

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C09D 11/02 (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510053893.7

[45] 授权公告日 2008年1月23日

[11] 授权公告号 CN 100363443C

[22] 申请日 2005.3.14

[21] 申请号 200510053893.7

[30] 优先权

[32] 2004.7.29 [33] JP [31] 2004-222190

[73] 专利权人 东芝泰格有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 后河内透 天津和彦 石桥充

秋山良造 广木正士

[56] 参考文献

WO0246323A2 2002.6.13

US20040052967A1 2004.3.18

US20030128264A1 2003.7.10

US20020149659A1 2002.10.17

审查员 曹赞华

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 沙捷 彭益群

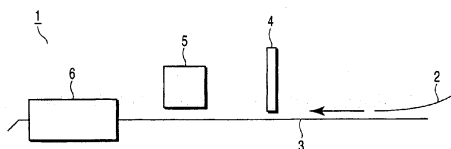
权利要求书 3 页 说明书 48 页 附图 1 页

[54] 发明名称

喷墨油墨组合物和使用喷墨油墨组合物制成的印刷品

[57] 摘要

提出了一种喷墨油墨组合物，含有：颜料组分，其上吸附了带有碱性末端的树脂；含镧盐的光-酸生成剂；至少一种可以在存在酸的情况下聚合的溶剂。镧盐中多价盐的含量不高于镧盐总重量的 20wt%，而颜料组分的含量限定在油墨组合物的 3 至 41wt% 的范围内。



1. 一种喷墨油墨组合物，其特征在于含有：

颜料组分，其上吸附了带有碱性末端的树脂，该颜料组分的平均粒径为 200 纳米或更低；

5 含镱盐的光-酸生成剂，其中所述镱盐选自重镱盐、磷镱盐、铊盐和碘镱盐，它们以氟硼酸根阴离子、六氟锑酸根阴离子、六氟砷酸根阴离子、三氟甲磺酸根阴离子、对甲苯磺酸根阴离子或对硝基甲苯磺酸根阴离子为抗衡离子，基于 100 重量份所有溶剂，所述光-酸生成剂的混合比为 1 至 10 重量份，所述溶剂是能够在存在喷墨油墨中所含的
10 酸的情况下聚合的溶剂；

至少一种能够在存在酸的情况下聚合的溶剂，其中基于喷墨油墨的总重量，所述溶剂的含量为 30wt% 或更多；

其中镱盐中多价盐的含量不高于镱盐总重量的 20wt%；和

其中颜料组分的含量限定在油墨组合物的 3 至 41wt% 的范围内。

15

2. 根据权利要求 1 的喷墨油墨组合物，其特征在于带有碱性末端的树脂选自乙烯系聚合物或共聚物、丙烯酸聚合物或共聚物、聚酯、聚酰胺、聚酰亚胺、聚氨酯、氨基聚合物、含硅聚合物、含硫聚合物、含氟聚合物和环氧树脂。

20

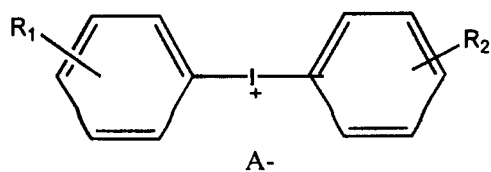
3. 根据权利要求 1 的喷墨油墨组合物，其特征在于镱盐仅由单价盐构成。

4. 根据权利要求 1 的喷墨油墨组合物，其特征在于镱盐是氟磷酸
25 芳基铊。

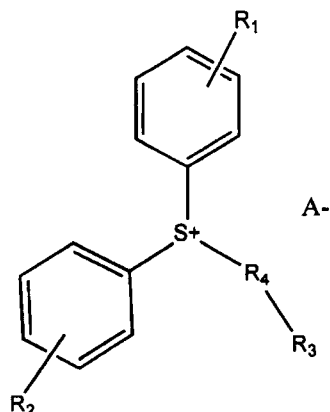
5. 根据权利要求 1 的喷墨油墨组合物，其特征在于带有碱性末端的树脂具有不高于 4 的碱离解常数。

30 6. 根据权利要求 1 的喷墨油墨组合物，其特征在于镱盐包括下列

通式 (1) 或 (2) 所示的化合物:



(1)



(2)

其中 A^- 是氟磷酸根阴离子; R_1 、 R_2 和 R_3 相同或不同, 而且 R_1 、 R_2 和 R_3 中至少一个是含有 4 至 20 个碳原子的有机基团, 其余的是含有氢原子和 1 至 20 个碳原子的有机基团; R_4 是二价芳族取代基或在其结构中含有 VI 族原子的二价芳族取代基。

7. 根据权利要求 6 的喷墨油墨组合物, 其特征在于所述 R_1 、 R_2 和 R_3 选自含有 4 至 20 个碳原子的烷基、含有 4 至 20 个碳原子的烷氧基、以及含有 4 至 20 个碳原子和由乙二醇脱氢缩合而成的聚环氧乙烷骨架的取代基。

8. 根据权利要求 6 的喷墨油墨组合物, 其特征在于通式中的所述 R_4 选自含有亚苯基的基团; 含有亚苯硫醚骨架的基团; 含有噻吩骨架的基团; 和含有呋喃骨架的基团。

9. 根据权利要求 1 的喷墨油墨组合物, 其特征在于光-酸生成剂以占溶剂总重量 2 至 4wt% 的比率加入, 而且其进一步含有敏化剂。

10. 根据权利要求 1 的喷墨油墨组合物，其特征在于颜料是含有喹吡啶酮骨架的品红颜料。

5 11. 根据权利要求 1 的喷墨油墨组合物，其特征在于能够在存在酸的情况下聚合的溶剂选自至少一种如下的物质：二氧化柠檬烯、新戊二醇二缩水甘油醚、含有脂族骨架的二价氧杂环丁烷化合物、和含有脂环族骨架的二价乙烯醚化合物。

10 12. 根据权利要求 1 的喷墨油墨组合物，其特征在于作为溶剂加入的化合物含有脂族骨架或脂环族骨架，这两种骨架中都含有氧原子。

13. 一种印刷品，包含如权利要求 1 所述的喷墨油墨组合物的固化物。

喷墨油墨组合物和使用喷墨油墨组合物制成的印刷品

5 技术领域

本发明涉及喷墨油墨组合物和使用该喷墨油墨组合物制成的印刷品。

背景技术

10 近年来，越来越多地采用能够快速应对多样化需求并能够最大限度地减少材料损耗（stocks）的按需印刷机（on-demand printer）。至于这种按需印刷机，使用调色剂或液体调色剂的电子照相印刷机和能够实现高速高质印刷的喷墨印刷机被认为是可用的。在使用喷墨印刷机的情况下，可以在一个封闭系统中处理溶剂型油墨直至将油墨喷
15 到印刷品表面上。此外，由于可以有效地利用油墨而基本不会产生多余油墨，所以可以减轻环境污染问题。

此外，一种光敏喷墨油墨和使用该光敏喷墨油墨的喷墨印刷机系统正在引起人们的关注。至于可用于这种情况的光敏喷墨油墨，通常采用含例如自由基聚合单体、光聚合引发剂和颜料的油墨组合物。还
20 提出使用含阳离子聚合单体、光致阳离子生成剂和颜料的可光聚合光敏油墨。根据这些技术，由于使用这类光敏油墨形成的油墨层可以容易地经光照非流化，因此可以获得无害且具有高质量的印刷品。

另一方面，在适用于上述快干印刷的喷墨记录装置中，印刷头通常排成直线以加快印刷速度，由此可以在印刷表面上一次完成印刷。
25 因此，油墨输送中的任何误差都会导致在印刷表面上产生线型缺陷印刷（印刷缺失）。因此，绝对有必要尽可能将这种误差的产生彻底消除至零。也就是说，在这种情况下使用的油墨必须是由稳定性优异的材料构成，由此可以实现非常高的印刷精度和输送稳定性。这些要求通常通过使用平均粒径相当细的颜料粒子并通过使颜料粒子和分散剂之
30 间的结合稳定化来实现。

由于上述阳离子聚合型油墨能够增强自由基聚合型油墨的粘合

力，还能够改进因氧气阻聚引起的自由基聚合型油墨的低敏感性，因此可以预见将来对这种阳离子聚合型油墨的需求会有所增加。然而，这些光固化型喷墨油墨伴有下述问题，即如果使用颜料作为着色剂，油墨的可分散性会随着时间变得不稳定。在这些光固化型喷墨油墨中
5 使用彩色颜料时，该问题变得更加突出。

一旦油墨的粘度、表面张力、弹力等由于上述颜料分散性的劣化而波动，就会导致油墨轨迹构型中的紊乱、印刷误差、油墨输送的线型缺失、印刷再现性降低，或者在最坏的情况下会导致油墨输送失败、油墨堵塞之类的严重状况。因此，这个问题是非常严重的。

10

发明内容

因此，本发明的目的之一是提供一种喷墨油墨组合物，其组分的稳定性优异，而且不存在油墨的输出失败和油墨堵塞问题，从而使该油墨组合物适合作为按需印刷用 UV-固化型喷墨油墨。

15

本发明的另一目的是提供一种印刷品，其印刷图象的质量优异且不存在印刷缺失。

按照本发明的一个方面，提供了一种含下列物质的喷墨油墨：

颜料组分，其上吸附了带有碱性末端（basic terminal）的树脂，该颜料组分的平均粒径为 200 纳米或更低；

20

含镧盐的光-酸生成剂；

至少一种可以在存在酸的情况下聚合的溶剂；

其中镧盐中多价盐的含量不高于镧盐总重量的 20wt%；和

其中颜料组分的含量限定在油墨组合物的 3 至 41wt% 的范围内。

25

按照本发明的一个方面，提供了一种印刷品，其含有该喷墨油墨组合物的固化物。

下面的描述将陈述本发明的其它目的和优点，而且根据这些描述它们在一定程度上是显而易见的或者可以通过本发明的实践获悉。可以通过下文特别指出的手段和结合方式实现和获得本发明的这些目的和优点。

30

附图说明

并入说明书并构成其组成部分的附图说明了本发明的一个实施方式，并与上面的概述和下文对各实施方式的详细描述一起用来解释本发明的原理。

5 这张图是使用按照本发明的实施方式的喷墨油墨的喷墨油墨记录装置的示意图。

具体实施方式

接下来，将如下解释本发明的各种实施方式。

10 本发明的发明人在对光-固化型喷墨油墨的分散性进行了广泛研究后发现，在阳离子固化型油墨中用作光-酸生成剂的鎏盐类化合物的存在容易降低颜料的分散性。基于本发明发明人的前述发现已经完成了本发明。

15 按照本发明的一个实施方式的喷墨油墨组合物含有受到光照时能够生成酸的光-酸生成剂、颜料组分、和至少一种能够在存在酸的情况下聚合的溶剂。也就是说，按照此实施方式的喷墨油墨是由化学增强型光敏组合物构成的。此处术语“喷墨油墨”是指在常温下为流体的油墨，更具体地，是指在 25°C 时粘度为 50cp 或更低，更优选为 30cp 或更低的油墨。

20 当这种油墨被光照射时，由光-酸生成剂生成酸，然后，该酸充当聚合物交联反应的催化剂并同时在油墨层中扩散。此外，可以通过对油墨层施加热量以促进酸的扩散以及酸能够在其中充当催化剂的这种交联反应。与自由基聚合不同，这种交联反应不会受到氧的阻碍。因此，仅使用一种光子产生多个交联反应，由此可以实现高灵敏和高密度印刷。此外，甚至在油墨层的深处和吸收介质的内部也能快速发生
25 交联反应。因此，与自由基聚合体系相比，此方法制得的油墨层在粘合性上优异得多。

因此，现在使用这种油墨可以通过在将油墨输出到印刷表面上后将油墨层曝露在光照下并加热，从而使油墨层快速地非流化。也就是说，现在无需使用大规模曝光系统就可以获得高质量的印刷品。同时，
30 以此方法制得的非流化膜可以是一种展现出热塑性的薄膜（也就是可以通过加热重新流化的薄膜，其流动性保持时间可以非常短）。

此外，与充分利用自由基聚合作用的油墨不同，这种油墨的配制可以不必使用具有致癌性质的自由基生成剂或对皮肤有刺激性且非常难闻的自由基聚合单体。因此，按照此实施方式的油墨易于处理。

此外，在本发明的实施方式中，溶剂至少部分由上述可聚合化合物构成，更典型地，溶剂几乎全部由上述可聚合化合物构成。因此，如果这种可聚合化合物与溶剂总体积的混合比足够高，在印刷时产生有机溶剂挥发的可能性很小。因此，现在可以克服由有机溶剂挥发引起空气污染的问题并因此可以不用安装排气系统或溶剂回收装置。

在按照本发明该实施方式的喷墨油墨中，由于不再需要使用有机溶剂而且涂布在印刷表面上的油墨层可以迅速非流化，因此可以容易地将印刷图象固定到各种特性不同的印刷表面上，而基本不会在印刷表面上产生油墨的渗色现象。此外，由于按照此实施方式的油墨能够含有高密度的颜料作为着色成分，现在可以产生清晰且耐候性优异的图象或图案。

接下来，将详细解释按照本发明的实施方式的喷墨油墨组合物的各个组分。

对于这种情况中可用的颜料组分，可以使用任何种类的颜料，只要它们是已知的着色材料并且基本上可以扩散到溶剂中。由其是在阳离子固化型材料的情况下，由于在其固化机制中使用了一种酸，优选使用几乎不会在存在酸的情况下变色的颜料。

例如，可以使用光吸收型颜料。这些光吸收型颜料的具体例子包括碳质颜料，例如炭黑、精制碳（carbon refined）和碳纳米管；金属氧化物颜料，例如黑锑粉、钴蓝、氧化锌、氧化钛、氧化铬和氧化铁；硫化物颜料，例如硫化锌；酞菁颜料；由金属硫酸盐、金属碳酸盐、金属硅酸盐和金属磷酸盐之类的盐形成的颜料；和由铝粉、青铜粉和锌粉之类的金属粉末形成的颜料。

此外，还可以使用有机颜料，包括例如染料螯合物；硝基颜料；亚硝基颜料，例如苯胺黑和萘酚绿 B；偶氮颜料，例如 Bordeaux 10B、Lake red 4R 和 chromophthal red（包括偶氮色淀、不溶偶氮颜料、缩合偶氮颜料、螯合偶氮颜料）；色淀颜料，例如 Peacock（孔雀蓝）蓝色淀和 Rhodamine（若丹明）色淀；酞菁颜料，例如酞菁蓝；多环颜

料（例如茈系颜料、紫环酮（perinone）颜料、葱醌颜料、喹吡啶酮颜料、二氧杂环己烷颜料、硫靛颜料、异吲哚啉酮颜料、quinophthalene 颜料等等）；士林（threne）颜料，例如硫靛红和阴丹酮蓝；喹吡啶颜料和异吲哚啉酮颜料。

5 至于可用于制造黑色油墨的颜料，可以使用炭黑，例如 Raven 5750、Raven 5250、Raven 5000、Raven 3500、Raven 1255 和 Raven 700（均获自 Colombia Co., Ltd.）；Regal 400R、Regal 330R、Regal 660R、Mogul L、Monarch 700、Monarch 800、Monarch 880、Monarch 900、Monarch 1000、Monarch 1100、Monarch 1300 和 Monarch 1400（均获
10 自 Cabot Co., Ltd.）；No. 2300、No. 900、MCF88、No. 33、No. 40、No. 45、No. 52、MA7、MA8、MA100 和 No. 2200B（均获自 Mitsubishi Chemical Co., Ltd.）；Color Black FW1、Color Black FW2、Color Black FW2V、Color Black FW18、Color Black FW200、Color Black S150、Color Black S160、Color Black S170、Printex 35、Printex U、Printex
15 V、Printex 140U、Special Black 6、Special Black 5、Special Black 4A、Special Black 4（均获自 Dexa Co., Ltd.）。

至于黄色油墨中可以使用的黄色颜料，其例子包括 C. I. Pigment Yellow 128、C. I. Pigment Yellow 129、C. I. Pigment Yellow 151、C. I. Pigment Yellow 154、C. I. Pigment Yellow 1、C. I. Pigment
20 Yellow 2、C. I. Pigment Yellow 3、C. I. Pigment Yellow 12、C. I. Pigment Yellow 13、C. I. Pigment Yellow 14C、C. I. Pigment Yellow 16、C. I. Pigment Yellow 17、C. I. Pigment Yellow 73、C. I. Pigment Yellow 74、C. I. Pigment Yellow 75、C. I. Pigment Yellow 83、C. I. Pigment Yellow 93、C. I. Pigment Yellow 95、C. I. Pigment Yellow
25 97、C. I. Pigment Yellow 98、C. I. Pigment Yellow 114、C. I. Pigment Yellow 139 和 Pigment Yellow 180。特别地，在这些黄色颜料中，更优选使用在酸的作用下几乎不会变色的咪唑酮颜料，尤为优选的例子是 Pigment Yellow 139 和 Pigment Yellow 180。

至于品红色油墨中可使用的颜料，其例子包括 C. I. Pigment Red
30 123、C. I. Pigment Red 168、C. I. Pigment Red 184、C. I. Pigment Red 202、C. I. Pigment Red 5、C. I. Pigment Red 7、C. I. Pigment

Red 12、C. I. Pigment Red 48(Ca)、C. I. Pigment Red 48(Mn)、C. I. Pigment Red 57(Ca)、C. I. Pigment Red 57:1、C. I. Pigment Red 112、C. I. Pigment Red 177、C. I. Pigment Red 170、C. I. Pigment Red 176、C. I. Pigment Red 122 和 C. I. Pigment Violet 19。特别地，在这些品红色颜料中，更优选使用在酸的作用下几乎不会变色的喹吡啶酮颜料，尤为优选的例子是 C. I. Pigment Red 122、C. I. Pigment Violet 19 和 C. I. Pigment Red 57:1，它们都具有优异分散性。

此外，至于花青油墨中可使用的颜料，其例子包括 C. I. Pigment Blue 15:3、C. I. Pigment Blue 15:34、C. I. Pigment Blue 16、C. I. Pigment Blue 22、C. I. Pigment Blue 60、C. I. Pigment Blue 1、C. I. Pigment Blue 2、C. I. Pigment Blue 3、C. I. Vat Blue 4 和 C. I. Vat Blue 60。特别地，在这些花青颜料中，更优选使用在酸的作用下几乎不会变色的酞菁颜料，尤为优选的例子是 Pigment Blue 15:3。

此外，作为着色组分，还可以使用白色颜料，例如天然粘土、铅白、锌白和金属碳酸盐（如碳酸镁）、金属（例如钡和钛）氧化物。含白色颜料的喷墨油墨不仅可用于白色印刷，还可通过盖写用于印刷图象或下方图象的修正。

至于可用作本发明中的色料成分的颜料，没有特别的限制，只要它们能够表现出基本要求这些颜料具有的光学着色和染色功能。本发明的喷墨油墨中使用的颜料除了着色和染色性能外，还可以进一步具有诸如磁性、荧光性、传导性、介电性之类的其它性能。如果使用具有这些各种性能的颜料，就可以获得具有各种功能的印刷图象。此外，喷墨油墨还可以含有能够提高油墨的耐热性或物理强度的粉末。

至于荧光颜料，既可以使用无机荧光材料，也可以使用有机荧光材料。无机荧光材料的具体例子包括 $MgWO_4$ 、 $CaWO_4$ 、 $(Ca, Zn)(PO_4)_2:Ti^+$ 、 $Ba_2P_2O_7:Ti$ 、 $BaSi_2O_5:Pb^{2+}$ 、 $Sr_2P_2O_7:Sn^{2+}$ 、 $SrFB_2O_{3.5}:Eu^{2+}$ 、 $MgAl_{16}O_{27}:Eu^{2+}$ 、和诸如钨酸盐和硫酸盐之类的无机酸盐。有机荧光材料的具体例子包括吡啶橙、氨基吡啶、奎吡因、苯胺基萘磺酸盐衍生物、anthroyl 羟基硬脂酸、金胺 O、金霉素、花青染料（例如部花青和 1,1'-二己基-2,2'-氧杂羧花青）、丹酰磺胺、丹酰胆碱、丹酰半乳糖苷、丹酰联甲苯胺、

丹磺酰氯衍生物（例如丹磺酰氯）、二苯基己三烯、曙红、 ϵ -腺苷、
溴化 3,8-二氨基-5-乙基-6-苯基菲啶鎓、荧光素、foamycine、4-苯甲
酰基氨基-4'-氨基芪-2,2'-磺酸、 β -萘基三磷酸、oxonol 染料、十八
5 碳四烯酸衍生物、茈、N-苯基萘基胺、茈、碱性藏红 O、荧光胺、异氰
酸荧光素、7-氯硝基苯并-2-氧杂-1,3-二唑、丹磺酰丙啉、5-(碘乙酰胺
乙基)氨基萘-1-磺酸、5-碘乙酰胺荧光素、N-(1-苯胺基萘基 4)马来
酰亚胺、N-(7-二甲基-4-甲基 cumanyl)马来酰亚胺、N-(3-茈)马来酰
亚胺、曙红-5-碘乙酰胺、乙酸荧光汞、2-[4'-(2''-碘乙酰胺)氨基
基萘-6-磺酸、曙红、若丹明衍生物、有机场致发光 (EL) 染料、有机
10 EL 聚合物、有机 EL 晶体和 dendrimer。

至于用以提高油墨层的耐热性或物理强度的粉末，其例子包括铝
和硅的氧化物或氮化物、填料和碳化硅。为了使油墨层具有电导性，
油墨还可以含有导电碳颜料、碳纤维、或铜粉、银粉、铈粉和其他贵
金属粉末。氧化铁粉和铁磁粉适用于使油墨层具有磁性。也可以在喷
15 墨油墨中加入具有高介电性的金属氧化物粉末，例如氧化钽或氧化钛。

也可以在喷墨油墨中加入作为颜料辅助组分的染料。例如，可以
使用具有低酸度和碱度且在溶剂中的溶解度优异的染料作为辅助组
分，例如偶氮染料、硫化（建筑材料）染料、分散染料、荧光增白剂
和油性染料。其中，更优选使用油性染料，例如偶氮染料、三芳
20 基甲烷染料、蒽醌染料和吡嗪染料。这种油性染料的具体例子包括
C. I. Solvent Yellow-2、6、14、15、16、19、21、33、56、61 和 80；
Diaresin Yellow-A、F、GRN 和 GG；C. I. Solvent Violet-8、13、14、
21 和 27；C. I. Disperse Violet-1；Sumiplast Violet RR；C. I. Solvent
Blue-2、11、12、25 和 35；Diaresin Blue-J、A、K 和 N；Orient Oil
25 Blue-IIN, #603；和 Sumiplast Blue BG。

上述这些颜料和染料可以单独使用或两种或三种结合使用，以提
高光吸收度、色度和色视觉。

此外，可以用合适的官能团对这些颜料进行改性以增强这些颜料
与下述分散剂的结合性。例如，优选为了极大地提高颜料的分散性而
30 将颜料配制成在其表面上含有对氨基（即分散剂的典型端基）具有很
强键合性的基团，例如羧基、磺基或磷基。可以通过各种处理制造这

种颜料，例如用氧化剂使颜料晶体表面氧化、用磺化剂使颜料表面改性、和吸附下述化合物（增效剂），该化合物能够表现出很强的物理吸附到颜料中的能力和对颜料表面的树脂分散剂的亲合力。其中，直接用磺化剂改性的颜料不仅在颜料和分散剂之间具有优异的结合强度，
5 还具有优异的结合点密度，从而使颜料具有优异的稳定性和适于使用。

在上述颜料的应用中，它们分散在预定分散介质中以制备颜料分散体。颜料分散体中颜料组分的含量优选限定在 3wt%至 41wt%的范围内。如果颜料组分的含量低于 3wt%，在随后的操作过程中使用颜料分散体作为着色剂时，就难以确保获得足够的色密度。另一方面，如果
10 颜料组分的含量高于 41wt%，就会降低颜料分散体的稳定性。因此，颜料组分的含量更优选限定在颜料分散体的 4wt%至 27wt%的范围内。可以使用含有碱性末端的聚合物分散剂适当地分散颜料。

这种聚合物分散剂能够进入颜料粒子之间的界面，从而防止颜料粒子聚集，并且能够增强颜料粒子对分散介质的亲合力，从而防止颜
15 料粒子沉降。基本上，可以使用任何一种具有下述特征的树脂组分作为上述聚合物分散剂：该树脂组分与分散介质的亲合力优异而且能够表现出用以防止颜料粒子聚集的空间可分性。例如，可以使用主要组分为至少一种下列物质的聚合物分散剂：乙烯系聚合物或共聚物、丙烯酸聚合物或共聚物、聚酯、聚酰胺、聚酰亚胺、聚氨酯、氨基聚合
20 物、含硅聚合物、含硫聚合物、含氟聚合物和环氧树脂。

聚合物分散剂优选构造成使得该聚合物的末端部分与颜料具有高结合性能或亲合力，而聚合物的主链具有对分散介质的亲合力和防止其与颜料粒子再聚集的物理排斥力或静电排斥力。例如，优选使用溶
25 度参数基本等于分散介质的溶度参数（大约 $\pm 5\text{MPa}^{1/2}$ ）、分子量为几百至几万、聚合度为 10 至大约 200 且 T_g 值为 10°C 至 200°C 的聚合物。此外，可以使用其末端能够表现出较强的化学键合性能（例如共价键、静电力）由此对颜料表现出优异亲合力的聚合物。通常，可以通过将树脂配制成含两个或多个单体的共聚物以使树脂具有上述复合功能。

如上构造的聚合物的末端部分不一定仅限于一个，而是可以加入
30 到聚合物的任何远端或加入到接枝共聚成的纵列（tandem）聚合物的纵列端（tandem end）。这些聚合物不仅结合性能很强而且易于形成能

够有效抑制颜料粒子间再聚集的位阻。

至于合成这些聚合物用的单体，其具体例子包括苯乙烯、取代苯乙烯、(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酰胺、顺丁烯二酸、顺丁烯二酸酐、顺丁烯二酸酯、衣康酸、衣康酸酯、羟基苯乙烯和氢原子取代的羟基苯乙烯衍生物。在制造上述纵列聚合物中，在酯侧链上配有长链烷基的聚合物、聚醚、聚碳酸酯或聚酯是有利的。

此外，可以使用下列化合物作为可用于这种情况的聚合物。也就是说，此处可用的聚合物包括可通过二羟基化合物和二羧酸之间的脱氢缩合作用制得的聚酯化合物，例如聚(氧邻苯二甲酰氧代亚甲基-1,4-亚苯基亚甲基)和聚(琥珀酸 1,4-亚环己基二亚甲酯)；可通过二胺和二羧酸之间，例如己二酸和己二胺之间的缩合作用或通过 ϵ -己内酰胺之类的环内酯的开环作用制得的聚酰胺；在可通过四羧酸(例如苯均四酸)和脂族二胺之间的缩合作用制得的聚酰胺中某些 T_g 相对较低的聚酰胺；可通过异佛尔酮二氰酸酯或脂族二异氰酸酯和二羟基化合物之间的反应制得的聚氨酯树脂；聚乙烯吡啶化合物；聚二甲基硅氧烷及其梯形聚合物；聚乙烯醇；聚乙烯醚；和可通过具有相对刚性骨架的环氧乙烷化合物的聚合制得的聚醚类聚合物。这些聚合物被含有氨基、磷基之类的官能团的化合物封端，这些官能团各自能够表现出对颜料或增效剂的亲合力。

当上述分散剂的末端部分在碱度上变强或带有多个碱性基团或带有一个更强的碱性基团时，可以提高颜料表面或增效剂对酸性基团的静电吸附力，因此这种结构是优选使用的。更具体地，更优选使用末端取代基的 pK_b 值为 4 或更小的聚合物分散剂(例如单价氨基化合物)。然而，在这种情况下，由于不可能测量取代基的碱度，事实上只能通过参照含有相同取代基的甲烷化合物的 pK_b 值来确定取代基的碱度。这种取代基的具体例子包括，例如，含有二烷基氨基端基(含一到两个碳原子)的基团；含氢原子的烷基氨基；含有哌啶或 pyrrolydine 骨架的基团；具有表现出较强碱度的结构的基团，例如 Hunig's 碱、二氮杂双环十一烯(DBU)或质子海绵状物(proton sponge)；含有胍骨架的化合物；等等。

已经吸附到颜料上的这些树脂组分的比率通常限定在颜料重量的

1 至 50wt%的范围内。如果树脂组分的比率不在这个范围内，就会严重降低颜料的分散稳定性或者制成的分散体就会非常粘稠。特别地，如果这种分散体用于喷墨印刷，就会严重影响油墨的输出稳定性。只要混合比限定在不会严重影响油墨的光敏性和固化硬度的范围内，溶剂
5 中可以残留未溶解的部分树脂组分而不会吸附到颜料上。相对于颜料，树脂组分更优选的含量可以根据颜料的种类而在一定程度上不等。

例如，在使用炭黑的情况下，油墨中颜料的浓度优选限定在颜料重量的 3wt%至 28wt%的范围内，而树脂分散介质组分的含量优选限定在颜料重量的 10 至 30wt%的范围内。在使用彩色颜料的情况下，例如
10 在使用苯并咪唑基黄色颜料的情况下，油墨中颜料的浓度优选限定在颜料重量的 3wt%至 28wt%的范围内，而树脂分散介质组分的含量优选限定在颜料重量的 15 至 39wt%的范围内；在使用酞菁基青色颜料的情况下，油墨中颜料的浓度优选限定在颜料重量的 3wt%至 28wt%的范围内，而树脂分散介质组分的含量优选限定在颜料重量的 10 至 30wt%
15 的范围内；在使用喹吡啶酮基品红色颜料的情况下，油墨中颜料的浓度优选限定在颜料重量的 3wt%至 28wt%的范围内，而树脂分散介质组分的含量优选限定在颜料重量的 20 至 50wt%的范围内。

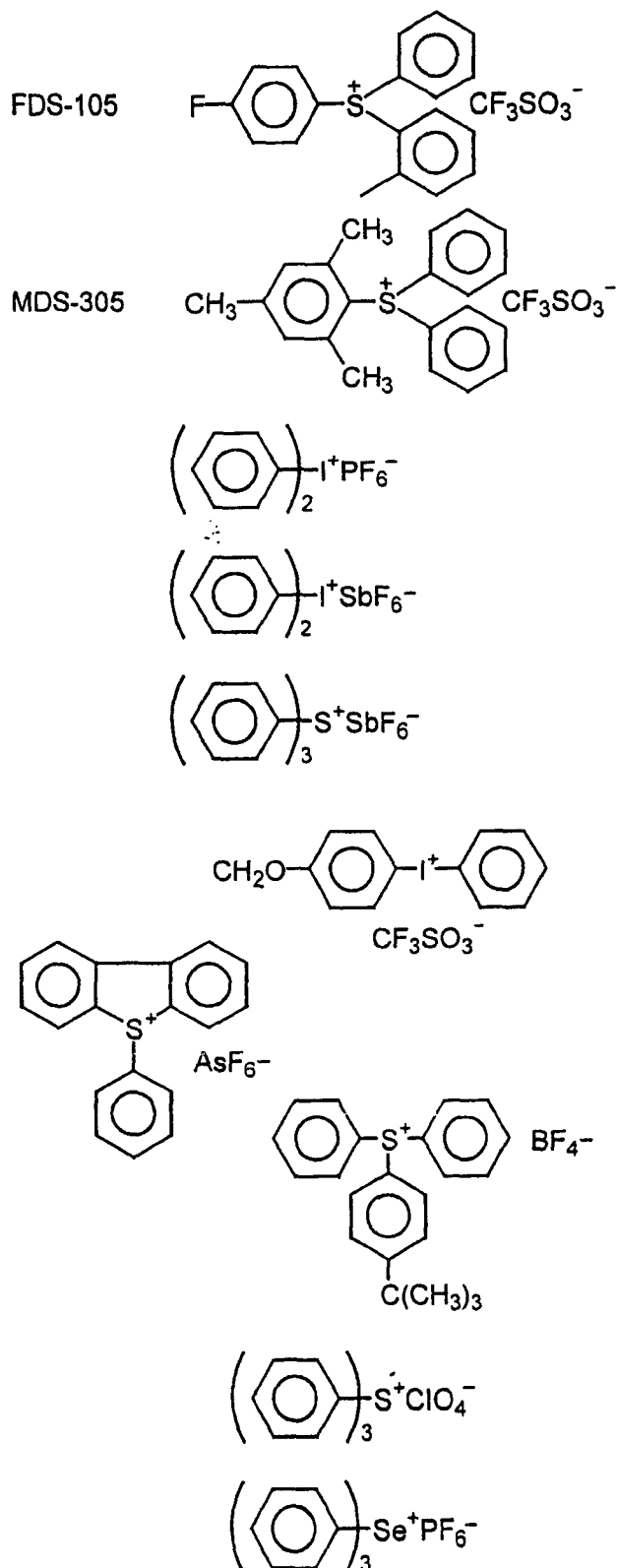
在喷墨油墨中，色料组分或粉状组分的平均粒径应该尽可能小，前提是不会严重影响着色材料的耐候性。一般而言，色料组分或粉状
20 组分的平均粒径应该限定为用于输出喷墨油墨的喷嘴孔径的 1/3 或更低，更优选大约 1/10。同时，喷嘴的孔径典型地是 10 微米或更低，更优选为 5 微米或更低。因此，色料组分或粉状组分的优选粒径应该限为不大于 0.35 微米，其典型的平均粒径限定在 0.05 至 0.2 微米的范围内。如果颜料的平均粒径太小而超出了上述低限，就会降低颜料的
25 耐候性。

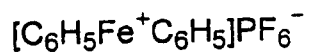
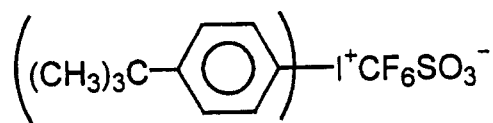
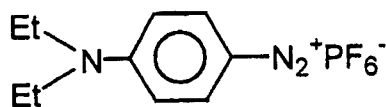
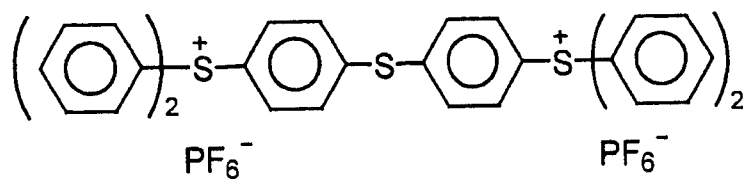
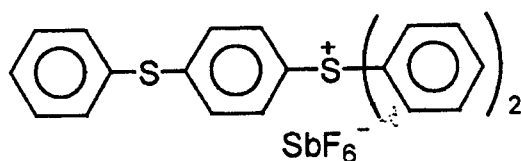
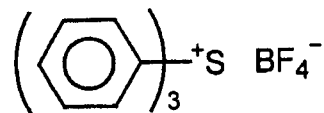
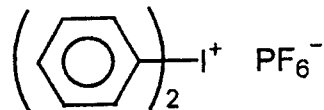
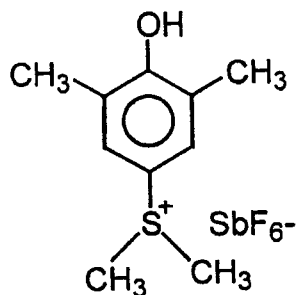
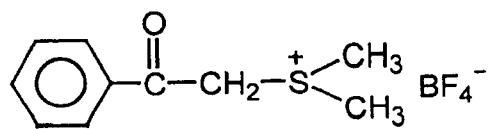
在按照本发明的实施方式的喷墨油墨中，尽管按照上述方法制造的所有颜料都被证实具有上述增强稳定性的作用，但这种增强稳定性的作用在品红颜料中尤为突出。本发明的发明人已经发现，与其他颜料相比，品红颜料对分散剂的吸附性较差并且更容易在镧盐的作用下
30 聚集。

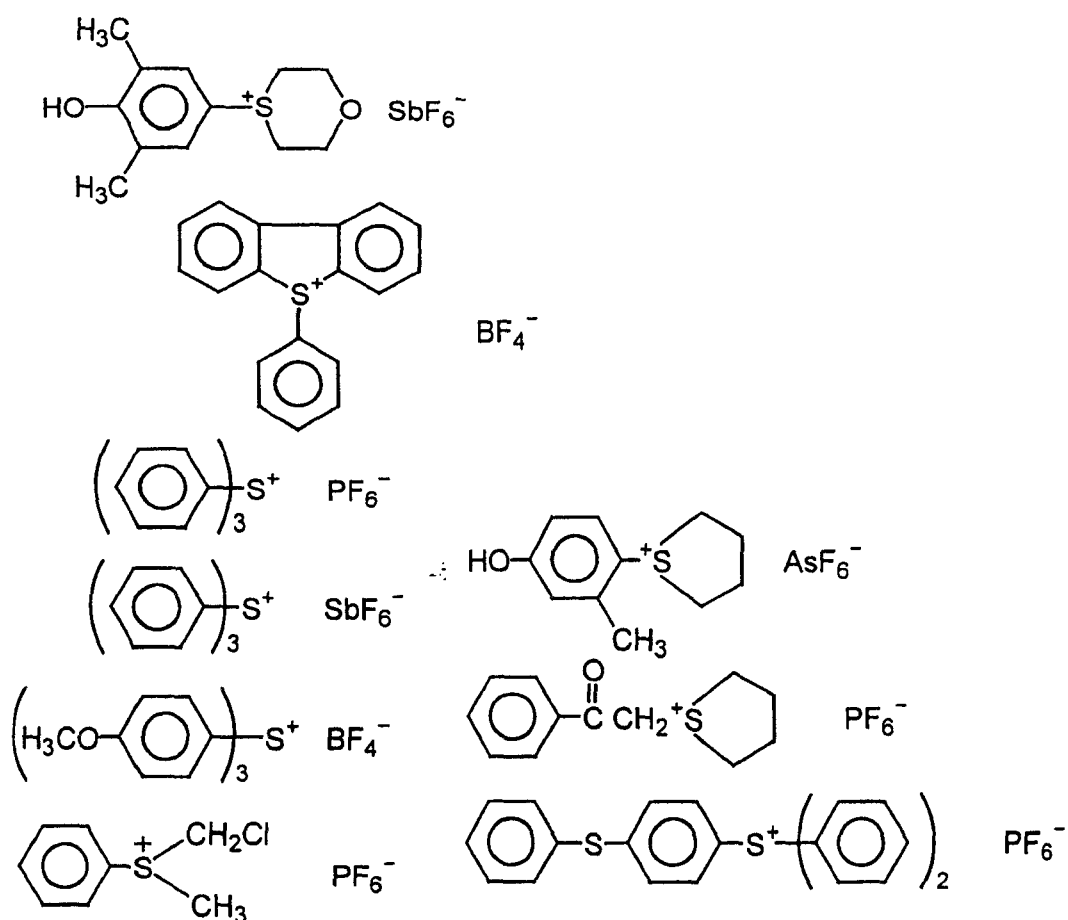
受到光照时能够生成酸的光-酸生成剂包括镧盐。在这种情况下可

用的鎘盐是重氮盐、磷鎘盐、铈盐和碘鎘盐，它们以氟硼酸根阴离子、六氟锑酸根阴离子、六氟砷酸根阴离子、三氟甲磺酸根阴离子、对甲苯磺酸根阴离子或对硝基甲苯磺酸根阴离子为抗衡离子。

这些鎘盐的具体例子包括例如下列化学式表示的化合物。







可在市场上购得的这类鎘盐的具体例子包括 MPI-103
 (CAS.NO. [87709-41-9]; Midori Kagaku Co., Ltd.)、BDS-105
 (CAS.NO. [145612-66-4]; Midori Kagaku Co., Ltd.)、NDS-103
 5 (CAS.NO. [110098-97-0]; Midori Kagaku Co., Ltd.)、MDS-203
 (CAS.NO. [127855-15-5]; Midori Kagaku Co., Ltd.)、DTS-102
 (CAS.NO. [75482-18-7]; Midori Kagaku Co., Ltd.)、DTS-103
 (CAS.NO. [71449-78-0]; Midori Kagaku Co., Ltd.)、MDS-103
 (CAS.NO. [127279-74-7]; Midori Kagaku Co., Ltd.)、MDS-105
 10 (CAS.NO. [116808-67-4]; Midori Kagaku Co., Ltd.)、MDS-205
 (CAS.NO. [81416-37-7]; Midori Kagaku Co., Ltd.)、BMS-105
 (CAS.NO. [149934-68-9]; Midori Kagaku Co., Ltd.)、TMS-105
 (CAS.NO. [127820-38-6]; Midori Kagaku Co., Ltd.); UVACURE1591
 (DAICEL UCB Co., Ltd.); UVI-6992 或 UVI-6976 (Dow Chemical Co.,
 15 Ltd.) 和 ESACURE-1064 (Lamberty Co., Ltd)。

在这些鎘盐中，尽管铈盐和碘鎘盐通常具有优异的稳定性，但由

于其制造过程，这些盐都已知不可避免地由含有单价盐（由单价阳离子和一个阴离子构成的盐）和几%至大约 75%的二价或多价盐（例如，由二价阳离子和一对阴离子构成的盐）的混合物构成，因此，这些市售的盐是由混合物构成的。由于多价盐能够使感光波长扩大到更长的波长侧，因此多价盐被认为通常具有很高的感光性。由于这一优点，有时故意在油墨中加入二价盐。这种配方物的例子可在市场上购得，以 UVACURE1591 (DAICEL UCB Co., Ltd.); UVI-6992 或 UVI-6976 (Dow Chemical Co., Ltd.) 和 ESACURE-1064 (Lamberty Co., Ltd) 为例。本发明的发明人已经发现这种二价盐的存在对必须使用非常细的粒子的油墨颜料分散溶液的稳定性具有极大的影响，这样尽可能地不含这些多价盐不仅有利于改进颜料的分散稳定性，还有利于提高喷墨油墨的输出性能。其原因在于多价盐的存在会弱化颜料粒子和分散剂之间的键合，由此导致胶凝或聚集的产生。

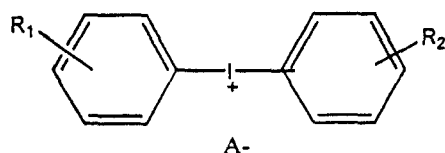
因此，按照本发明的实施方式，多价盐的含量限定为最多占有所有镱盐总重量的 20wt%。更优选地，多价盐的含量应该限定为最多 5wt%，最优选 0wt%。然而，只要能够将多价盐的含量实质上限定为 1wt%或更低，就可以充分确保实现本发明的效果。可以通过采用能够有选择地尽可能防止生成多价镱盐的合成法或通过采用分馏已经制成的多价盐的方法，以实现多价盐含量的降低。更具体地，以铈盐为例，在存在酸催化剂的条件下使二苯亚砷和苯硫醚 (phenylsulfide) 与六氟磷酸一起互相反应以制得铈盐。一般而言，当反应条件变剧烈时，就会提高生成多价盐的可能性。因此，通过使反应条件更温和或通过由钾盐制成六氟磷酸源，可以将多价盐含量降至百分之几以下。此外，通过色谱分离法或胶态盐析法/离心分离法，从上述反应制得的混合物中的盐中分馏出多价盐，由此基本完全去除多价盐。

在这些镱盐化合物中，优选使用芳基铈或芳基碘镱的氟磷酸盐，因为这些盐在稳定彩色颜料防止其聚集方面尤为优异。即使是这些单价镱盐，由于它们起到随时间逐渐取代用作分散剂的末端胺树脂的作用，这些镱盐应该优选构造成能够阻止这些镱盐靠近颜料表面和分散剂末端部分之间的连接部分。为了实现这一点可以使用在其结构中含有相对较大的取代基的镱盐化合物。此外，由于镱盐的位阻作用使尽

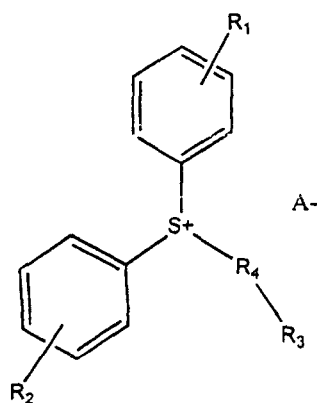
可能少的离子吸附到颜料表面，因此镱盐中的苯环应该优选含有一种具有 1 至 20 个碳原子的有机基团。更优选地，至少 50mol% 的苯环应该构造成含有一种具有 4 至 20 个碳原子的有机基团。当镱盐以此方式构成时，由于可以抑制在光学反应过程中已分解物质扩散到空气中的事实，因此可以提高油墨的分散稳定性和油墨的安全性。由于这些镱盐化合物在溶剂中的溶解度很高，也可以抑制油墨中的盐沉淀现象。因此，可以将直径为数微米的粒子的生成降至最少，而这种粒子的生成可能会导致油墨的输出失败，因此这些镱盐化合物的使用是非常合意的。

10 由于单价镱盐的使用导致感光波长移向较短的波长侧，含单价镱盐的油墨会显示出使其光敏性降低的趋势。当单价镱盐在其结构中含有具有 VI 族元素（例如硫或氧）在其杂环基上或作为连接基团的芳族取代基时，可以克服上述问题，因此包含这种芳族取代基是合意的。

15 更具体地，使用如下列通式（1）或（2）所示的在其结构中含有相对较大的有机基团的镱盐在下述方面是有利的：其溶解稳定性优异而且其分散稳定性同样优异。



(1)



(2)

20 其中 A⁻ 是氟磷酸根阴离子；R₁、R₂ 和 R₃ 可以相同或不同，而且 R₁、R₂ 和 R₃ 中至少一个是含有 4 至 20 个碳原子的有机基团，其余的是含有氢原子和 1 至 20 个碳原子的有机基团；R₄ 是二价芳族取代基或在其结

构中含有 VI 族原子的二价芳族取代基。

至于可作为 R_1 、 R_2 和 R_3 引入上述化学式的有机基团，其具体例子包括含有 4 至 20 个碳原子的烷基，例如丙基、丁基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基等等；含有 4 至 20 个碳原子的烷氧基，例如丙氧基、
5 丁氧基、己氧基、庚氧基、辛氧基、壬氧基、癸氧基等等；以及含有 4 至 20 个碳原子和由乙二醇脱氢缩合而成的聚环氧乙烷骨架的取代基。此外，至于可作为 R_4 引入上述化学式的二价芳族取代基，其具体例子包括含有亚苯基或亚联苯基的基团；含有亚苯硫醚（phenylene sulfide）骨架的基团，例如亚苯硫醚和亚苯二硫醚；含有噻吩骨架的
10 基团，例如苯并硫代亚苯基（benzothiophenylene）、硫代亚苯基（thiophenylene）和二硫代亚苯基（bithiophenylene）；含有呋喃骨架的基团，例如亚呋喃基（furanylene）和苯并亚呋喃基（benzofuranylene）。

此外，上述镧盐被认为可以在其光学反应过程中抑制恶性苯之类的副产物的生成，因此在环境保护和安全性方面，在本发明的喷墨油墨中使用这些镧盐是非常合意的。
15

光-酸生成剂在喷墨油墨中的混合比可以根据待使用的光-酸生成剂的酸生成效率和根据待加入的色料组分的量进行适当地选择。然而，按照本发明，考虑到油墨的敏感性，基于 100 重量份所有溶剂，光-酸生成剂的混合比通常限定在 1 至 10 重量份，更优选 2 至 8 重量份，最
20 优选 2 至 6 重量份的范围内，所述溶剂是可以在存在喷墨油墨中所含的酸的情况下聚合的溶剂。为了提高颜料的分散稳定性并使对喷墨印刷装置的导管或记录头元件的腐蚀最小化，更优选同时在喷墨油墨中加入敏化剂（敏化染料）以便可以将光-酸生成剂的混合比降至大约 2
25 至 4 重量份，基于 100 重量份所有溶剂。

至于敏化染料，其具体例子包括吡啶化合物、benzofuravins、花、葱、噻吨酮化合物和激光染料。其中，由于它们更高的效用，二羟葱的氢原子被有机基团取代的二羟葱衍生物或噻吨酮衍生物是更优选的。敏化染料的混合比通常限定在光-酸生成剂重量的 20wt% 至 100wt%，
30 更优选 30wt% 至 60wt% 的范围内。

基于 100 重量份溶剂，如果光-酸生成剂的混合比低于 2 重量份，

就会降低喷墨油墨的敏感性。另一方面，基于 100 重量份溶剂，如果光-酸生成剂的混合比超过 10 重量份，就会加剧油墨粘度随时间增加的程度，由此降低油墨的涂布性能并降低已经光固化的油墨层的硬度。此外，记录装置的管道或记录头元件有可能腐蚀。

- 5 在加入上述镧盐化合物的同时，可以加入能够生成另一种具有相对较强酸性的酸的非极性光-酸生成剂，从而可以降低镧盐化合物的加入量并进一步抑制油墨随时间聚集。

也就是说，优选与选自磺酰基化合物、磺酸酯化合物、磺酰胺化合物和有机卤素化合物的光-酸生成剂一起使用上述镧盐化合物。其中，更优选使用氟代甲磺酸和能够生成盐酸或溴酸的化合物作为这种光-酸生成剂。

至于这种光-酸生成剂的具体例子，包括例如，诸如三溴甲基苯砜的有机卤化物或磺酰基化合物；聚氟代甲磺酸酯化合物；磺酸酯化合物，例如多元醇的三氟甲磺酸酯，例如聚羟萘；磺酰胺化合物，例如 N-羟基萘酰亚胺的三氟甲磺酸酰亚胺；和诸如卤化三嗪化合物的有机卤化物。上述镧盐化合物和非极性光-酸生成剂的混合比应该优选限定为相对于 100 重量份溶剂为 0.3 至 2 重量份的镧盐化合物和相对于 100 重量份溶剂为 2 至 10 重量份的非极性光-酸生成剂。

接下来，将详细解释在存在酸的情况下可聚合的溶剂。

- 20 在存在酸的情况下可聚合的溶剂选自任何种类的基本由具有这些特性的可聚合化合物构成的物质。“溶剂基本由可聚合化合物构成”意在不仅包括“溶剂完全由可聚合化合物构成”的情况，还包括“溶剂由可聚合化合物和不可避免掺杂在溶剂中的微量杂质构成”的情况。这种“不可避免掺杂在溶剂中的微量杂质”存在于溶剂中的浓度至多不高于溶剂总重量的 10wt%。更优选地，“不可避免掺杂在溶剂中的微量杂质”的含量应该一般限定为不高于 5wt%。如果杂质含量超过该上限，当溶剂中的残余杂质进入空气时，会产生环境安全问题或残余杂质仍然留在固化材料内部，由此降低油墨的固化性能。

能够在存在酸的情况下交联的可聚合化合物应该优选独立地在 50 30 °C 或更低的温度下具有大约 100cp (=mPa·s) 或更低的流度。这种可聚合化合物的例子包括含有环醚基团（例如环氧基、氧杂环丁烷基、

oxorane 基等)且分子量为 1000 或更小的化合物;在侧链上含有上述取代基的丙烯酸系或乙烯系化合物;碳酸酯化合物;低分子三聚氰胺化合物;乙烯醚;乙烯基咪唑;苯乙烯衍生物; α -甲基苯乙烯衍生物;乙烯醇酯,包括乙烯醇与丙烯酰基或甲基丙烯酰基的酯;和含有阳离子型可聚合乙烯键的单体。这些化合物可以单独使用或两种或三种结合使用。

此外,为了使喷墨的输出性能保持不变,油墨的挥发性应该优选尽可能最小。因此,酸可聚合化合物的沸点应该优选为 150°C 或更高。

当能够在存在酸的情况下交联的可聚合化合物是由脂族骨架或脂环族骨架构成时,在使用上述可聚合化合物时加入上述其他组分可以在曝光时提高喷墨油墨的透明度,并同时使固化油墨层具有合适程度的热塑性和可溶性。因此,可以提高油墨的敏感性、固着性和维持性。尤其是当可聚合化合物是由具有脂环族骨架的环氧化合物构成时,可以使可聚合化合物具有合适程度的反应性和程度合适的高沸点和低粘度。

只要限制加入量,溶剂可以进一步含有具有相对较高分子量和较高粘度的化合物,例如在常温下为固态的物质。加入这种化合物可以提高固化物的挠性并提高颜料的分散性。此外,当溶剂含有具有大化合价和高反应性的化合物时,可以提高固化物的硬度和耐溶剂性。这种化合物的具体例子包括分子量为 5000 或更小且含有环醚基团(例如环氧基、氧杂环丁烷基、oxorane 基)的化合物,它们通过长链亚烷基键接:含有上述取代基的丙烯酸系或乙烯系化合物;碳酸酯化合物;低分子三聚氰胺化合物;乙烯醚;乙烯基咪唑;苯乙烯衍生物; α -甲基苯乙烯衍生物;乙烯醇酯,包括乙烯醇与丙烯酰基或甲基丙烯酰基的酯;含有阳离子型可聚合乙烯键的单体;和通过至少一种这类单体的聚合形成的低聚物。

此外,除了上述化合物外,溶剂还可以含有至少一种选自下列物质的化合物:乙烯醇的均聚物或共聚物;含 OH 基团、COOH 基团、乙缩醛基团等等且分子量为 5000 或更小的酸-反应性/脱氢缩合树脂,例如酪蛋白和纤维素;分子量为 5000 或更小的聚碳酸酯树脂;由聚酰胺酸、聚氨基酸或丙烯酸与在侧链上含有一个酸可聚合双键的乙烯系化合物

之间的反应生成的共聚物；由乙烯醇与在侧链上含有一个酸可聚合双键的乙烯系化合物之间的反应生成的共聚物；和羟甲基蜜胺化合物。

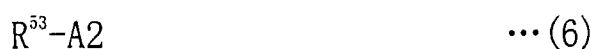
通过使用这些具有脂族骨架和/或脂环族骨架的可聚合化合物，可以在曝光时提高喷墨油墨的透明度。因此，现在可以使固化油墨层具有合适程度的热塑性和可溶性，由此可以提高油墨的敏感性、固着性和维持性。尤其是当可聚合化合物是由具有脂环族骨架的环氧化合物构成时，可以使可聚合化合物具有合适程度的反应性和程度合适的高沸点和低粘度。

通过使用在 50℃或更低的温度下粘度为 50mPs·sec 或更低的酸可聚合化合物，更优选为在常温和常压下粘度不高于 50mPs·sec 的酸可聚合化合物，可以使喷墨油墨具有足够的流度。此外，通过使用沸点为 150℃或更高的酸可聚合化合物，可以明显将喷墨油墨中所含的挥发性物质降至最少。

如果酸可聚合化合物是由环氧化合物构成的，可以使用在具有二价脂族或脂环族骨架（各含有 1 至 15 个碳原子）的烃基处含有环氧或脂族环氧基的化合物，或在二价基团（在其一个部分上含有脂族链或脂环族骨架）的一个或两个位点上都含有环氧或脂族环氧基的化合物。

符合上述条件的环氧化合物应该以至少 50wt%的比率加入溶剂中，从而使环氧化合物能够充分发挥其作用。同时，如果溶剂完全由这些环氧化合物构成，环氧化合物的含量优选为喷墨油墨总重量的 30wt%或更多，更优选为 40wt%或更多。如果环氧化合物的含量低于 30wt%，会产生喷嘴堵塞或者会降低油墨的热塑性。

尽管对加入上述分子骨架中的环氧基团的数量没有特别的限制，但优选将环氧基团的数量限定为至多两到三个，以便使固化油墨层具有挠性和可溶性。作为这种环氧化合物的例子，可以例举下列通式（5）和（6）代表的化合物。

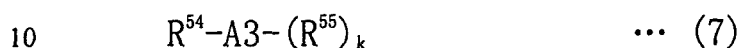


在通式（5）和（6）中， R^{51} 至 R^{53} 各自代表环氧基或具有脂环族骨架的环氧基；A1和A2各自代表一个官能团。

通式（5）和（6）代表的化合物通常具有 1cP 至 30cP 的粘度。因

此，这些化合物的使用有助于充分降低粘度。当以溶剂总量的 50wt% 或更高的比例在溶剂中加入具有低粘度的环氧化合物时，可以使环氧化合物充分发挥其作用。然而，如果过量加入环氧化合物，就会妨碍喷墨油墨的输出，并不合意地提高喷墨油墨的挥发性。因此，环氧化合物的含量优选限定为最多占溶剂总量的 90wt%。

通式 (5) 和 (6) 代表的上述化合物应该优选与下示通式 (7) 代表的环氧化合物一起使用。下示通式 (7) 代表的这种环氧化合物通常具有高达 20cP 至 500cP 左右的粘度。因此，这种环氧化合物的使用有助于使固化油墨层具有挠性或相反具有更高的硬度。



在上述通式 (7) 中， R^{54} 和 R^{55} 各自代表环氧基或具有脂环族骨架的环氧基；A3 代表含有至少亚烷基和/或脂环族骨架的 (k+1)-价官能团 (k 是自然数)。

例如，基于 100 重量份喷墨油墨，如果以 50 至 90 重量份的比率在喷墨油墨中加入上述低粘度环氧化合物，同时基于 100 重量份喷墨油墨，以 10 至 40 重量份的比率在喷墨油墨中加入上述高粘度环氧化合物，就有利于得到油墨输送所需的最低流度(在 50℃ 的温度下为 30cP 或更小的粘度)。尤为合意的是低粘度环氧化合物与高粘度环氧化合物之间的重量比限定在大约 1:1 至 10:1 的范围内。如果要如上所述结合使用低粘度环氧化合物和高粘度环氧化合物，合意的是使用上述通式 (1) 或 (2) 所示的化合物作为光-酸生成剂并将颜料的混合比限定在喷墨油墨的 1wt% 至 25wt% 的范围内。通过如上所述配制喷墨油墨，现在可以制备具有输出油墨所需的合适的粘度、具有光-固化性能、具有热塑性并具有可溶性的喷墨油墨。

25 当与脂族环氧化合物结合使用下示通式 (8) 所代表的环氧化合物时，在喷墨油墨的各种性能中，尤其可以提高喷墨油墨的粘合性和可固化性。



30 在该通式 (8) 中， R^{11} 是缩水甘油醚基团； R^{12} 是含有 1 至 6 个碳原子的亚烷基或羟基取代的亚烷基、或含有含 6 至 15 个碳原子的脂环族或羟基取代的脂环族骨架的亚烷基；j 是 1 至 3 的整数。

至于上述环氧化合物的具体例子，它们包括脂环族环氧化合物，例如 Celloxide 2021、Celloxide 2021A、Celloxide 2021P、Celloxide 2081、Celloxide 2000 和 Celloxide 3000（二氧化柠檬烯）（均获自 DAICEL Chemical Industries Ltd.）；含有环氧基的（甲基）丙烯酸酯化合物，例如 Cyclomer A200 和 Cyclomer M100；含有甲基缩水甘油基的甲基丙烯酸酯，例如 MGMA；以缩水甘油为代表的低分子环氧化合物； β -甲基表氯醇； α -氧化蒎烯；含有 12 至 14 个碳原子的单环氧化 α -烯烃；含有 16 至 18 个碳原子的单环氧化 α -烯烃；环氧化大豆油，例如 Dimac S-300K；环氧化亚麻子油，例如 Dimac L-500；和多官能环氧化合物，例如 Epolead GT301 和 Epolead GT401。也可以使用脂环族环氧化合物（例如 Cylacure；Dow Chemical Co., Ltd, U.S.）；经过氢化和脂化使得其末端羟基被含有环氧基的基团取代的低分子量苯酚化合物；多羟基脂族醇/脂环族醇（例如乙二醇、丙三醇、新戊醇、己二醇和三羟甲基丙烷）的缩水甘油醚；六氢化邻苯二甲酸或氢化芳族多羟基羧酸的缩水甘油酯。

此外，只要限制加入量使得粘度不会超过其上限，油墨还可以含有一种具有优异的耐候性和高 T_g 的透明液态环氧树脂。例如，可以在油墨中加入环氧化聚丁二烯，例如 Epolead PB3600 和 PB3600M；EHPE3150 和 EHPE3150CE（商标，DAICEL Chemical Industries., Ltd.）。在喷墨油墨中加入这些化合物时，可以提高印刷品的耐化学性。除了这些环氧树脂，还可以加入内酯改性的脂环族环氧树脂，其例子包括 Placcell GL61、GL62、G101、G102、G105、G401、G402、G403X（商标，DAICEL Chemical Industries., Ltd.）。

在这些脂环族环氧化合物中，在粘度和挥发性方面优选使用 Celloxide2000、Celloxide3000 和将醇（例如 α -氧化蒎烯乙二醇、丙三醇、新戊醇和己二醇）改性成缩水甘油醚而生成的化合物。

以下述预定比率加入特定的组分时，制得的固化油墨层除了充分的光敏性外还具有优异的硬度和粘合性。也就是说，这种优选组合物的具体例子是包括如下物质的混合物：30 至 70 重量份的含有萜类骨架或降冰片烷骨架的脂环族环氧化合物和 30 至 70 重量份的其缩水甘油醚基团含有碳原子数不超过 6 个的脂族骨架的环氧化合物作为可以在

存在酸的情况下聚合的化合物的组合物；1至6重量份的含有苯基铈骨架的六氟磷酸盐化合物作为光-酸生成剂；和1至10重量份的颜料作为着色组分。

至于脂环族环氧化合物的具体例子，它们包括例如，(二)氧化柠檬烯、(二)氧杂二环庚烷及其取代化合物。至于含有碳原子数不超过6个的脂族骨架的环氧化合物，它们包括例如，新戊二醇二缩水甘油醚、乙二醇二缩水甘油醚、丙三醇二(三)缩水甘油醚、和1,6-己二醇二缩水甘油醚。其中，二氧化柠檬烯和新戊二醇二缩水甘油醚的结合使用是最优选的。同时，如果脂族骨架中的碳原子数超过6，就会降低固化油墨层的硬度和粘合性。顺带提及，即使脂族骨架中的碳原子数超过6个，如果在脂族骨架的结构中包含脂环族骨架，也可以确保获得足够的固化油墨层硬度。也就是说，在这种情况下，可以含有高达15个的碳原子而基本不会降低固化油墨层的特性。这种化合物的具体例子是氢化双酚A和缩水甘油基-醚化双酚。然而，由于这些化合物通常具有很高的粘度，更优选使用上述碳原子数不超过6个的环氧化合物。

如上所述结合使用不同类型的环氧化合物时，固化后的油墨层可以在至少50℃或更高的温度下，优选在大约80℃或更高的温度下重新流化，可以方便地进行油墨层的定影(fixing)和转录(transcription)。此外，在这种情况下，固化后的油墨层可以再溶于喷墨油墨或溶于处理起来相对安全的乙醇之类的低级醇或溶于由低沸点石油组分(例如isoper)构成的有机溶剂。因此，可以防止发生喷嘴堵塞，而且即使发生了喷嘴堵塞，也很容易消除。也就是说，明显有助于印刷头的维护。

这种印刷品需要具有根据其特定用途而不同的特定性能。例如，当印刷品用于罐头或PET瓶的外表面时，或用于由油性材料制成的容器外表面时，印刷品上的印刷图象需要具有优异的耐溶剂性。此外，为了应对高速印刷，需要油墨以更高的固化速率进行固化。

在这种情况下，分散介质中除了上述脂环族或脂族环氧化合物外，还可以含有如上所述含酚式羟基的化合物(例如双酚A的缩水甘油醚、和包括线型酚醛树脂和聚羟基苯乙烯在内的酚低聚物的缩水甘油醚)、或普通芳族环氧化合物，例如氧化苯乙烯，这些化合物的量不能使粘

度超过其上限。

在要求每分钟数十米的高速印刷的情况下或要求具有耐溶剂性的情况下，通过在分散介质中加入氧杂环丁烷作为可以在存在酸的情况下聚合的溶剂，就可以满足上述要求。然而，由于加入氧杂环丁烷作为分散介质中的主要组分通常会导致粘度增加，因此合意的是使用脂族或脂环族环氧化合物和/或二价或更高价的脂族或脂环族氧杂环丁烷化合物。使用在其部分结构中含有醚键的脂族或脂环族氧杂环丁烷化合物时，会增加油墨的表面张力，同时会提高颜料的分散性。考虑到固化油墨层的耐溶剂性时，这些氧杂环丁烷和环氧化合物的混合比的优选范围是：0 至 50wt%的脂族或脂环族氧杂环丁烷化合物和 0 至 50wt%的脂族或脂环族环氧化合物。如果这些氧杂环丁烷和环氧化合物的混合比不在此范围内，固化速率、输出性能和耐溶剂性中至少一项会受损。

二价或更高价脂族或脂环族氧杂环丁烷化合物的具体例子包括二[1-乙基(3-氧杂环丁烷基)]甲基醚、3-乙基-3-(2-乙基己氧基甲基)氧杂环丁烷、在脂环基中含有至少一个含氧杂环丁烷基的基团的脂环族化合物(例如[(1-乙基-3-氧杂环丁烷基)甲氧基]环己烷、二[(1-乙基-3-氧杂环丁烷基)甲氧基]环己烷或二[(1-乙基-3-氧杂环丁烷基)甲氧基]降冰片烷)、以及含有和含氧杂环丁烷基的醇(例如 3-乙基-3-羟甲基氧杂环丁烷)脱氢缩合的脂族多元醇(例如乙二醇、丙二醇和新戊醇)的醚化合物。上述脂族或脂环族氧杂环丁烷可以通过相应脂环族或脂族醇的碱金属盐与含卤素的氧杂环丁烷化合物之间的脱盐-缩合反应制得。

如果除了上述提高印刷图象的固化速率和耐溶剂性外，还要求进一步降低粘度并进一步提高固化硬度，优选使用下式通式(9)代表的乙烯醚化合物作为分散介质的一种组分。这些乙烯醚化合物可以单独使用或以两种或多种的混合物形式使用。同时，至于这些乙烯醚化合物的具体例子，一种结合到脂族醇衍生物或环己烷二甲醇的亚甲基上的乙烯醚化合物是普遍公知的。然而，这些乙烯醚化合物伴有下述问题——颜料的存在相当程度上阻碍了这些化合物的聚合作用。但是，如下式通式(9)所示的含有直接连接到脂环族骨架或芳族骨架上的乙

烯醚基团的化合物即使在与颜料共存时也具有优异的可固化性。这些
 乙烯醚化合物的混合比优选为喷墨油墨总重量的 50wt%或更低,以确保
 油墨的热塑性。然而,如果要求即使牺牲热塑性也要进一步提高耐溶
 剂性和进一步提高硬度的话,乙烯醚化合物的含量可以增至构成所有
 5 可以在存在酸的情况下固化的溶剂。



其中 R^{13} (s) 是选自乙烯醚基团和羟基的基团,其中至少一个 R^{13}
 (s) 是乙烯醚基团或丙烯醚基团; R^{14} 是化合价为 (p+1) 的环状基团
 并且选自脂环族骨架和含有芳环的骨架; p 是包括 0 在内的正整数。

10 在这种情况下,脂环族骨架上的一些碳原子可以被-(C=O)-或氧原
 子取代。当环上的氢原子被羟基或烷氧基取代时,所得的乙烯醚化合
 物在颜料分散性和降低沸点方面是优选的。

至于化合价为 (p+1) 的环状基团 R^{14} 的例子,可以使用,例如,
 苯环、萘环、联苯环和蒽环之类的化合价为 (p+1) 的基团;或由其可
 15 以生成环烷骨架、降冰片烷骨架、金刚烷骨架、三环癸烷骨架、四环
 十二烷骨架、萜类骨架或胆固醇骨架的化合价为 (p+1) 的基团。

基团 R^{14} 更具体的例子包括含脂环族多元醇的化合物,例如磺己烷
 (多元)醇、降冰片烷(多元)醇、三环癸烷(多元)醇、金刚烷(多
 元)醇、苯(多元)醇、萘(多元)醇、蒽(多元)醇和联苯(多元)
 20 醇,其中其羟基的氢原子被乙烯基取代;和苯酚衍生物,其中其羟基
 的氢原子被乙烯基取代。也可以使用含聚乙烯基苯酚或线型酚醛树脂
 之类的多酚化合物的化合物,其中其羟基的氢原子被乙烯基取代。上
 述这些化合物可以是其中一些羟基仍然保留或环脂族骨架的一些亚甲
 基原子被酮基团或氧原子取代。考虑到降低化合物的挥发性,这种对
 25 基团的取代是优选的。

特别地,由于环己基单乙烯醚化合物具有高挥发性,如果使用这
 种环己基单乙烯醚,至少环己烷环应该优选被氧化成环己酮环或改性
 成含有羟基或烷氧基。这些乙烯醚化合物可以方便地由用作原材料的
 羟基化合物通过使用例如 J. Am. Chem. Soc., 卷 124, No. 8, 1590-1591
 30 (2002) 中公布的合成法进行制造。

各种酸-可聚合化合物中包含的脂环族骨架应该优选由萜类骨架

构成。在这种情况下，可以提高喷墨油墨或固化后的油墨层对人体和对环境的安全性。这种环氧化合物的例子包括通过用作原材料的萜烯类化合物的不饱和键的氧化获得的环氧化化合物，所述萜烯类化合物可由月桂烯、罗勒烯、香叶醇、橙花醇、里哪醇、citrorenol、柠檬醛、亚甲基、柠檬烯、二聚戊烯、萜品油烯、萜品烯、水芹烯、枞油烯、piperithol、萜品醇、menthenemonol、isopregol、perary aldehyde、薄荷酮、二氢香芹酮、香芹酮、蒾脑、驱蛔萜、桉萜、萜烯、pimene、bornene、葑烯、茨烯、香芹醇、倍半萜、双萜、triperpene 等。或者，也可以优选使用下述脂环族氧杂环丁烷化合物，其中含有上述骨架的醇与含有氧杂环丁烷骨架的醇通过脱氢缩合作用醚-键接；还可以优选使用下述乙烯醚化合物，其中含有上述骨架的醇的氢原子被乙烯基取代。另一方面，都含有降冰片烯骨架而且可丰富地获自自然环境的环氧化合物、氧杂环丁烷化合物和乙烯醚化合物在成本方面是有利的，因此可以优选使用。当含有萜类骨架的化合物以 30wt%或更高的比率加入时，可以使化合物充分发挥其作用。

用于环氧化的氧化作用可以通过各种氧化方法进行，例如使用过乙酸之类的氧化剂进行的方法。尤其是，使用 N-羟基邻苯二甲酰亚胺和稀土催化剂的空气氧化法是最优选用于这种情况的。

由于按照本发明的实施方式的喷墨油墨是在曝光后需要进行加热的光敏油墨，因此从安全性和气味的角度看，油墨的挥发性应优选尽可能低。更具体地，油墨曝光后在 80℃的挥发速率应该优选限定为 0.2mg/cm²·min 或更低。此处使用在例如加热开口面积为 10cm²的容器的条件下每分钟的挥发量 (mg) 来表示挥发量。尽管这种挥发量根据容器开口大小的不同而变化，该值通常规定为在常压下加热直径为 6 厘米且其中含有 4 克油墨的陪替氏培养皿时获得的值。当油墨的挥发速率超过上述范围时，会因在加热步骤中过高的油墨挥发速率而降低环境安全性，同时会使气味问题变得更加严重。另一方面，如果油墨的配制使得其挥发性过低，例如 0.00001mg/cm²·min 或更低，油墨的粘性一般会变得过高，这样就极有可能使喷墨输出变得困难。

按照本发明的实施方式的喷墨油墨应该优选配制成在常温下具有至少 30cP (=mPa·s) 的流度。为了使油墨具有上述性能，尤其是当油

墨含有“n”种上述酸-可聚合化合物时，下式(1)所示的粘度 η_t 应该优选限定在3(mPa·s)至30(mPa·s)，更优选5(mPa·s)至25(mPa·s)的范围内。如果粘度 η_t 不在此范围内，就会非常难使油墨输出而且印刷图象更有可能因油墨输出紊乱而受到干扰。

$$\eta_t = \exp(x_1 \cdot \ln(\eta_1) + x_2 \cdot \ln(\eta_2) + x_3 \cdot \ln(\eta_3) + \dots + x_n \cdot \ln(\eta_n)) \quad \dots (A)$$

(其中 x_1 、 x_2 、 $x_3 \dots x_n$ 代表各个组分的重量比；而且 η_1 、 η_2 、 $\eta_3 \dots \eta_n$ 代表各个组分在常温常压下的粘度。)

按照本发明的实施方式的喷墨油墨可以以下述方式使用：通过使油墨层受到光照和加热从而将喷墨介质上形成油墨层固化或预固化，然后将制成的油墨层进一步加热至完全固化以便将油墨层固定到记录介质上。

按照本发明的实施方式的液态分散体和喷墨油墨令人满意地具有很高的喷墨输送稳定性。然而，液态分散体和喷墨油墨的粘性通常会随时间逐渐变高，这样如果它们保持原样的话，它们的优选性能仅能保持很短时间。因此，可以在液态分散体和喷墨油墨中加入碱性化合物和/或能够表现碱性的化合物作为粘度稳定剂。如果使用炭黑作色料组分，这些粘度稳定剂的作用会表现得更加突出。此外，由于这些碱性化合物同时能够有效地保护记录装置的喷墨头内部和油墨输送管道的金属部件免受酸的腐蚀，这些碱性化合物的使用在按照本发明的实施方式的任何喷墨油墨中都是优选的。

至于上述碱性化合物，可以使用任何能够溶于上述酸-可聚合化合物的无机碱性材料和有机碱性材料。然而，考虑到溶度，更优选使用有机碱性材料。这些有机碱性材料的具体例子包括氨化合物、铵化合物、取代或未取代烷基胺、取代或未取代芳胺、吡啶、嘧啶和含有杂环骨架的有机胺(例如咪唑)。这些有机碱性材料的更具体的例子包括正丁胺、十二烷胺、苯胺、二甲基苯胺、二苯胺、三苯胺、二氮杂二环辛烷、二氮杂二环十一烷、3-苯基吡啶、4-苯基吡啶、二甲基吡啶、2,6-二-叔丁基吡啶、和诸如4-甲苯磺酰肼、4,4'-氧双(苯磺酰肼)和1,3-苯二磺酰肼之类的磺酰肼。

也可以使用铵化合物作碱性化合物。铵化合物的优选例子是季铵

盐。例如，可以使用甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、十二烷基、苯基和苄基作为铵原子的取代基，而且优选使用氢氧根离子、 ^-OR （R是含有1至4个碳原子的烷基）、 $^-OCOR'$ （R'是烷基、芳基或烷基芳基）、 $OCOO^-$ 和 $OSOO^-$ 之类的各种阴离子作为抗衡离子。碱性化合物尤为
5 优选的例子是氢氧化四甲基铵和氢氧化四丁基的铵盐。这些碱性化合物可以单独使用或两种或多种结合使用。

然而，如果在这种情况下使用咪唑之类的碱度非常强的碱性化合物，会随时间发生聚合反应或可能以其他方式发生光-酸生成剂的分解之类的副反应。另一方面，如果在这种情况下使用碱度非常弱的碱性
10 化合物，就难以充分获得通过添加该碱性化合物稳定油墨粘度的作用。因此，优选使用在25°C下和在其适合的水溶液状态中表现出4或更高的碱离解常数 pK_b 的碱性化合物。然而，如果碱性化合物的 pK_b 高于11，这种化合物就不能发挥稳定油墨粘度的作用。能够满足上述条件的碱性化合物的例子是吡啶衍生物、苯胺衍生物、氨基萘衍生物、其他含氮的杂环化合物及其衍生物。
15

吡啶衍生物的具体例子包括2-氟吡啶、3-氟吡啶、2-氯吡啶、3-氯吡啶、3-苯基吡啶、2-苄基吡啶、2-甲酰基吡啶、2-(2'-吡啶基)吡啶、3-乙酰基吡啶、2-溴吡啶、3-溴吡啶、2-碘吡啶、3-碘吡啶、和2,6-二叔丁基吡啶。

苯胺衍生物的具体例子包括苯胺、4-(对氨基苯甲酰)苯胺、4-苄基苯胺、4-氯-N,N-二甲苯胺、3,5-二溴苯胺、2,4-二氯苯胺、N,N-二甲苯胺、N,N-二甲基-3-硝基苯胺、N-乙基苯胺、2-氟苯胺、3-氟苯胺、4-氟苯胺、2-碘苯胺、N-甲基苯胺、4-甲基硫苯胺、2-溴苯胺、3-溴苯胺、4-溴苯胺、4-溴-N,N-二甲苯胺、2-氯苯胺、3-氯苯胺、4-氯苯
25 胺、3-氯-N,N-二甲苯胺、3-硝基苯胺、4-硝基苯胺、2-甲氧基苯胺、3-甲氧基苯胺、二苯胺、2-二苯胺、邻甲苯胺、间甲苯胺、对甲苯胺、3,3'-二氨基二苯砜、4,4'-二氨基二苯砜、和4,4'-二(4-氨基苯氧基)二苯砜。

氨基萘衍生物的具体例子包括，例如，1-氨基-6-羟基萘、1-萘胺、
30 2-萘胺、二乙基氨基萘、和N-甲基-1-萘胺。

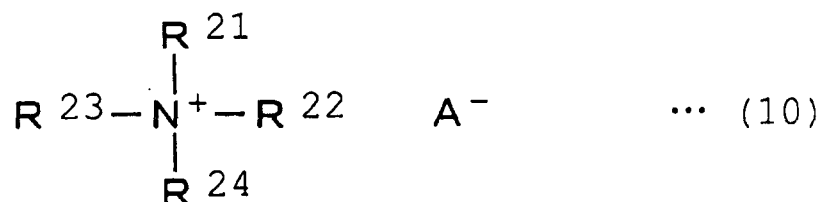
其他含氮的杂环化合物及其衍生物的具体例子包括，例如，噌啉、

3-乙酰基哌啶、吡嗪、2-甲基 pyrazine、甲基氨基吡嗪、哒嗪、2-氨基嘧啶、2-氨基-4,6-二甲基嘧啶、2-氨基-5-硝基嘧啶、2,4,6-三氨基-1,3,5-三嗪、吡咯、吡唑、1-甲基吡唑、1,2,4-三唑、吡啶、苯并三唑、喹啉、喹啉、3-氨基喹啉、3-溴喹啉、8-羧基喹啉、3-羟基喹啉、6-甲氧基喹啉、5-甲基喹啉、喹啉、噻唑、2-氨基噻唑、3,4-二氮杂吡啶、嘌呤、8-氮杂嘌呤、吡啶和中氮茛。

其中，使用苯胺衍生物作为上述碱性化合物在粘度稳定性、挥发性、碱度和低副反应方面尤为优选。

然而，由于上述苯胺化合物的碱性相对较低，一般不优选与本身具有碱性的氧杂环丁烷结合使用。氧杂环丁烷化合物优选选自那些表现出下示高碱度的化合物——其在 25°C 的 pK_b 限定在 3 至 7 的范围内。例如，适合使用含有脂族骨架的胺和含有脂环族骨架的胺之类的碱性化合物。

当上述碱性化合物能够形成含有下列通式 (10) 所示的阴离子的盐且如果该阴离子的酸度相对较低时，碱性化合物能够表现出弱碱性，由此也可以使用这种碱性化合物。



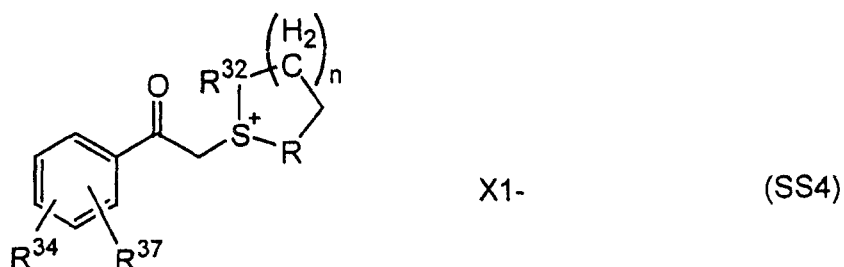
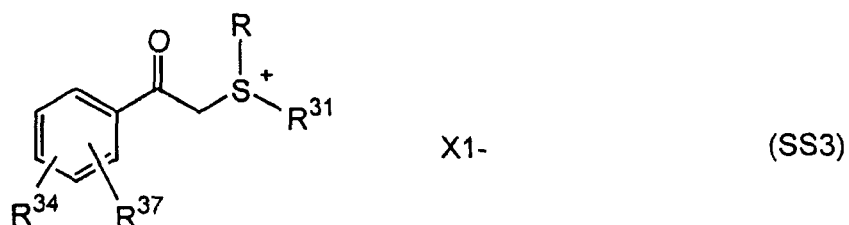
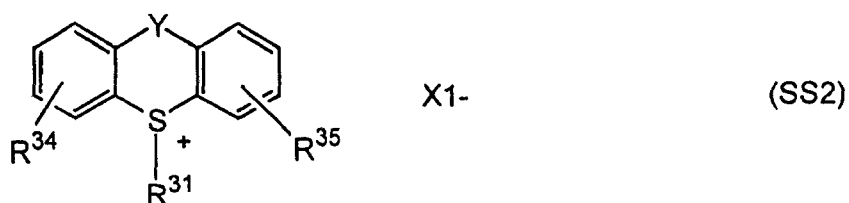
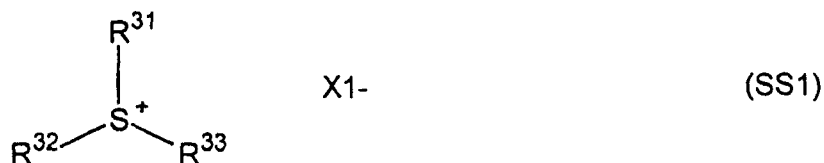
其中 A⁻ 是含有硫酸根阴离子或羧基阴离子的化合物；R²¹、R²²、R²³ 和 R²⁴ 可以相同或不同，而且各自是取代或未取代的芳基、氢原子、羟基、或取代或未取代的烷基。

由于主要的油墨有时在曝光后还要加热，这些碱性化合物优选具有尽可能低的挥发性。更具体地，这些碱性化合物的沸点应该优选为 150°C 或更高，更优选为 180°C 或更高。

碱性化合物或能够表现碱性的化合物的混合比应该优选限定在光-酸生成剂总摩尔量的 1mol% 至 30mol%，更优选 2mol% 至 15mol% 的范围内。如果碱性化合物或能够表现碱性的化合物的混合比不在此范围内，就会明显降低油墨的敏感性或者会以其他方式丧失稳定油墨粘度的作用。

可通过光照或辐射分解的光敏性碱性化合物的使用是优选的，因为可以使因加入碱性材料引起的敏感性降低的问题最小化。

至于光敏性碱性化合物，可以优选使用硫化合物和碘鎓化合物。至于硫化合物，可例举下列通式 (SS1) 至 (SS4) 所代表的化合物。



5

其中 R^{31} 、 R^{32} 和 R^{33} 可以相同或不同，而且各自为烷基、芳基、杂芳基、杂烷基、烷基芳基、卤原子、烷氧基、苯氧基、苯磺酰基、苯磺酰基取代的芳基或苯亚磺酰基取代的芳基；Y 是 CH_2 、O 或 S； R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 和 R^{37} 可以相同或不同，而且各自为烷基、烷氧基或卤原子； X1^- 代

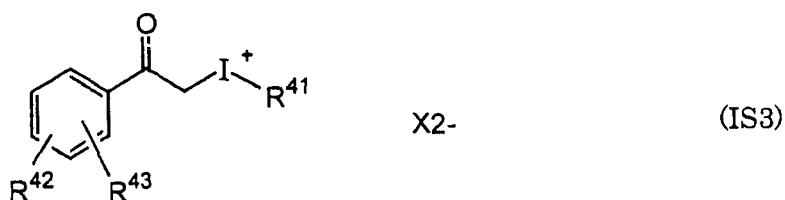
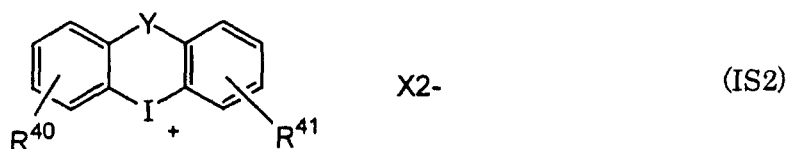
表碱性阴离子。

R^{31} 、 R^{32} 和 R^{33} 的优选例子包括甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、苯基、联苯基、甲苯基、二甲苯基、氯苯基、溴苯基、甲氧基苯基、乙氧基苯基、丙氧基苯基、丁氧基苯基、叔丁氧基苯基、苯氧基苯基、5 硫苯氧基苯基、苯氧基苯基、硫苯氧基苯基和苯磺酰基苯基。

R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 和 R^{37} 的优选例子包括烷基、甲氧基、乙氧基、氯原子和溴原子。

$X1^-$ 的具体例子包括氢氧根离子、 ^-OR (R 是含有 1 至 4 个碳原子的烷基)、 $^-OCOR'$ (R' 是烷基、芳基或烷基芳基)、 $OCOO^-$ 和 $OSOO^-$ 之 10 类的阴离子。

至于碘鎓化合物，可以例举下列通式 (IS1) 至 (IS3) 所代表的化合物。



其中 R^{38} 和 R^{39} 可以相同或不同，而且各自是烷基、芳基、杂芳基、15 杂烷基、烷基芳基、卤原子、烷氧基、苯氧基、苯硫酚基、苯磺酰基-单、二或三取代的芳基或苯亚磺酰基单、二或三取代的芳基； Y 是 CH_2 、 O 或 S ； R^{40} 、 R^{41} 、 R^{42} 和 R^{43} 可以相同或不同，而且各自为烷基、烷氧基或卤原子； n 是 5 或 6 的整数；和 $X2^-$ 代表碱性阴离子。

R^{38} 和 R^{39} 的优选例子包括甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、苯基、联苯基、甲苯基、二甲苯基、氯苯基、溴苯基、甲氧基苯基、乙氧基苯基、丙氧基苯基、丁氧基苯基、叔丁氧基苯基、苯氧基苯基、硫苯氧基苯基、苯氧基苯基、硫苯氧基苯基和苯磺酰基苯基。

5 R^{40} 、 R^{41} 、 R^{42} 和 R^{43} 的优选例子包括烷基、甲氧基、乙氧基、氯原子和溴原子。

$X2^-$ 的具体例子包括氢氧根离子、 ^-OR (R 是含有 1 至 4 个碳原子的烷基)、 $^-OCOR'$ (R' 是烷基、芳基或烷基芳基)、 $OCOO^-$ 和 $OSOO^-$ 之类的阴离子。

10 这些铊化合物和碘鎓化合物的尤为优选的例子是乙酸三苯铊、氢氧化三苯铊、苯酚三苯铊、氢氧化三-(4-甲基苯基)铊、乙酸三-(4-甲基苯基)铊、苯酚三-(4-甲基苯基)铊、氢氧化二苯碘、乙酸二苯碘、苯酚二苯碘、氢氧化二-(4-叔丁基苯基)碘、乙酸二-(4-叔丁基苯基)碘、苯酚二-(4-叔丁基苯基)碘、苯硫基取代的乙酸三苯铊、和苯硫基取代的氢氧化三苯铊。

除了上述碱性化合物，还可以在油墨中加入其他碱性化合物。此外，为了在光敏性和储存期稳定性方面获得优异的结果，光-酸生成剂应该优选选自与碱性化合物种类相似的化合物。例如，光-酸生成剂和碱性化合物应该优选都由铊化合物或碘鎓化合物构成。

20 或者，可以优选使用不是天然碱性但却能够通过其随时间的分解产生碱性化合物的化合物，因为由此产生的碱性化合物可以起到逐渐中和酸的生成的作用。这种化合物的具体例子包括加热时能够产生碱性化合物的化合物，例如 NBC-101 (商品名; Midori Kagaku Co., Ltd.)、和氨基甲酸 α , α -二甲基-3,5-二甲氧基苄酯。

25 按照本发明的实施方式的喷墨油墨可以进一步含有少量的分散剂 (例如非离子或离子型表面活性剂和抗静电剂) 以进一步提高颜料的分散性。也适合使用与上述分散剂具有几乎相同性能的聚合物分散剂，例如丙烯酸系聚合物和聚乙烯醇。然而，如果使用阳离子分散剂作分散剂，优选选择酸度低于羧酸的化合物。原因是一些阳离子分散剂会促进油墨的固化暗反应。此外，某些表现出强碱性的分散剂和染料也是不合意的，因为它们不仅会降低油墨的敏感性，有时还会促进固化

暗反应。因此，分散剂应该优选选自那些近乎中性的分散剂或选自非离子型分散剂。

当印刷表面高度碱性，或者当颜料或印刷表面易于受酸影响时，可以通过在按照本发明的实施方式的喷墨油墨中加入合适的自由基可聚合化合物来使酸的影响降至最低。至于这种自由基可聚合化合物的例子，它们包括，例如，丙烯酸单体、甲基丙烯酸单体、苯乙烯单体、和含有这些单体的多个乙烯基可聚合基团的化合物。当喷墨油墨中含有乙烯醚化合物时，它可以与丙烯酸单体结合使用或者单独进行自由基聚合。类似地，在油墨中加入 CEL2000（商标，DAICEL Chemical Industries., Ltd.）、甲基丙烯酸缩水甘油酯、和由乙烯醇和丙烯酸或甲基丙烯酸构成的酯化合物之类的具有自由基可聚合性能和阳离子可聚合性能的化合物时，可以同时获得与自由基聚合性和阳离子聚合性有关的优点。在这种情况下，可以在油墨中与二叠氮化物(bisazide)之类的光致交联型自由基生成剂一起加入称作 Irgar Cure（商标）的米蚩酮（Michler's ketone）和二苯甲酮之类的光致自由基聚合引发剂。这种技术也可用于下述情形——要求油墨层在固化后具有优异的耐化学性。

在制备按照本发明的实施方式的喷墨油墨时，尽可能地减少喷墨油墨中所含的水和有机溶剂之类的挥发性组分通常是合意的。然而，在原材料（例如丁酮、丙二醇基溶剂和乳酸乙酯）制备过程中使用的有机溶剂会进入喷墨油墨中，前提是其含量限制在不可避免的程度内。此外，如果提供了例如排气机械装置或溶剂回收机械装置，油墨中可能会含有少量的有机溶剂以获得所需的印刷品。在这种情况下，从安全的角度出发，优选使用水、诸如乙醇和丙醇之类的醇、或诸如 isoper 和萘烯之类的石油组分。

如上文已经解释过的那样，在按照本发明的实施方式的喷墨油墨中，其图象形成能力很大程度上取决于化学增强机制。也就是说，由于曝光由光-酸生成剂生成酸，由此生成的酸由于加热进行扩散，从而使酸能够起到交联反应或分解反应催化剂的作用。因此，在使用这种喷墨油墨的情况下，碱性离子的存在会极大地降低油墨的敏感性。因此，应该小心注意，这样不仅在制备喷墨油墨的过程中，甚至在制造

各个组分的过程中都可以防止喷墨油墨中掺入大量的碱性离子。

接下来，将参照附图解释按照本发明的一个实施方式的喷墨记录方法。

附图是通过按照本发明的一个实施方式的方法进行喷墨记录用的
5 典型喷墨记录装置的示意图。附图所示的喷墨记录装置 1 配有传送装置 3 以传送记录介质 2。沿着传送装置 3 的运动方向，从上游侧到下游侧依次安装了喷墨型记录头 4、光源 5 和作为加热装置的加热器 6。

至于记录介质（或在其上进行印刷的物品）2，对其种类没有特别的限制，只要可以在该记录介质 2 上进行印刷。也就是说，可以使用
10 包括纸、OHP 片、树脂膜、无纺布、多孔膜、塑料片、电路板和金属衬底在内的各种材料作为记录介质 2。

传送装置 3 的构造使得记录介质 2 能够依次通过记录头 4、光源 5 和加热器 6 的操作面前侧。在这种情况下，传送装置 3 将记录介质 2 从图的右侧向左侧传送。该传送装置 3 可以例如由用以传送记录介质 2
15 的传送带和/或辊子和用以驱动该传送带和/或辊子的驱动装置构成。此外，该传送装置 3 还可以配有一个用以辅助记录介质 2 传送的导向元件。

配置记录头 4 以便按照图象信号将喷墨油墨输送到记录介质 2 上，从而形成油墨层。至于记录头 4，可以使用安装在墨盒上的串行扫描型
20 记录头或宽度大于记录介质 2 的行扫描型记录头。考虑到实现高速印刷，后一记录头通常比前一记录头更有利。至于从记录头 4 中输送喷墨油墨的方法，没有特别的限制。例如，通过使用由加热元件的热量产生的蒸汽压力，可以喷出油墨滴。或者，通过使用由压电元件产生的机械压力脉冲，可以喷出油墨滴。

光源 5 对记录介质 2 上形成的油墨层进行光照，从而能够在油墨
25 层中生成酸。至于光源 5，可以采用汞灯，例如低压、中压或高压汞灯；钨灯；弧光灯；准分子灯（excimer lamp）；准分子激光器（excimer laser）；半导体激光器；YAG 激光器；由激光器和非线性光学晶体构成的激光器系统；高频感应紫外线发生装置；电子束辐射装置；X-射线
30 辐射装置；等等。其中更优选使用高频感应紫外线发生装置、高/低压汞灯和半导体激光器，因为这些器件有利于简化所用系统。光源 5 可

以配备会聚镜或扫描式光学系统。

5 用作加热装置的加热器 6 对记录介质 2 上形成油墨层进行加热，从而促进使用酸作催化剂的交联反应。至于这种加热器 6，可以使用红外线灯；其中套有加热元件的辊子（加热辊）；喷出热空气或预热空气的鼓风机；等等。

通过使用上述装置 1，可以通过下述方法对记录介质进行印刷。

首先，通过传送装置 3，将记录介质 2 从图的右侧向左侧传送。记录介质 2 的传送速度限定在例如 0.1 米/分钟至 100 米/分钟的范围

10 内。当记录介质 2 一直传送到记录头 4 前方时，根据图象信号从记录头 4 中输出上述喷墨油墨。由此，在记录介质 2 上形成指定油墨层（未标示）。

然后，将其上形成了油墨层的记录介质 2 传送到光源 5 的前方。当记录介质 2 通过光源 5 前方时，光源 5 向记录介质 2 上的油墨层射出光，从而在油墨层中生成酸。同时，在油墨层表面的照射束的强度通常限定在数 mW/cm^2 至 $1\text{KW}/\text{cm}^2$ 的范围内，尽管该范围会根据所用光源波长的不同而变化。可以任选根据喷墨油墨的敏感性或根据印刷品的

15 传送速度（即记录介质 2 的传送速度）确定对油墨层的曝光量。此后，将记录介质 2 传送到加热器 6 内部或附近。当记录介质 2 通过加热器 6 的内部或附近时，通过加热器加热记录介质 2 上形成的油墨层以促进油墨层中的交联反应。同时，在图中所示的装置中，加热器 6 的加热时间通常相对较短，也就是从几秒钟到几十秒钟。因此，如果需要用加热器 6 基本完全实现油墨层的固化，加热就应该以最大限度的温度进行，该温度控制得相对较高，即大约 200°C 或更低，更优

25 选为 80°C 至 200°C ，最优选为大约 60°C 至 180°C 。

随后，将加热介质 2 传送到堆存器（或容器）（未标示）内，由此完成印刷。

用以加热油墨层的加热装置不限于图钟所示的位于光源下游侧的加热器 6。例如，可以通过在对油墨层发光的时候将光源 5 移近记录介

30

质 2 同时注意不要损坏印刷表面，从而使用光源 5 作为加热源。同样地，也可以通过省略冷光镜之类的散热装置，从而使用光源作为加热

源。当使用几百瓦的高功率灯泡作光源时，可以改装与该光源一起配备的冷却装置以故意将废热返回到印刷纸上。更具体地，可以改装冷却装置的废热装置部分，以提供一种能够如上所述将废热返回到印刷纸上的装置。通过配备这种装置，可以使用光源生成的热量加热油墨层。

例如，可以提供一种输出功率不低于一百瓦并配有能够将已经用于冷却光源的空气流再引入到印刷纸上或引入到传送/支承装置内部的装置，以便利用该空气流加热油墨层。可以通过光源热量的再循环达到的记录介质的最高温度可以是能够获得与用前述加热器加热相同效果的温度。尽管这取决于加热时间，但温度的优选范围通常为至少60°C或更高，更优选为80°C至100°C。当曝光速度过快时，例如几米/秒，最高温度可以高达180°C以便瞬间加热反应介质。

例如使用除了可见光还能生成红外线的光源作为光源5时，对记录介质的光照和加热可以同时进行。优选使用这种光源，因为它能促进油墨层的固化。

因为油墨层在受到光照时也被光源5产生的热量加热，因此加热装置不必安装成像加热器6中那样的独立元件。然而，如果仅使用光源5发出的热量加热油墨层，然后将加热后的油墨层放置在常温下以完全固化该油墨层，那就要花费较长时间。因此，油墨层在常温下静置优选仅适用于可以确保有足够长的时间以完全固化油墨层的情况。例如，在第二天发行的报纸之类的印刷品的情况下，可以确保大约一整天整夜的长时间以使油墨层固化，因此即使让该油墨层放置在常温下也可以完全固化油墨层。

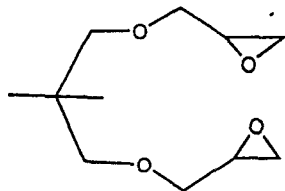
使用上述记录方法和油墨获得的图象具有优异的印刷质量和固化性能，使得它们在四个方面非常优异，即硬度、粘合性、耐晒性和安全性。也就是说，除了抑制印刷图象在其固化后排放出有毒材料，油墨在曝光过程中重量的减少也可以限制在10%以内，由此可以令人满意地将印刷气氛中的散射物减至最少。

接下来，将参照下列具体实施例详细解释本发明的实施方式。

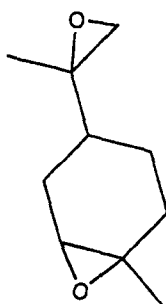
30

(实施例 I)

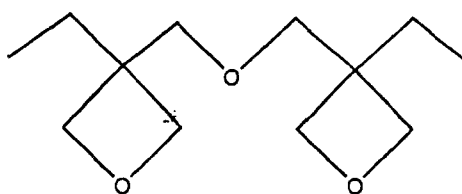
首先，通过使用下列化学式 (C1)、(C2)、(C3) 和 (C4) 所示的化合物作为酸-可聚合化合物 (溶剂)，按照下表 1 中所示的配方制备各种颜料分散体组合物。



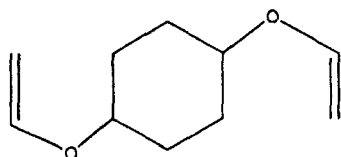
C1



C2



C3



C4

5

表 1

分散体	溶剂	颜料	增效剂 (wt%)	分散剂 (wt%)
C1 (Bk)	C1	PB7	A(0.22)	3.42
C1 (Y)		PY180	B(0.31)	3.42
C1 (C)		PB15:3	A(0.31)	3.43
C1 (M)		PV19		5
C2 (Y)	C2	PY180	B(0.31)	3.42
C2 (C)		PB15:3	A(0.31)	3.43
C2 (M)		PV19		5

C3(Y)	C3	PY180	B(0.31)	3.42
C3(C)		PB15:3	A(0.31)	3.43
C3(M)		PV19		5
C4(Y)	C4	PY180	B(0.31)	3.42
C4(C)		PB15:3	A(0.31)	3.43
C4(M)		PV19		5

同时，分别使用 Pigment Black 7 (PB7)、C. I. Pigment Yellow 180(PY180)、C. I. Pigment Blue 15:3(PB15:3)和 C. I. Pigment Violet 19 (PV19) 作为黑色颜料、黄色颜料、青色颜料和品红色颜料，各自浓度为溶剂总重量的 10wt%。

作为增效添加剂，制备两种化合物，即由含有磺基的酞菁蓝构成的化合物 (A) 和由含有磺基的苯并咪唑酮构成的化合物 (B)，并将它们按照需要加入油墨中。表 1 中的混合比表示占溶剂总重量的 wt%。

按照每个配方，将颜料和增效添加剂加入酸-可聚合物化合物中，然后作为分散剂，进一步在酸-可聚合化合物中加入其端基具有丁氨基 (pKb=4.22) 结构的聚酯树脂，制得混合物，然后搅拌。随后，使用以 80% 的浓度装有直径为 0.1 毫米的氧化锆珠的水平分散研磨机，以 8m/sec 的圆周速度将混合物循环分散 30 分钟，获得表 1 所示的各种分散体组合物，即 C1 (Bk) 至 C4 (M)，其中吸附了含有碱性末端的树脂的颜料分别在酸-可聚合化合物中分散。

在 25wt% 的每种分散体组合物中，以下表 2 中所示的配方将酸-可聚合化合物和光-酸生成剂之类的预定组分混合在一起，以制备各种喷墨油墨。至于光-酸生成剂，将下列结构式 (PAG1) 和 (PAG2) 分别代表的化合物溶于碳酸异丙酯中，由此形成它的 50wt% 溶液。因此，表 2 中光-酸生成剂的混合比表示净重量百分比，因此在油墨中含有相同量的碳酸异丙酯。同时，PAG1 表示多价光-酸生成剂，而 PAG2 表示单价光-酸生成剂。为了进行比较，还使用分别用 SbF_6^- 、 AsF_6^- 、 CF_3SO_3^- 和对甲苯磺酸阴离子取代 PAG2 中的六氟磷酸根阴离子得到的化合物。

此外，也可以按照需要在油墨中加入以甲基磺酸化合物 NIP1 (NAI-100; Midori Kagaku Co., Ltd.) 为代表的非离子型光-酸生成

剂。此外，也可以在除油墨 19 号和 20 号外的所有喷墨油墨中加入 PI1（二丁氧基蒽）作为敏化剂，其比率为光-酸生成剂的量的 20wt%。

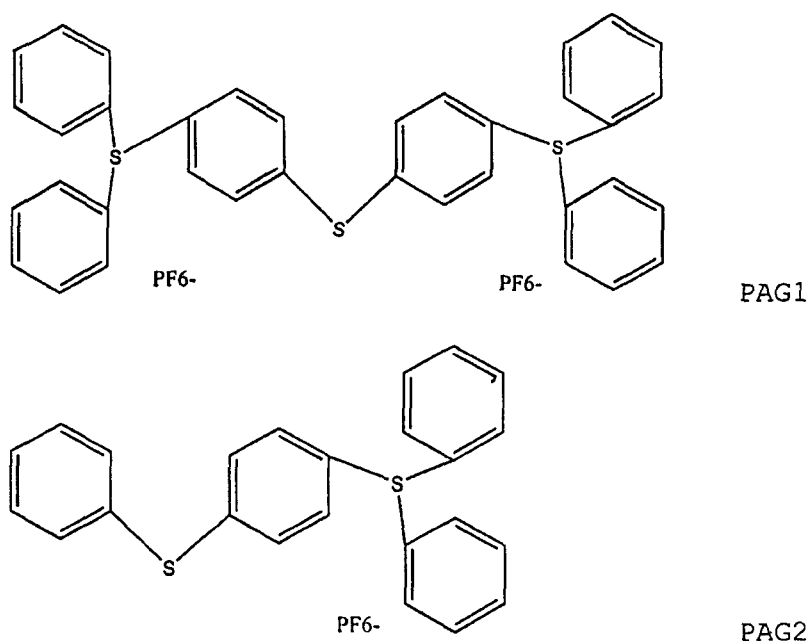


表 2

油墨号	分散体	酸-可聚合化合物 (wt%)		光-酸生成剂（占溶剂的 wt%）
		1	2	
1	C1 (Bk)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (3%)
2	C1 (Y)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (3%)
3	C1 (C)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (3%)
4	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (3%)
5	C2 (Y)	C2 (25)	C3 (50)	PAG2 (3%)
6	C2 (C)	C2 (25)	C3 (50)	PAG2 (3%)
7	C2 (M)	C2 (25)	C3 (50)	PAG2 (3%)
8	C3 (Y)	C3 (25)	C1 (50)	PAG2 (3%)
9	C3 (C)	C3 (25)	C1 (50)	PAG2 (3%)
10	C3 (M)	C3 (25)	C1 (50)	PAG2 (3%)
11	C4 (Y)	C4 (75)	—	PAG2 (3%)
12	C4 (C)	C4 (75)	—	PAG2 (3%)
13	C4 (M)	C4 (75)	—	PAG2 (3%)

14	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (2.7%)+PAG1 (0.3%)
15	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (2.4%)+PAG1 (0.6%)
16	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (2.1%)+PAG1 (0.9%)
17	C3 (C)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (2.1%)+PAG1 (0.9%)
18	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (3%)+NIP1 (5%)
19	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (4%)
20	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	PAG2 (5%)
21	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	SbF ₆ ⁻ 盐 (3%)
22	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	AsF ₆ ⁻ 盐 (3%)
23	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	CF ₃ SO ₃ ⁻ 盐 (3%)
24	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	对甲苯磺酸盐 (3%)

在喷墨油墨的制备中，用转子将含所有组分的混合物分别搅拌 30 分钟。此外，使用 5 微米筛目的 PTFE 过滤器过滤制成的混合物，获得 1-24 号喷墨油墨。在这些喷墨油墨中，19 号和 20 号喷墨油墨由于其含有过量的光-酸生成剂而分别代表一个对比例，而 21-24 号喷墨油墨由于不存在氟磷酸盐而分别代表一个对比例。此外，16 号和 17 号喷墨油墨由于其中所含的多价光-酸生成剂超过 20wt% 的事实而分别代表一个对比例。

所有这些喷墨油墨都分别在常温下静置三个月，然后测量颜料粒子的平均粒径。由此获得的结果与颜料粒子的原始粒径一起概括在下表 3 中。同时，使用 HPPS 动态光散射型粒度分析器(Malvern Co., Ltd.) 测定颜料粒子的平均粒径。只要喷墨油墨中颜料粒子平均粒径的增加限制在大约 30wt% 以下，该喷墨油墨就被认为是可以接受的。

表 3

油墨号	平均粒径 (纳米)	
	原始	3 个月后
1	112	121
2	150	169
3	120	139
4	145	160
5	145	157
6	120	141
7	139	161
8	145	159
9	122	145
10	142	168
11	151	167
12	125	140
13	147	166
14	143	166
15	145	186
16	149	356
17	119	368
18	145	152
19	151	252
20	155	359
21	142	668
22	147	756
23	182	255
24	143	221

如表 3 所示，在使用彩色颜料和镉盐而非六氟磷酸盐的 21-24 号喷墨油墨中和在使用过量多价光-酸生成剂的 16 号和 17 号喷墨油墨

中，发现颜料粒子平均粒径的增加更加突出。在由于不存在敏化剂和非离子型光-酸生成剂而使用相对较大的光-酸生成剂的 19 号和 20 号喷墨油墨中，发现颜料粒度的波动非常显著并因此具有很差的分散稳定性。

- 5 而在使用情况如下的 1-15 号和 18 号喷墨油墨时——其中使用了六氟磷酸盐和多价光-酸生成剂且多价光-酸生成剂的含量限定为光-酸生成剂总量的 20wt%或更低，而所有光-酸生成剂的总含量限制在油墨的 4%以下，从表 3 可以看出这些颜料粒度的波动非常小。

- 10 接下来，对各个喷墨油墨进行输出试验。更具体地，使用附图所示的喷墨记录装置 1，在成功地将纸送入进行印刷的同时分别将喷墨油墨输出到纸上，并测量产生印刷误差（印刷缺失和油墨的不均匀输出）的频率。

- 15 在该输出测试中，使用普通的连续蜡光纸作为记录介质 2，并使用输出功率为 500W 的紫外线-高压汞灯作为光源 5。曝光量恒定地设为 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，且输出头的温度保持在 45°C 。加热步骤在 100°C 持续两秒。每小时的误差频率概括在下表 4 中。每小时的误差频率限于 5 以内是合意的。

表 4

油墨号	误差频率	注释
1	0.5	
2	0.2	
3	0.7	
4	1.0	
5	0.2	
6	0.5	
7	1.1	
8	0.3	
9	0.8	
10	1.1	

11	0.3	
12	0.5	
13	1.0	
14	1.2	
15	4.5	
16	125	一段时间后不能输出
17	36	
18	1.1	
19	11	
20	258	一段时间后不能输出
21	375	一段时间后不能输出
22	278	一段时间后不能输出
23	27	
24	32	

如表 4 所示，使用镧盐而非六氟磷酸盐和多价光-酸生成剂的喷墨油墨和使用过量光-酸生成剂的喷墨油墨都伴有高误差频率的问题。

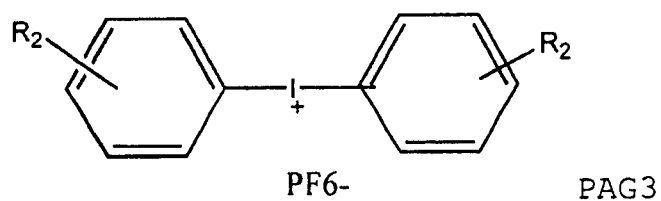
而在使用六氟磷酸盐和大量单价光-酸生成剂的喷墨油墨中和在仅使用单价光-酸生成剂的喷墨油墨中，误差频率的实测值非常小。

5

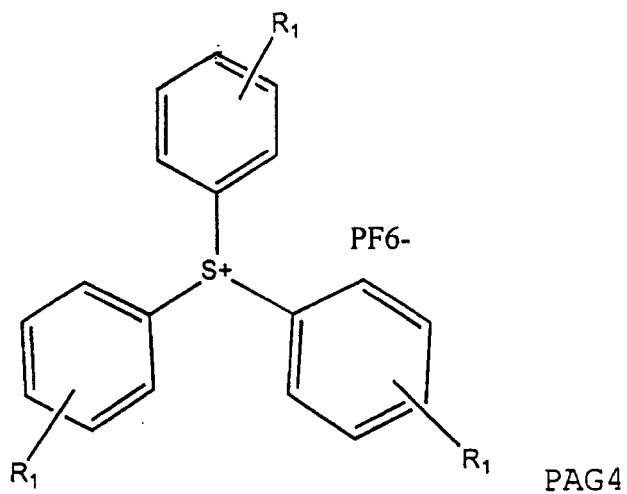
(实施例 II)

在 25wt% 的实施例 1 中制得的分散体组合物中，以下表 5 中所示的配方将包括各种酸-可聚合化合物和光-酸生成剂的预定组分混合在一起，以制备各种喷墨油墨。至于光-酸生成剂，将下列结构式 (PAG3)、
 10 (PAG4)、(PAG5) 和 (PAG6) 分别代表的化合物溶于碳酸异丙烯酯中，由此形成它的 50wt% 溶液。因此，表 5 中光-酸生成剂的混合比表示净重量百分比，因此在油墨中含有相同量的碳酸异丙烯酯。同时，PAG3、PAG4、PAG5 和 PAG6 都是各自含有一个取代基的化合物。

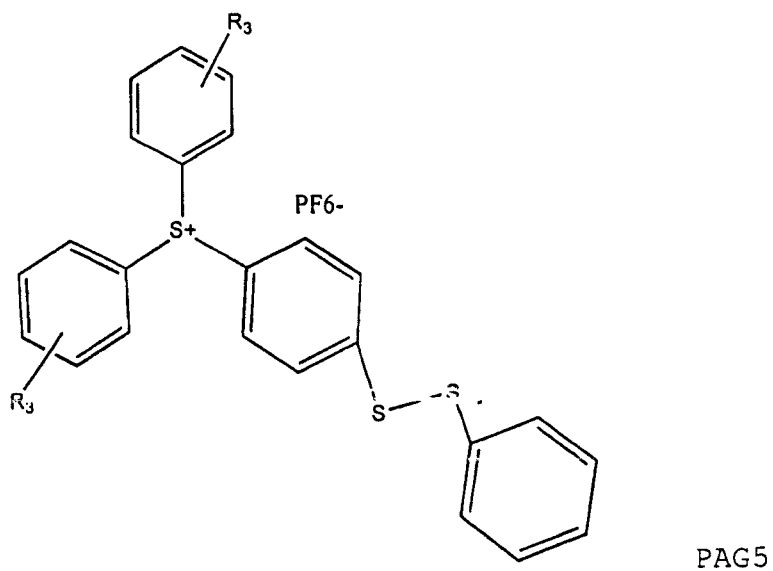
此外，也可以在所有喷墨油墨中加入 PI1 (二丁氧基蒽) 作为敏
 15 化剂，其比率为光-酸生成剂的量的 20wt%。



其中 R₂ 是含有 8 至 14 个碳原子的烷基（混合物）。



其中 R₁ 是 OC₄H₁₀。



5

其中 R₃ 是 C₆H₁₃。

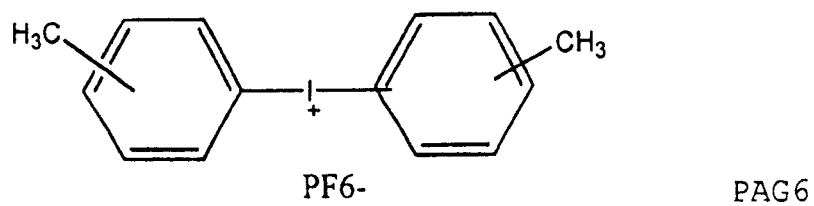


表 5

油墨号	分散体	酸-可聚合化合物 (wt%)		光-酸生成剂 (占溶剂的 wt%)
		1	2	
25	C1 (Bk)	C1 (25)	C2 (50)	PAG3 (3%)
26	C1 (Y)	C1 (25)	C2 (50)	PAG3 (3%)
27	C1 (C)	C1 (25)	C2 (50)	PAG3 (3%)
28	C1 (M)	C1 (25)	C2 (50)	PAG3 (3%)
29	C2 (Y)	C2 (25)	C3 (50)	PAG4 (3%)
30	C2 (C)	C2 (25)	C3 (50)	PAG4 (3%)
31	C2 (M)	C2 (25)	C3 (50)	PAG4 (3%)
32	C3 (Y)	C3 (25)	C1 (50)	PAG5 (3%)
33	C3 (C)	C3 (25)	C1 (50)	PAG5 (3%)
34	C3 (M)	C3 (25)	C1 (50)	PAG5 (3%)
35	C4 (Y)	C4 (75)	—	PAG6 (3%)
36	C4 (C)	C4 (75)	—	PAG6 (3%)
37	C4 (M)	C4 (75)	—	PAG6 (3%)

在喷墨油墨的制备中，首先用转子将含所有组分的混合物分别搅拌 30 分钟。此外，使用 5 微米筛目的 PTFE 过滤器过滤制成的混合物，
5 获得 25-37 号喷墨油墨。这些喷墨油墨是由于实施例 I 的 1-13 号相同的组合物制成的，只是改变了光-酸生成剂。

所有这些喷墨油墨都分别在常温下静置三个月，然后测量颜料粒子的平均粒径。由此获得的结果与颜料粒子的原始粒径一起概括在下表 6 中。

表 6

油墨号	平均粒径 (纳米)	
	原始	3 个月后
25	102	112
26	142	152

27	115	125
28	137	144
29	141	150
30	116	130
31	129	142
32	137	145
33	120	132
34	139	148
35	142	162
36	122	139
37	146	160

从表 3 的结果与表 6 的结果之间的比较可以看出使用含有取代基的光-酸生成剂的油墨（25-37 号）在颜料粒度的波动上最小。

然后，在与上述实施例 I 相同的条件下对各个喷墨油墨进行输出
5 试验以测量试验中产生的印刷误差（印刷缺失和油墨的不均匀输出）的频率。由此获得的每小时的误差频率概括在下表 7 中。

此外，从印刷机内部取出一份气体样品以便通过气相色谱法检查有毒苯的生成两，结果同样概括在表 7 中。在表 7 中，38 和 39 号油墨是对比例。更具体地，38 号油墨组合物与实施例 4 相同，而 39 号油墨
10 组合物与实施例 21 相同。

表 7

油墨号	误差频率	注释	苯浓度 (ppm)
25	0.4		未测出
26	0.2		未测出
27	0.4		未测出
28	0.2		未测出
29	0.1		未测出
30	0.2		未测出
31	0.3		未测出

32	0.1		未测出
33	0.3		未测出
34	0.3		未测出
35	0.3		0.2
36	0.4		0.5
37	1.1	—	0.7
38	—	—	5
39	—	—	12

从表 7 的结果可以看出喷墨油墨（25-37 号）所使用的光-酸生成剂各含有至少一个碳原子的取代基，特别是喷墨油墨（25-34 号）所使用的光-酸生成剂各含有一个含 4 个或更多碳原子的取代基时，可以降低印刷误差的频率。此外，在这些喷墨油墨中也几乎没有观察到有毒苯的生成。在使用对比例（38 号和 39 号）的油墨形成的印刷图象上测量与曝光之前的重量和刚刚印刷完的重量相比，油墨曝光后重量的减少程度，证实重量减少大约 10%，从而表明在曝光过程中产生了大量苯以外的散射物。而在 25-37 号油墨中，油墨重量的减少最多接近 0 至 5%，证实制得的印刷品在印刷机内部生成的散射物含量最少。

此外，这些连续印刷品在其固化后进行裁剪，并将 1000 份纸张在封闭堆存器中以 60℃加热 2 小时，然后按照如上所述相同的方式进行气相色谱分析。结果是，尽管在使用对比例的油墨（38 和 39 号）制得的印刷品中检测出少量的苯，但在使用本发明的实施例的油墨（25-37 号）制得的印刷品中即使在堆存器内部也没有检测出苯的生成，从而证实了这些印刷品的安全性。

此外，发现使用本发明实施例的油墨制得的印刷品的印刷误差最少，因此非常清晰准确。

20 (实施例 III)

首先，按照与实施例 I 的 C1 (M) 相同的配方制备分散体组合物 C5 (M)，只是使用以环己胺骨架为端基的聚酯树脂作为分散剂。该环己胺 $pK_b = 3.34$ 且碱性很高。

按照与油墨 4 号相同的配方获得油墨 40 号，不同仅在于使用前述分散体组合物 C5 (M)，按照如上所述相同的方式评测其性能。使用端基具有强碱性的分散剂制成的油墨被证实具有优异的性能，即颜料粒度的增加降低了一半，也就是大约+12 纳米，而印刷误差频率也降至大约 0.6/小时。

如上所述，按照本发明的一个方面，可以提供一种不存在油墨输出失败和油墨堵塞问题的喷墨油墨组合物，从而使该油墨组合物适合作为 UV-固化型喷墨油墨用于按需印刷。按照本发明的另一方面，可以提供一种具有优异的印刷图象质量且不存在印刷缺失现象的印刷品。

10 本领域技术人员很容易想到其它优点和变动方法。因此，本发明在更广的方面不限于本文所示和所述的具体细节和典型实施方式。因此，可以在不背离所附权利要求所界定的一般发明原理的精神或范围的情况下进行各种变动。

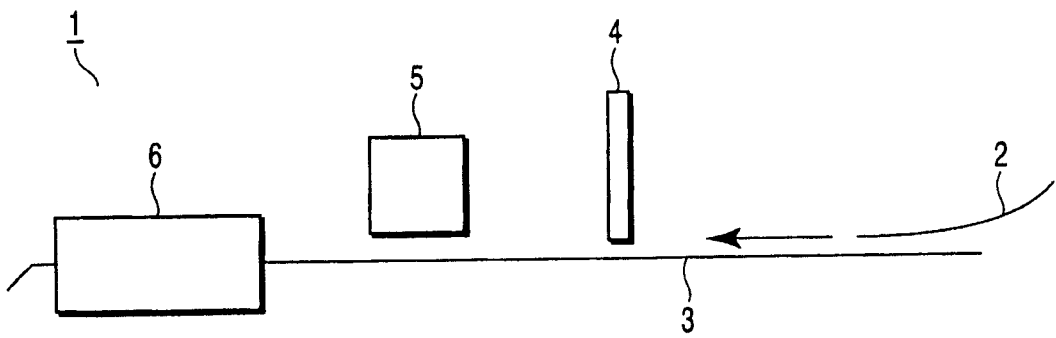


图1