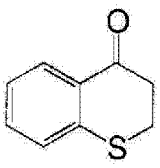
[0313] 作为酰氧基，优选为碳原子数为2～10个的脂肪族酰氧基，更优选为碳原子数为2～5个的脂肪族酰氧基。

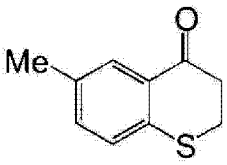
[0314] 作为烷氧基羰基，优选为碳原子数为2～10个的脂肪族烷氧基羰基，更优选为碳原子数为2～5个的烷氧基羰基。

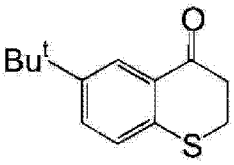
[0315] 可适合用于本发明的由式(I)所示的化合物的具体例子[例示化合物(I-1)～(I-133)]如以下所示，但本发明并不限定于此。另外，本发明中的化学式的一部分中，有时以省略碳(C)及氢(H)的标记的简化结构式记载烃链。此外，下述具体例中，Me表示甲基，Bu^t表示叔丁基，Pr^i表示异丙基。

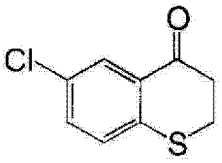
[0316] [化学式5]

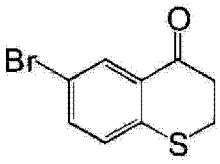
[0317]

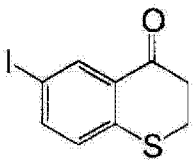

(I-1)

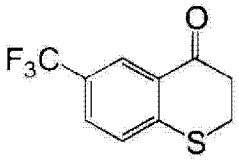

(I-2)

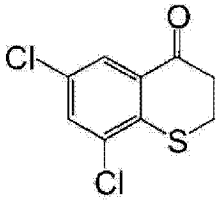

(I-3)

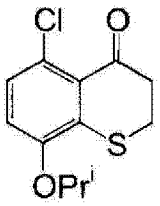

(I-4)

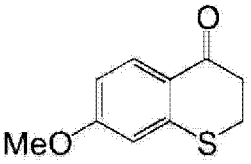

(I-5)

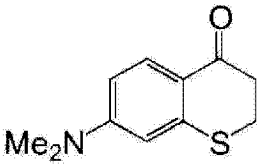

(I-6)

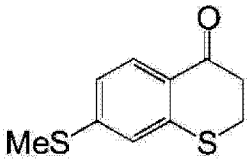

(I-7)

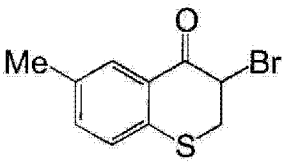

(I-8)

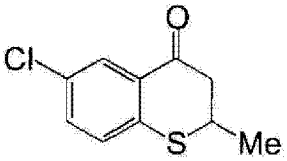

(I-9)

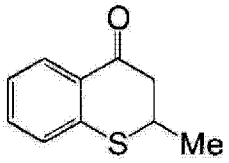

(I-10)

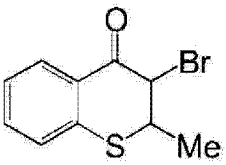

(I-11)

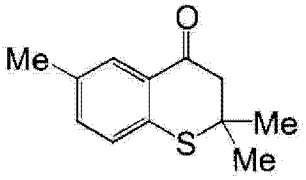

(I-12)

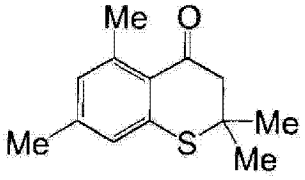

(I-13)


(I-14)


(I-15)

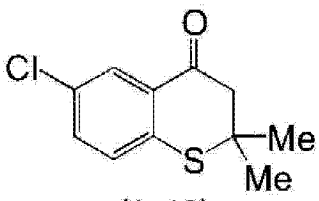

(I-16)

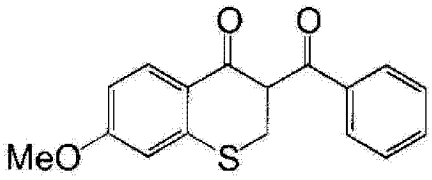

(I-17)

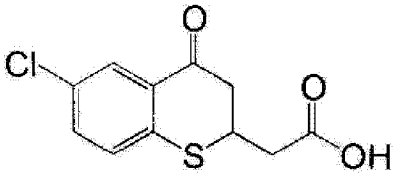

(I-18)

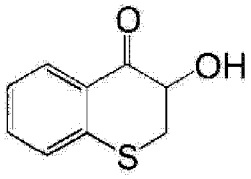
[0318] [化学式 6]

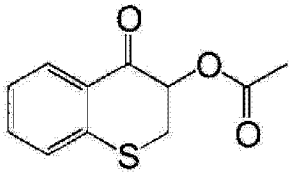
[0319]

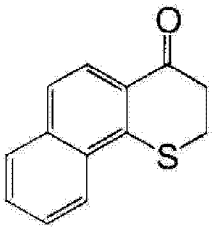

(I-19)

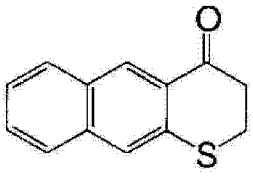

(I-20)

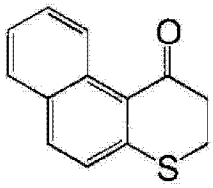

(I-21)

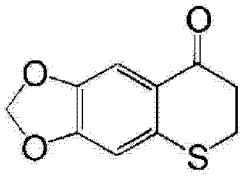

(I-22)

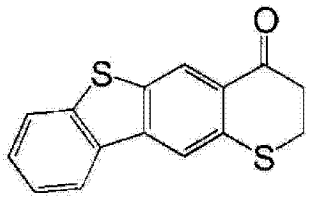

(I-23)

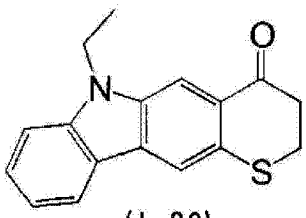

(I-24)

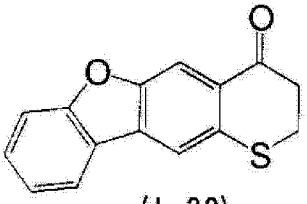

(I-25)

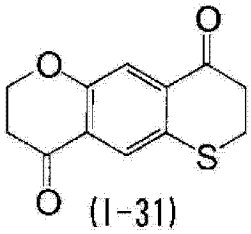

(I-26)

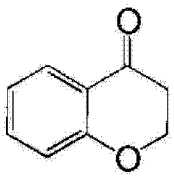

(I-27)

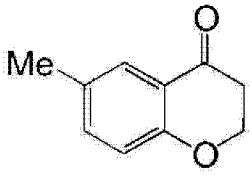

(I-28)

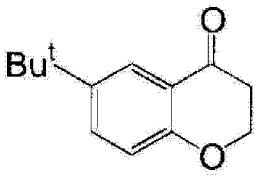

(I-29)

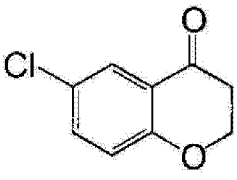

(I-30)


(I-31)


(I-32)

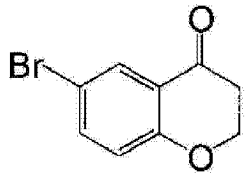

(I-33)

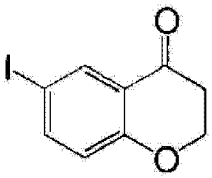

(I-34)

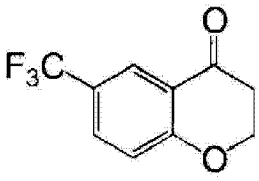

(I-35)

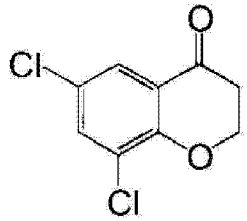
[0320] [化学式 7]

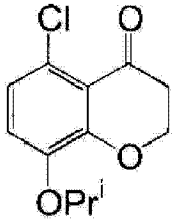
[0321]

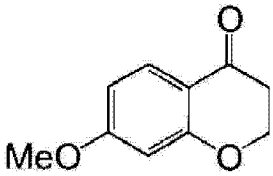

(I-36)

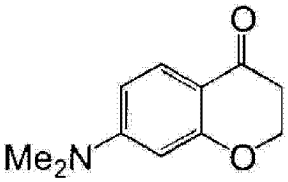

(I-37)

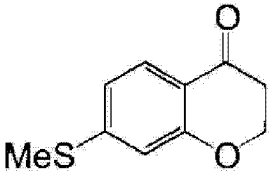

(I-38)

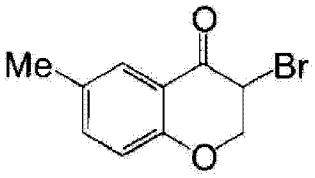

(I-39)

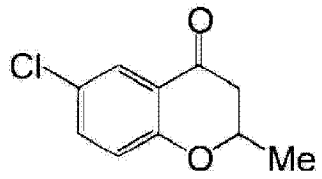

(I-40)

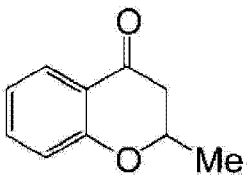

(I-41)

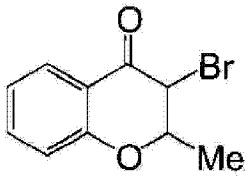

(I-42)

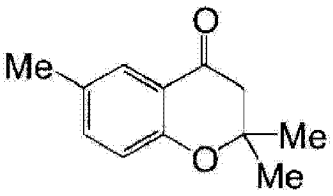

(I-43)

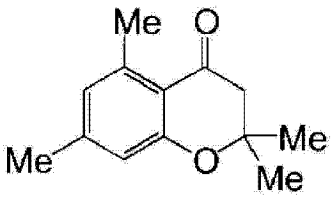

(I-44)

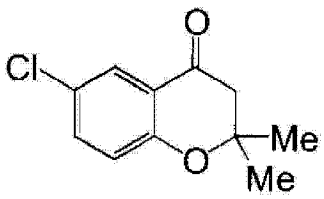

(I-45)

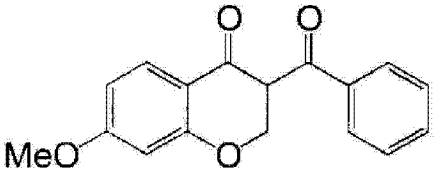

(I-46)

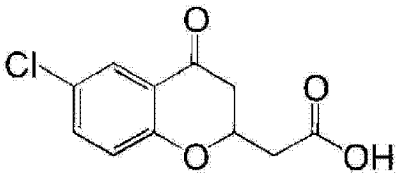

(I-47)


(I-48)


(I-49)

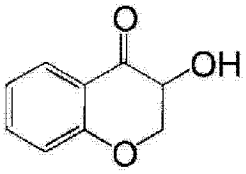

(I-50)

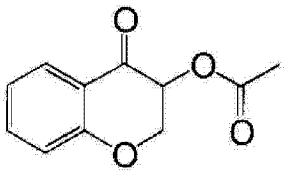

(I-51)

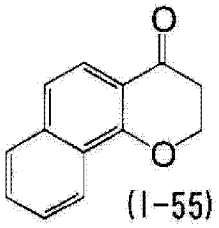

(I-52)

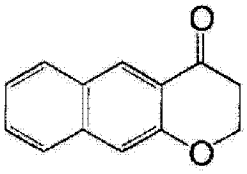
[0322] [化学式 8]

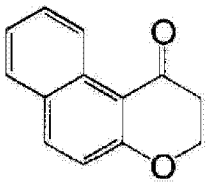
[0323]

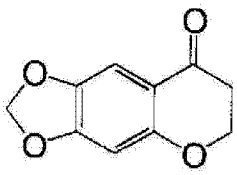

(I-53)

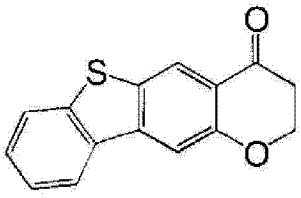

(I-54)

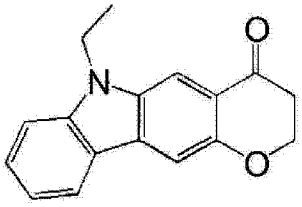

(I-55)

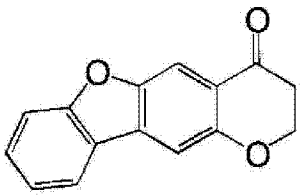

(I-56)

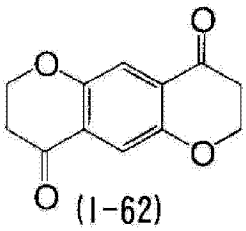

(I-57)

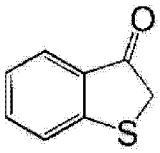

(I-58)

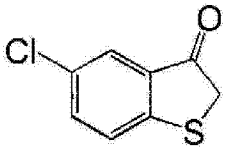

(I-59)

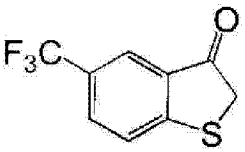

(I-60)

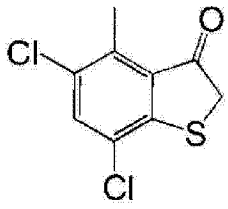

(I-61)

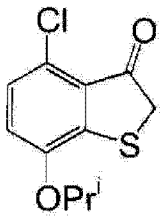

(I-62)

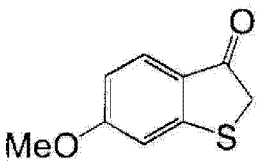

(I-63)

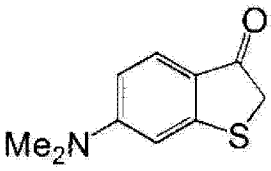

(I-64)

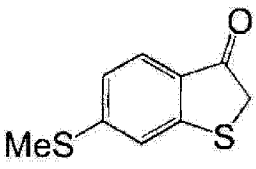

(I-65)


(I-66)


(I-67)

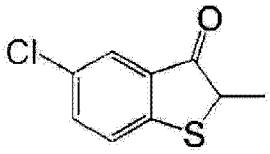

(I-68)

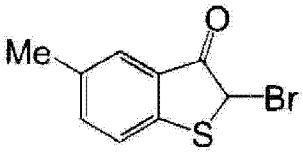

(I-69)

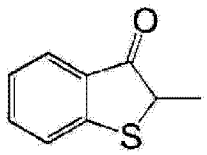

(I-70)

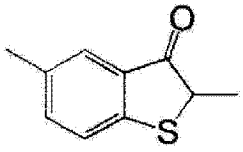
[0324] [化学式 9]

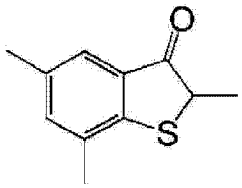
[0325]

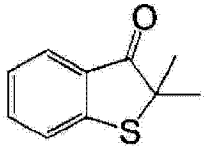

(I-71)

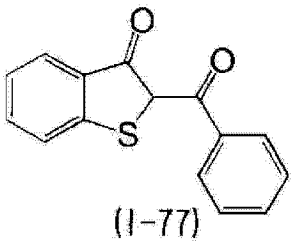

(I-72)

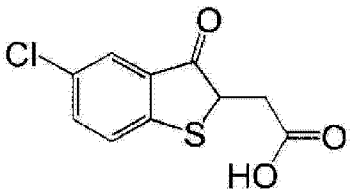

(I-73)

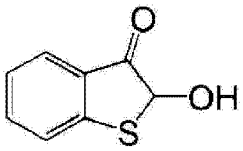

(I-74)

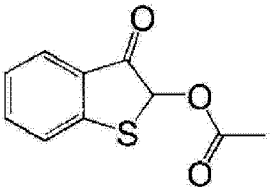

(I-75)

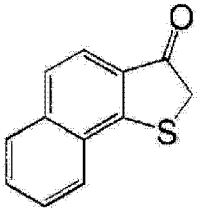

(I-76)

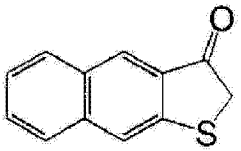

(I-77)

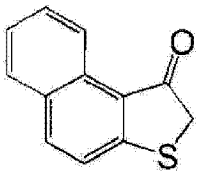

(I-78)

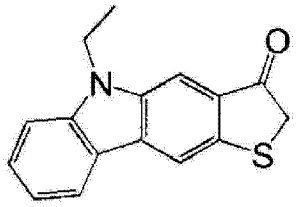

(I-79)

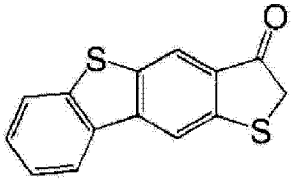

(I-80)

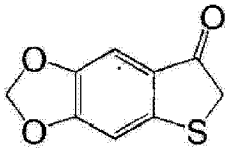

(I-81)

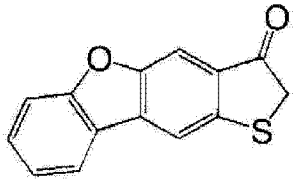

(I-82)

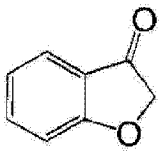

(I-83)


(I-84)


(I-85)

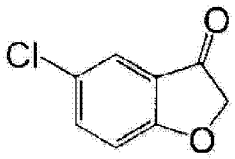

(I-86)

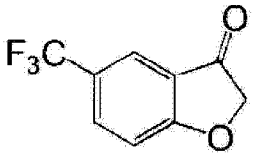

(I-87)

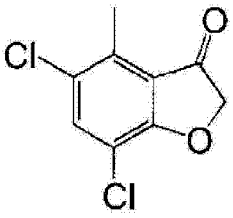

(I-88)

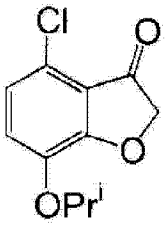
[0326] [化学式 10]

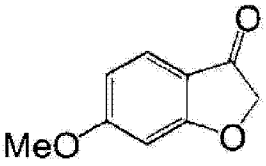
[0327]

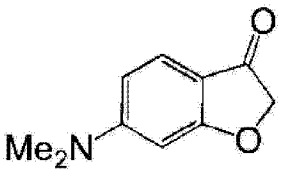

(I-89)

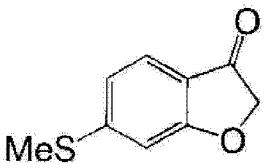

(I-90)

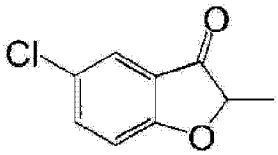

(I-91)

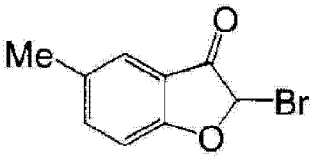

(I-92)

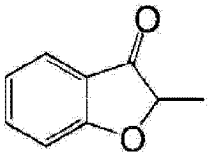

(I-93)

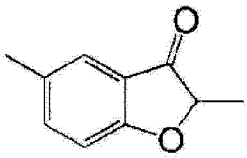

(I-94)

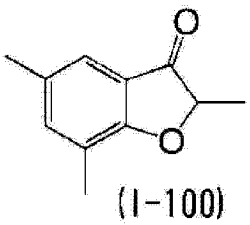

(I-95)

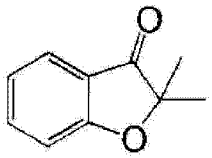

(I-96)

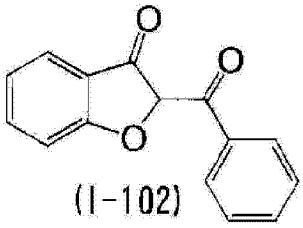

(I-97)

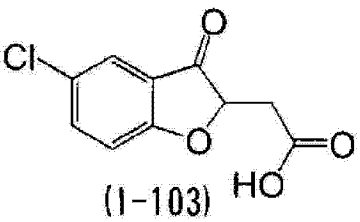

(I-98)

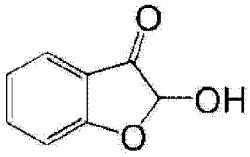

(I-99)

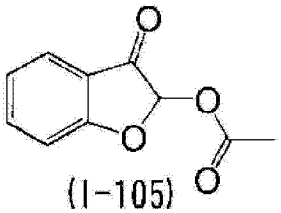

(I-100)

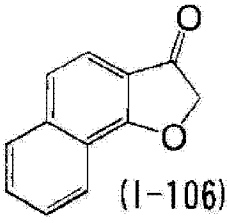

(I-101)


(I-102)


(I-103)

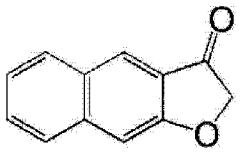

(I-104)

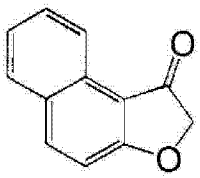

(I-105)

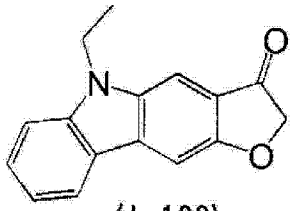

(I-106)

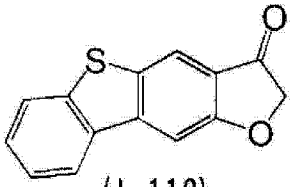
[0328] [化学式 11]

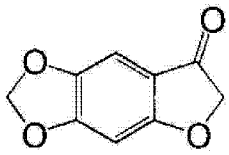
[0329]

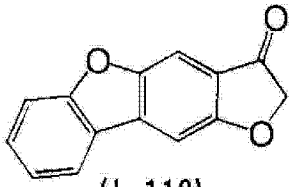

(I-107)

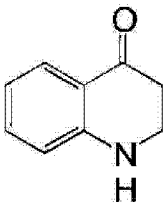

(I-108)

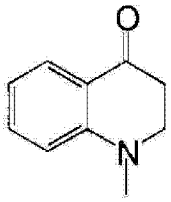

(I-109)

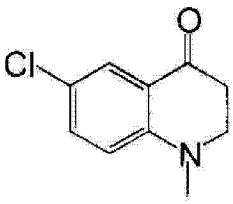

(I-110)

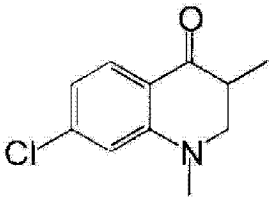

(I-111)

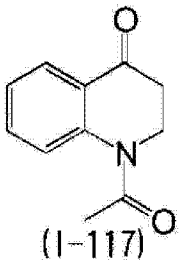

(I-112)

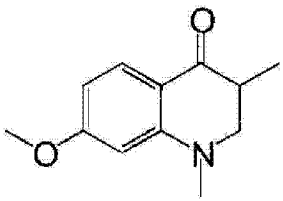

(I-113)

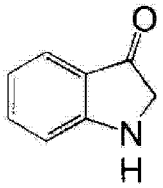

(I-114)

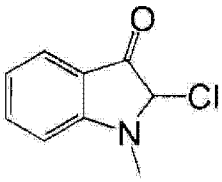

(I-115)

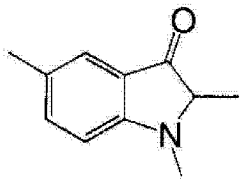

(I-116)

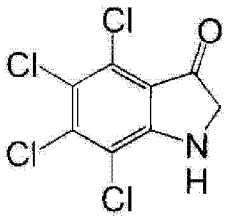

(I-117)

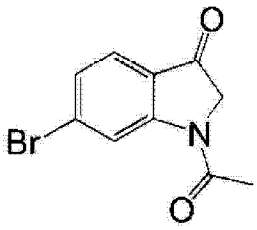

(I-118)

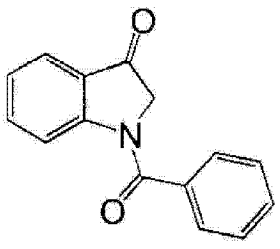

(I-119)


(I-120)


(I-121)

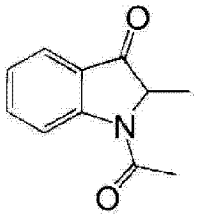

(I-122)


(I-123)

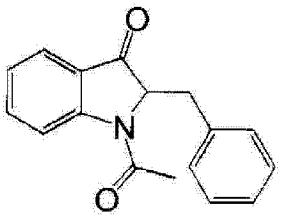

(I-124)

[0330] [化学式 12]

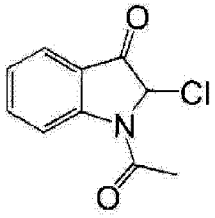
[0331]



(I-125)



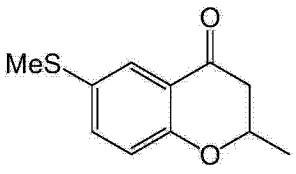
(I-126)



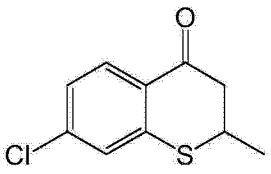
(I-127)

[0332] [化学式 13]

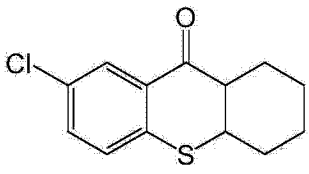
[0333]



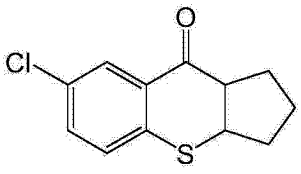
(I-128)



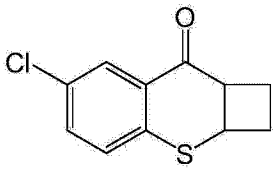
(I-129)



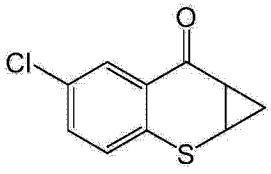
(I-130)



(I-131)



(I-132)



(I-133)

[0334] 其中,优选为例示化合物(I-2)、(I-4)、(I-5)、(I-14)及(I-15),特别优选为例示化合物(I-14)。

[0335] 作为由式(I)表示的化合物的合成方法,例如,可通过日本特开 2004-189695 号公报;Tetrahedron,第 49 卷,p939 (1993 年);Journal of Organic Chemistry,p893 (1945 年)、及、Journal of Organic Chemistry,p4939 (1965 年)等中记载的公知的方法进行合成。

[0336] 关于由式(I)所示的化合物,从兼顾固化性和作为非固化性成分的该化合物从固化膜中渗出的观点考虑,作为向油墨的添加浓度,相对于油墨的总重量,优选为 0.5 重量%以上且 25.0 重量%以下,更优选为 1.0 重量%以上且 20.0 重量%以下,特别优选为 1.0 重量%以上且 15.0 重量%以下。

[0337] 另外,由式(I)所示的化合物由于几乎没有在可见光区域的吸收,因此具有即使添加能体现作为增感剂的效果的量、也不担心会对油墨的色相造成影响的优点。特别是,透明油墨的情况下,使用增感剂时,存在油墨的色相容易变化的问题,但由上述式(I)所示的化合物不会产生这样的色相的变化,能够向透明油墨赋予高固化性(高感度性)。

[0338] <其它的增感剂>

[0339] 本发明中使用的油墨(透明油墨、效果颜料油墨及着色油墨)中,为了吸收特定的活性能量射线而促进聚合引发剂的分解,也可以含有其它的增感剂。

[0340] 作为其它的增感剂,例如,可举出多核芳香族类(例如,芘、苝、苯并菲、2-乙基-9,10-二甲氧基蒽等)、呫吨类(例如,荧光素、曙红、赤藓红、若丹明 B、玫瑰红等)、菁类(例如噻碳菁、噁碳菁等)、部花青类(例如,部花青、碳部花青等)、噻嗪类(例如,硫堇、亚甲基蓝、甲苯胺蓝等)、吖啶类(例如,吖啶橙、氯黄素、吖啶黄等)、蒽醌类(例如,蒽醌等)、方形酸

内鎓类(例如,方形酸内鎓等)、香豆素类(例如,7-二乙基氨基-4-甲基香豆素等)、噻吨酮类(例如,噻吨酮、2-异丙基噻吨酮、4-异丙基噻吨酮等)等。

[0341] 其中,可优选例示出噻吨酮类。

[0342] 此外,增感剂可以单独使用1种,也可以2种以上并用。

[0343] (效果颜料)

[0344] 本发明中,效果颜料是指具有薄板状结构、可对表面被覆提供特别的装饰性的颜色效果的所有颜料。作为效果颜料,例如,可举出铝、铁、或铜那样的纯粹的金属颜料、用二氧化钛涂覆的云母、用氧化铁涂覆的云母、用混合氧化物涂覆的云母(例如,用二氧化钛和Fe_2O_3涂覆的云母、或用二氧化钛和Cr_2O_3涂覆的云母)、用金属氧化物涂覆的铝那样的干扰颜料或液晶颜料。

[0345] 其中,作为效果颜料,优选为金属颜料或珠光颜料。

[0346] 作为金属颜料,特别优选铝材料,可例示出铝粉末、铝膏糊、及铝片等。上述铝粉末为不含溶剂成分的金属颜料,也包括在铝粒子上涂覆丙烯酸系树脂等树脂而得到的类型的材料。此外,上述铝膏糊为将铝的鳞片状微粒进行表面处理、用有机溶剂等形成膏糊状而得到的材料。进而,作为上述铝片的一个例子,可例示出将铝蒸镀膜颜料化的类型的材料。

[0347] 作为上述珠光颜料,可例示出将云母微粉化并实施表面处理而得到的白色珠光颜料。

[0348] 本发明中,效果颜料为平板状粒子,效果颜料的形状优选满足下述式(1)及(2)。

[0349] $0.5\mu m \leqslant R_{50} \leqslant 5\mu m$ (1)

[0350] $R_{50} / d > 5$ (2)

[0351] (式(1)及式(2)中,R_{50}为由粒子的平面的面积求出的当量圆直径的50%平均粒径,d为平板厚度。)

[0352] 平板状粒子是指具有大致平坦的面(X-Y平面)、且厚度(Z)大致均一的粒子。在此,定义平板状粒子的平面上的长径为X、短径为Y、厚度为Z。

[0353] 以平板状粒子的平面上的长径为X、短径为Y、厚度为Z时,R_{50}为由该平板状粒子的X-Y平面的面积求出的当量圆直径的50%平均粒径。

[0354] 当量圆直径为将平板状粒子的大致平坦的面(X-Y平面)假设为具有与该粒子的投影面积相同的投影面积的圆时的该圆的直径。平板状粒子的大致平坦的面(X-Y平面)为多边形时,以将该多边形的投影面转换为圆而得到的该圆的直径作为该平板状粒子的当量圆直径。

[0355] 从光泽性及喷出稳定性等的观点考虑,效果颜料的R_{50}优选为0.5μm～5μm,更优选为0.7～4μm,进一步优选为1～3μm。

[0356] 此外,从确保高光泽性的观点考虑,平板状粒子的R_{50}与厚度d的关系优选为$R_{50} / d > 5$。R_{50} / d更优选为6以上,进一步优选为8以上。

[0357] 上述R_{50}可使用粒子图像分析装置进行测定,例如,可例示出Sysmex株式会社制的流动式粒子图像分析装置FPIA-2100、FPIA-300、FPIA-3000S等。

[0358] 此外,厚度d可通过SEM图像进行测定。

[0359] 本发明中,效果颜料优选为满足上述式(1)及式(2)的平板状粒子,更优选为满足式(1)及式(2)的金属颜料或珠光颜料。

[0360] 作为平板状粒子的珠光颜料，可例示出云母、滑石、高岭土、膨润土、蒙脱石(smectite)、海泡石、蛭石、蒙脱土(montmorillonite)、绢云母等具有层状结构的粘土矿物。此外，也可适当地使用平板状颜料，所述平板状颜料例如通过将加工成平板状的材料例如加工成平板状的云母用二氧化钛或氧化铁覆盖，形成由多层薄膜形成的平板状颜料，从而使珠光光泽进一步提高。

[0361] 作为平板状粒子的金属颜料，优选为铝或铝合金。使用铝合金时，作为在铝中添加的其它的金属元素或非金属元素，只要是具有金属光泽即可，没有特别限定，可举出银、金、铂、镍、铬、锡、锌、铟、钛、铜等，可以使用选自由它们的单质或它们的合金、及它们的混合物组成的组中的 1 种以上。

[0362] 作为上述平板状粒子的效果颜料的制作方法没有特别限定，可举出以下方法：(1)以由在片状基材面上依次层叠剥离用树脂层和金属或金属化合物层的结构构成的复合化颜料本体的上述金属或金属化合物层与上述剥离用树脂层的界面为边界，将金属或金属化合物层从上述片状基材剥离，粉碎并微细化而得到平板状粒子的方法；(2)将铝熔融后进行喷雾(雾化)，将得到的球状的粒子用珠磨机、球磨机等磨碎的方法等；可参照日本特开 2008-239951 号公报、日本特表 2010-533747 号公报等。

[0363] 另外，上述(1)的方法中，还可将金属或金属合金的层进行多层层叠。此外，上述(1)及(2)的方法中，还可在金属或金属合金的层上层叠其它层，作为其它层可例示出保护层。作为保护层，可例示出由氧化硅、氧化铝、氧化钛等金属氧化物、和 / 或聚乙烯醇、聚乙二醇、聚丙烯酰胺、纤维素衍生物等有机聚合物形成的层。

[0364] 本发明中，效果颜料优选由多层薄层形成的平板状粒子，例如，可例示出通过上述的方法得到的效果颜料。效果颜料由多层薄层形成时，从可得到显著的光学特性方面考虑，是优选的。

[0365] 此外，从获得容易性及光辉性的观点考虑，效果颜料优选其材质为铝或铝合金。

[0366] 效果颜料油墨中的效果颜料的含量没有特别限制，可以根据颜色及使用目的而适当地选择，相对于效果颜料油墨整体的重量，优选为 1 ～ 50 重量 %，更优选为 3 ～ 40 重量 %，特别优选为 5 ～ 30 重量 %。

[0367] (表面活性剂)

[0368] 本发明中，透明油墨、效果颜料油墨及着色油墨也可以含有表面活性剂。特别是从本发明的第 1 实施方式中的效果颜料油墨优选相对于透明油墨具有相对低的表面张力考虑，本发明的第 1 实施方式中的效果颜料油墨优选含有表面活性剂。此外，特别是从本发明的第 2 实施方式中的透明油墨优选相对于效果颜料油墨具有相对低的表面张力的观点考虑，本发明的第 2 实施方式中的透明油墨优选含有表面活性剂。

[0369] 作为本发明中使用的表面活性剂，可例示出下述的表面活性剂。例如，日本特开昭 62-173463 号、日本特开昭 62-183457 号的各公报中记载的表面活性剂。具体地，例如，可举出二烷基磺基琥珀酸盐类、烷基萘磺酸盐类、脂肪酸盐类等阴离子性表面活性剂、聚氧乙烯烷基醚类、聚氧乙烯烷基烯丙基醚类、乙炔二醇(acetylene glycol)类、聚氧乙烯・聚氧丙烯嵌段共聚物类等非离子性表面活性剂、烷基胺盐类、季铵盐类等阳离子性表面活性剂。另外，作为上述公知的表面活性剂，也可以使用有机氟化合物。上述有机氟化合物优选为疏水性。作为上述有机氟化合物，例如，包含氟系表面活性剂、油状氟系化合物(例如、氟油)及固

体状氟化合物树脂(例如、四氟乙烯树脂),可举出日本特公昭 57-9053 号(第 8 ～ 17 栏)、日本特开昭 62-135826 号的各公报中记载的有机氟化合物。

[0370] 特别地,本发明中使用的表面活性剂并不限定于上述表面活性剂,只要是相对于添加浓度具有有效地使表面张力降低的能力的添加剂即可。

[0371] 本发明中,使用非离子性表面活性剂、阴离子性表面活性剂等离子系表面活性剂时,有时会降低透明油墨及效果颜料油墨的稳定性。因此,优选使用非离子性的表面活性剂,更优选使用非离子性的烃系表面活性剂。

[0372] 作为非离子性烃系表面活性剂,可例示出长链烷基丙烯酸酯聚合物、聚氧乙烯烷基醚、羧酸烷醇酰胺等,从与聚合性单体的相容性优良的观点考虑,优选使用长链烷基丙烯酸酯聚合物。

[0373] 表面活性剂的添加量没有特别限定,从稳定的喷出性及使表面张力为所期望的范围的观点考虑,优选为油墨整体的 2.0 ～ 0.01 重量 %,更优选为 0.5 ～ 0.05 重量 %,特别优选为 0.2 ～ 0.05 重量 %。

[0374] (着色剂)

[0375] 本发明中,着色油墨至少含有着色剂。

[0376] 本发明中可使用的着色剂没有特别限制,可根据用途适当选择使用公知的各种颜料、染料。其中,作为包含于着色油墨的着色剂,特别是从耐光性优良的观点考虑,优选为颜料。另外,着色油墨含有的着色剂是指效果颜料以外的着色剂。

[0377] 对本发明中在着色剂中优选使用的颜料进行叙述。

[0378] 作为颜料,没有特别限定,可以使用一般市售的所有的有机颜料及无机颜料,此外,还可使用用染料染色的树脂粒子等。进而,市售的颜料分散体或经表面处理的颜料,例如,将颜料分散到作为分散介质的不溶性的树脂等中得到的物质、或者将树脂在颜料表面接枝化而得到的物质等,也可在不损害本发明的效果的范围内使用。

[0379] 作为这些颜料,例如,可举出伊藤征司郎编“颜料的辞典”(2000 年刊)、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、日本特开 2003-342503 号公报中记载的颜料。

[0380] 作为本发明中可使用的有机颜料及无机颜料的具体例子,例如作为呈黄色的颜料,可列举出如 C.I. 颜料黄 1(耐晒黄 G 等)、C.I. 颜料黄 74 那样的单偶氮颜料,如 C.I. 颜料黄 12(双偶氮黄 AAA 等)、C.I. 颜料黄 17 那样的双偶氮颜料,如 C.I. 颜料黄 180、C.I. 颜料黄 200 (Novoperm Yellow2HG)那样的非联苯胺系偶氮颜料,如 C.I. 颜料黄 100 (酒石黄色淀等)那样的偶氮色淀颜料,如 C.I. 颜料黄 95(缩合偶氮黄 GR 等)那样的缩合偶氮颜料,如 C.I. 颜料黄 115 (喹啉黄色淀等)那样的酸性染料色淀颜料,如 C.I. 颜料黄 18 (硫黄素色淀等)那样的碱性染料色淀颜料,如黄烷士酮黄(Y-24)那样的蒽醌系颜料,如异吲哚啉酮黄 3RLT (Y-110) 那样的异吲哚啉酮颜料,如喹酞酮黄(Y-138) 那样的喹酞酮颜料,如异吲哚啉黄(Y-139)那样的异吲哚啉颜料,如 C.I. 颜料黄 153 (镍 - 亚硝基黄等)那样的亚硝基颜料,如 C.I. 颜料黄 117 (铜 - 偶氮甲碱黄等) 那样的金属配合物偶氮甲碱颜料等。

[0381] 作为呈红色或品红色的颜料,可列举出如 C.I. 颜料红 3 (甲苯胺红等) 那样的单偶氮系颜料,如 C.I. 颜料红 38 (吡唑啉酮红 B 等)那样的双偶氮颜料,如 C.I. 颜料红 53 :1

(色淀红 C 等)或 C.I. 颜料红 57 :1 (亮洋红 6B)那样的偶氮色淀颜料,如 C.I. 颜料红 144 (缩合偶氮红 BR 等)那样的缩合偶氮颜料,如 C.I. 颜料红 174 (荧光桃红 B 色淀等)那样的酸性染料色淀颜料,如 C.I. 颜料红 81 (若丹明 6G' 色淀等)那样的碱性染料色淀颜料,如 C.I. 颜料红 177 (联二蒽醌红等)那样的蒽醌系颜料,如 C.I. 颜料红 88 (硫靛枣红等)那样的硫靛颜料,如 C.I. 颜料红 194 (紫环酮红等)那样的紫环酮颜料,如 C.I. 颜料红 149 (芘猩红等)那样的芘颜料,如 C.I. 颜料紫 19(无取代喹吖啶酮,CINQUASIA Magenta RT-355T ; Ciba Specialty Chemicals 公司制)、C.I. 颜料红 122 (喹吖啶酮品红等)那样的喹吖啶酮颜料,如 C.I. 颜料红 180 (异吲哚啉酮红 2BLT 等)那样的异吲哚啉酮颜料,如 C.I. 颜料红 83 (茜草色淀等)那样的茜素色淀颜料等。

[0382] 作为呈蓝色或青色的颜料,可列举出如 C.I. 颜料蓝 25 (联茴香胺蓝等)那样的双偶氮系颜料,如 C.I. 颜料蓝 15、C.I. 颜料蓝 15 :3 (IRGALITE BLUE GLO ;Ciba Specialty Chemicals 公司制)(酞菁蓝等)那样的酞菁颜料,如 C.I. 颜料蓝 24 (孔雀蓝色淀等)那样的酸性染料色淀颜料,如 C.I. 颜料蓝 1 (维多利亚纯蓝 BO 色淀等)那样的碱性染料色淀颜料,如 C.I. 颜料蓝 60 (阴丹士林蓝等)那样的蒽醌系颜料,如 C.I. 颜料蓝 18 (碱性蓝 V-5 :1)那样的碱性蓝颜料等。

[0383] 作为呈绿色的颜料,可列举出如 C.I. 颜料绿 7(酞菁绿)、C.I. 颜料绿 36(酞菁绿)那样的酞菁颜料,如 C.I. 颜料绿 8 (亚硝基绿)等那样的偶氮金属配合物颜料等。

[0384] 作为呈橙色的颜料,可列举出如 C.I. 颜料橙 66 (异吲哚啉橙)那样的异吲哚啉系颜料,如 C.I. 颜料橙 51 (二氯皮蒽酮橙)那样的蒽醌系颜料。

[0385] 作为呈黑色的颜料,可列举出碳黑、钛黑、苯胺黑等。作为碳黑,可例示出 SPECIAL BLACK250 (Degussa 公司制)。

[0386] 作为白色颜料的具体例子,可以利用碱性碳酸铅($2PbCO_3Pb(OH)_2$、所谓的银白)、氧化锌(ZnO、所谓的锌白)、氧化钛(TiO_2、所谓的钛白)、钛酸锶($SrTiO_3$、所谓的钛锶白)等。

[0387] 在此,氧化钛与其它的白色颜料相比,比重小,折射率大,化学上、物理上也稳定,因此作为颜料的隐蔽力或着色力大,进而,对于酸或碱、其它的环境的耐久性也优良。因此,作为白色颜料,优选例用氧化钛。当然,也可以根据需要使用其它的白色颜料(也可以为列举的白色颜料以外的颜料。)。

[0388] 着色剂的分散中可以使用例如珠磨机、球磨机、砂磨机、磨碎机、辊磨机、气流磨、均化器、油漆搅拌机、捏合机、搅拌器、亨舍尔混合机、胶体磨、超声波均化器、珍珠磨机(pearl mill)、湿式气流磨等分散装置。

[0389] 进行着色剂的分散时,可以添加表面活性剂等分散剂。

[0390] 此外,添加着色剂时,可以根据需要,还可使用对应于各种着色剂的增效剂作为分散助剂。分散助剂相对于着色剂 100 重量份,优选添加 1 重量份以上且 50 重量份以下。

[0391] 在着色油墨中,作为着色剂等各成分的分散介质,还可以添加溶剂,此外,可以在无溶剂下使用作为低分子量成分的上述聚合性化合物作为分散介质,但着色油墨优选为活性能量射线固化型的液体,将着色油墨适用于被记录介质上后,为了使其固化,优选为无溶剂。这是由于在由固化的着色油墨形成的图像中,残留溶剂时,耐溶剂性劣化,或者产生残留的溶剂的 VOC (挥发性有机化合物)的问题的原因。从这样的观点考虑,作为分散介质,使用聚合性化合物,特别是选择粘度低的聚合性化合物,从提高分散适应性或油墨的分散

适性和油墨的处理性的观点考虑是优选的。

[0392] 这里使用的着色剂的平均粒径，由于越微细发色性越优良，因此优选为 0.01μm 以上且 0.4μm 以下，更优选为 0.02μm 以上且 0.2μm 以下的范围。优选按照使最大粒径为 3μm 以下、优选为 1μm 以下的方式，进行着色剂、分散剂、分散介质的选择、并设定分散条件、过滤条件。通过该粒径管理，可以抑制喷头喷嘴的堵塞，维持着色油墨的保存稳定性、着色油墨的透明性及固化感度。

[0393] 着色油墨中的着色剂的粒径可以使用公知的测定方法进行测定。具体地，可以通过离心沉降透光法、X 射线透射法、激光衍射·散射法、动态光散射法进行测定。本发明中，采用通过使用了激光衍射·散射法的测定而得到的值。

[0394] 着色油墨中的着色剂的含量没有特别限制，可以根据颜色及使用目的适当地选择，相对于着色油墨整体的重量，优选为 0.2 ～ 30 重量%，更优选为 0.5 ～ 15 重量%，特别优选为 1 ～ 10 重量%。

[0395] （分散剂）

[0396] 本发明中，油墨、特别是效果颜料油墨及着色油墨优选含有分散剂。特别在使用颜料的情况下，为了使颜料稳定地分散在油墨中，优选含有分散剂。作为分散剂，优选高分子分散剂。另外，本发明中的“高分子分散剂”是指重均分子量为 1000 以上的分散剂。

[0397] 作为高分子分散剂，可举出 DISPERBYK-101、DISPERBYK-102、DISPERBYK-103、DISPERBYK-106、DISPERBYK-111、DISPERBYK-161、DISPERBYK-162、DISPERBYK-163、DISPERBYK-164、DISPERBYK-166、DISPERBYK-167、DISPERBYK-168、DISPERBYK-170、DISPERBYK-171、DISPERBYK-174、DISPERBYK-182（BYK Chemie 公司制）；EFKA4010、EFKA4046、EFKA4080、EFKA5010、EFKA5207、EFKA5244、EFKA6745、EFKA6750、EFKA7414、EFKA745、EFKA7462、EFKA7500、EFKA7570、EFKA7575、EFKA7580（EFKA Additives 公司制）；DISPERSE AID6、DISPERSE AID8、DISPERSE AID15、DISPERSE AID9100（San Nopco 株式会社制）；SOLSPERSE3000、5000、9000、12000、13240、13940、17000、22000、24000、26000、28000、32000、36000、39000、41000、71000 等各种 SOLSPERSE 分散剂（Noveon 公司制）；ADEKA PLURONIC L31、F38、L42、L44、L61、L64、F68、L72、P95、F77、P84、F87、P94、L101、P103、F108、L121、P-123（株式会社 ADEKA 制）、IONET S-20（三洋化成工业株式会社制）；DISPARLON KS-860、873SN、874（高分子分散剂）、#2150（脂肪族多元羧酸）、#7004（聚醚酯型）（楠本化成株式会社制）。

[0398] 作为效果颜料的分散剂，可优选使用酸性分散剂及碱性分散剂，优选根据使用的效果颜料的表面的酸值及碱值而分别使用。即，表面酸值比较高的情况下，可特别优选使用碱性分散剂，表面碱值比较高的情况下，可特别优选使用酸性分散剂。

[0399] 本发明中，油墨中的分散剂的含量可以根据使用目的而适当选择，相对于油墨整体的重量，优选为 0.05 ～ 15 重量%。

[0400] （其它添加剂）

[0401] 本发明中的油墨中，除了上述聚合性化合物、聚合引发剂等以外，可以根据目的并用各种添加剂。例如，从提高耐气候性的观点考虑，可以使用紫外线吸收剂。此外，为了提高稳定性，可以添加抗氧化剂。

[0402] 进而，可以添加各种有机系及金属络合物系的防褪色剂、以控制喷出物性为目的

的硫氰酸钾、硝酸锂、硫氰酸铵、二甲基胺盐酸盐等导电性盐类、用于改良油墨和被记录介质的密合性的极其微量的有机溶剂。

[0403] 此外，为了调整膜物性，可以添加各种高分子化合物。作为高分子化合物，可以使用丙烯酸系聚合物、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚氨酯树脂、聚酰胺树脂、聚酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚碳酸酯树脂、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚乙烯醇缩甲醛树脂、紫胶、乙烯基系树脂、丙烯酸系树脂、橡胶系树脂、蜡类、其它的天然树脂等。此外，它们也可以 2 种以上并用。

[0404] 另外，根据需要，例如，可以含有流平剂添加剂、消光剂、用于调整膜物性的蜡类、用于改善与聚烯烃或 PET 等的密合性且不阻碍聚合的增稠剂等。

[0405] [实施例]

[0406] 以下，通过列举实施例对本发明更具体地说明，但本发明并不限于这些实施例。

[0407] 另外，只要没有特别说明，“份”及“%”是指“重量份”及“重量 %”。

[0408] (铝颜料分散体的制作)

[0409] 将表 1 中记载的液体 A 用 SILVERSON 公司制搅拌器搅拌 3 分钟 (1000 ～ 1500rpm)，得到均一的预分散液。然后，使用 EIGER 公司制的循环型珠磨机装置 (Laboratory Mini Mill) 实施分散。分散条件 : 填充 100cc 直径为 0.65mm 的氧化锆珠，周速为 9m/s，分散时间为进行 5 小时。

[0410] [表 1]

[0411]

	液体 A (重量份)
铝颜料溶剂分散体 A	50
酸性分散剂 A	10
异丙醇	40

[0412] 另外，表 1 中铝颜料溶剂分散体 A 及酸性分散剂 A 如以下所示。

[0413] •铝颜料溶剂分散体 A : 铝颜料 20 重量 %IPA(异丙醇) 分散体、METALURE W-52012IL (ECKART 公司制)

[0414] • 酸性分散剂 A :SOLSPERSE36000 (Luburizol 公司制)

[0415] 将分散后的分散物稀释到 IPA 中，利用激光衍射 / 散射式粒径分布测定装置 (株式会社堀场制作所制、LA-950) 测定，确认到 R_{50}=3.5μm。另一方面，将使用丙酮洗涤后进行干燥而得到的样品用扫描型电子显微镜 (日本电子株式会社制、JEOL6500) 观察，确认到 d=56nm。

[0416] 对于实施了分散处理的液体 A100g，添加 PEA (丙烯酸 2- 苯氧基乙酯、SR339C ; Sartomer 公司制)30g，用 SILVERSON 公司制搅拌器搅拌 3 分钟 (1000 ～ 1500rpm)，得到均一的液体。对该液体实施蒸发器处理，除去异丙醇。进行该处理直至液体的总重量达到 50g，得到铝颜料分散体 A。处理后的铝颜料分散体 A 中的异丙醇的含有率为 2 重量 % 以下。

[0417] (金属油墨及透明油墨的制作)

[0418] 将表 2 中记载的组成用 SILVERSON 公司制搅拌器搅拌 15 分钟 (1000 ～ 1500rpm)，得到均一的效果颜料油墨 (金属油墨)。测定表面张力的结果如表 2 所示。

[0419] 此外，将表 3 中记载的组成用 SILVERSON 公司制搅拌器搅拌 10 分钟（1000 ～ 1500rpm），得到均一的透明油墨。测定表面张力的结果如表 3 所示。

[0420] [表 2]

[0421]

	效果颜料油墨（重量份）				
	A	B	C	D	E
铝颜料分散体 A	30	30	30	30	30
HDDA	20	-	-	20	20
3MPDDA	-	20	-	-	-
DPGDA	-	-	20	-	-
(PO)TMPTA	2	2	2	2	2
EOEOEA	12	12	12	-	-
PEA	-	-	-	12	11.5
IBOA	3	3	3	3	3
ODA	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
NVC	18	18	18	18	18
TPO	4	4	4	4	4
Irg819	4	4	4	4	4
Irg184	2	2	2	2	2
Irg907	1	1	1	1	1
ITX	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Cl-硫色满酮	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
丙烯酸聚合物 A	-	-	-	-	0.5
ST-1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
表面张力(mN/m)	35.4	35.1	34.3	36.6	30.3

[0422] [表 3]

[0423]

	透明油墨（重量份）							
	A	B	C	D	E	F	G	H
NVC	30	20	-	-	-	-	30	30
PEA	30	23.3	23.3	23.3	-	-	30	30
THFA	-	-	20	-	-	-	-	-
CTFA	18.3	-	-	20	20	-	17.8	18.1
IBOA	-	-	-	-	23.3	33.3	-	-
EOEOEA	-	35	35	35	35	45	-	-
TEGDA	10	10	10	10	10	10	10	10
TMPTA	5	5	5	5	5	5	5	5
(EO)TMPTA	-	-	-	-	-	-	-	-
TPO	2	2	2	2	2	2	2	2
Irg819	2	2	2	2	2	2	2	2
Irg184	1	1	1	1	1	1	1	1
Irg907	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Cl-硫色满酮	1	1	1	1	1	1	1	1
M-硫色满酮	-	-	-	-	-	-	-	-
ST-1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
丙烯酸聚合物 A	-	-	-	-	-	-	0.5	-
BYK307	-	-	-	-	-	-	-	0.2
表面张力(mN/m)	37.2	35.1	34.7	34.5	33.0	32.2	30.4	27.2

[0424] 表 2 及表 3 中使用的各成分如以下所示。

[0425] • HDDA :1,6- 己二醇二丙烯酸酯（SR238、SARTMER 公司制）

[0426] • 3MPDDA :3- 甲基 -1,5- 戊二醇二丙烯酸酯（SR341、SARTMER 公司制）

[0427] • DPGDA :二丙二醇二丙烯酸酯（ST508、SARTMER 公司制）

[0428] •（PO）TMPTA :PO 改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯（SR492、SARTMER 公司制）

[0429] • EOEOEA :丙烯酸 -2-(2- 乙氧基乙氧基）乙酯（SR256、SARTMER 公司制）

[0430] • PEA :丙烯酸 2- 苯氧基乙酯（SR339、SARTMER 公司制）

[0431] • IBOA :丙烯酸异冰片酯（SR506、SARTMER 公司制）

[0432] • ODA :丙烯酸辛基 / 癸基酯（SR484、SARTMER 公司制）

[0433] • NVC :N- 乙烯基已内酰胺（NVC、BASF 公司制）

[0434] • THFA :丙烯酸四氢糠基酯（SR506、SARTMER 公司制）

[0435] • CTFA :环状三羟甲基丙烷缩甲醛丙烯酸酯（SR531、SARTMER 公司制）

[0436] • TEGDA :三乙二醇二丙烯酸酯（SR268、SARTMER 公司制）

[0437] • TMPTA :三羟甲基丙烷三丙烯酸酯（SR351、SARTMER 公司制）

[0438] •（EO）TMPTA :EO 改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯（SR454、SARTMER 公司制）

[0439] • TPO :LUCIRIN TPO（2,4,6- 三甲基苯甲酰 - 二苯基氧化膦、BASF 公司制）

[0440] • Irg819 :IRGACURE819（双（2,4,6- 三甲基苯甲酰）苯基氧化膦、BASF 公司制）

[0441] • Irg184 :IRGACURE184 (1- 羟基环己基苯基酮、BASF 公司制)

[0442] •Irg907 :IRGACURE907 (2- 甲基 -1- (4- 甲基硫代苯基)-2- 吗啉基丙烷 -1- 酮、BASF 公司制)

[0443] • ITX :2- 异丙基噻吨酮和 4- 异丙基噻吨酮的混合物(Lambson 公司制、商品名 : SPEEDCURE ITX)

[0444] • C1- 硫色满酮 :下述化合物 A

[0445] • M- 硫色满酮 :下述化合物 B

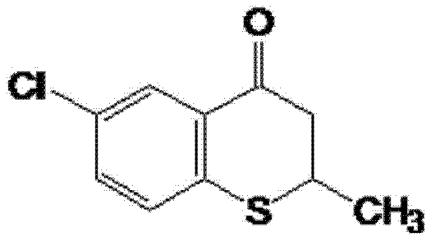
[0446] • 丙烯酸聚合物 A :聚(2- 乙基己基丙烯酸酯)、Mw=96000

[0447] • ST-1 :FIRSTCURE ST-1 (Albemarle 公司制、阻聚剂)

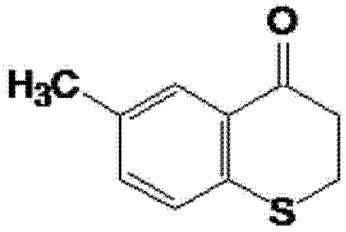
[0448] • BYK307 :聚醚改性聚二甲基硅氧烷(BY307、BYK Chemie 公司制)

[0449] [化学式 14]

[0450]



化合物A



化合物B

[0451] (图像记录装置(往复扫描型))

[0452] 用于印刷的往复扫描型喷墨记录用打印机 1 的概略构成图如图 2 所示。此外,图 3 中,表示喷墨记录用喷头单元部 2 的概略构成立体图。

[0453] 上述油墨收容于油墨罐 8 中。从油墨罐 8 通过油墨供给用管(未图示)将油墨供给到喷墨记录用喷头单元部 2。

[0454] 该喷墨记录用喷头单元部 2 用由长轴的金属轴构成的固定轴 5 固定,通过可往复运动的动力部 4 以可变速度进行往复运动。另外,可往复运动的动力部 4 中内置有油墨供给用管(未图示)和喷头控制用的电气布线(未图示)。

[0455] 在该喷墨记录用喷头单元部 2 的固定轴 5 的两端具备用于实施喷头的维护及清洁的维护部 3。进一步,在它们的外侧配置有用于控制喷墨记录用打印机的控制部 6 (例如,个人计算机)、及油墨罐 8。

[0456] 喷墨记录用喷头单元部 2 由将市售喷头(Toshiba Tec 株式会社制喷头 CA4)按照每一色排列 2 个并设定为 300npi 的喷头组 7 组(图 3 中、21 ～ 27)、和市售的紫外线固化型灯(金属卤化物灯)2 盏(图 3 中、28 及 29)构成。另外,喷头组按照透明油墨用喷墨头 21 和 27、青色油墨用喷墨头 22、品红色油墨用喷墨头 23、黄色油墨用喷墨头 24、黑色油墨用喷墨头 25、金属油墨(效果颜料油墨)用喷墨头 26 的顺序配制。

[0457] 在用于金属油墨(效果颜料油墨)用喷墨头的市售喷头(Toshiba Tec 株式会社制喷头 CA4)上,将配备的筛网过滤器取出,将盘式过滤器 30 (Pall 公司制 LastChanceFilterAcro37 (LCF-23100))设置在喷头与罐之间。

[0458] 在喷头的正下方,配制了可将被记录介质吸引固定的被记录介质吸引台 7。形成为

被记录介质 9 通过多个被记录介质运送用辊 10 和被记录介质卷取用辊 11 在与喷头的往复运动垂直方向上运送的机构。

[0459] 控制喷头的喷出频率和喷头往复运动的速度，按照 1 次扫描通常以 300×600dpi 的打滴密度印刷图像的方式设定。此外，关于来自金属卤化物灯的照射强度，在被记录介质上，缝开口时为约 1000mW/cm^2、缝关闭时为约 0mW/cm^2。

[0460] (图像记录装置(单通道型))

[0461] 用于印刷的单通道型喷墨记录用打印机的概略构成图如图 4 所示。

[0462] 各喷墨记录用喷头单元部 33、35、37、39、40 分别由将市售喷头(Toshiba Tec 株式会社制喷头 CA4)按照每一色排列 2 个的并以 600npi 整行排列的喷头组构成。在用于金属油墨用喷墨头 33 的市售喷头(Toshiba Tec 株式会社制喷头 CA4)上，将配备的筛网过滤器取出，将盘式过滤器(Pall 公司制 LastChanceFilterAcro37 (LCF-23100)) 设置在喷头与罐之间。

[0463] 从被记录介质运送方向上游开始按金属油墨用喷头 33、青色用喷头 35、品红色用喷头 37、黄色用喷头 39、黑色用喷头 40 的顺序将喷头固定于机体，在金属油墨用喷头 33 的上游设置透明油墨用辊涂机 31。构成为被记录介质 44 能在喷头的正下方移动的构造，同时相对于各喷头在被记录介质的行进方向上分别配置光源 32、34、36、38(365nm 紫外线 LED)，在黑色油墨喷头下游设置金属卤化物灯 41 (光强度 3000mW/cm^2)。

[0464] 被记录介质的运送设置为辊运送，由送出机 42 及卷取机 43 运送。在被记录介质上形成 600dpi×600dpi 的图像。

[0465] (实施例 1)

[0466] 在往复扫描型喷墨记录用打印机 1 上，将表 4 中记载的组合的油墨组分别填充到金属油墨用喷墨头 Me、透明油墨用喷墨头 T1、T2 中，按照下述步骤实施印刷。另外，作为被记录介质，使用 PET (Viewful、株式会社 Kimoto 制)及涂料纸(OK TOP COAT、王子制纸株式会社制)。

[0467] 1) 第 1 次的送出扫描：喷头沿图中的箭头 A 方向移动。最开始，由透明油墨用喷墨头 T1 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予透明油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。接着，由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。

[0468] 另外，按照使来自喷墨头 T1 的墨点与来自喷墨头 Me 的墨点的中心点一致的方式，调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。

[0469] 2) 第 1 次的返回扫描：喷头按照图中的箭头 B 方向移动。最开始，由透明油墨用喷墨头 T2 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予透明油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。接着，由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。之后立即用 UV1 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。

[0470] 另外，按照使来自喷墨头 T2 的墨点与来自喷墨头 Me 的墨点的中心点一致的方式，

调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。

[0471] 3)被记录介质的供给：以比喷头的宽度(53.6mm)的部分少 10mm 的 43.6mm 的程度供给被记录介质。

[0472] 4)重复上述步骤 1)～ 3),制作约 30cm× 约 30cm 的面积的印刷物。

[0473] 5)印刷后,按照下述评价基准评价金属感、被覆、及摩擦性。

[0474] (金属感)

[0475] 通过测定 20 度、60 度、85 度的光泽度,能够表现金属感的有无。光泽度的测定使用光泽度计(Tri-Glossmaster u (Sheen 公司))。

[0476] ○：满足光泽值(60 度)＞光泽值(20 度)＞光泽值(85 度)、且光泽值(60 度)＞80。

[0477] △：满足光泽值(60 度)＞光泽值(20 度)＞光泽值(85 度)、且光泽值(60 度)＞60。

[0478] ×：不满足上述条件。

[0479] (被覆)

[0480] 用透射型显微镜目视评价墨点的重叠情况,以金属油墨(效果颜料油墨)墨点之间重叠、不能确认漏光的情况为“完全被覆”,以视觉确认到漏光的情况为“有间隙”。此时,优选为完全被覆。

[0481] (摩擦性)

[0482] 用擦拭纸(Kimwipe)往复擦拭表面 10 次,表面未剥落的为○,剥落的为 ×。

[0483] 表 4

[0484]

油墨组	效果颜料油墨		透明油墨		PET			涂料纸		
	种类	表面张力(mN/m)	种类	表面张力(mN/m)	金属感	被覆	摩擦性	金属感	被覆	摩擦性
1	A	35.4	A	37.2	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
2			B	35.1	△	有间隙	○	△	有间隙	○
3			C	34.7	△	有间隙	○	△	有间隙	○
4			D	34.5	△	有间隙	○	△	有间隙	○
5			E	33.0	△	有间隙	○	△	有间隙	○
6			F	32.2	△	有间隙	○	△	有间隙	○
7			G	30.4	△	有间隙	○	△	有间隙	○
8			H	27.2	△	有间隙	○	△	有间隙	○
9	B	35.1	A	37.2	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
10			B	35.1	△	有间隙	○	△	有间隙	○
11			C	34.7	△	有间隙	○	△	有间隙	○
12			D	34.5	△	有间隙	○	△	有间隙	○
13			E	33.0	△	有间隙	○	△	有间隙	○
14			F	32.2	△	有间隙	○	△	有间隙	○
15			G	30.4	△	有间隙	○	△	有间隙	○
16			H	27.2	△	有间隙	○	△	有间隙	○
17	C	34.3	A	37.2	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
18			B	35.1	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
19			C	34.7	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
20			D	34.5	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
21			E	33.0	△	有间隙	○	△	有间隙	○
22			F	32.2	△	有间隙	○	△	有间隙	○
23			G	30.4	△	有间隙	○	△	有间隙	○
24			H	27.2	△	有间隙	○	△	有间隙	○
25	D	36.6	A	37.2	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
26			B	35.1	△	有间隙	○	△	有间隙	○
27			C	34.7	△	有间隙	○	△	有间隙	○
28			D	34.5	△	有间隙	○	△	有间隙	○
29			E	33.0	△	有间隙	○	△	有间隙	○
30			F	32.2	△	有间隙	○	△	有间隙	○
31			G	30.4	△	有间隙	○	△	有间隙	○
32			H	27.2	△	有间隙	○	△	有间隙	○
33	E	30.3	A	37.2	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
34			B	35.1	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
35			C	34.7	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
36			D	34.5	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
37			E	33.0	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
38			F	32.2	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
39			G	30.4	○	完全被覆	○	○	完全被覆	○
40			H	27.2	△	有间隙	○	△	有间隙	○

[0485] （比较例 1）

[0486] 在往复扫描型喷墨记录用打印机 1 上，将金属油墨 A 填充到金属油墨用喷墨头 Me 中，按照下述步骤实施印刷。另外，作为被记录介质使用 PET（Viewful、株式会社 Kimoto 制）。

[0487] 1）第 1 次的送出扫描：喷头沿图中的箭头 A 方向移动。最开始，由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨（按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数）。

[0488] 之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。

[0489] 2）第 1 次的返回扫描：喷头按照图中的箭头 B 方向移动。由金属油墨用喷墨头 Me

以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。之后立即用 UV1 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。

[0490] 3)被记录介质的供给 :以比喷头的宽度(53.6mm)的部分少 10mm 的 43.6mm 的程度供给被记录介质。

[0491] 4)重复上述步骤 1)～ 3),制作约 30cm× 约 30cm 的面积的印刷物。

[0492] 5)印刷后,按照上述评价基准评价金属感、被覆及摩擦性。

[0493] (比较例 2)

[0494] 在往复扫描型喷墨记录用打印机 1 上,将金属油墨 A 填充到金属油墨用喷墨头 Me 中,按照下述步骤实施印刷。另外,作为被记录介质使用 PET (Viewful、株式会社 Kimoto 制)。

[0495] 1)在开始印刷之前,在被记录介质上的印刷部上棒涂布(6μm)透明油墨 A,并 UV 照射完全固化。

[0496] 2)第 1 次的送出扫描 :喷头沿图中的箭头 A 方向移动。最开始,由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。

[0497] 之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。

[0498] 3)第 1 次的返回扫描 :喷头按照图中的箭头 B 方向移动。由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。之后立即用 UV1 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。

[0499] 4)被记录介质的供给 :以比喷头的宽度(53.6mm)的部分少 10mm 的 43.6mm 的程度供给被记录介质。

[0500] 5)重复上述步骤 1)～ 4),制作约 30cm× 约 30cm 的面积的印刷物。

[0501] 6)印刷后,按照上述评价基准评价金属感、被覆及摩擦性。

[0502] (实施例 2)

[0503] 在往复扫描型打印机 1 中填充金属油墨 A 及透明油墨 A,按照下述步骤实施印刷。另外,作为被记录介质使用 PET (Viewful、株式会社 Kimoto 制)。

[0504] 1)第 1 次的送出扫描 :喷头沿图中的箭头 A 方向移动。最开始,由透明油墨用喷墨头 T1 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予透明油墨 A(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外,按照此时的固化率为 80 ～ 85% 的方式,狭窄地设定缝的开口幅度。

[0505] 2)第 1 次的返回扫描 :喷头按照图中的箭头 B 方向移动。由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨 A (按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。

[0506] 另外,按照使来自喷墨头 T1 的墨点与来自喷墨头 Me 的墨点的中心点一致的方式,调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外,按照此时的固化率为 90% 以上的方式,较宽地设定缝的开口幅

度。

[0507] 3）第 2 次的送出扫描：喷头沿图中的箭头 A 方向移动。由透明油墨用喷墨头 T1 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予透明油墨 A（按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数）。之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外，按照此时的固化率为 80 ～ 85% 的方式，狭窄地设定缝的开口幅度。

[0508] 4）第 2 次的返回扫描：喷头按照图中的箭头 B 方向移动。由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨 A（按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数）。

[0509] 另外，按照使来自喷墨头 T1 的墨点与来自喷墨头 Me 的墨点的中心点一致的方式，调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外，按照此时的固化率为 90% 以上的方式，较宽地设定缝的开口幅度。

[0510] 5）被记录介质的供给：以比喷头的宽度（53.6mm）的部分少 10mm 的 43.6mm 的程度供给被记录介质。

[0511] 6）重复上述步骤 1）～ 5），制作约 30cm× 约 30cm 的面积的印刷物。

[0512] 7）印刷后，进行金属感、被覆及摩擦性的评价。结果如下所述。

[0513] （实施例 3）

[0514] 实施例 2 中，除了使上述 1）及 3）中的透明油墨的固化率为 55% 以外，与实施例 2 同样地制作印刷物，进行金属感、被覆、及摩擦性的评价。结果表示在以下的表中。

[0515] （实施例 4）

[0516] 在如图 4 所示的单通道型打印机中填充金属油墨 A 及透明油墨 A，按照下述步骤实施印刷。另外，作为被记录介质使用 PET（Viewful、株式会社 Kimoto 制）。

[0517] 1）通过沿图 4 中的箭头方向旋转送出机 42 和卷取机 43，运送被记录介质。最开始，用透明油墨用辊涂机 31 在被记录介质上形成厚度为 6μm 的透明油墨层。

[0518] 2）从金属油墨用喷墨头 33 以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨 A（按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 21pL 的方式调整电压和脉冲数）。

[0519] 3）用金属卤化物灯 41 照射，将金属油墨 / 透明油墨层固化。

[0520] 4）通过上述步骤，作成约 10cm×30cm 的面积的印刷物。

[0521] 5）印刷后，进行金属感、被覆及摩擦性的评价。结果如下所述。

[0522] （实施例 5）

[0523] 在如图 4 所示的单通道型打印机中填充金属油墨 A 及透明油墨 A，按照下述步骤实施印刷。另外，作为被记录介质使用 PET（Viewful、株式会社 Kimoto 制）。

[0524] 1）通过沿图 4 中的箭头方向旋转送出机 42 和卷取机 43，运送被记录介质。最开始，用透明油墨用辊涂机 31 在被记录介质上形成厚度为 6μm 的透明油墨层。

[0525] 2）用光源（紫外线 LED）32 向透明油墨照射紫外线。另外，按照固化率为 80 ～ 85% 的方式调整 LED 输出。

[0526] 3）从金属油墨用喷墨头 33 以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨 A（按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 21pL 的方式调整电压和脉冲数）。

[0527] 4）用金属卤化物灯 41 照射，将金属油墨 / 透明油墨层固化。

[0528] 5）通过上述步骤，作成约 10cm×30cm 的面积的印刷物。

[0529] 6）印刷后，金属感、被覆、及摩擦性的评价结果如下所述。

[0530] （比较例 3）

[0531] 在如图 4 所示的单通道型打印机中填充金属油墨 A 及透明油墨 A，按照下述步骤实施印刷。另外，作为被记录介质使用 PET（Viewful、株式会社 Kimoto 制）。

[0532] 1）通过沿图 4 中的箭头方向旋转送出机 42 和卷取机 43，运送被记录介质。最开始，用透明油墨用辊涂机 31 在被记录介质上形成厚度为 6μm 的透明油墨层。

[0533] 2）用光源（紫外线 LED）32 向透明油墨照射紫外线。另外，按照固化率为超过 85% 的方式调整 LED 输出。

[0534] 3）从金属油墨用喷墨头 33 以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨 A（按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 21pL 的方式调整电压和脉冲数）。

[0535] 4）用金属卤化物灯 41 照射，将金属油墨 / 透明油墨层固化。

[0536] 5）通过上述步骤，作成约 10cm×30cm 的面积的印刷物。

[0537] 6）印刷后，金属感、被覆及摩擦性的评价结果如下所述。

[0538] （实施例 6）

[0539] 在如图 4 所示的单通道型打印机中填充金属油墨 A 及透明油墨 A，按照下述步骤实施印刷。另外，作为被记录介质使用 PET（Viewful、株式会社 Kimoto 制）。另外，作为彩色油墨，使用 FUJIFILM Speciality Ink Systems 公司制 UVJet 系列的青色 KO215、品红色 KO867、黄色 KI052、黑色 KI004。

[0540] 1）通过沿图 4 中的箭头方向旋转送出机 42 和卷取机 43，运送被记录介质。最开始，用透明油墨用辊涂机 31 在被记录介质上形成厚度为 6μm 的透明油墨层 50（图 5）。

[0541] 2）用光源（紫外线 LED）32 向透明油墨照射紫外线。另外，按照固化率为 80% ～ 85% 的方式调整 LED 输出。

[0542] 3）从金属油墨用喷墨头 33 以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予金属油墨 A（按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 21pL 的方式调整电压和脉冲数）。

[0543] 另外，金属油墨的印刷宽度为 6cm，印刷长度为不间断的 1m（图 5 中，金属油墨图像 51）。

[0544] 4）用光源（紫外线 LED）34 向金属油墨照射紫外线。另外，按照金属油墨的固化率为 80% 以下的方式调整 LED 输出。

[0545] 5）从青色油墨用喷墨头 35 以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予青色油墨（图 5 中，青色油墨图像 52）。

[0546] （按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 21pL 的方式调整电压和脉冲数）。

[0547] 另外，设定为金属油墨的两边缘具有 1cm 的重叠的 2cm 的印刷宽度。印刷长度为 2cm（图 5）。

[0548] 6）用光源（紫外线 LED）36 照射紫外线。另外，按照青色油墨的固化率为 80% 以下的方式调整 LED 输出。

[0549] 7）从品红色油墨用喷墨头 37 以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予品红色油墨（图 5 中，品红色图像 53）。

[0550] （按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 21pL 的方式调整电压和脉冲数）。另外，设定

为金属油墨的两边缘具有 1cm 重叠的 2cm 的印刷宽度。此外，设定为金属油墨的两边缘具有 1cm 重叠的 2cm 的印刷宽度。印刷长度为 2cm，不具有与青色印刷部的重叠(图 5)。

[0551] 8)用光源(紫外线 LED)38 照射紫外线。另外，按照品红色油墨的固化率为 80% 以下的方式调整 LED 输出。

[0552] 9)从黄色油墨用喷墨头 39 以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予黄色油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 21pL 的方式调整电压和脉冲数)。另外，设定为金属油墨的两边缘具有 1cm 的重叠的 2cm 的印刷宽度。此外，设定为金属油墨的两边缘具有 1cm 的重叠的 2cm 的印刷宽度。印刷长度为 2cm，不具有与青色及品红色印刷部的重叠(图 5 中，黄色油墨图像 54)。

[0553] 10)从黑色油墨用喷墨头 40 以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上赋予黑色油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 21pL 的方式调整电压和脉冲数)。另外，设定为金属油墨的两边缘具有 1cm 的重叠的 2cm 的印刷宽度。此外，设定为金属油墨的两边缘具有 1cm 的重叠的 2cm 的印刷宽度。印刷长度为 2cm，不具有与青色、品红色、及黄色印刷部的重叠(图 5 中，黑色油墨图像 55)。

[0554] 11)用金属卤化物灯 41 照射，将金属油墨 / 彩色油墨 / 透明油墨层固化。

[0555] 12)通过上述步骤，作成约 6cm×100cm 的面积的印刷物。

[0556] 13)印刷后，金属感、被覆、及摩擦性的评价结果如下所述。

[0557] [表 5]

[0558]

	金属感	被覆	摩擦性	备注
比较例 1	×	完全被覆	○	仅金属油墨
比较例 2	×	完全被覆	○	透明油墨完全固化
实施例 2	△	完全被覆	○	透明油墨固化率 80-85%
实施例 3	○	完全被覆	○	透明油墨固化率 55%
实施例 4	○	完全被覆	○	单通道方式
实施例 5	△	完全被覆	○	单通道方式 透明油墨固化率 80-85%
比较例 3	×	完全被覆	○	单通道 透明油墨固化率超过 85%
实施例 6	○	完全被覆	○	有着色油墨

[0559] (实施例 1')

[0560] 在往复扫描型喷墨记录用打印机 1 上分别将表 6 中记载的组合的油墨组填充到金属油墨用喷墨头 Me、透明油墨用喷墨头 T1、T2 中，按照下述步骤实施印刷。另外，作为被记录介质使用 PET (Viewful、株式会社 Kimoto 制)及涂料纸(coated paper)(OK TOP COAT、王子制纸株式会社制)。

[0561] 1)第 1 次的送出扫描：喷头沿图中的箭头 A 方向移动。最开始，由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。接着，由透明油墨用喷墨头 T2 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出透明油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。

[0562] 之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。

[0563] 另外，按照使来自喷墨头 Me 的墨点与来自喷墨头 T2 的墨点的中心点一致的方式，调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。

[0564] 2）第 1 次的返回扫描：喷头按照图中的箭头 B 方向移动。由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨（按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数）。接着，由透明油墨用喷墨头 T1 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出透明油墨（按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数）。之后立即用 UV1 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。

[0565] 另外，按照使来自喷墨头 T1 的墨点与来自喷墨头 Me 的墨点的中心点一致的方式，调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。

[0566] 3）被记录介质的供给：以比喷头的宽度（53.6mm）的部分少 10mm 的 43.6mm 的程度供给被记录介质。

[0567] 4）重复上述步骤 1）～ 3），作成约 30cm× 约 30cm 的面积的印刷物。

[0568] 5）印刷后，按照下述评价基准评价金属感、被覆及摩擦性。

[0569] （金属感）

[0570] 通过测定（光泽度计：Tri-Glossmaster u（Sheen 公司））20 度、60 度、85 度的光泽度，能够表现金属感的有无。

[0571] ◎：满足光泽值（60 度）＞光泽值（20 度）＞光泽值（85 度）、且光泽值（60 度）＞100。

[0572] ○：满足光泽值（60 度）＞光泽值（20 度）＞光泽值（85 度）、且光泽值（60 度）＞80。

[0573] △：满足光泽值（60 度）＞光泽值（20 度）＞光泽值（85 度）、且光泽值（60 度）＞80。

[0574] ×：不满足上述条件。

[0575] （均一性）

[0576] 目视进行评价，确认得到金属感的部分是否均一。此时，优选为均一。

[0577] （摩擦性）

[0578] 用擦拭纸往复擦拭表面 10 次，表面未剥落的为○，剥落的为 ×。

[0579] 表 6

[0580]

油墨组	效果颜料油墨（金属油墨）		透明油墨		PET			涂料纸		
	种类	表面张力（mN/m）	种类	表面张力（mN/m）	金属感	均一性	摩擦性	金属感	均一性	摩擦性
1'	A	35.4	A	37.2	○	不均一	○	◎	均一	○
2'			B	35.1	◎	均一	○	◎	均一	○
3'			C	34.7	◎	均一	○	◎	均一	○
4'			D	34.5	◎	均一	○	◎	均一	○
5'			E	33.0	◎	均一	○	◎	均一	○
6'			F	32.2	◎	均一	○	◎	均一	○
7'			G	30.4	◎	均一	○	◎	均一	○
8'			H	27.2	△	均一	○	△	均一	○
9'	B	35.1	A	37.2	○	不均一	○	◎	均一	○
10'			B	35.1	◎	均一	○	◎	均一	○
11'			C	34.7	◎	均一	○	◎	均一	○
12'			D	34.5	◎	均一	○	◎	均一	○
13'			E	33.0	◎	均一	○	◎	均一	○
14'			F	32.2	◎	均一	○	◎	均一	○
15'			G	30.4	◎	均一	○	◎	均一	○
16'			H	27.2	△	均一	○	△	均一	○
17'	C	34.3	A	37.2	○	不均一	○	◎	均一	○
18'			B	35.1	○	不均一	○	◎	均一	○
19'			C	34.7	○	不均一	○	◎	均一	○
20'			D	34.5	○	不均一	○	◎	均一	○
21'			E	33.0	◎	均一	○	◎	均一	○
22'			F	32.2	◎	均一	○	◎	均一	○
23'			G	30.4	◎	均一	○	◎	均一	○
24'			H	27.2	△	均一	○	△	均一	○
25'	D	36.6	A	37.2	○	不均一	○	◎	均一	○
26'			B	35.1	◎	均一	○	◎	均一	○
27'			C	34.7	◎	均一	○	◎	均一	○
28'			D	34.5	◎	均一	○	◎	均一	○
29'			E	33.0	◎	均一	○	◎	均一	○
30'			F	32.2	◎	均一	○	◎	均一	○
31'			G	30.4	◎	均一	○	◎	均一	○
32'			H	27.2	△	均一	○	△	均一	○
33'	E	30.3	A	37.2	○	不均一	○	◎	均一	○
34'			B	35.1	○	不均一	○	◎	均一	○
35'			C	34.7	○	不均一	○	◎	均一	○
36'			D	34.5	○	不均一	○	◎	均一	○
37'			E	33.0	○	不均一	○	◎	均一	○
38'			F	32.2	○	不均一	○	◎	均一	○
39'			G	30.4	○	不均一	○	◎	均一	○
40'			H	27.2	△	均一	○	△	均一	○

[0581] （比较例 1'）

[0582] 在往复扫描型喷墨记录用打印机 1 上将金属油墨 D 填充到金属油墨用喷墨头 Me 中，按照下述步骤实施印刷。另外，作为被记录介质使用 PET（Viewful、株式会社 Kimoto 制）及涂料纸（OK TOP COAT、王子制纸株式会社制）。

[0583] 1）第 1 次的送出扫描：喷头沿图 3 中的箭头 A 方向移动。最开始，由金属油墨用

喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。

[0584] 之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。

[0585] 2)第 1 次的返回扫描 :喷头沿图 3 中的箭头 B 方向移动。由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。之后立即用 UV1 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。

[0586] 3)被记录介质的供给 :以比喷头的宽度(53.6mm)的部分少 10mm 的 43.6mm 的程度供给被记录介质。

[0587] 4)重复上述步骤 1)～ 3),作成约 30cm× 约 30cm 的面积的印刷物。

[0588] 5)印刷后,按照上述评价基准评价金属感、均一性及摩擦性。

[0589] (比较例 2')

[0590] 在往复扫描型喷墨记录用打印机 1 中填充金属油墨 D 及透明油墨 F,按照下述步骤实施印刷。另外,作为被记录介质使用 PET (Viewful、株式会社 Kimoto 制)。

[0591] 1)第 1 次的送出扫描 :喷头沿图 3 中的箭头 A 方向移动。最开始,由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨 D(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外,按照此时的固化率为超过 85% 的方式,设定缝的开口幅度。

[0592] 2)第 1 次的返回扫描 :喷头沿图 3 中的箭头 B 方向移动。由透明油墨用喷墨头 T1 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出透明油墨 F (按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。另外,按照使来自喷墨头 T1 的墨点与来自喷墨头 Me 的墨点的中心点一致的方式,调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外,按照此时的固化率为 90% 以上的方式,较宽地设定缝的开口幅度。

[0593] 3)第 2 次的送出扫描 :喷头沿图 3 中的箭头 A 方向移动。由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨 D (按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外,按照此时的固化率为超过 85% 的方式,设定缝的开口幅度。

[0594] 4)第 2 次的返回扫描 :喷头沿图 3 中的箭头 B 方向移动。由透明油墨用喷墨头 T1 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出透明油墨 F (按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。另外,按照使来自喷墨头 T1 的墨点与来自喷墨头 Me 的墨点的中心点一致的方式,调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外,按照此时的固化率为 90% 以上的方式,较宽地设定缝的开口幅度。

[0595] 5)被记录介质的供给 :以比喷头的宽度(53.6mm)的部分少 10mm 的 43.6mm 的程度供给被记录介质。

[0596] 6)重复上述步骤 1)～ 5),作成约 30cm× 约 30cm 的面积的印刷物。

[0597] 7)印刷后,按照上述评价基准评价金属感、均一性及摩擦性。

[0598] (实施例 2')

[0599] 在往复扫描型喷墨记录用打印机1上填充金属油墨D及透明油墨F，按照下述步骤实施印刷。另外，作为被记录介质使用PET（Viewful、株式会社Kimoto制）。

[0600] 1）第1次的送出扫描：喷头沿图3中的箭头A方向移动。最开始，由金属油墨用喷墨头Me以300dpi×1200dpi的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨D(按照从1个喷嘴喷出的喷出量达到42pL的方式调整电压和脉冲数)。用UV2紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外，按照此时的固化率为80～85%的方式，狭窄地设定缝的开口幅度。

[0601] 2)第1次的返回扫描：喷头沿图3中的箭头B方向移动。由透明油墨用喷墨头T1以300dpi×1200dpi的打滴密度在被记录介质上喷出透明油墨F（按照从1个喷嘴喷出的喷出量达到42pL的方式调整电压和脉冲数)。另外，按照使来自喷墨头T1的墨点与来自喷墨头Me的墨点的中心点一致的方式，调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。之后立即用UV2紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外，按照此时的固化率为90%以上的方式，较宽地设定缝的开口幅度。

[0602] 3)第2次的送出扫描：喷头沿图3中的箭头A方向移动。由金属油墨用喷墨头Me以300dpi×1200dpi的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨D（按照从1个喷嘴喷出的喷出量达到42pL的方式调整电压和脉冲数)。用UV2紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外，按照此时的固化率为80～85%的方式，狭窄地设定缝的开口幅度。

[0603] 4)第2次的返回扫描：喷头沿图3中的箭头B方向移动。由透明油墨用喷墨头T1以300dpi×1200dpi的打滴密度在被记录介质上喷出透明油墨F（按照从1个喷嘴喷出的喷出量达到42pL的方式调整电压和脉冲数)。另外，按照使来自喷墨头T1的墨点与来自喷墨头Me的墨点的中心点一致的方式，调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。之后立即用UV2紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外，按照此时的固化率为90%以上的方式，较宽地设定缝的开口幅度。

[0604] 5)被记录介质的供给：以比喷头的宽度(53.6mm)的部分少10mm的43.6mm的程度供给被记录介质。

[0605] 6）重复上述步骤1）～5)，作成约30cm×约30cm的面积的印刷物。

[0606] 7）印刷后，按照上述评价基准评价金属感、均一性及摩擦性。

[0607] (实施例3’)

[0608] 在往复扫描型喷墨记录用打印机1中填充金属油墨D及透明油墨F，按照下述步骤实施印刷。另外，作为被记录介质使用PET（Viewful、株式会社Kimoto制）。

[0609] 1）第1次的送出扫描：喷头沿图3中的箭头A方向移动。最开始，由金属油墨用喷墨头Me以300dpi×1200dpi的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨D(按照从1个喷嘴喷出的喷出量达到42pL的方式调整电压和脉冲数)。用UV2紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外，按照此时的固化率为50～60%的方式，更狭窄地设定缝的开口幅度。

[0610] 2)第1次的返回扫描：喷头沿图3中的箭头B方向移动。由透明油墨用喷墨头T1以300dpi×1200dpi的打滴密度在被记录介质上喷出透明油墨F（按照从1个喷嘴喷出的喷出量达到42pL的方式调整电压和脉冲数)。另外，按照使来自喷墨头T1的墨点与来自喷墨头Me的墨点的中心点一致的方式，调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。之后立即用UV2紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外，按照此时的固化率为90%以上的方式，较宽地设定缝的开口幅度。

[0611] 3)第 2 次的送出扫描 :喷头沿图 3 中的箭头 A 方向移动。由金属油墨用喷墨头 Me 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨 D (按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外,按照此时的固化率为 50 ～ 60% 的方式,更狭窄地设定缝的开口幅度。

[0612] 4)第 2 次的返回扫描 :喷头沿图 3 中的箭头 B 方向移动。由透明油墨用喷墨头 T1 以 300dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出透明油墨 F (按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 42pL 的方式调整电压和脉冲数)。另外,按照使来自喷墨头 T1 的墨点与来自喷墨头 Me 的墨点的中心点一致的方式,调整副扫描方向的喷嘴位置和角度、及喷出时间。之后立即用 UV2 紫外线照射用灯向被记录介质照射紫外线。另外,按照此时的固化率为 90% 以上的方式,较宽地设定缝的开口幅度。

[0613] 5)被记录介质的供给 :以比喷头的宽度(53.6mm)的部分少 10mm 的 43.6mm 的程度供给被记录介质。

[0614] 6)重复上述步骤 1)～ 5),作成约 30cm× 约 30cm 的面积的印刷物。

[0615] 7)印刷后,按照上述评价基准评价金属感、均一性及摩擦性。

[0616] (实施例 4')

[0617] 在如图 4 所示的单通道型打印机中填充金属油墨 D 及透明油墨 F,按照下述步骤实施印刷。在此,透明油墨 F 填充到黑色油墨用喷头 40 中。作为被记录介质使用 PET(Viewful、株式会社 Kimoto 制)。

[0618] 此外,青色用喷头 35、品红色用喷头 37、黄色用喷头 39 中分别填充 FUJIFILM Speciality Ink Systems 公司制 UVJet 系列的青色 KO215、品红色 KO867、黄色 KI052。

[0619] 1)通过沿图 4 中的箭头方向旋转送出机 42 和卷取机 43,运送被记录介质。

[0620] 2)由金属油墨用喷墨头单元部 33 以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出金属油墨 D (按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 21pL 的方式调整电压和脉冲数)。

[0621] 3)由填充有透明油墨 F 的黑色油墨用喷墨头单元部 40 以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上喷出透明油墨 F(按照从 1 个喷嘴喷出的喷出量达到 21pL 的方式调整电压和脉冲数)。另外,按照使金属油墨的墨点与透明油墨的墨点的中心点重叠的方式,调整喷嘴排列方向的位置和角度、打滴时机。

[0622] 4)用金属卤化物灯 41 照射,将金属油墨 / 透明油墨层固化。

[0623] 5)通过上述步骤,作成约 10cm×30cm 的面积的印刷物。

[0624] 6)印刷后,按照上述评价基准评价金属感、均一性及摩擦性。

[0625] 另外,上述工序 3)与工序 4)之间,由青色用喷头单元部 35、品红色用喷头单元部 37、黄色用喷头单元部 39 的喷头单元部以 600dpi×1200dpi 的打滴密度在被记录介质上分别喷出青色、品红色、黄色油墨,使得与喷出有金属油墨的区域具有一部分重叠。

[0626] (比较例 3')

[0627] 实施例 4' 的步骤中,省略透明油墨的赋予而实施印刷。

[0628] [表 7]

[0629]

	PET			涂料纸			备注
	金属感	均一性	摩擦性	金属感	均一性	摩擦性	
比较例 1’	×	无金属感	○	◎	均一	○	仅金属油墨
比较例 2’	×	无金属感	○				金属油墨固化率超过 85%
实施例 2’	△	均一	○				金属油墨固化率 80~85%
实施例 3’	◎	均一	○				金属油墨固化率 50~60%
实施例 4’	◎	均一	○				单通道方式
比较例 3’	×	无金属感	○				单通道方式 （无透明油墨）

[0630] 符号说明

[0631] 1：往复扫描型喷墨记录用打印机、2：喷墨记录用喷头单元部、3：维护部、4：动力部、5：固定轴、6：控制部、7：被记录介质吸引台、8：油墨罐、9：被记录介质、10：被记录介质运送用辊、11：被记录介质卷取用辊、21 ～ 27：喷头组、28，29：紫外线固化型灯、30：盘式过滤器、31：透明油墨用辊涂机、32，34，36，38：光源、33，35，37，39，40：喷头单元部、41：金属卤化物灯、42：送出机、43：卷取机、44：被记录介质、50：油墨层、51：金属油墨图像、52：青色油墨图像、53：品红色油墨图像、54：黄色油墨图像、55：黑色油墨图像

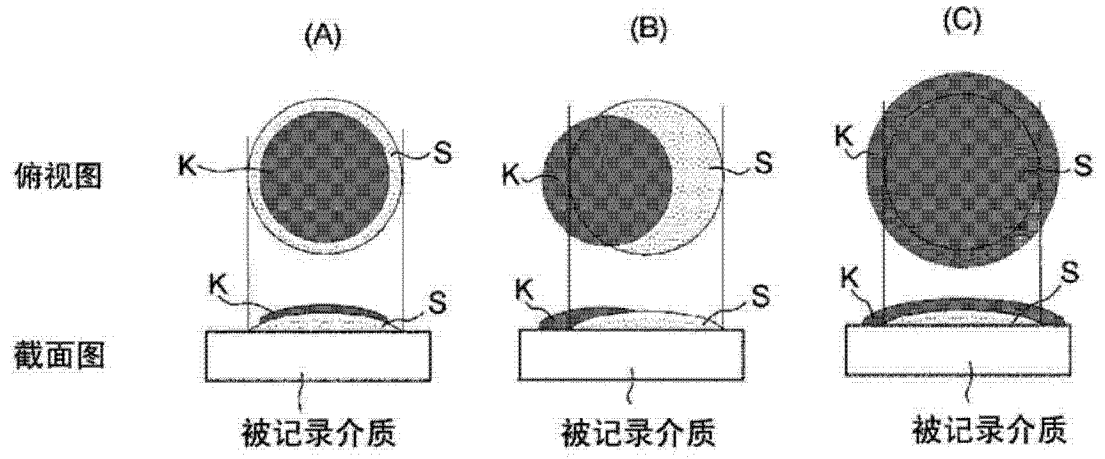


图 1

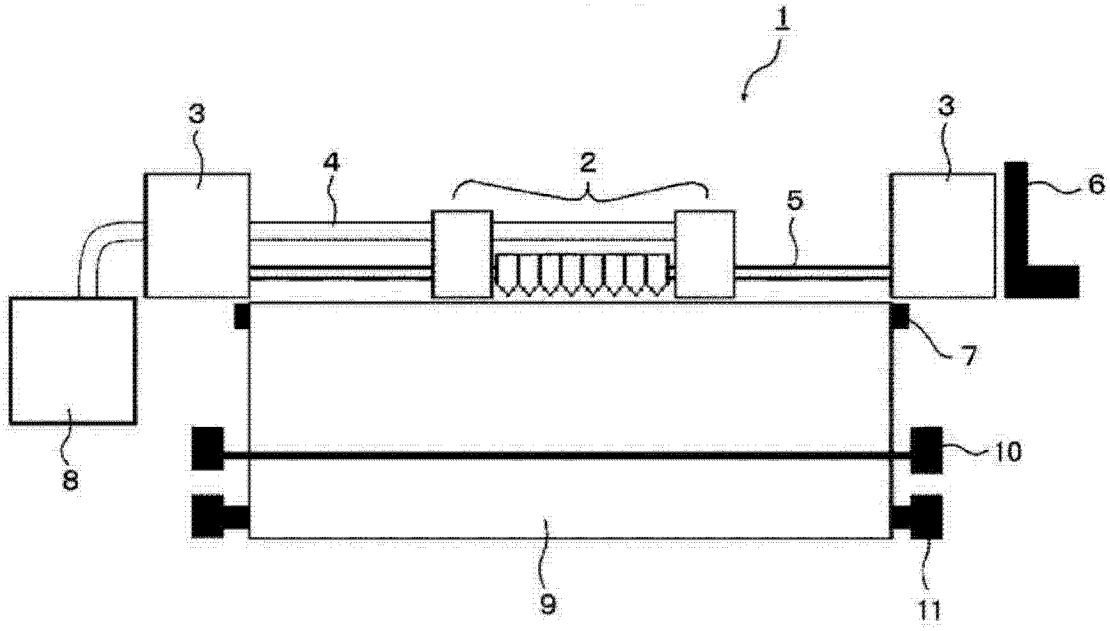


图 2

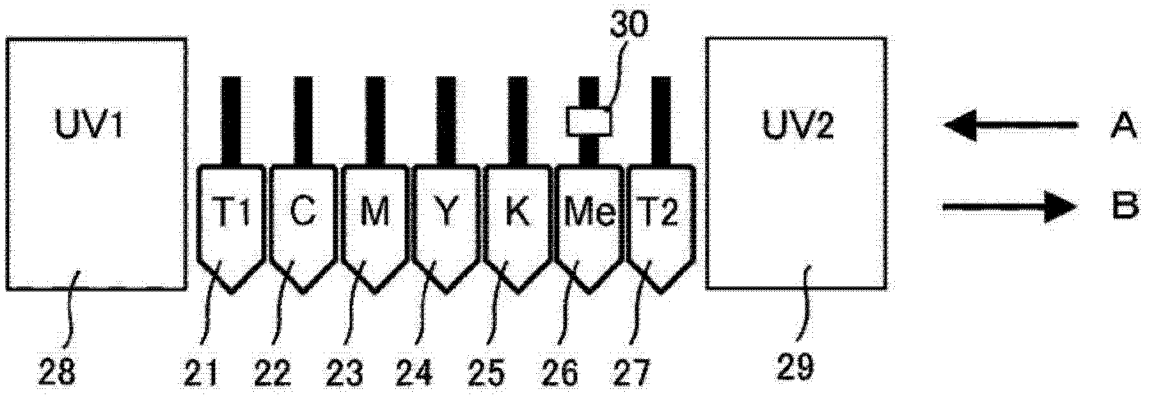

30
UV1
T1
C
M
Y
K
Me
T2
UV2
A
B
28
21
22
23
24
25
26
27
29

图 3

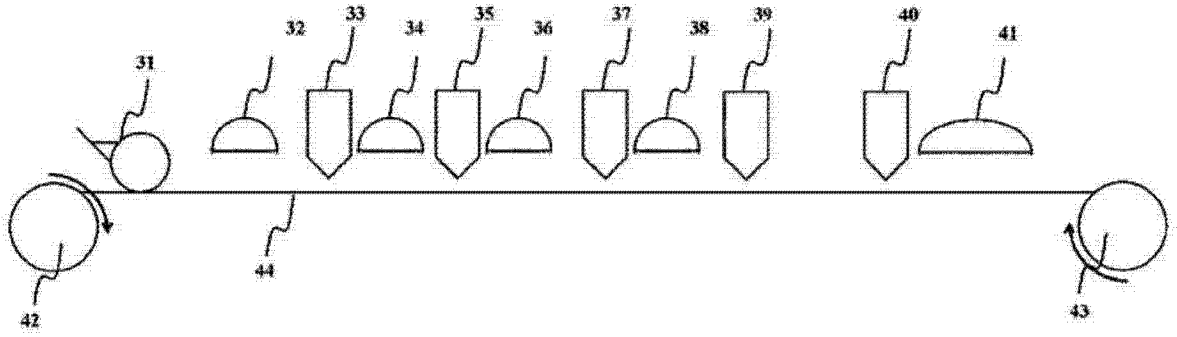

31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
44
43

图 4

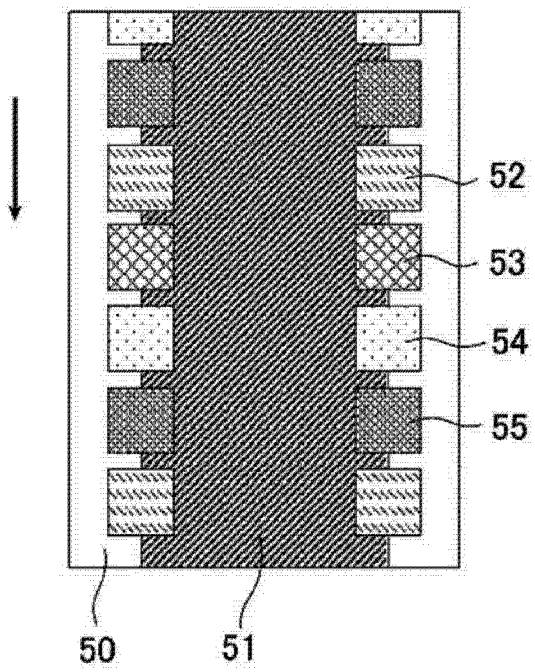

52
53
54
55
50
51

图 5