

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C09D 5/22 (2006.01)

B41M 1/12 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510112138.1

[43] 公开日 2007年7月4日

[11] 公开号 CN 1990613A

[22] 申请日 2005.12.28

[21] 申请号 200510112138.1

[71] 申请人 上海广电电子股份有限公司

地址 200060 上海市普陀区长寿路 97 号

[72] 发明人 肖 田 陈晨曦 王朝生 刘红君  
王夏琴

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司  
代理人 吴宝根

权利要求书 5 页 说明书 12 页

### [54] 发明名称

色彩转换用丝网印刷荧光涂料及其制备方法

### [57] 摘要

一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料及其制备方法，所述的紫外线固化有机荧光涂料含有预聚物、活性单体、有机荧光颜料、光引发剂、分散剂、消泡剂、流平剂、附着力增进剂。另一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料及其制备方法，含有成膜物质、稀释剂、有机荧光颜料、分散剂、水性消泡剂、流平剂、增稠剂。本发明的涂料通过丝网印刷在 ITO 玻璃固化成膜后成为色彩转换膜，本发明利用荧光颜料在紫外光照射下可发出比原先颜色更亮的光这一性能，可将荧光涂料涂覆于显示屏表面。不同颜色的光线透过该色彩转换膜将发生颜色、亮度的转变。本发明涂料制备工艺简单，固化速度快，韧性好，耐老化，膜与玻璃的黏附性好，具有环保的特点。

1. 一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：含有预聚物、活性单体、有机荧光颜料、光引发剂、分散剂、消泡剂、流平剂、附着力增进剂，各组分的重量百分比如下，

预聚物	10-50%
活性单体	5-30%
有机荧光颜料	10-50%
光引发剂	2-8%
分散剂	0.5-10%
消泡剂	0.5-5%
流平剂	0.5-5%
附着力增进剂	0.5-5%。

2. 根据权利要求 1 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的预聚物选自聚氨酯丙烯酸酯或者环氧基丙烯酸酯预聚物。
3. 根据权利要求 1 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的活性单体为单官能团单体、双官能团单体和三官能团单体的混合物。
4. 根据权利要求 3 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的单官能团活性单体选自丙烯酸辛酯、丙烯酸异辛酯、2-苯氧基乙基丙烯酸酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丁酯、异冰片丙烯酸酯、丙烯酸十二酯、乙氧基乙氧基乙基丙烯酸酯、四氢呋喃、N-乙烯-2-吡咯烷酮中的一种或任意几种的组合。

5. 根据权利要求 3 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的双官能团和多官能团活性单体选自 1, 6-己二醇二丙烯酸酯、1, 4-丁二醇二丙烯酸酯、邻苯二甲酸二乙二醇二丙烯酸酯、丙氧基化新戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、丙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯中的一种或任意几种的组合。
6. 根据权利要求 1 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的光引发剂选自 2, 2-二甲基-2-羟基-苯乙酮、1-羟基-1-环乙基-苯丙酮、1-羟基环己基苯基甲酮、二苯甲酮、4-甲基苯甲酮、2, 2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、4-二甲胺基苯甲酸乙酯、2, 4, 6-三甲基苯甲酰基-二苯基氧化膦、2, 4, 6-三甲基苯甲酰基苯基磷酸乙酯中的一种或任意几种的组合。
7. 根据权利要求 1 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的分散剂为带有锚式基团的超分散剂。
8. 根据权利要求 1 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的消泡剂为非硅酮高分子聚合物。
9. 根据权利要求 1 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的流平剂为聚醚改性聚硅氧烷。
10. 根据权利要求 1 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的附着力增进剂为胺基硅烷或环氧基团硅烷。
11. 根据权利要求 1 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的荧光涂料在 25°C 时的粘度在 12000-20000cP 之间。
12. 根据权利要求 3 所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的单官能团活性单体和双官能团或所述的多官能团活性单体的重量之比为 1:0.5~1.5。

13. 根据权利要求1所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的预聚体与所述的活性单体总量的重量之比为1:0.2~0.5。
14. 根据权利要求1所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的有机荧光颜料为在有机荧光染料外包覆热固性树脂的微粒，所述的有机荧光颜料的平均粒径 $<10\mu\text{m}$ 。
15. 根据权利要求14所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的热固性树脂选自聚氯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、醇酸树脂、三聚氰胺甲醛树脂、乙烯类树脂、聚酰胺树脂中的任意一种。
16. 根据权利要求1所述的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的紫外线固化有机荧光涂料的表面张力在25°C时为28—32mN/m之间。
17. 一种权利要求1所述的色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料的制备方法，其特征在于：包括以下步骤：
  - a: 在制浆容器中加入配方量的活性单体、分散剂、消泡剂，用高速分散机搅拌5~60分钟，转速为300~500rpm；
  - b: 加入配方量的颜料，用高速分散机再搅拌5~60分钟，转速为700~1000rpm；
  - c: 加入配方量的预聚物，并采用研磨机研磨，转速为3000~8000rpm，研磨2~6小时，直至制浆容器中的混合物的细度小于 $10\mu\text{m}$ 。
  - d: 再加入用一定活性单体溶解好的光引发剂和流平剂，并利用高速分散机进行高速的搅拌均匀；即可得到色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料。
18. 一种权利要求1所述的色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料的使用方法，其特征在于：将有机荧光涂料在平板显示屏的玻璃表面进行丝网印刷后，采用单管中压汞灯，照射时间为1~2s即可。
19. 一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：含有成

膜物质、稀释剂、有机荧光颜料、分散剂、水性消泡剂、流平剂、增稠剂，各组分的重量百分比如下，

成膜物质	10-50%
稀释剂	5-30%
有机荧光颜料	10-50%
分散剂	0.5-10%
水性消泡剂	0.5-5%
流平剂	0.5-5%
增稠剂	5-10%。

20. 根据权利要求 19 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的成膜物质选自为水溶性丙烯酸树脂、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、聚有机硅氧烷、水性环氧乳液、水性硅丙乳液、水性纯丙乳液中的一种或任意几种的组合。

21. 根据权利要求 19 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的稀释剂选自为软化水或者和有机醇。

22. 根据权利要求 21 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的有机醇选自甲醇、乙醇、异丙醇、正丁醇中的任意一种。

23. 根据权利要求 19 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的有机荧光颜料为在有机荧光染料外包覆热固性树脂的微球，所述的有机荧光颜料的平均粒径 $<10\mu\text{m}$ 。

24. 根据权利要求 23 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的热固性树脂选自聚氯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、醇酸树脂、三聚氰胺甲醛树脂、乙烯类树脂、聚酰胺树脂中的任意一种。

25. 根据权利要求 19 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，

其特征在于：所述的分散剂为带有锚式基团的水性超分散剂。

26. 根据权利要求 19 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的水性消泡剂为含疏水性粒子的矿物油系消泡剂。

27. 根据权利要求 19 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的增稠剂为多羟基纤维素或气相纳米二氧化硅水溶胶。

28. 根据权利要求 19 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的荧光涂料在 25°C 时的粘度在 12000-20000cP 之间。

29. 根据权利要求 19 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的成膜物质与所述的有机荧光颜料的重量之比为 1.5~1:1。

30. 根据权利要求 19 所述的一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料，其特征在于：所述的水性热固化有机荧光涂料的表面张力在 25°C 时为 28—32mN/m 之间。

31. 一种权利要求 19 所述的色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料的制备方法，其特征在于：包括以下步骤：

a: 在制浆容器中加入配方量的稀释剂、分散剂、消泡剂、流平剂，用高速分散机搅拌 5~60 分钟，转速为 300~500rpm；

b: 加入配方量的颜料，用高速分散机搅拌 5~60 分钟，转速为 700~1000rpm；

c: 转入砂磨机研磨，转速为 3000~8000rpm，研磨 2~6 小时，直至制浆容器中的混合物的细度小于 10 μ m；

d: 加入成膜物质和增稠剂，用高速分散机搅拌 5~60 分钟，转速为 700~1000rpm，即可得到色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料。

32. 一种权利要求 19 所述的色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料的使用方法，其特征在于：将有机荧光涂料在平板显示屏的玻璃表面进行丝网印刷后，150°C 固化 25—35 分钟；或 100°C 固化 2.5-3.5 小时即可。

## 色彩转换用丝网印刷荧光涂料及其制备方法

### 技术领域

本发明一种有机荧光涂料及其制备方法，尤其是一种色彩转换用丝网印刷荧光涂料及其制备方法。

### 背景技术

色彩转换的原理应用已经有了相关专利。如由 Xingwei Wu, Brampton (CA), Abdul M. Nakua, Mississauga (CA) 等人于美国专利局申请的专利号为 US2004/0135495A1 的专利，其名称为“COLOR ELECTROLUMINESCENT DISPLAYS”——色彩电致发光显示屏。文中具体介绍了新型色彩转换膜的原理及相关应用。文中具体介绍了新型色彩转换膜的原理及相关应用。但是该专利对涂料的组成及其制备方法没有详细表述。

### 发明内容

针对上述现有技术中存在的缺陷，本发明所要解决的技术问题是提供一种能解决现有技术中分子随光子的发射通过 ITO 玻璃发出的光亮度低的技术问题的色彩转换用丝网印刷紫外线固化和水性热固化荧光涂料及其制备方法。

为了解决上述技术问题，本发明所提供的一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料，含有预聚物、活性单体、有机荧光颜料、光引发剂、分散剂、消泡剂、流平剂、附着力增进剂，各组分的重量百分比如下，

预聚物	10-50%
活性单体	5-30%
有机荧光颜料	10-50%
光引发剂	2-8%

---

分散剂	0.5-10%
消泡剂	0.5-5%
流平剂	0.5-5%
附着力增进剂	0.5-5%。

进一步的,所述的预聚物选自聚氨酯丙烯酸酯或者环氧基丙烯酸酯预聚物。

进一步的,所述的活性单体为单官能团单体、双官能团单体和三官能团单体的混合物。

进一步的,所述的单官能团活性单体选自丙烯酸辛酯、丙烯酸异辛酯、2-苯氧基乙基丙烯酸酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丁酯、异冰片丙烯酸酯、丙烯酸十二酯、乙氧基乙氧基乙基丙烯酸酯、四氢呋喃、N-乙烯-2-吡咯烷酮中的一种或任意几种的组合。

进一步的,所述的双官能团和多官能团活性单体选自1,6-己二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、邻苯二甲酸二乙二醇二丙烯酸酯、丙氧基化新戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、丙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯中的一种或任意几种的组合。

进一步的,所述的光引发剂选自2,2-二甲基-2-羟基-1-苯乙酮、1-羟基-1-环乙基-1-苯丙酮、1-羟基环己基苯基甲酮、二苯甲酮、4-甲基苯甲酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、4-二甲胺基苯甲酸乙酯、2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基氧化膦、2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基磷酸乙酯中的一种或任意几种的组合。

进一步的,所述的分散剂为带有锚式基团的超分散剂。

进一步的,所述的消泡剂为非硅酮高分子聚合物。

进一步的,所述的流平剂为聚醚改性聚硅氧烷。

进一步的,所述的附着力增进剂为胺基硅烷或环氧基团硅烷。



进一步的,所述的荧光涂料在 25°C 时的粘度在 12000-20000cP 之间。

进一步的,所述的单官能团活性单体和双官能团或所述的多官能团活性单体的重量之比为 1:0.5~1.5。

进一步的,所述的预聚体与所述的活性单体总量的重量之比为 1:0.2~0.5。

进一步的,所述的有机荧光颜料为在有机荧光染料外包覆热固性树脂的微球,所述的有机荧光颜料的平均粒径 $<10\mu\text{m}$ 。

进一步的,所述的热固性树脂选自聚氯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、醇酸树脂、三聚氰胺甲醛树脂、乙烯类树脂、聚酰胺树脂中的任意一种。

进一步的,所述的紫外线固化有机荧光涂料的表面张力在 25°C 时为 28-32mN/m 之间。

本发明还提供了一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料的制备方法,包括以下步骤:

a: 在制浆容器中加入配方量的活性单体、分散剂、消泡剂,用高速分散机搅拌 5~60 分钟,转速为 300~500rpm;

b: 加入配方量的颜料,用高速分散机再搅拌 5~60 分钟,转速为 700~1000rpm;

c: 加入配方量的预聚物,并采用研磨机研磨,转速为 3000~8000rpm,研磨 2~6 小时,直至制浆容器中的混合物的细度小于  $10\mu\text{m}$ 。

d: 再加入用一定活性单体溶解好的光引发剂和流平剂,并利用高速分散机进行高速的搅拌均匀;即可得到色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料。

本发明还提供了一种色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料的使用方法,将有机荧光涂料在平板显示屏的玻璃表面进行丝网印刷后,采用单管中压汞灯,照射时间为 1~2s 即可。

本发明还提供了一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料,含有成膜物质、稀释剂、有机荧光颜料、分散剂、水性消泡剂、流平剂、增稠剂,各组分的

重量百分比如下，

成膜物质	10-50%
稀释剂	5-30%
有机荧光颜料	10-50%
分散剂	0.5-10%
水性消泡剂	0.5-5%
流平剂	0.5-5%
增稠剂	5-10%。

进一步的，所述的成膜物质选自为水溶性丙烯酸树脂、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、聚有机硅氧烷、水性环氧乳液、水性硅丙乳液、水性纯丙乳液中的一种或任意几种的组合。

进一步的，所述的稀释剂选自为软化水或者和有机醇。

进一步的，所述的有机醇选自甲醇、乙醇、异丙醇、正丁醇中的任意一种。

进一步的，所述的有机荧光颜料为在有机荧光染料外包覆热固性树脂的微球，所述的有机荧光颜料的平均粒径 $<10\mu\text{m}$ 。

进一步的，所述的热固性树脂选自聚氯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、醇酸树脂、三聚氰胺甲醛树脂、乙烯类树脂、聚酰胺树脂中的任意一种。

进一步的，所述的分散剂为带有锚式基团的水性超分散剂。

进一步的，所述的水性消泡剂为含疏水性粒子的矿物油系消泡剂。

进一步的，所述的增稠剂为多羟基纤维素或气相纳米二氧化硅水溶胶。

进一步的，所述的荧光涂料在 $25^{\circ}\text{C}$ 时的粘度在 $12000-20000\text{cP}$ 之间。

进一步的，所述的成膜物质与所述的有机荧光颜料的重量之比为 $1.5\sim 1:1$ 。

进一步的，所述的水性热固化紫外线固化有机荧光涂料的表面张力在 $25^{\circ}\text{C}$ 时为 $28-32\text{mN/m}$ 之间。

本发明还提供了一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料的制备方法,包括以下步骤:

a: 在制浆容器中加入配方量的稀释剂、分散剂、消泡剂、流平剂,用高速分散机搅拌 5~60 分钟,转速为 300~500rpm;

b: 加入配方量的颜料,用高速分散机搅拌 5~60 分钟,转速为 700~1000rpm;

c: 转入砂磨机研磨,转速为 3000~8000rpm,研磨 2~6 小时,直至制浆容器中的混合物的细度小于 10 μ m;

d: 加入成膜物质和增稠剂,用高速分散机搅拌 5~60 分钟,转速为 700~1000rpm,即可得到色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料。

本发明还提供了一种色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料的使用方法,将有机荧光涂料在平板显示屏的玻璃表面进行丝网印刷后,150°C 固化 25—35 分钟;或 100°C 固化 2.5—3.5 小时即可。

本发明的色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料中采用的活性单体除了在 UV 固化体系中起稀释作用外,本身的官能结构也构成了固化膜的一个重要部分,因此对成膜性质发挥着不可忽略的影响。单体按其每个分子所含反应性基团的多少,可以分为单官能单体和多官能单体。

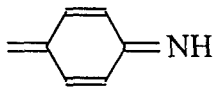
单官能单体每个分子仅含一个可参与固化反应的基团,一般具有转换率高、体积收缩率低、粘度低、稀释能力强、交联密度低等特性。几种常见性能优异的单官能单体有乙氧基乙氧基丙烯酸酯 (EOEOEA)、2-苯氧乙基丙烯酸酯 (PHEA)、异冰片丙烯酸酯 (IBOA)、丙烯酸十二酯 (LA)。

几种常见的双官能团和多官能团活性单体有 1,6-己二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、邻苯二甲酸二乙二醇二丙烯酸酯、丙氧基化新戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、丙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯等。

本发明采用单官能团单体乙氧基乙氧基丙烯酸乙酯 (EOEOEA) 与双官能团单体 1,6-己二醇二丙烯酸酯 (HDDA) 的复配活性单体, 这样得到的固化膜性能较之仅用一种单体所得的性能更为优良。

选取的光引发剂 1104 (1-羟基环己基苯基甲酮), 1020 (二苯甲酮) 与荧光颜料 Jcolor® VQ 系列、DayGlo® VR 系列、Radiant® GM 系列相匹配, 能很好地激发活性单体的固化效率。而光引发剂选择不当, 则会导致引发效果不佳, 且易引起膜层变黄。

荧光颜料通常根据分子结构可分为无机荧光颜料和有机荧光颜料。有机荧光颜

料又称为日光型荧光颜料其色光来源于分子结构中含有荧光基团  $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}- \end{array}$ 、  
、 $-\text{CH}=\text{CH}-$  和助色基团  $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{OR}$ 、 $-\text{NHR}$ 、 $-\text{NHCOR}$  以及  $\pi$  键的有机染料。这些荧光染料通过块状树脂粉碎法、乳化聚合法或树脂析出法均匀分散在热固性高分子树脂里形成微球形的有机荧光颜料。通常可供选择的高分子树脂有聚氯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、醇酸树脂、三聚氰胺甲醛树脂、乙烯类树脂、聚酰胺树脂等。这高分子树脂作为载体对增强荧光强度、防止荧光褪色有较大的影响。本发明选取的为改性三聚氰胺甲醛树脂包覆的有机荧光颜料。平均粒径小于  $5\ \mu\text{m}$ 。

采用的分散剂、消泡剂、流平剂、附着力增进剂均适合 UV 固化, 且能于固化后保持自身的无色透明性, 从而不会导致荧光涂层亮度的下降。

分散剂为带有锚式基团的超分散剂, 有效地将有机荧光颜料均匀分散在成膜物质中。

消泡剂为非硅酮高分子聚合物, 适用于 UV 固化及环氧树脂、不饱和聚酯树脂, 减少由于搅拌研磨过程中产生的气泡对色彩转换的影响。

流平剂为适用于UV固化、不饱和聚酯的聚醚改性的聚硅氧烷化合物，改善丝网印刷后涂膜的流动性，使涂膜厚度均匀。

附着力增进剂采用含有胺基的硅烷化合物，能增强与玻璃基材附着力。

选择的预聚物为聚氨酯丙烯酸酯类，无色透明，耐UV固化，且能够很好地包覆荧光颜料颗粒，从而减少了紫外线对有机荧光颜料的损伤，保证膜的色彩转换效率。

本发明色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料选取组分的原则也同UV固化涂料，只是所有组分均适合水性热固化条件。

分散剂为带有锚式基团的超分散剂。

消泡剂为含有疏水粒子矿物油的混合物。适用于乳液等水性体系。

流平剂为改性硅酮，水油通用。

选择的成膜物质是一种非离子的水性环氧树脂乳液和聚有机硅氧烷，耐热性及与玻璃的附着力好。

对于丝网印刷而言，粘度是一个极其重要的参数，只有当涂料在适宜的粘度范围内才能于玻璃板上进行流畅地丝网印刷。因此，配置用于紫外光固化、热固化涂料的最佳粘度值极为重要。本发明涂料的粘度于常温下保持在12000-20000cP，适合于丝网印刷。

表面张力则是另一个重要的参数，涂料的表面张力过高，则易引起丝网印刷后涂片表面不平整；表面张力过低，则易引起丝网印刷后涂片表面局部缺失。因此，涂料的表面张力也极为重要。本发明涂料的表面张力常温下一般保持在30mN/m左右。

本发明提供的有机荧光涂料，将此荧光涂料涂覆于玻璃表面，不同颜色的光通过此涂料膜将会发生颜色的转变。例如：蓝光通过黄色涂料膜后，将变成绿光。本发明采用了有机荧光颜料，利用有机荧光颜料分子在紫外光或日光的照射下，分子吸收一定频率能量的量子，在低能态（基态）受激发，跃迁到高能级轨道，当分子

随光子的发射直接从激发的单重态或三重态，失去振动能，进入基态，发出比原先更亮的光这一性能，成功的提高了 CCM 膜的转换效率。因此该色彩转换膜可广泛应用于电脑、电视、手机等显示屏。

近年来，UV 固化的应用日益广泛。利用 UV 固化，不仅能够大大提高生产效率，节省半成品堆放空间，满足大规模生产的要求。而且 UV 固化的产品质量有保证，性能稳定，同时起到了良好的环保作用。但是对于涂料而言，要很好的控制 UV 固化的时间，否则，易引起膜层变色，降低转换膜的效率。

热固化工艺简单，整个过程容易控制，对于水性涂料而言是最佳的选择。由于水性涂料具有优良的环保价值，经过热固化后的水性涂料不仅成膜性能良好，而且不会破坏荧光颜料，其色彩转换效率高。

本发明提供的有机荧光涂料于显示屏组件中 ITO 玻璃上丝网印刷后，只需 UV 照射或加热即可完成固化。其工艺简单，成本低廉，涂膜的色彩转换效率高。

### 具体实施方式

以下通过实施例作进一步详细描述，但下述的实施例并不用于限制本发明，凡是采用本发明的相似结构及其相似变化，均应列入本发明的保护范围。

#### 实施例 1

色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料：

下面的化合物中，1-羟基环己基苯基甲酮来自常州华钛有限公司；CH13 来自上海三正高分子材料有限公司，有机荧光颜料——黄绿色颜料来自杭州精彩化工。

成分	型号	理论值(%)
光引发剂	1-羟基环己基苯基甲酮	5
活性单体	乙氧基乙氧基丙烯酸乙酯	12

	1,6-己二醇二丙烯酸酯	8
超分散剂	锚式高分子超分散剂 CH13	7
有机荧光颜料	黄绿色颜料	35
预聚物	氨基丙烯酸树脂	30
消泡剂	非硅酮高分子聚合物	0.5
流平剂	聚醚改性聚硅氧烷	0.5
附着力增进剂	胺基硅烷	2
		<b>100</b>

## 实施例 2

色彩转换用丝网印刷紫外线固化有机荧光涂料:

成分	型号	理论值 (wt %)
光引发剂	1-羟基-环己基-苯基甲酮	2.5
	二苯甲酮	2.5
活性单体	EOEOEA (乙氧基乙氧基丙烯酸乙酯)	12
	HDDA (1,6-己二醇二丙烯酸酯)	8
超分散剂	环氧烷缩聚物 (Avecia 公司)	7
有机荧光颜料	红色(RADIANT COLOR 公司)	35
预聚物	氨基丙烯酸树脂	30
消泡剂	非硅酮高分子聚合物	0.5
流平剂	聚醚改性聚硅氧烷	0.5
附着力增进剂	$\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷	2
		<b>100</b>

实施例 1 和 2 所述涂料的制备方法如下: 在制浆容器中加入配方量并经过准备计量的活性单体、分散剂、消泡剂, 用高速分散机搅拌 5~10 分钟, 转速为 300~500rpm; 加入配方量的颜料, 进行预分散, 用高速分散机搅拌 5~10 分钟, 转速为 700~1000rpm,

再加入预聚物，选用上海索维公司的篮式砂磨机，研磨介质为氧化锆珠，转速为3000rpm，研磨4~6小时，最后加入用一定活性单体溶解好的光引发剂和流平剂，并用高速分散机进行高速的搅拌均匀；通过刮板细度计测得其细度小于10 $\mu$ m。在ITO玻璃板上进行丝网印刷时，采用紫外固化灯（UV光源强度100mW/cm<sup>2</sup>）进行固化1~2s即可。

### 实施例3

色彩转换用丝网印刷水性热固化有机荧光涂料：

成分	型号	理论值(wt %)
成膜物质	聚硅氧烷溶液	38
有机荧光颜料	黄绿色(RADIANT COLOR 公司)	35
分散剂	芳香族乙氧基化合物 (Avecia 公司)	6
水性消泡剂	疏水粒子与碳氢化合物	0.5
流平剂	改性聚硅氧烷	0.5
增稠剂	SiO <sub>2</sub> 预溶胶 (6%，自制)	5
附着力增进剂	水性环氧树脂乳液	15
		<b>100</b>

其中聚硅氧烷溶液为自制，工艺采用溶胶-凝胶法。适用于本发明可供选择的硅氧烷有正硅酸甲酯、正硅酸乙酯、甲基三甲氧基硅烷、苯基三乙氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷，以及3-环氧丙氧基三甲氧基硅烷、 $\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、 $\gamma$ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、 $\gamma$ -氯丙基三乙氧基硅烷等硅烷偶联剂等。这些硅氧烷的一种或两种以上，优选地选择两种以上进行复配以达到最佳的涂膜性能，在酸性条件下进行水解缩合而成。本发明公开的一种典型聚硅氧烷溶液的组成和制备方法如下：



成分	型号	理论值(wt%)
硅氧烷	甲基三甲氧基硅烷	30
硅烷偶联剂	$\gamma$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷	20
溶剂	异丙醇	29.5
	水	20
催化剂	冰醋酸	0.5
		<b>100</b>

上述混合物在常温下磁力搅拌 3 小时，并陈化 12 小时，即可使用。

实施例 3 中所述的 SiO<sub>2</sub> 预溶胶为 Degussa® R972 纳米气相二氧化硅 6 份（重量百分数，下同）在水 74 份和异丙醇 20 份的混合溶剂中通过 3000rpm 高速搅拌 10~20 分钟，即可。

实施例 3 的制备方法如下：

在制浆容器中加入配方量并经过准备计量的聚硅氧烷溶液、水性超分散剂、水和异丙醇、消泡剂、流平剂，用高速分散机（下同）搅拌 5~10 分钟，转速为 500rpm。加入配方量的有机荧光颜料，预分散 10 分钟，转速为 700~1000rpm。选用德国耐驰公司(NETZSCH)的 MiniZeta 实验研磨机，研磨介质为氧化锆珠，转速为 5000rpm，研磨 3 小时。最后加入增稠剂和水性环氧树脂搅拌均匀。通过刮板细度计测得其细度小于 5 $\mu$ m。

通过丝网印刷在 ITO 玻璃后，放入烘箱，在 150°C 固化 30 分钟。

#### 实施例 4

权利要求有 7 个成分，下面才 5 个成分？（下面需要提供具体的化合物的名称，不能采用型号）

成分	型号	理论值(wt%)
荧光颜料	黄绿色乳液(杭州精彩化工有限公司)	75

增稠剂	甲基羟乙基纤维素 (Bayer 公司)	0.3
树脂	聚醋酸乙烯酯乳液	23.7
消泡剂	含疏水粒子的碳氢化合物	0.5
流平剂	改性聚硅氧烷	0.5
		100

实施例 4 中黄绿色乳液为杭州精彩 JSP-10 系列有机荧光颜料的丙烯酸乳液, 有机荧光颜料的含量为 40~42%, 平均粒径 0.2-0.25 微米, pH 值为 7.0-8.5。其制备方法将 JSP-10 黄绿色乳液、消泡剂、流平剂、增稠剂搅拌 30 分钟, 转速 500rpm, 使增稠剂充分溶解, 加入树脂聚醋酸乙烯酯聚乙烯醇白胶, 在相同的转速下继续搅拌 30 分钟。权利要求的分散剂、稀释剂包含在荧光颜料的乳液内, 不再另行添加。本实施例的丝网印刷在 ITO 玻璃上, 加热 100° C 固化 30 分钟。

#### 实施例 5

##### 性能测试

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	参照标准
粘度 (cP)	$1.6 \times 10^4$	$1.7 \times 10^4$	$1.5 \times 10^4$	$1.8 \times 10^4$	GB/T1723-1993
表面张力 (mN/m)	30	32	28	29.5	
附着力 (玻璃基材)	1	2	0	1	GB/T9286-1988 (划格法, 1mm)
膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	15-18	17-19	13-15	16-20	GB/T6739-1986
固化情况	优	优	优	良	
颜色转换系数 (即绿光或红光的 亮度与兰光的亮度 之比)	0.85	0.6	0.98	0.90	

注: 表面张力采用上海中晨数字技术设备有限公司的 JK99B/C 全自动表面张力仪测定。