

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780030548.9

[51] Int. Cl.

B41M 5/44 (2006.01)
B41M 5/395 (2006.01)
G02B 5/22 (2006.01)
B41M 3/00 (2006.01)
B41M 5/41 (2006.01)
B41M 5/46 (2006.01)

[43] 公开日 2009年8月12日

[11] 公开号 CN 101505970A

[51] Int. Cl. (续)

B41M 5/385 (2006.01)

B41M 5/392 (2006.01)

[22] 申请日 2007.8.14

[21] 申请号 200780030548.9

[30] 优先权

[32] 2006.8.17 [33] US [31] 11/506,103

[86] 国际申请 PCT/US2007/017872 2007.8.14

[87] 国际公布 WO2008/021294 英 2008.2.21

[85] 进入国家阶段日期 2009.2.17

[71] 申请人 E. I. 内穆尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 G·C·威德 R·A·科维勒斯基

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 朱黎明

权利要求书5页 说明书18页 附图2页

[54] 发明名称

热转移成像元件及其使用方法

[57] 摘要

本发明涉及供体元件，该元件包括支承层、由该支承层支承的转移层以及设置在支承层和转移层之间的第二层，其中，第二层含有粘结剂以及任选的未固化的交联剂，但基本不含颜料。第二层中的粘结剂具有一定的分子量 M_n ，能在供体元件曝光时使第二层基本上与转移层一起转移。

1. 一种用于热转移过程的供体元件，该元件包括：

(a) 支承层；

(b) 转移层，由支承层支承，其中，转移层包含颜料，在将供体元件曝光成像时，能从支承层以成像方式转移到受体元件；和

(c) 第二层，设置在支承层和转移层之间，第二层包含粘结剂但基本不含颜料；其中，第二层中的粘结剂具有一定的分子量 M_n ，能在供体元件曝光时使第二层基本上与转移层一起转移。

2. 如权利要求 1 所述的供体元件，其特征在于，第二层还包含交联剂，第二层中的粘结剂包含多个与交联剂反应的基团。

3. 如权利要求 1 所述的供体元件，该元件还包括：

(d) 光-热转化层，该层设置在支承层和转移层之间，光-热转化层包含光吸收剂。

4. 如权利要求 1 所述的供体元件，其特征在于，层(a)，(b)和(c)中至少一层包含光吸收剂。

5. 如权利要求 1 所述的供体元件，其特征在于，支承层包含聚酯聚合物。

6. 如权利要求 5 所述的供体元件，其特征在于，所述聚酯聚合物选自下组：与二醇缩合的二羧酸、本身缩合的羟基羧酸，以及它们的组合。

7. 如权利要求 5 所述的供体元件，其特征在于，所述聚酯聚合物包括与脂族二醇缩合的芳族二羧酸。

8. 如权利要求 1 所述的供体元件，其特征在于，转移层包含聚合物。

9. 如权利要求 8 所述的供体元件，其特征在于，所述聚合物选自下组：酚醛树脂，聚乙烯醇缩丁醛树脂，聚乙酸乙烯酯，聚乙烯醇缩醛，聚偏二氯乙烯，纤维素醚和纤维素酯，硝基纤维素，丙烯酸酯聚合物和共聚物，甲基丙烯酸酯聚合物和共聚物，环氧树脂，烯键式不饱和树脂，聚酯，聚砜，聚酰亚胺，聚酰胺，聚硫化物，聚碳酸酯，以及它们的共聚物和组合。

10. 如权利要求 1 所述的供体元件，其特征在于，转移层还包含一种或多种选自下组的添加剂：染料，分散剂，表面活性剂，稳定剂，交联剂，增塑剂，IR 吸收剂，极化剂，液晶材料，磁性颗粒，绝缘颗粒，导体颗粒，用于液晶显示器的间

隔剂，发射材料颗粒，疏水性材料，亲水性材料，微结构或纳米结构的层，光刻胶，金属，含聚合物层，粘合剂，粘结剂，酶，以及这些材料的组合。

11. 如权利要求 1 所述的供体元件，其特征在于，第二层的粘结剂包括聚合物。

12. 如权利要求 11 所述的供体元件，其特征在于，所述聚合物选自下组：酚醛树脂，聚乙烯醇缩丁醛树脂，聚乙酸乙烯酯，聚乙烯醇缩醛，聚偏二氯乙烯，聚丙烯酸酯，纤维素醚和纤维素酯，硝基纤维素，丙烯酸酯聚合物和甲基丙烯酸酯聚合物以及共聚物，环氧树脂，烯键式不饱和树脂，聚酯，聚砜，聚酰亚胺，聚酰胺，聚硫化物，聚碳酸酯，以及它们的共聚物和组合。

13. 如权利要求 1 所述的供体元件，其特征在于，转移层和第二层都包含至少一种相同的粘结剂。

14. 如权利要求 1 所述的供体元件，其特征在于，转移层和第二层都包含至少一种基本相同的粘结剂。

15. 如权利要求 1 所述的供体元件，其特征在于，第二层中的粘结剂的分子量 M_n 在约 1000-40000 的范围内。

16. 如权利要求 15 所述的供体元件，其特征在于，第二层中的粘结剂的分子量 M_n 在约 1000-15000 的范围内。

17. 如权利要求 3 所述的供体元件，其特征在于，光-热转化层包含聚合物。

18. 如权利要求 17 所述的供体元件，其特征在于，所述聚合物选自下组：酚醛树脂，聚乙烯醇缩丁醛树脂，聚乙酸乙烯酯，聚乙烯醇缩醛，聚偏二氯乙烯，纤维素醚和纤维素酯，硝基纤维素，丙烯酸酯聚合物和共聚物，甲基丙烯酸酯聚合物和共聚物，环氧树脂，烯键式不饱和树脂，聚酯，聚砜，聚酰亚胺，聚酰胺，聚硫化物，聚碳酸酯，以及它们的共聚物和组合。

19. 如权利要求 3 所述的供体元件，其特征在于，光吸收剂选自下组：染料、颜料、金属化合物、金属元素、金属氧化物、碳化合物，以及它们的组合。

20. 如权利要求 2 所述的供体元件，其特征在于，所述交联剂选自下组：多元醇的聚环氧烷，多羟基聚丙烯酸酯，多元醇的丙烯酸酯，多元醇的聚环氧烷丙烯酸酯，三聚氰胺甲醛，以及它们的组合。

21. 如权利要求 2 所述的供体元件，其特征在于，以层中固体总量为基准，交联剂的存在量为 4-25%。

22. 如权利要求 21 所述的供体元件，其特征在于，以层中固体总量为基准，交联剂的存在量为 6-20%。

23. 如权利要求 22 所述的供体元件，其特征在于，以层中固体总量为基准，交联剂的存在量为 10-15%。

24. 一种成像的组装件，该组装件包括：

(1) 受体元件；

(2) 设置在受体元件上的第一成像图案，该图案在受体元件上具有高度 H_1 ，所述成像图案包括：

(a) 第二层，含粘结剂但基本不含颜料；和

(b) 含颜料的第一转移层，该转移层设置在受体元件和第二层之间。

25. 如权利要求 24 所述的成像的组装件，其特征在于，所述受体元件选自下组：玻璃，薄膜，塑料，纸，金属，以及它们的组合。

26. 如权利要求 24 所述的供体元件，其特征在于，第二层包含交联剂。

27. 如权利要求 24 所述的成像的组装件，其特征在于，所述粘结剂被交联。

28. 如权利要求 24 所述的成像的组装件，该组装件还包括导电层，该导电层与和第一转移层相对的第二层接触。

29. 如权利要求 24 所述的成像组装件，该组装件还包括：

(3) 设置在受体元件上的第二成像图案，该图案在受体元件上具有高度 H_2 ，所述成像图案包括：

(a) 第三层，含粘结剂但基本不含颜料；和

(b) 第二转移层，该层所含颜料不同于第一转移层中的颜料，所述第二转移层设置在接受基材和第三层之间；

H_1 与 H_2 的高度差小于 0.5 微米。

30. 如权利要求 29 所述的成像组装件，其特征在于，一导电层与和受体元件相反的第一成像图案和第二成像图案接触。

31. 如权利要求 29 所述的成像组装件，其特征在于，高度差小于 0.2 微米。

32. 如权利要求 29 所述的成像组装件，其特征在于，高度差小于 0.1 微米。

33. 一种滤色器，包含权利要求 29 所述的成像组装件。

34. 一种对供体元件的转移层进行热转移的方法，该方法依次包括以下步骤：

(1) 形成可成像的组装件，该组装件包括受体元件和供体元件，所述供体元件包括：

(a) 支承层和由该支承层支承的转移层，转移层包含颜料，并设置在支承层和受体元件之间；和

(b) 第二层, 设置在支承层和转移层之间, 第二层包含粘结剂但基本不含颜料;

(2) 使可成像的组装件曝光成像, 其中, 第二层与转移层一起从供体元件以成像方式基本上转移到受体元件; 和

(3) 将供体元件与受体元件分离, 其中, 第二层的成像部分与转移层的成像部分一起基本上保留在受体元件上。

35. 如权利要求 34 所述的方法, 该方法还包括:

(4) 对受体元件退火, 其中第二层的表面的 R_q 值小于 5 纳米。

36. 如权利要求 34 所述的方法, 其特征在于, 第二层的表面的 R_q 值为 1-2 纳米。

37. 一种成像方法, 该方法依次包括以下步骤:

(1) 形成第一可成像组装件, 该组装件包括受体元件和第一供体元件, 第一供体元件包括第一支承层和由第一支承层支承的第一转移层, 其中, 第一转移层设置在第一支承层和受体元件之间;

(2) 对第一可成像的组装件进行成像曝光, 其中, 第一转移层以成像方式从第一供体元件转移到受体元件; 和

(3) 将用过的第一供体元件与成像的受体元件分离, 其中, 第一转移层的成像部分保留在成像的受体元件上, 作为具有高度 H_1 的第一图案;

(4) 形成第二可成像组装件, 该组装件包括受体元件和第二供体元件, 第二供体元件包括第二支承层和由第二支承层支承的第二转移层, 其中, 第二转移层设置在第二支承层和支承第一转移层的成像部分的成像受体元件之间;

(5) 对第二可成像的组装件进行成像曝光, 其中, 第二转移层以成像方式从供体元件转移到受体元件; 和

(6) 将第二供体元件与成像的受体元件分离, 其中, 第二转移层的成像部分保留在受体元件上, 作为具有高度 H_2 的第二图案;

其中, 第一供体元件和第二供体元件中的至少一个包含设置在支承层和转移层之间的夹层, 每个夹层包含一定分子量 M_n 的粘结剂, 所述粘结剂能在供体元件进行曝光时使夹层与转移层基本上转移。

38. 如权利要求 37 所述的成像方法, 其特征在于, H_1 与 H_2 相差小于 0.2 微米。

39. 如权利要求 37 所述的成像方法, 其特征在于, H_1 与 H_2 相差小于 0.1 微米。

40. 如权利要求 37 所述的成像方法, 其特征在于, 受体元件上的至少一个夹层的厚度大于 0.1 微米但小于 0.5 微米。

41. 如权利要求 37 所述的成像方法，其特征在于，所述夹层基本不含颜料。

42. 如权利要求 37 所述的成像方法，其特征在于，所述夹层基本不含颜料，第一转移层包含颜料。

43. 如权利要求 37 所述的成像方法，其特征在于，所述夹层基本不含颜料，第二转移层包含颜料。

44. 如权利要求 37 所述的成像方法，其特征在于，所述夹层基本不含颜料，第一转移层基本不含颜料，第二转移层基本不含颜料。

热转移成像元件及其使用方法

发明领域

本发明涉及热转移元件及其使用方法，以及采用这种方法形成的制品。

发明背景

滤色器可以用于各种应用，例如液晶显示器(LCD)。这些滤色器可以采用各种热质转移成像的方法制造，这些方法使用激光束辐照任选含有光-热转化层的供体元件，从而实现将适当的层转移到基材上(如，美国专利 6,242,140(Kwon 等)，美国专利 6,682,862(Chang 等)，这些专利都通过参考结合于本文)。

常规的热质转移成像法并不完美，原因是当将转移层从供体元件转移到受体元件时，转移层的一部分未能被转移，并保留作为供体元件的一部分，或者因为光-热转化(LTHC)层的一部分随转移层转移，污染了成像的转移层。

有人提出夹层的方案。在美国专利 5,998,085(Isberg 等)中公开了一种与任选 LTHC 层相邻的任选不可转移的中间层。在美国专利第 5,725,989 号(通过参考结合于本文)中描述了中间层的实例。在光-热转化层和含发射材料的可转移层之间插入中间层，降低了形成的转移图像被光-热转化层污染的水平，并减少了转移图像中产生的变形。中间层可以是有机材料或者无机材料。为使所得转移的含发射材料的图像受到最少的损害和污染，中间层宜是具有高耐热性的连续涂层，并且在成像过程中保持基本完整，且保持与 LTHC 层接触。合适的有机材料包括热固性(交联的)材料和热塑性材料。

转让给 3M 公司(3M Innovative Properties Company)的美国专利 6,461,793(Chang 等)('793 专利)涉及热转移元件，该元件包含其上沉积以下各层的基材：(a)光-热转化层，(b)中间层，和(c)热转移层。所述热转移层另外还包含可交联的材料。

'793 专利还提供了使用上述热转移元件在受体上产生图像的方法。通过以下步骤将图像转移到受体上：(a)使受体和上述热转移元件密切接触，(b)以可成像的模式，用辐照源对热转移元件曝光，和(c)将对应于成像模式的热转移层转移到受体，光-热转化层没有转移或者没有明显转移。当热转移层含有可交联材料时，在

随后通过暴露于热或辐射进行交联，或者用化学固化剂进行处理后，可以进行另外的固化步骤。

转让给 3M 公司的美国专利 6, 228, 543 (Mizuno 等) 涉及热转移元件和由热转移元件来转移层的方法，以及由该方法形成的制品。在热转移元件中使用任选的中间层可以使对转移单元的转移部分的损害和污染最少，并且/或者减少在转移单元的转移部分中发生的变形。中间层还可能影响转移层与热转移元件的剩余部分的粘合性。中间层在热转移过程中通常保持与 LTHC 层接触，并且没有随转移单元明显转移。合适的中间层包括例如，聚合物薄膜、金属层(如，气相沉积的金属层)、无机层(如，溶胶凝胶沉积层和气相沉积的无机氧化物层(如，二氧化硅、氧化钛和其他金属氧化物))和有机/无机复合层。适合用作中间层材料的有机材料包括热固性材料和热塑性材料。合适的热固性材料包括能够通过热、辐射或化学处理而交联的树脂，包括但不限于，交联的或可交联的聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚酯、环氧树脂和聚氨酯。可以将热固性材料涂覆在 LTHC 层上，作为例如热塑性前体，随后交联形成交联的中间层。

有些成像工艺导致转移层的转移不完全，因而沉积在受体元件上的那部分转移层具有粗糙表面，例如，所述粗糙表面具有较大的均方根粗糙度 R_q 值。

发明内容

本发明涉及受体元件，该元件包括支承层，由该支承层支承的转移层，以及设置在支承层和转移层之间的第二层，其中，第二层含有粘结剂以及任选的未固化的交联剂，但基本不含颜料。第二层中的粘结剂具有一定的分子量 M_n ，能在供体元件曝光时使第二层基本上与转移层一起转移。

本发明的另一个实施方式涉及成像的组装件，该组装件包括载有热转移多层的成像图案的受体元件，所述多层包括含有粘结剂但基本不含颜料的外部第二层，以及在第二层和受体元件之间的含颜料的转移层。在另一个实施方式中，含颜料的转移层包含第二层的粘结剂。

本发明的另一个实施方式涉及多成像的组装件，该组装件具有设置在受体元件上的热转移多层的图案，以及设置在受体元件上的热转移多层的第二图案，其中，第一图案的高度与第二图案的高度基本类似。

本发明的另一个实施方式涉及滤色器，该滤色器包括完整厚度的转移层图案以及一部分厚度的共沉积的第二不同层。

本发明另一个实施方式涉及显示器，该显示器具有与由本文所述的供体元件转移的多层接触的导电层。

本发明的另一个实施方式涉及成像方法，该方法包括：形成可成像的组装件，该组装件包括供体元件和受体元件的各实施方式，其中，在将供体元件和受体元件适当定位后对可成像的组装件进行辐照，辐射后，将供体元件和受体元件分离，产生上述成像的受体元件或多个成像的受体元件的实施方式。

附图简述

附图中，附图标记表示所有附图中的相应部分。

图 1 示出成像组装件的实施方式的侧视图。

图 2 示出成像的供体元件和成像的受体元件的侧视图，其中，将转移层设置在受体元件上，第二层的一部分设置在转移层上。

图 3 示出后退火的，成像的受体元件的侧视图，其中，将转移层设置在受体元件上，第二层的一部分设置在转移层上。

图 4 示出多成像的受体元件以及成像供体元件的侧视图。

优选实施方式的详细描述

本发明可用于形成滤色器，所述滤色器可用于各种应用，例如，液晶显示器或者其他具有与本文所述的供体元件接触的导电层的显示器。除非另外指出，本文所列出的数值范围旨在包括范围的端点，该范围之内的所有整数和分数。本发明的各实施方式的范围并不限于定义范围时所列举的具体值。而且，本文中列出的所有范围都旨在不仅包括特别描述的具体范围，而且包括范围之内的数值的任意组合，包括列出的最大值和最小值的任意组合。

图 1 示出本发明的一个实施方式，该图示出用于热转移工艺的供体元件(10)，该元件包括：

(a) 支承层(11)；

(b) 转移层(12)，由支承层(11)支承，其中，转移层(12)包含颜料，在对供体元件(10)进行成像曝光(18)时，能从支承层(11)以成像方式转移到受体元件(20)；
和

(c) 第二层(13)，设置在支承层(11)和转移层(12)之间，第二层(13)包含粘结剂和未固化的交联剂(交联剂保持未交联(如，预退火的交联剂)状态直到固化以后)，但基本不含颜料；

其中，第二层(13)中的粘结剂具有一定的分子量 M_n ，该分子量能在供体元件(10)曝光时使第二层(13)基本上与转移层(12)一起转移。

在本发明的内容中，“基本不含颜料”、“基本上避免颜料”等表示颜料少于5重量%。甚至当颜料的最高含量更少，例如少于4重量%、3重量%、2重量%和1重量%时，发现也是有用的。

本发明的内容中，“基本上转移”的第二层表示大于50%的第二层(以第二层的体积量度和质量量度中的至少一个表示)被转移。例如，典型的供体元件是采用涂覆技术逐层涂覆形成的，如将经溶剂稀释或水稀释的各层制剂重复施涂到支承层上并干燥的步骤。在供体元件的制造过程中以及在成像之前和之后进行的厚度和重量的测量反映了转移的总体积和质量；转移并测量转移的材料量后，最上的层如转移层的体积和质量减少反映了被转移的第二层的最大厚度和质量。甚至有可能将转移层和第二层的全部以及下层的一部分转移。转移量的其他合适范围为大于60%、70%、80%或90%的第二层。

本发明的另一个实施方式设想上述供体元件(10)还包括以下组分：

(d) 如图1所示的光-热转化层(14)，该层设置在支承层(11)和转移层(12)之间，其中，光-热转化层(14)含有光吸收剂。

本发明的一些实施方式中，光-热转化层(14)不是必需的，因为可以在层(a)至(c)的至少一层中加入并分散光吸收剂。

供体元件(10)的支承层(11)可以是本领域已知的任意合适的自支承薄膜或片，例如，在没有另一个支承基材条件下能够自支承的薄膜或片。典型的支承层组分(11)包括但不限于聚酯聚合物(如，由合成线形聚酯形成)。支承层(11)可以通过本领域皆知的常规技术，例如挤出方法形成。

合成线形聚酯可以通过以下方式获得，使一种或多种二羧酸或其低级烷基(最多6个碳原子)二酯(如，对苯二甲酸，对苯二甲酸二甲酯，间苯二甲酸，邻苯二甲酸，2,5-、2,6-或2,7-萘二甲酸，琥珀酸，癸二酸，己二酸，壬二酸，4,4'-二苯基二羧酸，六氢-对苯二甲酸或1,2-二-p-羧基苯氧基乙烷(任选一元羧酸，如新戊酸)与一种或多种二醇，特别是脂族二醇或脂环族二醇(如，乙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、戊二醇和1,4-环己烷二甲醇)缩合。优选芳族

二羧酸如对苯二甲酸和脂族二醇如乙二醇。此外，还可以使用含源自羟基羧酸单体的单元的聚酯或者共聚酯，所述羟基羧酸单体例如 ω -羟基链烷酸(通常 C_3-C_{12})，如羟基丙酸、羟基丁酸、*p*-羟基苯甲酸、*m*-羟基苯甲酸或 2-羟基萘-6-羧酸。

商业可得的合适的支承层的非限制性例子包括：Melinex® 573, Melinex® 6442, Melinex® LJX111, Melinex®和 Melinex® 453 聚酯(聚对苯二甲酸乙二醇酯)薄膜(都可以从特拉华州威明顿的杜邦帝人薄膜公司(DuPont Teijin Films, Wilmington DE)获得)。

支承层(11)的厚度通常约为 20-200 微米，优选约 25-100 微米，更优选约 50-100 微米。但是，应注意，本发明也可以使用大于或小于上述厚度的支承层(11)。较好地，支承层(11)是平整的，具有一致或均匀的厚度，以使得沉积在其上的后续层也是均匀的。较好地，支承层(11)在各种热成像工艺的正常使用期间不应发生分解或变形。可以通过该支承层(11)对供体元件(10)进行辐照。

典型地，将转移层(12)定位为供体元件(10)的最外层。转移层(12)的组成为本领域的技术人员皆知，并可根据该层的目标应用进行改变。较好地，转移层(12)包含粘结剂，所述粘结剂包含聚合物、热塑性材料、热固性材料或这些材料的组合。按特定应用的要求，可以将转移层(12)全部转移，或者只在选定的部分进行转移。

通常，转移层(12)包含粘结剂，优选粘结剂树脂或粘结剂聚合物，这些树脂可以是聚合的，或低聚的，以及可聚合的或可交联的。适合用于形成可转移层的粘结剂包括但不限于：成膜聚合物，例如酚醛树脂，聚乙烯醇缩丁醛树脂，聚乙酸乙烯酯，聚乙烯醇缩醛，聚偏二氯乙烯，纤维素醚和纤维素酯，硝基纤维素，丙烯酸酯聚合物和共聚物，以及甲基丙烯酸酯聚合物和共聚物，环氧树脂，烯键式不饱和树脂，聚酯，聚砜，聚酰亚胺，聚酰胺，聚硫化物，以及聚碳酸酯。聚合物的分子量可以较高或较低；聚合物可以是低聚的。

通常，转移层(12)还可含有颜料以及任选的本领域已知的添加剂，例如，染料(如，IR 染料或 NIR 染料)，分散剂，表面活性剂，稳定剂，交联剂，增塑剂，IR 吸收剂，极化剂(polarizer)，液晶材料，磁性颗粒，绝缘颗粒，导体颗粒，用于液晶显示器的间隔剂(spacer)，发射材料颗粒如磷和/或电致发光材料，疏水性材料如用于喷墨受体的隔板，亲水性材料，具有微结构或纳米结构的层，光刻胶，金属，含聚合物的层，粘合剂，粘结剂，酶或其他生物材料，或本领域已知的其他合适材料以及这些材料的适当组合。任选添加剂的存在量为本领域技术人员已知的

量,例如,以层中固体总量为基准,表面活性剂的存在量约为0.5-2%,近-IR染料的存在量约为0.5-5%,交联剂的存在量约为4-25%。

适合用于本发明实施方式的转移层(12)的颜料的非限制性例子包括:炭黑、石墨、颜料紫7、颜料蓝色15:6、颜料紫23、颜料红254、颜料黄83和180以及颜料绿36。颜料的存在量通常为本领域已知的特定颜料用量(即根据颜色确定),以转移层(12)中包含的固体总量为基准,一般约为10%至50%,例如,对蓝色颜料,其存在量为固体的20%,红色颜料的存在量为固体的约45%。通常,转移层(12)的适当厚度是本领域已知的厚度。较好地,转移层(12)的厚度最大为约2微米,优选约0.5-1.6微米,更优选转移层(12)的厚度约为0.6微米。

通常将可成像的供体元件(10)的第二层(13)设置在支承层(11)和转移层(12)之间,第二层可包含与形成转移层(12)所用粘结剂类型相同的粘结剂。但是,与转移层(12)不同,第二层优选基本上避免含颜料(仅有痕量颜料),更优选不含颜料。或者,第二层(13)可以是双着色层,其中,该层包含至少两个层,以使第一亚层可含有一定量的颜料,而第二亚层不含颜料。

第二层(13)通常包含粘结剂,所述粘结剂的分子量 M_n 约为1,000-40,000,优选约为1,000-25,000,更优选约为1,000-15,000。具有上述分子量 M_n 的粘结剂能使第二层(13)基本发生转移,因为在该层经适当光源曝光后,其中的粘合力被破坏,或者第二层与支承层相分离。除非另外指出,分子量表示按公知方法测定的数均分子量 M_n ,所述公知方法包括凝胶渗透色谱法,它采用聚苯乙烯标样,用统一的原子质量单位表示。

在一个实施方式中,第二层未交联,但因为存在具有反应性基团的交联剂以及具有能与交联剂形成化学键的反应性基团的聚合物或粘结剂,所以第二层能够以后交联。一些用于交联反应的合适的反应性基团对包括:羟基和异氰酸根;羟基和羧基;羟基和三聚氰胺-甲醛;羧基和三聚氰胺-甲醛;羧基和胺;羧基和环氧化物,环氧化物和胺;以及羧酸酐和胺。可以以几种方式利用成对的交联官能团。可以将一种交联官能团结合到粘结剂聚合物主链中,将另一种作为多官能的低分子量交联剂加入。可以将一种交联官能团结合到粘结剂聚合物主链中,而将另一种结合到不同的粘结剂聚合物主链中。这两种交联官能团都可以结合到同一粘结剂聚合物主链中。最终目标所需的交联密度决定着交联单体对的相对用量。优选在成像以及第二层从供体元件转移到受体元件之后进行交联反应,使得第二层的大部分被转移。

在一个实施方式中，第二层(13)和转移层(12)是使用相同粘结剂的至少一部分形成的；因此，当在成像过程中进行辐照时，由于折射率相近或相同的各层形成连续相，两层界面上的任何光散射变得最小，优选被消除。各相中相同粘结剂的共享部分可大于或等于1重量%，10重量%，30重量%，50重量%，70重量%或90重量%。例如，当转移层具有35重量%的一种粘结剂，第二层具有52重量%的同一粘结剂时，粘结剂的共享量为35%，该量大于30重量%但小于50重量%。

一个实施方式中，转移层和第二层都包含至少一种基本相同的粘结剂。当两种粘结剂的组成差异很小，其组成差异小于或等于10重量%，而相同部分大于90%时，这两种粘结剂可称为基本相同的粘结剂。考虑以下聚合物，其组成以重量表示：
(a) 甲基丙烯酸丁酯，42%；甲基丙烯酸甲酯，40%；丙烯酸，9%；甲基丙烯酸，9%；
(b) 甲基丙烯酸丁酯，42%；甲基丙烯酸甲酯，40%；丙烯酸，18%；
(c) 甲基丙烯酸丁酯，40%；甲基丙烯酸甲酯，40%；甲基丙烯酸，20%；
(d) 甲基丙烯酸丁酯，40%；甲基丙烯酸甲酯，42%；甲基丙烯酸，18%。
组合物(a)：与组合物(b)有91%的成分重叠，因此是基本相同的；与组合物(c)有89%的成分重叠，因此不是基本相同的；与组合物(d)有89%的成分重叠，因此不是基本相同的。
组合物(b)：与组合物(c)有80%的成分重叠，因此不是基本相同的，而组合物(c)与组合物(d)有98%的成分重叠，因此是基本相同的。

通常，第二层(13)的适当厚度是本领域已知的供体元件中层的厚度。较好地，第二层(13)的厚度最大为约4微米，更优选约为1微米。

第二层(13)中包含的交联剂优选保持未交联(也称作未固化或预退火的交联剂)，直到成像之后。交联剂只在成像后发生交联能使第二层(13)分裂，其中，第二层(13)的至少一部分(优选大部分)可与转移层(12)一起转移到受体元件上，从而使图像具有耐久性。

适合用于本发明实施方式的交联剂包括本领域技术人员已知的那些交联剂，包括内交联剂(例如，聚合物本身具有适合发挥交联功能的共价结合的基团)和外交联剂(例如，将交联剂与聚合物加入一种方法或过程)。例如，合适的交联剂包括但不限于：多元醇的聚环氧烷(例如，乙氧基化的三羟甲基丙烷，乙氧基化的季戊四醇，乙氧基化的二季戊四醇和其他三醇、四醇和高级多元醇的乙氧基化、聚乙氧基化、丙氧基化和聚丙氧基化的衍生物)，聚丙烯酸酯(例如，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(TMPTA)，四丙烯酸季戊四醇酯，五丙烯酸或六丙烯酸的二季戊四醇酯)，多元醇的聚环氧烷丙烯酸酯(例如，乙氧基化的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，乙氧基化的四

丙烯酸季戊四醇酯，乙氧基化的五丙烯酸或六丙烯酸的二季戊四醇酯，丙烯酸化的树枝状聚合物(acrylated dendrimer)，乙氧基化双酚 A 二丙烯酸酯或二甲基丙烯酸酯)以及三聚氰胺甲醛。也可以使用这些交联剂的掺混物。丙烯酸酯可以热引发或光化学引发。

以层中固体总量为基准，交联剂的存在量约为 4%-25%，更优选 6%-20%，最优选 10%-15%。

适合用于本发明实施方式的第二层(13)的颜料的非限制性例子包括：炭黑、石墨、颜料紫 7、颜料蓝色 15:6、颜料紫 23、颜料红 254、颜料黄 83 和 180 以及颜料绿 36。颜料存在量通常为本领域已知的特定颜料用量(即根据颜色确定)，以转移层(12)中包含的固体总量为基准，一般约为 0-5%。将任选的光-热转化层(14)设置在支承层(11)和转移层(12)之间，其中，光-热转化层(14)含有光吸收剂。光吸收剂用来吸收从辐照源发射的入射光，并将至少一部分入射光转化为热能，因而能够进行图像转移过程。

任选的光-热转化层(14)通常包含本领域技术人员已知的粘结剂，优选粘结剂树脂，这种树脂可以是聚合的、低聚的以及可聚合的或可交联的。适合用于形成该层的粘结剂包括但不限于：成膜聚合物，例如酚醛树脂，聚乙烯醇缩丁醛树脂，聚乙酸乙烯酯，聚乙烯醇缩醛，聚偏二氯乙烯，纤维素醚和纤维素酯，硝基纤维素，丙烯酸酯聚合物和共聚物，以及甲基丙烯酸酯聚合物和共聚物，环氧树脂，烯键式不饱和树脂，聚酯，聚砜，聚酰亚胺，聚酰胺，聚硫化物，以及聚碳酸酯。聚合物的分子量可以较高或较低；聚合物可以是低聚的。

通常，任选的光-热转化层(14)含有光吸收剂，其含量为本领域技术人员已知的量，例如，优选约 10 重量%-30 重量%。较好地，任选的光-热转化层(14)在用约 830 纳米波长辐照时，能提供约 20%-60%(优选约 45%)的透射率。合适的光吸收剂的非限制性例子以及用量为本领域皆知，例如，有染料、颜料、金属化合物、金属元素和碳化合物。

任选的光-热转化层(14)中除光吸收剂外还可以含有其他添加剂，这类添加剂包括本领域技术人员已知的那些添加剂。

图 2 示出本发明的另一个实施方式，该图示出成像的受体元件(21)，该元件包括：

- (1) 受体元件(20)；
- (2) 含颜料的转移层(12)，转移层(12)设置在受体元件(20)上；和

(3)将第二层(13)的至少一部分(优选大部分)设置在转移层(12)上,其中,形成多层图像,第二层(13)包含粘结剂,基本不含颜料。

成像的受体元件(21)通过以下方式制成:在通过光(18)以图案化方式成像之后,将成像的供体元件(22)从图1所示组装件分离。该分离操作例如可通过光(18)成像后从受体元件(20)剥离供体元件支承层(11)而方便进行。

用于成像的光可以是例如紫外光、可见光、近红外光、红外光或者几种光波长的组合。光的优选形式是激光,因为激光具有高强度,切换速度快,波长范围窄,且激光源成本低,这些特点使激光适合用于图像的图案化。

组装件可以使用至少两种类型的热成像设备进行成像,两种热成像设备的主要区别是固定组装件的方式不同,例如固定在转鼓(drum)上或固定在平台(flatbed)上。常规鼓型成像仪(imager)适合对柔性受体元件成像,例如Creo Model 3244 Spectrum Trendsetter(位于加拿大温哥华的柯达图像通讯加拿大公司(以前的卡瑞)(Kodak Graphics Communications Canada (formerly Creo), Vancouver, Canada)),配备有在830纳米波长下运行的20 W激光头。组装件通过辐照其供体元件的支承层侧进行成像。可采用真空压具将组装件安装在机械夹持在转鼓上的标准塑料载片上。激光输出由计算机控制,移动所述头或转鼓中的至少一个,以使用激光头形成所需的图像图案。例如对滤色器,所需的三色图像可通过在同一初始受体元件上依次对红色、绿色和蓝色供体元件成像而形成。对颜色的曝光顺序可依据任意系统的要求而变化(例如,最佳曝光特性)。

另一种成像仪(“平台”)通常使用相同的成像激光头以及对激光头的相关控制和移动装置,但是使该组装件保持在用于成像的可移动的平台形式而不是转鼓形式。对较具刚性的平整样品如玻璃进行曝光时,优选使用平台成像仪(flatbed imager)。可以使用真空压具将待曝光的样品安装在位于成像头下面的平移台上。在曝光期间,样品通常以适当速度,例如1-2米/秒平移通过成像头。每次完成曝光后,可以将成像头沿垂直于样品平移方向的方向平移,将组装件的新的未曝光区域移动到激光器前面,准备进行下一次成像。可以重复该过程,以完成曝光。在鼓型成像仪中,需要的三色图像是通过以任意次序将红色、蓝色和绿色供体与同一受体元件接触而制备的。

组装件的移动精度很重要。有用的平台定位系统可以使用以合适的线性无刷伺服电动机作为驱动系统构建的线性空气轴承,以及用于位置反馈的非接触

的线性编码器或激光干涉仪构成。激光干涉仪的分辨率通常为 0.3-79 纳米，非接触线性编码器为 4-1000 纳米，总精度为正负 1 微米，可重复性为 0.4 微米，每 25 毫米具有 0.5 微米的直线度(straightness)和平面度(flatness)差，最大偏差为正负 3 微米。合适的平移平台系统是宾夕法尼亚州匹兹堡的埃瑞特克公司(Aerotech, Inc., Pittsburgh, Pa)制造的 ABL80075。

在典型的成像系统中，激光功率和平移速度是能够控制的，并能以重复方式进行测试和调节，以达到最佳图像质量，所述图像质量可通过用肉眼或仪器检测接受表面上的转移图像来判断。

通常，使用的光吸收剂的浓度应与使用的光强度匹配，以便为组装件提供所需的加热强度。例如，光吸收剂可吸收至少 30% 的入射光，优选更多，例如在成像光的强度达到最高的波长下成像时，吸收超过 50%、60%、70%、80% 或 90% 的所用入射光，以在成像步骤中从可得的光吸收适当量的能量，以引发热转移。

一个实施方式中，可以对成像的受体元件(21)加热，以处理转移材料。一个实施方式中，加热可以使粗材料流动(称作“退火”)，例如使图 2 中第二层 13 的转移部分的表面材料流动，产生图 3 所示层 13 的平滑表面的材料。另一个实施方式中，加热可以使层，如图 3 中的层 12、层 13，或者层 12 和层 13 内的组分发生交联。由于反应导致交联的发生，因此预期能使流动减缓并最终停止。用于退火和交联的加热操作可以采用有用的任意温度或时间；例如，预期有用的温度为高于以下之一的温度：80℃，100℃，140℃，180℃，220℃ 和 260℃，并低于以下之一的温度：90℃，120℃，160℃，200℃，260℃ 和 300℃；加热时间长于以下之一的时间：1 分钟，10 分钟，30 分钟和 90 分钟，1 小时，3 小时，5 小时，10 小时和 20 小时，并短于以下之一的时间：5 分钟，20 分钟，100 分钟和 300 分钟，2 小时，4 小时，8 小时，16 小时，30 小时和 100 小时。

本发明的另一个实施方式提供已多次成像的成像受体元件(图 4 的多次成像受体元件(24)，例如滤色器)，使得在该元件上沉积至少两个多层图像(上述元件(2)和(3))，其中，第一多层图像的高度(H_1) (图 4 中右和左的虚线特征)与至少第二多层图像的高度(H_2) (包含图 4 中转移层 12 和第二层 13 的中心特征)基本相近。一个实施方式中，高度相近的两个图像中只要一个具有第二层；另一个实施方式中，每个图像都有相应的第二层，但是所述第二层彼此不必相同。

本发明的内容中，受体元件上图像的高度是沿垂直于支承该图像的受体元件表面的方向测定的。受体元件表面在转移图像下的高度可视为等于从靠近受体元件和图像之间的两个边缘的高度作线性内推得到的值。当比较高度时，应采用相同技术测量这些高度。适当的技术包括物理高度测量法，例如用铁笔如位置记录铁笔进行高度测量，铁笔移动并依次穿过受体元件表面、转移的图像边缘、转移的图像邻近部分、同一转移图像的边缘以及受体元件表面；或者光学测量法，例如通过干涉法进行测量。合适的仪器包括 Tencor P15 轮廓曲线仪(加利福尼亚州圣何塞的 KLA-坦科(KLA-Tencor, San Jose, CA))或者 LaserScan LT8010(加利福尼亚州萨尼威勒的绍勒瑞斯发展公司(Solaris Development, Inc, Sunnyvale, CA))。可以采用平均高度；特别可使用中位高度(mean height)或中值高度。应对在小于或等于 1 厘米分离距离内测定的高度进行比较。当列出的高度差小于正值时，应理解，这意味着该值和零都在源自各高度的多个测量值的两个平均值的绝对差的 90% 置信区间之内。

典型的受体元件(20)可以多次成像，每个多层图像具有相应的高度(H_n)，其中术语“至少第二多层的图像”指考虑了这一方面。较好地，第一多层图像的高度(H_1)和至少第二多层图像的高度(H_2) (以及随后任何多层图像的高度(H_n)) 相差(具有高度差)小于 0.5 微米(或预退火或后退火)，更优选小于 0.2 微米(或预退火或后退火)，最优选小于 0.1 微米(或预退火或后退火)。因此，这些实施方式中，转移层(12)的整个区域(相对于其厚度)在成像过程中被转移，通过起间隔剂和随后起高度均衡剂作用的第二层(13)，可以将各转移部分之间的任何高度差最大程度减小。

用于本发明的实施方式的受体元件(20)可以是适合特定应用或本领域已知的最终用途的的基材，这类受体元件(20)包括但不限于：同时具有刚性和挠性的基材，例如，玻璃、薄膜(如透明薄膜、聚合物薄膜等)、塑料、纸和金属。

如各图所示，成像的受体元件(21)包括一部分的转移层(通常穿过其整个厚度)以及一部分第二层(13)(多层图像)。关于其粗糙度方面的表面织构特性为本领域皆知，可用 R_q 或 rms 表示。 R_q 或 rms 表示在被测长度或面积内自平均线性表面测定的高度偏差的均方根平均值。换句话说， R_q 或 rms 表示断面高度的标准偏差。通常，如果不使用第二层(13)，当成像能力增加时， R_q 也迅速增大至大于可接受的范围。但是，在使用第二层(13)的情况下，当成像能力增加时， R_q 值只有很小的增加。

除了第二层(13)的高度匹配能力外,包含一部分第二层(13)能够使多层的图像表面高度平滑,此时优选 R_q 值小于 40 纳米,更优选小于约 20 纳米。

一个实施方式中,本发明的成像受体元件具有第二层和设置在受体元件和第二层之间的转移层,该受体元件上涂覆有导电层,使该导电层与第二层接触。在其他原来已知的情况中,例如具有三个高度不同、颜色不同的成像层的滤色器,在成像层上放置未成像的平面化层,然后在该平面化层顶部的受体元件上施加导电层如氧化铟-锡。这种情况中,导电层不与成像层接触。通过适当调节本发明实施方式的第二层的高度,可以提高或降低具有第二层的成像层的高度至适当接近另一个成像层的高度,因此在施加与第二层接触的导电层之前不需要平面化层。这些目标对用作滤色器或用于显示器有用。

其他可能的导电层中的组分包括例如以下组分:包含铝掺杂的氧化锌的组分,金属如铜或银,聚合物导体如聚苯胺,以及有机导体如碳纳米管。

本发明的另一个实施方式提出一种成像方法,该方法包括:

(i) 形成可成像的组装件,该组装件包括本文所述的供体元件(10)和受体元件的实施方式的组合;

(ii) 辐照可成像的组装件; 和

(iii) 将供体元件(10)和受体元件分离,其中,在供体元件(10)的第二层(13)上发生分裂。

上述成像方法还可包括:

(iv) 对受体元件退火,其中第二层(13)的表面的 R_q 值小于 5。

一般而言,成像过程可通过以下方式进行:使供体元件(10)与受体元件接触并辐照该供体元件(10),从而使一部分转移层(12)在其整个厚度上转移,并转移一部分第二层(13),使得在第二层(13)内发生该层的分裂。本发明实施方式的结果是转移层(12)发生 100% 转移,而且还将第二层(13)的一些部分转移。因此,在该热成像转移过程中没有损失功能层的任何部分。使用术语“接触”来表示本发明实施方式中的以下情形:(1) 供体元件(10)和受体元件(20)的实施方式的各层与任何相邻层是相邻或共同延伸的,或者(2) 两个表面充分接触,以在成像过程中实现材料的转移,即在经过热处理(addressed)的区域内使材料充分转移,并且在成像区域不存在空隙,否则将使转移的图像在其目标应用中不能发挥作用。

可采用不同波长的辐射对可成像的组装件(1)进行辐照,所述辐射例如有,可见光、红外辐射、近红外辐射或紫外辐射。因此,辐射源可以是本领域皆知的那

些辐射源，包括但不限于高功率光源，如激光器，包括红外光、可见光和紫外光激光器。组装件可以同时采用大量独立控制的小型激光束(像素)进行辐照。组装件可以相对于光束移动。

实施例

使用以下组分：

CARBOSET® XPD-2091(俄亥俄州克利夫兰的诺纷公司(Noveon, Inc., Cleveland, OH))是在水与二甲基乙醇胺中的苯乙烯丙烯酸胶态分散体聚合物，有43%的固体，聚合物的重均分子量为3500，玻璃化转化温度为70°C，最低的成膜温度低于10°C，酸值为170毫克KOH/克聚合物。

CARBOSET® XPD-2300(俄亥俄州克利夫兰的诺纷公司(Noveon, Inc., Cleveland, OH))是在水和氨中的丙烯酸胶态分散体聚合物，有28%的固体，聚合物的重均分子量为11,000，玻璃化转化温度为70°C，最低的成膜温度低于0°C，酸值为200毫克KOH/克聚合物。

ZONYL® FSA是在水-异丙醇混合物中的固含量为25%的氟代表面活性剂溶液，包含 $RfCH_2CH_2SCH_2CH_2CO_2Li$ ，其中 $Rf = F(CF_2CF_2)_x$ ，x为1-约9，可从特拉华州威明顿的E. I. 杜邦公司(E. I. du Pont de Nemours, Inc., Wilmington, DE)获得。

SDA-4927是2-[2-[2-氯-3[2-(1,3-二氢-1,1-二甲基-3-(4-二甲基-3(4-磺基丁基)-2H-苯并[e]亚吡啶-2-基)亚乙基)-1-环己烯-1-基)乙烯基)-1,1-二甲基-3-(磺基丁基)-1H-苯并[e]吡啶鎓，内盐，游离酸，是一种红外染料[CAS No. 162411-28-1]，可从佛罗里达州吉卜特的H. W. 山达斯公司(H. W. Sands Corp., Jupiter, FL)获得，适合用于激光吸收，通过选择吸收约830纳米波长的光促进热质转移。

Polyol DPP®130，也称作聚(氧基-1,2-乙二基(ethanediyl))-氢-T-羟基-醚与2,2'-(氧基二(亚甲基))二(2-羟甲基)-1,3-丙二醇(6:1)(CAS No. 50977-32-7)，是乙氧基化二季戊四醇聚合物的透明液体，可从俄亥俄州托莱多的帕斯托帕多元醇公司(Perstorp Polyols Inc, Toledo, OH)获得，其包含 $(-CH_2)_3CCH_2OCH_2C(CH_2-)_3$ 的化学结构。

Surfynol DF110D(宾夕法尼亚州阿勒塘的气体产品和化学品公司(Air Products and Chemicals, Allentown, PA))是非离子、非硅酮的炔属基消泡

剂(2,5,8,14-四甲基-6-十二炔-5,8-二醇, CAS [68227-33-8]), 二丙二醇中的32%活性固体。

蓝色颜料分散体 BPD 是固含量为 36%的蓝色和紫色颜料的水性组合物, 颜料与粘结剂/分散剂的比值为 1.95:1。

组合物 PL-01 是 179.3 份蒸馏水、3.38 份 3% 氨水、2 份 Zonyl FSA ®、1.3 份 SDA 4927、71.68 份 BPD、9 份 Polyol DPP-130、0.5 份 Surfynol DF110D 和 224.26 份 Carboset GA2300 的混合物。

组合物 PL-02 是 260.3 份蒸馏水、3.38 份 3% 氨水、2 份 Zonyl FSA ®、1.3 份 SDA 4927、86.51 份 BPD、9 份 Polyol DPP-130、0.5 份 Surfynol DF110D 和 205.19 份 Carboset GA2300 的混合物。

组合物 IL-01 是 1373.9 份蒸馏水、3.38 份 3% 氨水、2 份 Zonyl FSA ®、1.3 份 SDA 4927、9 份 Polyol DPP-130、0.5 份 Surfynol DF110D 和 316.41 份 Carboset GA2300 的混合物。

组合物 IL-02 是 922.1 份蒸馏水、3.38 份 3% 氨水、2 份 Zonyl FSA ®、1.3 份 SDA 4927、9 份 Polyol DPP-130、0.5 份 Surfynol DF110D 和 316.41 份 Carboset GA2300 的混合物。

组合物 IL-03 是 658.47 份蒸馏水、3.38 份 3% 氨水、2 份 Zonyl FSA ®、1.3 份 SDA 4927、9 份 Polyol DPP-130、0.5 份 Surfynol DF110D 和 316.41 份 Carboset GA2300 的混合物。

由涂覆在转移层可涂覆侧上的 50 微米厚的透明聚对苯二甲酸乙二醇酯聚酯薄膜提供含光-热转化层的支承层(1), 该可涂覆侧具有含近红外染料的聚合物光-热转化薄层(约 200 纳米), 以获得对 830 纳米波长光的约 45%透射率。

使用 Tencor P-15 Stylus 轮廓曲线仪(加利福尼亚州圣何塞的 KLA-Tencor)测量转移的材料的高度并确定表面粗糙度值, 报道为 Rq(粗糙度系数), 单位为纳米。

合适的成像是 Creo Spectrum Trendsetter 3244F (CREO, Burnby, BC, Canada), 使用发射近 830 纳米光的激光器。该器件使用 Spatial Light Modulator 来分裂并调节来自约 830 纳米激光器二极管阵列的 5-50 瓦输出。相关的光学器件将该光聚集到可成像的元件上。这在供体元件上产生 0.1-30 瓦的成像光, 聚集成 50-240 个单独光束组成的阵列, 各光束具有约 10 x 10 至 2 x 10 微米光斑的 10-200 毫瓦的光。用每个光斑的单独激光可以获得类似的曝

光，如美国专利 4,743,091 所揭示的。在这种情况下中，每个激光器发射 50-300 毫瓦在 780-870 纳米范围内的电调制光。其他方式包括发射功率为 500-3000 毫瓦的光纤连接的激光器，各激光单独调节并聚集在介质上。合适的激光器可由亚利桑那州图森的光动力公司 (Opto Power in Tucson, AZ) 获得。使用大洋光学二极管分光光度计 (Ocean Optics diode spectrophotometer) (佛罗里达州达尼丁的大洋光学器件公司 (Ocean Optics, Dunedin, FL) 测定转移的材料的颜色。

除非特别指出，制剂的所有测量值都以重量份表示。

实施例 1-5

制备比较供体元件 1 (DE-PL01)，具体如下：使用#11 绕线棒在支承层 (1) 的涂覆侧上涂覆约 35 毫克干重涂层/分米²的转移层前体 PL-01，并干燥该涂层。制备类似的比较供体元件 2 (DE-PL02)，采用约 29 毫克干重涂层/分米²的 PL-02。

分两步制备试验供体元件 3 (DE-IL-01/PL02)。第一步中，使用#5 绕线棒在支承层 (1) 的涂覆光-热转化层一侧上涂覆第二层的前体 IL-01，然后干燥，获得约 4 毫克 IL-01/分米²的涂层重量。第二步中，使用#11 绕线棒在支承层 (1) 的涂覆光-热转化层和第二层的一侧上涂覆转移层前体 PL-02，然后干燥，获得约 29 毫克 PL-02/分米²的涂层重量。

分两步制备试验供体元件 4 (DE-IL-02/PL02)。第一步中，使用#5 绕线棒在支承层 (1) 的涂覆光-热转化层一侧上涂覆第二层的前体 IL-02，然后干燥，获得约 6 毫克 IL-02/分米²的涂层重量。第二步中，使用#11 绕线棒在支承层 (1) 的涂覆光-热转化层和第二层的一侧上涂覆转移层前体 PL-02，然后干燥，获得约 29 毫克 PL-02/分米²的涂层重量。

分两步制备试验供体元件 5 (DE-IL-03/PL02)。第一步中，使用#5 绕线棒在支承层 (1) 的涂覆光-热转化层一侧上涂覆第二层的前体 IL-03，然后干燥，获得约 8 毫克 IL-03/分米²的涂层重量。第二步中，使用#11 绕线棒在支承层 (1) 的涂覆光-热转化层和第二层的一侧上涂覆转移层前体 PL-02，然后干燥，获得约 29 毫克 PL-02/分米²的涂层重量。

使用平台成像仪，将供体元件成像在玻璃片上。图像是紧密间隔的线条的图案，所述线条长大于或等于约 10 厘米，宽 100 微米，以 200 微米的间距隔开。第二次和第三次成像在前面未被线条占据的间距中放置线条，但是插有前

面的图案化的线条，类似于可用于滤色器的成像。该成像仪使用一次能成像 16 根间隔的线条的成像头，使用约 830 纳米波长的二极管激光器，该激光器以约 1.3 米/秒(以 1.0-1.6 米/秒在 9 个独立水平测试)相对于成像头和组装件移动，激光器能量约为 15 瓦。完成所有成像后，带有图像的独立成像的玻璃于 240 °C 加热 1 小时。然后，成像的线条用比色法表征，并表征为转移层的高度。获得表 1 所示的结果，颜色比色为 xyY 值，Rq 是均方根粗糙度，Wq 是均方根波纹度，唇高度(lip height)是转移材料在接近调制最大宽度达到的过量高度，台阶高度平均值是转移的材料的高度。目标颜色为 $x=0.1415 \pm 0.008$, $y=0.081 \pm 0.009$, 和 $Y=8.35 \pm 3$ 。唇高度指包括在受体元件上接近成像的图案边缘的转移层的图案的抬高特征或边缘的高度，表示为在包含转移层的图案的平均高度之上的高度。

表 1: 以约 1.5 米/秒成像的第一组装件(除非特别指出，数值以纳米表示)

源供体	颜色	Rq (短路径)	Wq	转移的高度 (平均)	唇高度
1 DE-PL-01	OK	4.7	45	1553	174
2 DE-PL-02	OK	5.0	131	964	463
3 DE-IL-01/PL-02	OK	6.3	59	1615	212
4 DE-IL-02/PL-02	OK	4.3	26	1832	116
5 DE-IL-03/PL-02	OK	1.7	6	2108	66

配制 DE-PL-02，使得在 1-1.6 米/秒的成像头移动速度下，转移的色剂层在要求的规格之内。配制 DE-PL-01 的目的是以较低的色剂浓度在厚膜中得到等价的颜色，但在较低成像头速度(1.0, 1.075, 1.15, 1.3 米/秒)下超出规格。由 DE-IL-01/PL-02, DE-IL-02/PL-02 和 DE-IL-03/PL-02 得到的所有转移层的颜色都在规格之内，除了以 1.0 米/秒进行的 DE-IL-01/PL-02 外。使用第二层还具有的优点是，允许粗糙度、波纹度、转移的高度和唇高度发生变化，而不会显著改变所获得的色值或再配制这两个层。在所用的第二层的涂层重量(W, 毫克/分米²)与实现转移的高度(H, 纳米)之间存在以下的密切关系：

$$H = 989.4 (+/- 42.4) + W * (142.3 +/- 7.9)$$

不确定性是指 W 被设定为 0、4、6 和 8 时，基于所得数据的标准误差。这说明可通过对第二层的涂层重量进行选择来实现与另一个转移层相配的高度，该转移层的厚度大于与该第二层相连的转移层的厚度。W 系数为 142.3 表明约 7 毫克/分米²的层可使转移层的高度增加约 1000 纳米，与第二层大致全部转

移的情况一致(并且可能还增加了转移层的转移)。

比较供体元件实施例 6-7。

用以下组分配制类似于美国专利 6,228,543(Mizuno 等)中表 2 第 13 栏的第二层的组合物,该组合物包含约 15%固体,组分为:76.5 份异丙醇,8.50 份甲基乙基酮,0.69 份 Butvar B-98 聚乙烯醇缩丁醛($M_w = 40-70$ K, 80%丁酸化(butyralated), 20%羟基化,为 PVA(密苏里州圣路易斯的首诺公司(Solutia, Inc, St. Louis, MO))),2.08 份 Joncryl 67(苯乙烯丙烯酸粘结剂共聚物,羧酸浓度约 3.8 毫摩尔/克粘结剂,数均分子量 M_w 为 12,000(威斯康新州斯特凡特的强生聚合物公司(Johnson Polymer, Sturtevant, WI))),11.57 份 SARTOMER SR351(三羟甲基丙烷三丙烯酸酯,从宾夕法尼亚州埃克顿的沙多玛公司(Sartomer, Exton, PA)获得)和 0.66 份 Irgacure 369(2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉基苯基)-丁酮-1, CAS No. [119313-12-1], 纽约泰瑞塘汽巴专用化学品公司(Ciba Specialty Chemicals, Tarrytown, NY))。

使用#6 绕线棒将含 15%固体的制剂涂覆在支承层(1)上,在供体元件 6 的前体上获得约 8 毫克/分米²的干制剂的第二层。在氮气氛中,通过约 250 毫焦的光对粘性供体元件 6 进行 UV 固化,提供摸上去干燥的层,该层通过光化学交联增加了分子量 M_n 。使用#11 绕线棒在供体元件 6 固化的前体上涂覆转移层前体 PL-02,然后干燥,获得 PL-02 的涂层重量约为 29 毫克/分米²。形成的供体元件 6(DE-Miz-8-PL-02)在组装件中与玻璃受体元件成像,如前面所说明的。

类似地,使用#9 绕线棒涂覆含 20%固体的制剂,在供体元件 7 的前体上获得约 25 毫克/分米²的干制剂的第二层。在氮气氛中,通过约 250 毫焦的光对粘性供体元件 7 进行 UV 固化,提供摸上去干燥的层,该层通过光化学交联增加了分子量 M_n 。使用#11 绕线棒在供体元件 7 固化的前体上涂覆转移层前体 PL-02,然后干燥,获得 PL-02 的涂层重量约为 29 毫克/分米²。形成的供体元件 7(DE-Miz-25-PL-02)在组装件中与玻璃受体元件成像,如前面所说明的。

使用#5 绕线棒将制剂 IL-03 涂覆在支承层(1)上,在供体元件 8 的前体上获得约 8 毫克/分米²的干制剂的第二层。使用#11 绕线棒在供体元件 8 的前体上涂覆转移层前体 PL-02,然后干燥获得约 29 毫克/分米²的涂层重量的 PL-02,不进行前述的 UV 固化步骤,该步骤可以提高第二层的分子量。形成的供体元件 8(DE-IL03-8-PL-02)在组装件中与前面说明的玻璃受体元件一起成像,使用

相同的激光器功率设定值，但对各组装件进行的不同独立成像过程采用不同的激光器移动速度，所述速度为约 1.225 米/秒和约 1.15 米/秒。

表 2:

以约 1.225 米/秒成像的第一组装件(除非特别指出, 数值以纳米表示)

供体源	颜色	Rq (短路径)	Wq	转移高度 (平均)	层高度
6 DE-Miz-8/PL-02	OK	46	162	875	470
7 DE-Miz-25/PL-02	OK	23	189	468	658
8 DE-IL-03-8/PL-02	OK	18	19	2159	124

表 3:

以约 1.15 米/秒成像的第二组装件(除非特别指出, 数值以纳米表示)

供体源	颜色	Rq (短路径)	Wq	转移的高度 (平均)	层高度
6 DE-Miz-8/PL-02	OK	13	118	957	NA
7 DE-Miz-25/PL-02	超出	34	109	610	321
8 DE-IL-03-8/PL-02	OK	18	20	2014	67

比较例 6 和 7 将高度低得多的材料完全转移到成像的受体上;以约 1.225 米/秒的激光器成像速度,在第二层中具有 UV 固化的粘结剂的比较供体元件(约 8 毫克/分米²的干涂层重量)转移了高度约为 957 纳米的层;而在第二层中具有较厚 UV 固化层的供体元件(约 25 毫克/分米²的干涂层重量)转移了高度约为 610 纳米的层。试验实施例 8 是在没有对第二层进行交联的 UV 固化步骤的条件下进行的;通过采用较低 M_n 的粘结剂,第二层基本上达到转移,且转移层的高度约为 2014 纳米。

比较例 6 和 7 与比较例 2 不同,比较例 2 没有第二层(转移的高度约为 964 纳米),比较例 6 和 7 显示,使用不合适的第二层(交联的或者有太高的分子量 M_n)可能减少到达受体元件的转移层量以及对粗糙度和波纹度具有不良影响。还应注意,较厚的不合适的第二层(比较层 7 具有厚于比较层 6 的层)实际上使转移的高度下降,色值下降并超出规格。

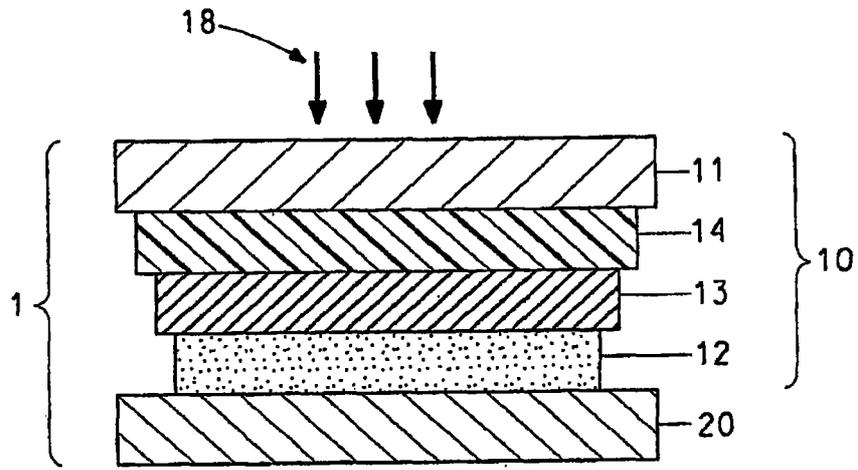


图 1

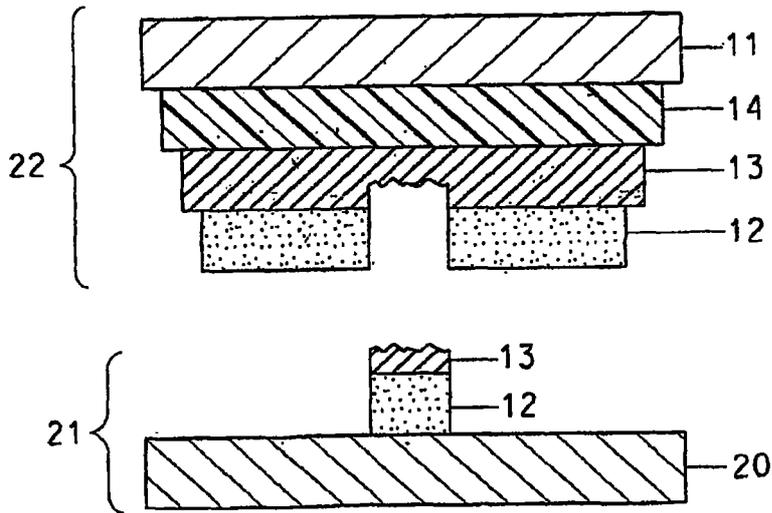


图 2

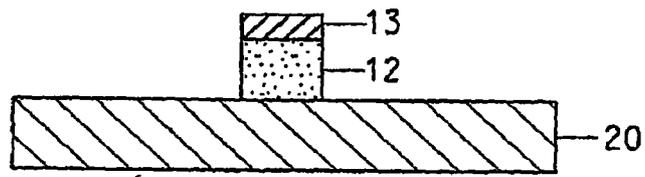


图 3

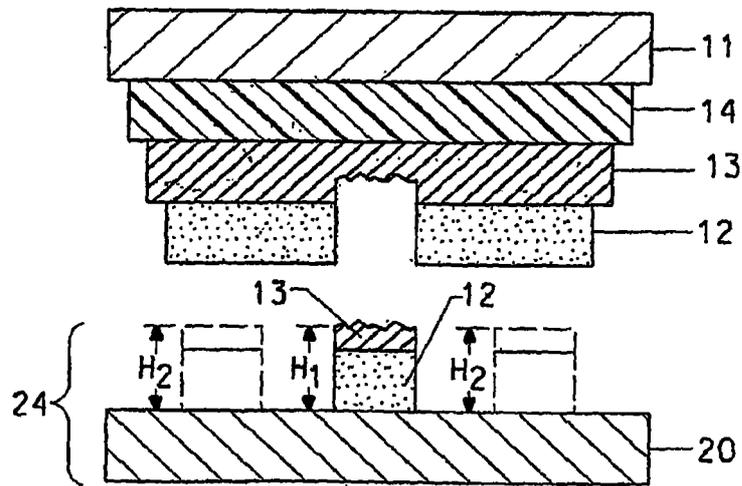


图 4