



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02820221. X

[43] 公开日 2005 年 1 月 19 日

[11] 公开号 CN 1568264A

[22] 申请日 2002.9.4 [21] 申请号 02820221. X

[30] 优先权

[32] 2001.10.12 [33] DE [31] 10150293.1

[86] 国际申请 PCT/EP2002/009861 2002.9.4

[87] 国际公布 WO2003/033274 德 2003.4.24

[85] 进入国家阶段日期 2004.4.12

[71] 申请人 OVD 基尼格拉姆股份公司

地址 瑞士楚格

[72] 发明人 R·斯淘布 W·R·汤姆普金

A·斯灵

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

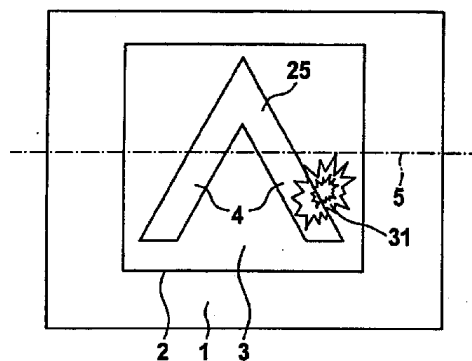
代理人 李家麟

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 安全元件

[57] 摘要

一种层状物形式的安全元件(2)可以用于文件(1)的验证。层状物具有至少一个透明保护层、透明漆层和粘合层，漆层设置在保护层和粘合层之间。反射层形式的界面将粘合层和漆层分开。该界面被分成具有平坦表面部分区域和具有漆层中形成的凹凸结构的图案(25)的区域。平坦表面部分形成背景表面(3)，它为入射到层状物中的光提供平坦的镜表面，同时具有预定的光学有效结构深度的凹凸结构的区域形成图案要素(4)。图案要素(4)的凹凸结构吸收入射光。在反射的背景表面(3)的反射光中，暗图案要素(4)形成强对比而图案(25)清晰可见。在反射光之外的方向上，背景表面(3)和图案要素(4)之间的对比消失，从而复印机装置将背景表面(3)和图案要素(4)复制成黑色表面。



1. 一种用于文件(1)验证的安全元件(2)，带有包括多个表面部分的图案(25)并呈层状物(6)的形式，它包括至少一透明保护层(7)、一透明漆层(9)和一粘合层(8)，
5 其中漆层(9)设置在保护层(7)和粘合层(8)之间，折射率在粘合层(8)和漆层(9)之间的界面处骤变，图案(25)的表面部分由背景表面(3)和图案要素(4)组成，
其特征在于，
在背景表面(3)的区域中，漆层(9)是光滑、平坦的形式，而在图案要素(4)的区域内的漆层(9)中形成具有预定的、光学上有效的结构深度(h)的凹凸结构(14)，
10 背景表面(3)是平坦的镜表面，用于使光(10)入射到层状物(6)中，以及
凹凸结构(14)是交叉格栅，它由具有周期(dx; dy)的基格栅形成，而周期(dx; dy)比可见光(10)谱中短波端处的预定界限波长(λ)短，以便图案要素(4)吸收和散射入射光(10)，其中每个凹凸结构(14)中，吸收和散射光的比率是预定地取决于凹凸结构(14)中的光学上有效的结构深度(h)。
- 15 2. 如权利要求 1 所述的安全元件(2)，其特征在于，所述凹凸结构(14)的交叉格栅由两个具有彼此基本成直角排列的周期(dx; dy)的基格栅构成。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的安全元件(2)，其特征在于，所述基格栅是正弦的。
4. 如权利要求 1 到 3 中任一项所述的安全元件(2)，其特征在于，周期(dx; dy)中的至少一个比界限波长(λ)的一半长而比界限波长(λ)短。
- 20 5. 如权利要求 1 到 4 中任一项所述的安全元件(2)，其特征在于，所述界限波长(λ)被选择成在 380nm 和 420nm 之间的范围内。
6. 如权利要求 1 到 5 中任一项所述的安全元件(2)，其特征在于，所述两个基格栅的周期(dx; dy)是相同的值。
7. 如权利要求 1 到 6 中任一项所述的安全元件(2)，其特征在于，凹凸结构(14)
25 的光学上有效的结构深度(h)的值被选择成在 h=50nm 到 h=500nm 的范围内。
8. 如权利要求 1 到 7 中任一项所述的安全元件(2)，其特征在于，所述反射层(11)包括选自铝、银、金、铬、铜、镍和碲的金属。
9. 如权利要求 8 所述的安全元件(2)，其特征在于，在朝向漆层(9)的金属层(24)的一侧上，反射层(11)具有至少一层无机电介质(23)。
- 30 10. 如权利要求 9 所述的安全元件(2)，其特征在于，无机电介质(23)的层包括 ZnS 而金属层(24)包括铝。
11. 如权利要求 1 到 10 中任一项所述的安全元件(2)，其特征在于，所述图案

(25)有具有灰度级的区域(26; 27; 28), 且具有各种灰度级的区域(26; 27; 28)的图案要素(4)因凹凸结构(14)的光学上有效的结构深度(h)而相异。

12. 如权利要求 1 到 10 中任一项所述的安全元件(2), 其特征在于, 所述图案(25)有具有灰度级的区域(26; 27; 28), 所述图案要素(4)在光学上有效的结构深度(h)方面具有统一的值, 且区域(26; 27; 28)因尺寸小于 0.4mm 的光栅点的密度变化而相异。

13. 如权利要求 1 到 12 中任一项所述的安全元件(2), 其特征在于, 所述图案(25)形成用于马赛克表面图案(31)的背景, 它含有从每毫米 300 线到每毫米 2000 线的范围内的空间频率的衍射结构。

安全元件

5 本发明涉及光学衍射安全元件，如权利要求 1 的分类部分所阐述的。

这种安全元件可以用于文件的验证，诸如承载价值的文件或债券、支票、纸币、信用卡、所有类型的护照和身份卡、入场券、驾驶执照等等，安全元件例如是通过

粘结而固定在文件上的薄层复合材料或分成薄片。

10 用于彩色拷贝的现代复印机是对由印刷过程制成的文件的严重的潜在危险，因为原物和拷贝之间的视觉差异太小以至于只有配备适当辅助设备的专家才能分辨原物和拷贝，除印刷图像的外表之外这方面常必须参考其它标准，诸如凹版印刷、水印、荧光、具有衍射结构的光学可变安全元件等等。

从 EP 0 522 217 B1 已知，设置在文件上的反射箔部分实现了对这种文件的未批准拷贝的良好保护。由于拷贝机器将反射表面复制成黑色，具有反射箔的原物与

15 拷贝之间的差异清晰可见。但是，可以理解，反射箔在市场上是易于获得的。因此，这种拷贝中的黑色表面可方便地有粘贴其上的反射箔，从而使拷贝表现得更真实。

DE 44 10 431 A1 描述了上述箔部分的进一步发展。安全元件是从分层薄片上切下的箔部分，具有平坦的镜反射层。在表面部分中除去该反射层，其中所述表面部分在箔部分的表面上形成个别标记，从而反射层下设置的黑色层变成是可见的。

20 在由复印机制成的拷贝上，由于除去反射层的表面部分以及拷贝中保留在后面的镜面一律呈黑色，在其余镜表面的复制过程中黑色标记消失。取代平镜面的另一种安全元件具有含标记的全息图结构，在拷贝过程中其表现类似将在以下段落中讨论的衍射结构。因此，在拷贝中，在全息图的被拷贝图像中可以检测到标记。

例如从 GB 2 129 739 B 的实例中已知，对有价值的文件置以具有含衍射结构(例如全息图，根据 EP 0 105 099 A1, EP 0 330 738 A1, EP 0 375 833 A1 等含镶嵌状

25 表面图案)的光学可变安全元件。这些安全元件具有根据观察状况变化的图案或图像。从未批准人员的观点，只有以较高的成本才能模仿这些安全元件。可是，文件的彩色拷贝复制安全元件的一个图案或图像，在用于成像过程的复印机中固定的观察条件下它在原物中是可见的。可以理解，在观察条件改变的情况下，不再可能看到

30 到拷贝中图案或图像的任何变化，但如果接受者不注意，拷贝很容易被认为是真正的文件

EP 0 401 46 A1 和 US No 4 856 857 中描述了用于安全元件的层状物的实施例

和可用于该目的的材料。

本发明的目的在于提供一种廉价的光学可变安全元件，它不能通过复印机装置复制并不能用全息方法进行拷贝。

根据本发明，该目标是通过权利要求 1 的特征部分中所阐述的特点来获得的。

5 本发明的有利结构在所附权利要求书中进行阐述。

以下参考附图更详细地描述本发明的实施例，其中：

图 1 示出一文件，

图 2 示出绕轴倾斜时的文件，

图 3 示出安全元件的横截面的视图，

10 图 4 示出凹凸结构的界面，

图 5 示出第一观察条件，

图 6 示出第二观察条件，

图 7a 和 7b 示出具有灰度级的安全元件，以及

图 8 示出凹凸结构。

15 参考图 1，标号 1 表示文件，2 表示安全元件，3 表示背景表面，4 表示图案要素和 5 表示文件 1 的平面内的概念上的倾斜轴。用从上方横向和倾斜的定向人造光照射文件 1 并垂直从上方观看。安全元件 2 固定在文件 1 上。为了识别，安全元件 2 具有图案 25，它包括由背景表面 3 包围的图案要素 4。为了使图 1 更加清楚，图案 25 包括单个图案要素 4 并形成简单的“V”符号。对于图案 25，实际实施例包
20 括多个背景表面 3 和图案 4 的排列。在指定的照明和观察条件下，由于图案要素 4 和背景表面 3 之间没有对比，背景表面 3 和图案要素 4 都是暗的，例如金属性的无光泽，所以图案 25 对于观察者来说是不可见的。相反，如下所述，在漫射日光中或在漫射的室内照明中以及在特定照明条件下，图案要素 4 从光背景表面 3 中突出呈暗色，从而观察者可以清晰地看到。

25 如图 2 所示，如果将具有安全元件 2 的文件 1 绕倾斜轴 5 倾斜使得背景表面 3 将光反射到观察者的眼中，则由于图案要素 4 保持是暗的并从背景表面 3 中以较高水平的对比度突出，观察者可以识别图案 25。在这种观察条件下，实现了对观察者的反射条件。从观察者的角度来说，反射条件下安全元件 2 在其平面中的旋转不改变图案 25 的外观，即是不执行安全元件 2 的方位定向。

30 图 3 示出安全元件 2(图 2)的横截面，其中剖面平面包括例如倾斜轴 5(图 2)。安全元件 2 包括层合成物或层状物 6，它包括多个层 7、8、9 和 11。关于层状物 6 的结构和它的材料的实例可以在 EP 0 401 466 A1 和 US 4 856 857 中找到。

在最简单的情况中，层状物 6 包括至少保护层 7、粘合层 8 和设置在保护层 7 和粘合层 8 之间的漆层 9。粘合层 8 将安全元件 2 结合到文件 1 上。如果在从漆层 9 到粘合层 8 的转变处，边界层处的折射率突然改变，则粘合层 8 和漆层 9 间的界面反射通过覆盖层 7 和漆层 9 入射的光 10。采用 US No 4 856 857 的表 6 中的材料，折射率的差太小以至于不能实现强反射。因此通过反射层 11 增加反射能力，其中反射层 11 设置在界面处并且它是包括金属或由合适的无机介质层涂覆的金属的薄层(<0.4 微米)，所述介质层设置在金属的侧面上，朝向入射光 10。

反射层 11 的材料包括在 US No 4 856 857 的表 1 到 5 中；表 1 到 6 结合在描述中。表 5 中未提及的碲也适用于反射层 11。入射光 10 表示日光或波长在 380nm 到 780nm 之间的可见多色光。

层状物 6 的另一个实施例中，远离漆层 9 的层状物 6 的覆盖层 7 的表面通过分离层 12 连接到载体带或条 13 以便易碎的层状物 6 转移到文件 1 上。在将层状物 6 适当胶合后，可以除去诸如 PC 或 PETP 的纸或塑料膜的载体带 13，从而通过保护层 7 和漆层 9 可看到图案 25(图 2)。在这方面，关注上述 GB 2 129 739 B。

如图 3 所示，具有几何花纹深度 p 的凹凸结构 14 形成于漆层 9 内，在图案要素 4 的区域中。在背景表面 3 的区域中，漆层 9 形成得光滑和平坦并与层状物 6 的其它层平行。粘合层 8 的材料填充凹凸结构 14 的凹陷。有或没有附加反射层 11 的界面沿着凹凸结构 14 和背景表面 3 的镜面。

凹凸结构 14 是交叉格栅(cross grating)，它包括两个周期 d 小于可见光谱(即 $\lambda = 380\text{nm}$ 和 $\lambda = 420\text{nm}$ 之间)中短波端处界限波长 λ 且具有光学有效结构深度 h 的基格栅，即花纹深度 p 乘以漆层 9 的折射率，较佳地在 $h=50\text{nm}$ 和 $h=500\text{nm}$ 之间的范围内。这种凹凸结构 14 吸收图案要素 4 上入射的几乎所有的可见光 10 并将小部分的入射光 10 散射回到图案要素 4 上的半空间中。被吸收光 10 的百分比非线性地取决于结构深度 h 并可以通过在上述 50%和约 99%的范围内选择结构深度 h 来加以控制，其中凹凸结构 14 越浅，相应地越多入射光 10 被散射回而相应地越少光 10 被吸收。指定的百分比需要具有诸如铝的反射层 11 的凹凸结构 14。因此，具有各种结构深度 h 的图案要素 4 的邻接区域呈现灰分度(grey graduation)。

图 4 所示的凹凸结构 14 的实施例是由两个正交的正弦基格栅形成的交叉格栅。沿坐标 x 延伸的第一基格栅的正弦函数的周期是 d_x 、振幅是 h_x ，而沿坐标 y 延伸的第二基格栅的正弦函数的周期是 d_y 、振幅是 h_y 。在由坐标 x 和 y 限定的平面上，由层状物 6(图 3)内的交叉格栅形成的界面 $h(x, y)$ 遵循例如以下的函数：

$$h(x, y) = [h_x + h_y] \cdot \sin^2(\pi x/d_x) \cdot \sin^2(\pi y/d_y)。$$

其它实施例包括 $h(x, y) = h_x \cdot \sin^2(\pi x/d_x) + h_y \cdot \sin^2(\pi y/d_y)$, 其中矩形或锥形结构用作界面 $h(x, y)$ 。

5 在一个实施例中, 两个周期 d_x 、 d_y 和结构深度 h_x 、 h_y 是相同的, 而在其它实施例中它们是不同的。结构深度 $h = [h_x + h_y]$ 可以选择成大于周期 d , 但凹凸结构 14 很难用当前的制造方法来进行制作。界面 $h(x, y)$ 类似蛋形纸板并在图 4 中示出。

10 参考图 5, 现在讨论第一观察方向上的安全元件 2 的光学性能。入射光 10 与安全元件 2 平面的法线 15 成约 40° 的角。在一实例中, 具有上述凹凸结构 14 的图案要素 4 在可见光范围内吸收多达 95% 的入射光 10, 其余的都被散射。相反, 反射背景表面 3 仅吸收约 10% 的入射光 10 并将其余的反射。由于图案要素 4 的表面部分邻接反射背景表面 3, 所以观察者有很强的对比从而预定图案 25 中安全元件 2 的预定背景表面 3 上设置的图案要素 4 可便于识别为信息。图案 25 表示标识、文本、图像或其它图解字符。

15 图 5 中的图示对应于复印机装置中的光照条件。根据复印机装置的各模型, 入射到文件 1 和安全元件 2 上的复印机装置的定向光 10 与法线 15 形成约 40° 到 50° 范围内的入射角 α 。文件 1 将入射光 10 散射入整个半空间中。结果散射光进入复印机装置的光接收器 16, 它设置在法线 15 的方向上。与之相反, 从背景表面 3 反射的光 17 根据反射法则以相同的角度 α 偏斜入观察者 19 的观看方向 18 且不通过光检测器 16。如果光 10 以相同的入射角 α 入射到图案要素 4 上, 则相反地, 入射光 10 被吸收; 光接收器 16 和观察者 19 都记录没有来自图案要素 4 的光。因此, 20 图案要素 4 是暗的。

25 对于入射到层状物 6 中的光 10, 背景表面 3 形成图案 25 的平坦镜面, 而图案要素 4 作为吸收器表面而耗尽入射光 10 的大部分。因此, 在反射光 17 中, 观察者 19 以强光表面部分的形式识别背景表面 3 而将图案要素 4 识别成图案 25 的暗表面部分。在反射光 17 之外的方向上, 安全元件 2 仅散射小部分的入射光 10。背景表面 3 和图案要素 4 处散射的光的单位表面积强度水平实际上是相同的量级从而背景表面 3 和图案要素 4 之间不存在对比。在用直接入射光 10 照明的情况中, 由背景表面 3 和图案要素 4 形成的图案 25 仅在以镜面反射的反射光 17 内是可识别的, 与印刷过程生产的黑白图像形成对比。

30 在复印机装置中, 背景表面 3 和图案要素 4 将入射光 10 的这种小投影投射到光接收器 16 中从而复印机装置不加选择地将背景领域 3 和图案要素 4 复制成黑表面。这种安全元件 2 的优势在于复印机装置不能复制由图案要素 4 表示的信息, 而在用直接入射光 10 按照以反射模式观察背景表面 3 的方式几乎自动地倾斜安全元

件 2 时, 观察者 9 可以以相对于背景表面 3 的高对比度看到图案要素 4 的信息。采用这种方式, 在文件 1 的良好彩色拷贝上, 留心的观察者可以方便地区别安全元件 2 与反射金属箔。通过用周期 dx (图 4) 和 dy (图 4) 在安全元件 2 上采用凹凸结构 14 形成进一步的优势, 其中 dx 和 dy 比可以用于全息复印方法的相干光源的波长短; 因此不可能用全息方法制成安全元件 2 的拷贝。

图 6 示出对安全元件 2 的两个观察者 19、20 的第二照明条件。诸如卤素灯、白炽灯等等的多色发光源 21 设置在第二观察者 20 上方并以约 60° 到 80° 的较大入射角 α 将入射光 10 发射到图案要素 4 上。如上所述, 第一观察者 19 以反射角 α 看到背景 3(图 5) 前面的图案要素 4 的图案 25(图 2)。如果凹凸结构 14 的周期 dx 、 dy (图 4) 分别在半个和整个界限波长 λ 的区域内; 即 $\lambda \geq d \geq \lambda/2$, 其中 $d=dx$ 或 dy , 则以较大的衍射角 β 将部分入射光 10 偏斜入负一级, 作为衍射光 22。第二观察者 20 可以识别衍射光 22。衍射光 22 包括电磁辐射的可见光谱的短波部分。因此, 衍射光 22 取决于衍射角 β 和蓝绿色到紫色中的周期 dx 、 dy 。在强度方面, 在相对于法线 15 的预定衍射角 β 观察的衍射光 22 还取决于方位。注意: 在前述考虑中把保护层 7 的折射影响忽略不计。

相反, 第一观察者 19 在反射光 17 的方向上观看并将背景表面 3 看成发亮的表面部分而将图案要素 4 看成图案 25 的暗表面部分。

如果周期 dx 或 dy 小于 $\lambda/2$, 则由于凹凸结构 14 不再衍射可见光 22, 第二观察者 20 就不能分别在坐标 x 或 y 的方向上看到衍射光 22。在这种情况下, 以反射角 α 观察安全元件 2 的第一观察者 19 看见不变的深棕色至黑色的图案要素 4。

反射角 α 处可见的图案要素 3 的颜色取决于反射层 11 的性质, 由于反射层 11 中材料的各种组合不均匀地反射可见电磁辐射的整个光谱范围内的入射光 10。对于从漆层 9 到反射层 11 的折射率, 深黑图案要素 3 有利地具有逐渐过渡; 通过漆层 9 和反射层 11 的金属层 24 之间的至少一层无机介质 23 形成该过渡。对于背景表面 3 的平坦镜面, 由介质 23 和金属层 24 形成的反射层 11 没有显著的效果。相反在凹凸结构 14 的情况中, 作为干涉现象的结果, 该反射层 11 使入射光 10 几乎完全消失, 这特别一致地产生于可见电磁辐射的整个光谱范围上。一实例具有 50nm 厚的 ZnS 介质层 23 和 100nm 厚的铝作为金属层 24。进一步的优势是结构深度 h , 相对于漆层 9 的折射率 $n=1.5$, ZnS 的较高折射率是 $n=2.4$, 深度是增加了, 而其中凹凸结构 14 的花纹深度 p 保持一样。

除了不同结构深度 h 的图案要素 4 的灰分度, 安全元件 2 实施例中的灰分度还通过各种密度的光栅(rastering)形成, 其中光栅点(raster dot)的尺度小于

0.4nm。在这方面，光栅点是否排列成图案要素 4 中的背景领域 3 或排列成背景领域 3 中的图案要素 4 是不重要的。

图 7a 和 7b 示出安全元件 2 内从暗图案要素 4 到亮发光背景领域 3 的灰度级形成的另一个实例。图 7a 包括在最大 0.5mm 的间隔的固定光栅中对应于灰度级使用各种尺寸的光栅点。在稍许光亮区域 26 中光栅点接触，在光亮区域 27 中光栅点是约 0.25mm 的平均尺寸而在稍许暗的区域 28 中光栅点约 0.15mm。图 7b 中，代替点光栅，有最大 0.5mm 间隔的线光栅。这里相应的线宽提供区域 26(图 7a)到 28(图 7a)中的灰分度。

在区域 26 到 28 的一个区域中，图案表面 4 的光栅点具有相同的尺寸。通过凹凸结构 14(图 6)中适当分级的结构深度 h 实现了精细的灰分度，它适于黑白照片的复制。

图 8 示出作为简单实例的安全元件 2 的两个图案 25。在上半安全元件 2 中，图案 25 包括含有星 30 的带 29。带 29 由暗图案要素 4 形成。带 29 周围的区域和星 30 形成光背景表面 3。在没有关于以上描述的限制的情况下，背景表面 3 和图案要素 4 是可互换的，如下半安全元件 2 所示。

如果图案 25 形成用于具有衍射结构的镶嵌表面图案 31 的背景且其空间频率是每毫米 300 线到每毫米 2000 线的范围内的值，图 1 的安全元件 2 将仍旧很难伪造。这种镶嵌表面图案 31 可以从上述 EP 0 105 099 A1、EP 0 330 738 A1 以及 EP 0 375 833 A1 中了解到。在此并入这些专利说明书的内容。

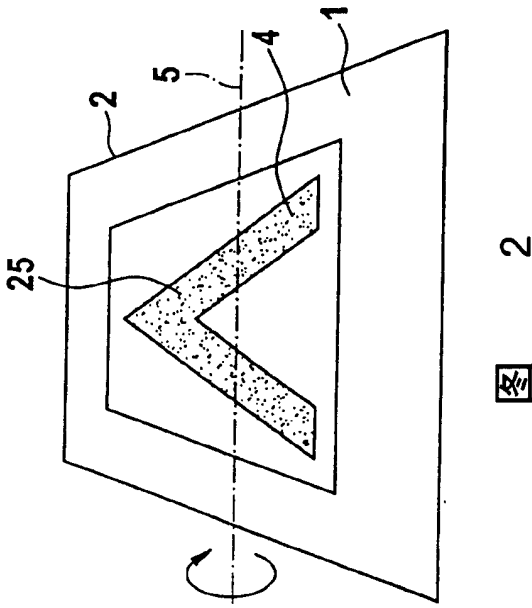


图 1

图 2

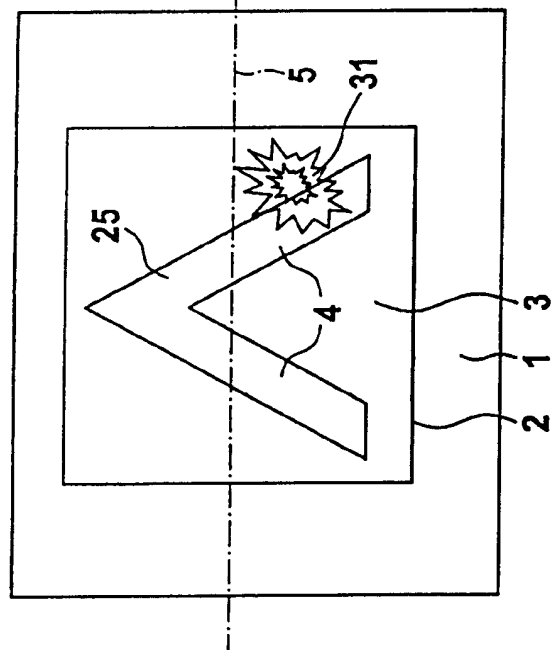


图 3

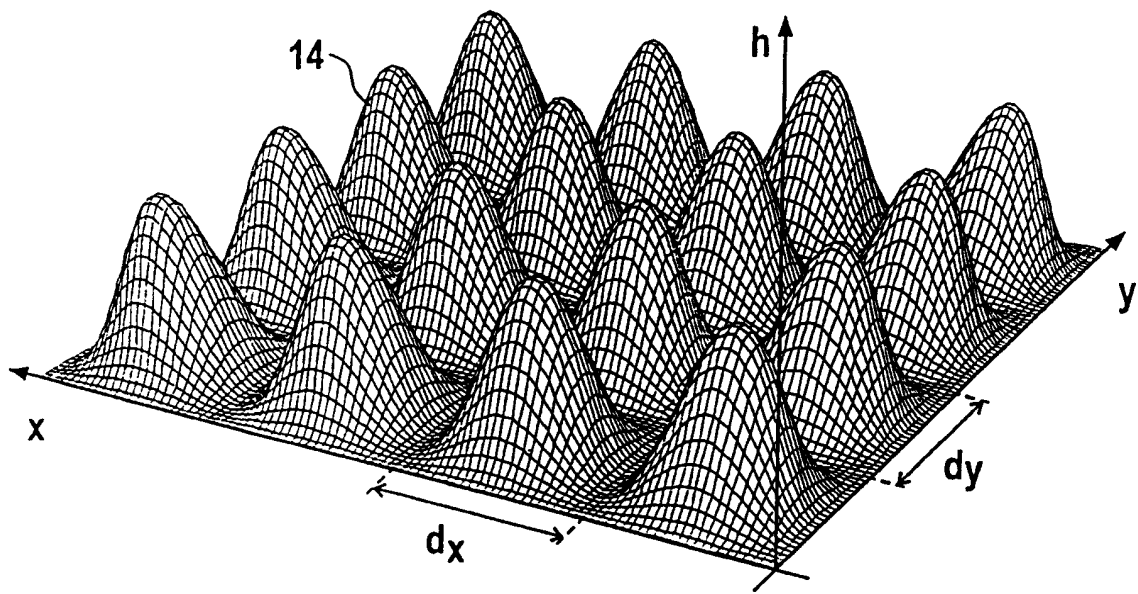


图 4

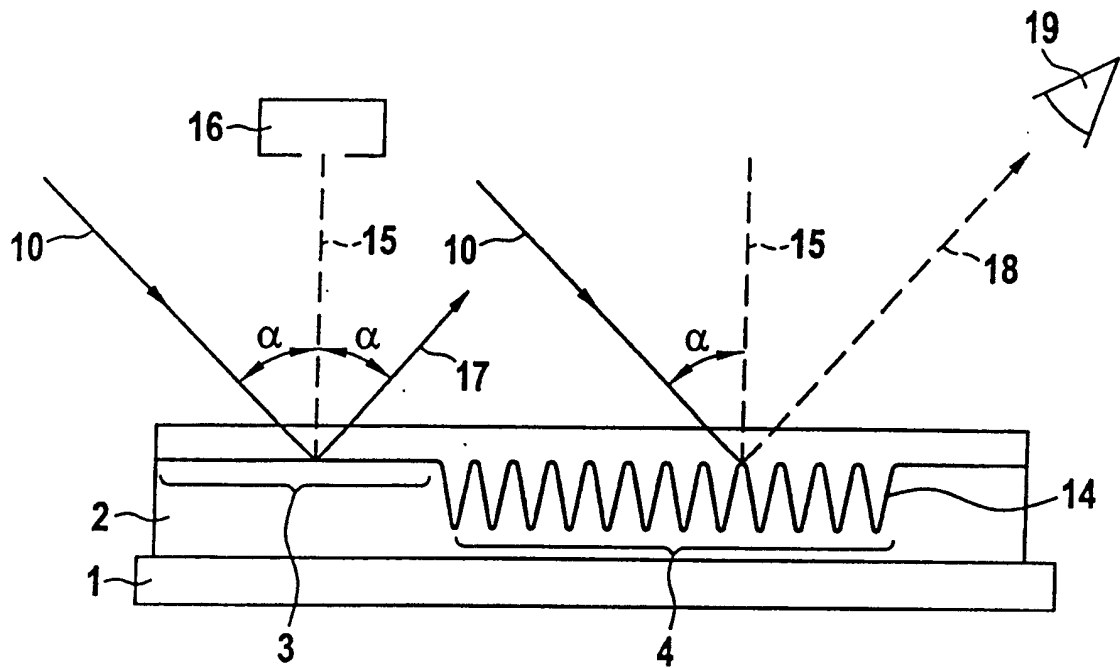


图 5

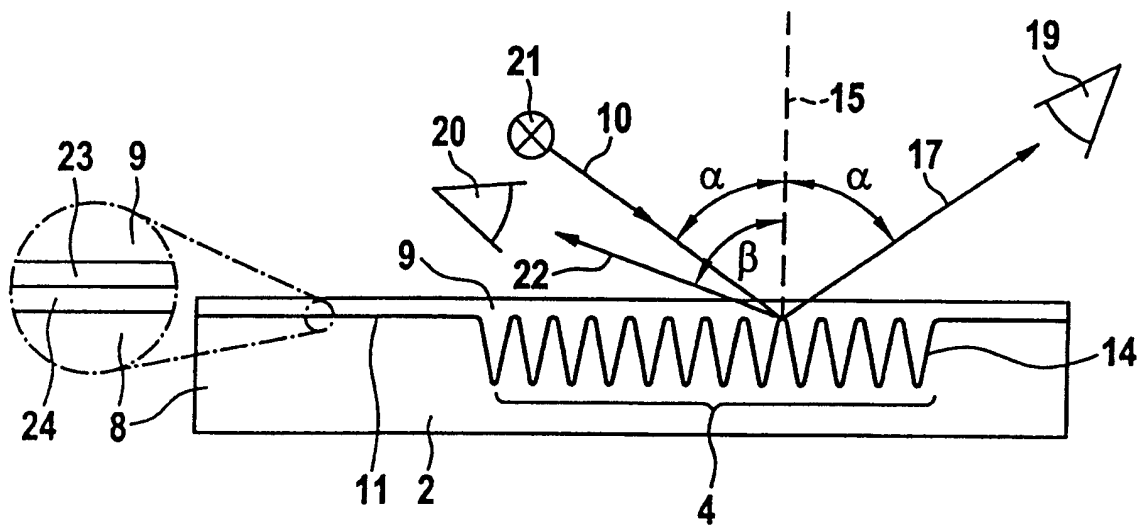


图 6

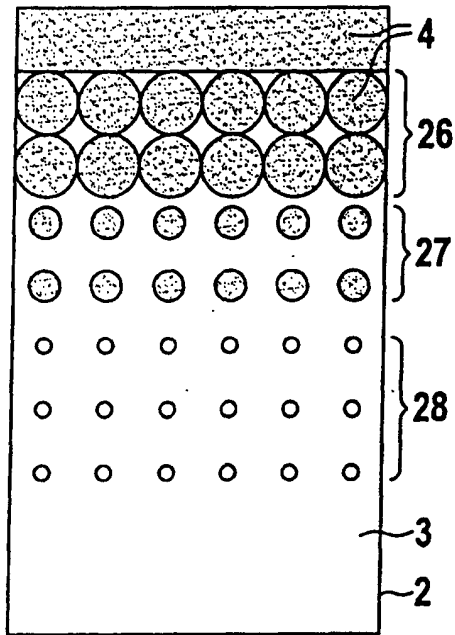


图 7a

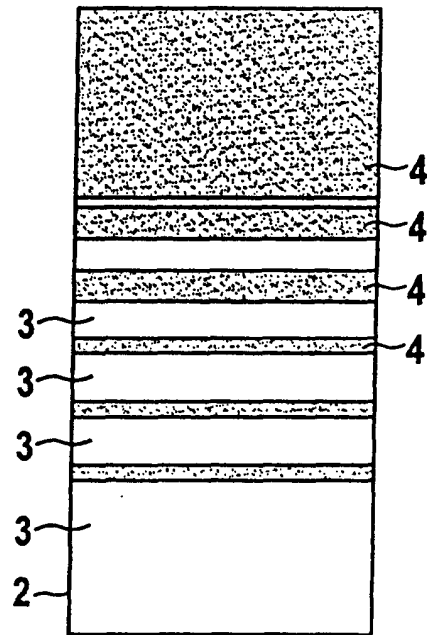


图 7b

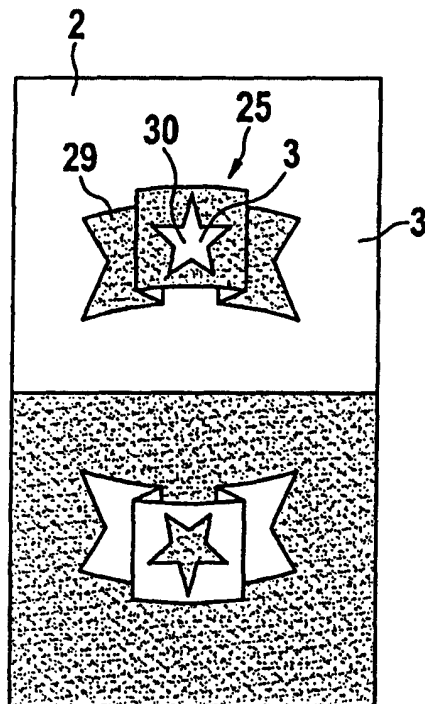


图 8