

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G07D 7/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580025791.2

[43] 公开日 2007年7月4日

[11] 公开号 CN 1993714A

[22] 申请日 2005.7.28

[21] 申请号 200580025791.2

[30] 优先权

[32] 2004.8.6 [33] DE [31] 102004038542.4

[86] 国际申请 PCT/EP2005/008217 2005.7.28

[87] 国际公布 WO2006/015733 德 2006.2.16

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.30

[71] 申请人 捷德有限公司

地址 德国慕尼黑市

[72] 发明人 G·德普塔 K·迈尔

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 程伟 王锦阳

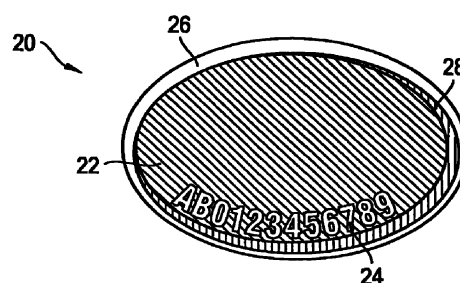
权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称

具有安全单元的数据载体及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种数据载体，特别是有价文件，如钞票、识别卡等，其具有安全单元(20)，该安全单元(20)展示出印刷图像(22)和至少部分地与印刷图像(22)重叠的激光标识(24)。根据本发明，安全单元(20)还展示出至少部分地与印刷图像(22)重合的激光修改区(26)，其记录激光标识(24)，而在激光修改区(26)与印刷图像(22)的重叠区域(28)中，印刷图像(22)的可视外观通过激光束的作用修改。



1. 一种数据载体，特别是有价文件，如钞票、识别卡等，具有展示印刷图像和至少部分与所述印刷图像重叠的激光标识的安全单元，
- 5 其特征在于，所述安全单元展示出至少部分与印刷图像重叠的激光修改区，所述激光修改区记录激光标识，而在所述激光修改区与所述印刷图像的重叠区域中，印刷图像的可视外观通过激光束的作用进行修改。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的数据载体，其特征在于，所述激光修改区形成环绕所述印刷图像的边缘的预定宽度的轮廓。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的数据载体，其特征在于，所述激光修改区的特征维度，特别是预定宽度的环绕轮廓，与所述印刷图像和
- 15 所述激光标识之间的记录变化的大小相匹配。
4. 根据权利要求 1 至 3 中至少一项所述的数据载体，其特征在于，借助于丝网印刷、平版印刷、浮雕印刷、数字印刷、或吸墨或浮雕凹版印刷来压印所述印刷图像。
- 20 5. 根据权利要求 1 至 4 中至少一项所述的数据载体，其特征在于，所述印刷图像是效果层。
6. 根据权利要求 5 所述的数据载体，其特征在于，所述效果层包
- 25 括金属、金属墨水或包含干涉层颜料的墨水。
7. 根据权利要求 5 或 6 所述的数据载体，其特征在于，所述效果层为青铜色、紫铜色、银白色或金黄色。
- 30 8. 根据权利要求 1 至 7 中至少一项所述的数据载体，其特征在于，所述印刷图像被设计为椭圆形或圆形，特别是类似硬币的形状。

9. 根据权利要求 1 至 8 中至少一项所述的数据载体，其特征在于，所述印刷图像形成图案，特别是线状图案，如 Guilloché 图案。
- 5 10. 根据权利要求 1 至 9 中至少一项所述的数据载体，其特征在于，所述激光标识被设计为图案、字符或编码的形式。
- 10 11. 根据权利要求 1 至 10 中至少一项所述的数据载体，其特征在于，在所述激光标识与所述印刷图像的所述重叠区中，通过激光束的作用修改所述印刷图像的可视外观。
- 15 12. 根据权利要求 1 至 11 中至少一项所述的数据载体，其特征在于，在所述激光标识和所述激光修改区与所述印刷图像的至少一个重叠区中，所述印刷图像的印刷墨水通过激光束的作用部分或全部地除去。
- 20 13. 根据权利要求 12 所述的数据载体，其特征在于，在至少一个所述重叠区中所述印刷图像被高亮或漂白。
- 25 14. 根据权利要求 12 或 13 所述的数据载体，其特征在于，在至少一个所述重叠区中，所述印刷图像的光学属性被不可逆转地改变。
- 30 15. 根据权利要求 1 至 14 中至少一项所述的数据载体，其特征在于，在所述激光修改区与所述印刷图像的所述重叠区之外的所述数据载体没有视觉上的变化。
16. 根据权利要求 1 至 15 中至少一项所述的数据载体，其特征在于，在所述激光修改区与所述印刷图像的重叠区之外和/或之内，所述数据载体展示出具有浮雕结构的有形标识。
17. 根据权利要求 1 至 16 中至少一项所述的数据载体，其特征在于，所述印刷图像下面提供墨水层，特别是安全墨水层，所述墨水层

通过激光束的作用在至少一个所述重叠区中被曝光、活化或减活。

18. 一种具有安全单元的数据载体的制造方法，其中

a) 在数据载体基底上压印印刷图像，

5 b) 通过激光束的作用产生至少部分与所述印刷图像重合的激光标识，和

c) 通过激光束的作用产生对激光标识的记录、至少部分与所述印刷图像重叠的激光修改区，而在所述激光修改区与所述印刷图像的重叠区中修改所述印刷图像的可视外观。

10

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述激光修改区以围绕所述印刷图像边沿的预定宽度的环绕轮廓的形式被产生。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的方法，其特征在于，在步骤 b) 15 中产生所述激光标识，其在所述印刷图像与所述激光标识之间具有一定的记录变化，并在步骤 c) 中产生所述激光修改区，其具有与所述记录变化的大小相匹配的特征维度，特别是与所述记录变化的大小相匹配的环绕轮廓的预定宽度。

20 21. 根据权利要求 18 至 20 中至少一项所述的方法，其特征在于，通过丝网印刷、平版印刷、浮雕印刷、数字印刷、或吸墨或浮雕凹版印刷来压印所述印刷图像。

22. 根据权利要求 18 至 21 中至少一项所述的方法，其特征在于， 25 在与相同激光标识器相同的操作中产生所述激光标识和所述激光修改区。

23. 根据权利要求 18 至 22 中至少一项所述的方法，其特征在于， 30 利用改变激光束参数来产生所述激光标识和/或所述激光修改区，从而获得不同的效果或不同的效果亮度。

24. 根据权利要求 18 至 23 中至少一项所述的方法，其特征在于，

先产生所述激光修改区，然后至少部分在所述激光修改区内产生所述激光标识。

25. 根据权利要求 18 至 24 中至少一项所述的方法，其特征在于，
5 在纸张或滚轴上为数据载体的多个单独的凸起产生所述激光标识和所述激光修改区。

26. 一种具有安全单元的数据载体的制造方法，其中

- 10 a) 在数据载体基底上压印第一印刷图像，
b) 在所述数据载体基底上压印第二印刷图像，所述两个印刷图像展示出一定的记录变化，和
c) 通过激光束的作用，产生至少部分与所述两个印刷图像重叠的激光修改区，在所述激光修改区与所述印刷图像的重叠区中修改每个印刷图像的可视外观。

15

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，在所述步骤 c) 中产生所述激光修改区，其具有与所述记录变化的大小相匹配的形状和大小。

20 28. 一种在纸张或滚轴上制造数据载体的多个单独凸起的制造方法，其中

- a) 在纸张或滚轴上压印整个印刷图像，其包括多个单独凸起的印刷图像，
b) 检测纸张或滚轴上的所述印刷图像的位置，和
25 c) 基于检测出的所述印刷图像的位置，通过激光束的作用在所述单独凸起中产生激光标识。

29. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，在步骤 a) 中，记录标识与所述印刷图像一起被印刷在纸张或滚轴上，在步骤 b) 中检测
30 所述记录标识的位置作为用于所述印刷图像位置的标准尺。

30. 根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，对每个印刷图像

印刷相关的记录标识，在步骤 b) 中检测所述记录标识的位置作为用于相关组的印刷图像位置的标准尺。

5 31. 根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，对每个组的印刷图像印刷相关的记录标识，在步骤 b) 中检测所述记录标识的位置作为用于相关组的印刷图像位置的标准尺。

10 32. 根据权利要求 29 至 31 中至少一项所述的方法，其特征在于，在所述步骤 b) 中通过图像传感器，特别是线扫描照相机或区域扫描照相机检测所述记录标识的位置。

15 33. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，在步骤 b) 中通过图像传感器，特别是线扫描照相机或区域扫描照相机检测所述印刷图像的位置。

20 34. 根据权利要求 33 所述的方法，其特征在于，另外在步骤 b) 中，通过所述图像传感器读取所述印刷图像的数据，基于该数据限定所述激光标识的信息内容，而在步骤 c) 中，在单独的凸起中产生具有以这种方式限定的信息内容的激光标识。

25 35. 根据权利要求 18 至 34 中至少一项所述的方法，其特征在于，为了产生所述激光标识和/或所述激光修改区，使用波长范围从 $0.8\mu\text{m}$ - $3\mu\text{m}$ 的红外激光器，特别是 Nd:YAG 激光器。

30 36. 根据权利要求 18 至 35 中至少一项所述的方法，其特征在于，为了标识，引导激光束以高于 1000 mm/s 的速度经过所述数据载体材料，优选的速度高于 2000 mm/s ，特别优选的速度是 4000 mm/s 或更高。

具有安全单元的数据载体及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种数据载体，特别是有价文件，如钞票、识别卡等等，这些有价文件具有展示印刷图像的安全单元和至少与印刷图像部分重叠的激光标识。本发明还涉及一种用于制造这种数据载体的方法，一种用于制造具有两个压印（imprint）的印刷图像安全单元的数据载体10 体的方法，以及一种在纸张或卷轴上制造多个单独凸起（ups）的数据载体的方法。

数据载体在本发明的含义中尤其包括安全或有价文件，如钞票、护照、识别文件、支票、股票、证书、邮票、凭证、飞机票等，以及15 标签、印章、包装及用于产品保护的其它元素。在后面的叙述中，术语“数据载体”包括所有这种文件和产品保护的含义。

识别卡，如信用卡或个人身份证，通过激光雕刻的方法使之长久地个人化。在通过激光雕刻使其个人化时，通过以所需标识的形式适当引导激光束可使基底材料的光学属性产生不可逆转的改变。与传统的个人化方法，例如已知的编号方法相比，这种激光标识使得将个人20 化的数据载体与安全单元相结合并将它们更加自由地与印刷图像成为一体变得可行。

背景技术

从公开号为 US-A-4 234 214 的文献中可知钞票具有由字母和数字25 组合而成的可读码，其包括用于唯一标识钞票的序列号。可读码在钞票上的第一位置以正形式而在第二位置以负形式应用多色背景。这里可通过以恰当控制的激光束除去以前施加的墨水层产生负形式的码。

因此，当激光标识先前就施加到印刷层时，印刷机使用与标准印刷方法之间的相同的纸路径记录（register）这里发生的相同幅度的变化。记录变化产生于，例如，由于制造印刷材料、印版和印刷丝网30 （printing screen）中的生产公差，由于当机器在不同印刷方法之间改

变时从预印刷基底的边缘开始的印刷区域的间隔变化，所述印刷方法如丝网印刷、同步印刷、凹版印刷和编号印刷，或因为印刷过程中基底和板尺寸的改变，所述印刷过程如滚动步骤或相关的工作步骤，如干燥步骤。在一些不能令人满意的情况下，记录的变化可达 ± 3.5 mm。

- 5 通常在安全印刷中，可预期背景和凹版印刷之间的变化为 ± 1.5 mm，在背景和丝网印刷之间的变化为 ± 2 mm。至于背景印刷可使用箔单元使变化为 ± 1.5 mm。

这样的记录变化首先明显地存在于圆的或弯曲的印刷单元中，这些印刷单元沿着同心的路径或沿弯曲的路径被标识出来。

- 10 综上所述，本发明的目的是提供详细说明一种上述的数据载体，以及一种制造方法，并克服了背景技术中的缺点。特别是，本发明希望避免两个印刷图像或印刷图像与激光标识之间的记录变化，或当视觉观察时使变化在很大程度上不可见。

15 发明内容

该目的通过具有主权利要求的特征的数据载体得以解决。在并列权利要求中详细说明一种其制造方法，一种具有两个压印的印刷图像的安全单元的数据载体的制造方法，及一种在纸张或滚轴上制造多个单独凸起的数据载体的方法。对本发明的进一步改进记录在从属权利要求中。

20 根据本发明的第一方面，通用数据载体的安全单元显示出至少与印刷图像部分重叠，通过激光束的作用修改以激光标识记录的激光修改区域以及在其与印刷图像重叠的区域内的印刷图像的视觉呈现。

- 25 在这方面，本发明基于的思想是，允许记录印刷图像与激光标识之间的变化，以及在用激光标识记录的子区域中修改视觉呈现的印刷图像，如印刷图像与对于观察者而言退到背景中的激光标识之间的记录变化，而不是激光标识与主导安全单元的光学呈现的修改区域之间的（优选）记录。

- 30 这里，在一个优选的实施例中，假设激光修改区域形成环绕印刷图像边沿的预定宽度的轮廓。激光修改区域的特征维度，特别是所环绕轮廓的预定宽度，可以与印刷图像和激光标识之间的记录变化的尺

寸方便地匹配，从而可以补偿所有典型发生的记录变化。

可以例如在丝网印刷、平版印刷、间接浮雕印刷、浮雕印刷、数字印刷、或喷墨印刷或浮雕凹版印刷中执行安全单元的印刷图像。当然也可使用组合印刷方法。

- 5 可以使用任何印刷墨水作为印刷墨水，但是采用效果较好的墨水，由于其物理特性使得印刷图像得到额外的伪造保护，并使印刷图像难以仿造。特别是，压印效果层可以包括金属、金属墨水或包含干涉层色素的墨水，并可以是青铜色、紫铜色、银白色或金色。

- 10 表现出激光辐射吸收的混合物组分和激光辐射透射的混合物组分的墨水混合物也可用作印刷墨水。由于激光引发的墨水混合物的光学属性的不可逆转的变化，使印刷图像的激光标识变得显而易见。实际上，在激光的辐射作用下，吸收的混合物组分可被漂白、蒸发，从而改变了其反射属性或通过化学反应变成了具有其他光学属性的材料。

- 15 特别是，例如，光学可变液晶颜料适合做激光辐射透射的混合物组分，而对于激光辐射吸收的混合物组分而言通常是光学可变干扰层颜料。其光学属性改变后不可恢复的其它墨水组分，如凹版墨水、金属效果墨水、金属颜料、冷光墨水或冷光颜料、光泽颜料或热敏墨水也可用作吸收的混合物组分。

- 20 印刷图像还可由多层堆叠的墨水层构成，至少有一个墨水层是激光辐射吸收的或包含吸收的组分。采用这种方式，可将印刷图像的可视设计与对于激光束吸收的需求分开。

- 25 基于激光烧刻（inscription）方法，可使吸收的墨水层上布置的多个层与所述墨水层一起被除去。在印刷图像中，例如，液晶层可设置在红外吸收印刷层之上。在暴露于激光的位置处，红外透射液晶层接着与红外吸收背景层一起被除去。

印刷图像也可在热敏墨水层之上包含液晶层，在暴露于激光的位置处热敏墨水层被不可逆转地变为黑色，使得在光学可变印刷图像中产生明显可视的黑色标记。

- 30 在一个特定的实施例中，将印刷图像设计为椭圆形或圆形，特别是与硬币相似的形状。该印刷图像设计优选与金属效果印刷墨水、箔片元素或浮雕效果相结合。通过例如中心肖像类似物或图案或环绕其

边缘写上文字或数字，以呈现和增强硬币特征，适于激光标识。

在另一方面，如有利的实施例那样，印刷图像形成图案，特别是线状图案，如由规则相交线构成的 Guilloché 图案。也可以使用例如通常专用于安全印刷中的其它精美结构的图案。

- 5 全单元的激光标识可设计为图案、符号或编码的形式。特别是，该标识可由字母数字符号构成，如通常用于有价文件的序列号，或组成条形码，即，图案序列由通常表示二进制字符串的条和空白构成。也可使用提供相当高密度记录的二维码。此外，激光标识可包括能够实际分布的任何符号或图像，而不限定于数据载体的表面上。
- 10 在激光标识或激光修改区域中，可采用不同的激光参数获得不同的效果或不同的亮度效果。如，可通过聚焦激光束来改变标识线的线宽度或栅格标识的点尺寸。可通过在扫描头的前端内机动化光束扩展、或通过液体透镜以必须的高速度来改变聚焦。通过不同的激光输出，可以在紧接着完全除去墨水的区域之处得到半透明的区域。利用合适的激光输出，有可能在基底形成泡沫，这能够导致更明显的触感。在脉冲模式中可以改变激光的调制频率或脉冲序列。
- 15 如上所述，通过激光束的作用还在印刷图像与激光标识之间的重叠区域中有利地修改印刷图像的可视特征。在至少一个激光标识和激光修改区域与印刷图像的重叠区域中，印刷图像的印刷墨水可通过激光束的作用部分或全部地除去。部分除去可在印刷图像上产生例如高亮、漂白或半透明区域，利用减少的墨水层厚度。部分除去也可在于引入精美雕刻的图案，其围绕印刷图像形成例如装饰性边缘。类似地，在至少一个重叠区域内印刷图像的光学属性能够发生不可逆转的改变。
- 20 在安全单元的一个有利的实施例中，激光修改区与印刷图像的重叠区外面的数据载体没有视觉上的改变。因此激光修改的效果被限制在印刷图像区中。可选地，可将用于修改的激光参数设置成使得在激光修改区与印刷图像的重叠区外面，具有浮雕结构的有形标识在数据载体中产生。
- 25 在本发明的开发中，在印刷图像下面提供一个墨水层，特别是安全墨水层，其通过激光束的作用活化或减活地曝光于至少一个重叠区
- 30

域中。对于安全墨水层，例如，可以使用上部变化（up-conversion）材料、磷光、荧光或其它冷光物质、磁性墨水、热发光或场致发光的墨水，以及在可视光谱范围之外吸收的墨水。采用这种方式，可以将机器可读的特征与激光标识或激光修改一起引入。此外，在安全墨水的帮助下，可以检查安全单元是否是激光标识的。

本发明还包括一种具有安全单元的数据载体的制造方法，其中：

- a) 在数据载体基底上压印一印刷图像，
- b) 通过激光束的作用产生至少部分与印刷图像重叠的激光标识，和
- c) 在记录激光标识中通过激光束的作用，产生至少部分与印刷图像重叠的激光修改区，而在激光修改区与印刷图像的重叠区内，印刷图像的可视外观被修改。

激光修改区以围绕印刷图像边缘的预定宽度的环绕轮廓的形式优选产生。依据该方法有利的实施例，在步骤 b) 中产生激光标识，其在印刷图像与激光标识之间具有一定的记录变化，在步骤 c) 中产生激光修改区，其具有与记录变化的大小相匹配的特征维度，特别是与记录变化的大小相匹配的环绕轮廓的预定宽度。

使用相同的激光标记器，采用相同的操作方法可以有利地产生激光标识和激光修改区，从而使它们相互之间处于完美记录的状态。

可以以任何顺序产生激光标识和激光修改区。然而，在一些实施例中，先产生激光修改区、然后在激光修改区内的至少部分上形成激光标识是有利的。

可以在纸张或滚轴上的数据载体的多个单独的凸起上优选产生激光标识与激光修改区。本发明进一步包括一种具有安全单元的数据载体的制造方法，其中：

- a) 在数据载体基底上压印第一印刷图像，
- b) 在数据载体基底上压印第二印刷图像，两个印刷图像呈现出一定的记录变化，和
- c) 通过激光束的作用，产生至少部分与两个印刷图像相重叠的激光修改区，在激光修改区与印刷图像的重叠区中修改各印刷图像的可视外观。

这里，在步骤 c) 中有利地产生具有与记录变化大小相匹配的形状

和大小激光修改区。

在本发明的内涵中，可以采用任何适当的印刷方法产生第一或第二印刷图像，尤其是利用如上所述的那些印刷方法，“印刷图像”的含义还包括优选以非墨水凹版印刷方式产生的浮雕图案。

5 在另一方面中，本发明包括在纸张或滚轴上数据载体的多个单独凸起的制造方法，其中

a) 在纸张或滚轴上压印完整的印刷图像，其包括具有多个单独凸起的印刷图像，

b) 检测纸张或滚轴上的印刷图像的位置，和

10 c) 基于检测出来的印刷图像位置，通过激光束的作用，在单独的凸起上产生激光标识。

在本方法的一个优选实施例中，在步骤 a) 中在纸张或滚轴上将印刷图像、记录标识、特别是记录线或记录格印刷在一起，在步骤 b) 中

15 (gauge)。

这里，在本发明的变体中，每个印刷图像被印刷上相关的记录标识，该标识的位置在步骤 b) 中被检测，作为用于相关的印刷图像位置标准尺。这里，该检测可以仅在空间的一个方向上进行，如纸张或滚轴的运动方向，或在空间的两个方向上进行。在后一种情况下，有利

20 地是，可以将记录格用作记录标识，而在第一种情况下，使用记录线就足够了。

根据本发明的另一个变体，对于每一组印刷图像，如对于一行突起，印刷相关的记录标识，其位置在步骤 b) 中进行检测，作为用于相关组的印刷图像位置的标准尺。然而，这里，更低的检测精度满足了

25 更低费用。

步骤 b) 中的记录标识的位置可以有利地通过图像传感器检测，特别是通过线扫描照相机或区域扫描照相机。

可选地，在步骤 b) 中，图像传感器还可以由印刷图像的典型特征检测其位置，而不必使用记录标识。此外，在这种情况下，在步骤 b)

30 中可由图像传感器读出印刷图像中的数据，并基于这些数据限定激光标识的信息内容。在步骤 c) 中，在单独的凸起上产生具有采用这种方

式限定的信息内容的激光标识。

有利地是，当激光源用于标识和修改印刷图像时，使用波长范围从 $0.8\mu\text{m}$ - $3\mu\text{m}$ 的红外激光，特别是 Nd:YAG 激光。为了在安全印刷中适应高处理速度，当进行标识时，适当引导激光束移过安全基底的速度大于 1000 mm/s ，优选大于 2000 mm/s ，更优选为 4000 mm/s 或更高。

附图说明

下面将参考附图介绍其他示例性实施例与本发明的优点，其中，为使附图清晰略去了其尺寸与比例的描述。

10 图 1 是描述根据本发明示例性实施例的钞票的示意图，其设有硬币形状的安全单元，

图 2 的 b 中描述根据本发明的安全单元的示意图，a 中是其制造的中间步骤的示意图，

15 图 3 到 5 描述根据本发明的安全单元的进一步示例性实施例，其在印刷图像与激光标识之间具有良好记录，

图 6 描述具有多个单独凸起和平面激光标识的小块间隔的纸张，用于解释根据本发明的方法，

图 7 的 a 到 c 中描述了在激光修改区的帮助下，补偿安全单元的两个印刷图像的记录变化的三个步骤，

20 图 8 是用于解释根据本发明的方法的框图，其中通过传感器检测印刷图像位置，

图 9 是矢量激光编码器的示意图，用于解释其工作原理，

图 10 描述了用于烧刻安全纸张的矢量激光编码器的示意图，

25 图 11 描述了安全纸张的一部分，其具有多个单独的凸起并在每行凸起处具有记录线，和

图 12 描述了如图 11 中所示的安全纸张的一部分，其在每个单独的凸起处具有记录十字线。

具体实施方式

30 下面使用钞票作为例子来介绍本发明，图 1 展示了一张设有硬币形状安全单元 12 的钞票 10 示意图。安全单元 12 展示了圆形印刷图像

14, 其采用丝网印刷技术使用例如银色墨水的金属墨水在钞票基底上进行压印。

此外, 安全单元 12 设有激光标识 16, 如沿印刷图像 14 弯曲布置的一串数字。为增加安全单元 12 的硬币特征, 通常设有图 1 中没有描述
5 的更加图形化的图案或字符元素。为提高仿造安全性, 可采用其它技术对钞票的硬币 12 重复应用激光产生的图案, 如作为凹凸图案或水印。

在它们的可视外观中, 印刷图像 14 与激光标识 16 相互完美记录。本发明提供两种获得这种记录的方法。

10 首先, 图 2-6 介绍了根据本发明的第一方面的过程。为此, 图 2 的 a 中描述了具有椭圆形印刷图像 22 的安全单元 20, 印刷图像 22 具有激光标识 24。由于前面所述的印刷图像与激光标识之间的记录变化, 字母数字标识 24 不能精确跟随印刷图像 22 的弯曲。尽管为了示出的目的在图 2a 中夸大描述了偏离的尺寸, 人眼还是很敏感于这种偏离,
15 特别是在圆形或弯曲的安全单元中, 从而即使相对小的偏离也可以明显看出来。

根据本发明, 安全单元因此如图 2b 所示, 其另外具有部分重叠的印刷图像, 激光修改区 26 形成环绕印刷图像 22 的边沿的轮廓。在激光修改区 26 与印刷图像 22 的重叠区 28 中, 印刷图像的印刷墨水被除
20 去或变为透明修正。这里, 激光修改区 26 正确记录下了激光标识 24, 这是因为它们由相同的激光标识器采用相同的操作一起产生并由相同的计算机控制。这里, 将激光束直接导向印刷墨水并从印刷墨水位于的一侧起作用可除去印刷墨水。可选地, 激光束也可以作用在反面上, 即, 在背对印刷墨水的基底表面上, 并在印刷墨水位于的基底一侧获
25 得所需效果。

当观看图 2b 中完成的安全单元时, 可看到激光标识 24 的完美记录 and 印刷图像 22 仍然可视部分的视觉印象。在弯曲单元中的这种完美记录使得仿造变得异常困难, 并且特别是由于人眼对细微的记录变化的前述敏感性, 由此形成具有高伪造安全的安全单元。

30 从原理上说产生激光标识 24 和激光修改区 26 的顺序是任意的。如下所述, 根据所需效果, 可以有利地先产生激光标识 24 或先产生激

光修改区 26。

具有激光标识的印刷图像 22 可以通过相邻的印刷图像曝光或环绕。在后一种情况下，相邻印刷图像的印刷墨水有利地是激光辐射透射的，从而根据用于产生激光修改区 26 的激光参数，不产生标识或产生有形标识。

图 3-5 展示了根据本发明的安全单元的进一步示例性实施例，其在印刷图像与激光标识之间具有完美记录。如图 3 中所示的示例性实施例所述，其中与图 2 相同的附图标记表示同样的元素，所描述的原理也可以应用到具有复杂形状的安全单元 20 中。通过适当控制激光写入器也可以在印刷图像 22 的周围产生装饰性的花边 28，而不是连续除去重叠区 28 中的印刷墨水。可以看到，此处印刷图像连续内侧占统治地位，从而产生了印刷图像与激光标识之间的完美记录的印迹 (impression) 22。

如图 4 的示例性实施例所示，也可以将激光标识 24 导向超过印刷图像 22 的边沿，其在数据载体基底上产生标识效果，如黑体部分 30。通过这种方式，也可以产生特殊的对照效果。如与印刷图像 22 重叠的标识部分 32，其中只除去印刷墨水，且保持激光能量不足以使其基底变黑，从而与印刷图像 22 的银色或金黄色背景相比，其显示为白色，同时印刷图像 22 外侧的激光效果导致光基底材料的黑体部分 30。

在设计外侧具有激光标识的印刷图像时，通常先制作激光修改区来作为颜色变黑的位置，或作为与剩余印刷图像边沿颜色相同的位置。

图 5 展示了本发明的进一步变体，产生印刷图像和激光标识的记录印迹，这是因为在印刷图像中或在数据载体的基底中，以第一组激光写入参数产生表面 (areal) 变化，此后在以这种方式产生的激光修改区中，以第二组参数在记录中产生具有不同于表面变化的效果的激光标识。表面变化可包括例如除去墨水或墨水组分、或高亮或漂白。

在如图 5a 所示的示例性实施例中，激光修改区 42 中的线状印刷图案 40 被高亮显示，并用明显更高激光强度的记录产生有形标识 44。如图 5b 描述的示例性实施例示，表面变化 42 也可在印刷图案 40 中留下印刷图像区 46，其中激光标识 44 随后被产生。

如图 2 已经示出的那样，激光束可以被引导到基底的正反两面。

参考图 6, 当在纸张 50 或滚轴上制作钞票 10 的多个单独凸起时, 对每张纸或每个滚轴都需要初始化激光处理程序。如果在纸张的左上角给出开始信号, 则间隔 52 (x 方向上) 和 56 (y 方向上) 导致安全单元被标识在第一钞票上。

- 5 在假钞中, 待标识安全单元之间的间隔 $54-i$, $i=1\dots3$ (x 方向上) 和 $58-j$, $j=1\dots6$ (y 方向上) 是恒定的, 且激光标识与激光修改区的产生也是以预设的固定间隔 54 和 58 发生。这里, 与印刷图像有关的激光的精度与传统编号 (numbering) 具有相同的顺序 (order)。然而, 由于对于观察者来说, 激光标识与采用相同工作步骤产生的激光修改区具有可视关系, 实际上对于观察者而言记录变化不是显而易见的。

然而, 对于有经验的眼睛或借助光学仪器, 可以毫不怀疑的证明安全单元具有激光产生的记录, 例如, 基于粘合剂残留。同样, 可将人眼不可见的物质系统引入到印刷层中或印刷层之下。通过这种方式, 存在或不存在激光修改可作为附加的安全特征。

- 15 根据需要, 还可以更精确地检测待标识单元的坐标。例如, 待标识纸张单元之间的间隔 $54-1$ 、 $54-2$ 、 $54-3\dots$ (x 方向上) 和 $58-1$ 、 $58-2$ 、 $58-3\dots$ (y 方向上) 可在剩余的纸张上分别确定并输入到激光标识器的控制单元中, 用于补偿纸张 50 长度和/或宽度的变化。这里, 可分别测量行与列的位置或设置分别测量每个凸起的位置, 对于 x 方向上获得的第 i 行凸起产生间隔 $52-i$ 、 $54-i1$ 、 $54-i2$ 、 $54-i3\dots$, 对于 y 方向上的第 j 列凸起, 间隔为 $56-j$ 、 $58-j1$ 、 $58-j2$ 、 $58-j3\dots$ 。

上述方法还可以用于制作其安全单元具有两个印刷图像的数据载体, 其中两个印刷图像初始就展示出一定的记录变化。

- 25 为此, 如图 7a 中所示, 两个印刷图像 60 和 62 具有记录变化 64 并被连续压印在数据载体基底上。在激光束的作用下, 产生与两个印刷图像 60、62 重叠的激光修改区 66, 在其与印刷图形的重叠区 68 中, 除去适当的印刷图像 60 或 62 的印刷墨水, 如图 7b 所示。激光参数被选择成不改变重叠区 68 外的数据载体基底。因此, 图 7c 中示出所剩余的记录的过渡 (transition)。可以理解, 此方法还可以应用到多于两个印刷图像。这里, 印刷图像可以应用在正和/或反面上。

根据本发明的另一方面, 要避免纸张或滚轴上的印刷图像与适当

激光标识之间的记录变化，这是因为印刷图像的位置或印刷图像上的特定元素通过传感器进行检测，并基于所检测的位置产生激光标识。

图 8 中的框图示出了基本过程。此方法从附图标记 80 开始，在此步骤将纸张送进机器。每个都包含多个单独凸起的数据载体的纸张 82 以特定的丝网或纸张速度处理 84。例如速度是大约 10,000 张/小时，根据设计，其对应于 2m/s-大约 3.5m/s 的丝网速度。当处理丝网状的材料时也可达到此速度。单独凸起的印刷图像中预印刷的记录标识或特定点的坐标被检测（附图标记 86）并传送至计算单元 88 以确定标识的位置。计算单元 88 控制激光器 90，以将激光标识施加到每一个单独凸起的印刷图像中的正确位置上，下面将详细介绍。最后，在附图标记 92 处输出标识的纸张。

图 9 示意性示出了矢量激光编码器的扫描头 100，利用其可以在单独突起的安全单元 102 上提供激光标识 104。通过两块活动的镜 108 检测红外激光束 106，一块镜子产生 x 方向上的检测，而另一块镜子产生 y 方向上的检测。平面场透镜 110 将激光束 106 聚焦在安全单元 102 上，激光束以前述方式在这里产生激光标识 104，也可产生激光修改区。

在标识工作，安全单元 102 与数据载体基底以特定速度 v 移动。该速度通过传感器检测（图 8 中的附图标记 84）并传送到计算机 88（图 8）以控制平面镜 108 的移动，从而在烧刻时使基底速度 v 得到补偿。因此，这种标识方法可特别有利地用于在印刷车间里普遍以高速处理的有价文件的非接触标识。

例如还可通过点状激光束矩阵或通过由模板（stencil）部分覆盖的大横截面激光束标识纸张的安全单元 102。这种模板可实施成自动改变。如果不可能的或不希望以基底速度线形引导辐射，还可通过选择短曝光时间来标识移动的基底。通过多边形镜进行激光束控制也是可行的。

根据使用的基底，CO₂ 激光器、Nd:YAG 激光器或波长从 UV 至远红外区的其他激光器可用作辐射源，通常激光以两倍或三倍频率工作也使有利的。不过，优选地，采用近红外区内的激光源，这是因为该波长范围非常适于所使用的数据载体基底和印刷墨水的吸收特性。根据应用，激光辐射点的大小可以从几微米到几毫米变化，如通过改变

平面场透镜 110 与安全单元 102 之间的距离。优选地，点的大小大约为 $100\mu\text{m}$ 。

通常使用的激光标识器的连续输出在几瓦特至几百瓦特之间。Nd:YAG 激光器可使用激光二极管工作，用于具有更小结构尺寸和高光束质量的更低的总输出，或使用泵浦灯，用于高输出。为了不降低工业有价文件的生产速度，有利地是利用飞快移动的检流计进行激光标识或激光修改，检流计可引导激光束以高于 1000 mm/s 的速度经过基底，优选为高达 4000 mm/s 或更高。以这些标识速度，对于每部分而言仅有一小部分能量积淀在基底或安全单元 102 上，所以，有利地是，
5 使用输出为大约 100 瓦特的泵浦灯 Nd:YAG 激光器。
10

通过改变烧刻参数，如激光输出、曝光时间、点大小、烧刻速度、激光器的工作模式等，标识结果可在很宽的范围内变化。通过这种方式，除了部分或全部除去墨水层或效果层或部分或全部修改墨水层或效果层之外，通过激光器也可以产生其它标识，如数据载体基底加黑
15 或具有浮雕结构的有形标识。这种有形标识的高度优选为 $30\text{-}100\mu\text{m}$ 。

如利用 Nd:YAG 激光器制作标识，该激光器具有基本波长 1064 nm 、展示出平均输出 26 W 和调制频率 8 kHz 。在基底上激光束的直径（点大小）约为 $100\ \mu\text{m}$ ，而激光束经过基底的穿越速度为 $250\text{-}4000\text{ mm/s}$ 。

图 10 示出了激光标识器 120，其中，利用多束激光，同时在纸张 122 上设置激光标识和激光修改区。如例所示，纸张 122 展示出 6 行 6 列，从而使银行钞票或其它数据载体的 36 个单独凸起 124 布置在这张纸上。对于每一列来说，激光管 126 布置在印刷纸张 122 之上，其与相关的扫描头 128 一起在布置在该列中的每个单独凸起中产生激光标识或修改。通过这种结构能够大大提高生产量，这是因为单个激光束不必移过整个印刷纸张，而仅仅是在印刷纸张的列之间压印一个扫描场。如图 9 所示，通过由扫描头 128 中包含的镜偏转激光辐射，在单独的凸起上发生碰撞（impingement）。
20
25

将参考图 11 描述用于检测单独凸起的印刷图像的位置的示例性实施
30 例。对于下面的描述，y 坐标选择成沿单独凸起的列方向，而 x 坐标沿着行方向。

如图 11 所示，对于具有要被标识的印刷图像 134 的单独凸起 132 的每一列，在纸张 130 上印有相关的记录线 136。印刷标识或对照标识传感器在激光烧刻之前检测记录线并相应地控制标识的 y 坐标。在与激光匹配的印刷过程中印刷记录线 136，从而其经受与凸起行上的印刷图像 134 相同的记录变化。如果印刷纸张的长度在列方向上发生变化，如通过干燥或滚出 (roll out)，可以通过检测用于印刷图像 134 的记录线 136 的位置来计算和补偿。

在此，可以为每一个单独的凸起印刷相关的记录线。这样可以单独检测或分析用于每列凸起的记录线，由此获得对于穿过行方向 x 的 y 坐标中非统一变化的更高精度，例如由于非统一的干燥或梯形转动 (rolling)。

数据载体的印刷图像中的特征点、而不是记录线通常还可用于检测。于是单独的凸起可以布置成节省纸张上的空间。

图 12 示出了纸张 140，其中对于每个单独的凸起 142 印刷有相关的记录十字线 146。这使得除了 y 坐标之外，可在行方向 x 上确定印刷图像 144 的位置。为了也能够在此使用对照标识传感器，例如可在多边形轮的帮助下将扫描光束引导成垂直于纸张的移动方向，有可能选择最短的移动路径以避免不精确。

x 方向以及 y 方向上的扫描也可以借助图像传感器而发生，例如利用 CCD 或 CMOS 线扫描照相机。尽管丝网的速度高，但这种传感器的扫描频率高到足以能够检测每个单独凸起。为了检测记录标识 146 或印刷图像 144 中的特征点，有利地是，使用每列凸起的一行，如由图 12 中虚线所示的线扫描照相机 150 表示的那样。

可以直接、或在仪表的帮助下处理各个行的读出，然后组合到图像中再进行分析，所述仪表由纸张的速度测量限定。利用专用硬件和/或软件进行分析，特别是数字信号处理器和 PGA (可编程门阵列) 组件是适合的。由于需要短的曝光时间，建议使用非常亮且便于调节的照明设备，如与图像输入同步切换的闪光灯。

还可以使用记录二维信息的区域扫描照相机来代替线扫描照相机 150。通过这种方式可以检测印刷图像的整体外观。为了获得高分辨率和由此带来的较好记录精度，每列凸起使用一个区域扫描照相机是适

当的。特别是，CMOS 照相机在此是适当的，因为其以高分辨率达到高扫描频率，并很好地支持快速信号处理。此外，上述细节应用与信号处理与照明装置有关。

5 因为区域扫描照相机检测整个印刷图像，所以印刷图像中更少的特征点被检测并用作位置确定的基础。于是后续的数据处理变得更易实现。此外，经过检测的图像可用作前述印刷操作的质量。

在图像传感器用于确定位置的变体中，它们可以额外读取确定或共同确定激光标识的信息内容的印刷图像数据。

10 例如，照相机可以在印刷图像中读取应用于凸版印刷中的数字串，而读出的数据可用于产生具有相同信息内容的适当的矩阵编码，并用于将读出的数据作为激光标识引入到该单独凸起的印刷图像中。激光标识的信息内容还可以仅从读取的信息内容中获得，并例如构成用于读取编号的校验数字，或重复读取编号的一部分。

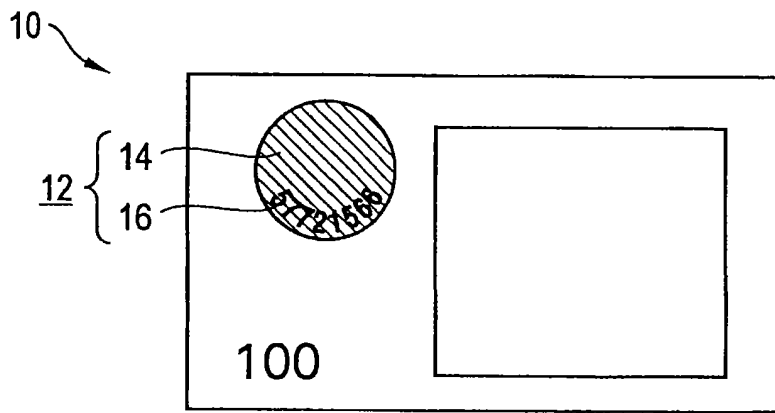


图 1

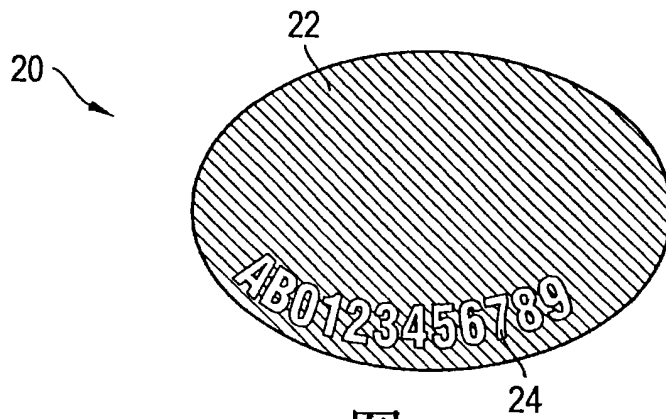


图 2a

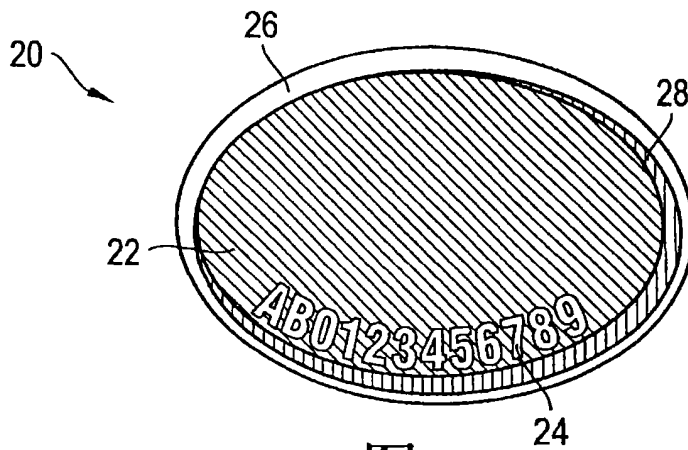


图 2b

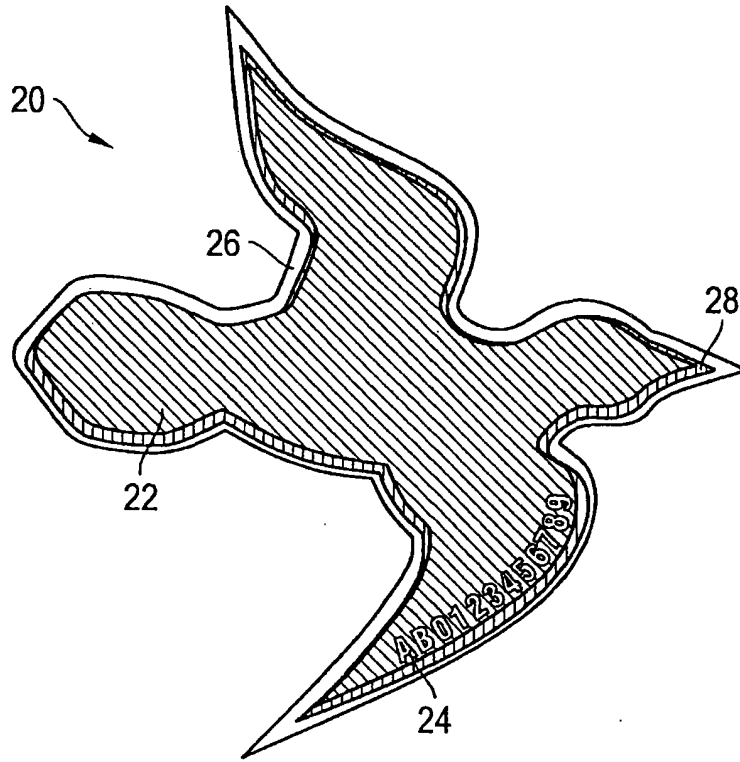


图 3

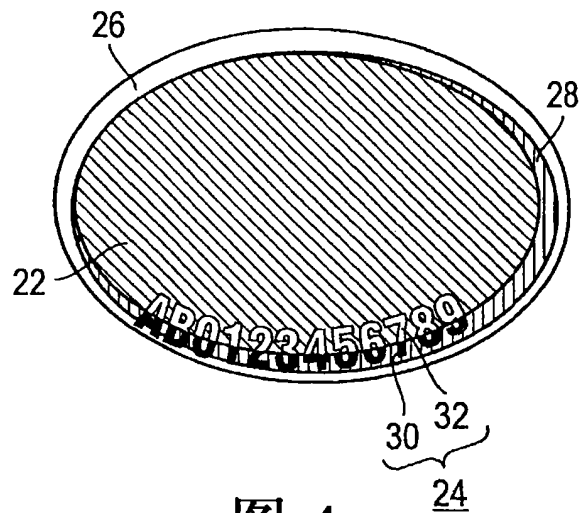


图 4

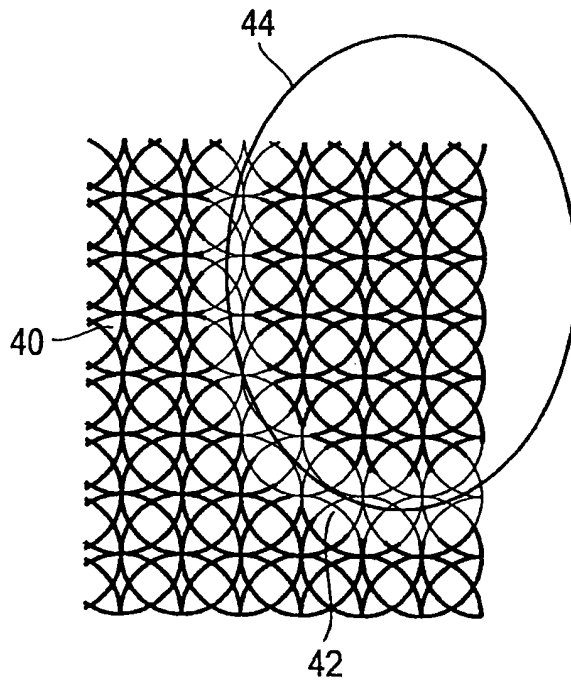


图 5a

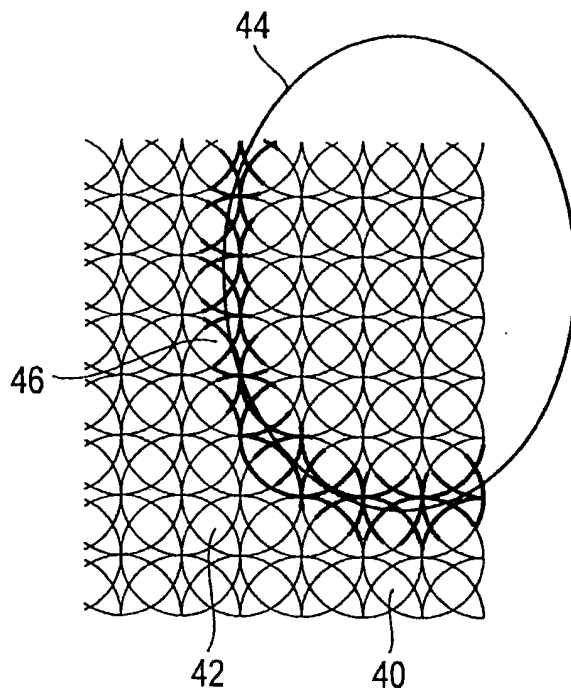


图 5b

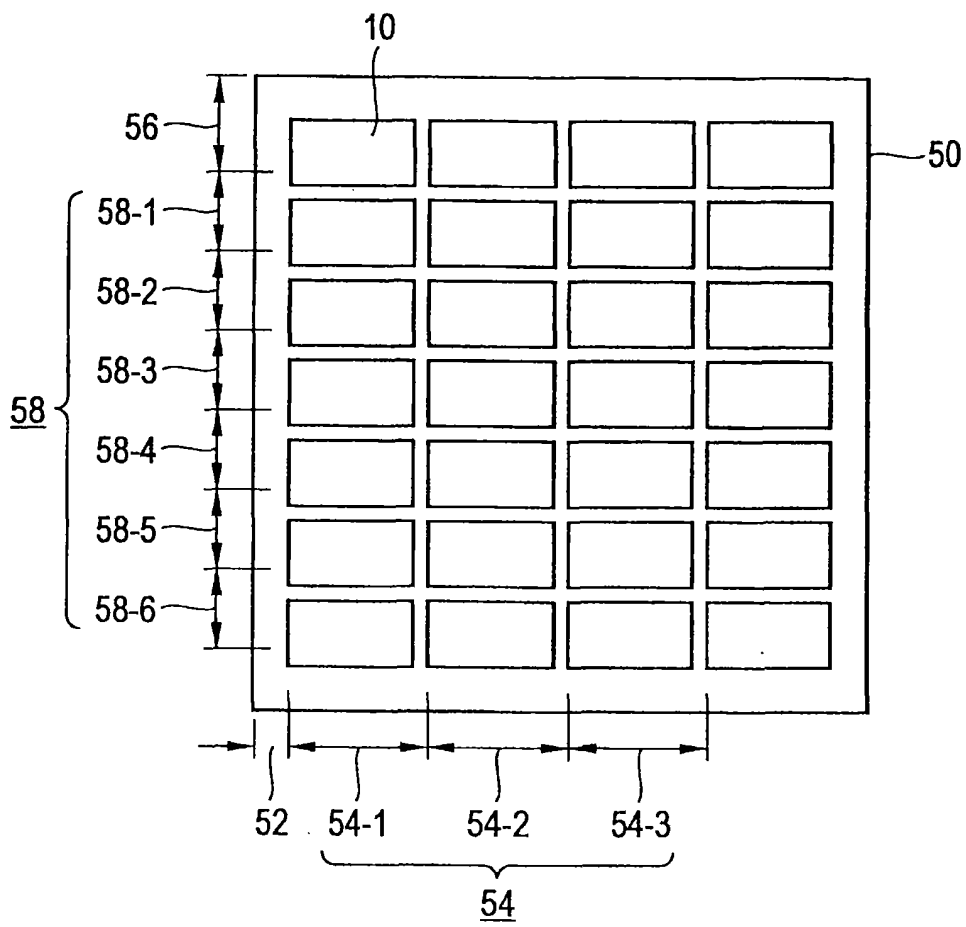


图 6

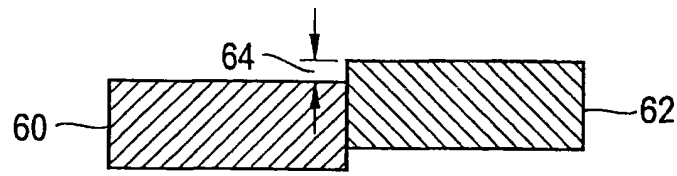


图 7 a

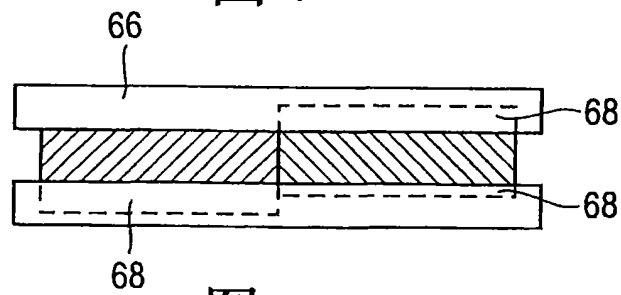


图 7 b



图 7 c

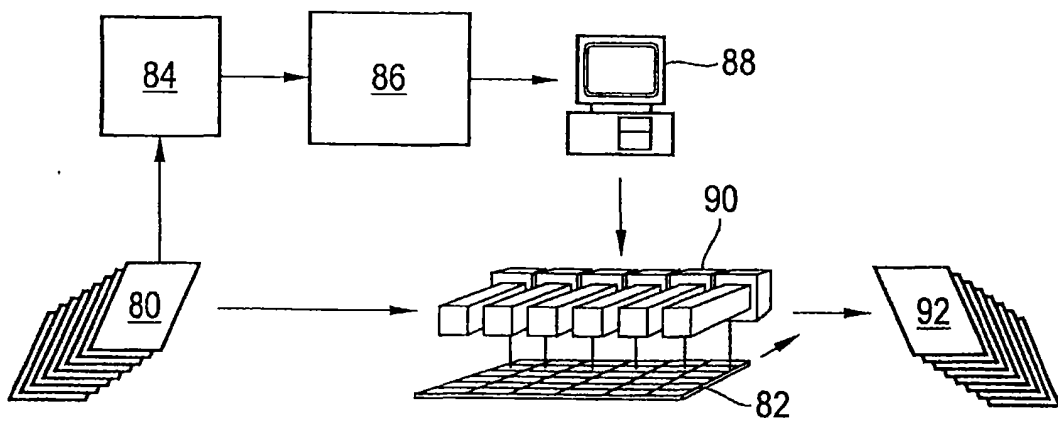


图 8

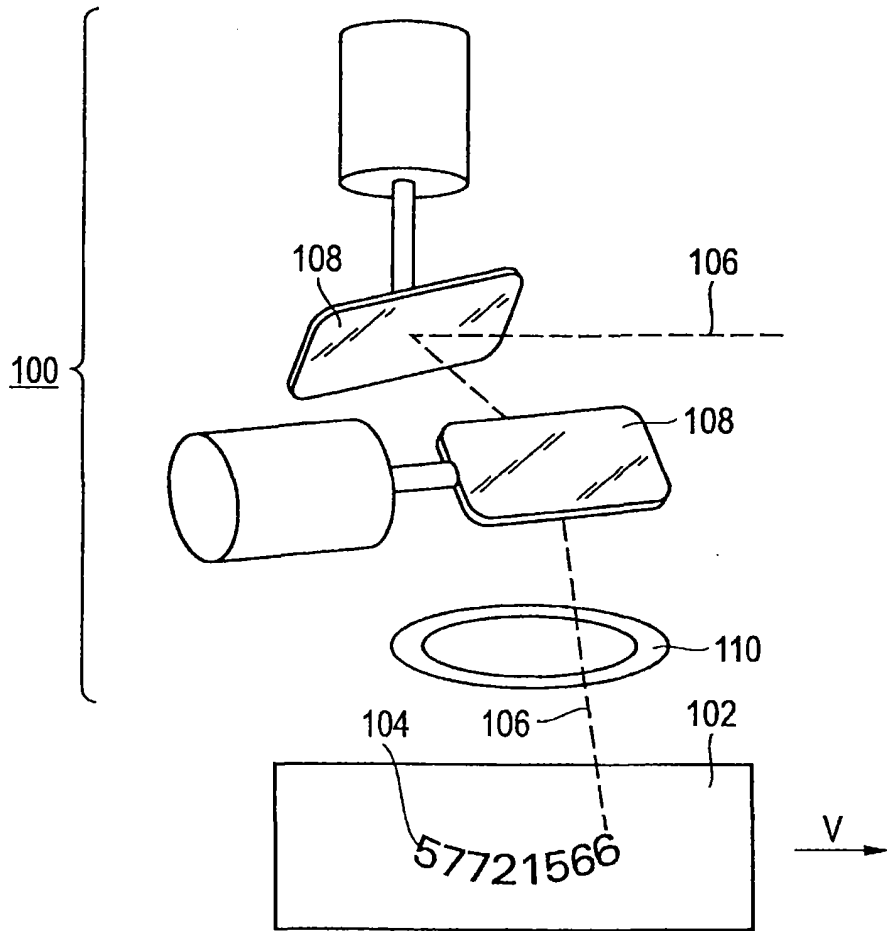


图 9

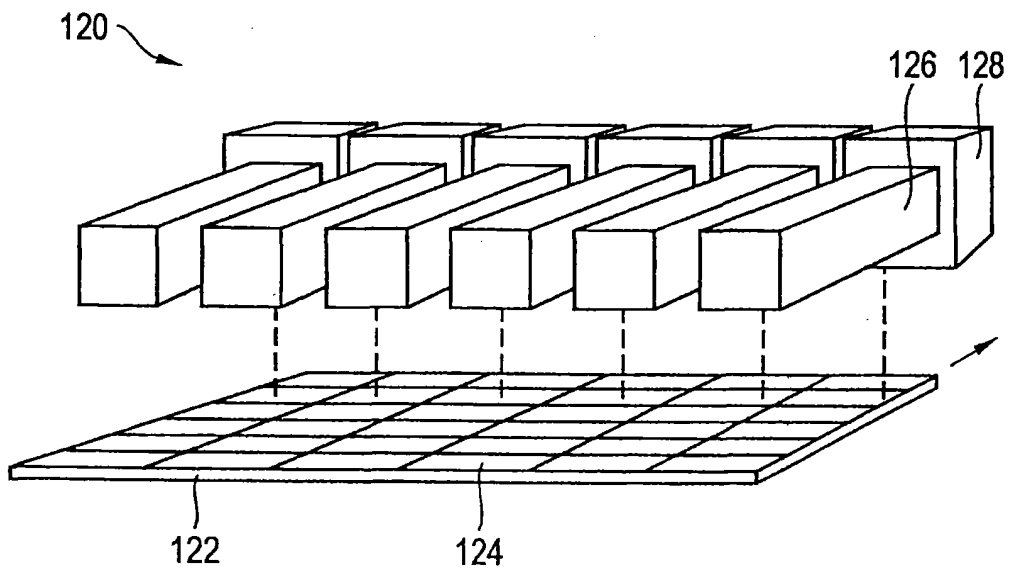


图 10

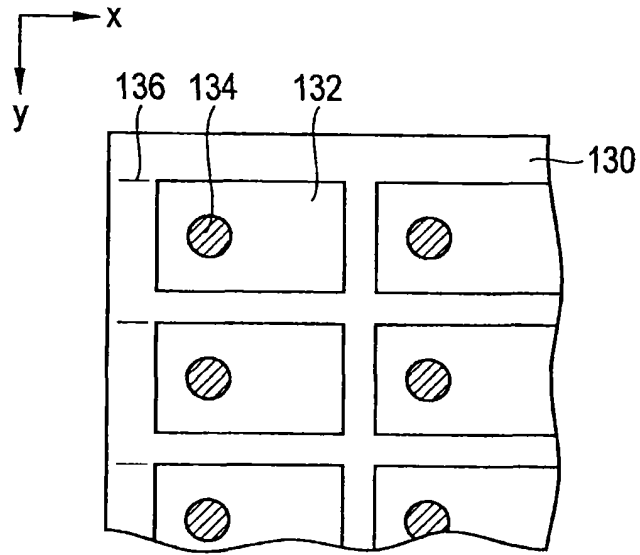


图 11

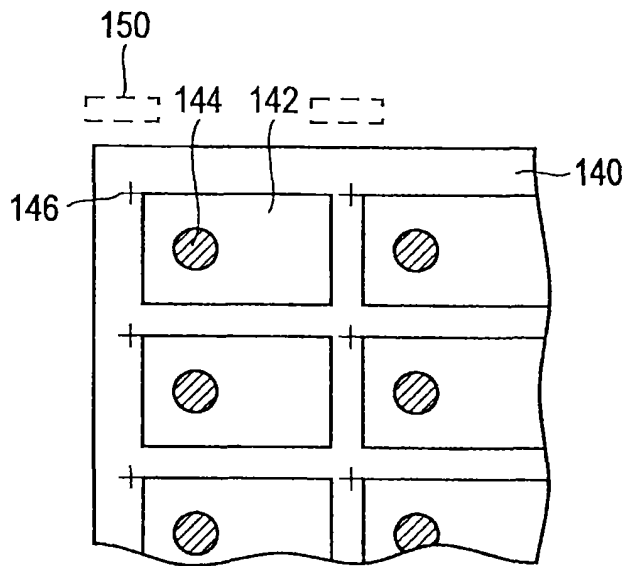


图 12