[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C09D 11/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380101005.3

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100357371C

[22] 申请日 2003.10.6
[21] 申请号 200380101005.3
[30] 优先权
[32] 2002.10.7 [33] GB [31] 0223219.7
[86] 国际申请 PCT/GB2003/004297 2003.10.6
[87] 国际公布 WO2004/031308 英 2004.4.15
[85] 进入国家阶段日期 2005.4.6
[73] 专利权人 加里托股份有限公司
地址 荷兰阿姆斯特丹
[72] 发明人 A·L·胡德 K·J·西姆
J·E·福克斯 J·R·帕特尔
[56] 参考文献
CN1209154A 1999.2.24
CN1301284A 2001.6.27
CN1162342A 1997.10.15
CN1310214A 2001.8.29
审查员 肖 威
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 范 赤 王景朝

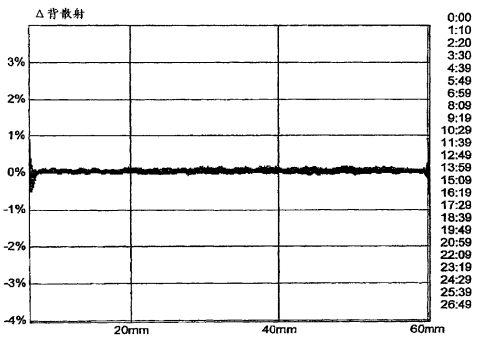
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 2 页

[54] 发明名称

油墨组合物

[57] 摘要

在适用于喷墨印刷的非水基 UV－可固化油墨组合物中，与至少着色剂和 UV－可固化有机稀释剂一起使用了选自丙烯酸酯－改性的聚二甲基硅氧烷或者聚醚－改性的聚二甲基硅氧烷的表面活性剂。使用这类表面活性剂防止了油墨组合物在喷墨印刷头中引起大于 5％的喷嘴损失，并且能够使组合物提供不大于 0.05 的孔与面积的比。本发明油墨组合物在食品包装的印刷中具有特殊的应用。



1. 一种用于喷墨印刷的非水基紫外线-可固化油墨组合物，其包含着色剂、紫外线-可固化有机稀释剂和表面活性剂，其中表面活性剂是嵌段共聚四丙烯酸酯-改性的聚二甲基硅氧烷，该聚二甲基硅氧烷具有十五个二甲基硅氧烷单元。

2. 权利要求1的油墨组合物，所述组合物，在750次印刷之后，在喷墨印刷头中引起不多于5%的喷嘴损失，并且提供不大于0.05的孔与面积的比。

3. 权利要求2的油墨组合物，其中在750次印刷之后，组合物在喷墨印刷头中引起不多于1%的喷嘴损失。

4. 权利要求1－3任一项的油墨组合物，其中组合物提供不大于0.02的孔与面积的比。

5. 权利要求4的油墨组合物，其中组合物提供不大于0.007的孔与面积的比。

6. 权利要求1－3任一项的油墨组合物，其包含0.01到2重量%的表面活性剂。

7. 权利要求6的油墨组合物，其包含0.3重量%的表面活性剂。

8. 权利要求1－3任一项的油墨组合物，其中表面活性剂是Addid®300。

9. 权利要求1－3任一项的油墨组合物，其基本上由以下物质组成：

1到10重量%的着色剂；

基于着色剂量，15到50重量%的分散剂体系；

75到95重量%的紫外线-可固化有机稀释剂；

0.01到2重量%的表面活性剂；和

3到20重量%的光引发剂，

其中这些组分的总量等于100重量%。

10. 一种喷墨印刷油墨盒，其包含前述权利要求任何一项的油墨组合物。

11. 一种生产印刷基材的方法，其包括用权利要求1到9任何一项的油墨组合物对所述基材进行喷墨印刷，然后将基材暴露于紫外辐射。

12. 权利要求11的方法，其中基材是包含食品的包装。

13. 权利要求11的方法，其中基材是在包装成型的上游的食品包装材料的卷材。

油墨组合物

本发明涉及印刷油墨。特别地，本发明涉及适用于喷墨印刷的非水基UV-可固化油墨组合物。

UV-可固化油墨组合物已经被用于传统的印刷应用、例如苯胺凸板印刷和丝网印刷中数年。近年来，开发“清洁的”(例如无害的、无毒的、非诱变的、非致畸的、非致癌的等等)UV-单体已经导致了使用这样的材料的油墨被用于传统印刷应用以外的应用。例如，UV-可固化油墨技术已经显示出在喷墨印刷中的应用(Caiger，紫外线固化喷墨油墨，为什么?现在?;第6届欧洲年度喷墨印刷年会(6th Annual European Annual Ink Jet Printing Conference)，11月，1998年)。

使用UV-可固化喷墨油墨组合物可以提供以下优点:

·提高的印刷图像耐久性;

·提高的在无孔基材上的印刷质量;

·高的图像质量;

·在油墨干燥时不产生挥发性有机化合物(“VOC”);

·消除了为了除去水而进行的加热;

·高的喷墨可靠性;和

·低的印刷头维护和保管费用。

虽然UV-可固化油墨是目前令人感兴趣的主题，但是使用这样的油墨的印刷系统的商业化是缓慢的。其原因通常是因为具有以下缺点:

·紫外线设备的高成本;

·材料的高成本;

·在处理包含UV-可固化材料的油墨中所考虑的安全问题;

·考虑的UV-可固化单体的有害性质;和

·差的工业认知。

上述优点使得喷墨工业通常投入大量努力，来开发使用UV-可固化油墨的喷墨印刷技术方案和系统，并且因此慢慢地减少了上述的缺点。

以下出版物公开了UV-可固化喷墨印刷油墨组合物的实施例。

US-A-5275646(Marshall等;1994年1月4日出版)公开了包含着色

剂、极性导电组分和一种或多种可聚合的单体的喷墨油墨。通常，油墨包含最高70重量%的单官能单体，例如乙烯基化合物或者（甲基）丙烯酸酯，并且通常最高70重量%的双官能单体，例如三丙二醇二丙烯酸酯。油墨还可以包含最高10重量%的三-或以上官能的单体，例如乙氧基化的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。可聚合的单体的总含量通常是50至95重量%。可以将其它可聚合的材料加入所述油墨，以便提供在25℃下最高50cPs的提高的粘度。该组合物还可以包含光引发剂、稳定剂和润湿剂，例如工业的有机溶剂-基表面活性剂。

WO-A-99/29787(Johnson等；1999年6月17日出版)公开了辐射可固化喷墨油墨，其粘度在30℃下不大于35cPs，其包含着色剂、基本上由反应性液体材料组成的稀释剂和任选地至少一种光聚催化剂。反应性的液体材料包含单官能的、例如单丙烯酸酯和多官能的、例如二-和三丙烯酸酯材料两者，和5到30重量%的至少一种低聚物(或者“预聚物”)。反应性物质包括至少20重量%单体和至少5重量%低聚物的混合物，所述单体例如是丙烯酸酯和其烷氧基或者聚烷氧基衍生物，所述低聚物例如是聚酯-、聚氨酯-和环氧-丙烯酸酯，例如Actilane®251，其是三-官能聚氨酯丙烯酸酯预聚物。烷氧基化的丙烯酸酯不被认为是低聚物。反应性物质还可以包含0.1至0.6重量%的可聚合的硅氧烷衍生物，例如硅氧烷聚醚丙烯酸酯，以调节油墨的表面张力。唯一举例说明的硅氧烷聚醚丙烯酸酯是Tego® Rad2200，其通常以0.4重量%的浓度使用。优选的二丙烯酸酯包括二丙二醇二丙烯酸酯，优选的三丙烯酸酯包括乙氧基化的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。该组合物可以包含分散剂，例如Solsperse™，其量在颜料的15到100重量%范围内。着色剂可以是炭黑或者颜料染料，例如Irgalite®蓝色GLVO。

US-A-6114406(Caiger等;1997年8月28日出版的WO-A-97/31071)公开了辐射可固化喷墨油墨组合物，其包含80到95重量%的多官能烷氧基化和/或多官能聚烷氧基化的丙烯酸酯单体材料和光引发剂。多官能烷氧基化和聚烷氧基化的丙烯酸酯单体材料优选包括一种或多种二-或者三-丙烯酸酯，并且适合的实例包括三甲基丙烷三醋酸酯的乙氧基化衍生物。所述组合物可以包含最多5重量%的单官能或者多官能非烷氧基化辐射可固化材料，例如三丙二醇二乙酸酯，虽然优选的是这类组分全部被省略。油墨组合物还可以包含表面活性剂和/或其它润湿

剂。适合的表面活性剂优选是非离子的，并且以0.1到10wt%的量引入。

喷墨印刷油墨必须具有以下三种特性:

·良好的印刷头性能，即很少或者不损失喷墨印刷头中的喷嘴;

·在印刷头和要被印刷的基材之间具有良好的液滴形成; 和

·在基材表面上的高质量印刷。

油墨的表面张力对于液滴形成和基材表面的润湿两者是重要的，并且因此对于印刷质量是重要的。现有的喷墨印刷油墨具有这些特性中的一个或者两个。例如，某些印刷油墨显示良好的润湿和表面张力，并且因此提供高质量的印刷，但是不显示良好的印刷头性能，而对于其它印刷油墨，情况则相反。换言之，在良好的印刷头性能和高质量印刷之间难以获得正确的平衡。本发明人相信，选择表面活性剂对于油墨的总体性能是关键的。

对于食品、特别是液体食品例如牛奶和橘子汁的包装的印刷存在特殊的问题，以至于目前还没有直接在包装的食品上印刷精细的图形作品的成本有效和有效率的方法。作为替代，用于制造包装、例如纸箱的材料通常在被成型为包装之前进行预先印刷。然而，其缺点是，对于宣传、广告等等的特殊包装必须被预先设计好，并且有时没有足够的时间这样作，因此不得不将张贴物、标签或者标记物与通常的包装一起使用。在一个优选的方面，本发明提供了喷墨印刷油墨组合物，其可以被用在预先形成的食品包装上，或者其可以被用于包装生产线，以便在包装材料形成为容器之前对包装材料进行印刷。

可能接触到食品的任何化合物必须符合所有与健康和安全规定有关的规定。因此，本发明另外的优选方面是用于油墨组合物的所有组分符合这些规定。

优选的油墨组合物是耐热的和耐过氧化氢的，在包装工艺中的步骤中将遇到它们。此外，由于被包装的食品的性质，一旦印刷之后，油墨组合物优选是耐乳酸、柠檬酸和“渗出”（即油墨从包装中损失）的。此外，油墨理想地还满足所有通常的要求，例如高的基材粘合性、抗划伤性和短的固化时间等等。

按照本发明的第一个方面，提供了用于喷墨印刷的非水基UV-可固化油墨组合物，其包含着色剂、UV-可固化有机稀释剂和表面活性剂，其中表面活性剂选自丙烯酸酯-改性的聚二甲基硅氧烷或者聚醚-改性

的聚二甲基硅氧烷，所述组合物，在750次印刷之后，在喷墨印刷头中引起不多于5%的喷嘴损失，并且提供不大于0.05的孔与面积的比。所述组合物，在750次印刷之后，在喷墨印刷头中引起不多于1%的喷嘴损失，并且优选提供不大于0.02、更优选0.007的孔与面积的比。

喷嘴损失不太可能是由于堵塞。喷嘴很可能是因为随着印刷已经de-primed而停止喷射。

术语“印迹”指在图2中复制的并且在实施例5中进一步讨论的标准测试图像。“孔与面积的比”通过分析印迹的面积并且计数白色像素的数目，然后将其除以像素的总数来计算。该分析方法在实施例5中进行了进一步讨论。

本发明的一个优点是油墨组合物显示优异的印刷头性能、液滴形成和印刷质量。此外，所述油墨可以由满足所有上述指标并且可以被快速固化的组分制造。

在优选实施方案中，表面活性剂是丙烯酸酯-改性的聚二甲基硅氧烷，优选具有十二到十八个二甲基硅氧烷基团。通常，其具有十五个二甲基硅氧烷基团。表面活性剂优选是四丙烯酸酯-改性的聚二甲基硅氧烷。表面活性剂可以被进一步有机-改性，例如聚醚-改性的丙烯酰基官能聚二甲基硅氧烷，虽然优选的是其不被进一步有机-改性。优选的表面活性剂不是聚醚改性的。

油墨组合物可以包含大约0.01到大约2重量%表面活性剂，但是优选其包含大约0.1到大约0.5重量%、例如大约0.3重量%表面活性剂。

按照本发明的第一个方面，还提供了用于喷墨印刷的非水基UV-可固化油墨组合物，其包含着色剂、UV-可固化有机稀释剂和表面活性剂，其中表面活性剂是嵌段共聚的四丙烯酸酯-改性的聚二甲基硅氧烷，其具有十五个二甲基硅氧烷单元。

表面活性剂可以是聚醚-改性的聚二甲基硅氧烷，例如BYK®-333，其由Abelstrasse 14，D-46483 Wesel，德国的BYK-Chemie GmbH生产。然而，表面活性剂优选是Addid®300(具有十五个二甲基硅氧烷单元的聚二甲基硅氧烷的嵌段共聚四乙酸酯衍生物)，其由Hanns-Seidel-Platz 4，D-81737 Munich，德国的Wacker-Chemie GmbH(硅氧烷分部)生产。

存在许多不同种类的着色剂，并且可以使用任何着色剂，条件是

其与油墨组合物的其余组分相容。黑色油墨可以使用炭黑生产，而青色油墨可以使用Irgalite®蓝色GLVO生产。黄色和洋红油墨可以分别使用Cromophtal黄色131AK和Cromophtal洋红ST生产。优选的着色剂是颜料，虽然可以使用染料来代替。油墨的色强度取决于着色剂的浓度。优选的油墨具有大约1到大约10重量%、更优选大约3到大约6重量%和通常大约4.5重量%的着色剂浓度。

UV-可固化有机稀释剂可以包括一种或多种可聚合的单体或者低聚物。适合的可聚合的化合物包括丙烯酸烷基酯，例如丙烯酸十八烷基酯（例如“ODA”），二醇丙烯酸酯例如二丙二醇二丙烯酸酯（“DPGDA”），烷氧基化的二醇丙烯酸酯例如乙氧基化的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯和丙氧基化的新戊二醇二丙烯酸酯，和交联剂例如二季戊四醇六丙烯酸酯（“DPHA”）。在优选的油墨中UV-可固化有机稀释剂构成组分总量的大约75到大约95重量%，通常总量的大约85重量%。

油墨组合物可以进一步包含一种或多种光引发剂。适合的光引发剂包括2-苄基-2-二甲氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁酮-1(Irgacure®369)、双-(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-苯基膦氧化物(Irgacure®819)、2-羟基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮(Darocur®1173)和双(2,6-二甲氧基苯甲酰基)-2,4,4-三甲基苯基膦氧化物(后两种光引发剂的3:1混合物以商标Irgacure®1700提供)。光引发剂的总量构成油墨组合物总量的大约3到大约20重量%，通常为总量的大约9重量%。优选的光引发剂体系是Irgacure®369、819和1700的1:1:1混合物。

组合物还可以包含分散剂体系，其包含至少一种分散剂和任选地分散剂协同剂。适合的分散剂包括Solsperse™24000和32000，并且适合的分散协同剂包括Solsperse™5000和22000。分散剂体系可以基于着色剂总量为大约15到大约50重量%、通常基于该总量为大约27.5重量%的量存在。

优选的油墨组合物基本上由以下组成：

大约1到大约10重量%的着色剂；

大约15到大约50重量%的分散剂体系(基于着色剂量)；

大约75到大约95重量%的UV-可固化有机稀释剂；

大约0.01到大约2重量%的表面活性剂；和

大约3到大约20重量%的光引发剂，

其中这些组分的总量等于100wt%.

应当理解，本发明的组合物可以根据所选择的特定的组分组合进行再配制，以获得最佳性能。此外，比例是基于最终组合物的总重量进行计算的，除非另有说明。

在本发明的第二个方面中，提供了喷墨印刷油墨盒，其包含按照本发明第一个方面的油墨组合物。

在本发明的第三个方面，提供了生产印刷基材的方法，其包括用按照本发明的第一个方面的油墨组合物喷墨印刷所述基材，然后将所述基材暴露于紫外辐射。在优选实施方案中，所述基材是容纳食品、特别是液体食品例如牛奶或者果汁的包装。所述基材还可以是在包装成型的上游的食品包装材料的卷材。

现在通过本发明目前优选的实施方案的以下实施例，参考附图来进一步描述本发明，其中:

图1是本发明油墨组合物的稳定性的图形表示；和

图2是在本发明油墨组合物的测试期间使用的标准测试图像的再现。

实施例1

分散体A从以下组分制备:

分散体A

组分	比例(重量%)
Regal™660炭黑	8.0
Solsperse™5000	0.2
Solsperse™24000	2.0
DPGDA	64.9
SR-499	12.45
SR-454	12.45

将组分加入清洁的混合容器，并且使用Silverson高速高剪切混合器(由Silverson Machines Ltd, Waterside, Chesham, Bucks, HP5 1PQ, 英国提供)混合30分钟. 然后将混合物转移到Eiger Mini250水平玻珠研磨机(由Eiger Torrance Ltd, 40 Hardwick Grange, Woolston, Warrington, Cheshire WA1 4RF, 英国提供)中，其中包

含1毫米直径的钇掺杂锆珠粒，并且在3,000rpm下研磨两个小时。

然后通过加入以下组分将分散体A稀释，以生产油墨制剂A(黑色)，其具有4.5重量%的颜料浓度。

油墨制剂A(黑色)

组分	比例(重量%)
分散体A	12.50
Irgacure™ 369:1700:819 (1.0:1.0:1.0)	8.49
DPGDA	18.925
SR-9003	56.775
DPHA	3.0
Addid® 300	0.3
粘度(cPs; 25℃)	21.1

Regal™660是炭黑颜料，由Two Seaport Lane, Suite 1300, 波士顿, MA 02210, 美国的Cabot公司提供;

Solsperse™24000是低分子量超分散剂，由Hexagon House, Blackley, 曼彻斯特, M9 8ZS, 英国的Avecia Pigments and Additives提供;

Solsperse™5000是由Avecia提供的分散剂协同剂;

DPGDA是由Business Unit Industrial Coatings & Graphics, Anderlecht Str.33, B-1620 Drogenbos, 比利时的UCB S.A.(化学分部)提供的二丙二醇二丙烯酸酯;

SR-454是乙氧基化(3)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，其由Oaklands Corporate Center, 502 Thomas Jones Way, Exton, 宾夕法尼亚19341, 美国的Sartomer Company Inc.提供;

SR-499是乙氧基化(6)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，Sartomer提供;

Irgacure®369、1700和819是光引发剂，由Charter Way, Macclesfield, Cheshire SK10 2 NX, 英国的Ciba Speciality Chemicals PLC提供;

SR-9003是丙氧基化(2)新戊二醇二丙烯酸酯，由Sartomer提供;

DPHA是二季戊四醇六丙烯酸酯，UCB提供; 和

Addid®300是丙烯酸酯改性的聚二甲基硅氧烷表面活性剂，

Wacker提供。

将组分加入清洁的混合容器中，并且使用Silverson高速高剪切混合器(Silverson Machines Ltd.提供)混合30分钟。然后将油墨过滤达到1μm，在于印刷头中进行测试之前用氮吹扫。

实施例2

使用Turbiscan沉降速度计MA2000(10, Impasse Borde Basse, 31240 L'Union，法国的Formulaction制造)测定油墨制剂A的稳定性。在将近28小时的时间内每隔一定时间进行扫描，结果示于图1的图形中。该图形描绘了在示于右侧的一定的时间间隔时通过油墨组合物样品的光的背散射程度。

沉降速度测定一般是很敏感的技术，并且不稳定的油墨通常在最初几个小时内显示出沉降和粒径增大。在整个测量时间中观察不到影响则很好地说明了油墨制剂A具有优异的长期稳定性。

实施例3

测定了一系列工业上可利用的喷墨印刷油墨的粘合性和润湿性，并且与油墨制剂A的进行了相比。通过指甲刻痕试验和Scotch™胶带粘合试验两者测试总体粘合性。然后视觉评价每一被测试样品的油墨去除情况，并且按1(差-油墨完全除去)到5(优异-没有油墨被除去)的尺度进行评价。同样视觉评价油墨在基材上的润湿，按1(差的润湿性)到5(优异的润湿性)进行评价。对比测试的结果示于表1。

表1

	Serico 1®青色	Serico 1®洋红	Serico 1®黄色	Serico 1®黑色	Xaar® 青色	Xaar® 黄色	油墨A
润湿性	2	3	2	2	4	4	5
粘合性	5	5	5	5	5	5	5

实施例4

使用实施例1中描述的过程从以下组分制备分散体B。

分散体B

组分	比例(wt%)
Regal™ 660 炭黑	8.0
Solsperse™ 5000	0.2
Solsperse™ 24000	2.0
DPGDA	64.9
SR-499	12.45
SR-454	12.45

然后使用实施例1中描述的过程通过加入以下组分将分散体B稀释，生产具有4.5重量%的颜料浓度的油墨制剂B(黑色)。

油墨制剂B(黑色)

组分	比例(wt%)
分散体B	56.25
Irgacure™ 369:1700:819 (1.0:1.0:1.0)	9.0
DPGDA	9.435
SR-9003	22.015
DPHA	3.0
Addid® 300	0.3
粘度(cPs; 25℃)	35.3

实施例5

对油墨制剂B和类似的油墨制剂(仅仅在选择表面活性剂上不同)的印刷头性能和润湿性进行了对比研究。对比油墨用和实施例4中的油墨制剂B一样的方法制造。

组分	油墨制剂B	对比油墨A	油墨制剂C
分散体B	56.25	56.25	54
Irgacure™ 369:1700:819 (1.0:1.0:1.0)	9	9	8.64
DPGDA	9.435	9.735	9.0576
SR-9003	22.015	22.015	21.1344
DPHA	3	3	2.88
Addid® 300	0.3	-	0.288
Actilane® 251	-	-	4
粘度(cPs; 25℃)	31.4	29.0	36.6
表面张力, 达因/厘米	25.2	36.0	26.3

组分	对比油墨B	对比油墨C	对比油墨D	对比油墨E
分散体B	56.25	56.25	56.25	56.25
Irgacure™ 369:1700:819 (1.0:1.0:1.0)	9	9	9	9
DPGDA	9.435	9.435	9.435	9.435
SR-9003	22.015	22.015	22.015	22.015
DPHA	3	3	3	3
Tego® Rad 2200 N	0.3	-	-	-
Tego® Rad 2250	-	0.3	-	-
EFKA® 3232	-	-	0.3	-
EFKA® 3883	-	-	-	0.3
粘度 (cPs; 25℃)	30.2	30.6	30.9	30.6
表面张力, (达因/厘米)	25.0	25.2	26.5	29.5
组分	对比油墨F	对比油墨G	对比油墨H	油墨制剂D
分散体B	56.25	56.25	56.25	56.25
Irgacure 369:1700:819 (1.0:1.0:1.0)	9	9	9	9
DPGDA	9.435	9.435	9.435	9.435
SR-9003	22.015	22.015	22.015	22.015
DPHA	3	3	3	3
Resiflow™ FL9	0.3	-	-	-
Dow Corning 30	-	0.3	-	-
BYK®-UV 3500	-	-	0.3	-
BYK® 333	-	-	-	0.3
粘度 (cPs; 25℃)	30.7	30.7	31.1	30.1
表面张力, 达因/厘米	36.0	26.3	25.2	24.3

Tego® Rad2200是硅氧烷聚醚丙烯酸酯，由Goldschmidtstr. 100, 45127 Essen, 德国的Tego Chemie Service GmbH提供;

Tego® Rad 2250是硅氧烷聚醚丙烯酸酯，由Tego Chemie Service GmbH提供;

EFKA®-3232是有机改性的聚硅氧烷，由Noorderlaan 11, P.O.Box 358, 2180 AJ Hillegom, 荷兰的EFKA Chemicals B.V.提供;

EFKA®-3883是具有不饱和末端基团的聚硅氧烷改性的聚合物，

EFKA Chemicals B.V.提供;

Resiflow™ FL9是无硅氧烷的丙烯酸类低聚物，由Sollerstrasse12-16，D-21481 Lauenburg，德国的Worlee Chemie GmbH提供;

Dow Corning® 30是聚醚改性的聚二甲基硅氧烷，由Rue General de Gaulle 62，B-1310 La Hulpe，比利时的Dow Corning Europe提供;

BYK®-UV 3500是聚醚改性的丙烯酸官能聚二甲基硅氧烷，由BYK-Chemie GmbH提供; 和

BYK®-333是聚醚改性的丙烯酸官能聚二甲基硅氧烷，由BYK-Chemie GmbH提供。

对比油墨A是没有Addid® 300润湿剂的油墨制剂B。油墨制剂C是具有4重量%Actilane® 251、脂族聚氨酯丙烯酸酯添加剂(其应用公开于WO-A-99/29787中)的油墨制剂B，该添加剂由Synthesebaan 1，4616 RB，Bergen op Zoom的Akzo Nobel Resins B.V.提供。对比油墨B到H和油墨制剂D是类似于油墨制剂B的制剂，其中Addid® 300已经被0.3重量%浓度的另一种润湿剂代替。

根据本发明人所知，虽然所有测试的表面活性剂可能已经在其它类型的印刷油墨中被用作添加剂，但是至今它们当中没有一个已经被用于喷墨印刷油墨，喷墨印刷油墨对良好的印刷头性能具有附加要求。除非另有说明，所有比例是在组合物总重量的重量%基础上计算的。

印刷头性能通过观察在100、500或者750次印刷之后失去的喷嘴数目(在由Elektronikhojden 10，SE-175 43，Järfälla，瑞典的XaarJet AB提供的XJ500印刷头中的125个喷嘴中的数目)来评价，并且通过对比每种油墨的“孔与面积的比”来量化润湿性。

“印迹”是彩色125像素宽(即使用的印刷头的一个部分的宽度)和500像素长的实体块，接着是喷嘴检测图案。图像以规定的或者对于该测试希望的频率印刷，在目前的情况下为3.6千赫。用于该测试的图像描绘在图2中。

“孔与面积的比”提供了液滴形成质量和基材润湿的定量的指示，其通过分析印迹的面积和计数白色像素的数目，并且将该数目除

以像素的总数来计算。“白色像素”和“黑色像素”之间的区别是由灰度阈值定义的。灰度从0(白色)到255(黑色)有256个水平。为了研究的目的，本发明人定义“白色像素”为具有不大于50的灰度的像素。所有测量使用ImageXpert图像质量分析系统进行，该系统由Lumen House，Lumen Rd，Royston，Herts SG8 7AG，英国的VisionJet Ltd.提供。

测试印刷样品使用由XaarJet AB提供的XJ500印刷头印刷，然后进行固化，并且使用如下所述的ImageXpert系统分析润湿性。

ImageXpert程序的设置如下:

处理: 连通性

参数: 光部分

采集特征: 面积

测量: 类型: 面积

输入: 面积。

分析区域(研究区域或者“ROI”)是捕获窗口的全面积。使用标准小面积照相机系统（设定到最小缩放）拍摄照片。首先，将阈值设定为0(使得对所有像素进行计数)并且进行测量来测定ROI的总面积。然后将阈值设定为50并且测量孔面积。然后将记录的孔面积值除以总面积值，给出孔与面积的比。

比较研究的结果示于表2中。

表2

制剂	连续印刷(3.6kHz)	定性可见外观	定量孔与面积的比
对比油墨A	500次印刷-没有喷嘴损失	差	0.55
油墨制剂B	750次印刷-没有喷嘴损失	良好	0.0064
油墨制剂C	100次印刷-没有喷嘴损失 750次印刷-1个喷嘴损失	良好	0.012
对比油墨B	100次印刷-超过95%的喷嘴损失	良好	0.0068
对比油墨C	100次印刷-超过95%的喷嘴损失	良好	0.0038
对比油墨D	100次印刷-超过95%的喷嘴损失	良好	0.0071
对比油墨E	100次印刷-超过95%的喷嘴损失	差	0.45
对比油墨F	100次印刷-没有喷嘴损失 750次印刷-没有喷嘴损失	差	0.53
对比油墨G	100次印刷-95%喷嘴损失	良好	0.019
对比油墨H	100次印刷-没有喷嘴损失 500次印刷-超过95%的喷嘴损失	良好	0.0072
油墨制剂D	100次印刷-没有喷嘴损失 750次印刷-4个喷嘴损失	良好	0.0080

该结果表明，当没有使用润湿剂时(对比油墨A)，油墨显示优异的印刷头性能，但是显示很差的润湿性(具有0.55的高的孔与面积的比)。当将Addid® 300用作润湿剂时(油墨制剂B和C)，油墨显示优异的印刷头性能(在750次印刷之后没有或者有一个喷嘴损失)，以及良好的润湿性(分别具有0.0064和0.012的低的孔与面积的比)。Actilane® 251的存在(油墨制剂C)降低了印刷头性能并且增大了孔与面积的比。在其余的对比油墨中，仅仅有一种(对比油墨F-Resiflow™ FL9作为表面活性剂)显示优异的印刷头性能(在750次印刷之后没有喷嘴损失)，但是该制剂显示很差的润湿性(具有0.53的高的孔与面积的比)，因此不适合作为喷墨印刷油墨。油墨制剂D(BYK®-333作为表面活性剂)具有合理的印刷头性能(在750次印刷之后损失4个喷嘴)，但是具有良好的润湿性(具有0.0080的低的孔与面积的比)。

实施例6

为了显示可以按照本发明制备另一种颜色的油墨，使用实施例1中描述的过程从以下组分制备了分散体E。

分散体E

组分	比例(重量%)
Irgalite™ 蓝色 GLVO	8.0
Solsperse™ 5000	0.2
Solsperse™ 24000	2.0
DPGDA	64.9
SR-499	12.45
SR-454	12.45

然后使用在实施例1中描述的过程通过加入以下组分将分散体E稀释，以生产具有4.5重量%的颜料浓度的油墨制剂E(青色)。

油墨制剂E(青色)

组分	比例(重量%)
分散体E	56.25
Irgacure™ 369:1700:819 (1.0:1.0:1.0)	9.0
DPGDA	9.435
SR-9003	22.015
DPHA	3.0
Addid® 300	0.3
粘度(cPs; 25℃)	26.5

Irgalite™ 蓝色GLVO是青色颜料，由Charter Way，Macclesfield，Cheshire SK10 2NX，英国的Ciba Speciality Chemicals PLC提供。

该结果清楚地显示，仅仅使用Addid® 300(以及较小程度的BYK®-333)提供了优异的印刷头性能以及良好的润湿性。此外，该油墨组合物在很低的粘度下显示很高的稳定性，这对于喷墨印刷而言是有利的，因为喷墨印刷头能够喷射仅仅低粘度的流体。粘度通常限制了可以包括在油墨制剂中的着色剂的浓度，并且因此限制了最终印刷图像的颜色深度(光密度)。本发明的组合物具有低粘度和高光密度，这对于喷墨印刷而言是理想的。此外，本发明组合物相对于所测试的

市售可得的喷墨印刷油墨显示提高的粘合性和润湿性。

应当理解，本发明不局限于如上所述的、参考优选实施方案的详细说明，而是在不背离本发明的范围下可以进行很多的修正和改变，本发明的范围由以下权利要求进行限定。

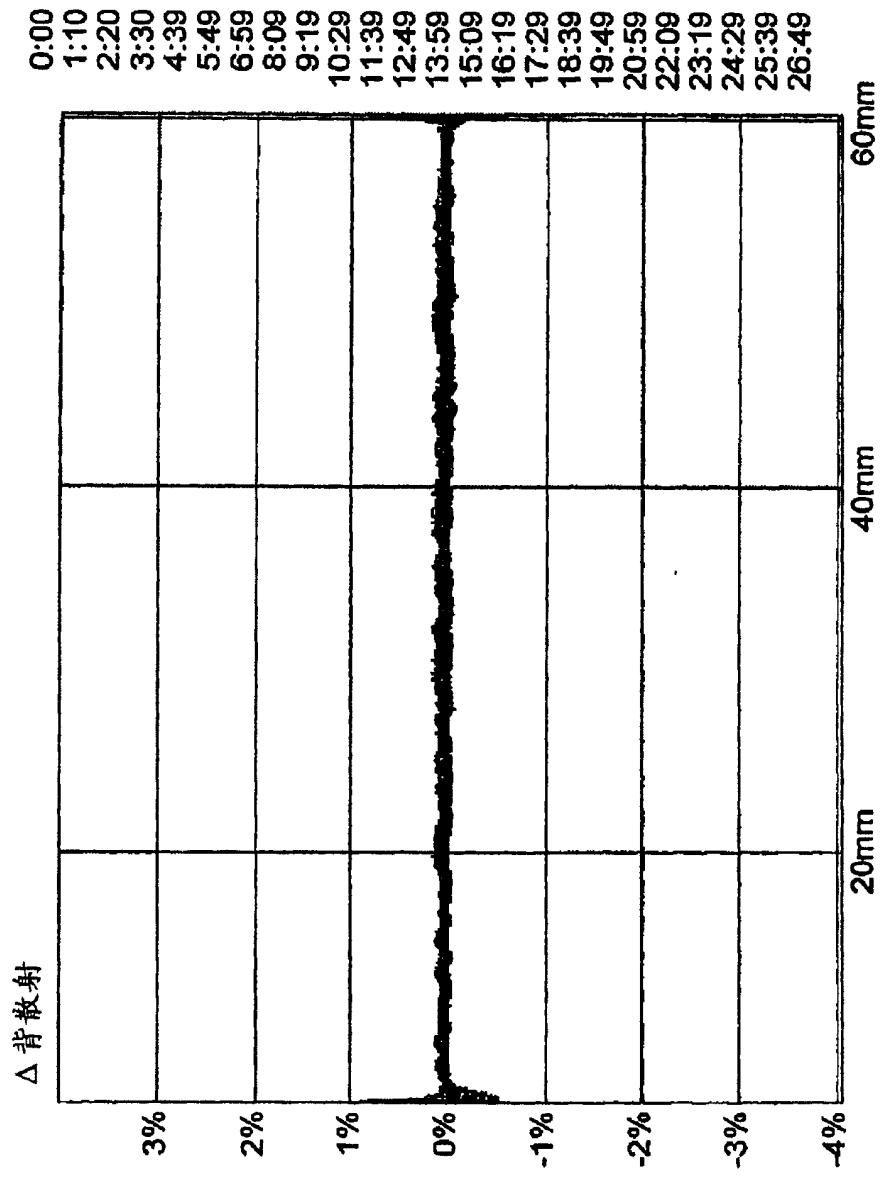

0:00
1:10
2:20
3:30
4:39
5:49
6:59
8:09
9:19
10:29
11:39
12:49
13:59
15:09
16:19
17:29
18:39
19:49
20:59
22:09
23:19
24:29
25:39
26:49
60mm
40mm
20mm
Δ背散射
3%
2%
1%
0%
-1%
-2%
-3%
-4%

图 1

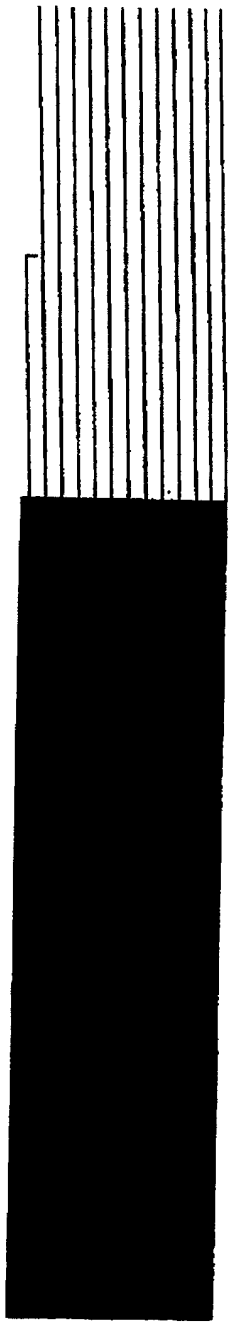


图 2