

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B42D 15/10 (2006.01)

B42D 15/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00818424.0

[45] 授权公告日 2006年6月7日

[11] 授权公告号 CN 1258448C

[22] 申请日 2000.10.10 [21] 申请号 00818424.0

[30] 优先权

[32] 2000.1.21 [33] US [31] 09/489,250

[86] 国际申请 PCT/US2000/027999 2000.10.10

[87] 国际公布 WO2001/053113 英 2001.7.26

[85] 进入国家阶段日期 2002.7.16

[71] 专利权人 光学涂层实验公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 罗杰·W·菲利普斯

理查德·L·邦科夫斯基

帕特里克·K·希金斯

查尔斯·T·马尔坎特斯

审查员 王晓峰

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

代理人 朱登河 顾红霞

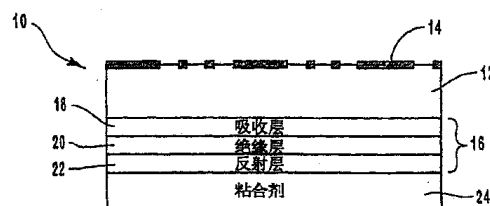
权利要求书 3 页 说明书 26 页 附图 13 页

[54] 发明名称

光学可变防伪图样

[57] 摘要

一种防伪制品(10)，包括：光透射基片(12)，具有第一表面和对侧的第二表面，其中第一表面具有光学干涉图案(14)例如全息影像图案或光学衍射图案。在该基片上形成色移光学涂层(16)，例如在干涉图案或在基片的对侧的第二表面上形成，该光学涂层随着入射光角度或观察角的改变提供可观察到的色移。可以采用各种方法来形成防伪制品(10)，例如真空涂布方法、层压、激光划线以及激光成像。防伪制品(10)可以通过各种粘合机理固定在各种物体上，例如压敏粘合剂或火印方法，以提供更好的防伪措施。



1. 一种防伪制品，包括：  
光透射基片；
- 5           衍射光栅，其具有直接位于基片表面上的光栅图案；  
色移光学涂层 其直接位于衍射光栅上，从而使得靠近衍射光栅的色移光学涂层与该光栅图案相一致，并将光栅图案复制到该色移光学涂层中，其中该光学涂层包括吸收层、绝缘层以及反射层，用于随着入射光角度或观察角的改变提供可观察到的色移，其中该色移是色移光学涂层具有的多层薄膜结构和衍射干涉效果的结合。
- 10
2. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，光栅图案包括尺寸在0.1微米-10微米范围内的微结构。
- 15
3. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，吸收层覆盖在衍射光栅图案上，绝缘层覆盖在吸收层上，反射层覆盖在绝缘层上。
4. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，反射层覆盖在衍射光栅图案上，绝缘层覆盖在反射层上，吸收层覆盖在绝缘层上。
- 20
5. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，还包括覆盖在色移光学涂层上的粘合层，用于将防伪制品固定到物品上。
6. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，色移光学涂层具有激光烧蚀影像。
- 25
7. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，光栅图案复制到吸收层、绝缘层和反射层中，其中如果从图样的一侧观察，所述图样呈现出没有色移的光栅图案，而如果从图样的第二侧观察，图样呈现出有色移的光栅图案。
- 30

8. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，所述防伪制品还包括磁性材料，以提供用于防伪验证的及其可读性。

5           9. 如权利要求8的防伪制品，其特征在于，磁性材料由钴镍合金构成。

10           10. 如权利要求8的防伪制品，其特征在于，磁性材料可看见地隐藏在反射层下面或里面。

11. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，反射层（22）是分割的，以用肉眼或通过使用各种光、电、磁探测设备对下面的信息进行局部观察。

15           12. 如权利要求8的防伪制品，其特征在于，反射层是分割的，以用肉眼或通过使用各种光、电、磁探测设备对下面的信息进行局部观察。

20           13. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，衍射光栅和色移光学涂层可从基片上脱模。

14. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，绝缘层是折射率小于等于1.65的材料。

25           15. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，绝缘层是折射率大于1.65的材料。

30           16. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，吸收层由跨越可见的波长的选择性吸收材料构成。

---

17. 如权利要求1的防伪制品，其特征在于，反射层是铝。

18. 如权利要求15的防伪制品，其特征在于，衍射光栅是图标，且色移光学涂层只包含3层。

5

## 光学可变防伪图样

## 5 技术领域

本发明总体上涉及用于制造防伪制品的薄膜光学涂层。具体的说，本发明涉及制造衍射表面，例如可在各种应用中用作防伪制品的，具有色移或光学可变背景的全息图或光栅。

## 10 背景技术

色移颜料和着色剂已经在许多方面获得应用，其范围从汽车漆延伸到用于防伪单据和货币的防伪油墨。这种颜料和着色剂具有在入射光角度改变或观察者的观察角移动时能改变颜色的性质。用于获得这种色移着色剂的主要方法是将薄片分散在介质例如漆或油墨中，然后将该介质施加在物体的表面上，其中所述薄片一般由具有特定光学性质的多层薄膜构成。

衍射图案和凸起以及相关的全息领域由于它们的美学和实用的视觉效果而获得广泛的应用。一种非常理想的装饰效果是因衍射光栅而产生的彩虹色视觉效果。当环境光从自衍射光栅反射而衍射成为它的彩色成分时，就产生了惊人的视觉效果。通常衍射光栅主要是由材料中的线或槽而制成的重复结构，来形成峰和谷的结构。当衍射光栅在反射表面上具有每毫米几百至几千线范围内有规律间隔的沟槽时，就产生了可见光谱中理想的光学效果。

25

衍射光栅技术已经被用来形成会使观察者产生三维影像幻觉的二维全息图案。三维全息也已经根据聚合物中折射率的差异而使用包括反射光束和物体光束的交叉激光束来进行研制。这种全息称之为体积全息或3D全息。另外，在各种物品上使用全息图案来打击伪

冒已经得到广泛的应用。

30

5 目前压花有全息图案的表面具有几种应用，其范围从装饰包装例如礼品包装直至防伪单据例如钞票和信用卡。二维全息图案一般采用在塑料表面上形成的衍射图案。在某些情况下，已经在这种表面上压花的全息影像不需进一步处理即可看见；但是为了获得最佳的光学效果，通常必须在压花的表面上设置一个反射层，一般是一个薄金属层例如铝层。该反射层主要提高衍射图案突起的可见度。

10 第一级衍射结构、包括传统的全息和光栅影像的每种类型即使密封在刚性塑料中也具有一个主要的缺点。当采用漫射光源例如普通室内光或阴天照射全息影像时，所有的衍射级扩展并重叠，从而失去了衍射颜色，并且不能显示如在全息图中所包含那么多的视觉信息。在这种观察条件下，通常只能看见的是来自压花表面的银色反射，所有的这些图样看起来是银色或最多是淡色。因此全息影像通常需要直接镜面照明，以使之可见。这意味着为了获得最好的观察结果，照明光必须以和观察角同样的角度入射。

20 由于防伪全息图已经具有广泛的应用，因此对于伪造者来说，复制经常用于信用卡、钞票等的全息图案具有极大的诱惑。因此防伪全息图为了能够真正保险而必须克服的障碍是：这种全息图伪造的容易程度。一步和两步光学复制、直接机械复制并且甚至是再生已经在互联网上被广泛地讨论过。已经研究了对抗这些方法的各种措施，但是没有一种措施，单独采取是具有有效威慑力的。

25 复制全息图所用的方法之一是用激光扫描压花表面并将反射光束光学记录在材料层上例如可光聚合的聚合物层上。这样原始图案就被复制成为仿制品。另一种方法是通过离子刻蚀而从压花的金属表面上除去保护覆盖材料，然后当压花的表面被暴露出来时，沉积一个金属层例如银层（或其它易于脱模的层）。然后沉积镍层，该镍层随后被脱模以形成伪造的压花垫片。

30

由于伪造方法的技术水平完善，因此必须发展更先进的防伪措施。一种方法是如 Miekka 等人的 US5629068 以及 US5672410 所披露的，使用压花的金属颗粒或光学叠加薄片来制造全息影像图案。

5           对于大多数人来说，上述防伪全息影像的另一个问题是难以鉴别和回忆起由这种全息图制成的各影像，以进行检验。一般人能够鉴别防伪全息图的能力最终是由特征的复杂性和装饰衍射包装的混淆性而决定的。因此大多数人倾向于确认这种防伪图样的存在而不是检验真实影像。这就给劣质伪造品的使用或者说顶替真实防伪全  
10           息图的商业全息图提供了机会。

          在打击伪造品的其他努力中，全息业已经采取了更复杂的影像，例如在防伪图样旋转时产生多个影像。这些改善的影像给观察者提供了高级的“闪动”或美学吸引力。不幸的是，这种增加的复杂度  
15           没有增加防伪性，因为这种复杂的影像难以交流，并且即使如果不是不可能的，这种影像也是难以回忆起的。

          因此研制一种改善的防伪产品，它在各种光条件下特别是漫射光下提供更好的观察质量，并能够用于各种防伪应用，在使得伪造  
20           更加困难方面是非常有用的。

#### 发明概述

          根据此处具体地和广义地描述的本发明，提供一种防伪制品，它包括具有第一表面和对置的第二表面的光透射基片，其中第一表  
25           面上具有光干涉图案例如全息影像图案或光学衍射图案。在该基片上例如在干涉图案上或在基片相对的第二表面上形成色移光学涂层，该光学涂层随着入射光角度或观察角的改变提供可观察到的色移。可以采用各种方法来形成该防伪制品，例如真空涂布方法、有机涂层、层压、激光刻录和激光成像。

30

          在本发明不同的实施方案中，色移光学涂层可以不同。例如，

该光学涂层可以是多层光学干涉膜，例如吸收层—绝缘层—反射层的三层光学叠层，或低和高折射率的折射绝缘层的交替层。另外，光学涂层可以由多个分散在聚合物介质例如色移油墨中的多层光学干涉薄片制成。

5

在另一个实施方案中，各种防伪制品可以通过将包括色移光学涂层的预层压结构层压至压花有光学干涉图案的基片而形成，其中可供选择地把该预层压结构通过烧蚀激光成像。

10

在本发明的另一种方法中，色移光学涂层在主垫片上形成，以和垫片上的光学干涉图案形状相一致。载体基片层被粘在光学涂层上，并连同光学涂层一起从垫片上除去，以产生带有复制在光学涂层中的干涉图案的防伪制品。

15

本发明的防伪制品可以通过各种粘附机理而粘在各种物体上，例如通过压敏胶或火印方法，以提供更好的防伪措施例如防伪。该防伪制品可以以标签、标记、带、防伪线等形式来使用，用于各种物品例如防伪单据、货币、信用卡、商品等。

20

本发明的这些和其它方面和特点可以从以下的描述和所附的权利要求中了解得更加清楚，或者可以参考本发明下述的实践。

#### 附图说明

为了更好的理解实现本发明上述和其它优点和目的的方式，下面参照在附图中所示的特定实施方案对本发明作详细的描述，可以理解，附图只是本发明的典型实施方案，而不是对其范围的限制，本发明将根据附图中的特殊性和细节进行描述和解释。

25

图 1 是本发明一个实施方案的防伪制品的示意图。

图 2 是本发明另一个实施方案的防伪制品的示意图。

30

图 3 是根据本发明再一实施方案的防伪制品示意图。

图 4 是根据本发明另外的实施方案的防伪制品的示意图。



图 5 是根据本发明再一实施方案的防伪制品示意图。

图 6 是本发明另一个实施方案的防伪制品的示意图。

图 7 是根据本发明再一实施方案的防伪制品示意图。

图 8A 是本发明另一个实施方案的防伪制品的示意图。

5 图 8B 是图 8A 的防伪制品的放大截面图。

图 9 是根据本发明再一实施方案的防伪制品示意图。

图 10A 是用于形成本发明另外实施方案的防伪制品的预层压结构的示意图。

图 10B 是由图 10A 的预层压结构形成的防伪制品的示意图。

10 图 11 是本发明另一个实施方案的防伪制品的示意图。

图 12 是本发明变通实施方案的防伪制品的示意图。

图 13 是本发明再一个实施方案的防伪制品的示意图。

图 14 是本发明再一个实施方案的防伪制品的示意图。

15 图 15 是用于形成本发明一个实施方案的防伪制品的火印过程示意图。

图 16 是用于形成本发明另一个实施方案的防伪制品的火印过程示意图。

图 17A 和 17B 是表示在本发明防伪制品的光学特性测量中使用的各种观察条件几何学图表。

20 图 18 是表示本发明防伪制品光谱曲线图。

图 19 是表示本发明防伪制品颜色轨迹的 CIE 实验室色空间图。

图 20 表示本发明防伪制品无光泽 (off-gloss) 光谱曲线图。

图 21 表示本发明防伪制品有光泽 (on-gloss) 光谱曲线图。

图 22 表示本发明防伪制品有光泽 (on-gloss) 光谱曲线图。

25 图 23 是本发明防伪制品中使用的薄膜光学叠层的显微照片。

图 24A 和 24B 是在本发明防伪制品中使用的薄膜光学叠层顶部的全息浮凸的显微照片。

### 发明的详细描述

30 本发明涉及一种具有带着色移背景的衍射表面的防伪制品，所述色移背景能产生增强的视觉效果。该防伪制品的构成是采用了例

如全息或衍射光栅的光学干涉图案与色移箔或油墨的结合，从而降低了伪造的可能性。另外，本发明的制品使得使用者在散射光下可以更容易的观察到影像或衍射效果，而无需直接镜面光。

5           通常，本发明防伪制品的构成是采用了其表面上具有干涉图案的光透射基片与提供防伪特征的色移光学涂层的结合，从而使得物品难以仿冒和伪造。本发明结合了光学干涉效果的性能特征和衍射表面例如全息图的衍射效果。该防伪特征可以被一般人容易识别，同时仍具有复杂的光学图案，因此克服了传统全息技术的缺点。

10

以下详细描述的本发明的各种实施方案可以采用三种基本结构来形成。一种结构涉及用薄膜光学干涉叠层代替全息图或其他衍射表面的铝反射层。该结构将全息结构直接建立在光学干涉叠层中。在这种情况下，光学涂层是直接压在压花表面上真空沉积。第二种结构将薄膜色移箔或油墨加在基片的与压花面的对侧。不论是使用箔或是油墨，干涉效果可以是基于金属—绝缘层—吸收层干涉结构的，或是全绝缘光学设计。第三种结构涉及将色移光学涂层结构层压至诸如全息图之类的衍射表面上，其中色移光学涂层可以是激光烧蚀、反射图案蚀刻或采用光刻法的化学蚀刻的数字成像。

20

参见附图，其中同样的结构用同一标号表示，图 1 表示根据本发明一个实施方案的防伪制品 10。该防伪制品 10 包括在其外侧第一表面上具有光学干涉图案 14 诸如压花影像的光透射基片 12。色移光学涂层 16 在基片 12 对侧的第二表面上形成，以下将详细讨论。形成防伪制品 10 的基片 12 与色移光学涂层 16 的结合提供了防伪特征，它降低了其上有防伪制品 10 的物品的复制、仿冒和 / 或伪造的可能性。

25

在光透射基片 12 的外侧表面上形成的光学干涉图案 14 可以采取常规的各种形式，包括衍射图案例如衍射光栅、折射图案、全息图图案例如二维和三维全息影像、直角立方反射器、Kinegram®图样、

30

Pixelgram®图样、零级衍射图案、莫阿（moiré）图案或其它基于尺寸在约  $0.1\ \mu\text{m}$ -约  $10\ \mu\text{m}$  范围内的微结构的光学干涉图案，该尺寸优选约为  $0.1\ \mu\text{m}$ -约  $1\ \mu\text{m}$ ，还可以采用以上所述的各种结合，例如全息/光栅影像，或其他干涉图案。

5

形成光学干涉图案 14 的具体方法和结构是领域内一般技术人员公知的。例如可以采用非常公知的方法将光透射基片压花以在其上形成干涉图案，例如以高压将塑料膜表面与热的镍压花垫片压接触而对其进行压花。其它方法包括光刻法、将塑料膜对着有图案的表面进行模制等。

10

Kinegram®图样是一个二维的计算机生成的影像（可从瑞士的OVD Kinegram 公司购得），其中各图片元件填有光衍射微结构。这些微结构用小于 1 微米的典型尺寸的非常微小的表面调制。

15

通常，使用可模制的材料来形成光透射基片 12，包括例如塑料如聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）特别是 G 型 PET、聚碳酸酯、丙烯酸类例如聚丙烯酸酯包括聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、聚丙烯腈、聚氯乙烯、聚苯乙烯、纤维素二乙酸酯和纤维素三乙酸酯、聚丙烯、聚二环戊二烯、其混合物或共聚物等。在一个优选实施方案中，光透射基片 12 主要由透明材料例如聚碳酸酯构成。所形成的基片 12 的适当厚度约是  $3-100\ \mu\text{m}$ ，优选的厚度约是  $12-25\ \mu\text{m}$ 。另外基片 12 可以由单层或多层基片材料构成。通常基片 12 应当具有比光学涂层低的熔点或者说玻璃化转变温度，同时是透明的。

20

25

在一个实施方案中，基片 12 可以由热塑性膜构成，该热塑性膜经膜表面热软化然后将膜经过压花辊而被压花，所述压花辊在软化的表面上形成了衍射光栅或全息影像。以这种方式，就可以在有效的无限长度的片上形成有衍射光栅或全息图。或者衍射表面可以如下形成：将一卷涂有紫外（UV）固化聚合物例如 PMMA 的塑料膜经过一套透紫外线的辊，而使得该透紫外线的辊将衍射表面置入 UV 固

30

化聚合物中，并且该聚合物经穿过该透紫外线的辊的 UV 线固化。

5 如图 1 所示，色移光学涂层 16 是多层光学干涉叠层或箔，包括吸收层 18、绝缘层 20 和反射层 22。吸收层 18 可以通过常用的沉积方法沉积在光透射基片 12 上，例如物理气相沉积（PVD）、溅射等。所形成的吸收层 18 的适宜厚度是约 30—300 埃（Å），优选的厚度是约 50—100 Å。

10 吸收层 18 可以由半透明材料构成，例如灰色金属包括如铬、镍、钛、钒、钴和钨，以及其它金属例如铁、钨、钼、铌、铝等。也可以采用上述金属的各种结合和其合金，例如 Inconel（Ni-Cr-Fe）。在吸收层 18 中可以使用其它的吸收材料，包括金属化合物例如金属亚氧化物（sub oxide）、金属氟化物、金属氮化物、金属碳化物、金属磷化物、金属硒化物、金属硅化物和其结合，以及碳、锆、铁氧化物、  
15 混合在绝缘基质中的金属等。

采用常规沉积方法在吸收层 18 上形成绝缘层 20，例如 PVD、化学气相沉积（CVD）、等离子增强的化学气相沉积（PECVD）、反应性 DC 射蚀、RF 溅蚀等。所形成的绝缘层 20 具有能赋予防伪制品 10  
20 以色移性能的有效光学厚度。该光学厚度是定义为  $n d$  积的公知光学参数，其中  $n$  是层的折射率， $d$  是层的物理厚度。以四分之一波长光学厚度（QWOT）来表示时，通常层的光学厚度等于  $4 n d / \lambda$ ， $\lambda$  为产生 QWOT 条件时的波长。绝缘层 20 的光学厚度范围可以从设计波长约为 400nm 时的 2QWOT 至设计波长约为 700nm 时的 9QWOT，优选  
25 是在 400—700nm 时的 2—6QWOT，这取决于所需要的色移。适合用于绝缘层 20 的材料包括具有“高”折射率（此处高折射率定义为大于约 1.65）以及“低”折射率（此处低折射率定义为约 1.65 或更低）的材料。

30 适合用于绝缘层 20 的高折射率材料包括硫化锌（ZnS）、氧化锌（ZnO）、氧化锆（ZrO<sub>2</sub>）、二氧化钛（TiO<sub>2</sub>）、碳（C）、氧化

5 铟 ( $\text{In}_2\text{O}_3$ )、氧化铟锡 (ITO)、五氧化二钽 ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ )、二氧化铈 ( $\text{CeO}_2$ )、氧化钇 ( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )、氧化铕 ( $\text{Eu}_2\text{O}_3$ )、氧化铁例如四氧化三铁 ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) 和三氧化二铁 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、氮化铪 (HfN)、碳化铪 (HfC)、氧化铪 (HfO)、氧化镧 ( $\text{La}_2\text{O}_3$ )、氧化镁 (MgO)、氧化钕 ( $\text{Nd}_2\text{O}_3$ )、氧化镨 ( $\text{Pr}_6\text{O}_{11}$ )、氧化钐 ( $\text{Sm}_2\text{O}_3$ )、氧化锑 ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ )、碳化硅 (SiC)、氮化硅 ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )、一氧化硅 (SiO)、三氧化硒 ( $\text{Se}_2\text{O}_3$ )、氧化锡 ( $\text{SnO}_2$ )、三氧化钨 ( $\text{WO}_3$ )、 $\beta$ 其结合等。

10 适合用于绝缘层 20 的低折射率材料包括二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ )、三氧化二铝 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、金属氟化物例如氟化镁 ( $\text{MgF}_2$ )、氟化铝 ( $\text{AlF}_3$ )、氟化铈 ( $\text{CeF}_3$ )、氟化镧 ( $\text{LaF}_3$ )、钠铝氟化物 (例如  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  或  $\text{Na}_5\text{Al}_3\text{F}_{14}$ )、氟化钕 ( $\text{NdF}_3$ )、氟化钐 ( $\text{SmF}_3$ )、氟化钡 ( $\text{BaF}_2$ )、氟化钙 ( $\text{CaF}_2$ )、氟化锂 (LiF)，其结合，或折射率约为 1.65 或更低的材料。例如可以采用有机单体和聚合物作为低折射率材料，包括二烯或烯烃例如丙烯酸酯 (例如甲基丙烯酸酯)、全氟烯烃、聚四氟乙烯 (Teflon)、氟化乙烯丙烯 (FEP)，其结合等。

15

20 采用常规的沉积方法在绝缘层 20 上形成反射层 22，例如通过 PVD、溅射等。所形成的反射层 22 适合的厚度约为 300—1000Å，优选的厚度约为 500—1000Å。反射层 22 优选由不透明的高反射金属构成，例如铝、银、铜、金、铂、铌、锡，其结合或合金，这取决于所需要的颜色效果。可以理解半透明金属例如灰金属在大约 350—400 Å 变成不透明的。因此金属例如铬、镍、钛、钒、钴和钨、或钴镍合金，也可以被以适当的厚度用作反射层 22。

25

另外，反射层 22 可以由磁性材料例如钴镍合金构成，或由半透明材料形成，以提供用于防伪验证的机器可读性。例如机器可读信息可以置于光学涂层之下的背衬上，例如个人身份证号码 (PINS)、帐户信息、来源贸易认证、相保信息等。在另一个实施方案中，反射层 22 可以是分割的，以用肉眼或通过使用各种光、电、磁或其他探测设备对下面的信息进行局部观看。这样允许对除反射片段所在

30

区域之外的区域中光学涂层 16 之下的信息进行探测，因而增加了伪造的难度。另外，由于反射层是以受控制的方式分割的，因此控制特定信息不被读出，对仿冒或涂改提供了更高的防护。

5           如图 1 所示，防伪制品 10 还可以选择在反射层 22 上包括粘合层 24，例如压敏粘合剂。该粘合层 24 使得防伪制品 10 可以容易的附着在各种物体上例如信用卡、真实性证书、银行卡、钞票、签证、护照、驾驶证、移民卡和身份证、以及容器或其他三维物体上。粘合层 24 可以由各种粘合材料构成，例如丙烯酸类聚合物、以及基于  
10           乙烯醋酸乙烯酯的聚合物、聚酰胺、氨基甲酸乙酯、聚异丁烯、聚丁二烯、塑化橡胶、其结合等。或者可以采用火印（其实施例将在下文详细讨论），来将防伪制品 10 附着在物体上。通过使用用于色移光学涂层 16 的吸收 / 绝缘 / 反射设计，如图 1 所示，获得了对人眼来说是醒目的高色饱和度可变颜色效果。因此其上带有防伪制品 10  
15           的物体会因观察角的变化或物体相对于观察者眼睛的角度的变化而改变颜色。结果，颜色随观察角而改变增加了防伪制品 10 被仿冒和伪造的难度。另外，薄膜干涉色移涂层改变衍射颜色，根据衍射和薄膜结构的固有色移而抑制、改变或增强某种颜色。例如采用本发明的色移光学涂层 16 可以获得的色移，包括但不限于：金变绿、绿  
20           变品红、蓝变红、绿变银、品红变银、品红变金等。

          通过光学涂层 16 的适当层设计，可以控制其色移性能。通过改变例如层厚度和每层的折射率等参数可以获得所需要的效果。在不同观察角或入射光角度时所看到的颜色产生变化是包括层的材料的选择性吸收以及波长依赖的干涉效果相结合的结果。在多层结构中  
25           发生了多重反射和透射的光波的叠加所产生的干涉效果是所看到的颜色在不同观察角时发生色移的原因。

          图 2 表示根据本发明另一实施方案的防伪制品 30。防伪制品 30  
30           包括与上述防伪制品 10 类似的元件，包括其外侧第一表面上形成有光学干涉图案 14 的光透射基片 12，以及在基片 12 对置的第二表面

上形成的色移光学涂层 36。光学涂层 36 是多层膜，包括吸收层 18，吸收层 18 上的绝缘层 20，以及另一个吸收层 38，但是不包括反射层。该多层膜结构在 Phillips 等人的 US5278590 中披露，其全文在此引入作为参考。这种膜结构使得光学涂层 36 对在其表面上入射的光是透明的，因此对载体基片（未显示）上的光学涂层 36 之下的信息提供了肉眼鉴别性或机器可读性。如果希望将防伪制品 30 附着在物体的适当表面上，可以任选在吸收层 38 上形成粘合层 24，例如压敏粘合剂层。

10 图 3 表示根据本发明再一实施方案的防伪制品 40。防伪制品 40 包括与上述防伪制品 10 类似的元件，包括其外侧第一表面上形成有光学干涉图案 14 的光透射基片 12，以及在基片 12 对侧的第二表面上形成的色移光学涂层 46。但是光学涂层 46 是多层光学叠层，所包括的都是绝缘层。在 Phillips 等人的 US5135812 和 5084351 中披露了包括全是绝缘层的适合用于光学涂层 46 的光学叠层，其公开内容在此引入作为参考。通常，光学涂层 46 包括低折射率和高折射率绝缘层的交替层，该绝缘层由上述对绝缘层 20 进行讨论时所提到的各种材料构成。光学涂层 46 的全绝缘叠层使得防伪制品 40 对在其表面上入射的光是透明的。如果需要可以在光学涂层 46 上形成粘合层 24 例如压敏粘合层。

25 图 4 表示根据本发明再一实施方案的防伪制品 50。防伪制品 50 包括与上述防伪制品 10 类似的元件，包括其外侧第一表面上形成有光学干涉图案 14 的光透射基片 12，以及施加在基片 12 的对侧第二表面上的色移光学涂层 56。色移光学涂层 56 由色移油墨或漆的层而形成的，该色移油墨或漆包括其中散布着多个具有色移性能的光学干涉薄片的聚合物介质。

30 光学涂层 56 的色移薄片由多层薄膜结构形成，包括上述关于防伪制品 10 的光学涂层 16 相同的基本结构。包括吸收层，绝缘层和任选的反射层，所有的这些层是由上述关于光学涂层 16 的层所讨论

的相同的材料构成的。该薄片可以形成为对称的多层薄膜结构，例如吸收层 / 绝缘层 / 反射层 / 绝缘层 / 吸收层，或吸收层 / 绝缘层 / 吸收层。或者该薄片可以具有非对称结构，例如吸收层 / 绝缘层 / 反射层。所形成的薄片在其任何一个表面上的尺寸范围约是 2—200 微米。

通常，多层薄膜结构是在其上带有可脱模层的柔软片材上形成。采用形成薄涂层结构领域已知的方法在该片上沉积各种层，例如 PVD、溅射等。从片材上除去多层薄膜结构作为薄膜色移薄片，然后该薄片被加入到聚合物介质例如各种颜料溶媒中，用作油墨或漆。除了色移薄片以外，可以向油墨或漆中加入添加剂以获得所需要的色移结果。这些添加剂包括薄片状颜料例如铝薄片、石墨、云母薄片等，以及非薄片状颜料例如铝粉、碳黑和其它着色剂例如有机或无机颜料和彩色染料。

适合的薄片结构实施方案如题为“色移薄膜颜料”的待决申请序列号 09 / 198733 (1998.11.24 提交) 中所述，其内容在此引入作为参考。可以用于本发明的漆或油墨的其它适合的色移或光学可变薄片如 US5135812、5171363、5278590、5084351 和 4838648 所述，其公开内容在此引入作为参考。

用来形成防伪制品 50 上的光学涂层 56 的色移油墨或漆可以用领域内一般技术人员公知的常规涂布设备和方法来涂布。它们包括例如各种印刷方法如丝网印刷、凹版印刷、照相凹版或苯胺印刷方法等。或者光学涂层 56 可以通过将含有色移薄片的聚合物材料和用于形成带有干涉图案 15 的基片 12 的塑料材料共挤出而形成在防伪制品 50 上。

如果需要，可以选择在光学涂层 56 上形成粘合层 24，例如压敏粘合层，以使得防伪制品 50 能够附着在物体的适当表面上。



在图 5 所示的本发明另一个实施方案中，防伪制品 60 包括与上述防伪制品 10 类似的元件，包括其外侧第一表面上形成有光学干涉图案 14 的光透射基片 12。色移光学涂层 66 以箔的形式提供，利用粘合层 62 被层压至基片 12 的相对第二表面上。层压粘合剂可以由压敏  
5 粘合剂、聚氨酯、丙烯酸酯、天然胶乳或其结合构成。光学涂层 66 包括吸收层 18、其上的绝缘层 20，以及绝缘层 20 上的反射层 22。光学涂层 66 在被层压至基片 12 之前，在载体片 64 上形成。例如在层压之前，光学涂层 66 可以在真空辊涂布机中沉积在透明塑料载体片上。

10

在防伪制品 60 的变通实施方案中，光学涂层可以是多层结构的形式，具有吸收层和绝缘层，没有反射层，例如防伪制品 30 的光学涂层 36，或可以采取全绝缘光学叠层的形式，例如防伪制品 40 的光学涂层 46。另外，防伪制品 60 的光学涂层可以采取色移油墨或漆层  
15 的形式，例如防伪制品 50 的光学涂层 56。

图 6 表示根据本发明另一实施方案的防伪制品 70。该防伪制品 70 包括与上述防伪制品 60 类似的元件，包括其外侧第一表面上形成有光学干涉图案 14 的光透射基片 12。色移光学涂层 76 以箔的形式提供，利用粘合层 62 被层压至基片 12 的相对第二表面上。光学涂层 76  
20 包括吸收层 18、绝缘层 20，以及反射层 22。它们在被层压至基片 12 之前，在载体片 64 上形成。光学涂层 76 还包括基本上无光学作用的中间层 78，它是剪切敏感的。该中间层 78 在绝缘层 20 和反射层 22 之间利用常规的涂布方法形成，是由诸如聚四氟乙烯、氟化乙烯丙烯  
25 （FEP）、硅酮、碳、其结合之类的材料气相沉积的非常薄的层（例如约 50-200Å）构成的。在防伪制品 70 一旦施加在物体上之后，在不损坏的状态下不能从该防伪制品上脱模该中间层 78。

可以理解，如果需要，在上述采用包括多层箔的光学涂层的其他  
30 实施方案中，可以采用如防伪制品 70 所述的剪切中间层。例如，图 7 表示防伪制品 80，它包括与防伪制品 10 基本相同的元件，包括

具有光学干涉图案 14 的光透射基片 12，以及具有吸收层 18、绝缘层 20 和反射层 22 的色移光学涂层 86。该光学涂层还包括基本上无光学作用的中间层 88，它在绝缘层 20 和反射层 22 之间形成。可任选在反射层 22 上或例如塑料片的任选载体片 64 上形成粘合层 24，例如压敏粘合层，以将防伪制品 80 附着在物体的适当表面上。在后者情况下，由于载体片 64 可以载有层 18、20、88 和 22，吸收层可以被粘结在光透射基片 12 上。

图 8A 表示本发明另一实施方案的防伪制品 90，其中基片的压花表面上有光学涂层。防伪制品 90 包括与防伪制品 10 类似的元件，包括具有压花在其表面上的光学干涉图案 14 的光透射基片 12，以及是多层膜光学叠层的色移光学涂层 96。但是光学涂层 96 是采用传统的真空沉积方法在基片 12 上与干涉图案相同的一侧上形成。光学涂层 96 包括吸收层 18、吸收层 18 之下的绝缘层 20 以及绝缘层 20 之下的反射层 22。或者，层沉积的次序可以相反，即可以首先在光学干涉图案上沉积吸收层，然后是绝缘层，最后是反射层。在这种结构中，透过光透射基片 12 观察防伪制品，可以看到干涉图例如改善的全息图。

在基片 12 上形成的光学涂层 96 的这些层的每一个优选与下面的干涉图例如全息影像形状相一致，使得全息结构处于光学涂层 96 的外侧表面上。这一点在图 8B 的防伪制品 90 的放大截面图中可以更清楚的看到。在形成光学涂层 96 或其他多层涂料中采用的真空方法会经膜生长而仍然保持全息结构，从而全息影像可以保留在光学涂层 96 的外表面。这一点优选是通过基本垂直于涂布表面的定向气束而实现的。

可以选择在基片 12 与光学涂层 96 相对的表面上形成粘合层 24 例如压敏粘合层，以使得防伪制品 90 可以附着在物体的适当表面上。

30

可以理解，在防伪制品 90 的变通实施方案中，光学涂层 96 可

以是多层结构，具有吸收层和绝缘层，而没有反射层，例如防伪制品 30 的光学涂层 36，或可以采取全绝缘光学叠层的形式，例如防伪制品 40 的光学涂层 46。

5           图 9 表示本发明另一实施方案的防伪制品 100，它是由用于复制干涉结构例如光学叠层中的全息图的主垫片 102 而形成的。该主垫片 102 由金属材料构成，例如镍、锡、铬或其结合，并且其上形成有全息或衍射图案 104。光学涂层 106 通过传统的真空沉积方法例如物理气相沉积而在图案 104 上形成。光学涂层 106 包括直接沉积在图案 104 上的脱模层（未显示）、吸收层 18、吸收层 18 上的绝缘层 20、以及绝缘层 20 上的反射层 22。脱模层可以由材料例如金、硅酮或低表面能材料例如 FEP 构成。绝缘层优选是低折射率材料例如  $MgF_2$  或  $SiO_2$ ，因为能提供应力优势。光学涂层 106 的这些层中的每一个在主垫片 102 上形成，从而与下面的全息或衍射图案 104 的形状相一致。接收片 108 例如带有粘合层（未显示）的塑料片被附着在反射层 22 上。然后光学涂层 106 可以从主垫片 102 上脱模至接收片 108 上，用于附着在物体上，使得全息或衍射图案复制在光学涂层 106 中。

20           在防伪制品 100 的变通实施方案中，光学涂层 106 可以是多层结构，具有吸收层和绝缘层，而没有反射层，诸如防伪制品 30 的光学涂层 36，或可以采取全绝缘光学叠层的形式，诸如防伪制品 40 的光学涂层 46。

25           在以下的实施方案中，通过将激光成像的光学涂层结构层压至压花基片上而形成各种防伪制品。层压提供了成本优势和防伪，因为两个昂贵的防伪组成（即色移膜和全息图）保持为分离直至层压在一起。层压制品可以包括色移箔或油墨，它可以用作全息影像之下的背景，全息影像只能够在选定的角度被看见。因此看见全息图  
30           叠加在也具有相关影像的色移背景上。

在图 10A 和 10B 所示的实施方案中，防伪制品 110 设有在色移光学涂层 116 中形成的激光烧蚀影像。如图 10A 所示，光学涂层 116 在载体片 64 例如透明 PET 上利用传统涂布方法形成，以形成预层压结构 117。光学涂层 116 如下形成：将反射层 22 沉积在载体片 64 上，  
5 然后沉积绝缘层 20 和吸收层 18。然后在光学涂层 116 中在预层压结构 117 上利用传统的激光成像系统形成激光烧蚀影像 118。激光烧蚀影像 118 可以是数字影像（例如人物、面部的图片）、条形码、隐藏的（即微观的）数据和信息，或其结合。激光成像可以采用半导体二极管激光系统例如从 Presstek 公司获得并在 US5339737 以及  
10 RE35512 中披露的那些来完成，所述专利披露内容在此引入作为参考。或者反射图案蚀刻、或通过光刻法的化学蚀刻可以用来在光学涂层中形成各种影像。

然后带有激光烧蚀影像 118 的预层压结构 117 被层压至其一个  
15 表面上具有光学干涉图案 14 的光透射基片 12 上，所述光学干涉图案例如衍射或全息图案，如图 10B 所示。预层压结构 117 通过粘合剂层 62 层压至基片 12 与干涉图案 14 对侧的表面上，以形成完整的防伪制品 110。或者，预层压结构 117 可以在基片的压花表面上层压。在后者的情况下，透过透射基片 12 观看图样。在这种情况下，高折  
20 射率透明层必须置于压花表面上，从而不会在粘合层和压花表面之间发生折射率匹配。这种高折射率层的适当实例包括  $\text{TiO}_2$  或  $\text{ZnS}$ 。

可以理解，如果需要，预层压结构 117 可以用作最终产品，而无需再层压至压花表面。在这种情况下，预层压结构 117 可以直接  
25 利用粘合剂或其他附着方法附着在物体上。预层压结构以可以通过直接激光烧蚀一个已经直接沉积在全息或衍射基片上的适当的光学可变层来形成。

图 11 表示本发明另一个实施方案的防伪制品 120，它包括与上述防伪制品 110 类似的元件，包括具有光学干涉图案 14 例如全息或衍射图案的光透射基片 12，以及利用粘合层 62 层压至基片 12 的色  
30

移光学涂层 126。光学涂层 126 包括吸收层 18、绝缘层 20 和反射层 22。光学涂层 126 沉积在载体片 64 上，以在层压至基片 12 之前形成预层压结构。预层压结构进行如上防伪制品 110 所述的激光成像过程，以形成激光刻录的数字 122，例如序列数字用于序列标签中。

5

图 12 表示本发明另一个实施方案的防伪制品 130，它包括与上述防伪制品 110 和 120 类似的元件，包括形成有全息或衍射图案的光透射基片 12，以及利用粘合层 62 层压至基片 12 的色移光学涂层 136。光学涂层 136 包括如上所述的吸收层 18、绝缘层 20 和反射层 22。光学涂层 136 沉积在载体片 64 上，以在层压至基片 12 之前形成预层压结构。预层压结构进行如上防伪制品 110 和 120 所述的激光成像过程，以形成激光烧蚀影像 118 和激光刻录的数字 122，由此结合了防伪制品 110 和 120 的特征。

10

15

图 13 表示本发明另外实施方案的防伪制品 140，它包括与上述防伪制品 130 类似的元件，包括形成有光学干涉图案的光透射基片 12，以及利用粘合层 62 层压至基片 12 的色移光学涂层 146。光学涂层 146 包括如上所述的吸收层 18、绝缘层 20 和反射层 22。光学涂层 146 沉积在载体片 64 上，以在层压至基片 12 之前形成预层压结构。预层压结构进行如上防伪制品 130 所述的激光成像过程，以形成激光烧蚀影像 118 和激光刻录的数字 122。另外在基片 12 上干涉图案 14 之上形成隐藏的电层 148。该隐藏的电层 148 由透明的导电材料例如铟锡氧化物、铟氧化物、镉锡氧化物、其结合等制成，给防伪制品 140 提供增强的特征，例如规定的电阻。这种隐藏的电层如 1998 年 6 月 9 日提交的 US 申请序列号 09 / 094005 中披露，其公开内容在此引入作为参考。如果需要，隐藏的电层可以用于本发明的其他实施方案。

20

25

30

可以理解，在图 10—13 中的上述实施方案也可以正向层压，从而带有高折射率透明绝缘层的压花表面可以靠近层压粘合剂以及光学涂层。例如，图 14 描述了防伪制品 150，它包括 光学干涉图案 14

的光透射基片 12，以及色移光学涂层 156，它利用粘合层 62 层压至基片。光学涂层 156 包括吸收层 18、绝缘层 20 和反射层 22。光学涂层 156 沉积在载体片 64 上，以在层压至基片 12 之前形成预层压结构。预层压结构进行激光成像过程，以形成激光烧蚀影像 118 和激光刻录的数字 122。如图 14 所示，光学涂层 156 被层压至基片 12，从而靠近光学干涉图案 14 例如全息或衍射图案。

在图 10—14 的各种实施方案的防伪制品中，光学涂层可以是多层结构，具有吸收层和绝缘层，而没有反射层，例如防伪制品 30 的光学涂层 36，或可以使全绝缘光学叠层的形式，例如防伪制品 40 的光学涂层 46。另外，这些防伪制品的光学涂层可以是色移油墨或漆层的形式，例如防伪制品 50 的光学涂层 56。在激光成像和层压之前，可以直接在载体片 64 上形成这种交替的光学涂层。

可以理解，色移光学涂层可以直接沉积在压花表面上，例如图 1—4 和 7—9 的实施方案所示，如果需要，也可以被成像，如通过上述的激光烧蚀方法。

本发明的防伪制品可以被转移并用各种常规的方法粘附于各种物品上。一种优选的方法是火印，如图 15 和 16 示意。图 15 显示了一个实施方案的火印结构 160，它包括在一个表面上具有热脱模层 164 的载体片 162。具有干涉图案 14 并且干涉图案 14 上施加了高折射率透明层（未显示）的压花基片 12 被附着在脱模层 164 上，从而脱模层在与压花对置的一侧上。通过涂布油墨而已经被施加在基片 12 的色移光学涂层 166 夹在基片 12 和热活性粘合层 168 之间。

通常，载体片 162 可以由各种材料例如塑料以各种厚度构成，这是领域内一般技术人员公知的。例如当载体片 162 由 PET 形成时，厚度范围优选是约  $10\ \mu\text{m}$ —约  $75\ \mu\text{m}$ 。根据此处的理论，其他材料和厚度也是可以的。另外，载体片 162 可以是各种有助于将防伪制品转移至所述物体的制造的带或其他加工结构的一部分。该脱模层

164 由适当的材料构成，以使得基片 12 能够在火印过程中从载体片 162 上被除去。脱模层 164 可以是聚合材料例如聚氯乙烯、聚苯乙烯、氯化橡胶、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）共聚物、硝基纤维素、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸共聚物、脂肪酸、蜡、树胶、明胶和其混合物等。脱模层 164 的厚度可以是约  $1\ \mu\text{m}$ —约  $25\ \mu\text{m}$ 。

热活性粘合层 168 可以由各种粘合材料构成，例如丙烯酸类聚合物，乙烯醋酸乙烯酯、聚酰胺，其结合等。粘合层 168 的厚度可以是约  $2\ \mu\text{m}$ —约  $20\ \mu\text{m}$ 。

10 在火印过程中，在火印结构 160 已经被压在要被火印的物体 169 的表面之后，利用脱模层 164 将载体片 162 从基片 12 上除去，基片 12 和光学涂层 166 构成的防伪制品利用热活性粘合层 168 粘合在物体 169 上。物体 169 可以由各种材料构成，例如塑料、聚脂、皮革、金属、脱模、木材、纸张、织物等，例如需要防伪制品的各种材料表面。粘合层 168 与物体 169 的表面在具有清楚形状或影像的加热的金属印（未显示）与物体 169 接触时发生粘和，该金属印被加热至能够在物体 169 和粘合层 168 之间提供粘接的温度。加热的金属印将粘结层 168 压向物体 169，同时将粘结层 168 加热至适当温度，以粘和至物体 169。另外，加热的金属印软化脱模层 164，由此有助于在火印影像区域内将载体片 162 从基片 12 脱模，以展现出附着在物体 169 上的防伪制品。一旦防伪制品已经被从载体片 162 上脱模，就丢弃载体片。当防伪制品已经粘附在物体 169 上时，由防伪制品所产生的影像就可以从基片 12 朝向光学涂层 166 来观看。

25 图 16 表示另一个实施方案的火印结构 170，包括与上述火印结构 160 基本相同的元件。包括在一个表面上具有热脱模层 164 的载体片 162，以及具有干涉图案 14 的压花基片 12，基片 12 附着在脱模层 164 上。经真空涂布已经施加在基片 12 的色移多层光学涂层 176 夹在基片 12 和热活性粘合层 168 之间。

火印结构 170 的火印过程与上述火印结构 160 相同。在火印结构 170 已经压在物体 169 的表面之后，载体片 162 利用脱模层 164 从基片 12 上除去，由基片 12 和光学涂层 176 构成的防伪制品用粘合层 168 粘接在物体 169 上。

5

可以理解，本发明前述防伪制品的各种其他实施方案可以用于火印过程。

或者，可以采用利用了 UV 活性粘合剂的冷转印过程，以将本发明的防伪制品附着在各种物体上。这种过程在 I.M.Boswarva 等的在真空涂布协会的第 33 期年度技术会议的报告集（1990 年）的 103—109 页的题为“Roll Coater System for the Production of Optically Variable Devices(OVD's)for Security Application”中披露，所披露的内容在此引入作用参考。

15

上述的各种防伪制品可以被用于各种用途，来提供例如防伪的改进防伪措施。该防伪制品可以以标签、标记、条、防伪线、带等形式来使用，用于各种物品例如防伪单据、防伪标签、金融转帐卡、货币、信用卡、商品包装、许可证卡、可转让单据、证券、债券例如银行或政府债券、纸、塑料或玻璃制品或其它类似物品等。本发明的防伪制品的优选用途包括以下领域：1) 刚性材料防伪产品，例如支付卡，“智能卡”以及身份证；2) 层状产品，包括驾驶证、防伪通行证、出境卡以及护照；以及 3) “一次性”防伪制品例如印花税票、飘带（banderole）、包装封条、真实性证明、礼券等。

25

上述应用具有某些共同的考虑。在这些应用中，最好存在全息或其他衍射结构，并被刚性基片和覆盖层叠所保护，如果没有使用这些，那么该应用就是不需要长期循环使用以及大范围触摸的。一个主要因素是应用单据必须依赖于防伪图样的有限阵列，相对的非技术人员必须能够容易的鉴别该图样。例如信用卡通常依赖于一个主要防伪图样以及辅助图样例如印刷技术来进行鉴别。钞票防伪性的手段武库（水

30



印、凹印、特定纸、线等)不能用于刚性不透明基片。因此本发明的防伪图样可以是非常有成本效率的“防御保护”，容易被公众识别，并可集成在防伪票据的整个式样中。

5           本发明的防伪图样的另一个优点是可以用于自动机器鉴别，同时仍然保持易于记忆的特征，即在观察角变化时发生明显的色移。通过引入可以与照片形式的同样影像相比较的数字信息，可以进一步增强防伪性。尽管有创造力的电脑黑客可以模拟装饰全息基片上的简单的图标，但是采用喷墨打印机对色移背景的模仿是不可能的，并且不能  
10           生成只在某个角度能被看见的影像。

          尽管传统的全息图提供了单据防伪性的保护因素，但是这种全息图对外行来说难以准确地鉴别，因为它们虽然具有视觉吸引力，但是不能  
15           让观察者得出正确的结论。本发明的防伪制品建立在全息图的视觉吸引力的基础之上，并增加了显著的因素，它们容易鉴别并且难以复制或模仿。

          给出以下实施例来解释本发明，但是不意味着是对本发明范围的限制。

20

#### 实施例 1

          由聚合物溶媒中的色移薄片构成的光学涂层用下拉的方法在由PET膜构成的含有全息影像的光透射基片上形成。下拉溶媒包括两份漆/催化剂和一份色移薄片。所采用的色移薄片具有绿变品红、蓝变红和品红变金的色移性能。  
25

#### 实施例 2

          在压花透明膜上形成具有三层结构的色移光学涂层，以制造防伪制品。在透明膜的平面上与压花表面相对的一侧上形成光学涂层。该  
30           光学涂层如下形成：在透明膜的平面上沉积由铬构成的吸收层，在吸收层上沉积由氟化镁构成的绝缘层，在绝缘层上沉积铝反射层。

或者可以沉积铝层，而使得它基本是透明的。这也使得在物品上印刷的信息可以透过光学涂层而被读出。另外反射层可以由磁性材料构成。这种色移成分中的磁性特征当其被加入到全息成分中时能够

5 能够为防伪制品提供三个独立的防伪特征。

形成防伪制品的压花膜和光学涂层可以被刚性粘贴在载体基片上，或可以被附着在脱模层上，从而防伪制品可以被火印至物品的表面。另外色移薄膜的火印的影像可以是例如点、线、标志的图案或其它影像。这种光学可变效果图案可以为伪造带来更大的难度。

10

### 实施例 3

根据本发明，通过将激光成像的光学涂层层压至压花基片上，制造防伪制品。该防伪制品包括四个主要部分：

15 1) 激光烧蚀的影像，2) 激光烧蚀的条形码或序列数字，3) 多层色移薄膜，以及 4) 全息影像。

色移薄膜在真空辊涂布机中沉积在 1mil 厚的透明聚脂 (PET) 基片上。该薄膜是如下形成的：在基片上沉积铝金属层，然后在金属层上沉积氟化镁构成的绝缘层，在绝缘层上沉积铬构成的吸收层。然后，将薄膜采用基于 Heidelberg Quickmaster 印刷系统的激光二极管成像系统进行激光烧蚀，以提供数字编码。该成像系统采用高分辨率二极管阵列，其点径大约为 30 微米。在已经在薄膜上编码了数字信息之后，压花有全息图案的塑料膜被利用压敏粘合层而层压至该薄膜，以产生完整的防伪制品。全息的文字“防伪”被从上侧放下，以使得压花表面接近该薄膜，并保护影像。防伪制品的完成结构类似于图 14 的实施方案所示。

20

25

经肉眼检查时，防伪制品在其前后旋转时具有三个明显的影像。在垂直观察时，可以看见激光烧蚀产生的妇女面部为品色，它在高角度时变成绿色。该色移在各种光条件下都容易看到，并容易想起

30

这个简单的色移。在中间的角度，全息图呈现为颜色和影像的多个小面。

#### 实施例 4

5 将实施例 3 的防伪制品进行各种测试，以测量它的光学性能，如下所述。

##### A. 仪器和样品取向

10 采用 Zeiss GK/311M 测角分光光度计，它利用氙闪光灯并具有角度可调的光纤用于进行照明和反射，来表征防伪制品。检查三种类型的观察条件，采用图 17A 和 17B 所示的几何条件。这些观察条件包括 a)将照明角度设定为 45 度，测量角为 65—155 度之间，按照 5 度增幅（图 17A）； b)无光泽，照明角度为 25—75 度之间，按照 5 度增幅，测量角度为 100—150 度之间，按照 5 度增幅（图 17B）；  
15 以及 c)有光泽（镜面），照明角度为 25—80 度之间按照 5 度增幅，测量角在 100—155 度之间按照 5 度增幅（图 17B）。这些几何条件的校准采用白瓦片（tile）进行。为了测量是否存在任何取向效果，将防伪制品相对于每种观察条件的观察光学装置按照 0、90、180 和 270 度取向。

20

##### B. 光学结果

三种观察条件下的光学测试结果如下所示。测量显示，可以将干涉光学可变效果独特地表征出来，而与衍射效果分开。

##### 1. 设定照明角度

25 在这种结构中，全息图的光学性质在光谱响应中占优势，但是这只是在两个取向即 90 度和 270 度（即于全息图的沟槽成 90 度）。图 18 的图中所示的光谱轮廓表示，全息图的各种衍射级占优势。只有在小和大角度差处，色移薄膜才会显示它的光谱。图 19 中 CIE 实验室颜色空间中的颜色轨迹表示防伪图样所得到的颜色移动主要是  
30 因为全息图。全息图的色品和色饱和度是高的，如从消色点

( $a^*=b^*=0$ )的大漂移所看出的。

## 2. 无光泽几何条件

与以上看到的光谱轮廓相反，无光泽测量显示，在这种几何条件中，色移薄膜现在在光学响应中占优势，与样品取向无关。尽管没有证据表明该光学效果来自全息图为 0 度取向时，但是在 90 度取向可以看见来自全息图和薄膜光学叠层的结合光学效果。在图 20 中改善了光学叠层引起的光谱峰。光谱轮廓是典型的金属层—绝缘层—吸收层光学叠层，其中光谱和所得到的颜色随着观察角的增大而移向短波。有趣的是，在这种结构中，随着颜色从品红变为黄，亮度  $L^*$  从高移至低值。在 0 / 180 度取向，全息图表现为没有光谱峰。

## 3. 有光泽几何条件

在有光泽几何条件中，防伪制品具有两个显著特征：一个是在 0 度、180 度，另一个是在 90 度、270 度。在第一种取向中，唯一的光学效果典型的是来自色移薄膜的一种，其中随着入射角的增加，颜色移向较短的波长。图 21 表示在第一种取向的防伪制品的有光泽光谱轮廓。颜色从品红移至绿色。随着峰移向短波，逐渐发生峰抑制。该抑制的发生部分是因为标准的白瓦片以及防伪制品本身引起的较高的反射率值。理论上，薄膜的光谱保持同样的光谱，但是随着入射角的增加，移向较短的波长。

应当指出，在 0 度、180 度的有光泽取向适用于机读，因为光学叠层的峰被明确的限定，并且没有全息特征。

在第二种取向中，光学叠层引起的光谱峰在入射的高角度表现出与全息图有较大的光学互动。图 22 是表示防伪制品在第二种取向中的有光泽光谱轮廓的图。

## C. 光学显微方法

在 Zeiss 光学显微镜观察防伪制品，以观看编码在色移薄膜中的

数字特征。图 23 是在防伪制品的薄膜光学地层中的数字影像显微照片（放大 50 倍）。在图 23 中，数字点（烧蚀孔）的尺寸在约 100 微米

5 的数量级，其中没有整个光学叠层。每 100 微米像素实际上由 30 微米重叠的数字点形成。因此可以用 30—100 微米像素分辨率写入隐藏信息，该分辨率低于人眼检测限度。在涂层中观察到的裂缝通常是绝缘膜，它进行了应力消除。这些裂缝对于光学性质或薄膜的粘合来说都不具有有害的效果。

### 实施例 5

10 通过将光学叠层直接真空涂布到全息表面上而在压花透明塑料膜上形成具有三层设计的色移光学叠层，以产生防伪制品。在制造过程中，从市购的全息图中通过氢氧化钠的稀溶液而除去标准铝层。在漂洗和干燥之后，压花表面在真空中采用物理气相沉积方法，涂布有半透明金属层、低折射率绝缘材料层以及最后的不透明铝层。该薄膜

15 光学叠层是 Fabry-Perot 滤色镜，以 500 纳米为中心。该层可以被按照相反的方向涂布，相应的改变是塑料膜的侧面用光学叠层修正。

当这种结构透过塑料膜观察时，可以看见全息图和光学叠层的重叠。大体上，在初期全息图中的颜色的彩虹被光学叠层所修正，由此

20 一些颜色是受到强调的，一些颜色是被抑制的。实际上，可以从两侧观察全息图；在铝侧，可以看见原始全息图，在另一侧，透过塑料膜可以看见全息图和光学叠层的叠加。

通过扫面电子显微镜（SEM）仔细的检查光学叠层，表现出全息图的衍射表面图案被透过光学叠层复制，从而该全息影像被保留在铝

25 表面内。如图 24A 和 24B 所示，这些是 SEM 影像的显微照片（分别放大 2000 倍和 6000 倍），表示在防伪制品的光学叠层顶部的全息浮凸。

30 只要不脱离本发明的精神和主要特征，可以用其它特定的形式

---

来实现本发明。所示的实施方案只是示例性而不是限制性的。因此本发明的范围由所附的权利要求来限定，而不是由前面的说明书来限定。在权利要求等同范围内的所有变化也落在本发明的范围内。

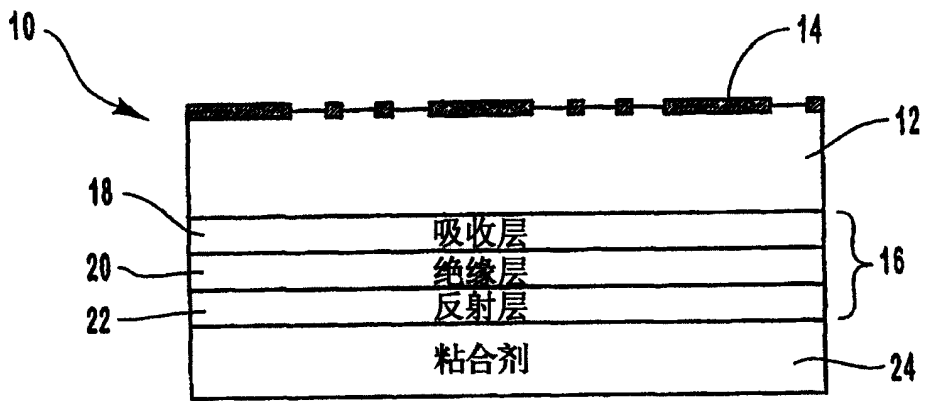


图1

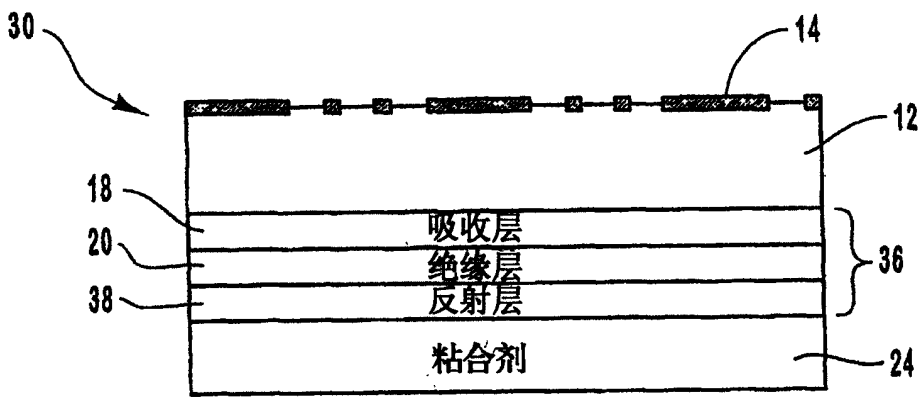


图2

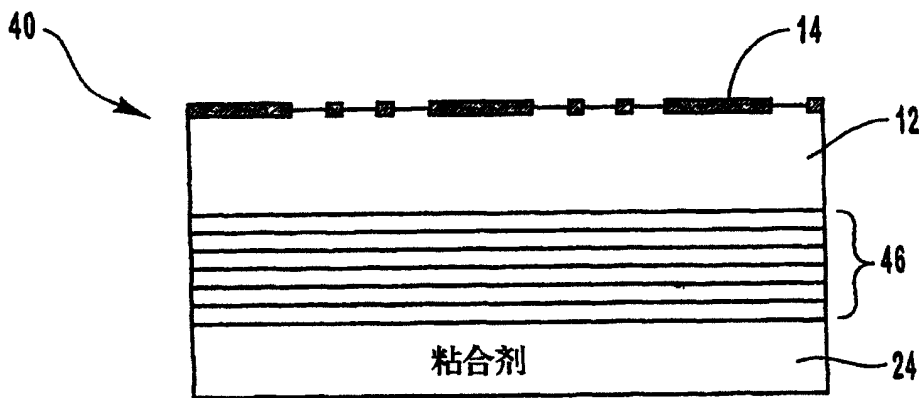


图3

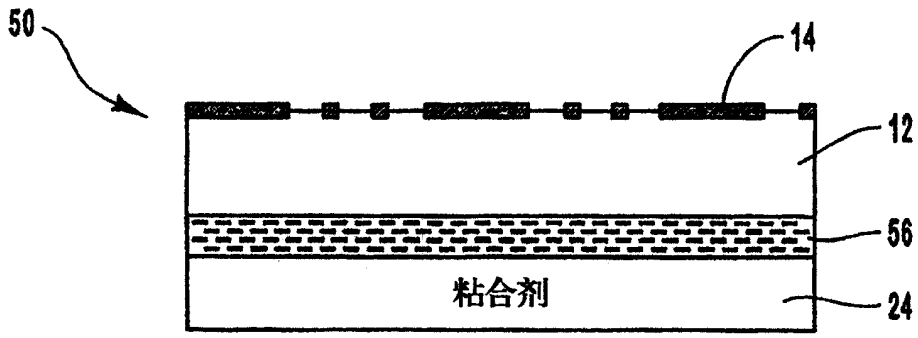


图4

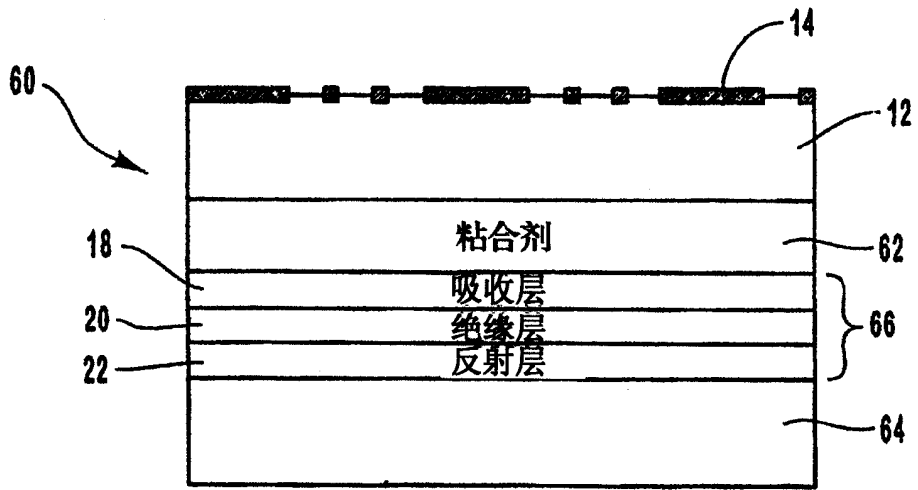


图5

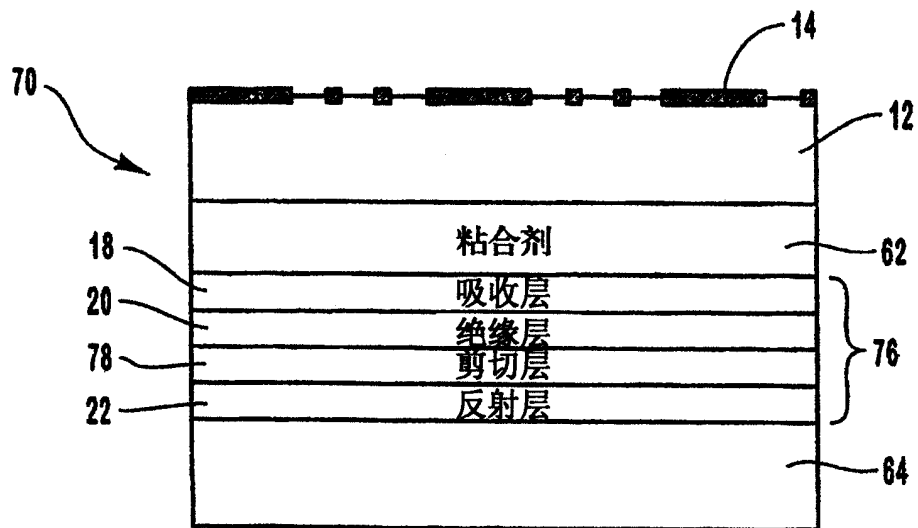


图6



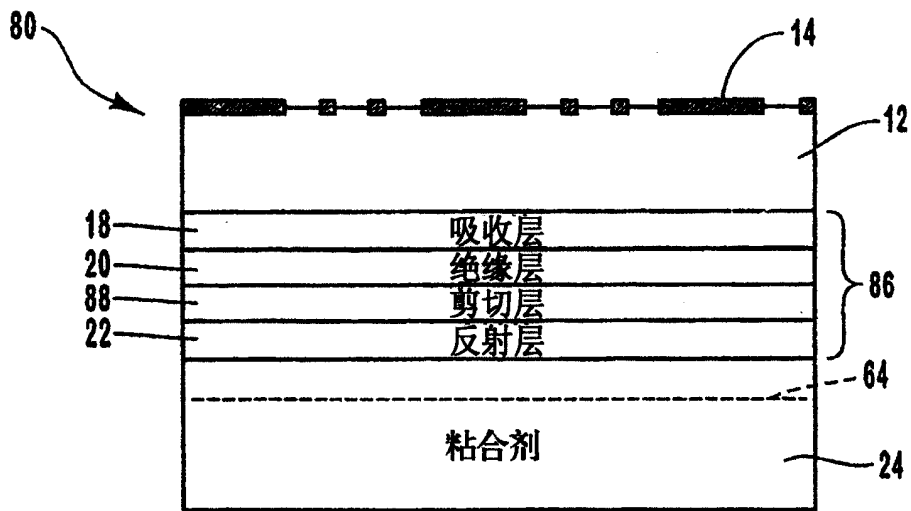


图7

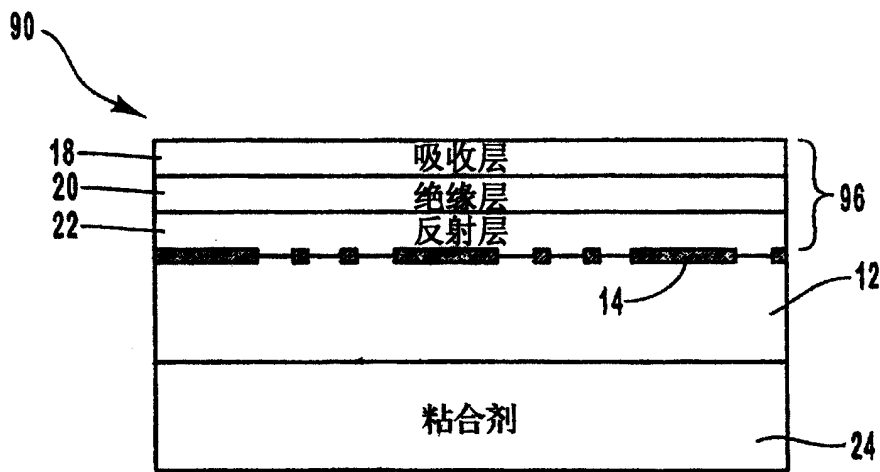


图8A

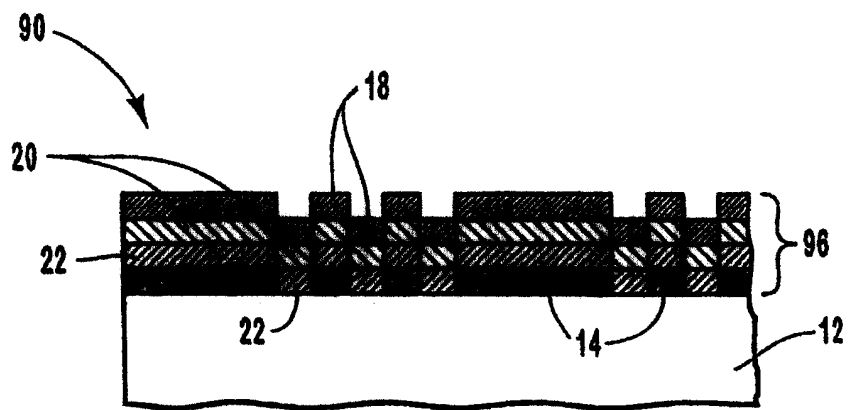


图8B

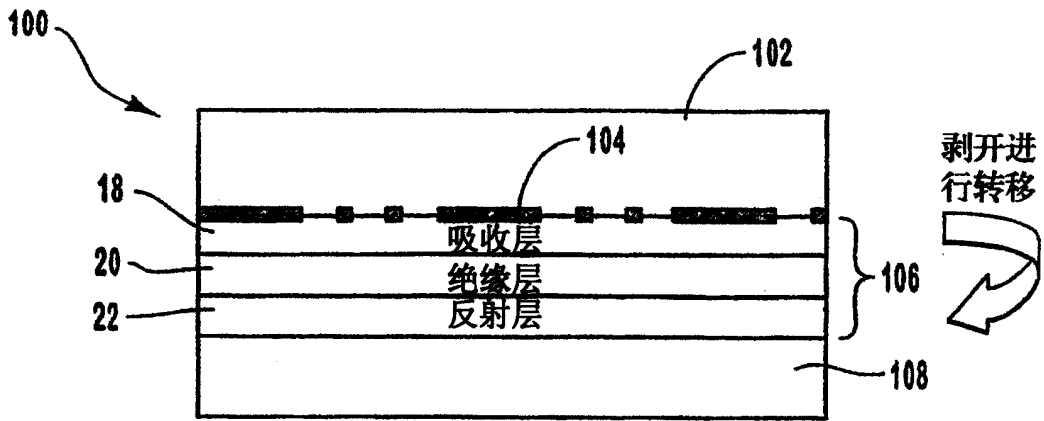


图9

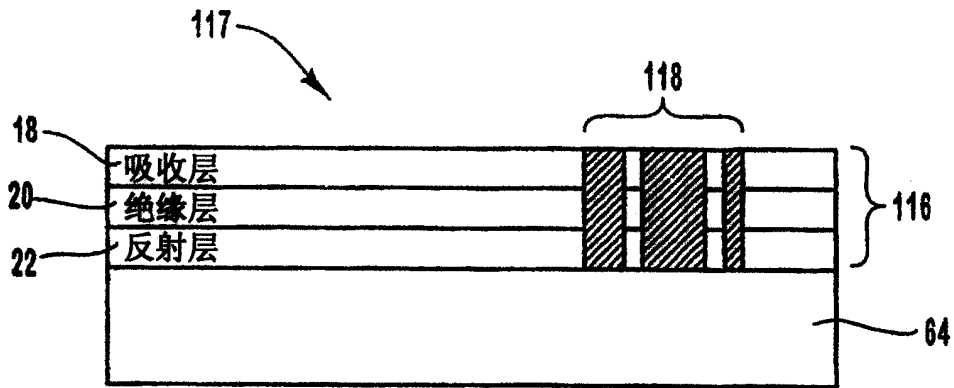


图10A

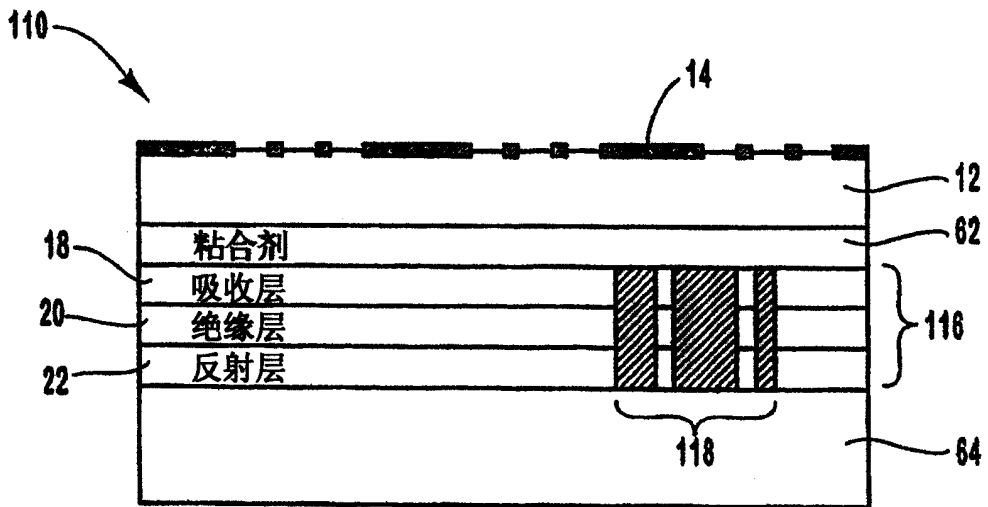


图10B

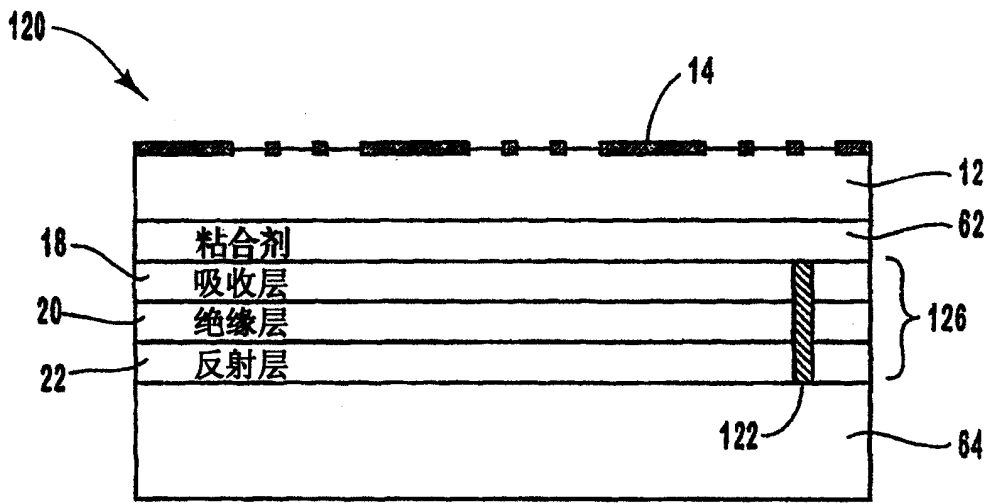


图11

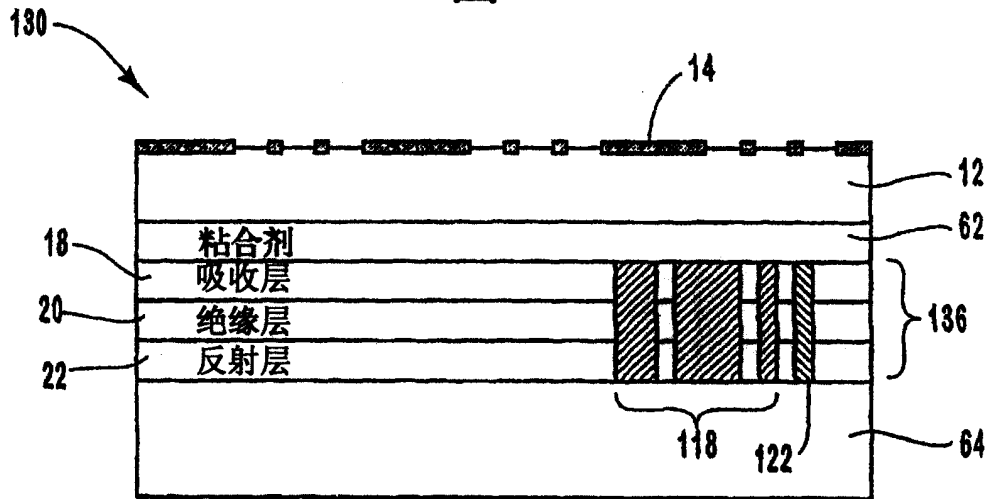


图12

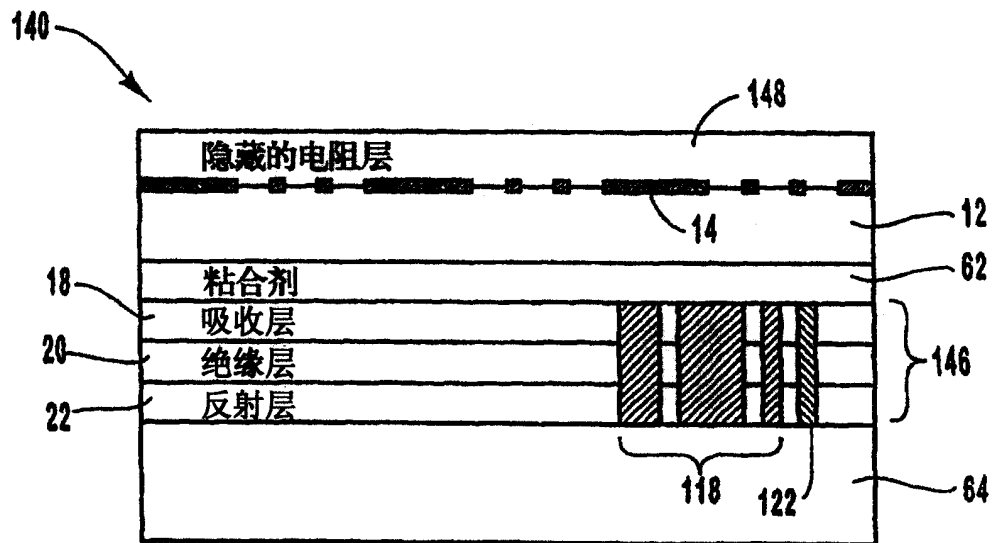


图13

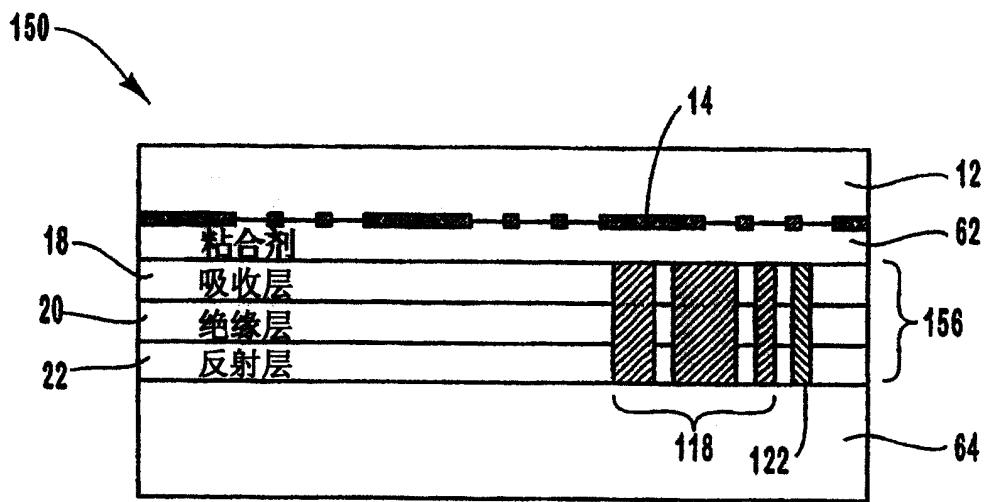


图14

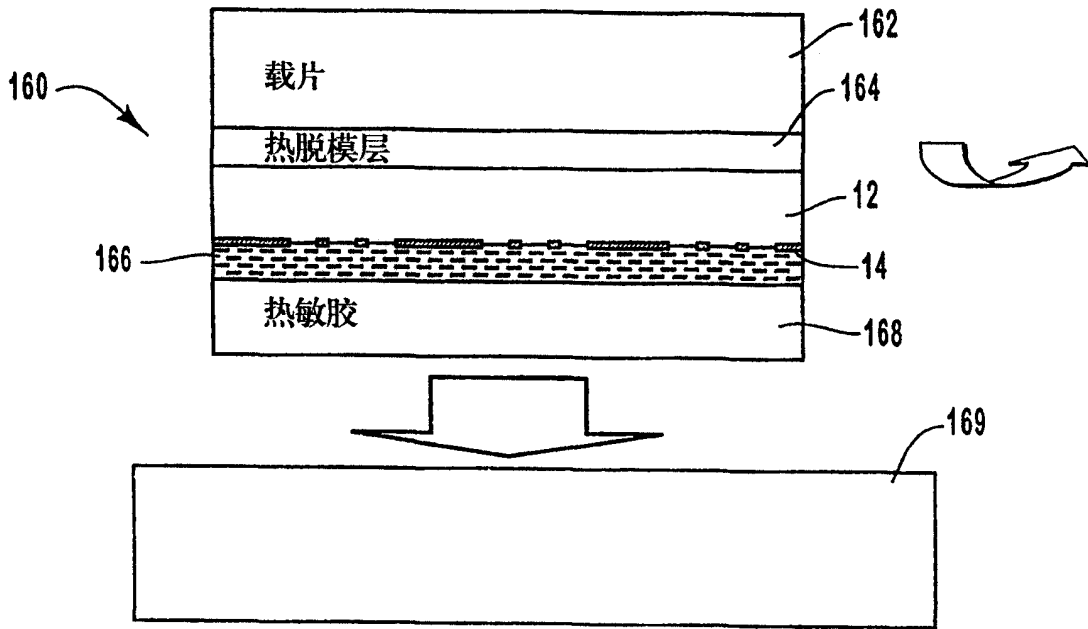


图15

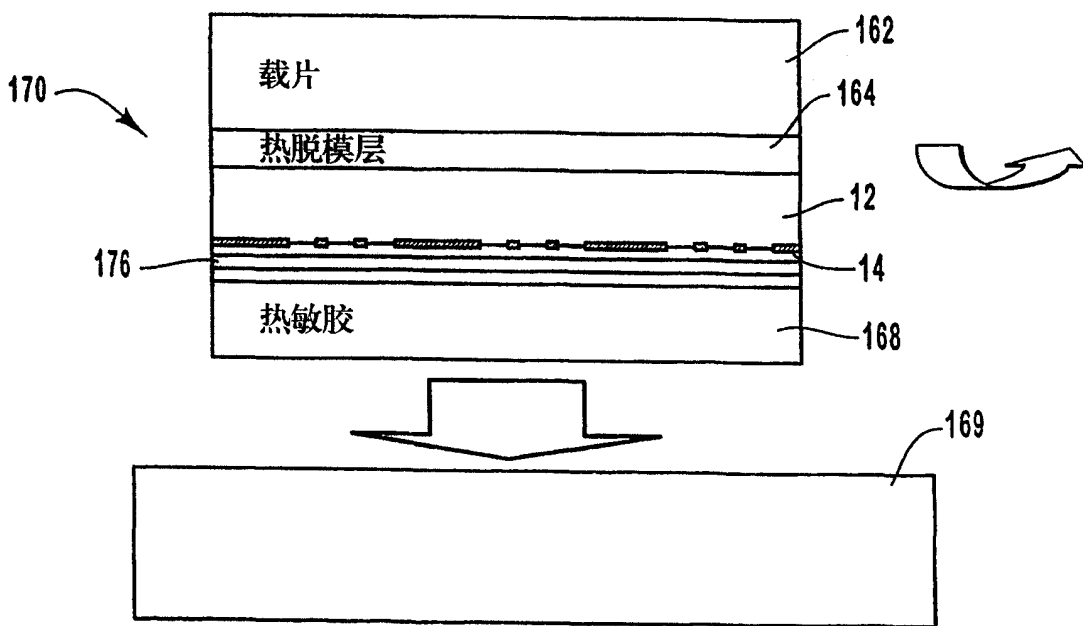


图16

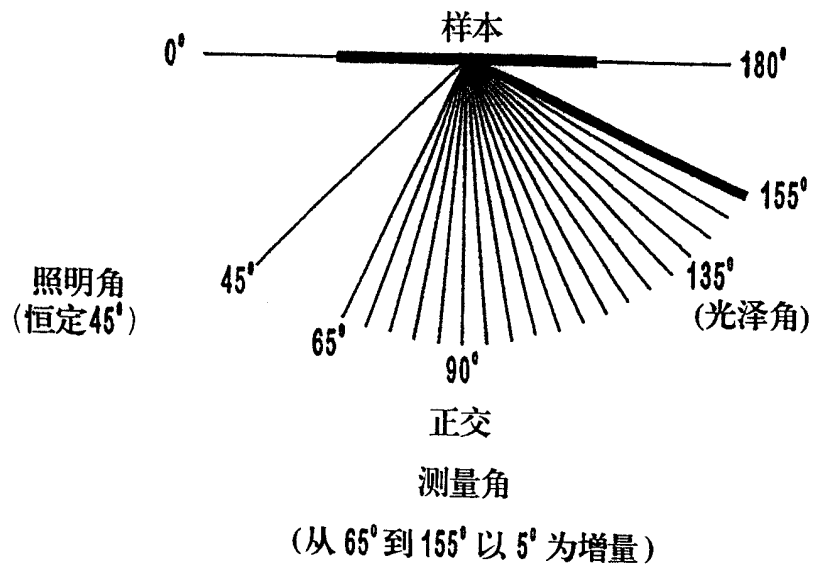


图17A

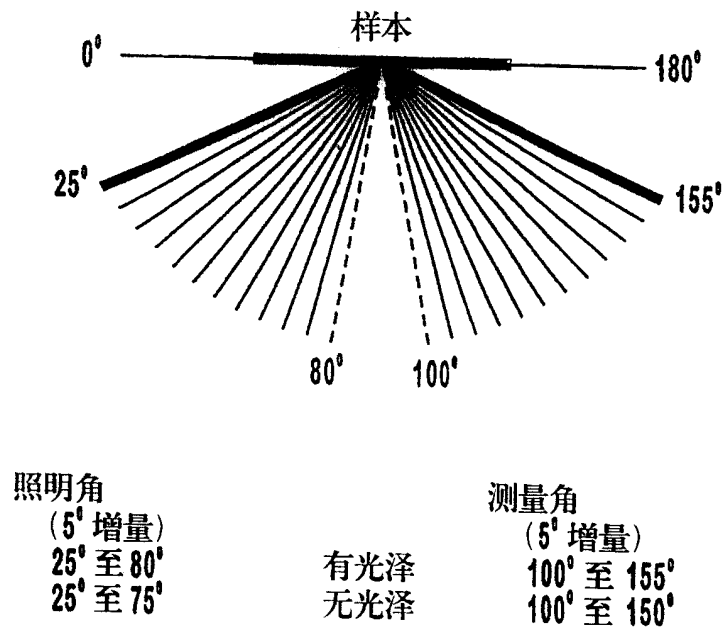


图17B

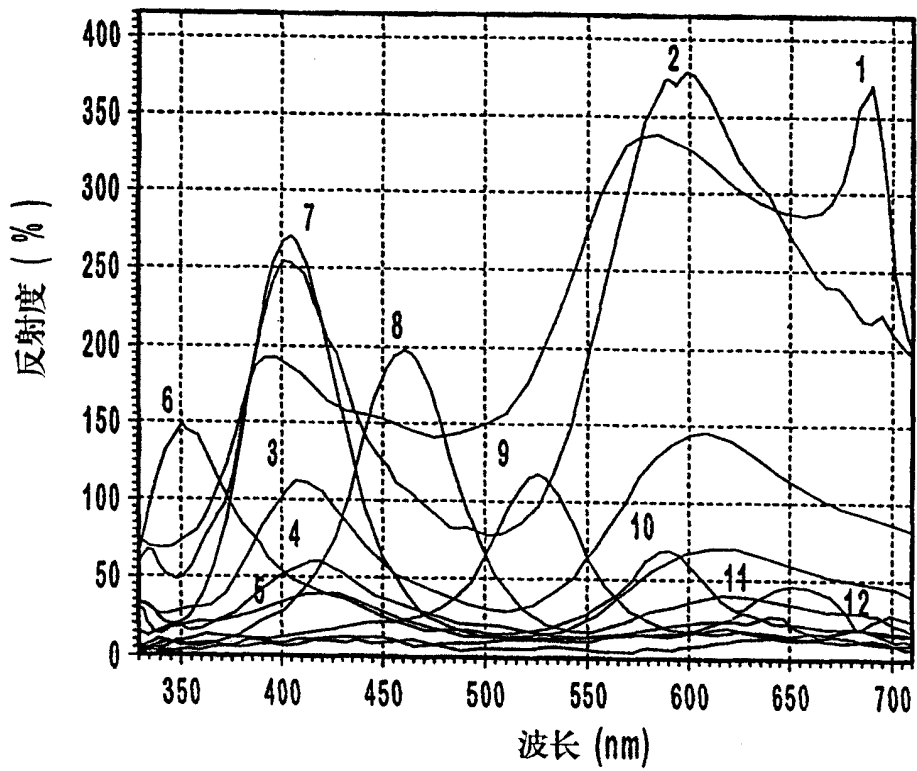


图18

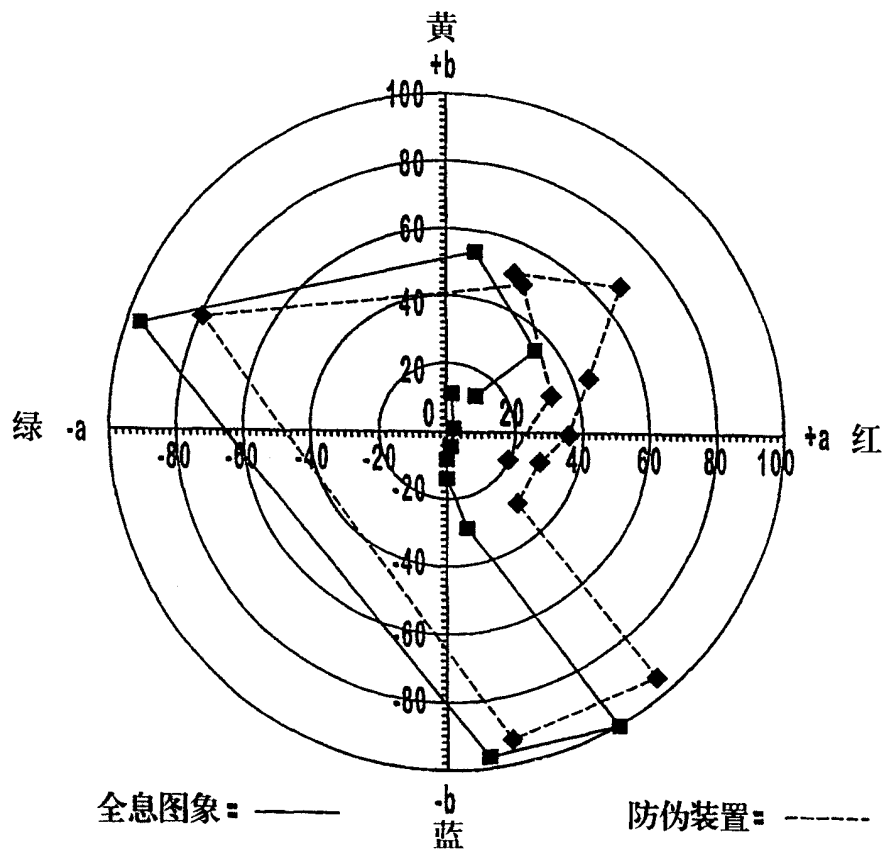


图19

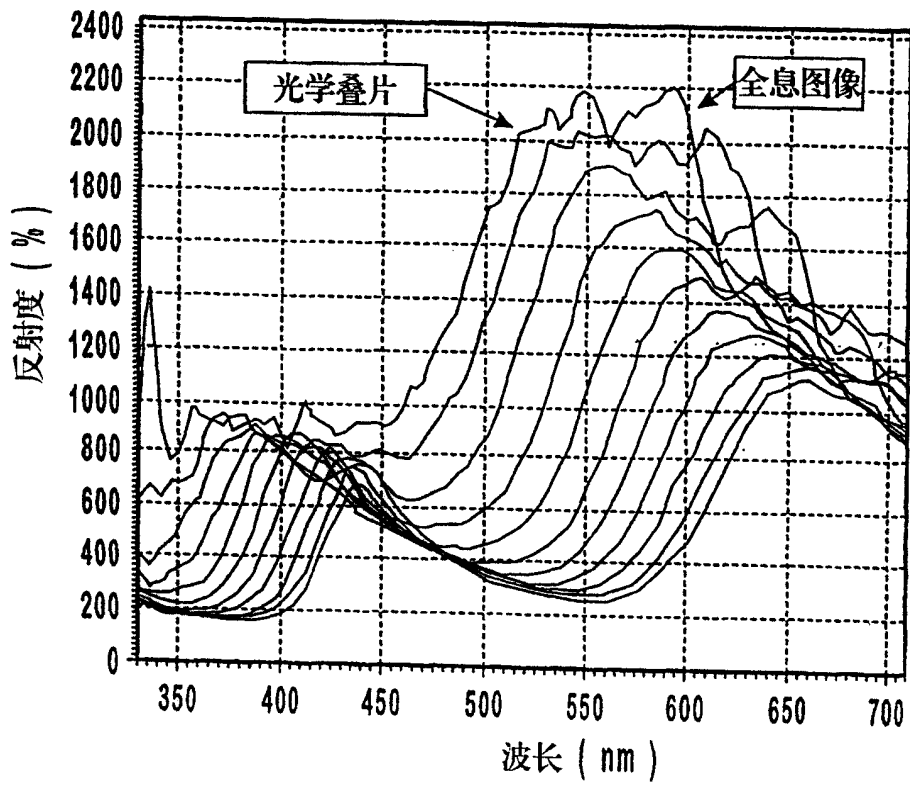


图20



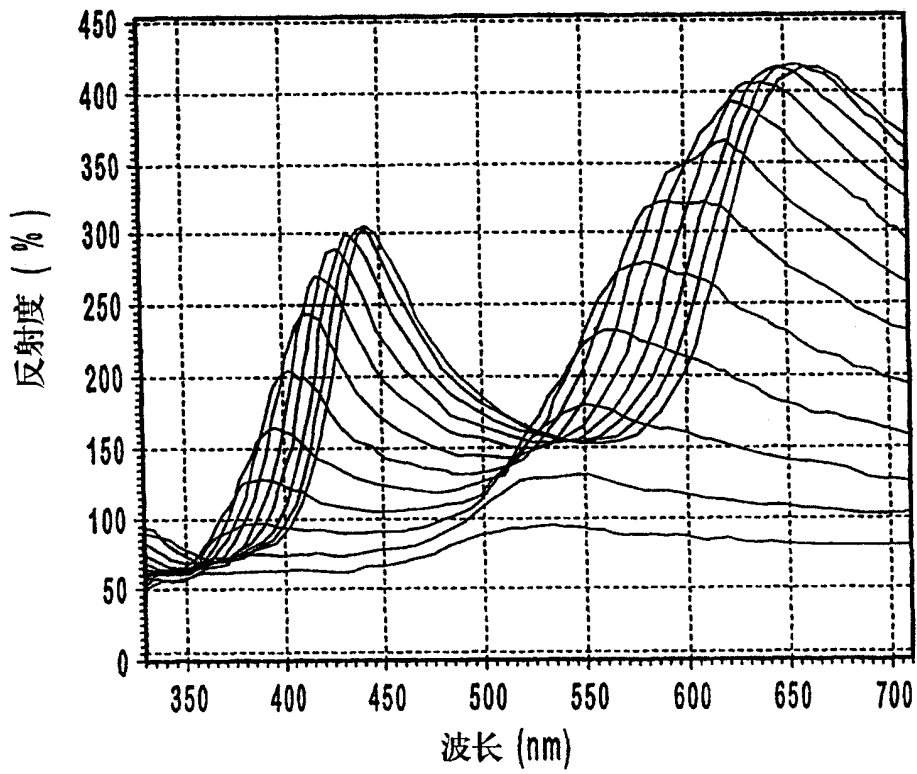


图21

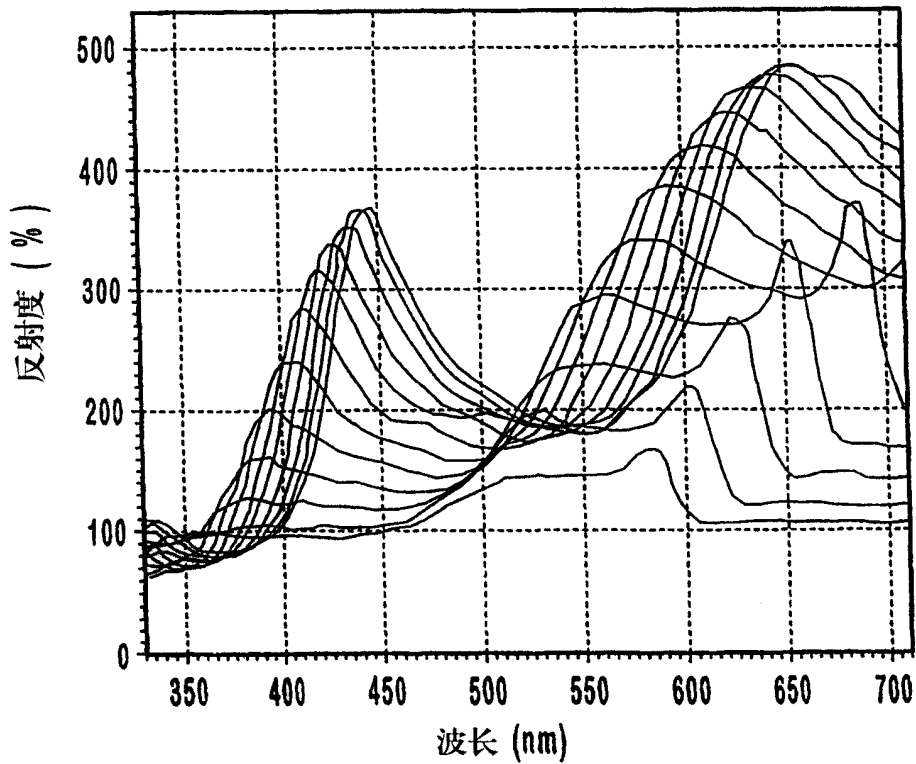


图22

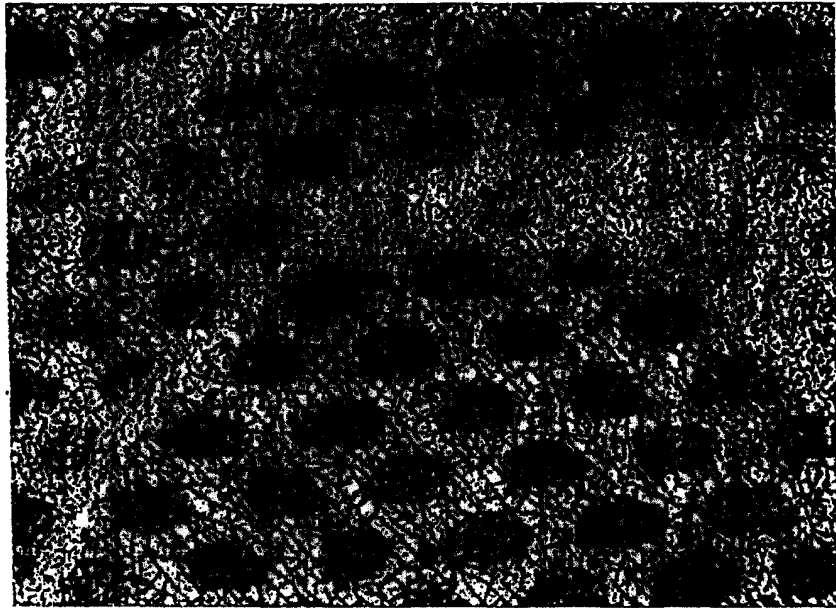


图23

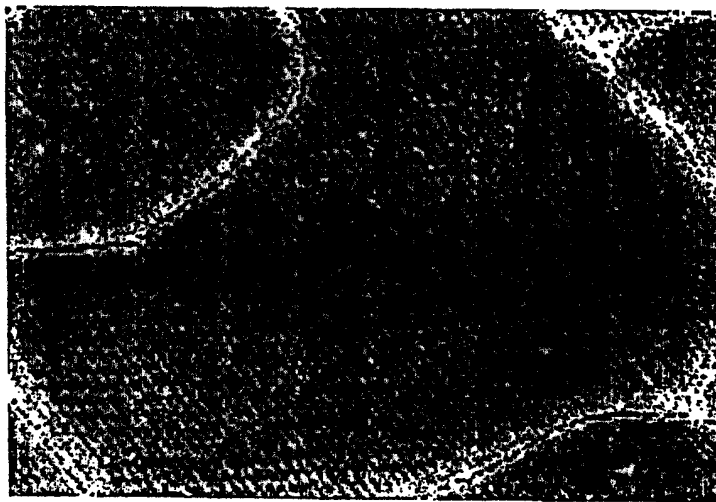


图24A

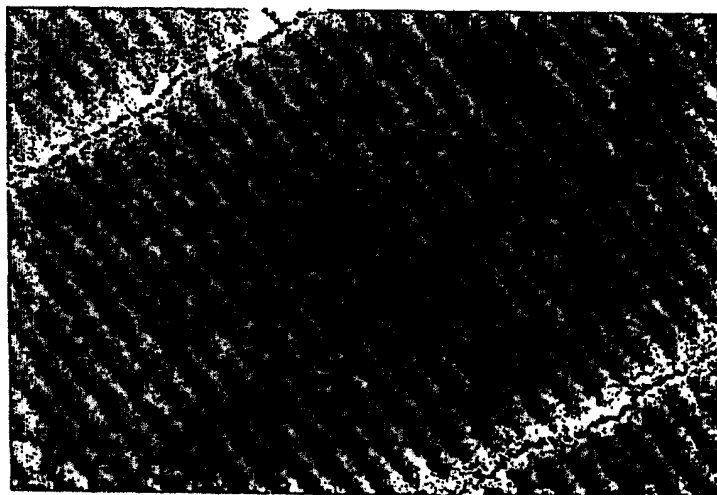


图24B