



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103124641 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201180046969. 7

(22) 申请日 2011. 09. 27

(30) 优先权数据

10182151. 0 2010. 09. 29 EP

61/387, 490 2010. 09. 29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 03. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/066768 2011. 09. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/041851 EN 2012. 04. 05

(73) 专利权人 巴斯夫欧洲公司

地址 德国路德维希港

(72) 发明人 T·博勒 H·赖歇特 M·里歇特

I·茹尔明斯基 M·施尼佩尔

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 刘金辉 林柏楠

(51) Int. Cl.

B41M 3/14(2006. 01)

B42D 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1568264 A, 2005. 01. 19,

JP 特开 2007-072188 A, 2007. 03. 22,

JP 特开 2004-223975 A, 2004. 08. 12,

US 2009061159 A1, 2009. 03. 05,

DE 102008013167 A1, 2009. 09. 10,

CN 101035685 A, 2007. 09. 12,

CN 101678697 A, 2010. 03. 24,

CN 1264340 A, 2000. 08. 23,

CN 1989529 A, 2007. 06. 27,

审查员 蔡田甜

权利要求书3页 说明书15页 附图6页

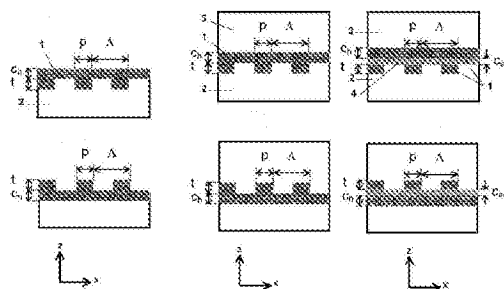
(54) 发明名称

安全元件

(57) 摘要

本发明属于安全证件领域,更具体而言属于目的在于保护安全证件以防复制(非法复制)和伪造的安全元件领域。公开了一种具有在用光,尤其是UV光辐照之后以及在旋转和/或倾斜时改变其视觉外观的安全特征的安全元件。还公开了包含所述安全元件的安全证件以及生产所述安全元件的方法。

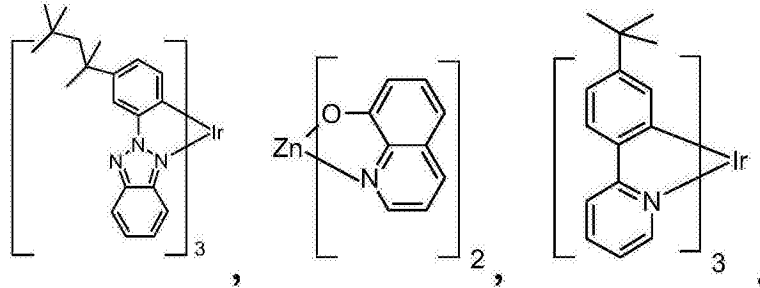
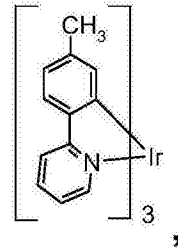
本发明安全特征的可能层和微结构设置的侧视图



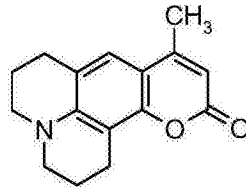
CN 103124641 B

1. 一种安全装置,包括:
 - a) 具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质的层;
 - b) 在所述具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质上的衍射微结构;
 - c) 在所述衍射微结构上的具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层,其包含发光材料;以及任选地
 - d) 具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质的层;或者
 - A) 具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质的层;
 - B) 在所述具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质上的具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层,其包含发光材料;
 - C) 在所述具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层上的衍射微结构;以及任选地
 - D) 具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质的层,其中所述具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质与所述波导层之间的折射率之差为至少 0.005;
所述微结构周期 (Λ) 为 100-1500nm;
所述波导层的质量厚度 (d) 为 30-1000nm;以及
微结构深度 (t) 为 50-1000nm。
2. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质与所述波导层之间的折射率之差为至少 0.01。
3. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质与所述波导层之间的折射率之差为至少 0.1。
4. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述微结构周期 (Λ) 为 100-1000nm。
5. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述微结构周期 (Λ) 为 100-500nm。
6. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述波导层的质量厚度 (d) 为 50-400nm。
7. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述波导层的质量厚度 (d) 为 60-200nm。
8. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述微结构深度 (t) 为 80-600nm。
9. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述微结构深度 (t) 为 100-300nm。
10. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质选自可模压层涂敷的聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯和聚对苯二甲酸乙二醇酯。
11. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质选自可模压丙烯酸酯层涂敷的聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯和聚对苯二甲酸乙二醇酯。
12. 根据权利要求 1 的安全装置,其中所述具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层包含基体材料和所述发光材料。
13. 根据权利要求 12 的安全装置,其中所述基体材料选自聚乙烯基吡啶、聚甲基丙烯酸甲酯、UV 底漆、氯乙烯和乙酸乙烯酯共聚物以及硝化纤维素。
14. 根据权利要求 12 的安全装置,其中所述发光材料选自金属配合物,荧光有机染料;以及荧光聚合物;以及取代的苯并 [c] 吡咯酮染料。

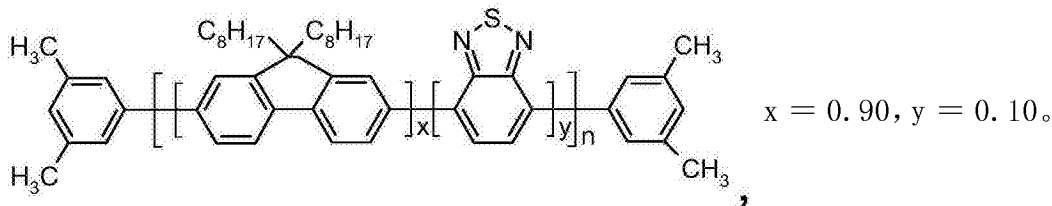
15. 根据权利要求 14 的安全装置,其中所述金属配合物为



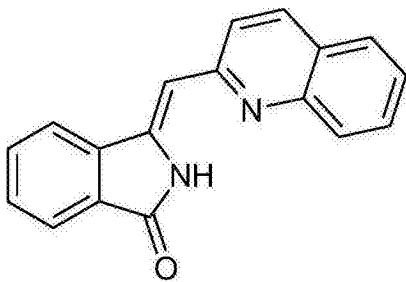
16. 根据权利要求 14 的安全装置,其中所述荧光有机染料为



17. 根据权利要求 14 的安全装置,其中所述荧光聚合物为



18. 根据权利要求 14 的安全装置,其中所述取代的苯并 [c] 吡咯酮染料为



19. 根据权利要求 1-18 中任一项的安全装置,其中所述衍射微结构是微结构周期 (Λ) 为 $270 \pm 30\text{nm}$ 的衍射光栅 ;所述波导层的质量厚度 (d) 为 $140 \pm 50\text{nm}$;并且所述微结构深度 (t) 为 $140 \pm 30\text{nm}$ 。

20. 根据权利要求 1-18 中任一项的安全装置,其中所述衍射微结构由至少两个相互相邻或靠近的分区构成,其中一个分区包括一种槽取向且另一分区包括另一不同的槽取向和 / 或一个分区包括一种光栅周期且另一分区包括另一不同的光栅周期。

21. 根据权利要求 20 的安全装置,其中两个分区包括在所述衍射微结构中的徽标,当辐照所述发光材料时,第一徽标取决于槽的取向显得明亮且第二徽标显得黑暗,且在旋转

时第一徽标显得黑暗且第二徽标显得明亮。

22. 根据权利要求 21 的安全装置,其中所述分区具有确定的形状。

23. 根据权利要求 21 的安全装置,其中所述分区具有设计。

24. 根据权利要求 21 的安全装置,其中所述分区具有符号、几何形状、文字、字母数字符、物品或其部分的图像。

25. 根据权利要求 21 的安全装置,其中所述分区具有条纹。

26. 一种制造根据权利要求 1-25 中任一项的安全装置的方法,包括下列步骤:

- 提供具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质,

- 通过模压在所述具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质中形成衍射微结构;

- 在所述衍射微结构上沉积包含发光材料的聚合物层,其为具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层;

以及任选地

- 在所述波导层上沉积具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质的层。

27. 一种制造根据权利要求 1-25 中任一项的安全装置的方法,包括下列步骤:

- 提供具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质;

- 在所述具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质上沉积包含发光材料的聚合物层,其为具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层;

- 通过模压在所述波导层上形成衍射微结构;

以及任选地

- 在所述波导层上沉积具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质的层。

28. 根据权利要求 26 或 27 的方法,其中所有沉积步骤为卷轴工艺的一部分。

29. 根据权利要求 1-25 中任一项的安全装置在钞票、信用卡、护照、票证制造中的用途以及在商标保护目的中的用途。

30. 一种包含根据权利要求 1-25 中任一项的安全装置的产品。

31. 一种包含根据权利要求 1-25 中任一项的安全装置的钞票、信用卡、护照或票证。

安全元件

[0001] 本发明属于安全证件领域,更具体而言属于目的在于保护安全证件以防复制(非法复制)和伪造的安全元件领域。公开了一种具有在用光,尤其是UV光辐照之后以及在旋转和/或倾斜时改变其视觉外观的安全特征的安全元件。还公开了包含所述安全元件的安全证件以及生产所述安全元件的方法。

[0002] EP1998193A1 描述了一种适合发荧光或发磷光之一的传感器,所述传感器包括:

[0003] 用于偏振或非偏振多色光的零级衍射滤光器,所述零级衍射滤光器包括:具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质;和

[0004] 具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层;

[0005] 该介质和该波导层设置成形成光栅划线,其中光栅划线具有的周期长度小于为其设计该滤光器的光的波长,其特征在於所述传感器包括在该低折射率介质和该波导层之间的界面,该界面呈纳米结构;并且至少一些所述纳米结构由发荧光材料和发磷光材料之一填充。

[0006] 在EP1998193A1的传感器中,构成纳米结构的界面含有发荧光材料和发磷光材料。该传感器反射零阶可见光并且显示出颜色。该颜色在发荧光或发磷光材料与环境反应时发生变化。为了避免在该波导层中引导的光衰减,在该波导层中不包括发荧光或发磷光材料。

[0007] 制造该传感器的方法包括下列步骤:

[0008] - 提供由形成第一基材的介质制成的光栅划线;

[0009] - 将多个纳米结构沉积于该第一界面上,其中至少一些所述纳米结构由发荧光材料和发磷光材料之一填充;以及

[0010] - 将至少一个波导层沉积于该光栅划线和纳米结构上,其中该波导层具有比该介质要高的折射率。

[0011] W02006018232A1 涉及一种具有光学可变结构的安全元件,其包含模压结构和涂层,其中将该模压结构和该涂层组合以使得至少一部分该涂层在垂直观看时完全可见,但在以斜角观看时隐藏。该模压结构包括非线性模压元件,后者与该涂层组合以使得在改变观看角度时可以见到不同的信息。该涂层可以包含发光材料。

[0012] 该涂层设置在该模压结构的模压元件上。

[0013] JP2003248414A 涉及一种波长全息型防伪封印,其具有将由平面型光波导的顶表面入射的外部光转化成波导光的输入装置和形成全息图以在波导光入射于其上时产生衍射光的输出装置,用具有粘合剂部分的透明覆盖封印固定于物品表面。相反,在我们的发明中输入耦合(incoupling)和输出耦合(outcoupling)并不相互分离。这两种方法在整个光栅区域进行。

[0014] EP1776242A1 涉及一种安全装置,其由埋于基材内的零级衍射微结构和包含一个或多个在基材表面上形成的待由用户观察的光学结构的其他结构构成,该光学结构改变由该零级微结构产生的光学特性。可以在基材(3)的表面2上形成一个或多个其他光学结构,如微透镜1或锯齿(20,图2)。该其他光学结构改变零级衍射微结构5的光学特性。可以

在装置 34 的表面和微结构 33 之间加入具有滤色器功能的材料。可以在聚合物 32 中加入生色团 31。该装置可以与全息照相组合。

[0015] 在该装置的表面和微结构之间加入生色团（具有滤色器功能的材料，包括荧光团、磷光染料、纳米颗粒状 Q-Dot 或金属纳米颗粒）以改变零级微结构的颜色效果。滤色器改变入射光的光谱以及在微结构处反射光的光谱。

[0016] EP0420261A2 (EP1241022) 涉及一种由一系列数据载体，特别是身份证、有价证券等构成的体系，其中属于该体系的数据载体呈含有标准信息的衍射 (defraction) 结构，其中所述系列的部分由额外措施在衍射结构区域改变，或者与其他元件组合并且肉眼可识别地与所述系列的其余部分区分，衍射结构中的变化和 / 或与其他元件的组合输出总体唯美的印象并且该变化和 / 或与其他元件的组合在不破坏衍射结构下不能删除。

[0017] 大量可能的变化包括使用不同的印刷技术、染料、油墨和镀金属层来产生某些光学印象并实现特殊形式的个性化。使用发光或磷光物质可以仅在特殊照射下实现特殊个性化手段。

[0018] 根据 JP2002072835，在由顶部开始包含剥离层 61、光折射结构层 62、光反射层 63、荧光层 64 和粘合剂层 65 的层压结构中形成层压在基础材料 2 上的信息记录部分 6。

[0019] 在 JP2001265198 的在支撑层 1 上具有至少一个全息图形成层 2 和反射薄膜层 3 的全息照相中，在包括这些层的全息结构层中至少一层或夹层区域含有有机荧光染料，该染料由 IR 射线激发并发射 IR 区域的光。

[0020] JP2001255808 的在支撑层 1 上至少提供有全息图形成层 2 和反射薄膜层 3 的全息照相的特征在于由 UV 射线激发而发射 IR 区域的光的荧光染料含于全息图构成层（包括上述相应层）中的至少一层中或者含于这些层之间。

[0021] 根据 JP10129107，在基材 2 上形成图像 3，如面部照片等，在该图像上形成含有发射红外射线的荧光剂的第一信息图案单元 14，而在图像接收层 4 或全息层 8 之一和可分离保护层 5 之间形成第二信息图案单元 15 以构成图像显示体。提供在图像显示体中的信息图案单元通过具有规定波长的红外射线和紫外射线辐照而变得发亮，由此可以肉眼确认信息图案。

[0022] EP2130884A1 公开了包含基于柔性塑料箔的柔性载体基材的抗干扰安全标签或粘合带，其中在载体基材上施加下列标签：(a) 部分地，呈文字字符、记号、符号、线条、版纹、数字或书法形式的隔离漆 (release lacquer)；(b) 由发光色料制成的全面 (full-faced) 或部分涂层；(c) 任选地，一个或多个具有光学特性的其他层或金属层；(d) 自粘涂层或热封漆涂层。

[0023] 载体基材呈光学活性结构，如衍射结构、全息图或波纹。部分发光涂层以文字字符、记号、符号、线条、版纹、数字或书法形式存在。

[0024] 本发明的目的在于产生在单一体系中将 UV 全息图与荧光组合的（可印刷）安全特征。安全特征在环境光中应观察不到，但应在例如 365nm UV 光激发下可见。若在安全特征平面内倾斜和 / 或绕表面法线旋转，则徽标应切换对比度。

[0025] 所述目的由如下一种安全元件解决，该安全元件包括：

[0026] 具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质或基材；

[0027] 具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层，其包含发光材料；以及

[0028] 在该波导层表面上或在该介质或基材与该波导层之间的界面处或在与该波导层相距小于 500nm, 尤其是 200nm, 非常尤其为 50nm 的距离处的衍射微结构, 其中

[0029] 具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质或基材与波导层之间的折射率之差为至少 0.005, 尤其是至少 0.01, 非常尤其为至少 0.1;

[0030] 该微结构周期 (Λ) 为 100–1500nm, 尤其是 100–1000nm, 非常尤其为 100–500nm;

[0031] 该波导层的质量厚度 (d) 为 30–1000nm, 尤其是 50–400nm, 非常尤其为 60–200nm; 以及

[0032] 微结构深度 (t) 为 50–1000nm, 尤其是 80–600nm, 非常尤其为 100–300nm。

[0033] $n_{\text{低}}$ 和 $n_{\text{高}}$ 表示在该发光材料吸收峰处的折射率。具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质或基材与该波导层之间的折射率之差为至少 0.005, 尤其是至少 0.01, 非常尤其是至少 0.1。

[0034] 图 1a 示出了本发明安全特征的示意顶视图。在该图的左侧部分, 该安全特征表示为在日光条件下照射, 例如阳光或霓虹灯照射。在右侧部分示出了在 UV 光照射下的外观。该徽标仅在 UV 光 (此时通过峰值为 365nm 的 LED 的 UV 光) 照射下可见。

[0035] 图 1b 示意性说明该安全元件在绕法线转动时的对比度变化。UV 全息图显示在绕表面法线以 90° 旋转时的对比度变化。左侧图像具有被更暗的荧光背景包围的绿色荧光缩写“BASF”。在以 90° 转动 UV 全息图时, 缩写“BASF”变得更暗并消失。

[0036] 图 2a–2f 示出了本发明安全特征的可能层和微结构设置的侧视图。字母 p 表示一条所示衍射微结构的宽度, Λ 为周期, t 为该衍射微结构的深度且 c_{h} 为包含发光 – 分别为荧光或磷光 – 材料的波导层的均匀部分的厚度。在两种情况下该波导层的总质量厚度 d : $d=c_{\text{h}}+t \times p / \Lambda$ 。 c_{sep} 为分离层厚度。

[0037] 图 3 为在 60° 的观察角下对本发明实施例 1 所测量的发光强度对波长的曲线图。对包埋在该波导层的两种不同基体材料, 即 PVK 和 PMMA 中的一种发光材料测量发光强度。另外对所用线性衍射光栅的两个不同取向, 即水平于或垂直于光栅划线的观察方向进行测量。

[0038] 图 4a 示意性说明该安全元件在绕法线转动时的对比度变化。UV 全息图显示在绕表面法线以 90° 旋转时的对比度变化。左侧图像具有被更暗背景包围的绿色荧光缩写“BASF”。以 90° 转动 UV 全息图改变了颜色排列 (深色缩写“BASF”被绿色荧光背景包围)。可以将光栅凹槽相对于光源以 45° 放置并“左–右”倾斜时得到对比度变化的更好可见度。

[0039] 图 4b 示出了类似的安全元件, 但具有显示玫瑰而不是 BASF 字母的荧光图像。在旋转时荧光图像由正像变为负像。

[0040] 使徽标在日光中不可见但在 UV 灯的照射下可见所需的是被包含发光或光发射材料的波导层涂敷的光栅。或者, 首先沉积该波导层并随后用光栅微结构化。该具有高折射率和共振滤光器性能的波导层在指定波长、凹槽取向和照射角下具有高反射。在激发波长下的高反射提供了发光材料的发射。图 1 示意性地示出了在日光中不可见但在 UV 光中可见的效果且图 2 示意性地示出了该层和结构设置的侧视图。

[0041] 本发明的安全装置可以用于制造钞票、信用卡、护照、票证中以及用于商标保护目的。

[0042] 因此, 本发明还涉及一种包含本发明安全装置的产品, 例如钞票、信用卡、护照或票证。

[0043] 术语“在波导层的表面上的衍射微结构”是指将该衍射微结构模压在该波导层中。

[0044] 术语“在介质或基材与波导层之间的界面处的衍射微结构”是指将该衍射微结构模压在该介质或基材或者该波导层中。这意味着该衍射微结构为该介质或基材或该波导层的一部分。

[0045] 术语“在介质或基材与波导层之间的至少一个界面中的衍射微结构”是指该衍射微结构为分离层的一部分，其中该衍射微结构与该波导层的距离 - 或分离层的厚度 c_{sep} - 小于 500nm，尤其是 200nm，非常尤其为 50nm。

[0046] 术语“波导”层在本领域是已知的。为了满足其根据本发明的功能，波导层在其表面之一或其界面之一中具有至少一个衍射微结构。此外，在该发光材料的峰吸收的光谱范围内折射率与相邻层相比通常高至少 0.005。许多荧光或磷光材料在 UV 光谱范围中具有吸收峰。有利的是，该波导层至少在部分可见光中基本透明。优选它与相邻层或介质具有清晰界面。

[0047] 基本透明是至少在部分可见光谱范围内透射率 $T > 50\%$ ，优选 $T > 90\%$ 的层。本发明的清晰界面小于 200nm 厚，优选小于 80nm 厚，特别优选小于 30nm 厚。该界面为其中折射率由一层的值变化为另一层的值的两层之间的区域。优选该波导层在其表面之一中具有一个衍射微结构。

[0048] 术语‘衍射微结构’在本领域是已知的。该类微结构由周期 Λ 、结构深度 t 、光栅槽或条宽度 p 、填充因子（或负载循环） $f. f. = p/\Lambda$ 以及微结构的形状（例如矩形、正弦形、三角形或更复杂形状，优选矩形）表征。在本发明的安全元件中，周期通常为 150-1500nm，优选 200-1000nm，特别优选 200-500nm。优选微结构为线性或交叉光栅。

[0049] 术语‘光栅划线’在本领域是已知的。该光栅划线的形状定义了该微结构。通常使用线性划线。

[0050] 该波导层的总质量厚度 d 优选为 30-1000nm，尤其优选 80-200nm。本文所述波导层可以包含额外组分，如填料、润湿剂等。该类添加剂在本领域是已知的且可市购。

[0051] 本发明微结构化波导层的合适参数总结如下：

[0052]

| 参数 | 合适范围 | 优选范围 | 尤其优选范围 |
|-----------------|------------|------------|-----------|
| 周期 Λ | 150-1500nm | 200-1000nm | 200-500nm |
| 质量厚度 d | 30-1000nm | 50-400nm | 80-200nm |
| 深度 t | 50-1000nm | 80-600nm | 100-300nm |
| 填充因子 $f. f.$ | 0.2-0.8 | 0.3-0.7 | 0.4-0.6 |
| 界面厚度 | <200nm | <80nm | <30nm |
| 分离层厚度 c_{sep} | <500nm | <200nm | <50nm |

[0053] 若未以其他方式提到，则‘折射率’的所有值对 365nm 的波长测定。除非另有描述，某层的高折射率是指相邻层具有更低折射率这一事实；反之亦然。此外，应理解的是根据物

理原理,最小折射率为 1.0。因此,提到例如“低于 1.5”的折射率总是指“小于 1.5 但至少为 1.0”。

[0054] 该衍射微结构优选是微结构周期 (Λ) 为 $270 \pm 30\text{nm}$;波导层的厚度 (d) 为 $140 \pm 50\text{nm}$;并且微结构深度 (t) 为 $140 \pm 30\text{nm}$ 的衍射光栅。

[0055] 该衍射微结构由至少两个相互相邻或靠近的分区构成,其中一个分区包括一种槽取向且另一分区包括另一不同的槽取向和 / 或一个分区包括一种光栅周期且另一分区包括另一不同的光栅周期。

[0056] 在特别优选的实施方案中,这两个分区包括在该衍射微结构中的徽标,当辐照该发光材料时,第一徽标取决于槽的取向显得明亮且第二徽标显得黑暗,且在旋转时第一徽标显得黑暗且第二徽标显得明亮。

[0057] 分区优选具有确定的形状,例如符号、条纹、几何形状、设计、文字、字母数字符、物品或其部分的图像。参考图 4。

[0058] 在优选实施方案中,该安全装置包括:

[0059] a) 具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质层;

[0060] b) 在该具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质上的衍射微结构;

[0061] c) 在该衍射微结构上的具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层,其包含发光材料;以及任选地

[0062] d) 具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质层。

[0063] 在另一优选实施方案中,该安全装置包括:

[0064] A) 具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质层;

[0065] B) 在该具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质上的具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层,其包含发光材料;

[0066] C) 在该具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层上的衍射微结构;以及任选地,

[0067] D) 具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质层。

[0068] 参考图 2a 至图 2f。图 2a-2f 示出了本发明安全特征的可能层和微结构设置的侧视图。字母 p 表示一条所示衍射微结构的宽度, Λ 为周期, t 为该衍射微结构的深度且 c_h 为包含发光 - 分别为荧光或磷光 - 材料的波导层的均匀部分的厚度。在两种情况下该波导层的总质量厚度 $d: d=c_h+t \times p/\Lambda$ 。 c_{sep} 为分离层厚度。

[0069] 图 2a 和 2b 所示安全装置由具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质或基材 (2) 和波导层 (1) 构成。

[0070] 在图 2a 所示安全装置中,该衍射微结构在具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质或基材 (2) 和波导层 (1) 之间的界面处。在图 2b 所示安全装置中,该衍射微结构在波导层 (1) 的表面上。

[0071] 图 2c 和 2d 所示安全装置图由具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质或基材 (2)、波导层 (1) 和具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的第二介质 (3) 构成。

[0072] 在图 2c 所示安全装置中,该衍射微结构在具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质或基材 (2) 和波导层 (1) 之间的界面处。在图 2b 所示安全装置中,该衍射微结构在该波导层 (1) 的表面上。

[0073] 图 2e 和 2f 所示安全装置由具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质或基材 (2)、分离层 (4)、波导层 (1) 和具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的第二介质 (3) 构成。

[0074] 在图 2e 所示安全装置中,该衍射微结构在具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质或基材 (2) 和

波导层 (1) 之间的界面处。在图 2f 所示安全装置中, 该衍射微结构在具有低折射率 $n_{\text{低}}$ (2) 的介质 (3) 和波导层 (1) 之间的界面处。

[0075] 该波导层可以仅由该发光材料构成。优选具有高折射率 $n_{\text{高}}$ 的波导层包含基体材料和该发光材料 (光发射材料)。

[0076] 该发光材料通常基于发光材料和基体材料的量以 0.1-40 重量%, 尤其是 0.1-20 重量% 的量使用。

[0077] 该波导层包含发光材料。该波导层可以仅由该发光材料构成或该发光材料为该波导层的一个组分。因此, 该波导层可以由基体加发光材料共混物制成。基体材料的实例是聚合物如聚甲基丙烯酸甲酯或聚乙烯基吡啶。该基体材料原则上可以是任何材料, 只要与该发光体组合具有比具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质高的折射率。基体材料的实例包括下面对具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质所述材料。或者, 该基体可以是 UV 底漆 (可 UV 固化组合物), 或水溶性热塑性聚合物。合适水溶性聚合物的实例选自未改性的天然聚合物、改性的天然聚合物和合成聚合物, 包括部分或完全水解的聚乙烯醇 PVA 以及与乙酸乙烯酯和其他单体的共聚物; 改性聚乙烯醇; (甲基) 丙烯酰胺的均聚物或共聚物; 聚氧乙烯 PEO; 聚乙烯基吡咯烷酮 PVP; 聚乙酸乙烯酯; 淀粉 (starch); 纤维素及其衍生物, 如羟乙基纤维素或羧甲基纤维素; 明胶; 聚氨酯 PU。

[0078] 目前最优选的基体材料选自聚乙烯基吡啶、聚甲基丙烯酸甲酯、UV 底漆 (可 UV 固化组合物)、氯乙烯和乙酸乙烯酯共聚物以及硝化纤维素。

[0079] 在本发明的另一实施方案中, 该波导层除了基体和发光材料外还包含折射率高于基体材料折射率的纳米颗粒。实例是 TiO_2 和 ZrO_2 纳米颗粒。优选纳米颗粒的尺寸为 5-200nm, 特别优选 10-60nm。此外, 粒度分布优选应低。

[0080] 该发光材料原则上可以是任何在辐照之后在可见光范围发光的材料。该发光或光发射材料可以是荧光材料、磷光材料或其他类似材料。该类发光材料响应于能量来源呈电磁能的特征性发射, 通常没有温度的任何显著升高。

[0081] 在本发明的优选实施方案中, 在 365nm (不可见辐射) 下辐照该发光材料, 其显示出可见发光。在所述实施方案中, 该发光材料为最大吸收接近 365nm ($365 \pm 40\text{nm}$) 的材料。

[0082] 该发光材料可以选自金属配合物、荧光有机染料、荧光聚合物和无机磷光体。

[0083] 可以将金属配合物, 例如磷光材料用作发光材料。磷光和相关材料的实例例如描述于 W000/57676, W000/70655, W001/41512, W002/15645, US2003/0017361, W001/93642, W001/39234, US6, 458, 475, W002/071813, US6, 573, 651, US2002/0197511, W002/074015, US6, 451, 455, US2003/0072964, US2003/0068528, US6, 413, 656, 6, 515, 298, 6, 451, 415, 6, 097, 147, US2003/0124381, US2003/0059646, US2003/0054198, EP1239526, EP1238981, EP1244155, US2002/0100906, US2003/0068526, US2003/0068535, JP2003073387, JP2003073388, US2003/0141809, US2003/0040627, JP2003059667, JP2003073665 和 US2002/0121638 中。

[0084] IrL_3 和 $\text{IrL}_2\text{L}'$ 类型的环金属化 Ir(III) 配合物, 如发绿光的 fac-三 (2-苯基吡啶根合 -N, C^2) 铱 (III) 和二 (2-苯基吡啶根合 -N, C^2) 铱 (III) (乙酰丙酮化物) 的发光波长可以通过在环金属化配体 L 上的合适位置取代给电子或吸电子基团或者通过对环金属化配体 L 选择不同杂环而位移。发光波长还可以通过选择辅助配体 L' 而位移。红色发光体

的实例是二(2-(2'-苯并噻吩基)吡啶根合-N, C^{3'})铱(III)(乙酰丙酮化物)、铱(III)二(2-甲基二苯并[f, h]喹啉)(乙酰丙酮化物)和三(1-苯基异喹啉根合-N, C)铱(III)。发蓝光的实例是二(2-(4,6-二氟苯基)吡啶根合-N, C^{2'})铱(III)(吡啶甲酸盐)。

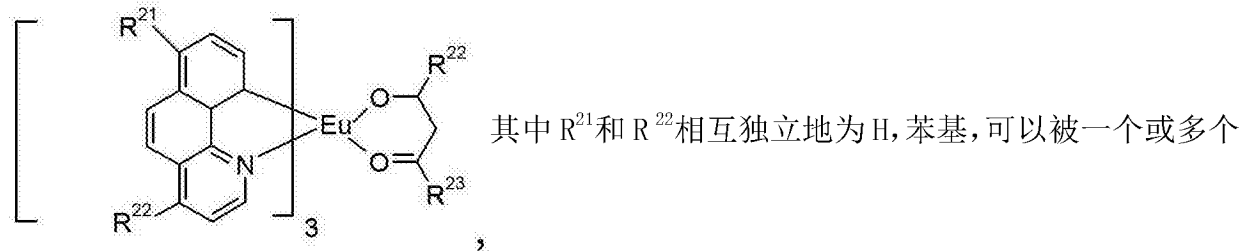
[0085] 已经报道了红色磷光,其中使用二(2-(2'-苯并[4,5-a]噻吩基)吡啶根合-N, C^{3'})铱(乙酰丙酮化物)[Btp₂Ir(acac)]作为磷光材料(Adachi, C., Lamansky, S., Baldo, M. A., Kwong, R. C., Thompson, M. E. 和 Forrest, S. R., App. Phys. Lett., 78, 16221624(2001)。对



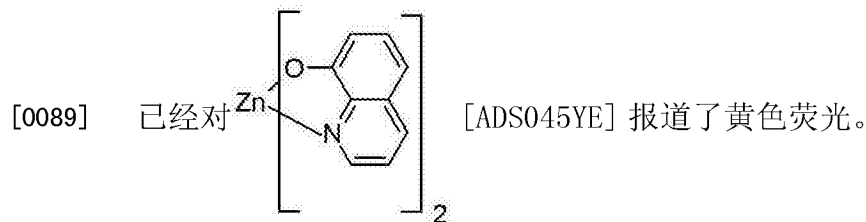
[0086] 其他磷光材料包括环金属化 Pt(II) 配合物,如顺式-二(2-苯基吡啶根合-N, C^{2'})铂(II)、顺式-二(2-(2'-噻吩基)吡啶根合-N, C^{3'})铂(II)、顺式-二(2-(2'-噻吩基)喹啉根合-N, C^{5'})铂(II)或(2-(4,6-二氟苯基)吡啶根合-NC^{2'})乙酰丙酮铂(II)。Pt(II)卟啉配合物如 2,3,7,8,12,13,17,18-八乙基-21H,23H-卟吩铂(H)也是有用的磷光材料。

[0087] 其他磷光材料描述于 W006/000544, W008/101842, W02005/019373, W02006/056418, W02005/113704, W02007/115970, W02007/115981 和 W02008/000727 中。

[0088] 有用磷光材料的其他实例包括三价镧系元素如 Th³⁺和 Eu³⁺的配位化合物(J. Kido 等, Appl. Phys. Lett., 65, 2124(1994) 和 J. Kido 等, Chem. Rev. 102(2002) 2357-2368), 例如



氧原子间隔的 C₁-C₁₈烷基, 以及 R²²和 R²³相互独立地为 C₁-C₁₈烷基, 可以被一个或多个可以被一个或多个氧原子间隔的 C₁-C₁₈烷基取代的苯基; 可以被一个或多个可以被一个或多个氧原子间隔的 C₁-C₁₈烷基取代的联苯基。

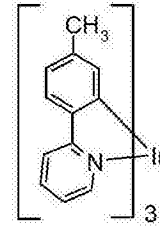


[0090] 平均粒度在 100nm 以下的合适无机磷光体例如描述于 W02009/077350 (尤其是实施例 1-3) 中。

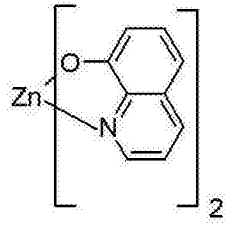
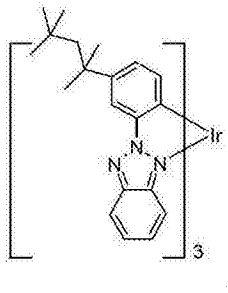
[0091] 合适的荧光着色剂基于选自如下的已知着色剂: 香豆素类, 苯并噻酮类, 苯并香豆素类, 咕吨类, 苯并[a]咕吨类, 苯并[b]咕吨类, 苯并[c]咕吨类, 吩噻嗪类, 苯并[a]吩噻嗪类, 苯并[b]吩噻嗪类和苯并[c]吩噻嗪类, 萘二甲酰亚胺类, 萘内酰亚胺类(naphtholactam), 二氢唑酮类, 次甲基类, 噁嗪类和噻嗪类, 二酮基吡咯并吡咯类, 茈萘类,

喹吡啶酮类, 苯并咕吨类, thio-epindolines, 乳酰亚胺类 (lactamimide), 二苯基马来酰亚胺类, 乙酰乙酰胺类, 咪唑并噻嗪类, 苯并葱酮类, 茚单酰亚胺类, 茚类, 邻苯二甲酰亚胺类, 苯并三唑类, 嘧啶类, 吡嗪类, 三唑类, 氧芴类和三嗪类。

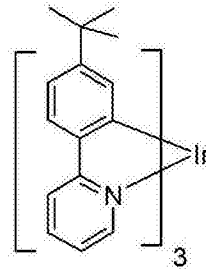
[0092] 优选该发光材料选自金属配合物, 例如



[ADS066GE),

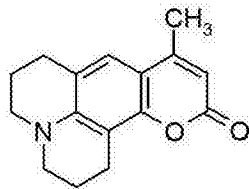


[ADS045YE),

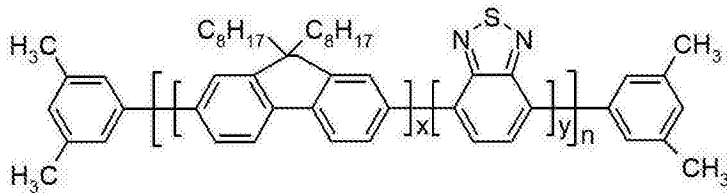


(化合物 A-1),

荧光有机染料, 例如

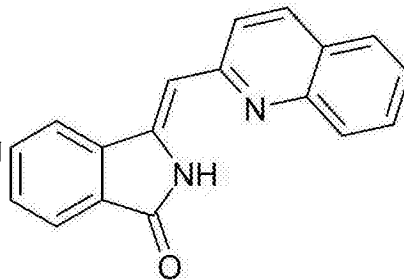


[香豆素 480]; 或荧光聚合物, 例如

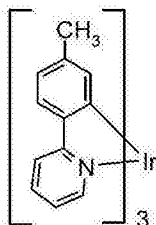


[ADS233YE] (x=0.90, y=0.10) 以及取

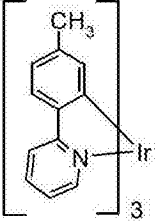
代的苯并 [c] 吡咯酮染料, 例如



[0093]



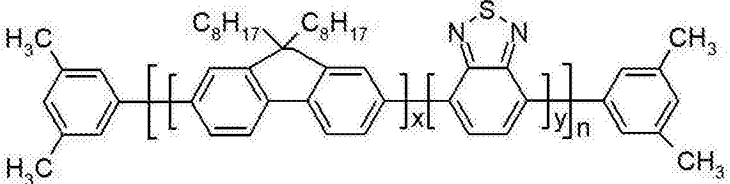
与聚乙烯基吡唑 (PVK) 组合比与聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 组合具有

更高发光强度（在 365nm 下，对于 9 重量 %  和 91 重量 % 聚乙烯基咔唑 n=1.8006

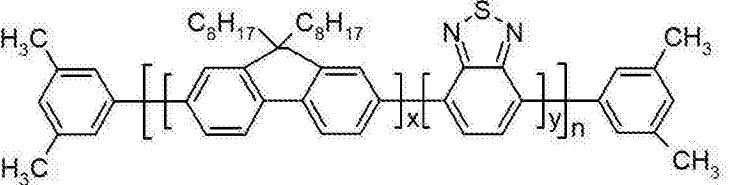
以及对于 9%  和 91 重量 % 聚甲基丙烯酸甲酯 n=1.5201)。图 3 示出了在观察角

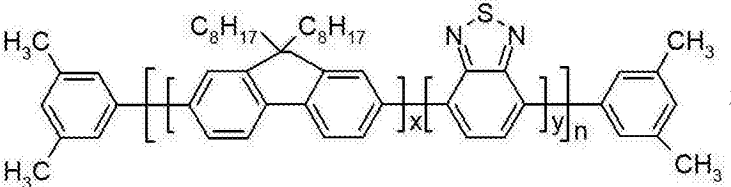
为 60° 下对于垂直或水平于光栅划线观察的相应荧光发射强度对波长光谱曲线。

[0094] 具有更高折射率的荧光材料具有更好的波导性能，这导致更高发光强度。

[0095] 在  的情形下，

情况相反。具有更低折射率的波导层的发光更高（在 365nm 下，对于 9 重

量 %  和 91 重量 % 聚乙烯基咔唑

n=1.7546 以及对于 9%  和 91 重量 % 聚

甲基丙烯酸甲酯 n=1.5172)。

[0096] 不受理论束缚，据信此时另一效应由于与基体材料的相互作用而超出了更好的波导效应，即发光体的猝灭。荧光团和磷光材料的猝灭是一个复杂的过程且该类材料与不同的基体聚合物相互作用。一方面，基体可以直接猝灭该发光体。或者，在薄膜形成过程中这二者之间的相互作用可能导致发光体的分层并因此结块。在后一情形下，可能发生发光体的自猝灭。参考表 1。

[0097] 表 1

[0098] 发光材料在 365nm 下的折射率 (n) 和消光系数 (k) (在 200-300nm 层厚下对 Borofloat 基材的椭偏测量)

[0099]

| 材料 | 最大吸收, nm | 最大发光, nm | n | k |
|------------------------|----------|----------|--------|---------|
| 9% ADS066GE + 91% PVK | 374 | 505 | 1.8006 | 0.0280 |
| 9% ADS066GE + 91% PMMA | 374 | 505 | 1.5201 | 0.0058 |
| 9% ADS233YE + 91% PVK | 386 | 538 | 1.7546 | 0.0975 |
| 9% ADS233YE + 91% PMMA | 386 | 538 | 1.5172 | -0.0008 |
| 9% ADS045YE + 91% PVK | 381 | 536 | 1.8246 | 0.0320 |
| 9% ADS045YE + 91% PMMA | 381 | 536 | 1.5138 | 0.0100 |
| 9% 香豆素480 + 91% PVK | 390 | 452 | 1.8154 | 0.0753 |
| 9% 香豆素480 + 91% PMMA | 390 | 452 | 1.4945 | 0.0103 |
| 9% 化合物A-1 + 91% PVK | | 519 | 1.8829 | 0.1179 |
| PMMA | - | - | 1.4975 | 0.0202 |
| PVK | - | - | 1.5782 | 0.0020 |

[0100] 发光强度可以随发光体在波导层中的量和 / 或激发功率而增加。

[0101] 在沉积该波导层之前通常在低折射率基材中提供衍射微结构。或者将它施加于该波导层, 例如通过模压。

[0102] 该具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质层可以是基材层。该具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质层可以由 PET、PC、PMMA 或丙烯酸酯制成。该具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质优选选自涂有可模压层, 尤其是可模压丙烯酸酯的聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0103] 在另一实施方案中, 该具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质层可以由可 UV 固化聚合物制成, 如 Micro Resist Technology 制造的 **Ormocomp®**, 或描述于 W02008/061930 (第 8-35 页) 中的可 UV 固化组合物。

[0104] 或者, 该具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质层可以是多孔层。该类多孔层在本领域是已知的。它们有利地包含无机纳米颗粒, 优选与一种或多种有机粘合剂组合。合适的无机纳米颗粒优选选自氧化物如 SiO_2 、 Al_2O_3 或 AlOOH 。

[0105] 该安全元件的基材可以由熟练技术人员已知的任何合适材料制成。基材的选择取决于意欲用途和制造方法。基材例如可以由玻璃、纸张或聚合物箔制成。有利的是使用透明和柔性聚合物箔。该类箔可以选自纤维素酯 (如纤维素三乙酸酯、纤维素乙酸酯、纤维素丙酸酯或纤维素乙酸酯 / 丁酸酯), 聚酯 (如聚对苯二甲酸乙二醇酯 PET 或聚萘二甲酸乙二醇酯 PEN), 聚酰胺, 聚碳酸酯 PC, 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA, 聚酰亚胺 PI, 聚烯烃, 聚乙酸乙烯酯, 聚醚, 聚氯乙烯 PVC 和聚乙烯基砷 PSU。由于其特殊的稳定性, 优选聚酯, 特别是聚对苯二甲酸乙二醇酯如 Mylar (DuPont) 或聚萘二甲酸乙二醇酯。合适的透明柔性基材例如是聚烯烃涂敷的纸张和白色不透明聚酯如 Melinex (DuPont)。

[0106] 在波长为约 300-500nm 下基材的折射率例如可以为 1.35-1.80, 但通常为 1.49 (PMMA)-1.59 (PC)。基材厚度取决于意欲用途和所用设备; 它优选为 25-200 μm 。在优选实施方案中, 该基材为“柔性的”; 这涉及弯曲性能, 尤其是能够制造安全元件的卷轴工艺 (roll-to-roll process)。

[0107] 任选地, 基材的粘附性能可以通过化学或物理方法改进。化学方法包括沉积粘合

剂,例如沉积偏二氯乙烯、丙烯腈和丙烯酸的三元共聚物或偏二氯乙烯、丙烯酸甲酯和衣康酸的三元共聚物。物理方法包括等离子体处理如电晕处理。上述基材可以市购或者可以根据已知方法得到。

[0108] 任选地,本发明安全元件可以包含一个或多个沉积在该波导层顶部上的覆盖层。该覆盖层可以由任何合适材料制成。为了保持该具有折射率 n_1 的波导层的波导性能,覆盖层必须至少在该发光材料的吸收峰位置具有如下折射率 $n_4:n_4 < n_{低} - 0.005$, 优选 $n_4 < n_{低} - 0.1$ 。该覆盖层所用材料的选择取决于该安全元件的意欲用途及其制造方法。例如合适的是可以用于制造低折射率基材的相同聚合物。此外,可以使用与具有低折射率 $n_{低}$ 的介质层相同的多孔材料。

[0109] 任选地包括一个或多个额外的层以适应特殊用途或需要。该类层例如可以是隔离层或粘合层。粘合层可以作为顶层沉积于该安全元件上的基材对侧。隔离层可以是基材顶部的第一层。该类层、其材料和生产在本领域中是已知的。优选将该类层的制造包括在卷轴工艺中。取决于制造的安全元件,需要该类额外层是透明的且可能要求清晰界面。

[0110] 制造本发明安全元件的方法包括随后在基材上沉积各层。因此,制造该安全装置的方法包括如下步骤:

[0111] - 提供具有低折射率 $n_{低}$ 的介质,

[0112] - 通过模压在该具有低折射率 $n_{低}$ 的介质中形成衍射微结构;

[0113] - 在该衍射微结构上沉积包含发光材料的(聚合物)层(波导层);以及任选地

[0114] - 在该波导层上沉积具有低折射率 $n_{低}$ 的介质层;或

[0115] - 提供具有低折射率 $n_{低}$ 的介质,

[0116] - 在具有低折射率 $n_{低}$ 的介质上沉积包含发光材料的(聚合物)层(波导层);

[0117] - 通过模压在该波导层上形成衍射微结构;以及任选地

[0118] - 在该波导层上沉积具有低折射率 $n_{低}$ 的介质层。优选所有沉积步骤为卷轴工艺的一部分。

[0119] 在第一步中,将具有低折射率 $n_{低}$ 的介质层沉积于柔性基材上。基材可以是透明或不透明的。任选地,将有机粘合剂或其他添加剂加入该分散体中。干燥所得层,例如通过风扇、红外辐射或微波辐射。干燥优选在温度在 60°C 以下的空气流中进行。优选干燥在沉积之后立即进行。

[0120] 在下一步中,将包含发光材料的波导层沉积在具有低折射率 $n_{低}$ 的介质层上。在沉积之后必要的话干燥该波导层。

[0121] 在随后的步骤中,使用模压工具,例如镍垫片在该波导层中模压衍射微结构。模压可以在升高的温度和/或使用 UV 照射进行(“热”-和“UV”-模压)。通常在该波导层的玻璃化转变温度以上的温度下进行热模压。任选可以应用聚合物层的硬化。

[0122] 在另一方案中,首先进行模压步骤。因此直接在低折射率基材上或低折射率基材中或者在沉积于基材上的低折射率可模压层中模压衍射微结构,优选热模压。然后将该波导层沉积于该微结构化基材上。有关所有层的折射率的相同考虑可适用于上述方法。取决于 i) 该溶液或分散体的粘度, ii) 干燥的层厚度,和 iii) 该微结构的深度,该波导层的顶表面扁平,或者具有基材的微结构相关联的衍射微结构。任选地,在该波导层的顶部可以沉积额外的覆盖层。该层的一种功能是保护该波导层以免受环境影响和机械应力。任选地,

可以如前所述沉积额外的聚合物面漆（未示出）。基材和各层的可能材料如上所述相同。

[0123] 在另一方案中，使用该涂敷且微结构化的箔制造带有颜色效应的粘合标签或标记。为此，基材的未涂敷侧或层堆叠的面漆提供有粘合剂层和保护粘合剂层的可除去载体。后者例如可以是涂硅纸或聚合物箔。然后将具有涂敷层堆叠的基材切片以使得具有所需尺寸的标签或标记可以从该载体剥离并应用于产品、包装等。用额外信息如批号、公司徽标等标记标签的已知技术可以用于根据本发明制造的箔。

[0124] 在这两种生产方法的另一实施方案中，将一个额外的隔离层沉积于基材和第一涂敷层之间，并作为顶层沉积一个额外的粘合层（如可热活化的粘合层）。这使得可以将该涂敷层堆叠与基材分离并将所得安全元件转移到另一表面。使用该方法可以制造可以转移到另一装置如包装、钞票、安全装置的表面的安全元件，例如通过层压方法或热冲压方法。根据该实施方案的安全元件与根据前述实施方案用粘合剂胶粘于产品或包装的安全元件等相比显著更薄。

[0125] 在特别优选的实施方案中，形成该安全件的方法包括下列步骤：

[0126] A) 将可固化组合物（UV 底漆；具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质）施加于至少一部分

[0127] 基材；

[0128] B) 在至少一部分可固化组合物上形成衍射微结构；

[0129] C) 固化该组合物；

[0130] D) 在该具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质上沉积包含发光材料的（聚合物）层（波导层）。

[0131] 有利地，本发明涉及以高生产率和低成本直接将衍射光栅转移到基材表面上。

[0132] 在基材上形成衍射微结构包括将可固化化合物或组合物沉积于至少一部分基材上。该组合物，通常为涂料或漆可以借助凹版印刷、柔性版印刷、喷墨印刷和丝网法印刷沉积。可固化漆可以由光化辐射，优选紫外（U. V.）光或电子束固化。优选将该漆 UV 固化。UV 固化性漆可以由 BASF SE 得到。要求本发明所用暴露于光化辐射或电子束的漆在它们再次与成像垫片分离时达到固化阶段，以将数据保持在衍射光栅图像或图案的上层。特别适合漆组合物的是在工业涂料和图像领域用于可辐射固化工业中的化学品。特别合适的是含有一种或几种在将漆层暴露于光化辐射时引发聚合的光潜催化剂的组合物。特别适合快速固化和转化成固态的是包含一种或多种对自由基聚合敏感的单体和低聚物如丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或者含有至少一个烯属不饱和基团的单体或 / 和低聚物的组合物。参考 W02008/061930（第 8-35 页）。

[0133] 该可固化组合物可借助紫外（U. V.）光或电子束固化。可以将该可固化组合物着色。

[0134] 在该具有低折射率 $n_{\text{低}}$ 的介质上包含发光材料的（聚合物）层（波导层）优选由可以通过光化辐射，优选紫外（U. V.）光或电子束固化的可固化漆构成。参考 W02008/061930（第 8-35 页）。

[0135] 可固化组合物优选借助凹版印刷或柔性版印刷沉积。

[0136] 衍射光栅可以使用任何熟练技术人员已知的方法如 US4, 913, 858, US5, 164, 227, W02005/051675 和 W02008/061930 中所述那些形成。

[0137] 此外，可能有利的是直接在基材上形成对齐的衍射光栅。

[0138] 在所述实施方案中，基材可以包含任何片状材料。基材可以是不透明的，基本透明

的或半透明的,其中 W008/061930 中所述方法尤其适合对 UV 光不透明(非透明)的基材。基材可以包括纸张,皮革,织物如丝绸、棉、Tyvac、薄膜状材料或金属如铝。基材可以呈一种或多种片材或网状物形式。

[0139] 基材可以是模制的、织造的、非织造的、浇注的、压延的、吹塑的、挤出的和 / 或双轴挤出的。

[0140] 基材可以包括纸张、织物、人造纤维和聚合物。基材可以包括选自纸张、由木浆或棉或合成无木纤维制成的纸张和纸板中的任意一种或多种。纸张 / 纸板可以涂敷、压延或机械抛光;涂敷,未涂敷,用棉或粗斜纹布内含物(denim content)、Tyvac、亚麻、棉、丝绸、皮革、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚丙烯 Propafilm、聚氯乙烯、硬质 PVC、纤维素、三乙酸酯、乙酸酯聚苯乙烯、聚乙烯、尼龙、丙烯酸系聚合物和聚醚酰亚胺板模制。聚对苯二甲酸乙二醇酯基材可以是 Melienex 类型薄膜—取向聚丙烯(可以由 DuPont Films Willimington Delaware 以产品 ID Melinex HS-2 得到)。

[0141] 基材可以包括由木浆或棉或合成无木纤维制成的纸张和纸板。纸张 / 纸板可以涂敷、压延或机械抛光。

[0142] 基材是透明薄膜状基材或不透明基材如不透明塑料,纸张,包括但不限于钞票、代金券、护照以及任何其他安全或信托证件,自粘标志和税封(excise seal),卡、烟草、药物、计算机软件包装和鉴定证书,铝等。

[0143] 在本发明的优选实施方案中,基材是非透明(不透明)片状材料,例如纸张。在本发明的另一优选实施方案中,基材为透明片材,例如聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0144] 安全装置可以用于鉴定、认证和安全领域,用于许多目的等(但不限于):钞票、信用卡、护照、票证、文件安全、防伪、商标保护等。

[0145] 对大多数应用而言,额外的保护涂层是有用的且因此是优选的。该覆盖层的额外功能是阻止分析该衍射微结构的尝试。

[0146] 在另一实施方案中,本发明提供了本文所述的安全元件,其呈可热或冷转移标记、粘合标签等形式。

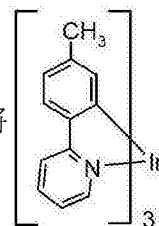
[0147] 本发明的各种特征和方面在下列实施例中进一步说明。尽管提供这些实施例向本领域熟练技术人员说明如何在本发明范围内操作,但它们不用来限制本发明范围,其中该范围仅在权利要求书中定义。除非在下列实施例以及说明书和权利要求书的其他地方另有指明,所有份数和百分数按重量计,温度为摄氏温标且压力为大气压或接近大气压。

实施例

[0148] 实施例 1

[0149] 在可 UV 固化的 **Ormocomp®** 材料(购自德国 Microresist Technology GmbH)

中复制周期为 270nm 且深度为 140nm 的矩形光栅。将



(9 重量%) 和聚乙烯基咪

唑(91 重量%) 预先溶于四氢呋喃(THF)中,然后以指定重量比混合在一起。然后通过发光

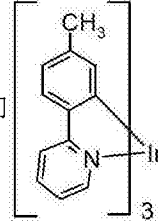
溶液旋涂光栅复制品。发光层厚度为 130nm。

[0150] 通过准直 UV 光垂直于样品表面照射该发光材料 [来自 Nichia 的 UVLED, 发射峰为 $365 \pm 5\text{nm}$; UG11 滤光器截止 400nm 以内的 UV 光; $25.6 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 功率密度; 测量时间: 30s; Spectroradiometer SpectraScan PR-705 在可见范围 400-780nm 内测量光致发光光谱; 照射光束和测量方向之间的角在 $30^\circ - 60^\circ$ 内变化]。

[0151] 发光强度取决于观察角, 在 60° 下达到最高水平。

[0152] 图 3 为在 60° 的观察角下测量的发光强度对波长的曲线。对包埋在该波导层的两

种不同基体材料, 即 PVK 和 PMMA 中的一种发光材料, 即

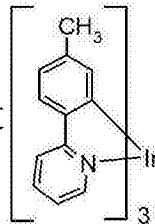


测量发光强度。此外, 对

所用线性衍射光栅的两个不同取向, 即水平或垂直于光栅划线的观察方向测量发光强度。

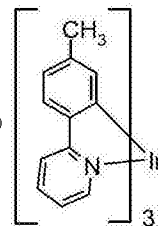
[0153] 因此, 具有“光栅-无光栅”结构的徽标应提供高对比度。另外, 徽标“水平光栅-垂直光栅”应提供可识别的对比度以及在旋转时的明显荧光颜色变化。图 4a 和 4b 分别对徽标和图像示意说明了该效果。当然, 光栅不需旋转 90° , 但预期此时对比度最大化。旋转小于 90° 的光栅也可能产生可识别的对比度。光栅应相互旋转至少 20° 。优选它们旋转至少 30° , 尤其优选至少 45° , 特别优选至少 60° 。

[0154] 实施例 2—光致发光对通过



掺杂的聚乙烯基咔唑的厚度

[0155] 对 42-1000nm 不同厚度的荧光材料测量 9 重量 %



和 91 重量 % 聚乙烯

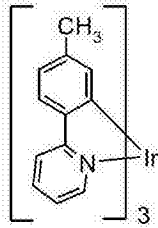
基咔唑在 Ormocomp 光栅复制品上的发光强度。厚度通过旋涂速度和通过加入 THF 溶剂的溶液粘度而改变。

[0156] 最高总发光对应于 1000nm 的厚度。然而, 对于“水平光栅-垂直光栅”一或更一般地两个旋转光栅一的情形, 最好对比度在约 150nm 的厚度下实现。

[0157] 实施例 3

[0158] 将 BASF 提供的透明紫外光活化底漆 [(1-甲基-1,2-亚乙基)二[氧基(甲基-2,1-亚乙基)]二丙烯酸酯 (1-20%)、 α -羟基-[(1-氧代-2-丙烯-1-基)氧基]-聚(氧基-1,2-亚乙基)与 2-乙基-2-羟甲基-1,3-丙二醇的醚 (3:1) (10-50%)、低聚 [2-羟基-2-甲基-1-[4-(1-甲基乙基)苯基]丙酮] (1-5%)、氧联(甲基-2,1-亚乙基)二

丙烯酸酯 (30-45%)] (91 重量 %)] 用

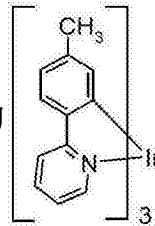


(9 重量 %) 在 THF 中掺杂。该溶液通过在

Borofloat 玻璃和周期为 270nm 且深度为 140nm 的矩形光栅 (Ormocomp 复制品) 上滴涂而涂敷。将该溶液 UV 固化。发光的最大峰在 462nm 的波长处。

[0159] 包封涂敷在 **Ormocomp®** 的矩形光栅 (由德国 Microresist Technology GmbH 市购) 和 Boroafloat 玻璃上的发光材料是最大发光偏移至 420nm 和 466-468nm。

[0160] 在 UV 底漆与涂敷在矩形光栅和扁平表面上的



之间的发光强度比为

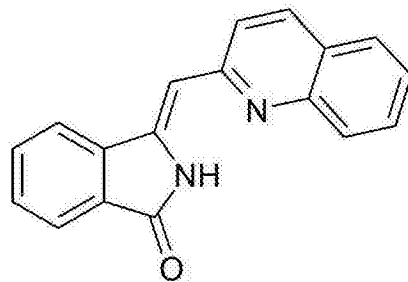
30-50 倍。包封将该比例提高至 100 倍。

[0161] 它可以提供在结构“光栅 - 无光栅”基础上产生的徽标的高对比度。

[0162] 实施例 4

[0163] 将周期为 270nm 且深度为 140nm 的矩形光栅在透明紫外光活化底漆 [(1-甲基-1,2-亚乙基)二[氧基(甲基-2,1-亚乙基)]二丙烯酸酯 (1-20%)、 α -羟基-[(1-氧代-2-丙烯-1-基)氧基]聚(氧基-1,2-亚乙基)与 2-乙基-2-羟甲基-1,3-丙二醇的醚 (3:1) (10-50%)、低聚 [2-羟基-2-甲基-1-[4-(1-甲基乙烯基)苯基]丙酮] (1-5%)、氧联(甲基-2,1-亚乙基)二丙烯酸酯 (30-45%)] (91 重量 %) 中通过使用镍垫片的凹版印刷 UV 铸造。矩形光栅借助 6 微米绕线棒涂布器用在乙酸乙酯和甲氧基丙醇中含有 2 重量 % 苯并 [c] 吡咯酮染料和 1% 硝化纤维素粘合剂的油墨或用在甲基乙基酮中含有 2 重量 % 苯并 [c] 吡咯酮染料和 3% 氯乙烯 / 乙酸乙烯酯共聚物的油墨罩面涂敷。

[0164]



[0165] 对于“水平光栅 - 垂直光栅”一或更一般地两个旋转光栅一的情形,最好对比度在约 150nm 的厚度下实现。

在环境(左)和 LED 的 UV 光(右)下的 UV 全息图

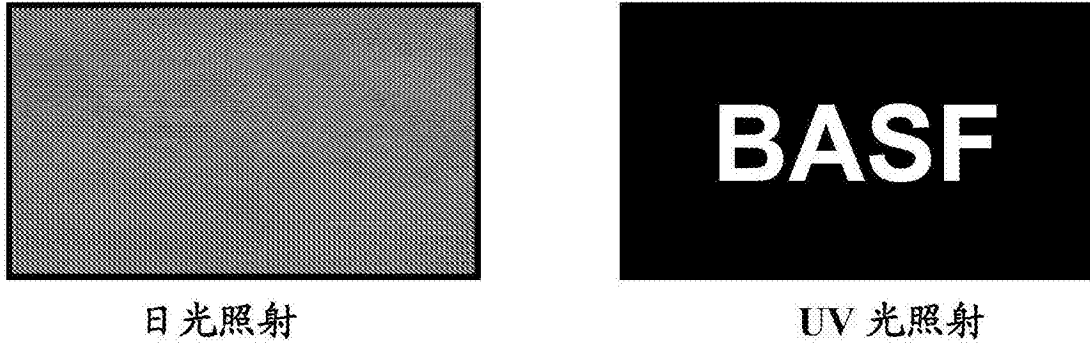


图 1a

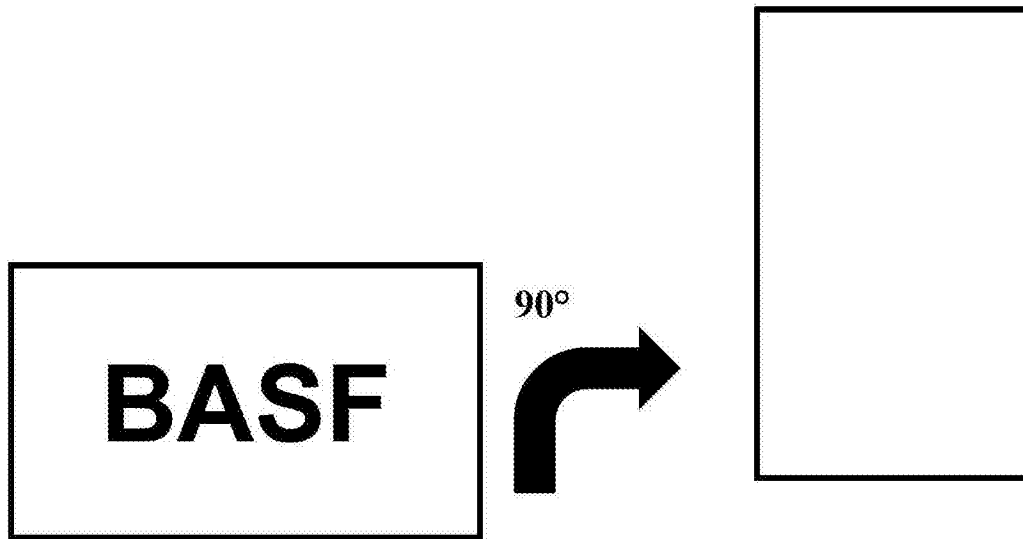


图 1b

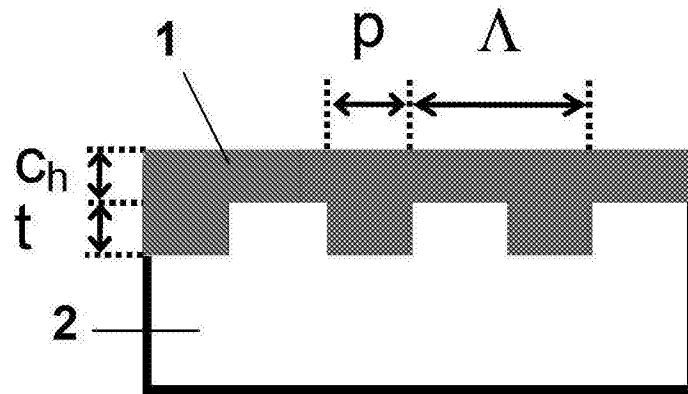


图 2a

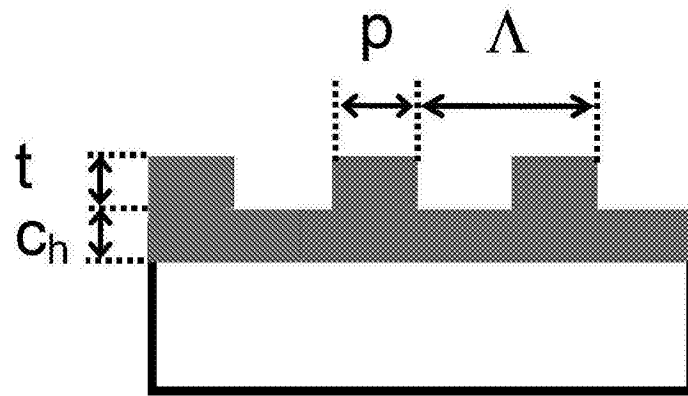


图 2b

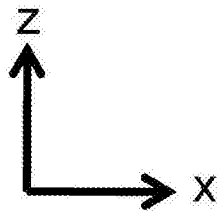


图 2

本发明安全特征的可能层和微结构设置的侧视图

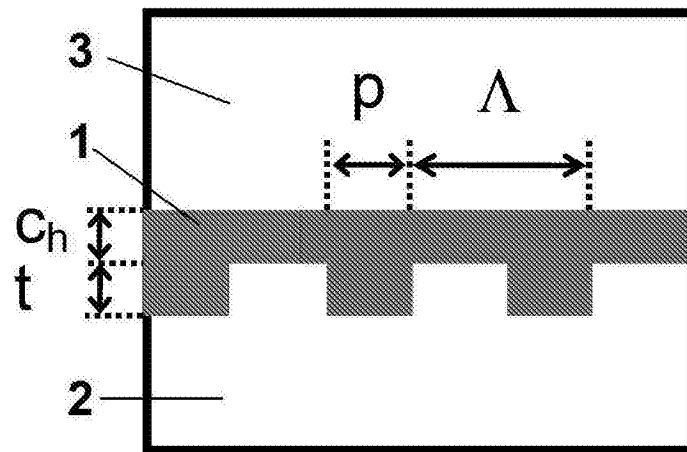


图 2c

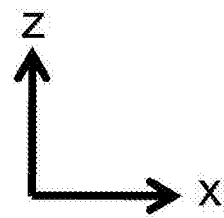
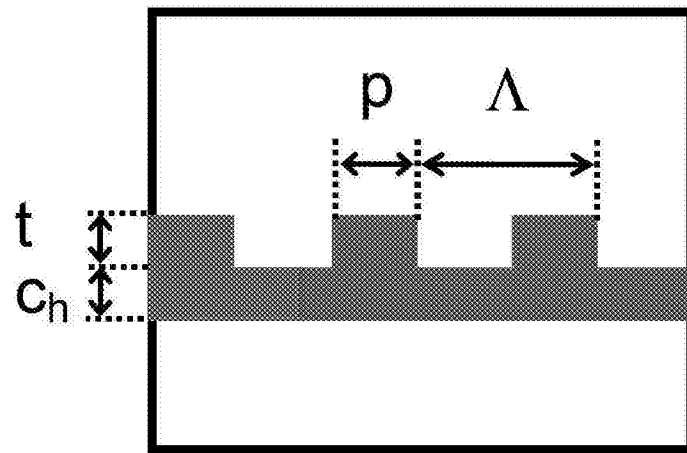


图 2d

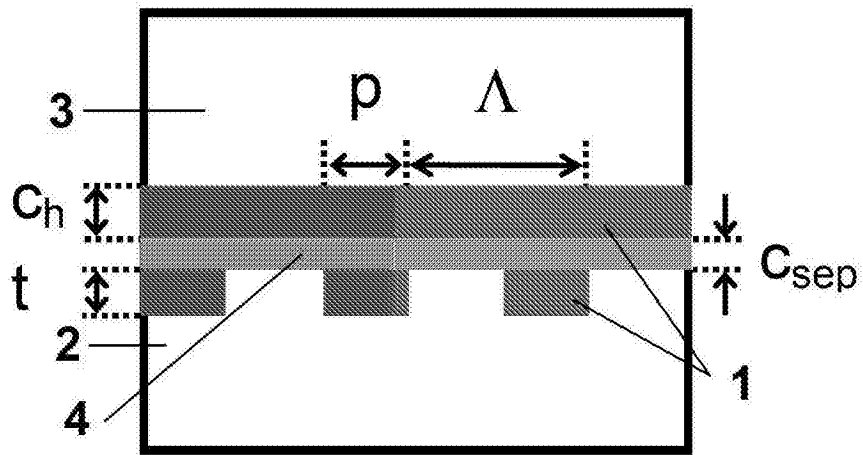


图 2e

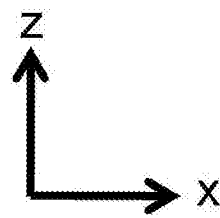
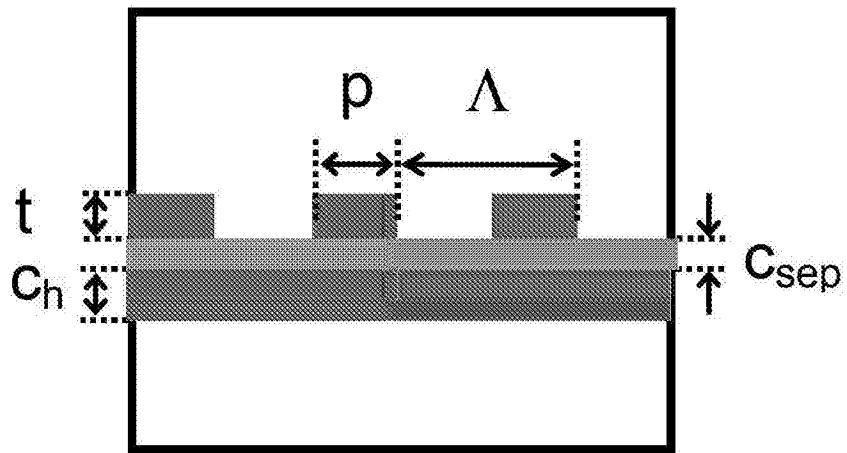


图 2f

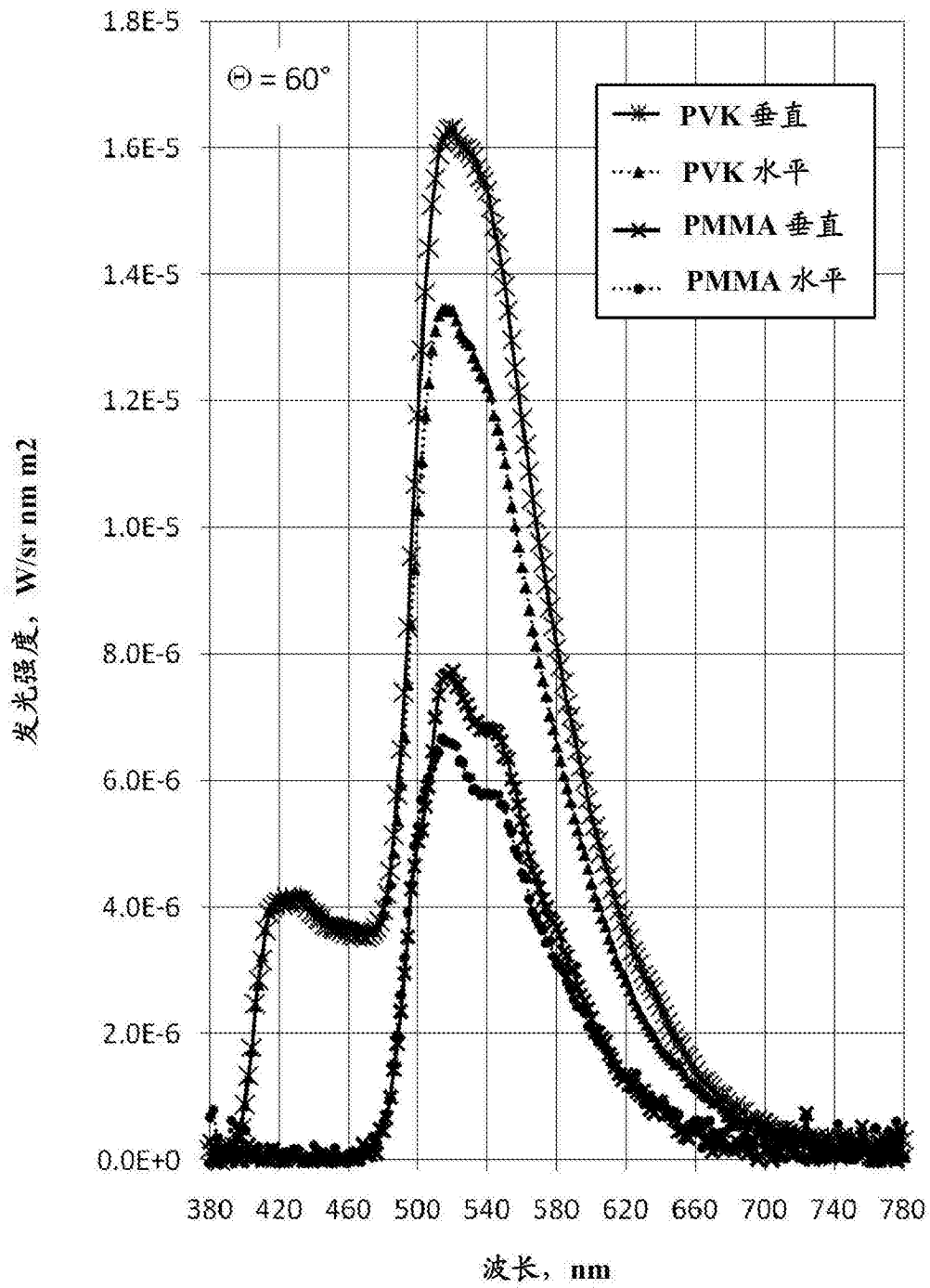


图 3

在 60° 的观察角下对本发明一个实施例所测量的发光强度对波长的曲线图

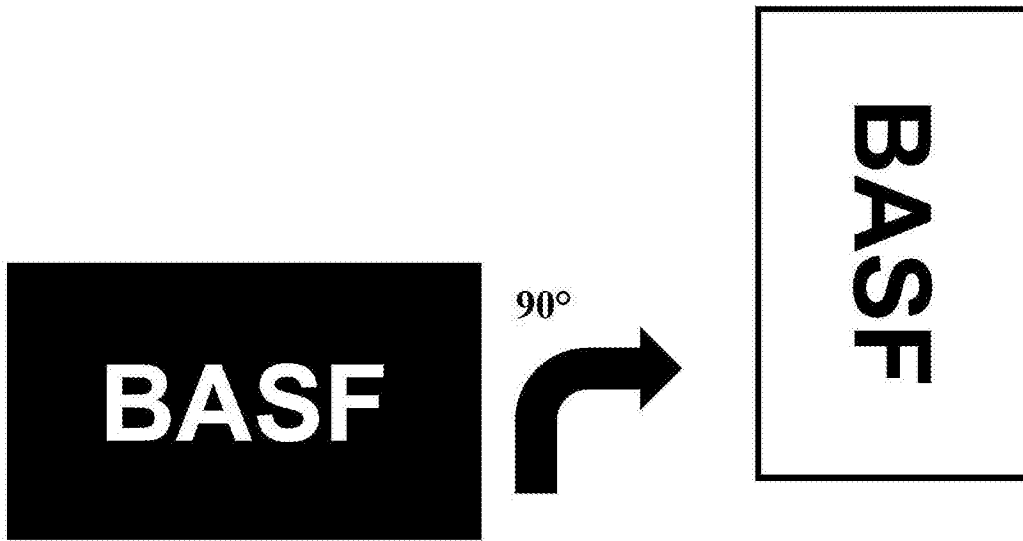


图 4a

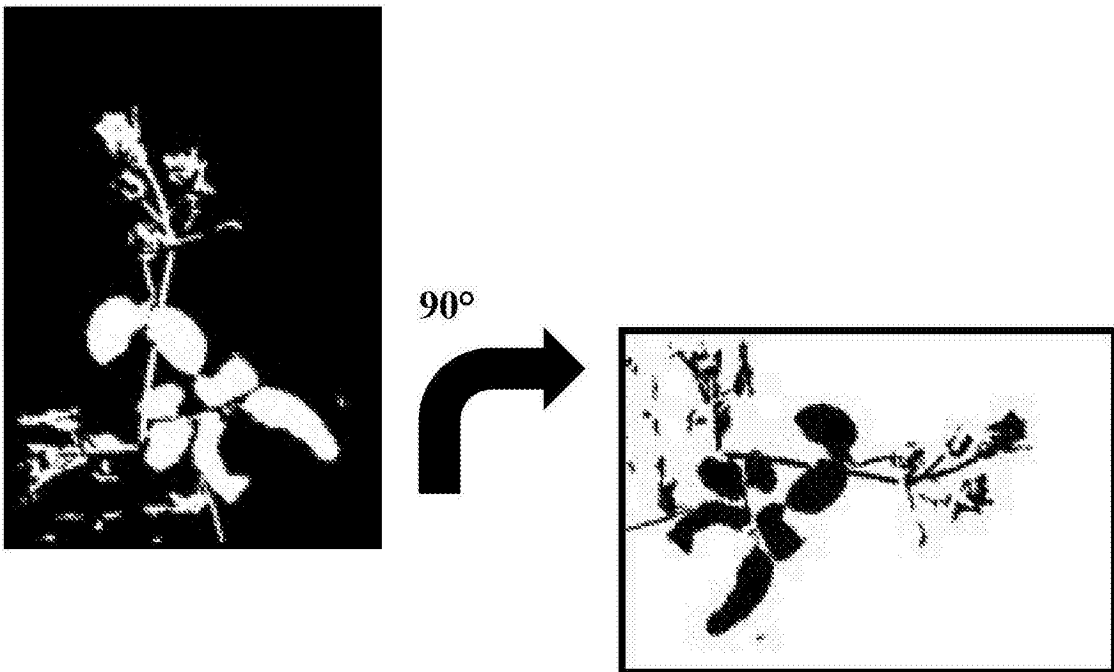


图 4b

UV 全息图在绕法线转动时的对比度变化