



(10) 授权公告号 CN 112888575 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 30

(21) 申请号 201980067209.0

(22) 申请日 2019.12.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112888575 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(30) 优先权数据
102018009912.2 2018.12.17 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/025437 2019.12.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/126077 DE 2020.06.25

(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 K.H.谢勒 R.德梅尔 M.R.J.谢勒
C.斯托克尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
专利代理师 孟婧

(51) Int.Cl.
B42D 25/44 (2006.01)
B42D 25/425 (2006.01)
B42D 25/45 (2006.01)
B42D 25/324 (2006.01)
B42D 25/36 (2006.01)
B42D 25/373 (2006.01)
B42D 25/351 (2006.01)
B42D 25/29 (2006.01)
G02B 5/08 (2006.01)

审查员 翁益

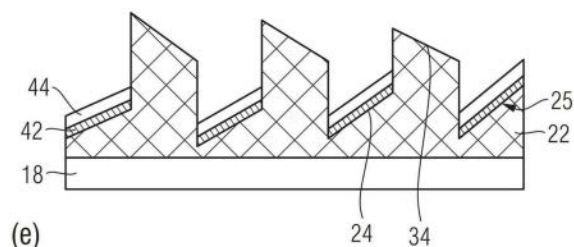
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

用于制造光学可变的防伪元件的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于制造光学可变的防伪元件(12)的方法,在所述方法中,-提供载体(18),所述载体的面延伸定义了垂直地竖立在所述载体上的z轴,-在面区域中将透明的印花漆层(22)施加在载体(18)上,-在印花漆层(22)中压印至少一个位于较低处的第一凸纹结构(24)和位于较高处的第二凸纹结构(34),所述第一凸纹结构和第二凸纹结构沿着z方向相对于平面的载体(18)布置在不同的高度等级(H1、H2)中,-为至少两个凸纹结构(24、34)配设由非金属材料构成的非金属涂层(42),并且-将所述非金属涂层(42)选择性地从位于较高处的凸纹结构(34)上取下。



1. 一种用于制造光学可变的防伪元件的方法,在所述方法中,
 - 提供载体,所述载体的面延伸定义了垂直地竖立在所述载体上的z轴,
 - 在面区域中将透明的印花漆层施加在所述载体上,
 - 在印花漆层中压印至少一个位于较低处的第一凸纹结构和位于较高处的第二凸纹结构,所述第一凸纹结构和第二凸纹结构沿着z方向相对于平面的载体布置在不同的高度等级中,
 - 为至少两个凸纹结构配设由非金属材料构成的非金属涂层,并且
 - 将所述非金属涂层选择性地从位于较高处的第二凸纹结构上取下,其特征在于,
位于较低处的第一凸纹结构和位于较高处的第二凸纹结构分别由具有多个定向的微镜的微镜结构构成。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述非金属涂层从位于较高处的凸纹结构上取下,方式为将配设有凸纹结构的载体与受体薄膜接触,其中,位于较高处的凸纹结构的非金属涂层附着在所述受体薄膜上,并且接着取下所述受体薄膜,并且在此只从位于较高处的凸纹结构上移除非金属涂层。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,将所述非金属涂层从位于较高处的凸纹结构上取下,方式为将配设有凸纹结构的载体在升高的压力和升高的温度中与受体薄膜接触。
4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在以非金属材料进行涂层之前为至少两个凸纹结构配设半透明的吸收层,并且将所述半透明的吸收层与非金属涂层共同地选择性地从位于较高处的凸纹结构上取下。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在取下非金属涂层之后为所述位于较高处的凸纹结构选择性地配设其它涂层。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,在取下位于较高处的凸纹结构的非金属涂层和选择性的其它涂层之后为至少两个凸纹结构配设金属涂层。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,产生分别具有预设的最大行程高度的凸纹结构,并且至少两个高度等级的沿着z方向的距离选择为大于位于较低处的凸纹结构的预设的最大行程高度。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,产生具有 $3.5\mu\text{m}$ 或者更小的最大行程高度的凸纹结构,并且至少两个高度等级的沿着z方向的距离选择为 $1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 之间。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,至少两个高度等级的沿着z方向的距离选择为 $3\mu\text{m}$ 至 $7\mu\text{m}$ 之间。
10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述定向的微镜是平面镜、凹面镜和/或菲涅耳镜,其中,所述定向的微镜的横向尺寸处于 $30\mu\text{m}$ 以下。
11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述定向的微镜的横向尺寸处于 $10\mu\text{m}$ 以下。
12. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,提供透明的载体或者将所述载体能分离地与印花漆层连接,以便实现从印花漆层的这侧观察防伪元件。
13. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,将具有第一栅格区域和第二栅格区域的

栅格压印到印花漆层中,所述第一栅格区域具有位于较低处的第一凸纹结构,所述第二栅格区域具有位于较高处的第二凸纹结构,其中,所述栅格区域的沿着一个或者两个横向的方向的尺寸处于 $140\mu\text{m}$ 以下。

14.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述栅格区域的沿着一个或者两个横向的方向的尺寸处于 $20\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 之间。

15.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述栅格区域的沿着一个或者两个横向的方向的尺寸处于 $20\mu\text{m}$ 至 $60\mu\text{m}$ 之间。

16.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,将具有位于较低处的第一凸纹结构或者位于较高处的第二凸纹结构的效果区域压印到印花漆层中,其中,所述效果区域的至少一部分具有 $140\mu\text{m}$ 以上的横向尺寸。

17.根据权利要求16所述的方法,其特征在于,在具有位于较低处的凸纹结构的、具有 $200\mu\text{m}$ 以上的横向尺寸的效果区域中附加地设置布置在较高处的支撑结构,所述支撑结构的相对表面覆盖率小于15%。

18.根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述支撑结构的相对表面覆盖率小于10%。

19.根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述支撑结构构造为线宽度小于 $20\mu\text{m}$ 的窄的板条或者支柱的形式,和/或所述支撑结构布置在一维或者二维的栅格中。

20.根据权利要求19所述的方法,其特征在于,所述线宽度小于 $10\mu\text{m}$ 。

21.根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在位于较低处的凸纹结构上产生第一颜色涂层,所述第一颜色涂层包括所述非金属涂层。

22.根据权利要求21所述的方法,其特征在于,所述第一颜色涂层包括所述半透明的吸收层、所述非金属涂层和所述金属涂层并且由此构成颜色倾斜的薄层元件。

23.根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在位于较高处的凸纹结构上产生第二颜色涂层,所述第二颜色涂层包括所述金属涂层。

24.根据权利要求23所述的方法,其特征在于,所述第二颜色涂层除了所述金属涂层之外还包括上光的彩色颜料并且由此构成颜色稳定的颜色涂层。

25.根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在位于较高处的凸纹结构上产生第二颜色涂层,所述第二颜色涂层除了所述金属涂层之外包括电介质层或者包括吸收层和电介质层并且由此构成颜色倾斜的薄层元件。

26.根据权利要求25所述的方法,其特征在于,所述颜色倾斜的薄层元件具有与布置在位于较低处的凸纹结构上的薄层元件的颜色倾斜效应不同的颜色倾斜效应。

用于制造光学可变的防伪元件的方法

[0001] 本发明涉及一种用于制造光学可变的防伪元件(或者说在视觉上可变的安全元件)的方法。

[0002] 诸如有价文件或证件文件之类的数据载体以及其它的贵重物品如名牌商品通常配设有防伪元件以用于提供安全保障,防伪元件可以核实数据载体的真实性并且同时用作防止未经许可的复制的保护。防伪元件例如可以设计为嵌入钞票中的防伪线、用于具有孔的钞票的覆盖薄膜、施加的防伪条、自承式的转换元件的形式或者也可以设计为直接印刷在有价文件上的特征区域的形式。

[0003] 具有与视角相关的或者三维的外观的防伪元件在真实性保障中起到了特别的作用,因为即使用最新的复印设备也不能复制这种防伪元件。防伪元件为此配备有光学可变的元件,这种元件在不同的视角下为观察者传达不同的图像印象并且例如根据视角显示不同的颜色印象或亮度印象和/或其它不同的图形式的视觉对象(Motiv,或者说主题图案)。在现有技术中在此例如将运动效果、泵效果(Pumpeffekt)、深度效果或者翻转效果描述为视觉上可变的的效果,其借助全息图、微透镜或微镜实现。

[0004] 以此为出发点,本发明所要解决的技术问题是,提供一种高效并且精确的方法以用于制造防伪性更好并且在视觉上更美观的光学可变的防伪元件,通过所述方法能够构造尤其是具有颜色不同的两种或者更多种不同外观或者效果的防伪元件。

[0005] 所述技术问题通过独立权利要求的特征解决。本发明的扩展设计是从属权利要求的技术方案。

[0006] 按照本发明,为了解决所述技术问题,在用于制造光学可变的防伪元件的方法中规定,

[0007] -提供载体,所述载体的面延伸定义了垂直地竖立在所述载体上的z轴,

[0008] -在面区域中将透明的印花漆层施加在所述载体上,

[0009] -在印花漆层中压印至少一个位于较低处的第一凸纹结构和位于较高处的第二凸纹结构,所述第一凸纹结构和第二凸纹结构沿着z方向相对于平面的载体布置在不同高度等级(或者说高度水平)上,

[0010] -为至少两个凸纹结构配设由至少一种非金属材料构成的非金属涂层,并且

[0011] -选择性地从所述位于较高处的第二凸纹结构(或者多个位于较高处的第二凸纹结构)上取下所述非金属涂层。

[0012] 优选将非金属涂层从位于较高处的凸纹结构上取下,方式为配设有凸纹结构的载体优选在升高的压力和升高的温度中与受体薄膜接触,其中,位于较高处的凸纹结构的非金属涂层附着在受体薄膜上。接着将受体薄膜取下并且在此只从位于较高处的凸纹结构上移除非金属涂层。受体薄膜尤其可以为此配设有粘合层。

[0013] 作为非金属涂层优选施加、例如汽化渗镀介电层、例如100nm至500nm厚的SiO₂层。其它用于介电层的优选的材料示例为TiO₂、Al₂O₃、ZnS、MgF₂和Si。

[0014] 有利地在以非金属材料进行涂层之前为至少两个凸纹结构配设半透明的吸收层。半透明的吸收层随即与非金属涂层共同地选择性地从位于较高处的凸纹结构上取下。半透

明的吸收层尤其可以是薄的金属层、例如薄的铬层或者特别有利地为具有一定层厚的薄铝层。所述层厚尤其针对铝介于约1nm至约15nm之间。另外备选地或者补充地可以使用Cu、Ag或者金属合金。

[0015] 在一种有利的扩展设计中,在取下非金属涂层之后为位于较高处的凸纹结构选择性地配设其它涂层。例如可以通过套印将上光的彩色颜料或者其它期望的层选择性地只施加在位于较高处的凸纹结构上。

[0016] 在取下非金属涂层并且必要时选择性地施加其它涂层之后有利地为至少两个凸纹结构配设金属涂层。金属涂层尤其可以由厚的铝层构成,所述铝层具有30nm或者更大、例如约50nm的层厚。

[0017] 有利地产生分别具有预设的最大行程高度(Ganghöhe)的凸纹结构,并且至少两个高度等级的沿着z方向的距离选择为大于位于较低处的凸纹结构的预设的最大行程高度。至少两个高度等级的沿着z方向的距离优选是位于较低处的凸纹结构的预设的最大行程高度的120%以上、尤其是130%以上(并且小于300%)、特别优选介于150%至200%之间。具体可以产生具有6 μ m或者更小的、优选3.5 μ m或者更小的最大行程高度的两个凸纹结构。至少两个高度等级的沿着z方向的距离选择为1 μ m至10 μ m、优选3 μ m至7 μ m之间。也可以考虑尤其针对防伪元件之外的应用选择更大的值。

[0018] 一个或者两个凸纹结构在特别优选的设计方案中通过具有定向的微镜的微镜结构构成,所述微镜结构尤其具有平面镜、凹面镜和/或菲涅耳镜。凸纹结构优选包括多个微镜或者由多个微镜构成,所述微镜消色差地按照几何光学地反射光(在消色差方面起作用的反射结构)。微镜具有分别在可见光谱范围内测量的大于60%、优选大于80%、进一步优选不透明(100%)的反射度。一个(或者两个)凸纹结构可以是在消色差方面起作用的、反射的凸纹结构。第二(或者其它的)凸纹结构在此可以可选地是不同地起作用的、尤其是在衍射或者折射方面起作用的凸纹结构、例如全息图。微镜的横向尺寸在此有利地处于30 μ m以下、优选处于15 μ m以下。微镜的横向尺寸在此分别大于300nm、尤其是大于500nm。微镜特别优选大于2 μ m。由此避免不期望的衍射效应。横向尺寸由此优选介于2至30 μ m或者优选3至15 μ m之间。对于具有更小尺寸的微镜尤其可以通过充分地、例如准随机地改变横向尺寸来抑制不期望的衍射效应。

[0019] 有利地提供透明的载体作为载体,或者所述载体能分离地与印花漆层连接,以便实现从印花漆层的这侧观察防伪元件。对于透明的载体而言,可以透过载体进行观察,而不透明的载体为了观察必须例如在将防伪元件转移到目标基底上之后从印花漆层侧上分离。

[0020] 在一种有利的发明变型方案中,将具有第一栅格区域和第二栅格区域的栅格压印到印花漆层中,所述第一栅格区域具有位于较低处的第一凸纹结构,所述第二栅格区域具有位于较高处的第二凸纹结构。栅格区域的尺寸在此沿着一个或者两个横向的方向处于140 μ m以下、优选介于20 μ m和100 μ m之间、尤其是介于20 μ m至60 μ m之间。

[0021] 备选地或者附加地有利地将具有位于较低处的第一凸纹结构或者位于较高处的第二凸纹结构的效果区域压印到印花漆层中,其中,所述效果区域的至少一部分具有140 μ m以上的横向尺寸。具有第一或者第二凸纹结构的效果区域在此分别直接地彼此邻接地设计。

[0022] 在位于较低处的、具有200 μ m以上的横向尺寸的效果区域中,有利地附加地设置布

置在较高处的支撑结构,所述支撑结构的相对表面覆盖率小于15%、优选小于10%。支撑结构的相对表面覆盖率在此以相应的效果区域的面积为参照。支撑结构有利地以线宽度小于20 μm 、尤其是小于10 μm 的窄的板条或者窄的支柱的形式形成。支撑结构备选地或者附加地布置在一维或者二维的栅格中,其中,所述栅格的栅格宽度在140 μm 以下,并且优选介于20 μm 至100 μm 之间。支撑结构尤其能够延伸至位于较高处的凸纹结构的高度等级。然而通常只需要的是,支撑结构超出位于较低处的凸纹结构的行程高度,并且因此防止在例如借助受体薄膜取下非金属涂层时也从具有位于较低处的凸纹结构的大面积的效果区域上取下材料。

[0023] 由于支撑结构的较小的线条宽度和较小的表面覆盖率,所述支撑结构在视觉上几乎不会或者完全不会干扰性地突显出。所述支撑结构的视觉上的可辨认性可以通过以下方式被进一步降低,即所述支撑结构的上侧以不同于位于较高处和位于较低处的凸纹结构的斜度构造。支撑结构的上侧也可以是倒圆的、有凹槽的或者配设有其它降低反射的结构,以便进一步降低支撑结构的可见性。

[0024] 不言而喻的是,具有栅格和效果区域的两个发明变型方案也可以相互组合。

[0025] 有利地通过上述措施在位于较低处的凸纹结构上产生包括所述非金属涂层的第一颜色涂层。第一颜色涂层优选包括所述半透明的吸收层、所述非金属涂层和所述金属涂层并且由此构成颜色倾斜(farbkippend)的薄层元件。

[0026] 同样有利地在位于较高处的凸纹结构上产生包括所述金属涂层的第二颜色涂层。第二颜色涂层优选除了所述金属涂层之外还包括上光的彩色颜料并且由此构成颜色稳定的颜色涂层。在其它同样有利的变型方案中,第二颜色涂层除了所述金属涂层之外还包括电介质层或者包括吸收层和电介质层。第二颜色涂层由此构成颜色倾斜的薄层元件,所述薄层元件优选具有与布置在位于较低处的凸纹结构上的薄层元件的颜色倾斜效应不同的颜色倾斜效应。

[0027] 即使以下通过起反射作用的优选示例来描述本发明,但也可以考虑具有在透射中起作用的防伪元件的各个类似示例。

[0028] 以下根据附图描述本发明的另外的实施例和优点,为了更清楚,这些附图的显示未按真实比例呈现。

[0029] 在附图中:

[0030] 图1示出具有两个按照本发明的防伪元件的钞票的示意图;

[0031] 图2在横截面中示意性地示出了图1的第一防伪元件的局部区域;

[0032] 图3在(a)至(f)中示出了在制造图2的防伪元件时的中间步骤;

[0033] 图4在俯视图中在(a)至(d)中示出了图2的防伪元件的压印结构的栅格的几种具体的有利设计方案;

[0034] 图5在横截面中示意性地示出了图1的第二防伪元件的局部区域;并且

[0035] 图6在(a)至(d)中示出了在制造图5的防伪元件时的中间步骤。

[0036] 在此以用于钞票的防伪元件为例描述本发明。图1为此示出了具有两个光学可变的防伪元件12和62的钞票10的示意图,所述防伪元件分别设计为粘贴上去的转换元件的形式。但不言而喻的是,本发明并不局限于转换元件和钞票,而是可以在所有类型的防伪元件中使用,例如用于货物和包装上的标签或者用于为文件、证件、护照、信用卡、健康卡等提供

安全保障。在钞票和类似文件中,除了转换元件之外例如还可以考虑防伪线或防伪条。图1中所示的两个防伪元件12、62本身非常平坦地设计,然而却仍给观察者传达出三维的印象。

[0037] 此外,第一防伪元件12在倾斜钞票10时显示出双色-和双效果转换,其中,从第一观察方向看,显现出仿佛从钞票10的平面隆起的第一视觉对象14-A、例如数值“10”的隆起的视图,其具有第一颜色印象。从第二观察方向看,显示出仿佛从钞票10的平面隆起的第二视觉对象14-B、例如徽章的隆起的具有第二颜色的视图。在倾斜16钞票10或者相应地改变观察方向时,防伪元件12的外观突然从第一外观突变为第二外观,或者在倾斜回去时,防伪元件的外观突然从第二外观突变为第一外观。视觉对象和颜色的变化在此同时地并且在没有可能使两个视觉对象或者颜色同时可见或者一个视觉对象以另一个视觉对象的颜色可见的中间阶段或者过渡阶段的情况下实现。外观因此无过渡地在两个外观14-A、14B之间突变并且因此被称为双色-和双效果转换。如通常那样,在此也以在白色的、定向(即非漫射)的光下观察为出发点。太阳或者人造光源、尤其是被称为点状的人造光源可以用作用于观察的光源。

[0038] 现在参照图2和图3详细阐述第一防伪元件12的特殊构造和按照本发明的制造,其中,图2在横截面中示意性地示出了施加在钞票10上的防伪元件12的局部区域,并且图3示出了在制造防伪元件12时的不同中间步骤。

[0039] 防伪元件12包含平面的、透明的载体18,所述载体的面延伸定义了x-y平面和垂直地竖立在所述x-y平面上的z轴。在载体18上布置有多色的反射性的面区域,所述面区域包含压印结构区域25,所述压印结构区域25具有处于两个不同的高度等级上的相互交错的微镜压印部。在此通过微镜压印部形成第一压印区域24,所述第一压印区域的基面处于载体18之上的高度 H_1 处。通过微镜压印部形成第二压印区域34,所述第二压印区域的基面处于载体18之上的高度 $H_2 > H_1$ 处。所述高度和正向的z轴的方向在此始终从载体18开始测量。由于防伪元件12设计为从底面、即载体18的这一侧观察,因此z轴在图2的视图中远离载体地向下延伸。

[0040] 微镜压印部24、34(以下也称为微镜结构)分别包含多个相对于x-y平面倾斜的微镜,所述微镜的局部的倾斜角恰好选择为,使得微镜压印部24、34的凸纹结构在施加下文描述的颜色涂层26、36之后产生期望的光学外观。具体而言,微镜的倾斜角在所述实施例中这样选择,使得微镜结构24在以面法线为参照的 $+5^\circ$ 至 $+20^\circ$ 的观察角范围(观察位置40-A)中产生数值“10”的隆起的视图并且微镜结构34在 -5° 至 -20° 的观察角范围(观察位置40-B)中产生徽章的隆起的视图。微镜压印部24、34的微镜本身在所述实施例中具有 $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ 的横向尺寸和 $3.5 \mu\text{m}$ 的最大高度,而所述微镜的以基面为参照的高度错移 $\Delta H = H_2 - H_1$ 为 $\Delta H = 6 \mu\text{m}$ 。

[0041] 为了产生视觉上的对比,微镜结构24、34分别配设有颜色涂层26、36,在从观察者40的观察位置40-A或者40-B观察时,所述颜色涂层26、36产生微镜结构的不同颜色印象。在所述实施例中,处于高度等级 H_1 上的微镜结构24具有颜色倾斜的薄层元件26作为颜色涂层,所述薄层元件由吸收层42、间隔层44和金属层46构成。处于高度等级 H_2 上的微镜结构34则只具有金属层46作为颜色涂层,并且显示了在倾斜时不发生颜色变化的颜色稳定的金属的颜色印象。

[0042] 如图2所示,防伪元件12设计用于从背侧、即载体侧观察。载体18在所述实施例中

是透明的并且构成保留在钞票10上的防伪元件的部分。在其它设计方案中,也可以在将防伪元件12转移到目标基底上之后取下载体18。在这种情况下,当然也可以将不透明的载体用于防伪元件的制造。

[0043] 两个微镜结构24、34在图2的实施例中在防伪元件12的整个面区域中以规则的栅格50的形式相互交错,其中,在第一栅格区域52中存在高度等级 H_1 的微镜压印部24,而在互补的第二栅格区域54中存在高度等级 H_2 的微镜压印部34。具体而言,栅格区域52、54在所述实施例中构成棋盘状图案,在所述棋盘状图案中,每个格、即每个栅格区域52、54具有 $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 的尺寸。由于微镜通常明显更小,在此例如具有只为 $10\mu\text{m}$ 的边长,因此栅格50与图2和图3所示的简化的示意图不同地一般不与微镜结构24、34的微镜的栅格重合。

[0044] 现在参照图3详细描述防伪元件12的按照本发明的制造,其中,(a)至(f)分别示出了在制造防伪元件时的中间步骤。

[0045] 首先参照图3(a)提供透明的载体18、例如透明的PET薄膜,并且配设具有较弱的金属附着性的透明的印花漆层22。通过本身未示出的压印工具将具有微镜压印部24、34的期望的压印结构25压印到印花漆层22中。

[0046] 这样产生的压印结构25随即如图3(b)所示的那样在整个表面上蒸镀薄层结构的半透明的吸收层42。薄的铬层可以用作吸收层。然而,由于铬与印花漆22的附着过于良好,因此目前优选使用薄铝层作为半透明的吸收层42。吸收层42将具有1nm至15nm、优选1至8nm的层厚。备选地可以在吸收层42(作为吸收层的铬层)上施加附加的释放层,以便降低附着。

[0047] 配设有吸收层42的压印结构25接着如图3(c)所示的那样在整个表面上蒸镀薄层结构的间隔层44。作为间隔层44例如可以使用100至400nm厚的 SiO_2 层。间隔层44在该实施例中构成前文提到的非金属涂层。

[0048] 参考图3(d),现在提供具有良好的金属附着性的受体薄膜60,并且使所述受体薄膜60与图3(c)的被涂层的压印结构接触。受体薄膜60例如可以配设有粘合层并且在升高的压力和升高的温度中与被涂层的压印结构25、42、44压紧,由此使受体薄膜60与在位于较高处的微镜压印部34上存在的涂层部分粘合。由于栅格区域52较小,所以位于较低处的微镜压印部24通过高度错移 ΔH 得到保护并且不会与受体薄膜60粘合。

[0049] 在接着例如通过分离卷绕将受体薄膜与压印结构分开时,吸收层42和间隔层44的粘合的区域与受体薄膜共同被移除。因此选择性地将这些层从压印结构的位于较高处的区域34中移除,而这些层在位于较低处的区域24中得到保留,如图3(e)所示的那样。

[0050] 结构化的压印结构25接着在整个表面上配设反射层46、例如50nm厚的铝层。由此在位于较低处的区域24中使由吸收层42、间隔层44和反射层46构成的薄层元件26完整(或者说完成),而在位于较高处的区域34中形成了微镜的纯金属涂层,如图3(f)所示的那样。为了确保铝层46更好地附着在漆22上,可以在蒸镀铝之前进行铬引晶(Chrombekeimung)或者施加厚度小于5nm的超薄铬层。

[0051] 最后还为金属化(或者说涂覆金属)的压印结构的结构侧配设漆涂层48并且在必要时配设其它涂层。为了确保漆48和铝涂层46之间的良好附着,高度错移 ΔH 可以选择得相对较大($5\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$),从而使漆能够附着在压印结构25的侧壁45上并且加强复合体。

[0052] 图4在俯视图中示出了压印结构25的栅格50的几种具体的有利设计方案。在此,微镜压印部24的位于较低处的栅格区域52分别以阴影线示出并且微镜压印部34的位于较高

处的栅格区域54不具有阴影线地示出。图4(a)在此示出了如图2中所使用的栅格50,在所述栅格中,栅格区域52、54构成棋盘状图案。栅格区域的尺寸有利地处于 $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ 至 $140 \times 140 \mu\text{m}^2$ 之间、尤其是 $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ 至 $60 \times 60 \mu\text{m}^2$ 之间,表面覆盖率为50%。如果应当产生不等于50%的表面覆盖率,则可以用相应其它高度等级的微镜占据一部分栅格区域52或者54。在该设计方案以及以下描述的设计方案中,栅格的由第一栅格区域52(或者54)覆盖的表面覆盖率优选处于30%至70%之间、尤其是40%至60%之间。通过第一或者第二栅格区域的表面覆盖能够根据期望调节分别产生的外观的亮度。

[0053] 图4(b)示出了具有交替地布置的条状的栅格区域52、54的栅格50。栅格区域的宽度有利地介于 $20 \mu\text{m}$ 至 $140 \mu\text{m}$ 之间、尤其是 $20 \mu\text{m}$ 至 $60 \mu\text{m}$ 之间。栅格区域的长度是任意的并且可以为几毫米或者甚至为几厘米。表面覆盖率可以通过栅格区域的相对宽度简单地调节。

[0054] 栅格区域也可以具有其它多边形的形状或者不规则的形状。图4(c)示例性地示出了一种设计方案,在所述设计方案中,栅格50的栅格区域52、54由三角形构成。在图4(d)的栅格50中,栅格区域52、54由不规则的形状构成。

[0055] 回到图1的视图,转移到钞票10上的第二防伪元件62本身也非常平坦地构造,但仍然向观察者传达了仿佛从钞票10的平面上隆起的、显现出第一颜色的视觉对象64的三维印象。视觉对象64例如可以呈现数值、肖像或者其它图形式的视觉对象。在具有第一颜色的视觉对象64内,能够在局部区域66中看到颜色为第二颜色的运动效果。例如在倾斜钞票10时可以有明亮的条带沿着局部区域66向上和向下运动并且产生所谓的滚动条效果(Rolling-Bar-Effekt)。作为一个重要的特点,不同颜色(第一和第二颜色)和不同效果(三维的视觉对象或者运行的条带)的区域在此精确地彼此适配。因此这种适配在以下也称为颜色与效果的适配。

[0056] 现在参照图5和图6详细阐述第二防伪元件62的特殊构造和按照本发明的制造,其中,图5在横截面中示意性地示出了施加在钞票10上的防伪元件62的局部区域,并且图6示出了在制造防伪元件62时的不同中间步骤。

[0057] 防伪元件62在很大部分中与结合图2描述的防伪元件12类似地构造,因此彼此对应的元件分别以相同的附图标记标注。防伪元件62包含平面的、透明的载体18,所述载体的面延伸定义了x-y平面和垂直地竖立在所述x-y平面上的z轴。在载体18上布置有多色的反射性的面区域,所述面区域包含压印结构区域75,所述压印结构区域包含处于两个不同的高度等级上的微镜压印部,以及布置有在视觉上不明显的支撑结构70。

[0058] 第一压印区域24由微镜压印部构成,所述第一压印区域的基面处于载体18之上的高度 H_1 处,而第二压印区域由微镜压印部34构成,所述第二压印区域的基面处于载体18之上的高度 $H_2 > H_1$ 处。高度 H_2 上的第二压印区域也包括由支撑结构70构成的栅格,所述支撑结构的尺寸和表面覆盖率这样小,使得所述支撑结构在视觉上不显眼或者几乎不显眼,所述支撑结构在制造过程中的功能将在以下更详细地阐述。所述高度和正向的z轴的方向在此始终从载体18开始测量。由于防伪元件62设计为从底面、即载体18的这一侧观察,因此z轴在图5的视图中从载体远离地向下延伸。

[0059] 微镜压印部或者微镜结构24、34分别包含多个相对于x-y平面倾斜的微镜,所述微镜的局部的倾斜角恰好选择为,使得微镜压印部24、34的凸纹结构在施加颜色涂层26、36之后产生期望的视觉外观。具体而言,微镜的倾斜角在所述实施例中这样选择,使得微镜结构

24、26产生光学对象14的隆起的三维的印象和局部区域16的滚动条效果。微镜压印部24、34的微镜本身在所述实施例中具有 $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ 的横向尺寸和 $3.5 \mu\text{m}$ 的最大高度 h ,而所述微镜的以基面为参照的高度错移 $\Delta H = H_2 - H_1$ 为 $\Delta H = 6 \mu\text{m}$ 。

[0060] 为了产生视觉上的对比,微镜结构24、34分别配设有颜色涂层26、36,所述颜色涂层26、36在观察时产生微镜结构的不同颜色印象。在所述实施例中,处于高度等级 H_1 上的微镜结构24具有颜色倾斜的薄层元件26作为颜色涂层,所述薄层元件由吸收层42、间隔层44和金属层46构成。处于高度等级 H_2 上的微镜结构34则只具有金属层46作为颜色涂层,并且显示了在倾斜时不发生颜色变化的颜色稳定的金属的颜色印象。

[0061] 如图5所示,防伪元件62设计用于从背侧、即载体侧观察。载体18在所述实施例中是透明的并且构成保留在钞票10上的防伪元件的部分。在其它设计方案中,也可以在将防伪元件12转移到目标基底上之后取下载体18。在这种情况下,当然也可以将不透明的载体用于防伪元件的制造。

[0062] 两个微镜结构24、34在图5的实施例中在防伪元件12的整个面区域中分别直接彼此邻接地布置。局部区域66例如通过 $2.5 \times 2.5 \text{cm}^2$ 大的面区域64内的5mm宽并且2cm长的弯曲的条形成。当观察者在局部区域66中看向位于高度等级 H_2 上的具有金属涂层46的微镜结构24时,区域64中的、即局部区域66之外的视觉印象由位于高度等级 H_1 上的具有颜色倾斜的薄层结构26的微镜结构24确定。因此在区域64中,观察者感知到由微镜结构24产生的、颜色倾斜的视觉对象64,而在局部区域66内则显现金属的滚动条效果,在所述滚动条效果中,在倾斜钞票10时显现出沿着弯曲的条往复运行的明亮地反射的条带。由于两个微镜结构24、34的高度差处于几微米的范围中,因此观察者无法感知所述高度差,从而使两个颜色不同的视觉对象和不同的效果64、66看起来精确适配地并排布置。

[0063] 现在参照图6详细描述防伪元件62的按照本发明的制造,其中,(a)至(d)分别示出了在制造防伪元件时的中间步骤。

[0064] 相对于结合图2至4描述的设计方案,当前变型方案中的困难在于,局部区域64、66是大面积的并且具有几毫米的尺寸。借助受体薄膜进行的金属转移方法在上述尺寸为 $100 \mu\text{m}$ 或者更小的栅格区域中能够顺利地使用,而其在大面积的、例如在当前变型方案中出现的效果区域中则无法再顺利使用。

[0065] 发明人认识到,在延伸尺寸为约 $200 \mu\text{m}$ 或更大的凹部区域中不断提高的风险是,受体薄膜在覆盖过程中不只接触凸起,而且还被压入凹部中并且在取下时在那里不期望地移除材料。因此为了进行补救而在当前的设计方案中在凹部中设置有小的支撑结构70。这些支撑结构70是小的凸起的结构,所述凸起的结构在较大的凹部区域中防止受体薄膜的沉入并且防止所述受体薄膜被放置在位于较低处的微镜上并且因此防止不期望地从这些微镜的表面移除材料。

[0066] 首先参照图6(a)提供透明的载体18、例如透明的PET薄膜,并且配设具有较弱的金属附着性的透明的印花漆层22。通过本身未示出的压印工具将具有微镜压印部24、34和支撑栅格压印部70的期望的压印结构75压印到印花漆层22中。

[0067] 支撑结构70形成了线宽度小于 $20 \mu\text{m}$ 、尤其是小于 $10 \mu\text{m}$ 、例如大约为 $5 \mu\text{m}$ 的窄的支柱。支撑结构70的高度在所述实施例中基本上处于微镜压印部34的高度等级 H_2 上,即所述支撑结构在此从微镜压印部24的高度等级 H_1 延伸超出 $\Delta H = 6 \mu\text{m}$ 。支撑结构70有利地布置在

一维或者二维的栅格中并且具有只为5%的表面覆盖率,从而不会在视觉上干扰性地显现。

[0068] 这样产生的压印结构75如已经结合图3描述的那样在整个表面上蒸镀薄层结构的半透明的吸收层42和间隔层44。尤其可以使用层厚为1nm至10nm的薄铝层作为半透明的吸收层42并且使用100至400nm厚的 SiO_2 层作为间隔层44。图6(b)示出了在这些步骤之后产生的被涂覆的压印结构75、42、44。

[0069] 参照图6(c),现在提供具有良好的金属附着性的受体薄膜(未示出),并且使所述受体薄膜与图6(b)的被涂覆的压印结构接触。受体薄膜如已经结合图3所述的那样设计,并且例如可以配设有粘合层并且在升高的压力和升高的温度中与被涂覆的压印结构75、42、44压紧,以便使受体薄膜与位于较高处的微镜压印部34和支撑结构70上的涂层部分粘合。位于较低处的微镜压印部24通过相对于位于较高处的微镜压印部34和支撑结构70的高度错移 ΔH 得到保护并且因此尽管凹部区域的面积较大但是仍不会与受体薄膜粘合。

[0070] 在接着例如通过分离卷绕将受体薄膜与压印结构分开时,吸收层42和间隔层44的粘合的区域与受体薄膜共同被移除。因此这些层选择性地只在压印结构的位于较高处的区域34中并且从压印结构的支撑结构70上移除,而这些层在位于较低处的区域24中得到保留,如图6(c)所示的那样。

[0071] 由此结构化的压印结构75接着在整个表面上配设反射层46、例如50nm厚的铝层。由此在位于较低处的区域24中使薄层元件26完整,而在位于较高处的区域34中形成了微镜的纯金属涂层,如图6(d)所示的那样。尽管支撑结构70同样被金属化,然而通过所述支撑结构的较窄的线宽度和较低的表面覆盖率确保了,所述支撑结构不会在视觉上干扰性地显现。为了确保铝层46在漆22上更好地附着,在此也可以在蒸镀铝之前进行铬引晶或者施加厚度小于3nm的超薄铬层。

[0072] 最后还为金属化的压印结构的结构侧配设漆涂层48并且在必要时配设其它涂层。为了确保漆48和铝涂层46之间的良好附着,高度错移 ΔH 可以选择得相对较大(5 μm 至10 μm),从而使漆能够附着在压印结构75的侧壁上并且加强复合体。

[0073] 在两种变型设计中对于颜色涂层26、36尤其也考虑以下可能性:

[0074] I) 在金属转移(图3(d)或者图6(c))之后可以例如通过套印选择性地将上光的彩色颜料转移到位于较高处的压印区域34或者34和70上。最后在整个表面上汽化渗镀厚铝层($d \geq 30\text{nm}$)。颜色涂层36随即通过层序列即上光的彩色颜料/厚铝层形成,颜色涂层26如上述那样通过具有层序列即薄铝层/ SiO_2 间隔层/厚铝层的薄层元件形成。颜色涂层26在此是颜色倾斜的,颜色涂层36是颜色稳定的。

[0075] II) 在金属转移(图3(d)或者图6(c))之后,在两个压印区域24、34上在整个表面上施加薄的铬层并且在所述铬层上施加介电的第二 SiO_2 间隔层。最后在整个表面上汽化渗镀厚铝层($d \geq 30\text{nm}$)。颜色涂层36随即通过层序列即铬层/第二 SiO_2 间隔层/厚铝层形成,颜色涂层26通过具有层序列即薄铝层/第一 SiO_2 间隔层/铬层/第二 SiO_2 间隔层/厚铝层的五层的薄层元件形成。两个颜色涂层26、36是颜色倾斜的,具有不同的颜色倾斜效应。

[0076] III) 在金属转移(图3(d)或者图6(c))之后,在两个压印区域24、34上在整个表面上汽化渗镀具有70至200nm的层厚的介电的第二 SiO_2 间隔层。最后在整个表面上汽化渗镀厚铝层($d \geq 30\text{nm}$)。颜色涂层36随即通过层序列即第二 SiO_2 层/厚铝层形成,颜色涂层26通过具有层序列即薄铝层/第一 SiO_2 间隔层/第二 SiO_2 间隔层/厚铝层的薄层元件形成。两个颜

色涂层26、36是颜色倾斜的,具有不同的颜色倾斜效应。

[0077] 附图标记列表

[0078] 10 钞票

[0079] 12 第一防伪元件

[0080] 14-A、14-B 隆起的视觉对象

[0081] 16 倾斜方向

[0082] 18 载体

[0083] 22 印花漆层

[0084] 24 第一压印区域

[0085] 25 压印结构区域

[0086] 26 颜色涂层

[0087] 34 第二压印区域

[0088] 36 颜色涂层

[0089] 40、40-A、40-B 观察者

[0090] 42 吸收层

[0091] 44 间隔层

[0092] 46 金属层

[0093] 50 栅格

[0094] 52、54 栅格区域

[0095] 60 受体薄膜

[0096] 62 第二防伪元件

[0097] 64 隆起的视觉对象

[0098] 66 局部区域

[0099] 70 支撑结构

[0100] 75 压印结构区域。

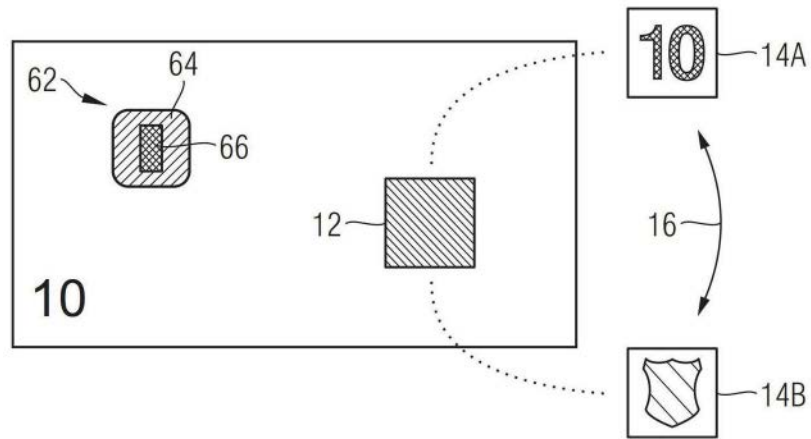


图1

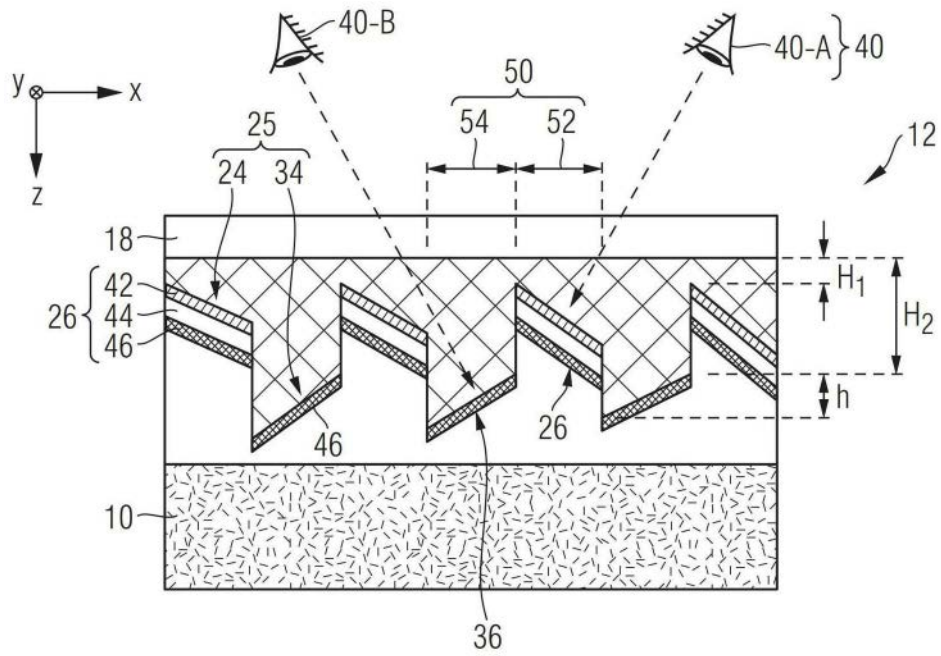


图2

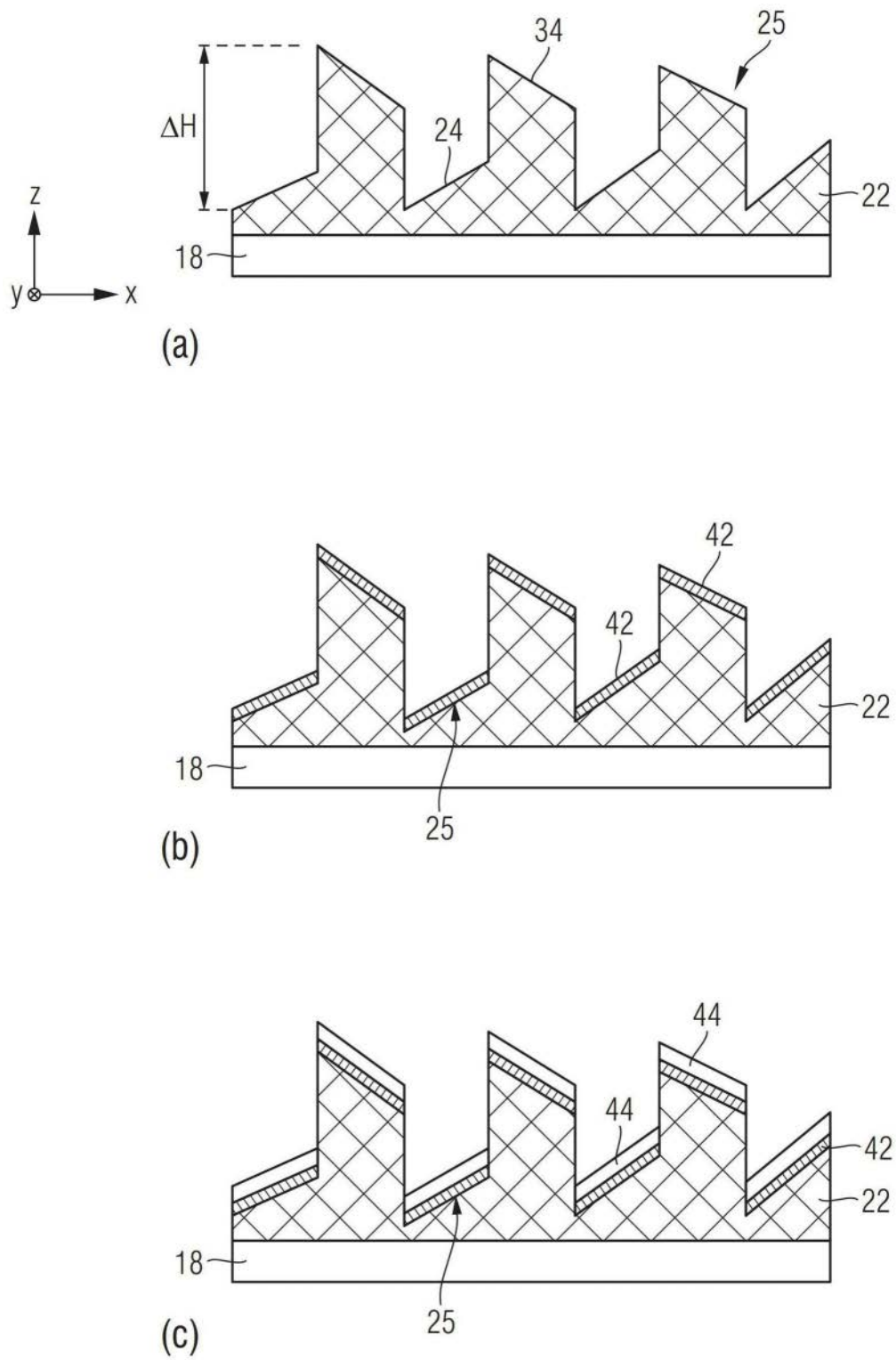


图3

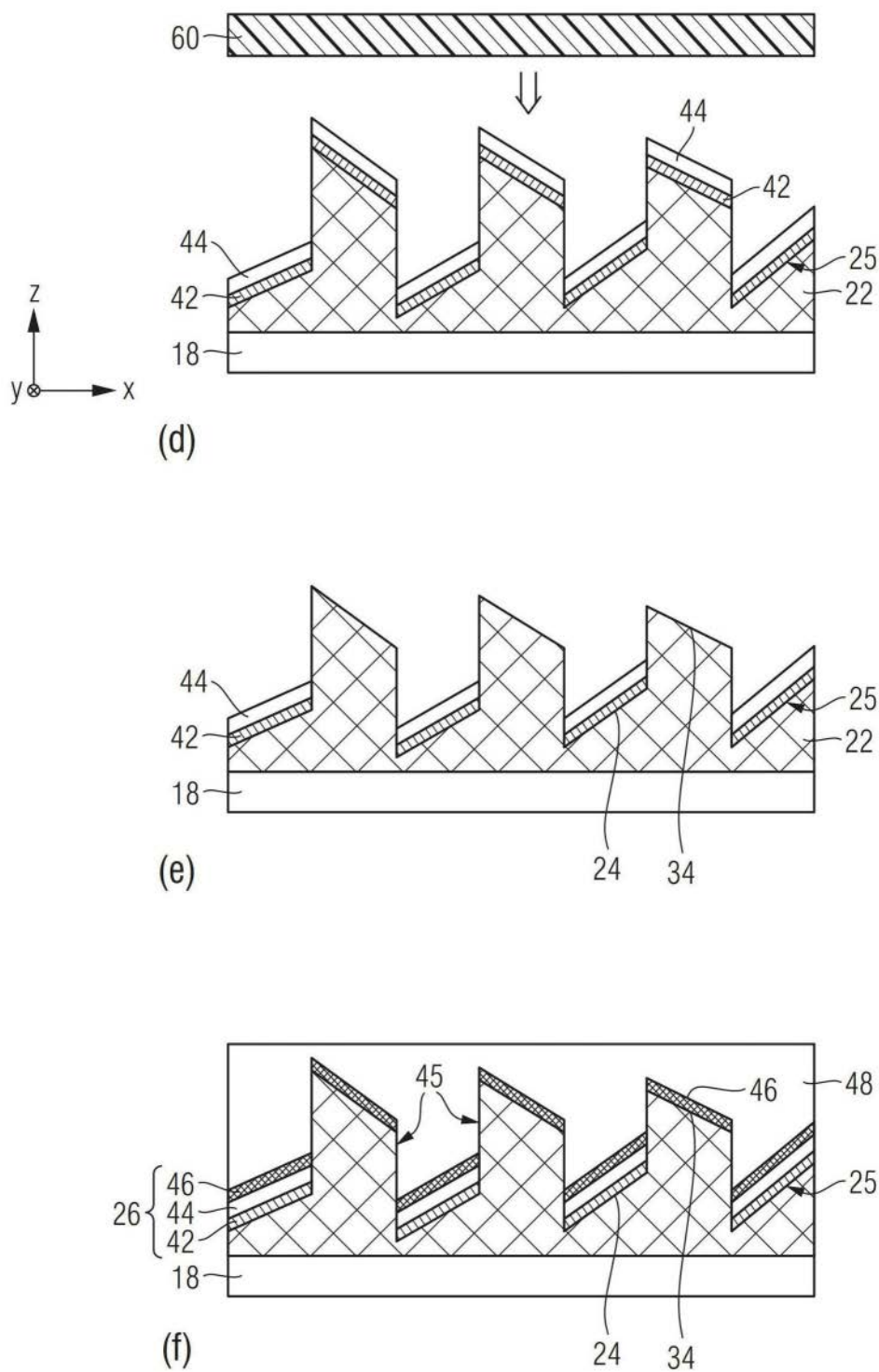


图3

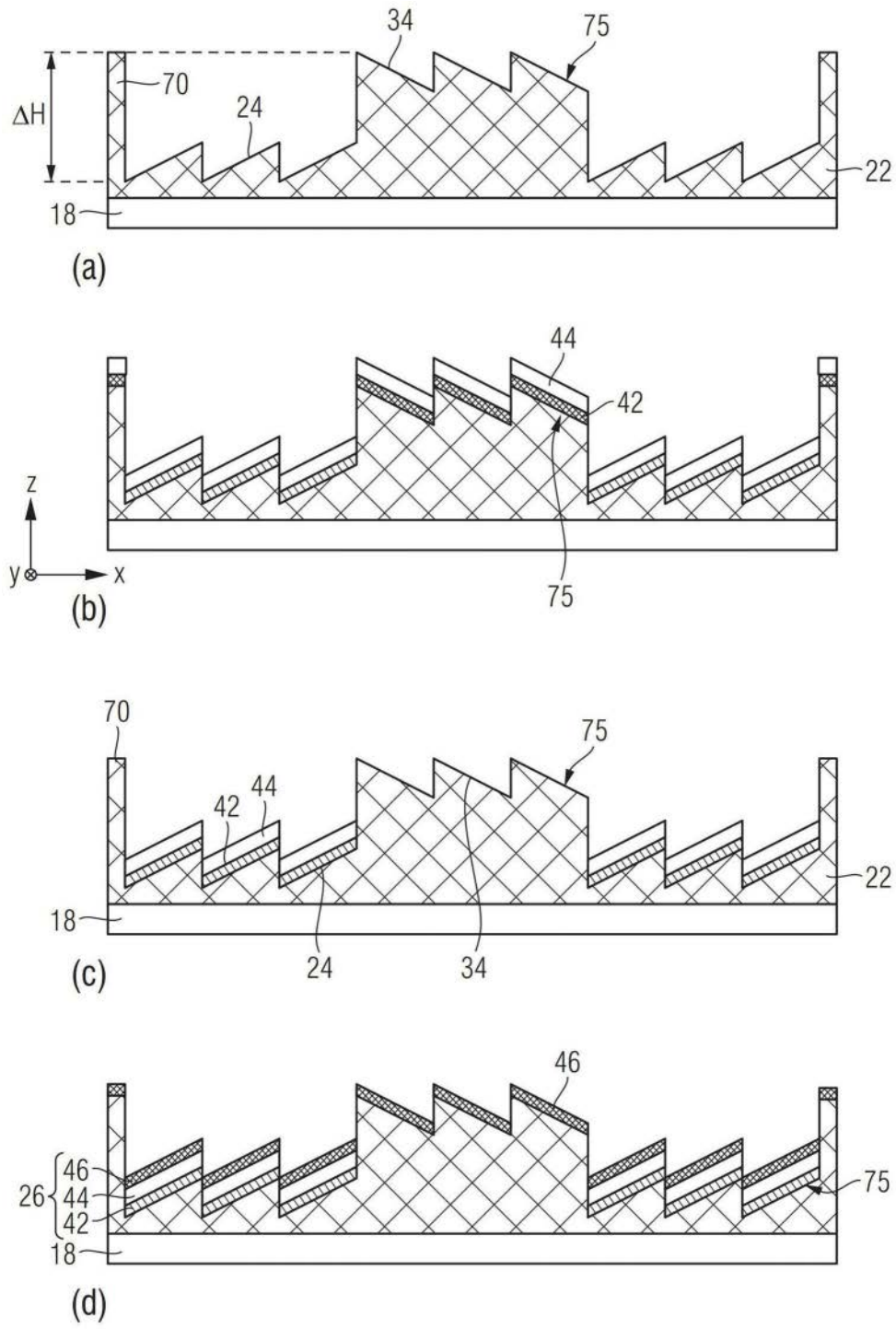


图6