



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108698432 B

(45)授权公告日 2020.07.21

(21)申请号 201780012490.9

(22)申请日 2017.02.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108698432 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(30)优先权数据
102016002451.8 2016.02.29 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.08.21

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/000252 2017.02.22

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/148575 DE 2017.09.08

(73)专利权人 捷德货币技术有限责任公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 C.斯托克尔 M.拉姆 F.艾姆索尔

H.洛赫比勒 J.希纳贝克 C.弗斯
M.R.J.谢勒 C.格斯特尔 A.劳赫

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 侯宇

(51)Int.Cl.
B42D 25/425(2006.01)
B42D 25/324(2006.01)
B42D 25/328(2006.01)

(56)对比文件
DE 112010003249 T5,2013.05.02,全文.
DE 112009002538 A5,2011.09.08,全文.
DE 102012014414 A1,2014.01.23,全文.
CN 104245346 A,2014.12.24,全文.
CN 105228836 A,2016.01.06,全文.
DE 102009056934 A1,2011.06.09,全文.

审查员 章增锋

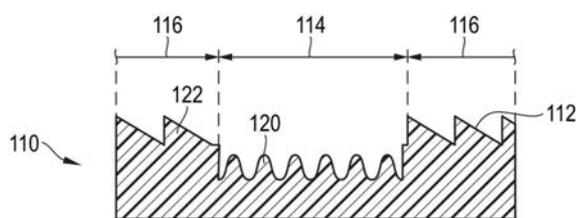
权利要求书3页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

压花板、制造方法和压印出的安全元素

(57)摘要

本发明涉及一种用于将包含具有不同的视觉外观图像的至少两个部分区域的期望图案压入压印基底中的压花板(110)。在此根据本发明设置,压花板(110)具有以反向的期望图案形式的压印浮雕(112),并且压印浮雕(112)包含分别成对地相互精确配合地布置的至少两个部分区域(114,116),其中,在每个部分区域(114,116)中,压印浮雕(112)由具有特征性结构参量的多个压印元素(120,122)构成,并且两个部分区域(114,116)的压印元素(120,122)的特征性结构参量成对地相差了至少1.5倍。



1. 一种用于将包含具有不同的视觉外观图像的至少两个部分区域的期望图案压入压印基底中的压花板,其特征在於,

-压花板具有以反向的期望图案形式的压印浮雕,

-压印浮雕包含分别成对地相互精确配合地布置的至少两个部分区域,

-其中,在每个部分区域中,压印浮雕由具有特征性结构参量的多个压印元素构成,并且两个部分区域的压印元素的特征性结构参量成对地相差了至少1.5倍。

2. 根据权利要求1所述的压花板,其特征在於,所述部分区域中的一个包含亚波长光栅作为压印元素,并且压印元素的特征性结构参量是亚波长光栅的光栅周期。

3. 根据权利要求1所述的压花板,其特征在於,所述部分区域中的一个包含衍射光栅作为压印元素,并且压印元素的特征性结构参量是衍射光栅的光栅周期。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的压花板,其特征在於,所述部分区域中的一个包含微镜格栅或微透镜格栅作为压印元素,并且压印元素的特征性结构参量是微镜或微透镜的格栅周期。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的压花板,其特征在於,所述部分区域分别以图案形式构造。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的压花板,其特征在於,所述部分区域成对地直接彼此毗邻。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的压花板,其特征在於,所述压印浮雕包含至少三个部分区域。

8. 根据权利要求7所述的压花板,其特征在於,差异系数中的一个至少等于2,差异系数中的一个至少等于5,差异系数中的一个至少等于10,其中差异系数是两个部分区域的压印元素的特征性结构参量彼此不同的系数。

9. 根据权利要求1至3中任一项所述的压花板,其特征在於,所述压印浮雕由刚好两个或刚好三个部分区域构成。

10. 根据权利要求1至3中任一项所述的压花板,其特征在於,所述部分区域成对地相互交织。

11. 一种用于制造根据权利要求1至10中任一项所述的压花板的方法,其中在载体上

-首先在第一平版印刷步骤中施加第一光刻胶,其以具有第一结构参量的期望的压印元素的形式被曝光和显影,以便产生具有相应于期望的压印元素的、具有第一特征性结构参量的结构元素的第一部分区域,和

-随后在第二平版印刷步骤中施加第二光刻胶,其以具有第二结构参量的期望的压印元素的形式被曝光和显影,以便产生具有相应于期望的压印元素的、具有第二特征性结构参量的结构元素的第二部分区域,第二结构参量与第一结构参量相差了至少1.5倍。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在於,在第一平版印刷步骤中,将电子束抗蚀剂作为第一光刻胶来施加,并且借助电子束进行曝光;在第二平版印刷步骤中,将光敏的抗蚀剂作为第二光刻胶来施加,并且通过电磁辐射进行曝光。

13. 根据权利要求11所述的方法,其特征在於,在第一平版印刷步骤中,将电子束抗蚀剂作为第一光刻胶来施加,并且借助电子束进行曝光;在第二平版印刷步骤中,将光敏的抗蚀剂作为第二光刻胶来施加,并且通过激光辐射进行曝光。

14. 根据权利要求11至13中任一项所述的方法,其特征在于,在第一平版印刷步骤中,结构元素以亚波长光栅或衍射光栅的形式产生,和/或在第二平版印刷步骤中,结构元素以微镜格栅或微透镜格栅的形式产生。

15. 根据权利要求11至13中任一项所述的方法,其特征在于,在第一平版印刷步骤中附加地产生位置标记,在第二平版印刷步骤中在施加第二光刻胶之后并且在刻入具有第二结构参量的压印元素之前露出该位置标记。

16. 根据权利要求11至13中任一项所述的方法,其特征在于,第二光刻胶在第二平版印刷步骤中被施加到第一平版印刷步骤的被显影的第一光刻胶上。

17. 根据权利要求11至13中任一项所述的方法,其特征在于,在第一和第二平版印刷步骤之间产生在第一平版印刷步骤中产生的结构元素的辅助成型件,并且第二光刻胶在第二平版印刷步骤中被施加到中间成型件上,该中间成型件通过辅助成型件构成或者通过来自辅助成型件的另外的成型件产生。

18. 一种用于制造根据权利要求1至10中任一项所述的压花板的方法,其中,
-提供具有以具有第一结构参量的期望的压印元素形式的第一表面浮雕结构的载体,
-在平版印刷步骤中,热塑性的光刻胶被施加到具有第一浮雕结构的载体上,并且在热压印过程中,在光刻胶的与第一浮雕结构对置的侧上具有以具有第二结构参量的期望的压印元素形式的第二浮雕结构,其中,第二结构参量与第一结构参量区相差了至少1.5倍,和
-热塑性的光刻胶被局部不同地曝光和随后显影,以便在第一部分区域中露出第一浮雕结构,并且在第二部分区域中获得热塑性的光刻胶的第二浮雕结构。

19. 根据权利要求18所述的方法,其特征在于,在曝光和显影步骤中,在第三部分区域中部分地、但没有完全去除热塑性的光刻胶,以便在那里产生平坦部或另外的浮雕结构,其有利地以期望的压印元素的形式具有第三结构参量,该第三结构参量与第一和第二结构参量分别相差了至少1.5倍。

20. 根据权利要求18或19所述的方法,其特征在于,所述部分区域成对地相互交织。

21. 一种用于制造根据权利要求1至10中任一项所述的压花板的方法,其中,
-在载体上施加组合抗蚀剂,其对于电子束曝光以及对于激光曝光是敏感的,
-组合抗蚀剂在曝光步骤E) 中利用电子束写入器以具有第一结构参量的期望的压印元素的形式被曝光,

-组合抗蚀剂在曝光步骤L) 中利用激光写入器以具有第二结构参量的期望的压印元素的形式被曝光,其中,第二结构参量与第一结构参量相差了至少1.5倍,并且

-在曝光步骤E) 和L) 中曝光的组合抗蚀剂被显影,以便同时产生具有相应于期望的压印元素的、具有第一特征性结构参量的结构元素的第一部分区域和具有相应于期望的压印元素的、具有第二特征性结构参量的结构元素的第二部分区域。

22. 根据权利要求21所述的方法,其特征在于,曝光步骤E) 在曝光步骤L) 之前实施。

23. 根据权利要求21所述的方法,其特征在于,所述部分区域成对地相互交织。

24. 根据权利要求21至23中任一项所述的方法,其特征在于,在施加组合抗蚀剂之前,在载体中产生位置标记,在施加组合抗蚀剂之后并且在曝光步骤E) 和L) 之前露出该位置标记。

25. 根据权利要求21至23中任一项所述的方法,其特征在于,在施加组合抗蚀剂之前,

将位置标记蚀刻到载体中,在施加组合抗蚀剂之后并且在曝光步骤E)和L)之前露出该位置标记。

26.根据权利要求21至23中任一项所述的方法,其特征在于,所述压花板由具有结构元素的载体通过电镀成型或以纳米压印法产生。

27.一种具有压印出的、由具有不同的视觉外观图像的至少三个部分区域构成的总图案的安全元素,其特征在于,

-部分区域以图案形式构造,并且分别成对地相互精确配合地布置,并且

-在每个部分区域中存在由具有特征性结构参量的多个压印元素构成的压印浮雕,其中,两个部分区域的压印元素的特征性结构参量成对地相差了至少1.5倍。

28.根据权利要求27所述的安全元素,其特征在于,部分区域中的一个包含亚波长光栅作为压印元素,并且压印元素的特征性结构参量是亚波长光栅的光栅周期,和/或部分区域中的一个包含衍射光栅作为压印元素,并且压印元素的特征性结构参量是衍射光栅的光栅周期,和/或部分区域中的一个包含微镜格栅或微透镜格栅作为压印元素,并且压印元素的特征性结构参量是微镜或微透镜的格栅周期。

压花板、制造方法和压印出的安全元素

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将包含至少两个具有不同的视觉外观图像的部分区域的期望图案压入压印基底中的压花板。本发明还涉及一种用于制造这种压花板的方法和一种可以利用这种压花板制造的安全元素。

背景技术

[0002] 数据载体、如有价文件或身份证件以及另外的有价物品、例如名牌商品，为了进行保障通常具有允许检验数据载体的真实性并且同时用作防止不允许的复制的安全元素。

[0003] 具有与观察角度相关的效果的安全元素在真实性保障中是特别重要的，因为这些安全元素本身不能够利用最现代的复制设备复制。安全元素在此具有光学上可变的元素，其对于观察者来说在不同的观察角度下获得不同的图像观感，并且例如根据观察角度显示另外的颜色或亮度观感和/或另外的图形图案。

[0004] 在上下文中已知的是，数据载体为了进行保障而具有压印出的、光学上起作用的安全元素，其例如包含亚波长光栅、全息光栅、微镜装置或微透镜格栅。通过各自的装置的光栅周期或格栅周期给出的、各自的压印元素的特征性结构参量在此是从亚波长光栅的大约200nm的光栅周期到微透镜格栅或微镜格栅的20 μ m以及更大的格栅宽度。

[0005] 然而，亚波长光栅、衍射光栅和微透镜格栅或微镜格栅不仅在特征性结构参量中不同，而且也在其外观图像和分别产生的视觉效果中不同。亚波长结构在反射和透射中产生颜色，其中，颜色观感依据具体的使用的几何特征，与观察角度有关地以及在倾斜时可以是颜色稳定的，而更大的衍射光栅通过光的衍射和分离在光谱颜色中总是产生与观察角度有关的颜色变化。微镜格栅由于微镜的几微米的大小显现为无色的，但是显示动态效果，或者尽管呈现基本上平坦的造型但对于观察者来说还是产生三维的外观图像。

[0006] 压印出的安全元素通常仅具有提到的结构中的一个，并且在观察时显示相应的效果。部分地，在安全元素或装饰元素上也设置不同的数量级的多个单独的结构。示例在文献US 7 433 105 B2中描述，其中，在装饰元素上，围绕菲涅尔透镜布置全息结构。

发明内容

[0007] 从此出发，本发明要解决的技术问题是，实现一种压印出的安全元素，其将吸引人的视觉外观图像与高的防伪性相连。此外应当给出一种用于制造这种安全元素的压花板和一种用于这种压花板的制造方法。

[0008] 上述技术问题通过独立权利要求的特征来解决。本发明的扩展是从属权利要求的主题。

[0009] 本发明提供用于将包含至少两个具有不同的视觉外观图像的部分区域的期望图案压入压印基底中的压花板，其中设置，

[0010] -压花板具有以反向的期望图案形式的压印浮雕，

[0011] -压印浮雕包含至少两个分别成对地相互精确配合地布置的部分区域，

[0012] -其中,在每个部分区域中,压印浮雕由具有特征性结构参量的多个压印元素构成,并且两个部分区域的压印元素的特征性结构参量成对地相差了至少1.5倍。

[0013] 部分区域分别成对地相互精确配合地布置并且压印元素的对应的特征性结构参量成对地相差了至少1.5倍(随后也被称为差异系数)的说明在此意味着,满足用于压印浮雕的两个部分区域的每个组合的条件。如果压印浮雕例如包含三个部分区域A、B、C,则满足与部分区域A和B、部分区域A和C和部分区域B和C相关的所提到的条件。具体地,部分区域A和B相互精确配合地布置,并且在部分区域A和B中的压印元素的特征性结构参量相差了至少1.5倍。相应的情况适用于部分区域A和C以及B和C。

[0014] 压印基底有利地是薄膜基底,然而也可以是纸基底或混合基底。

[0015] 在有利的设计方案中,两个部分区域的压印元素的特征性结构参量成对地相差了至少2倍。如果压印浮雕包含三个或更多个部分区域,则有利地,差异系数中的一个至少等于2,差异系数中的一个至少等于5,以及差异系数中的一个至少等于10。

[0016] 在优选的设计方案中设置,部分区域中的一个包含亚波长光栅作为压印元素,并且压印元素的特征性结构参量是亚波长光栅的光栅周期。亚波长光栅的光栅周期在此尤其是在100nm和500nm之间、优选在240nm和420nm之间。

[0017] 根据优选的设计方案进一步设置,部分区域中的一个包含衍射光栅作为压印元素,并且压印元素的特征性结构参量是衍射光栅的光栅周期。衍射光栅的光栅周期在此尤其是在0.5 μm 和3 μm 之间、优选在0.6 μm 和1.2 μm 之间。

[0018] 最后,根据另外的优选的设计方案设置,部分区域中的一个包含微镜格栅或微透镜格栅作为压印元素,并且压印元素的特征性结构参量是微镜或微透镜的格栅周期。微镜或微透镜装置的格栅周期在此尤其是在2.5 μm 和100 μm 之间、优选在5 μm 和20 μm 之间。

[0019] 在优选的设计方案中,压印浮雕包含至少两个部分区域,其中,第一部分区域包含微镜格栅作为压印元素,第二部分区域包含亚波长光栅或衍射光栅作为压印元素。如下设计方案是特别优选的,在该设计方案中,压印浮雕包含至少三个部分区域,其中,第一部分区域包含微镜格栅作为压印元素,第二部分区域包含亚波长光栅作为压印元素,第三部分区域包含衍射光栅作为压印元素。

[0020] 部分区域有利地分别以图案形式构造并且尤其是示出肖像,示出物品、动物或植物、装饰物、扭索饰(Guillochen)或字母数字符号的图示。

[0021] 在有利的设计方案中,部分区域成对地直接相互毗邻,并且优选成对地相互交织。当在每个部分区域中存在其连接线引导通过另外的部分区域的点时,两个部分区域在此相互交织。成对的交织如上面那样意味着,对于压印浮雕的两个部分区域的每个任意的组合来说,这些部分区域相互交织。

[0022] 在优选的构造中,压印浮雕由具有压印元素的不同特征性结构参量的、刚好两个或刚好三个部分区域构成。

[0023] 本发明也包含用于制造所描述的类型的花板的方法,其中在载体上

[0024] -首先在第一平版印刷步骤中施加第一光刻胶,其以具有第一结构参量的期望的压印元素的形式被曝光和显影,以便产生具有相应于期望的压印元素的、具有第一特征性结构参量的结构元素的第一部分区域,和

[0025] -随后在第二平版印刷步骤中施加第二光刻胶,其以具有第二结构参量的期望的

压印元素的形式被曝光和显影,以便产生具有相应于期望的压印元素的、具有第二特征性结构参量的结构元素的第二部分区域,第二结构参量与第一结构参量相差了至少1.5倍。

[0026] 在有利的方法控制中,在此在第一平版印刷步骤中将电子束抗蚀剂作为第一光刻胶来施加,并且借助电子束进行曝光。在第二平版印刷步骤中,将光敏的抗蚀剂作为第二光刻胶来施加,并且曝光通过电磁辐射、优选通过激光辐射进行曝光。

[0027] 有利地,在第一平版印刷步骤中,结构元素以亚波长光栅或衍射光栅的形式产生,和/或在第二平版印刷步骤中,结构元素以微镜格栅或微透镜格栅的形式产生。

[0028] 在有利的改进方案中,在第一平版印刷步骤中附加地产生位置标记,在第二平版印刷步骤中,在施加第二光刻胶之后并且在刻入具有第二结构参量的压印元素之前露出该位置标记。

[0029] 在合适的方法变型方案中,第二光刻胶在第二平版印刷步骤中被施加到第一平版印刷步骤的被显影的第一光刻胶上。

[0030] 然而现在,另外的方法变型方案是特别优选的,其中,在第一和第二平版印刷步骤之间产生在第一平版印刷步骤中产生的结构元素的辅助成型件,并且第二光刻胶在第二平版印刷步骤中被施加到中间成型件上,中间成型件通过提到的辅助成型件构成或者通过来自提到的辅助成型件的另外的成型件产生。以该方式可以提高过程稳定性,因为这种中间成型件在化学和机械上可以比基本的结构化的抗蚀剂层更稳定地构造。

[0031] 在有利的方法实施中,第一辅助成型件本身不被用作中间成型件,而是产生了第一辅助成型件的第二辅助成型件,并且该第二辅助成型件被用作用于施加第二光刻胶的中间成型件。在该情况下,除了来自第一平版印刷步骤的原型以外,第一辅助成型件也可以用作备份。此外,第二辅助成型件中的结构元素通过两次反向的复制具有与来自第一平版印刷步骤的原型中相同的取向。

[0032] 在用于制造上述的类型的压花板的替换的措施中,

[0033] -提供具有以具有第一结构参量的期望的压印元素形式的第一表面浮雕结构的载体,

[0034] -在平版印刷步骤中,热塑性的光刻胶被施加到具有第一浮雕结构的载体上,并且在热压印过程中,在光刻胶的与第一浮雕结构对置的侧上具有以具有第二结构参量的期望的压印元素形式的第二浮雕结构,其中,第二结构参量与第一结构参量相差了至少1.5倍,和

[0035] -热塑性的光刻胶被局部不同地曝光和随后显影,以便在第一部分区域中露出第一表面浮雕结构,并且在第二部分区域中获得热塑性的光刻胶的第二浮雕结构。

[0036] 在该方法的扩展中,在提到的曝光和显影步骤中,在第三部分区域中部分地但没有完全去除热塑性的光刻胶,以便在那里产生平坦部或另外的浮雕结构,其有利地以期望的压印元素的形式具有第三结构参量,第三结构参量与第一和第二结构参量分别相差了至少1.5倍。

[0037] 在此自动通过在唯一的曝光步骤中局部不同地曝光热塑性的光刻胶来给出第一和第二和必要时第三部分区域的配合。第一、第二和必要时第三部分区域有利地分别以图案形式构造,并且尤其是示出肖像,示出物品、动物或植物、装饰物、扭索饰或字母数字符号的图示。在有利的设计方案中,部分区域成对地相互交织。

- [0038] 在用于制造上述类型的压花板的另外的替换的措施中，
- [0039] -在载体上施加组合抗蚀剂，其对于电子束曝光以及对于激光曝光是敏感的，
- [0040] -组合抗蚀剂在曝光步骤E) 中利用电子束写入器以具有第一结构参量的期望的压印元素的形式被曝光，
- [0041] -组合抗蚀剂在曝光步骤L) 中利用激光写入器以具有第二结构参量的期望的压印元素的形式被曝光，其中，第二结构参量与第一结构参量相差了至少1.5倍，并且
- [0042] -在曝光步骤E) 和L) 中曝光的组合抗蚀剂被显影，以便同时产生具有相应于期望的压印元素的具有第一特征性结构参量的结构元素的第一部分区域和具有相应于期望的压印元素的具有第二特征性结构参量的结构元素的第二部分区域。
- [0043] 曝光步骤E) 在此有利地在曝光步骤L) 之前实施，因为基底中的曝光的计量输入是更小的。然而原则上，颠倒的顺序也是可能的。第一和第二部分区域有利地分别以图案形式构造并且尤其是示出肖像，示出物品、动物或植物、装饰物、扭索饰或字母数字符号的图示。
- [0044] 第一和第二部分区域相互配合，例如可以通过使用位置标记或载体的另外的结构化来确保这一点。为此，例如在涂覆之前，位置标记例如可以被蚀刻到载体中，或者载体可以以其他的方式结构化。在用组合抗蚀剂涂覆之后，以标记辅助或结构辅助的方式执行曝光步骤E) 和L) 。为此目的，可以在曝光步骤E) 和L) 之前露出位置标记或结构化，以便能够实现更精确的定位。
- [0045] 在该制造变型方案的有利的设计方案中，部分区域成对地彼此交织。替换地或附加地，部分区域成对地直接彼此毗邻，或者甚至部分或完全相叠地布置。
- [0046] 在所有描述的制造方法变型方案中，期望的压花板可以由具有结构元素的载体例如通过电镀成型或以纳米压印法产生。
- [0047] 最后，本发明还包含具有压印出的、由至少三个具有不同的视觉外观图像的部分区域构成的总图案的安全元素。在此设置，
- [0048] -部分区域以图案形式构造，并且分别成对地相互精确配合地布置，并且
- [0049] -在每个部分区域中存在由具有特征性结构参量的多个压印元素构成的压印浮雕，其中，两个部分区域的压印元素的特征性结构参量成对地相差了至少1.5倍。
- [0050] 在此有利地，部分区域中的一个包含亚波长光栅作为压印元素，其中，压印元素的特征性结构参量是亚波长光栅的光栅周期，和/或部分区域中的一个包含衍射光栅作为压印元素，其中，压印元素的特征性结构参量是衍射光栅的光栅周期，和/或部分区域中的一个包含微镜格栅或微透镜格栅作为压印元素，其中，压印元素的特征性结构参量是微镜或微透镜的格栅周期。
- [0051] 亚波长光栅的光栅周期尤其是在100nm和500nm之间、优选在240nm和420nm之间，衍射光栅的光栅周期尤其是在0.5 μm 和3 μm 之间、优选在0.6 μm 和1.2 μm 之间，和/或微镜装置或微透镜装置的格栅周期尤其是在2.5 μm 和100 μm 之间、优选在5 μm 和20 μm 之间。

附图说明

[0052] 下面借助附图详细阐述本发明的另外的实施例和优点，在附图的图示中放弃按正确标尺和比例的再现，以提高清晰性。

[0053] 附图中：

- [0054] 图1示出了具有薄膜贴片的钞票的示意图,根据本发明的安全元素压入薄膜贴片中,
- [0055] 图2更精确地示出了图1的安全元素,
- [0056] 图3在(a)至(d)中示出了在制造根据本发明的实施例的压花板时的中间步骤,
- [0057] 图4在(a)至(d)中示出了在制造根据本发明的另外的实施例的压花板时的中间步骤,
- [0058] 图5在(a)至(d)中示出了在制造根据本发明的另外的实施例的压花板时的中间步骤,
- [0059] 图6在(a)至(c)中示出了在根据替换的措施制造压花板时的中间步骤,
- [0060] 图7示出了根据本发明的镍压花板,如其例如可以利用图3的方法制造的那样。

具体实施方式

[0061] 现在,本发明以针对钞票的安全元素为例进行阐述。图1为此示出了钞票10的示意图,钞票具有以薄膜贴片14形式的转移元素(Transferelement),根据本发明的安全元素12压入薄膜贴片中。然而,本发明并不局限于在钞票中的为了说明示出的转移元素,而是例如也可以在安全线、宽的安全条或覆盖薄膜中使用,其布置在任意的数据载体的不透明的区域、窗口区域或贯通开口上。

[0062] 在图2中更详细地示出的安全元素12示出了压印出的总图案20,其由三个压印出的子图案构成,子图案在附图中示意性地通过线条图案22、具有梳子结构的矩形24和倒圆的结构(gerundete Struktur)26示出。在实践中,总图案和子图案通常是复杂的视觉造型,线条图案22例如可以通过蜘蛛网形成,矩形24通过蝴蝶的切合实际的图示形成,倒圆的结构26通过蜘蛛的切合实际的起三维作用的图示形成。

[0063] 安全元素12的特殊性现在尤其是在于:压印出的部分区域22、24、26不仅示出不同的子图案,而且向观察者分别示出基本不同的视觉外观图像或不同的视觉可变的效果,但是却使得部分区域22、24、26不是简单地整体上彼此毗邻,而是成对地相互交织并且相互配合。

[0064] 如上面阐述的那样,当在每个部分区域中存在其连接线引导通过另外的部分区域的点时,两个部分区域相互交织。部分区域26和22例如相互交织,因为部分区域26的点 P_1 和 P_2 的连接线与线条图案22的线条中的一个相交,并且因此延伸通过部分区域22,并且相反地,因为部分区域22的点 P_3 和 P_4 的连接线引导通过部分区域26。相应地,部分区域26和24和部分区域24和22相互交织。

[0065] 不同的外观图像或不同的视觉可变的效果在此基于如下:在部分区域22、24、26中分别存在由具有特征性结构参量的多个压印元素构成的压印浮雕,其中,两个部分区域的压印元素的特征性结构参量成对地相差了至少1.5倍。两个部分区域的结构参量成对地相差了至少1.5倍的说明在此在上下文中意味着,部分区域22和24的压印元素的结构参量相差了至少1.5倍,部分区域22和26以及部分区域24和26的压印元素的结构参量同样相差了至少1.5倍。

[0066] 在实施例中,压印出的部分区域24通过在反射和透射中产生颜色的亚波长结构形成,其中,颜色观感依据纳米结构的具体的使用的几何特征,与观察角度有关地以及在倾斜

时可以是颜色稳定的。压印出的部分区域22在实施例中通过衍射光栅形成,衍射光栅示出了在第一衍射级中的光谱颜色,由此示出了与观察角度有关的颜色变化。最后,部分区域26在实施例中通过微镜格栅形成,使得由于该参量,微镜看起来是无色的并且示出3D和/或运动效果。

[0067] 具体地,在实施例中,部分区域24中的亚波长结构的光栅常数例如是250nm,部分区域22中的衍射光栅的光栅常数例如是 $0.75\mu\text{m}$,并且部分区域26中的微镜格栅的格栅周期例如是 $12\mu\text{m}$ 。由此,部分区域22和24的差异系数是 $0.75\mu\text{m}/250\text{nm}=3$,部分区域26和22的差异系数是 $12\mu\text{m}/0.75\mu\text{m}=16$,并且部分区域26和24的差异系数是 $12\mu\text{m}/250\text{nm}=48$ 。

[0068] 通过不同的结构类型,诸如分别在图案形式中的所提到的亚波长光栅、衍射光栅、微镜格栅或微透镜格栅的这种组合,一方面可以产生在视觉上富于变化的吸引人的外观图像,并且另一方面通过提高的制造复杂性确保了特别高的防伪性。

[0069] 然而在这种组合的结构中,特别的挑战在于,精确配合地产生图案形式地构造的、相互交织的部分区域,该部分区域具有其压印元素的极其不同的结构参量,其使以唯一的方法制造部分区域变得不可能。

[0070] 根据本发明,为了制造用于压入包含至少两个具有不同的视觉外观图像的部分区域的期望图案的压花板例如可以如下地进行,其中,为了说明,首先假定具有不同的结构参量的两个部分区域。压花板的制造在此依次地按照至少两个单独的平版印刷步骤进行,平版印刷步骤针对各自的部分区域的压印元素的结构参量是特别适配的。

[0071] 在第一方法变型方案中,参考图3(a),提供合适的载体30,例如石英基底,并且利用电子束抗蚀剂32来涂覆。随后,利用电子束写入器36,在以图案形式的区域38中,在电子束抗蚀剂32中以期望的压印元素形式、在实施例中以亚波长结构形式的纳米结构34被曝光。根据使用的是正性抗蚀剂还是负性抗蚀剂,并且根据另外的方法过程中的反向的复制步骤的数量,纳米结构34可以在此以正性或负性的形式示出期望的压印元素。电子束抗蚀剂32的被曝光的部分在图3(a)中通过更密的阴影线强调,其中,在实施例中使用负性抗蚀剂,在显影之后,保留被曝光的区域。在电子束曝光步骤中,在有利的设计方案中,在抗蚀剂32中附加地产生在附图中未示出的位置标记,其用于精确地定位不同的部分区域。

[0072] 抗蚀剂32被显影,以便露出相应于后面的压印元素的结构元素34和抗蚀剂32中的位置标记,如在图3(b)中示出的那样。为了针对随后的过程步骤提高电子束抗蚀剂32的稳定性,抗蚀剂32还在高的温度下被加热。优选地,如在实施例中那样,使用负性抗蚀剂作为抗蚀剂32,负性抗蚀剂事先通过强化的紫外线辐射附加地交联,并且由此可以进一步改进其稳定性。

[0073] 参考图3(c),在第二平版印刷步骤中,光敏的抗蚀剂42被直接施加到露出的结构元素34上。在抗蚀剂42中,即在光敏的抗蚀剂42中借助激光写入器46的聚焦的激光束,在图案形式的区域中,以期望的压印元素形式、在实施例中以微镜格栅形式的微结构44被曝光。根据使用的是正性抗蚀剂还是负性抗蚀剂,并且根据另外的方法过程中的反向的复制步骤的数量,微结构44在此可以以正性或负性的形式示出期望的压印元素。光敏的抗蚀剂42的被曝光的部分在图3(c)中通过稀疏的阴影线强调,其中,在该实施例中使用正性抗蚀剂,也就是说在显影时去除被曝光的区域。在第一平版印刷步骤中产生的结构元素34在第二平版印刷步骤中首先通过光敏的抗蚀剂42覆盖,但是在显影时通过以相应地高的辐射剂量来曝

光由结构元素34占据的区域38被露出。

[0074] 最后,抗蚀剂42也被显影,以便露出相应于后面的压印元素的结构元素34和44,如在图3(d)中示出的那样。以自身已知的方式例如通过电镀成型或以纳米压印法,可以从具有结构元素34和44的载体30产生期望的压花板作为原型,如图7所示的那样。

[0075] 借助在抗蚀剂32中曝光的位置标记,可以实现第二平版印刷步骤的小于1 μm 的特别高的定位精度。为此在施加抗蚀剂42之后,首先仅大面积地露出位置标记,并且露出的位置标记然后被用于精确地定位激光写入器46。随后,微结构44如描述的那样可以与结构元素34精确配合地在抗蚀剂42中被曝光。

[0076] 两个平版印刷步骤的所描述的顺序现在是优选的,而其原则上也可以被颠倒,从而首先在载体30上产生微结构44,随后在微结构44上产生纳米结构34。

[0077] 在替换的、现在特别优选的方法变型方案中,在第一平版印刷步骤后,为了改进过程稳定性产生纳米结构的中间成型件,如随后参考图4详细阐述的那样。

[0078] 首先,如在上面描述的方法变型方案中那样提供合适的载体30,用电子束抗蚀剂32对其进行涂覆,并且利用电子束写入器36,以期望的压印元素形式的纳米结构34在电子束抗蚀剂32中的图案形式的区域中被曝光,如在图4(a)中示出的那样。为了精确定位,此外在抗蚀剂32中产生未示出的位置标记。抗蚀剂32被显影,以便露出抗蚀剂32中的相应于后面的压印元素的结构元素34和位置标记,如在图4(b)的下方的半图中示出的那样。

[0079] 借助对于成型合适的材料,诸如紫外线硬化的混合聚合物52,例如 **ORMOCER®**,产生露出的结构元素34的第一复制件50作为辅助成型件,在第一复制件中,纳米结构以负的形式作为成型的结构元素54存在,如在图4(b)中示出的那样。由该第一复制件50,通过利用紫外线硬化的混合聚合物62,例如 **ORMOCER®**实现的另外的辅助成型件,产生第二复制件60,在第二复制件中,纳米结构34通过两次反向的复制又以正的形式作为成型的结构元素64存在,如在图4(c)中示出的那样。该第二复制件60被用作基本的结构化的抗蚀剂层的中间成型件,并且被用作针对第二平版印刷步骤的载体。

[0080] 使用这种中间成型件60具有多个过程技术优点。因此, **ORMOCER®** 中间成型件60一方面在化学和机械上比基本的结构化的抗蚀剂层更稳定。中间成型件60也是电子束原型30、34的备份,电子束原型的制造在整个过程中通常需要最多的时间开销。

[0081] 为了进一步处理,不仅可以,如在图4的实施例中那样,使用第二复制件60,而且原则上也已经可以使用第一复制件50。但是使用第二复制件60具有如下优点:第一复制件50作为电子束原型的附加的备份是可用的,并且此外,电子束原型中的纳米结构34的取向和第二复制件60中的结构元素64的取向一致。在具有基本上正弦形的横截面的光栅结构中,结构的取向虽然不太重要,但是在许多纳米结构中明确导致纳米结构是否作为栓还是作为孔存在的差异。必要时,电子束原型中的期望的结构可以以反向的形式被写入抗蚀剂32中,这原则上在所有结构形式中都是可能的,然而可能导致写入持续时间的差异。

[0082] 替代利用紫外线硬化的混合聚合物实现的辅助成型件,第一和/或第二复制件也可以通过利用PDMS(聚二甲基硅氧烷)实现的成型件或例如在镍中的电镀成型件产生,或者可以使用蚀刻方法,以便将第一平版印刷步骤的纳米结构34传递到辅助成型件中。在所有情况下形成纳米结构的适用于进一步处理的特别持久的中间复制。

[0083] 回到图4(c)的图示,在第二平版印刷步骤中,光敏的抗蚀剂42被施加到中间成型件60的结构元素64上。如在图3的实施例中那样,借助激光写入器46的聚焦的激光束,在图案形式的区域中以期望的压印元素形式、在实施例中以微镜格栅形式的微结构44在抗蚀剂42中、即在光敏的抗蚀剂42中被曝光。

[0084] 抗蚀剂42被显影,以便露出相应于后面的压印元素的结构元素64和44,如在图4(d)中示出的那样。以已知的方式例如通过电镀成型或以纳米压印法可以从具有结构元素44和44的中间成型件60产生期望的压花板作为原型。

[0085] 所描述的制造方法并不局限于具有不同的结构参量的两个部分区域。相反地,根据每个平版印刷步骤,通过一个或多个辅助成型件可以产生中间成型件,并且其可以被用作针对下一平版印刷步骤的载体,从而可以产生实际上任意数量的具有不同的结构参量的配合的部分区域。在实践中,三个不同的结构参量,即亚波长光栅、衍射光栅和以微镜格栅或微透镜格栅形式的微结构的组合尤其是重要的。在此有利地,在各自的抗蚀剂中借助电子束产生亚波长光栅和衍射光栅,借助激光写入器产生微结构。

[0086] 在另外的参考图5详细阐述的方法变型方案中从载体70出发,其已经包含例如以亚波长光栅形式的第一表面浮雕72。表面浮雕72在此有利地作为混合聚合物成型件、例如在镍中的电镀成型件存在,或者作为被蚀刻的基底存在。其例如可以如结合图4描述的那样产生或者来自于外部源。

[0087] 具有表面浮雕72的载体70在平版印刷步骤中利用光敏的、热塑性的抗蚀剂74涂层,如在图5(a)中示出的那样。随后在热压印过程中,借助压印冲头76将不同的第二浮雕结构78,例如衍射光栅,引入热塑性的抗蚀剂74中,如在图5(b)中示意性示出的那样。

[0088] 随后,通过例如利用激光写入器在部分区域80中合适地局部曝光,可以露出第一表面浮雕72,在另外的部分区域中可以得到抗蚀剂74的第二浮雕结构78,并且必要时在另外的部分区域中可以曝光附加的结构。例如,抗蚀剂74在图5的实施例中在第一图案形式的部分区域80中被曝光,在第二图案形式的部分区域82中没有被曝光,并且在第三图案形式的部分区域84中没有被完全曝光。

[0089] 如在图5(c)中示出的那样,在负性的抗蚀剂74中,抗蚀剂于是在显影时在部分区域80中被去除,从而在那里形成具有以预设的亚波长光栅形式的第一表面浮雕72的图案形式的区域。在部分区域82中保留抗蚀剂74,从而在那里形成具有以压入的衍射光栅形式的第二表面浮雕78的图案形式的区域。在部分区域84中,抗蚀剂74被部分去除,从而在那里相应形成平坦部86。

[0090] 在足够厚的抗蚀剂层74中,借助激光写入器也可以在部分区域84中产生另外的浮雕结构88,例如微镜格栅或微透镜格栅。以该方式,具有浮雕结构的三个部分区域总体上形成不同的结构参量(亚波长光栅72、衍射光栅78、微镜格栅88),如在图5(d)中示出的那样。

[0091] 在替换的过程中,为了制造压花板,替代利用多个平版印刷步骤来连续地构造,也可以使用组合抗蚀剂,其既适用于电子束曝光也适用于激光曝光,从而可以在唯一的平版印刷步骤中产生不同大小的结构。

[0092] 参考图6(a),为此将这种组合抗蚀剂102施加在合适的载体100上,其中,为了进行说明,在正性抗蚀剂的情况下对过程进行阐述。在涂覆载体之后,首先利用电子束写入器36在图案形式的区域108中以期望的压印元素形式、在实施例中以亚波长结构形式的纳米结

构104在组合抗蚀剂102中被曝光,如在图6(a)中示出的那样。

[0093] 随后,借助激光写入器46的聚焦的激光束,在图案形式的区域中以期望的压印元素形式、在实施例中以微镜格栅形式的微结构106在组合抗蚀剂102中被曝光,如在图6(b)中示出的那样。组合抗蚀剂102的被曝光的部分在图6(a)和(b)中分别通过稀疏的阴影线强调。因为使用正性的抗蚀剂,所以在显影时去除被曝光的区域,而保留以纳米结构104和微结构106形式的未被曝光的区域,如在图6(c)中说明的那样。结构104、106在此可以不仅并排,而且也相叠地产生。以公知的方式例如通过电镀成型或以纳米压印法可以从具有结构元素104和106的载体100产生期望的压花板作为原型。

[0094] 为了确保具有结构104和106的部分区域的配合精确性,在涂覆之前,将位置标记蚀刻到载体100中,或者载体100以另外的方式被结构化。在涂覆之后,利用电子束写入器36和激光写入器46以标记辅助或结构辅助的方式执行曝光步骤,其中,为此目的,可以事先露出位置标记或结构化。

[0095] 图7示出了用于将由具有不同的视觉外观图像的两个部分区域构成的期望图案压入压印基底中的镍压花板110,如其例如可以以结合图3描述的方法制造的那样。压花板110具有以反向的期望图案形式的压印浮雕112,并且包含两个相互精确配合地布置的部分区域114、116。

[0096] 在部分区域114中,压印浮雕112通过以亚波长结构120形式的压印元素形成,其中,亚波长光栅的光栅常数($g=250\text{nm}$)是部分区域114的压印元素的特征性结构参量。

[0097] 在部分区域116中,压印浮雕112通过以微镜122形式的压印元素形成,其中,微镜格栅的格栅周期($r=12\mu\text{m}$)是部分区域116的压印元素的特征性结构参量。部分区域116和114的特征性结构参量的差异系数是 $12\mu\text{m}/250\text{nm}=48$ 。

[0098] 借助压花板110,可以将压印浮雕112、由此将期望图案以公知的方式压入压印基底,例如薄膜元件或纸基底。

[0099] 附图标记列表

[0100] 10 钞票

[0101] 12 安全元素

[0102] 14 薄膜贴片

[0103] 20 总图案

[0104] 22、24、26 部分区域

[0105] 30 载体

[0106] 32 电子束抗蚀剂

[0107] 34 纳米结构

[0108] 36 电子束写入器

[0109] 38 图案形式的区域

[0110] 42 光敏的抗蚀剂

[0111] 44 微结构

[0112] 46 激光写入器

[0113] 50 第一复制件

[0114] 52 混合聚合物

- [0115] 54 成型的结构元素
- [0116] 60 第二复制件
- [0117] 62 混合聚合物
- [0118] 64 成型的结构元素
- [0119] 70 载体
- [0120] 72 第一表面浮雕
- [0121] 74 光敏的、热塑性的抗蚀剂
- [0122] 76 压印冲头
- [0123] 78 第二浮雕结构
- [0124] 80、82、84 部分区域
- [0125] 86 平坦部
- [0126] 88 另外的浮雕结构
- [0127] 100 载体
- [0128] 102 组合抗蚀剂
- [0129] 104 纳米结构
- [0130] 106 微结构
- [0131] 108 图案形式的区域
- [0132] 110 镍压花板
- [0133] 112 压印浮雕
- [0134] 114、116 部分区域
- [0135] 120 亚波长结构
- [0136] 122 微镜

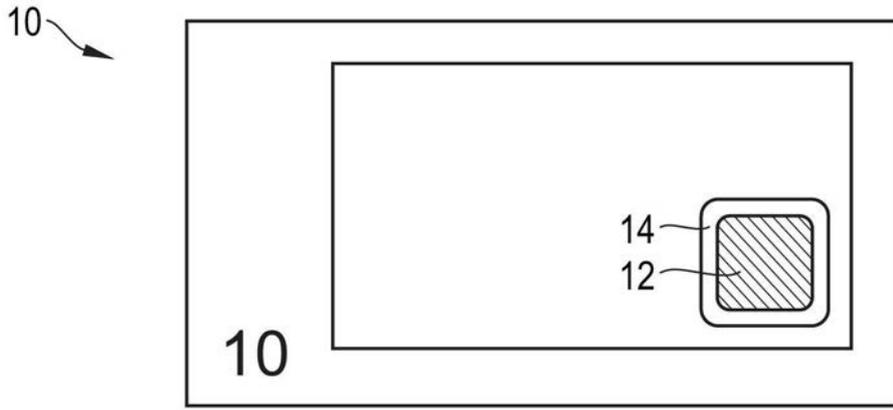


图1

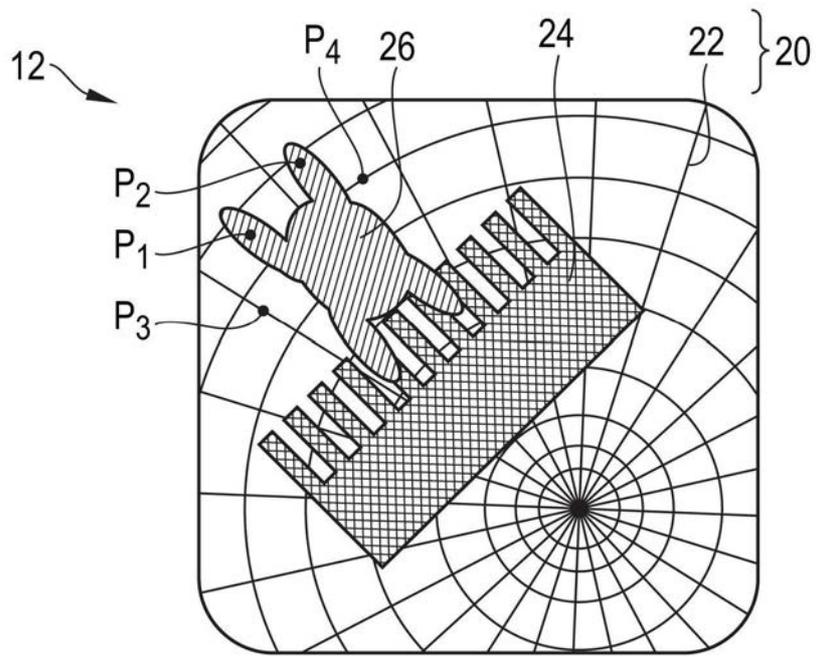


图2

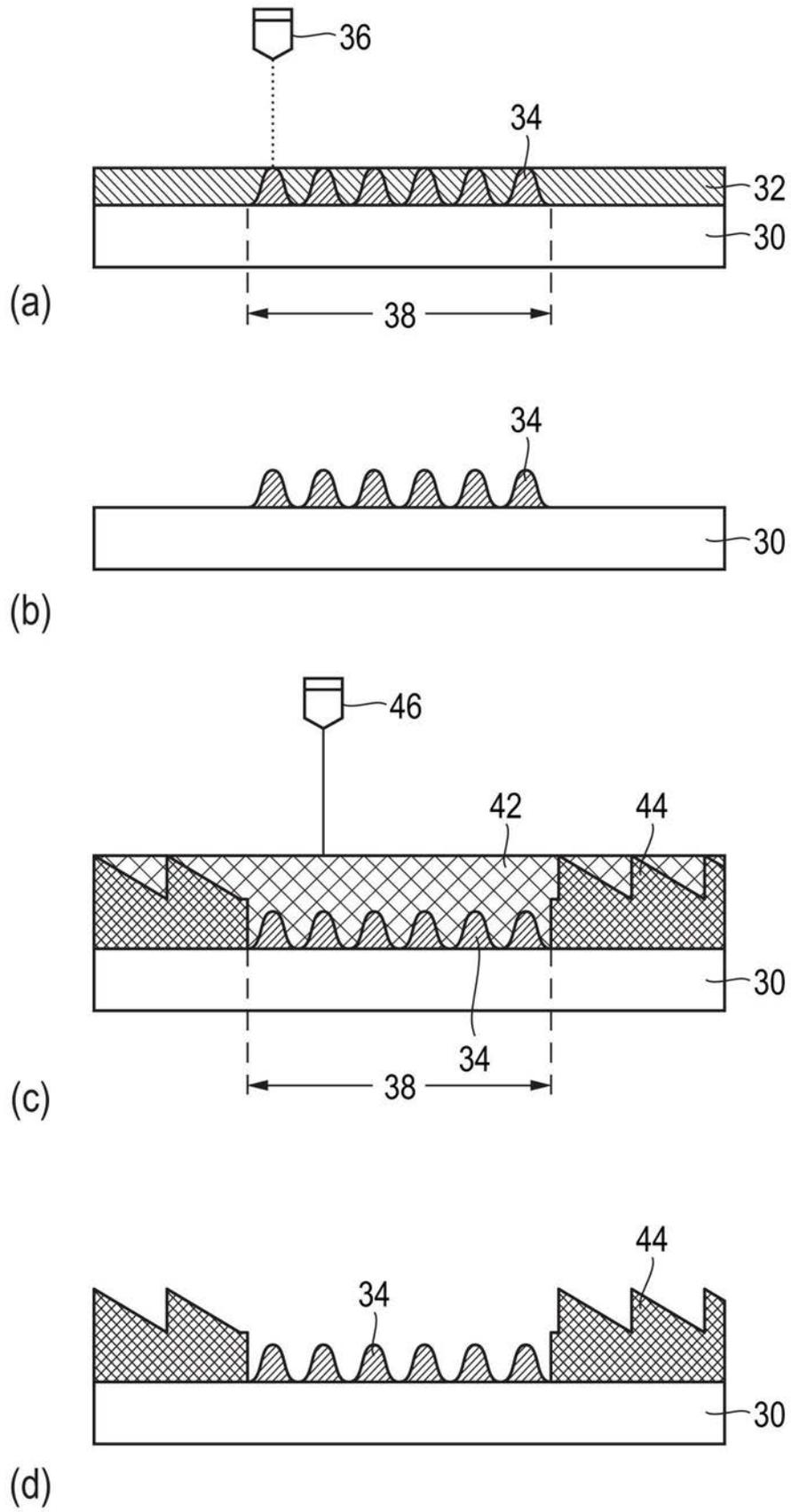


图3

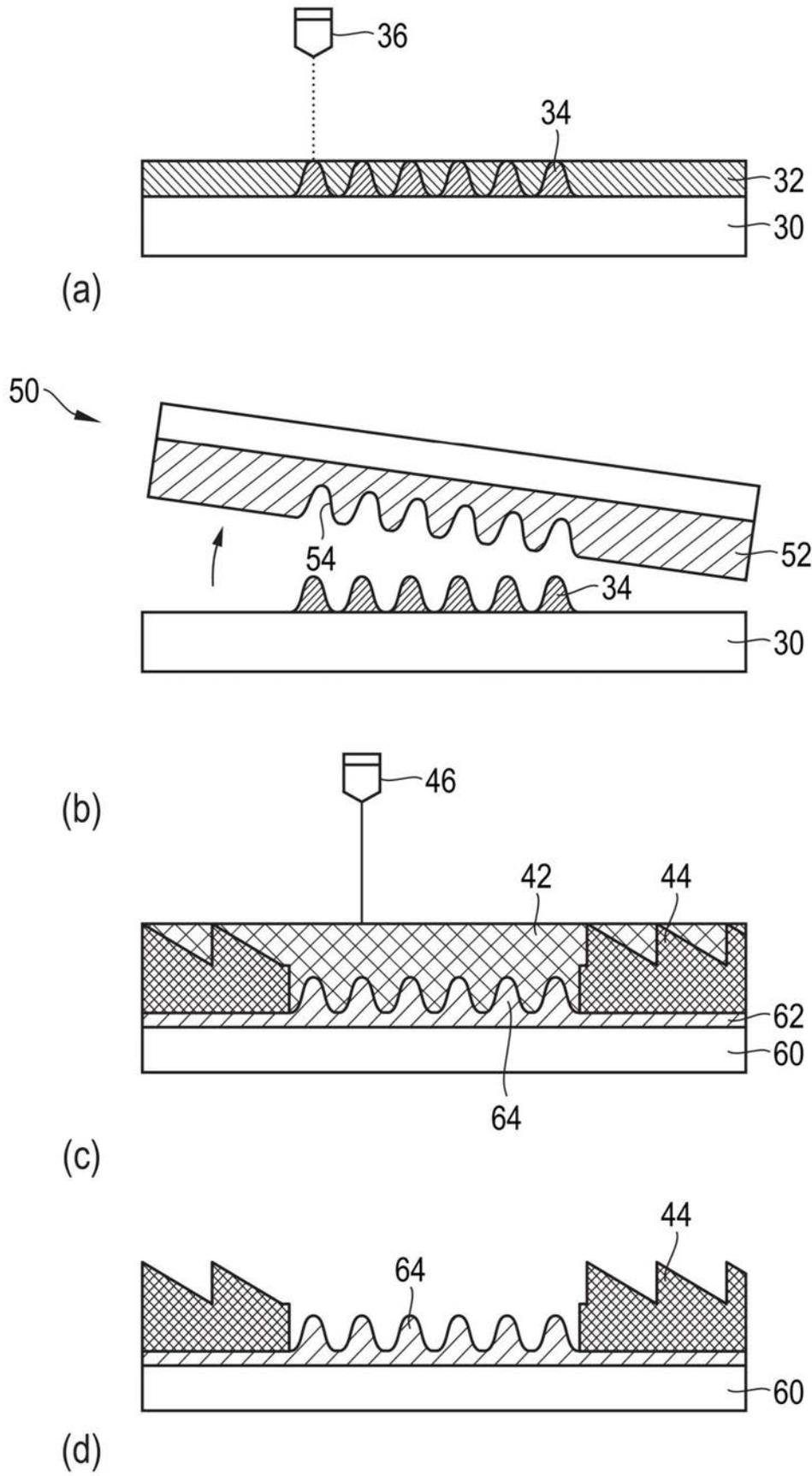


图4

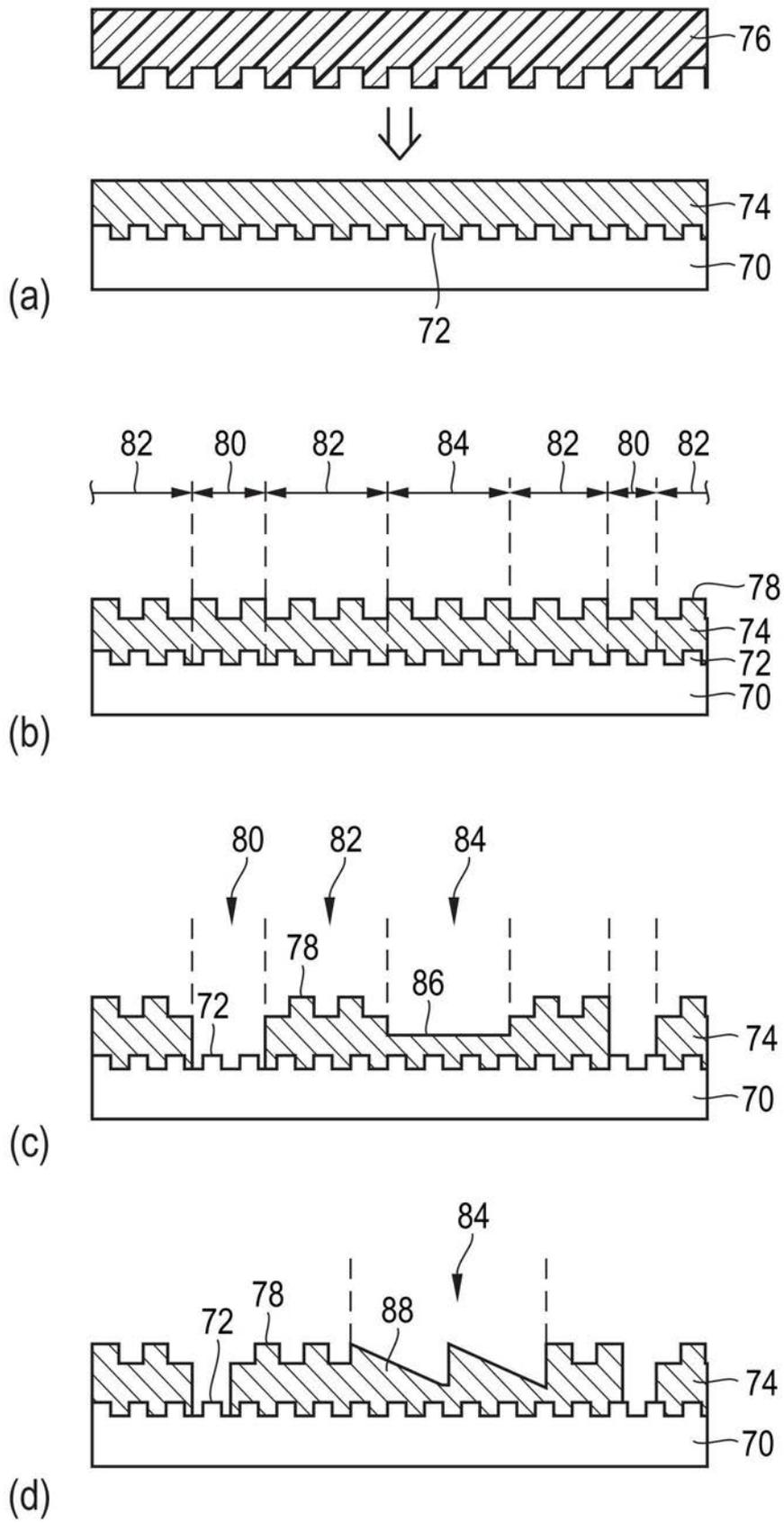


图5

