



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104136229 B

(45)授权公告日 2017. 11. 03

(21)申请号 201280056917.2

(22)申请日 2012.09.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104136229 A

(43)申请公布日 2014.11.05

(30)优先权数据

61/536662 2011.09.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.05.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2012/050650 2012.09.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/040704 EN 2013.03.28

(73)专利权人 加拿大银行

地址 加拿大安大略省

(72)发明人 C.D.麦费尔森 T.贾兰佐蒂斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 胡莉莉

(51)Int.Cl.

B42D 25/29(2014.01)

B42D 25/30(2014.01)

B81B 1/00(2006.01)

B82Y 20/00(2011.01)

G02F 1/01(2006.01)

G07D 7/12(2016.01)

(56)对比文件

DE 102008020133 A1, 2009.10.29,

DE 102008020133 A1, 2009.10.29,

WO 2011/080374 A1, 2011.07.07,

DE 102009023982 A1, 2010.12.09,

审查员 陈剑锋

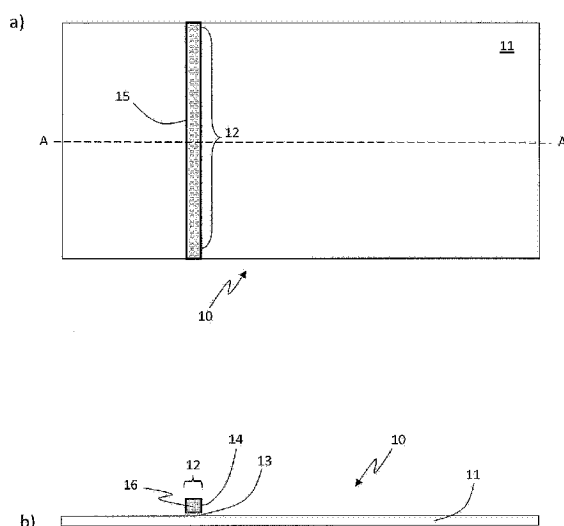
权利要求书3页 说明书21页 附图9页

(54)发明名称

安全器件、安全文件及其制造和检查方法

(57)摘要

安全文件常常结合安全器件以预防或阻止伪造品。在本文中所公开的是安全器件,安全器件包括在器件内的一种或多种流体。此类器件和包括此类器件的安全文件提供了用来检查安全文件是合法还是伪造拷贝的新技术。



1. 一种作为安全文件的组成特征的安全器件,所述器件包括至少一种流体,所述至少一种流体在外部刺激被施加到所述器件时能够在所述器件内可逆地重新分布,使得所述流体的至少一部分借助于流体流动、膨胀或收缩中的至少一个而经历至少1mm的移位,从而引起所述器件的光学性质的变化,

其中一旦去除所述外部刺激,所述流体便被重新分布回到所述器件内的与在施加所述外部刺激之前的位置不可区分的位置,从而使得所述安全器件然后重新采取在施加所述外部刺激之前的光学外观。

2. 根据权利要求1所述的安全器件,其中,所述器件包括纳流体或微流体结构,流体被所述结构保持并且能在所述结构内重新分布。

3. 根据权利要求2所述的安全器件,其中,所述纳流体或微流体结构包括用以限定至少一个管道的壁,所述至少一个管道的至少部分具有在相对壁之间的1nm至100 μ m的尺寸,流体借助于流体通过管道的流动而能在所述器件中重新分布。

4. 根据权利要求3所述的安全器件,其中,所述至少一个管道的至少部分具有在相对壁之间的1nm至100nm的尺寸。

5. 根据权利要求3所述的安全器件,其中,所述至少一个管道的至少部分具有在相对壁之间的100nm至100 μ m的尺寸。

6. 根据权利要求1所述的安全器件,其中,至少一种固体、液体或气体被包含在所述流体中。

7. 根据权利要求6所述的安全器件,其中,所述至少一种固体或液体采取微粒的形式。

8. 根据权利要求6所述的安全器件,其中,所述流体包括液体中的固体或气体的混合物。

9. 根据权利要求1至8中的任一项所述的安全器件,其中,流体能响应于被施加到所述器件的至少一部分的外力借助于流体流动和/或膨胀而重新分布,从而促使流体流动和/或膨胀到先前没有所述流体的器件区域中。

10. 根据权利要求1至8中的任一项所述的安全器件,其中,至少两种流体在施加外部刺激时混合,从而促使由所述流体和/或其组分的相互作用而引起的所述器件的外观变化。

11. 根据权利要求1至8中的任一项所述的安全器件,包括压纹微结构。

12. 根据权利要求1至8中的任一项所述的安全器件,其中,所述至少一种流体中的每一种独立地选自于:

液体、气体、气体在液体中的混合物、液体泡沫、液体在液体中的混合物、乳液、固体在液体中的混合物、溶胶、凝胶、液晶;磁性流体或铁磁流体;电泳或电动流体;电流变流体、磁流变流体、剪切增稠或触变材料;含镓或铟的合金;溶液或分散体,由此溶解或分散相应于外部刺激而进入溶液或分散体或从其中出来。

13. 根据权利要求1至8中任一项所述的安全器件,其中所述至少一种流体中的每一种独立地选自于:油/水混合物;液体染料,染料在水或有机溶剂中的溶液,颜料在液体中的分散体;氟化流体;离子液体或液体电解液;离子溶液;液态金属。

14. 根据权利要求12所述的安全器件,其中

所述磁性流体或铁磁流体是在液体中对施加磁场进行响应的分散或悬浮磁颗粒;所述电泳或电动流体是液体中对施加电场进行响应的分散或悬浮带电颗粒;

所述电流变流体是响应于施加电场而改变粘度的流体；

所述溶解或分散相是气体、液体或固体；

所述外部刺激是压力和/或温度的变化。

15. 根据权利要求13所述的安全器件，其中

所述油/水混合物包括表面活性剂，以及/或

所述液体染料、所述染料在水或有机溶剂中的溶液、所述颜料在液体中的分散体具有颜色变化和/或颜色偏移性质。

16. 根据权利要求3至5中的任一项所述的安全器件，其中，所述壁包括选自以下各项的一种或多种材料：热塑性塑料、聚烯烃、PP、PE、PET、包括自由基系统和阳离子系统的紫外线可固化聚合物、电子束可固化聚合物、BOPP、氟聚合物、环烯烃、热固性聚合物、旋涂玻璃、包括双光子光致抗蚀剂的光致抗蚀剂，以及前面列举的材料的衍生物和混合物。

17. 根据权利要求3至5中的任一项所述的安全器件，所述壁限定流体的储蓄部，其中，向储蓄部施加压力促使流体流入除了储蓄部之外的器件部分。

18. 根据权利要求17所述的安全器件，其中，在去除所述压力时，储蓄部至少恢复其原始形状和形式，从而从所述器件的其他部分吸取流体并使流体返回储蓄部中。

19. 根据权利要求1至8中的任一项所述的安全器件，流体包括液体，在所述液体中包含有固体或气体的宏观和/或微观颗粒，所述颗粒对由外力引发的流体重新分布进行反应，使得所述颗粒在所述器件中形成、移动、融合、旋转、沉淀、聚合、溶解、流动或收集。

20. 根据权利要求19所述的安全器件，其中，在所述液体中的所述颗粒的存在和/或可见性取决于外部影响和所述器件中的流体分布。

21. 根据权利要求1至8中的任一项所述的安全器件，还包括压电元件，由此压电元件的操纵引起外部影响，以用于流体通过机械压力和/或电润湿而在所述器件中的重新分布。

22. 根据权利要求1至8中的任一项所述的安全器件，其中，流体重新分布和因此观察到的光学外观的变化在小于20秒内发生。

23. 根据权利要求22所述的安全器件，其中，流体重新分布和因此观察到的光学外观的变化在小于10秒内发生。

24. 根据权利要求23所述的安全器件，其中，流体重新分布和因此观察到的光学外观的变化在小于5秒内发生。

25. 一种用于安全文件的安全器件，所述器件包括流体结构，所述流体结构包括被布置为凭无辅助人眼或者在筛选工具的辅助下可见的图案或图像的管道或通道中的一种或多种流体，其中所述图案或图像在不需要外部刺激的情况下是可见的，以及其中微流体或纳流体结构中的流体的至少一部分响应于外部刺激而能在所述器件内重新分布，使得所述流体的至少一部分借助于流体流动、膨胀或收缩中的至少一个而经历至少1mm的移位，从而引起所述器件的光学性质的变化。

26. 根据权利要求25所述的安全器件，其中，所述流体结构是微流体或纳流体结构，以组成对无辅助人眼可见的高清晰度图案或图像。

27. 根据权利要求26所述的安全器件，其中，所述微流体或纳流体结构是被压纹的。

28. 一种复合安全器件，包括：

根据权利要求1至24中的任一项所述的安全器件；

根据权利要求25至27中的任一项所述的安全器件；

其中，所述复合安全器件的光学性质取决于至少第一和第二安全器件的相互作用，并且还取决于外部影响对第一安全器件的影响。

29. 根据权利要求28所述的复合安全器件，包括一个或多个其他的根据权利要求1至27的安全器件。

30. 权利要求1至29中的任一项的安全器件作为安全文件的安全特征的使用。

31. 一种安全文件，包括：

芯材料；以及

至少一个根据权利要求1至29中的任一项所述的安全器件，所述安全器件存在于芯材料的至少一侧，或者被至少部分地嵌入芯材料中，使得所述器件在来自所述至少一侧的反射光中至少部分地可见。

32. 根据权利要求31所述的安全文件，其中，芯材料包括选自以下各项组成的组中的至少一种材料：纸、聚合物、塑料、以及其组合。

33. 根据权利要求31所述的安全文件，其中，在对所述安全文件或其一部分进行手操纵时，流体重新分布引起所述文件的外观的可见变化。

34. 根据权利要求31所述的安全文件，其中，在对所述安全文件或其一部分进行挠曲、弯曲、折叠、触摸或按压时，流体重新分布引起所述文件的外观的可见变化。

35. 根据权利要求31所述的安全文件，还包括一个或多个层或印刷特征以掩蔽或遮掩所述安全器件或其一部分。

36. 根据权利要求35所述的安全文件，所述安全器件包括布置成图案的多个管道，所述管道与所述文件的平面相比具有升高的轮廓以给予所述器件被压纹在所述文件上的外观。

37. 一种用于制造钞票的方法，包括以下步骤：

提供聚合物芯基底；

将根据权利要求1至29中的任一项所述的安全器件粘合到基底或压纹在基底上。

38. 一种用于检查安全文件是合法文件还是伪造文件的方法，安全文件在其至少一侧包括至少一个根据权利要求1至29中的任一项所述的安全器件，所述方法包括以下步骤：

促使流体在所述安全器件内重新分布；

观察由流体重新分布引起的安全文件外观的光学变化。

39. 根据权利要求38所述的方法，其中，促使步骤包括通过文件的手操纵或在筛选工具的辅助下向安全文件施加外部影响。

安全器件、安全文件及其制造和检查方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光学器件以及用于其制造和使用的方法。此类光学器件可例如被结合到有价值的安全文件(document)中,包括可经受伪造的文件,比如护照、钞票及其他物件。在所选器件中,光学可变性可能是固有的,或通过用户与器件的交互而可诱发。

背景技术

[0002] 钞票及其他安全文件常常结合诸如衍射光栅或全息光学微结构之类的光学可变器件(OVD)作为免受拷贝和伪造的安全特征。增加的此类器件的使用已经由基于计算机的桌面型出版和扫描领域的进展推动,该进展致使诸如凹版和胶版印刷之类的常规安全印刷技术越来越易受伪造。使安全文件加强免受伪造的一个方法是将安全印刷与光学可变器件组合,该光学可变器件的结构不能被扫描仪复制,并且其能够通过衍射、移动效果以及图像之间的不同切换而显示出诸如颜色变化之类的光学可变效果。

[0003] 例如,全息图(hologram)被广泛地用作信用卡中的安全特征,因为其不能被摄影或影印技术再现,其中例如全息图下面的图像仅在文件被倾斜时才是可见的。其他OVD包括箔形式的层压微结构或聚合物,其显示出通过箔的透射光和/或从箔反射的环境光的颜色偏移。将箔倾斜例如由于层压微结构或箔内的布拉格(Bragg)堆叠而导致可见的颜色偏移效果。此类器件在其中其被应用到的基底为柔性或可折叠的应用中(比如在钞票中)提供特别有用的表面安全特征。

[0004] 包括那些包含OVD的安全器件常常采取条或线(thread)的形式或形状。此类线传统上由透明膜制成,该透明膜被提供有连续的反射金属层,在聚酯膜上真空沉积的铝是最常见的示例。结合了此类安全器件的钞票已经在许多国家一般性流通多年。当此类安全元件被充分嵌入安全纸中并且该纸随后被印刷以提供安全文件(例如,钞票)时,线不能在反射光下被容易地辨别,但当在透射光下观察文件时,其立即表现为暗图像。此类线在免受通过印刷或影印来伪造方面是有效的,因为光学可变效果不能被准确地模拟,例如通过在纸上印刷线。

[0005] 在本领域中还已知使用基于聚合物的膜或薄片(sheet)作为用于制造安全文件的备选的基本基底。在一些国家中,将此类膜而不是基于纸的基底用于钞票制造。与使用纸基底制造的钞票相比,由聚合物膜制成的那些钞票对于撕扯、磨损和磨耗是高度弹性的。由于此类钞票具有较长的可用寿命,并且因此可保持流通达显著的时间段。

[0006] 存在针对安全文件的改进的安全器件和特征以及用于其制造的改进方法的持续需要。特别地,该需要延伸至难以伪造、又制造起来相对便宜的器件,其适合于应用到包括聚合物膜的一系列基底材料。

发明内容

[0007] 本发明的一目的,至少在所选实施例中,是要提供光学可变安全器件。

[0008] 本发明的另一目的,至少在所选实施例中,是要提供用来检查安全文件是合法的

还是伪造的安全文件的方法。

[0009] 某些示例性实施例提供用于安全文件的安全器件,所述器件包括至少一种流体,所述至少一种流体响应于外部刺激而在所述器件内可重新分布,使得所述流体的至少一部分借助于流体流动、膨胀或收缩中的至少一个而经历至少1mm的移位,从而引起所述器件的光学性质的变化。在一些示例性实施例中,所述器件可包括纳流体(nanofluidic)或微流体(microfluidic)结构,流体被所述结构保持且在所述结构内可重新分布。在一些示例性实施例中,纳流体或微米流体结构包括用以限定至少一个管道(conduit)的壁,所述至少一个管道的至少部分具有在相对壁之间的1nm至100 μ m的尺寸或在相对壁之间的1nm至100nm的尺寸或在相对壁之间的100nm至100 μ m的尺寸,流体借助于流体通过管道的流动而在器件内可重新分布。在一些示例性实施例中,流体包括至少一种固体、液体或气体,每个可选地采取微粒形式或其混合物、胶体、悬浮液、分散体、溶液或乳液。在一些示例性实施例中,流体通过响应于施加到所述器件的至少一部分的外力而流体流动和/或膨胀而可重新分布,从而导致流体流动和/或膨胀到先前没有或基本上没有流体的器件区域中。在其他示例性实施例中,所述至少一种流体包括至少两种流体,所述至少两种流体在施加外部刺激时混合,从而由于流体和/或其组分的相互作用而引起所述器件外观的改变。在其他示例性实施例中,安全器件包括压纹(embossed)微结构。

[0010] 在一些示例性实施例中,可独立地从以下各项选择每种流体:

[0011] 液体、气体、气体在液体中的混合物或分散体或溶液或胶体或悬浮液、液体泡沫、液体在液体中的混合物或分散体或胶体或悬浮液、乳液、固体在液体中的混合物或分散体或胶体或悬浮液、溶胶、凝胶、液晶;油/水混合物,可选地包括表面活性剂;液体染料、染料在水或有机溶剂中的溶液、颜料在液体中的分散体或悬浮液,可选地具有颜色变化和/或颜色偏移性质;磁性流体或铁磁流体(液体中对施加磁场进行响应的分散或悬浮磁颗粒);电泳或电动流体(对液体中施加电场进行响应的分散或悬浮带电颗粒);电流变流体(例如响应于施加电场而改变粘度的流体,诸如由智能技术有限公司(Smart Technology Limited)供应的流体,流体LID3354S),磁流变流体、剪切增稠或触变材料;高折射率油、低折射率油、氟化流体,诸如3M FC-770这样的Fluoroinert™电子液体;离子液体或液态电解液、离子溶液、液态金属、具有低熔点的金属合金,比如含镓和铟的合金(比如由铟公司(Indium Corporation)供应的Indalloy®合金);具有大温度膨胀系数的液体;溶液或分散体,由此溶解或分散相(气体、液体、固体)响应于外部刺激(例如但不限于压力和或温度的改变)而进入溶液或分散体或从其中出来。在其他示例性实施例中,所述器件的壁可包括选自以下各项的一种或多种材料:聚合物、膜以及层压件,包括材料诸如热塑性塑料、聚烯烃、PP、PE、PET、包括自由基系统和阳离子系统的紫外线可固化聚合物、电子束可固化聚合物、BOPP、氟聚合物、Cytos™、环烯烃、热固性聚合物、旋涂玻璃和Sylgard™硅弹性体、包括双光子光致抗蚀剂的光致抗蚀剂,以及其衍生物和混合物。

[0012] 在某些示例性实施例中,壁限定流体的储蓄部(reservoir),其中,向储蓄部施加压力促使流体流入除储蓄部之外的器件部分中,并且可选地在去除所述压力时,储蓄部至少基本上恢复其原始形状和形式,从而从器件的所述其他部分吸取流体并回到储蓄部中。

[0013] 在此类器件的其他示例性实施例中,流体可包括液体,其中在所述液体中包含有固体或气体的宏观和/或微观颗粒,所述颗粒对由外力诱发的流体重新分布进行反应,使得

其在所述器件中形成、移动、结合、旋转、沉淀、聚集、溶解、流动或收集。在其他示例性实施例中，液体中的颗粒的存在和/或可见性取决于外部影响和所述器件中的流体分布。

[0014] 在更多示例性实施例中，提供如本文公开的任何安全器件，还包括压电元件，由此压电元件的操纵引起外部影响，以用于通过机械压力和/或电润湿而使得流体在所述器件中的重新分布。

[0015] 在更多示例性实施例中，流体重新分布和因此观察到的本文公开的任何安全器件的光学外观的变化在小于20秒、优选地小于10秒、更优选地小于5秒内发生。

[0016] 在其他示例性实施例中，提供用于安全文件的安全器件，所述器件包括流体结构，所述流体结构包括被布置为对于裸眼或者利用筛选工具(screening tool)的辅助可见的图案或图像的一种或多种流体。在一些示例中，流体结构是用以提供高清晰度图案或图像的微流体或纳流体结构。

[0017] 在更多示例性实施例中，提供用于安全文件的安全器件，所述器件包括流体结构，所述流体结构包括被布置为对于无辅助人眼或者利用筛选工具的辅助可见的图案或图像的一种或多种流体。在一些此类实施例中，流体结构是微流体或纳流体结构，可选地被压纹，以组成无辅助人眼可见的高清晰度图案或图像。此外，在一些此类实施例中，微流体或纳流体结构中的流体的至少一部分可可选地响应于外部刺激而在所述器件内可重新分布，使得所述流体的至少一部分通过流体流动、膨胀或收缩中的至少一个而经历至少1mm的移位，从而引起所述器件的光学性质的改变。

[0018] 在又更多示例性实施例中，提供复合(composite)安全器件，包括：

[0019] 如本文所描述的第一安全器件，包括响应于外部影响而在所述器件内可重新分布的流体；以及

[0020] 如本文所描述的第二安全器件，其中，流体通常是不可重新分布的，使得第二安全器件提供静态图像或图案；

[0021] 可选地如本文所描述的一个或多个其他安全器件；

[0022] 其中，所述复合安全器件的光学性质取决于至少第一和第二安全器件的相互作用，并且还取决于外部影响对第一安全器件的影响。

[0023] 在其他示例性实施例中，提供如本文公开的安全器件的使用，作为安全文件的安全特征。

[0024] 在其他示例性实施例中，提供安全文件，包括：

[0025] 芯(core)材料；以及

[0026] 如本文公开的至少一个安全器件，被呈现在芯材料的至少一侧，或者被至少部分地嵌入芯材料中，使得所述器件在来自所述至少一侧的反射光下至少部分地可见。在一些此类实施例中，芯材料可包括选自于由以下各项组成的组中的至少一种材料：纸、聚合物、塑料以及其组合或混合。在某些示例性实施例中，在手操纵、挠曲、弯曲、折叠、触摸或按压安全文件或其一部分时，流体重新分布引起文件外观的可见变化。可选地，所述文件还可包括一个或多个层或印刷特征以掩蔽或遮掩安全器件或其部分。

[0027] 在安全文件的其他示例性实施例中，安全器件可包括布置成图案的多个管道，所述管道与文件的平面相比具有升高的轮廓以赋予所述器件被压纹在文件上的外观。

[0028] 在其他示例性实施例中，提供用于制造钞票的方法，包括以下步骤：

- [0029] 提供聚合物芯基底；
- [0030] 将如本文公开的安全器件粘合于或压纹在基底上。
- [0031] 在其他示例性实施例中，提供用于检查安全文件是合法文件还是伪造文件的方法，所述安全文件在其至少一侧包括如本文公开的至少一个安全器件，所述方法包括以下步骤：
- [0032] 促使流体在器件内重新分布；
- [0033] 观察由流体重新分布引起的安全文件的外观的光学变化。
- [0034] 可选地，该促使步骤包括通过文件的手操纵或利用筛选工具的辅助向安全文件施加外部影响。

附图说明

- [0035] 图1a示出结合了示例性安全器件的安全文件的顶视平面图。
- [0036] 图1b示出沿着图1a中的线A-A'截取的结合了示例性安全器件的安全文件的截面图。
- [0037] 图2a示出结合了示例性安全器件的安全文件的顶视平面图。
- [0038] 图2b示出沿着图2a中的线A-A'截取的结合了示例性安全器件的安全文件的截面图。
- [0039] 图3a示出结合了示例性安全器件的安全文件的顶视平面图。
- [0040] 图3b示出沿着图3a中的线A-A'截取的结合了示例性安全器件的安全文件的截面图。
- [0041] 图4a示出结合了示例性安全器件的安全文件的顶视平面图。
- [0042] 图4b示出沿着图4a中的线A-A'截取的结合了示例性安全器件的安全文件的截面图。
- [0043] 图5a示出结合了示例性安全器件的安全文件的顶视平面图。
- [0044] 图5b示出沿着图5a中的线A-A'截取的结合了示例性安全器件的安全文件的截面图。
- [0045] 图6a示出结合了示例性安全器件的安全文件的顶视平面图。
- [0046] 图6b示出沿着图6a中的线A-A'截取的结合了示例性安全器件的安全文件的截面图。
- [0047] 图7a示出结合了示例性安全器件的安全文件的顶视平面图。
- [0048] 图7b示出沿着图7a中的线A-A'截取的结合了示例性安全器件的安全文件的截面图。
- [0049] 图8a示出结合了示例性安全器件的安全文件的顶视平面图。
- [0050] 图8b示出沿着图8a中的线A-A'截取的结合了示例性安全器件的安全文件的截面图。
- [0051] 图9示出用于制造光学可变器件的方法。
- [0052] 图10示出用于检查安全文件的合法性的方法。
- [0053] 定义：
- [0054] 外部影响：和任何力、作用、辐射、场、运动有关，其对如本文所描述的安全器件具

有影响以促使器件中的流体在器件内重新分布。该影响可涉及与器件的物理接触(例如,器件上的机械压力),或者可以是没有物理接触的远程影响(例如,落在器件上的任何类型的辐射)。外部影响还可选自示例的以下非限制性列表:

- [0055] 温度变化;
- [0056] 暴露于可见光或超出可见光以外;
- [0057] 震动、翻倒、倒转或振动器件;
- [0058] 加速或减速;
- [0059] 电场;
- [0060] 磁场;
- [0061] 跨器件的位差的变化;
- [0062] 感生的高或低的g力;以及
- [0063] 弯曲、折叠、挠曲或按压器件或其一部分。

[0064] 在一些示例性实施例中,外部影响可以是短暂和瞬时的,但是仍足以在安全器件中实现对于器件的光学外观变化而言足够的流体重新分布。例如,外部刺激的短暂突发在一些示例中可触发永久性持续足够时间(例如1秒至几分钟)以供用户观察的光学变化。在其他示例性实施例中,可能需要向安全器件施加连续或半连续的外部刺激以实现能够被用户观察到的流体重新分布。在一些此类实施例中,外部刺激的去除然后可促使流体重新分布恢复到与在施加外部刺激之前类似或与之不可区分的情况,使得安全器件然后重新采取在施加外部刺激之前的光学外观。

[0065] 流体:任何液体、气体、气体在液体中的混合物或分散体或溶液或胶体或悬浮液、液体泡沫、液体在液体中的混合物或分散体或胶体或悬浮液、乳液、固体在液体中的混合物或分散体或胶体或悬浮液、溶胶、凝胶、液晶;油/水混合物,可选地包括表面活性剂;液体染料、染料在水或有机溶剂中的溶液、颜料在液体中的分散体或悬浮液,可选地具有颜色变化和/或颜色偏移性质;磁性流体或铁磁流体(液体中对施加磁场进行响应的分散或悬浮磁颗粒);电泳或电动流体(对液体中施加电场进行响应的分散或悬浮带电颗粒);电流变流体(例如响应于施加电场而改变粘度的流体,诸如由智能技术有限公司供应的流体,流体LID3354S),磁流变流体、剪切增稠或触变材料;高折射率油、低折射率油、氟化流体、诸如3M FC-770这样的Fluoroinert™ 电子液体;离子液体或液体电解液、离子溶液、液态金属、具有低熔点的金属合金,比如含镓和铟的合金(比如由铟公司供应的Indalloy®合金);具有大温度膨胀系数的液体;溶液或分散体,由此溶解或分散相(气体、液体、固体)响应于外部刺激(例如但不限于压力和或温度的改变)而进入溶液或分散体或从其中出来。

[0066] 可选地,流体可包括液体、气体或微粒固体的单个相,或者备选地,流体包括不止一个相。可选地,流体可响应于一个或多个外部刺激而经历相变,其中,相变可包括流体的至少一部分从一个状态(例如,固体、液体或气体)到任何其他状态的转变。

[0067] 微流体:已知为对被限制于微米(通常0.1-100μm)特性尺度的结构的流体的行为、操纵以及控制的研究。

[0068] 微流体器件:已知为特征在于具有大致在100 nm与100微米之间范围内的直径的管道或通道,可选地涉及直径为大致在10 nm至10微米范围内的颗粒。在这些长度尺度,雷诺(Reynold)数是低的,并且流通常是层状(laminar)的,但是质量传递佩克莱(Peclet)数

常常是大的,从而导致独特的微流体混合体系。

[0069] 纳流体:已知为对被局限于纳米(通常1-100 nm)特性尺度的结构的流体的行为、操纵以及控制的研究。被限制在这些结构中的流体显示出在较大结构(诸如微米尺度和以上的那些结构)中观察不到的物理行为,因为流体的特性物理比例长度(例如,德拜长度、流体动力学半径)非常紧密地与纳米结构本身的尺度一致。

[0070] 纳流体器件:已知以具有大致在1nm和100nm之间范围内的直径的一个或多个管道或通道为特征,可选地涉及大致在0.1 nm至10nm范围内的直径的颗粒。

[0071] 光学变化:指的是如本文公开的安全器件或其部件的任何外观变化,其本质上是微观的或宏观的,并且其在可见光或非可见光中或通过其他形式的电磁辐射对眼睛或适当“读取器”或检测器可见。光学变化将包括但不限于EM光谱的可见光部分的颜色变化、流体的位置或分布的变化、例如流体或器件部件的折射率的变化、例如流体或器件部件的光透射或反射的变化。

[0072] 压电层:指的是由以下任何材料形成的任何层:(1)由于层的材料的压电性质,在电位差或增加的电位差的条件下,能够永久地或瞬时地改变形状、厚度、配置或形式。压电层还指的是在向层的材料施加机械应力或压力时显示出改变的电荷分布或电荷性质的任何层。例如,层的厚度可以是在不存在电位差(或在较小电位差下)的第一状态与在增加的电位差下的第二状态之间可变的。优选地,压电层是可逆地可变的,使得在重复施加和去除电位差或重复增加或减小电位差时能够使层在第一和第二状态之间转变多次。根据用来形成层的材料可确立压电层的形状或厚度变化的程度(例如,在施加或增加电位差时,层在厚度方面将被减小或增加的能力)。例如,在相同程度的电位差下,不同的聚合物或晶体与其他材料相比可较少或较多倾向于变形状或厚度。适合于在形成压电层时使用的材料的示例包括但不限于铁电和热电材料,诸如聚偏氟乙烯(PVDF)及其与三氟乙烯P(VDF-TrFE)的共聚物(参考高电致伸缩)。压电层可由采取聚偏二氟乙烯(PVDF)或PVDF衍生物的材料制成。在一个示例中,压电层可由聚(偏氟乙烯-三氟乙烯)(P(VDF-TrFE))或聚(偏氟乙烯/四氟乙烯)(P(VDF-TeFE))制成。在另一示例中,压电层可由采取PDVF或PVDF衍生物以及锆钛酸铅(PZT)纤维或颗粒、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚氯乙烯(PVC)中的至少一种的材料的混合物制成。

[0073] 能够通过真空沉积或溶胶凝胶工艺来沉积的无机材料包括锆钛酸铅(PZT)和钛酸钡以及氧化锌。适合于用作压电层的组分材料的材料的其他示例包括但不限于在Chu等人(2006) Science, 卷313、第334-336页以及Bauer等人在Dielectrics and Electrical Insulation, IEEE Transactions Publication Date: 2006年十月、第13卷、第5期、第1149-1154页中公开的那些材料,这两者都被通过引用结合到本文中。此外,压电层可可选地包括粘合材料或由其组成,所述粘合材料例如但不限于:丙烯酸聚氨酯、甲基丙烯酸酯、巯基酯和UV可固化材料。可在任何条件下且以任何方式施加压电层。在所选实施例中,通过印刷,比如通过大气条件下的凹版印刷,来施加所述层。此外,根据本文的教导,压电层的压电性质可在该层被施加或形成在反射体或吸收体层之前、期间或之后被赋予该层。在压电层的一个示例中,当跨单片压电陶瓷的厚度设置具有与原始极化场相同的极性和取向的电场时,该片在厚度或“纵向”方向上(即沿着极化轴)膨胀。同时,薄片在“横向”方向上(即垂直于极化轴)收缩。对于其他压电材料而言情况可能是相反的。

[0074] “重新分布/可重新分布”:指的是如本文公开的安全器件内的流体借助于流体的流动和/或膨胀/收缩引起的流体的位置变化或移位,使得流体的至少一部分移动至少1mm或者超过5mm或者超过10mm。此类重新分布包括在施加或从器件去除(或者在器件上增加或减小)外部刺激时,流体或其一部分在器件内(通过流体流动)从一个地方移动到另一地方,并且备选地(或额外地)可包括流体膨胀或收缩。因此,在重新分布时,流体的整个连续体可在安全器件中经历从一个位置到另一位置的移位。备选地,流体的仅一部分可经历移位,而另一部分的位置可保持基本上未改变。备选地,流体的主体的位置可保持基本上未改变,除了经历膨胀、收缩或移位的一小部分之外。因此,“重新分布”涵盖流体主体的任何部分在如本文公开的安全器件内的至少一毫米的任何程度的移动、流动、膨胀、收缩、移位。

[0075] 安全文件:指的是制造的具有任何重要性或价值的任何文件、项目或物件,其可能经受伪造拷贝。在所选实施例中,安全文件可包括意图显示该文件、项目或物件是真实且合法版本而不是此文件、项目或物件的伪造拷贝的特征或器件。例如,此类安全文件可包括诸如在本文中公开的那些特征之类的安全特征。此类安全文件可包括但不限于身份文件,诸如护照、公民身份文件或住所文件、驾驶执照、钞票、支票、信用卡、银行卡和其他文件,以及用于诸如设计师服装、配件或其中期望表明或证明产品与伪造拷贝相比的真实性或合法性的任何其他品牌产品的货币价值的项目的标签或其他安全特征。根据文件、项目或物件的性质以及预期的最终用户,可在其中永久地或可去除地结合此类安全特征。在钞票的情况下,基底材料(例如纸或塑料或其混合)可具有从5-100 μm 、优选地从11-40 μm 或者从80-100 μm 的厚度。

[0076] 安全器件或特征:指的是出于使安全文件更加难以拷贝或复制的目的而可被添加到安全文件的任何器件或特征。在所选实施例中,器件可以是平面或薄的,使得其在被施加于文件时看起来与安全文件的基底齐平。例如,器件可具有0.1-20 μm 、优选地从1-10 μm 的厚度。在其他实施例中,安全器件可包括在施加基底的器件时引起压纹外观的升高的轮廓的结构。

[0077] 窗口:指的是安全器件的区域或部分,其中诸如安全线之类的安全器件的部件被暴露以用于目视检查,因为存在很少或没有使暴露部分的视野模糊不清的半透明或不透明材料。即使存在诸如膜这样的透明或半透明层以覆盖安全器件或其部件,也可存在窗口,因为安全线的暴露部分通过该膜仍是可见的,至少部分可见。在如本文所述的其他所选实施例中,“窗口”指的是如本文公开的安全器件的一个或多个部分,其中掩蔽层并不跨安全线的所有表面延伸,使得安全线的各部分被暴露以用于在反射光中的目视检查。在其他实施例中,窗口可指的是在封面和封底(recto and verso)两侧上被暴露的安全器件的一个或多个部分,使得能够在任一侧的反射光下查看和/或在透射光下通过器件观察该暴露部分。

具体实施方式

[0078] 本文所描述的是至少在所选实施例中作为安全文件的安全特征有用的安全器件。本发明涵盖器件本身、包含它们的安全文件以及针对其制造和使用的方法。以前,已经开发了具有颜色变化或显示变化性质的供在安全文件中使用的安全器件,其具有复杂的分层、光学或电子结构,制造起来常常很昂贵。本发明人已努力开发了全新类型的安全器件,其在所选实施例中相对简单、稳健且制造起来廉价。此外,在所选实施例中,在本文中公开的安

全器件可在用户直接地或在筛选工具的辅助下相交互时通过光学变化而改变其外观。

[0079] 为此,本发明人已开发了包括集成在其中的流体的安全器件,其中,流体是可观察的并且响应于外部刺激而可选择性地在器件内可重新分布。在所选实施例中,例如,能够响应于外部刺激而改变器件或与流体相关联的器件部件内的流体的光学性质。器件在流体的性质、流体包含或重新分布的方法以及外部刺激的性质方面不受限制。尽管如此,在本文中描述所选实施例。

[0080] 因此,针对用于安全文件的任何安全器件提供某些示例性实施例,其中,安全器件包括包含在器件内的至少一种流体。优选地,在器件中的流体对于器件的用户或者对于包含器件的安全文件的用户是可观察的。

[0081] 可经由任何手段将流体包含在器件中,或者可选地根据其流动性或移动将其限制在器件内。在其他实施例中(参见后文),可允许流体响应于外部刺激而移动、流动、膨胀、经历移位和/或在器件内重新分布。

[0082] 在所选实施例中,流体可赋予器件在经由扫描、印刷或影印技术来拷贝器件时不容易再现的光学外观。此光学外观可采取任何适当形式,并且可取决于流体的性质、其组分以及其在器件内的包含。可选地,流体和/或与流体相关联的任何器件部件可在外部刺激被施加于器件上时经历能够被无辅助人眼检测到的光学变化。在其他实施例中,可需要筛选工具或检测设备来检测光学变化。因此,在所选实施例中,提供了用于安全文件的安全器件,器件包括响应于外部刺激而在器件内可重新分布的至少一种流体,使得流体的至少一部分通过流体流动、膨胀或收缩中的至少一个而移位至少1mm,从而引起器件的光学性质的变化。

[0083] 然而,在例如涉及流体、微流体或纳流体结构的其他实施例中,安全器件可包括即使在施加外部刺激情况下可选地在其在器件中的分布和/或外观方面保持不变的一种或多种流体。在此类器件中,可将包括一种或多种流体的流体结构布置为肉眼或在筛选工具的辅助下可见的图案或图像。例如,流体结构可采取微流体或纳流体结构的形式以借助于器件的结构和液体组分来提供可选地静态、高清晰度图案或图像,可选地具有很高的色饱和度,其中,该图案或图像至少难以用传统拷贝/印刷方法来拷贝、复制或伪造。因此,此类实施例提供可显现为静态、可选地高清晰度的图案或图像的安全器件,其中,此类器件的结构流体内容本身帮助使得器件难以拷贝或伪造。

[0084] 示例性实施例因此涵盖用于安全文件的安全器件,所述器件包括流体结构,流体结构包括被布置为对无辅助人眼或在筛选工具的辅助下可见的图案或图像的一种或多种流体,而不一定涉及器件中的流体重新分布。例如,流体结构可以是微流体或纳流体结构,可选地由压纹工艺产生,以组成对无辅助人眼可见的高清晰度或显著的图案或图像。该图案或图像因此提供用以评定和验证安全器件(或包括该器件的文件)的真实性的一个手段:借助于微流体或纳流体结构及其组成管道的外观和流体内容,图像或图案的外观和高保真度本身提供一定程度的安全性。换言之,器件本身是难以或不可能通过诸如凹版胶印之类的标准印刷和拷贝技术来复制的,无论包含在器件中的流体是否是可重新分布的。然而,在其他实施例中,此类器件还可包括第二手段以通过流体重新分布来评定和验证安全器件(或包括该器件的文件)的真实性:即微流体或纳流体结构中的流体的至少一部分可响应于外部刺激而在器件内可重新分布,使得流体的至少一部分通过流体流动、膨胀或收缩中的

至少一个而经历至少1mm的移位,从而引起器件的光学性质的变化。因此,至少在所选实施例中,本文公开的安全器件具有两个认证阶段:第一个是如上所述的器件的静态外观,而第二个是由于当施加外部影响时器件的光学性质的所察觉变化(由于流体重新分布)而是动态的。

[0085] 例如,在所选实施例中,提供用于安全文件的安全器件,所述器件包括流体结构,流体结构包括被布置为凭肉眼或者备选地在适合于检测安全器件的相应筛选工具的辅助下可见的图案或图像的一种或多种流体。在器件的流体结构是微流体或纳流体结构的情况下,所述器件可因此提供甚至在器件暴露于外部影响时也仍保持基本上不变的静态、高清晰度图案或图像。因此,此类器件与响应于外部影响而经历光学性质变化的其他实施例不同。

[0086] 其他实施例提供了复合安全器件,包括:

[0087] (1)如本文所描述的第一安全器件,包括响应于外部影响可重新分布的一种或多种流体;以及

[0088] (2)如本文所描述的第二安全器件,包括即使响应于外部影响也基本上不能经历重新分布的一种或多种流体;

[0089] (3)可选地根据以下(1)和/或(2)的一个或多个其他安全器件;

[0090] 其中,复合安全器件的光学性质取决于至少第一和第二安全器件(以及其他的,如果存在的话)的相互作用,并且还取决于外部影响对第一安全器件的影响。这样,复合安全器件可显现为图案或图像(借助于至少第二安全器件的光学性质),但是可促使复合安全器件的光学性质或外观响应于外部影响(借助于至少第一安全器件的已改变光学性质)而改变。

[0091] 因此,在所选实施例中,本文公开的安全器件包括纳流体或微流体结构,流体被所述结构保持且(至少在一些实施例中)在所述结构内可重新分布。这样,所选实施例包括密封或基本上密封的结构,该结构包括用来限定用于容纳流体的腔(lumen)的壁,其中,所述壁限定流体的至少一个管道或通道,其至少一部分在相对壁之间缩窄至从1nm至100 μ m的尺度(由此来提供纳流体或微流体结构。)在从前述显而易见的其他实施例中,在结构中可例如以期望的图案或形状存在多个管道或通道。

[0092] 可选地,流体被密封到安全器件中。

[0093] 可选地,器件中的光学变化响应于以下各项中的一项或多项而发生:

[0094] 温度变化;

[0095] 暴露于可见光或超过可见光以外;

[0096] 震动、翻倒、倒转或振动器件;

[0097] 加速或减速;

[0098] 电场;

[0099] 磁场;

[0100] 跨器件的位差的变化;

[0101] 感生的高或低的g力;以及

[0102] 弯曲、折叠、挠曲或按压器件或其一部分。

[0103] 在所选实施例中,上述安全器件可包括含有固体、液体或气体颗粒的流体。可选

地,颗粒在以下各项中的一项或多项发生时在器件内是可移动的:

[0104] 流体通过器件的流动;

[0105] 震动、翻倒或振动器件;

[0106] 加速或减速;

[0107] 电场;

[0108] 磁场;

[0109] 跨器件的位差的变化;

[0110] 感生的高或低的g力;以及

[0111] 弯曲、折叠、倒转、挠曲或按压器件或其一部分;并且颗粒的移动可可选地引起器件的光学外观的变化。例如,颗粒可在器件内移动,使得其在器件中形成、融合、沉淀、聚合、流动或收集。每个颗粒可以是微观或宏观的,但是在其响应于外部刺激而被共同地改变的情况下,即使微观颗粒也可可选地引起光学变化。例如,在向器件施加外部刺激时,颗粒可以是以某种方式在器件内可改变的、可溶解的、可形成的、可沉淀的、可移动的或可重新分布的。

[0112] 在所选实施例中,流体可以是气体,或者包括液体和气体的组合。备选地,流体可包括在施加外部刺激时混合的至少两种流体,从而引起器件外观的变化。例如,至少两种流体的混合与混合之前的每种流体相比可引起混合流体的颜色变化。可选地,流体的混合可导致胶体、悬浮液、分散体或乳液的形成。在备选实施例中,流体中的至少一种可以是胶体、悬浮液、分散体或乳液,并且流体的混合可促使所述胶体、悬浮液、分散体或乳液中的颗粒至少部分地溶解。

[0113] 在所述的任何实施例中,可用本领域中已知的任何压纹技术来制造安全器件,或者可通过压纹安全文件基底(例如聚合物基底)来制造。所选实施例因此包括具有根据本文教导的压纹的安全器件的安全文件。例如,可向作为包含释放层的载体箔的一部分或者能够是层压结构的一部分的聚合物层中执行压纹。在一些实施例中,能够通过热压纹技术来实现压纹,其中,将要被压纹的聚合物层加热至足够的温度以允许以合理的压力且令人满意的卷或片速度将微米或纳米结构图案压纹到膜中。在其他实施例中,还能用UV软压纹技术来执行压纹,其中微流体或纳流体结构被压纹到未固化或未交联UV漆或光油中并暴露于UV光源。UV交联或固化在压纹工艺期间或之后不久发生或开始。然而,本文中包括的实施例不限于此类技术,并且在适当的情况下可使用其他压纹技术。在本文中所述的任何实施例中,流体可采取任何形式,并且可选地流体选自:

[0114] 以下中的任何一种或多种:液体、气体、气体在液体中的混合物或分散体或溶液或胶体或悬浮液、液体泡沫、液体在液体中的混合物或分散体或胶体或悬浮液、乳液、固体在液体中的混合物或分散体或胶体或悬浮液、溶胶、凝胶、液晶;油/水混合物,可选地包括表面活性剂;液体染料、染料在水或有机溶剂中的溶液、颜料在液体中的分散体或悬浮液,可选地具有颜色变化和或颜色偏移性质;磁性流体或铁磁流体(液体中对施加磁场进行响应的分散或悬浮磁颗粒);电泳或电动流体(对液体中施加电场进行响应的分散或悬浮带电颗粒);电流变流体(例如,响应于施加电场而改变粘度的流体,诸如由智能技术有限公司供应的流体,流体LID3354S),磁流变流体、剪切增稠或触变材料;高折射率油、低折射率油、氟化流体,诸如3M FC-770之类的Fluoroinert™ 电子液体;离子液体或液体电解液、离子溶液、

液态金属、具有低熔点的金属合金,比如含镓和铟的合金(比如由铟公司供应的Indalloy[®]合金);具有大温度膨胀系数的液体;溶液或分散体,由此溶解或分散相(气体、液体、固体)响应于外部刺激(例如但不限于压力和或温度的改变)而进入溶液或分散体或从其中出来。可选地,流体可能能够在施加外部刺激时经历相变或部分相变。

[0115] 在上述某些示例性实施例中,每个安全器件可可选地包括用来限定用于容纳流体的腔的壁。所述壁可由任何材料形成,并且可采取任何形式、形状或配置,并且可由任何材料组成,例如但不限于:聚合物、膜以及层压件,其包括材料诸如热塑性塑料、聚烯烃、PP、PE、PET、包括自由基系统和阳离子系统的紫外线可固化聚合物、电子束可固化聚合物、BOPP、氟聚合物、Cyttop[™]、环烯烃、热固性聚合物、旋涂玻璃和Sylgard[™]硅弹性体、包括双光子光致抗蚀剂的光致抗蚀剂,以及其衍生物和混合物。

[0116] 在所选实施例中,壁可限定多个管道,管道被用流体连续地填充或者可选择地可填充。可选地,管道可具有从1nm至100 μ m的直径。可选地,管道可被布置成形成图像的行。

[0117] 在其他示例性实施例中,器件的壁限定流体的储蓄部,其中,向储蓄部施加压力促使流体流入除储蓄部之外的器件部分中,并且可选地在去除所述压力时,储蓄部至少基本上恢复其原始形状和形式,从而从器件的所述其他部分吸取流体并回到储蓄部中。

[0118] 在其他实施例中,流体包括液体,其中在所述液体中包含有固体或气体的宏观和/或微观颗粒,所述颗粒对由外力诱发的流体重新分布进行反应,使得其在器件中形成、移动、融合、旋转、沉淀、聚合、溶解、流动或收集。可选地,液体中的颗粒的存在和/或可见性取决于外部影响和器件中的流体分布。

[0119] 在所选实施例中,在器件中可存在压电元件,由此压电元件的操纵引起外部影响,以用于通过机械压力和/或电润湿而使得流体在器件中的重新分布。

[0120] 本文公开的所选实施例的一个特别优点涉及针对安全器件的光学外观的变化的“反应时间”。本发明人已确定包括纳流体或微流体结构的安全器件能够在发起外部刺激之后的2分钟内实现光学变化。在一些情况下,观察到的光学外观的变化在小于20秒或者小于10秒或者甚至小于5秒内发生。在所选实施例中,此类快速反应时间还可继之以在去除外部刺激之后将光学外观“复位(reset)”回到原始外观(或备选外观)。这也可相当快速地发生,例如在小于2分钟或小于20秒或小于10秒或者甚至小于5秒内。因此,包括纳流体或微流体结构的此类安全器件允许器件的用户施加适当的刺激并从器件中观察以光学变化形式的快速验证响应:尤其是当安全器件被应用于例如针对钞票等的验证器件时的特别有益的特征。

[0121] 可选地,在本文中限定的每个安全器件还可包括用于粘合到安全文件的基底的粘合层以及其中能够经由那里查看流体的透明或半透明层。

[0122] 在其他示例性实施例中,提供如本文所述的安全器件作为安全文件的安全特征的使用。

[0123] 在其他示例性实施例中,提供安全文件,包括:

[0124] 芯材料;以及

[0125] 如本文所述的至少一个安全器件,被呈现在芯材料的至少一侧,或者被至少部分地嵌入芯材料中,使得器件在来自所述至少一侧的反射光下至少部分地可见。可选地,芯材料可包括选自于由以下各项组成的组中的至少一种材料:纸、聚合物、塑料以及其组合或混

合。可选地,安全文件还可包括印刷在安全器件上的印刷特征,以可选地掩蔽或遮掩安全器件或其部分的存在。

[0126] 其他示例性实施例提供用于制造钞票的方法,包括以下步骤:

[0127] 提供聚合物芯基底;

[0128] 将如本文所述的器件粘合于或压纹在基底上。

[0129] 在所选实施例中,粘合的步骤包括在安全器件与芯基底之间提供粘合层,粘合层包括选自于丙烯酸聚氨酯、甲基丙烯酸酯、巯基酯和UV可固化粘合剂中的至少一种粘合材料。

[0130] 其他实施例提供用于检查安全文件是合法还是伪造文件的方法,安全文件在其至少一侧包括如本文所述的至少一个安全器件,所述方法包括以下步骤:

[0131] 促使器件或与流体相关联的器件部件内的流体的光学变化;

[0132] 观察所述光学变化。

[0133] 可选地,促使的步骤包括向安全器件施加选自于以下各项中的至少一项的外部刺激:

[0134] 温度变化;

[0135] 暴露于可见光或超出可见光以外;

[0136] 震动、翻倒、倒转或振动器件;

[0137] 加速或减速;

[0138] 电场;

[0139] 磁场;

[0140] 跨器件的位差的变化;

[0141] 感生的高或低的g力;以及

[0142] 弯曲、折叠、挠曲或按压器件或其一部分。

[0143] 在其他所选实施例中,安全器件包括在器件内可流动的、可选择性地可流动的、可重新分布的或者可选择性地可重新分布的流体,意味着流体能够流动或被促使移动或膨胀从器件中的一个位置到另一位置,例如当在器件上施加诸如某种力之类的外部影响时。这样,可可选地促使流体流入先前没有或基本上没有流体的器件区域中。在其他实施例中,器件可包含在器件中可重新分布的流体,因为在对流体加热或升温时流体可膨胀。在此类实施例中,可可选地促使流体膨胀到先前没有或基本上没有流体的器件区域中。其他实施例涵盖包括在一个或多个特定刺激的影响下既可流动又可膨胀由此导致流体重新分布的流体的安全器件。

[0144] 无论流体重新分布的性质(例如流体的流动和/或膨胀等)如何,本文所述的实施例涵盖用于安全文件的全新类型的安全器件,其结合了任何类型的流体,以及针对器件内的流体移动/重新分布的相关联手段。本发明涵盖包括能够以任何方式在器件内重新分布的任何类型的流体的器件的任何配置。优选地,流体的重新分布产生由流体重新分布引起的器件的外观变化(或器件被附着到的文件的外观变化)。无论是在可见光下还是超出可见光之外,或者无论是凭肉眼可检测还是不可检测,该外观变化意图促进对相应的安全文件是合法还是伪造的评定。

[0145] 此类流体可选自于但不局限于:任何的液体、气体、气体在液体中的混合物或分散

体或溶液或胶体或悬浮液、液体泡沫、液体在液体中的混合物或分散体或胶体或悬浮液、乳液、固体在液体中的混合物或分散体或胶体或悬浮液、溶胶、凝胶、液晶；油/水混合物，可选地包括表面活性剂；液体染料、染料在水或有机溶剂中的溶液、颜料在液体中的分散体或悬浮液，可选地具有颜色变化和/或颜色偏移性质；磁性流体或铁磁流体（液体中对施加磁场进行响应的分散或悬浮磁颗粒）；电泳或电动流体（对液体中施加电场进行响应的分散或悬浮带电颗粒）；电流变流体（例如响应于施加电场而改变粘度的流体，诸如由智能技术有限公司供应的流体，流体LID3354S），磁流变流体、剪切增稠或触变材料；高折射率油、低折射率油、氟化流体、诸如3M FC-770之类的Fluoroinert™ 电子液体；离子液体或液体电解液、离子溶液、液态金属、具有低熔点的金属合金，比如含镓和铟的合金（比如由铟公司供应的Indalloy® 合金）；具有大温度膨胀系数的液体；溶液或分散体，由此溶解或分散相（气体、液体、固体）响应于外部刺激（例如但不限于压力和或温度的改变）而进入溶液或分散体或从其中出来。为了更大的确定性，如本文公开的涉及流体重新分布的所选安全器件不同于电子纸器件（诸如Eink™™），因为那些电子纸器件或材料常常包括在分立隔室或囊中的被间隔开的流体，对于那些隔室和囊中存在的流体而言几乎没有或没有机会从一个位置流动或以其他方式移动到另一位置。流体间隔化对于电子纸器件而言是有意且重要的，因为期望将流体保持在分立位置，由此在纸中定义像素。如果流体可自由地从一个像素流动至另一像素，则像素的视觉效果以及影响每个单独像素外观的能力将受到损害。直接相反地，在本文公开的安全器件可经历其外观的变化，这与像素无关，而是取决于关于器件的自由且无限制（或者至少选择性地受限的）流体重新分布。

[0146] 因此，某些示例性实施例提供用于安全文件的安全器件，安全器件包括包含在器件内的流体，流体可响应于外部刺激而在器件内重新分布。虽然不是器件的要求，但对于许多实际实施例而言可能期望的是将流体密封到安全器件中，例如通过其构造和材料。这将有助于避免流体蒸发和/或泄漏到容纳其的通道或壁的外面以及还有在延长的使用时段期间替换或补充流体的需要。

[0147] 在所选实施例中，流体可经由流体流动而重新分布，当向器件的至少一部分施加外力时，流体在器件内是可流动的。这样，可促使流体流入先前没有或基本上没有流体的器件区域。可促使流体流动的示例性刺激可选自但不限于：

[0148] 温度变化；

[0149] 暴露于可见光或超出可见光之外；

[0150] 震动、翻倒、倒转或振动器件；

[0151] 加速或减速；

[0152] 电场；

[0153] 磁场；

[0154] 跨器件的位差的变化；

[0155] 高的g力；以及

[0156] 弯曲、折叠、挠曲或按压器件或其一部分。

[0157] 在其他实施例中，流体可包括分散体、悬浮液或乳液，其包含能够具有任何尺寸（例如纳米或微米尺度）且对流体光学或流动（例如粘度）性质具有一些影响的固体或液体颗粒。此类颗粒还可借助于这样的事实在器件内是可移动的，即其被例如以悬浮液或乳

液形式分散或悬浮在流体内。此外,此类颗粒还可在发生以下外部刺激中的一个或多个时在器件内是可移动的:

[0158] 流体通过器件的流动;

[0159] 震动、翻倒、倒转或振动器件;

[0160] 加速或减速;

[0161] 电场;

[0162] 磁场;

[0163] 跨器件的位差的变化;

[0164] 高的g力;以及

[0165] 弯曲、折叠、挠曲或按压器件或其一部分。

[0166] 在其他所选实施例中,该器件可包括当外力向器件的至少一部分施加压力时在器件内可流动的流体。

[0167] 在其他实施例中,流体通过流体膨胀而是可重新分布的或者能够经历移位,流体在流体加温时可在器件内膨胀(即具有增加的体积),从而促使流体膨胀到先前没有或基本上没有流体的器件区域中。在其他实施例中,流体通过流体收缩而是可重新分布的或者能够经历移位,流体在流体冷却时在器件内收缩(即具有减小的体积),从而促使流体从先前被填充或基本上包含流体的器件区域收缩。因此,与其中流体保持基本上相同的体积和密度的流体流动相反,流体膨胀/收缩涵盖例如具有高热膨胀系数的流体(例如酒精),因为其在加温和冷却时显著地(且有时快速地)膨胀/收缩。在膨胀时,此类流体可具有减小的密度但增加的体积,使得能够促使其重新分布到先前没有或基本上没有流体的安全器件的区域中。所公开的实施例也不限于涵盖仅响应于外部刺激而流动或膨胀的流体的那些实施例。此外,流体可流动并膨胀或收缩,或者被引发经历适合于引起器件中的流体重新分布的任何其他形式的变化。

[0168] 在本文公开的安全器件的其他示例性实施例中,流体是气体,或者包括液体和气体的组合。可选地,流体包括液体部分和气体部分,因此改变气体部分的温度引起气体的膨胀或收缩而迫使液体部分流动并在器件中重新分布。

[0169] 在其他实施例中,所述至少一种流体包括至少两种流体,所述至少两种流体在施加外部刺激时混合,从而引起器件的外观的变化。可选地,所述至少两种流体的混合引起与在混合之前的每种流体相比混合流体的颜色变化。备选地,流体的混合导致胶体、悬浮液、分散体或乳液的形成。

[0170] 在其他示例性实施例中,流体中的至少一种是胶体、悬浮液、分散体或乳液,并且流体的混合促使所述胶体、悬浮液、分散体或乳液中的颗粒至少部分地溶解、分散或悬浮。

[0171] 某些实施例涵盖包括用以限定用于容纳流体的腔的壁的安全器件,其中,所述流体能够在腔内自由地重新分布或选择性地重新分布。在一些实施例中,壁可包括适合于保持壁内的流体的任何材料,而没有流体从腔内的显著泄漏、渗漏、蒸发或任何其他形式的逸出。如果器件将要使用或反复地使用达延长时段,比如诸如在其中器件被用作防伪安全器件的钞票中,器件的壁的此类性质是特别期望的。因此,器件可在没有流体损失或流体体积减小的情况下保持一定程度的结构完整性。器件的壁可包括任何材料或多种材料或任何层或材料以达到此目的。例如,壁可包括选自以下非限制性组的一种或多种材料作为膜、层或

层压结构：热塑性塑料、聚烯烃、PP、PE、PET、包括自由基系统和阳离子系统的紫外线可固化聚合物、电子束可固化聚合物、BOPP、氟聚合物、Cytos[™]、环烯烃、热固性聚合物、旋涂玻璃和Sylgard[™]硅弹性体、包括双光子光致抗蚀剂的光致抗蚀剂，以及其衍生物和混合物。在仅仅一个示例中，被通过引用结合到本文中的美国专利7,060,419公开了用于制造涉及包括适当聚合物或聚合物前体的光反应性组合物的微流体物件的一个示例性系统。

[0172] 在本文中公开的安全器件的壁可采取适合于容纳任何体积的流体的任何形状、形式、式样或配置。例如，壁可限定任何尺寸或形状的腔，包括由一个或多个管道限定的那些腔。还应注意的是，器件的腔的整个部分可不一定被连续地填充或灌注流体。事实上，根据器件操作的方式，器件的相当一部分可可选地包括不存在流体的腔区域。例如，在包括聚合物或层压材料的可变形或柔性壁的器件的情况下，器件的部分可塌陷成“扁平”，直至器件的另一部分上的外部影响或力促使流体流入并用流体重新填充该“扁平”部分。

[0173] 在其他实施例中，器件的壁可包括多个管道，其可被用流体连续地填充或者可流体选择性地填充。管道可采取任何形状、尺寸和形式，可选地具有在期间连通的流体和/或具有器件的其他特征，包括由壁限定的那些其他特征。可选地，管道具有从1nm至100μm的内部尺寸或直径。可选地，管道被布置成由图像的行形成，使得流体到管道中的流动促使图像改变外观或者变得可见或者变得不可见。

[0174] 可选地，参考在前一段落中参考的器件的其他特征，此类其他特征可可选地包括被构造成限定用于流体的至少一个储蓄部的壁，其中，向储蓄部施加压力促使流体流入除储蓄部之外的器件部分中（诸如管道，如果存在的话）。例如，在包括储蓄部的一些实施例中，储蓄部上的上述压力的去除促使储蓄部至少基本上恢复其原始形状和形式，从而从器件的所述其他部分吸取（或吸入）流体并返回至储蓄部。例如，储蓄部可可选地是有弹性且可重复地可变形的，使得能够通过压力的重复施加和撤回来重复由向储蓄部施加压力所引起的器件的任何外观变化。器件上的压力可来自任何源，但是在许多实际实施例中，诸如涉及钞票的那些实施例中，使储蓄部在由用户手施加压力时或在用手操纵钞票（诸如弯曲、折叠或按压钞票或选择其一部分）时可弹性变形可能是优选的。

[0175] 在其他实施例中，安全器件可包括一个或多个阀，其能够用来调节流体例如通过器件的通道之类的绕着器件的流动。例如，阀可用来提供单向流体流动，或者控制用以用流体来填充或排空管道和操纵器件的速度。

[0176] 在备选示例性实施例中，可经由除直接手至器件压力之外的手段来向储蓄部施加压力。例如，器件还可包括邻近于储蓄部的压电元件，由此跨压电元件施加电位差促使该元件改变形状，因此在储蓄部上施加足以使流体从储蓄部流入除储蓄部之外的器件部分的压力。备选地，去除跨压电元件的电位差促使该元件改变形状，因此在储蓄部上施加足以使流体从储蓄部流入除储蓄部之外的器件部分的压力。

[0177] 无论如何向储蓄部施加压力，用以压缩储蓄部的压力可足以迫使储蓄部中的流体流入多个管道，从而引起器件的光学外观的变化。所得到的器件外观的视觉变化可取决于管道的布置（例如，在特定图案、形状或图像方面）、管道壁（以及一个或多个任何叠置层）的材料、颜色、透明度和结构以及包含在器件中的流体的组分。视觉变化可以是在可见光中凭肉眼可辨认的，但是备选地，可仅仅是在除可见光之外中或者在微观级上可辨认的。

[0178] 本文公开的任何安全器件可可选地包括用于粘合到安全文件的基底的粘合层以

及其中能够透过其来查看流体的透明或半透明层。

[0179] 其他示例性实施例涵盖本文公开的任何安全器件用作安全文件的安全特征。

[0180] 其他示例性实施例涵盖包括以下各项的安全文件：

[0181] 芯材料；以及

[0182] 如本文所述的任何类型的至少一个安全器件，存在于芯材料的至少一侧或者被至少部分地嵌入芯材料中，使得器件在来自所述至少一侧的反射光中至少部分地可见。芯材料可包括任何材料或材料组合，但在所选实施例中包括选自由以下各项组成的组中的至少一种材料：纸、聚合物、塑料，以及其组合或混合。

[0183] 可选地，安全器件本身包括流体能在其内部流动的管道，管道的至少一部分在反射光中在文件中可见。例如当安全器件本身没有管道且仅仅包括用于流体的储蓄部（具有出口）时，此类实施例可以是优选的。将器件应用于文件的芯材料可使得（器件的）储蓄部的输出端与被流体连接到存在于基底的芯材料中的管道的输入端对准，使得一旦器件被附连到芯材料，则两者相结合地操作以在储蓄部中的流体重新分布和进入管道时提供期望的视觉变化。

[0184] 备选地，储蓄部可以是文件的芯材料的组成特征（integral feature），而管道可作为安全器件的部分而存在，其中一旦器件被应用并附于芯材料则建立储蓄部与管道之间的流体连通。

[0185] 无论如何，在安全文件的手操纵、挠曲、弯曲或折叠时储蓄部是可选地可压缩的，从而促使流体流入安全文件或安全器件的其他部分。

[0186] 如果文件包括如上所述的管道，则如先前关于所公开的安全器件中的管道的布置所述，可以可识别图案或图像的形式来布置管道，使得到所述其他部分中的所述流动促使在文件上的图像改变、变得可见或变得不可见。

[0187] 本文公开的任何安全文件还可包括印刷在安全器件上的印刷特征，可选地以掩蔽或遮掩安全器件或其部分的存在。例如，可可选地采用更“传统”的凹印或凹版胶印印刷技术来完全地或部分地“隐藏”如本文公开的安全器件作为安全文件的特征的存在。备选地，可将如本文公开的安全器件部分地或完全地嵌入安全文件的芯材料中，或者设置在文件的层之间，因此将器件从视野中遮掩。可选地，器件的各部分可在文件的清楚、有色或透明窗口中可见。例如，流体的储蓄部可位于窗口中，使得其能够被想要评定安全文件的真实性的用户容易地观察和压缩。

[0188] 现在将参考以下示例来描述其他实施例，其仅仅是示例性的且绝不意图针对如本文所述和所请求保护的发明进行限制。

[0189] 示例1 —具有容纳流体的线状器件的文件

[0190] 在图1中呈现包括如本文公开的安全器件的安全文件的一个示例，其中，图1a提供顶视平面图，而图1b提供通过图1a中所示的线A-A'的截面图。在10一般性地示出的安全文件包括芯基底材料11，其在本示例中是聚合物。还示出的是被粘合或以其他方式附于基底11的安全器件12（在所示示例中粘合层13提供所需粘合力）。器件12包括壁14以有效地提供封闭式管或伸长容器，由此限定包括用于容纳流体16的腔的线状部件15。在所选实施例中，可仅在器件的分立区域中容纳流体16，并且促使其通过诸如在器件的一个或多个部分上的压力（诸如通过手操纵）之类的外部影响或通过重力而流入器件的其他区域中。在其他实施

例中,流体具有大的热膨胀系数,使得在对器件(或器件位于其上的基底)加热时,促使流体在其体积方面膨胀,并填充腔的更大部分。

[0191] 流体流动或流体膨胀可促使安全器件的外观改变,至少在由安全文件的用户检查器件时或将安全器件置于适合于显示该变化的“读取器”中时。例如,所述变化可以是安全线或其一部分的颜色的变化或者反射率或透明度的变化,取决于所使用的流体和器件的壁14的材料。

[0192] 在所选实施例中,壁14可包括柔性材料,使得不包含流体16的安全器件12的任何部分塌陷至与基底11基本上齐平,并在被灌注从器件的其他区域流动或膨胀的流体时呈现膨胀形式。

[0193] 示例2 — 具有储蓄部和线状部件的文件

[0194] 图2示出除了附加特征之外类似于图1的另一示例性实施例。再次地,图2a示出顶视平面图,而图2b提供通过图2a中所示的线A-A'的截面图。该文件的特征类似于图1。在10一般性地示出安全文件,具有基底11和安全器件12。然而,如图2中所示,安全器件12不仅包括用以限定线状部件15的壁14。另外,器件12包括流体储蓄部17和用于提供从储蓄部16到线状部件15的流体连接的管道18。在本实施例中,储蓄部16由有弹性地可变形材料(例如,聚合物或相关层压结构)组成,使得在储蓄部上不存在机械压力的情况下,其趋向于呈现适合于容纳一定体积的流体16的膨胀状态。例如,在储蓄部16上不存在机械压力的情况下,其可容纳器件中的所有流体16,使得线状部件15至少基本上没有流体。

[0195] 然而,在向储蓄部16施加机械压力(例如通过手操纵)时,可迫使流体流出储蓄部以减轻储蓄部的腔中的流体压力。为此目的,可促使流体16流过管道18并流入线状部件15的腔以填充或部分地填充线状部件(参见线状部件15中的箭头),从而导致器件中的外观的变化。

[0196] 可选地,储蓄部17可以是有弹性地可变形的,使得在去除到储蓄部的机械压力时,其趋向于重新呈现其原始形状和形式。在这样做时,经由管道18流入线状部件15返回到储蓄部17中的流体可被吸回到储蓄部中。因此,如果由机械压力到储蓄部的施加引起安全器件中的外观的任何变化,则流体在去除机械压力之后返回到储蓄部中的流动可导致安全器件重新呈现其原始外观。在其他实施例中,可优选的是安全器件是“一次性使用”器件,在这种情况下,储蓄部可仅变形一次和/或管道18(或储蓄部17的出口)可以可选地包括用于流体16借此从储蓄部17到线状部件15的一次通过的单向阀(未示出)。备选地,此类阀可允许流体的缓慢回流,使得允许储蓄部在一段时间内重新填充。

[0197] 示例3 — 具有储蓄部和多个管道的文件

[0198] 图3示出除了替换特征之外类似于图2的另一示例性实施例。再次地,图3a示出顶视平面图,而图3b提供了通过图3a中所示的线A-A'的截面图。再次一般性地在10示出安全文件,具有基底11和安全器件12。然而,如图2中所示,安全器件12不仅包括流体储蓄部17和管道18,而且器件还包括替换线状部件15的多个管道19。储蓄部17、管道18和多个管道19包括在其之间以连续流体连通的腔。这样,向储蓄部17施加机械压力促使流体16流过管道18并进入多个管道19,从而促使所述多个管道当在可见光中或在读取器或其他分析工具的辅助下观看时改变其物理外观。因此,向储蓄部17施加机械压力可促使图像在钞票的另一区域中显现:在所示实施例中,简化的人脸图像显现,尽管根据所述多个管道的设计和配置可

产生任何形式、形状或复杂性的任何图像。

[0199] 在其他实施例中,可使用多个储蓄部和多组多个管道来产生安全文件的甚至更加复杂的视觉变化。虽然未示出,但数个不同储蓄部各可向不同的管道供应不同颜色(或其他不同光学性质)的流体,因此引起例如对器件的用户产生颜色图像感知之类的视觉变化。

[0200] 可选地,器件的每个储蓄部或其他部件的存在可在器件的目视检查时被用户容易地辨别。在其他实施例中,可将器件的各部分从视野中掩蔽或以其他方式遮掩,使得其是隐藏的,或者仅在促使流体在器件中流动或膨胀时显示。例如,所述多个管道可能难以或不可能看到直至流体流入或膨胀到其中,因此给出以根据器件的操纵而使图像出现或消失的印象。可使用诸如凹印或凹版胶印印刷之类的额外印刷技术来修改或改变管道的外观,使得其存在或配置难以辨认。在其他示例中,每个储蓄部可被安全文件的基底材料内的层掩蔽或从视野隐藏。

[0201] 示例4 — 具有伸长储蓄部的文件

[0202] 图4示出包括用于容纳流体的储蓄部的另一实施例。再次地,图4a示出顶视平面图,而图4b提供通过图4a中所示的线A-A'的截面图。再次一般性地在10示出安全文件,具有基底11和安全器件12。然而,在本实施例中,安全器件12包括沿着文件的长度纵向延伸的伸长储蓄部20。储蓄部20被布置并配置在文件上,使得文件的任何纵向弯曲、挠曲或折叠引起储蓄部20的一定程度的压缩,其足以引起在被容纳在其中的流体16上的机械压力。结果,可促使流体16流出储蓄部20并进入多个管道21,因此以与上文针对其他实施例所论述的相类似的方式产生文件的外观变化。

[0203] 示例5 — 具有带有包含气体和液体的流体的安全器件的文件

[0204] 在图5中示出另一实施例。如前,图5a示出顶视平面图,而图5b提供通过图5a中所示的线A-A'的截面图。再次一般性地在10示出安全文件,具有基底11和安全器件12。在本实施例中,被容纳在安全器件的壁13内的流体16包括气体部分和液体部分。示出的安全器件12处于“未激活”状态,其中,流体16的气体部分16a至少基本上驻留于气体储蓄部22内。管道23提供气体储蓄部22与液体储蓄部24之间的流体接触。流体16的液体部分16b至少基本上驻留于液体储蓄部23内。可选地,气体部分16a与液体部分16b相比包括不同的气态物质,或者备选地,气体部分16a包括液体部分16b的气态形式或蒸汽相。

[0205] 尽管如此,向在气体储蓄部22处或邻近于气体储蓄部22的安全文件10的区域加温或加热引起气体部分16a的膨胀,从而促使气体部分16a快速膨胀到管道23中并最终进入液体储蓄部24中。鉴于流体16的液体部分16b的不可压缩性,液体部分16b通过膨胀气体部分16a的流入而被迫从液体储蓄部24出来并进入多个管道25(这次被设置为编号“10”),从而引起安全器件12以及安全文件10的外观的视觉变化。可要求对气体储蓄部22的任何程度的加温以引起气体部分16a的膨胀。然而,在所选实施例中,来自小灯的热或来自用户的手的热足以引发膨胀,结果产生外观变化。

[0206] 除了气体之外或作为气体的替代,其他实施例(未示出)还可涉及液体的热膨胀。例如,此类安全器件可包括响应于加温而可膨胀或可流动的流体,比如通常温度计中含有的液体。

[0207] 示例6 — 具有两种液体的混合的文件

[0208] 图6示出其中将两种流体混合以引起外观变化的另一实施例。如前,图6a示出顶视

平面图,而图6b提供通过图6a中所示的线A-A'的截面图。再次一般性地在10示出安全文件,具有基底11和安全器件12。在本实施例中,安全器件12包括两个储蓄部25a和25b,每个分别包括不同的流体26a和26b。流体26a和26b以任何方式(颜色、相、透明度,一个可以是胶体而另一个是悬浮液或溶液等)相互不同,只要在混合时流体的物理外观发生可观察变化(即与在混合之前的任一流体相比,混合流体以某种方式看起来不同)。

[0209] 在通过施加外部刺激而“激活”安全器件12时,流体26a和26b流入或膨胀到管道支路27a、27b中,使得其在进入混合储蓄部28之前或之时接触并混合。如上文所论述的,混合的结果是与混合之前的流体相比实现混合流体外观的可观察变化。可选地,混合流体可进一步从混合储蓄部28流出或膨胀出来并进入另外的多个管道(未示出),如针对先前实施例所论述的,从而提供更复杂的外观变化。

[0210] 根据流体的性质,可能的是,可容易地使该过程反向,并通过去除外部刺激或通过施加所需的备选外部刺激而将混合流体分离回到它们先前的未混合形式。如果将重复地使用安全器件,这可能是期望的。例如,流体26a和26b可属于不互溶液体,或者一个可以是液体,而另一个是气体或颗粒固体。这样,可存在作为安全器件12或安全文件10的组成部件的装置以引起混合液体在去除外部刺激时的分离。例如,在管道27中可存在过滤器,使得在去除外部刺激时,流体26被吸回到管道27中并分离,使得流体26a、26b最终被吸回到每个流体储蓄部25a、25b中。

[0211] 在其他相关实施例(未示出)中,可逆混合和沉淀可在相同流体储蓄部内发生。最初沉淀相(气体、液体、固体)可在外部刺激的施加或去除下溶解或分散或悬浮在液体介质中。备选地,在外部刺激的施加或去除下从液体介质沉淀最初溶解或分散或悬浮相(气体、液体、固体)。此可逆混合和沉淀不一定要求两个单独储蓄部。

[0212] 示例7 — 包括用于形成胶体、分散体、悬浮液、乳液或溶液或使其改性(modify)的安全器件的文件

[0213] 图7示出另一实施例,其中将两种液体混合以形成颗粒材料或者胶体、分散体、悬浮液、乳液或溶液或使其改性,从而引起外观变化。如前,图7a示出顶视平面图,而图7b提供通过图7a中所示的线A-A'的截面图。再次一般性地在10示出安全文件,具有基底11和安全器件12。在本实施例中,安全器件12包括用于容纳流体31a的流体储蓄部28。向安全器件施加外部刺激引起流体31a通过管道29并进入第二流体储蓄部30的流动或膨胀。如图7中所示,微粒流体31b(包括颗粒或分散体、胶体、悬浮液或乳液)在流体31a的流入之前已存在于第二流体储蓄部30中。在流体31a和31b在第二流体储蓄部30中混合时,可观察到外观变化,其中,混合流体看起来不同于在其混合之前的任一流体。外观变化可由流体之间的任何相互作用引起。例如,混合可促使流体31b中的颗粒溶解,因此促使混合流体与未混合流体31b相比看起来是透明或者更加半透明的。在图7中还示出可选颗粒过滤器32,其如果存在的话可防止流体31b中的颗粒离开第二储蓄部30。

[0214] 可选地,流体31b可缺少任何类型的颗粒直至流体31a变得与之混合。例如,如果流体31a和31b是不可互溶液体,则其在储蓄部30中的混合可产生乳液。备选地,液体的混合可促使物质从溶液沉淀出来,因此在第二储蓄部30中产生胶体、悬浮液或分散体。

[0215] 无论如何,在流体31a和31b之间发生的混合可以是不可逆的。然而,在其他所选实施例中,器件12可以是具有可重复功能的器件,使得在混合之后可将流体31a和31b分离。例

如,可通过去除外部刺激或施加备选外部刺激来将流体31a和31b分离,使得流体31a被经由管道29从第二储蓄部30吸回并进入储蓄部28中。

[0216] 示例8 — 包括具有压电元件的安全器件的文件

[0217] 图8示出除了附加特征之外类似于图2的另一示例性实施例。再次地,图8a示出顶视平面图,而图8b提供通过图8a中所示的线A-A'的截面图。再次一般性地在10示出安全文件,具有基底11和安全器件12。然而,如图2中所示,安全器件12不仅包括流体储蓄部17和管道18,而且器件还包括压电元件33,其在本示例中叠置储蓄部17。实际上,压电元件33提供用以向储蓄部17施加机械压力而不是手动操作(如针对图2所论述的)的手段。跨压电元件33提供电位差促使压电元件33以适合于在储蓄部17和容纳在其中的流体16上引起增加的压力的方式来改变形状。电位差可由形成安全器件12的一部分的导线和/或其他部件(未示出)引起,或者备选地可源自于将安全文件10以引起跨压电元件33的位差的某种方式定位到适当读取器件中或与其邻近。无论如何实现电位差,对器件的影响最终是通过压电元件33机械压力的施加而实现由流体流动引起的所期望的外观变化。

[0218] 尽管在图8中未示出,某些实施例涵盖任何格式或配置的任何压电元件的使用以影响安全器件的任何其他部件,因此引起流体在器件内流动。还可使用多个压电元件,包括在器件或安全文件的两侧上的此类元件(例如以增加在安全器件的某些部分上所得到的机械压力)。另外,其他实施例涵盖如下压电元件的使用:其在暴露于电位差时改变形状以减小(或者替代地增加)安全器件的某些部分上的机械压力。

[0219] 在甚至更复杂的实施例中,多个压电元件可存在于单个器件中,其中每个压电元件对不同的流体隔室或通道施加影响,其中例如每个流体隔室或通道容纳不同的流体类型或颜色。因此,安全器件暴露于电位差的总体影响可促使多种流体以不同的方式围绕安全器件流动,结果产生复杂的(例如多色)外观变化。

[0220] 在其他实施例(未示出)中,安全器件还可包括压电元件,由此跨压电元件的机械压力或应变的变化引起电位差的变化,其通过电润湿引起流体重新分布。

[0221] 示例9 — 用于制造安全文件的方法

[0222] 图9示出包括用于制造钞票的方法的其他示例性实施例,所述方法包括以下步骤:

[0223] 在步骤100中提供基底;

[0224] 在步骤101中将如本文公开的安全器件粘合到基底。

[0225] 可选地,粘合的步骤包括在安全器件与芯基底之间提供粘合层,粘合层包括选自于丙烯酸聚氨酯、甲基丙烯酸酯、巯基酯和UV可固化粘合剂中的至少一种粘合材料。

[0226] 备选地,可在文件基底上原位制造如本文公开的安全器件。

[0227] 尽管如此,在如本文公开的安全器件的制造中可使用本领域中已知的任何技术,包括但不限于软压纹、热压纹、印刷、冲压和光刻。

[0228] 示例10 — 检查合法还是伪造安全文件的方法

[0229] 在图10中,提供用于检查安全文件是合法还是伪造文件的示例性方法,安全文件包括如本文公开的至少一个安全器件,其被嵌入文件的芯材料中或设置在其至少一侧上,所述方法包括以下步骤:

[0230] 在步骤110中促使至少一种流体在器件中重新分布;

[0231] 在步骤111中观察由流体重新分布引起的安全文件的外观的光学变化。

[0232] 可选地,促使的步骤包括向安全器件施加选自以下各项中的至少一项的外部刺激:

[0233] 温度变化;

[0234] 暴露于可见光或超出可见光之外;

[0235] 震动、翻转或振动器件;

[0236] 加速或减速;

[0237] 电场;

[0238] 磁场;

[0239] 跨器件的位差的变化;

[0240] 高的g力;以及

[0241] 弯曲、折叠、挠曲或按压器件或其一部分。

[0242] 虽然在本文中描述并例示了安全器件、安全文件以及用于其制造和使用的方法的各种实施例,但随附权利要求的范围不限于此类实施例,并且本发明涵盖按照本文所呈现教导而可容易获得的其他实施例。

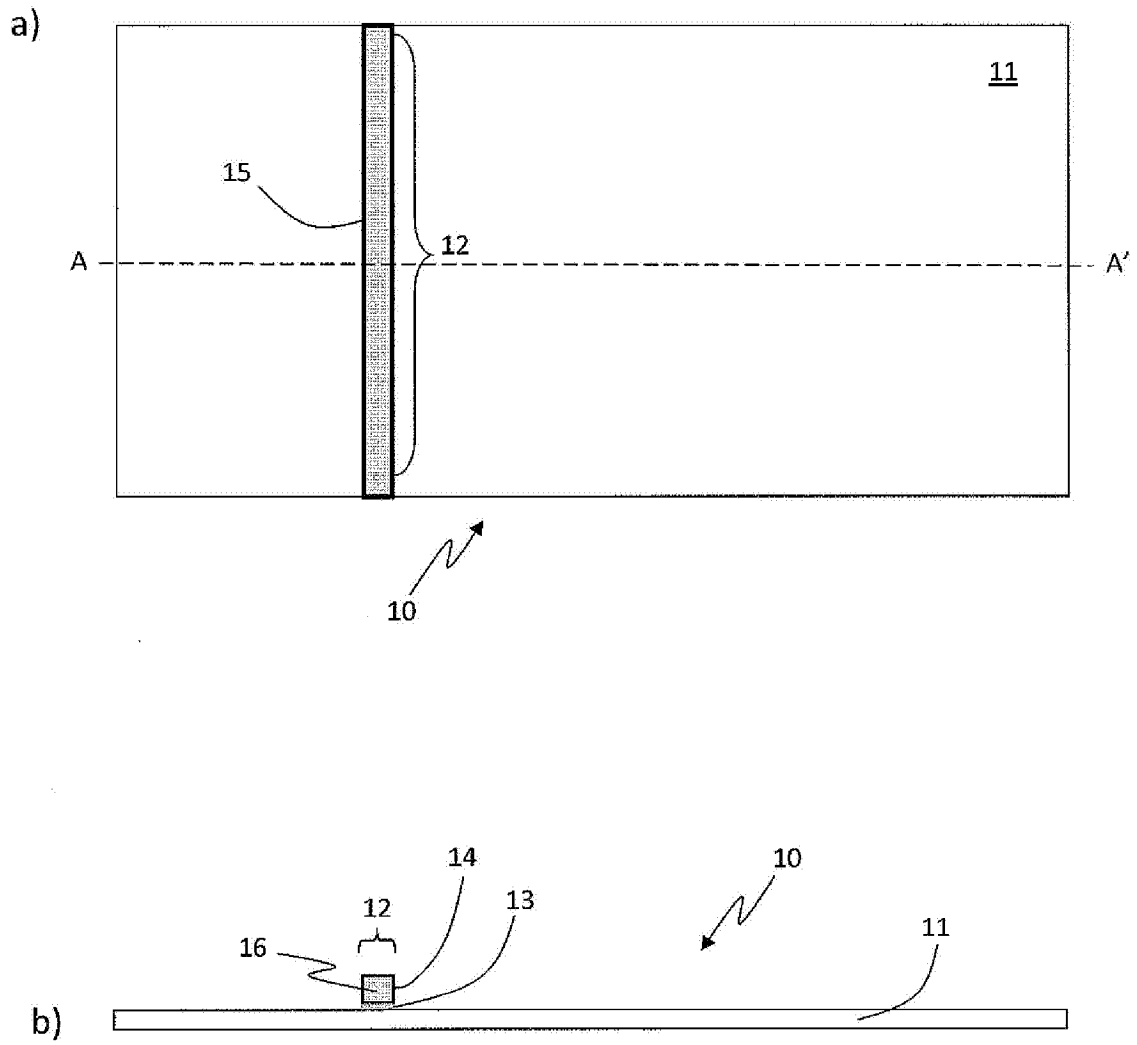


图 1

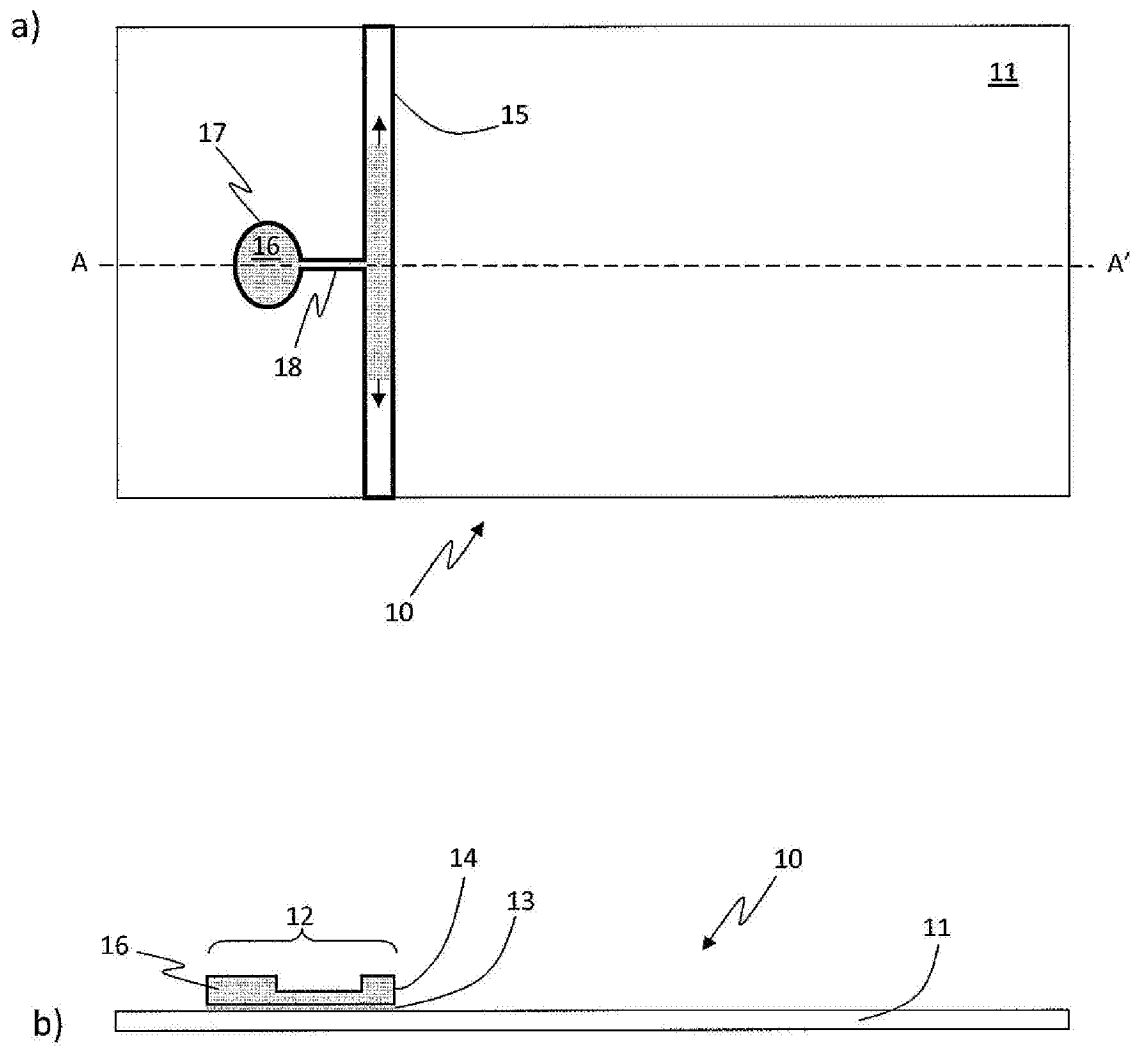


图 2

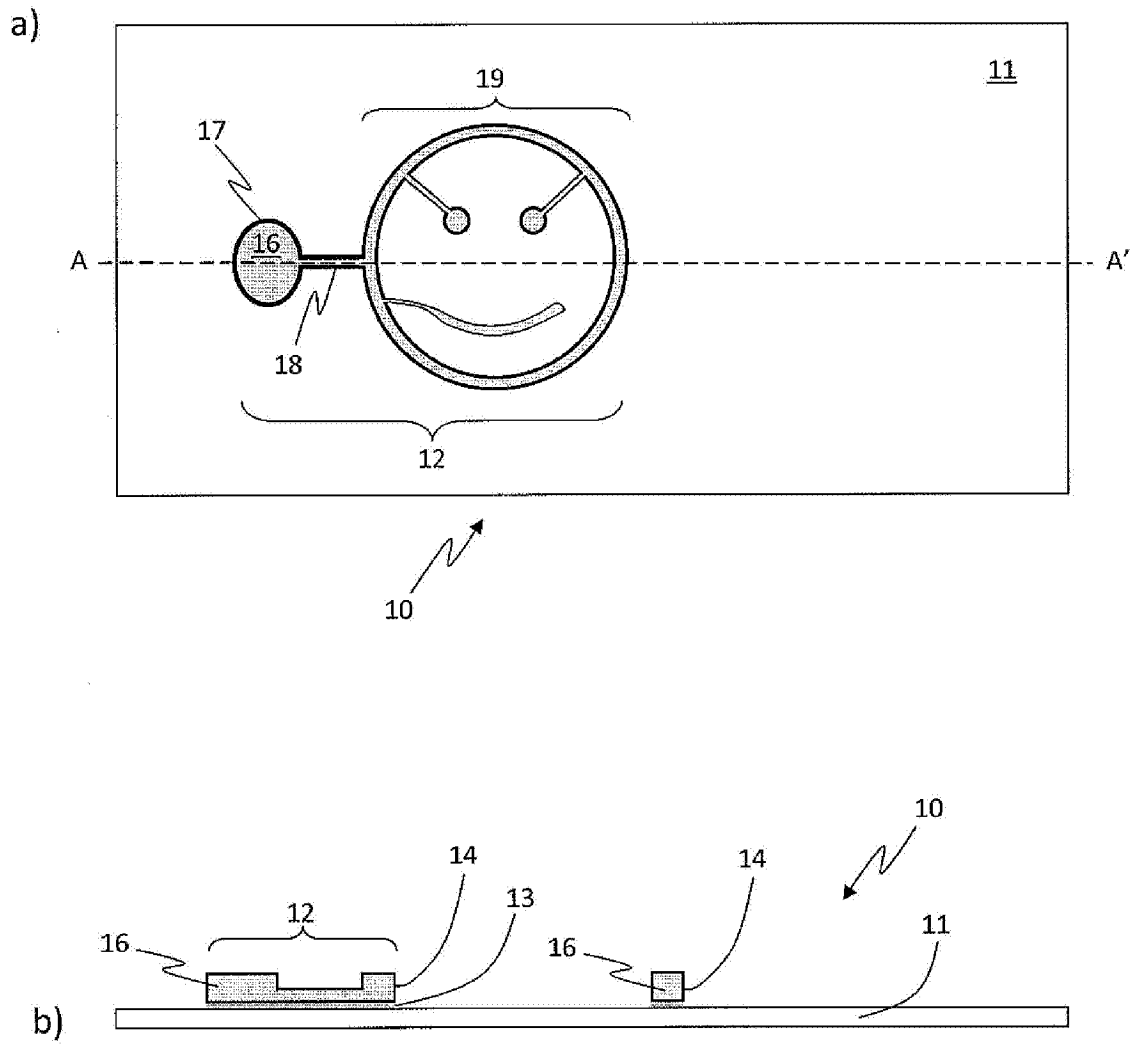


图 3

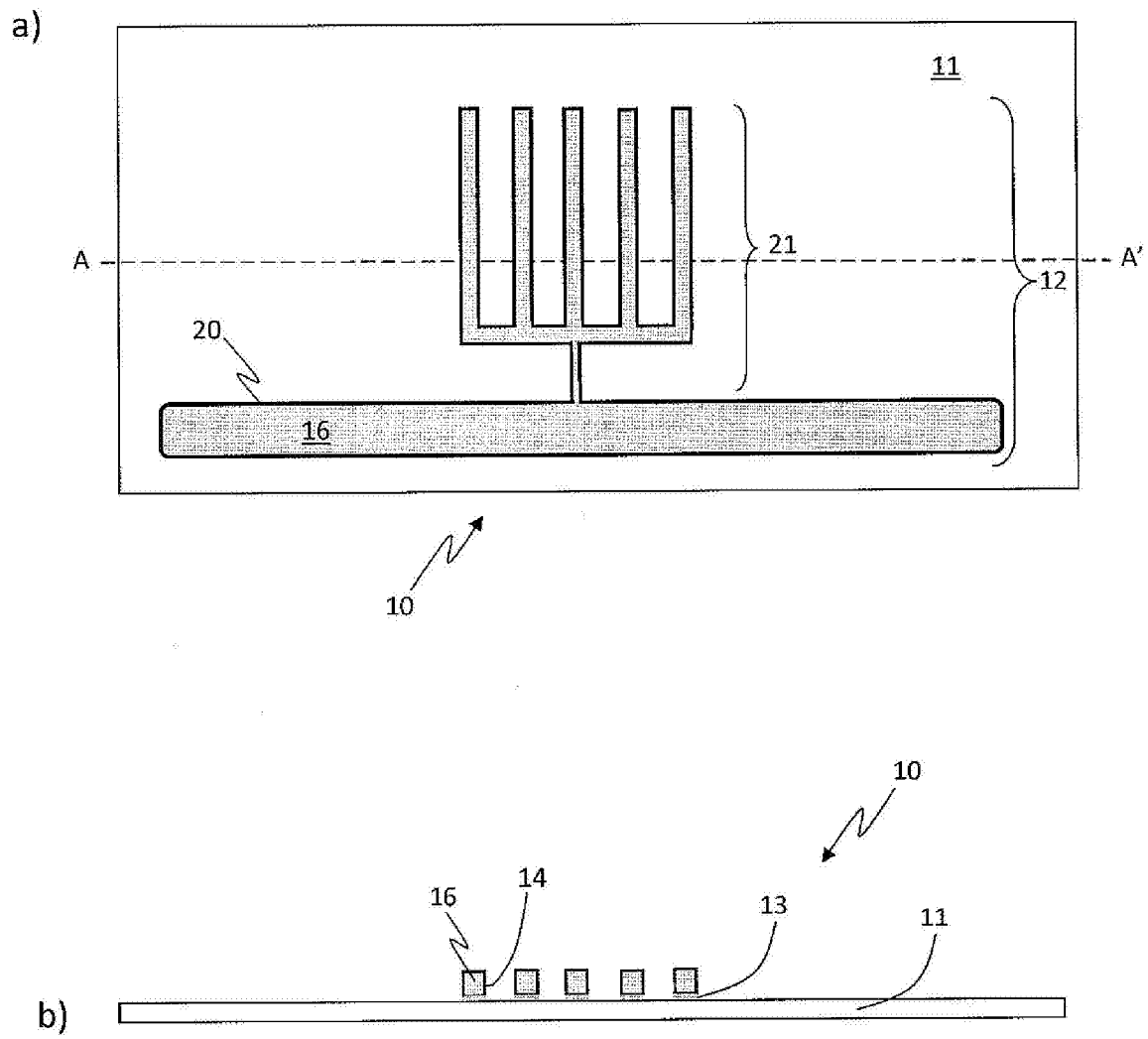


图 4

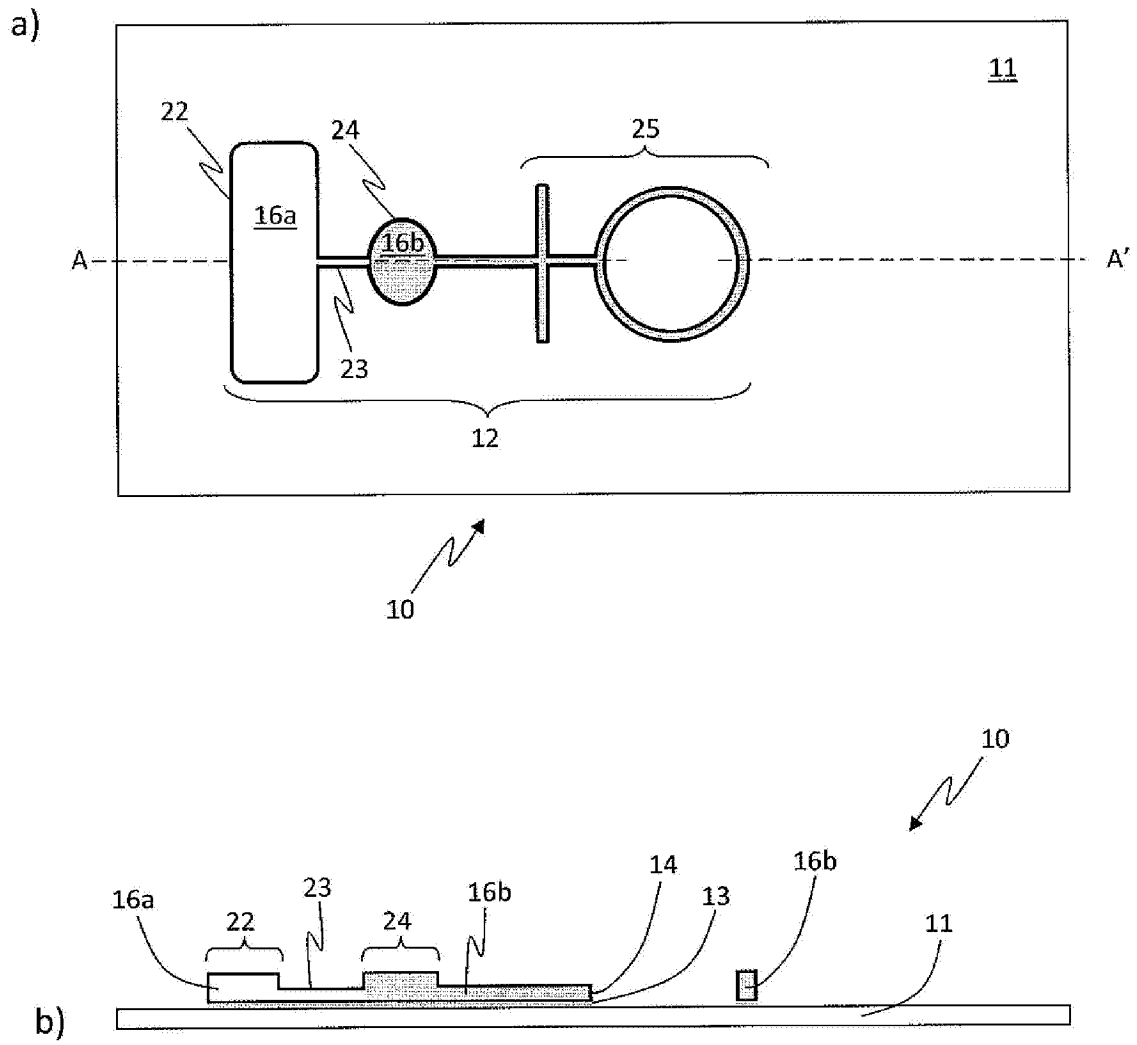


图 5

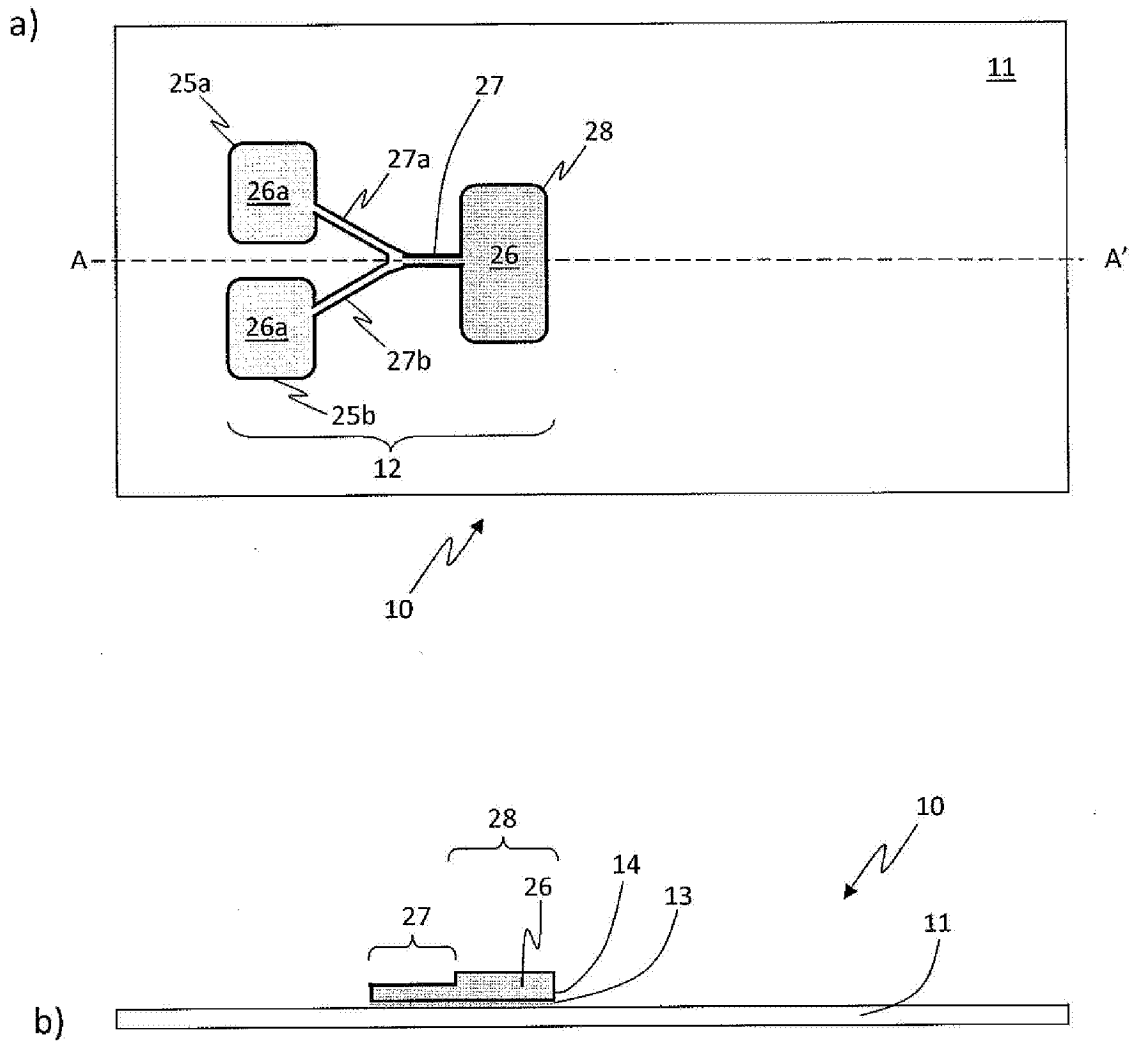


图 6

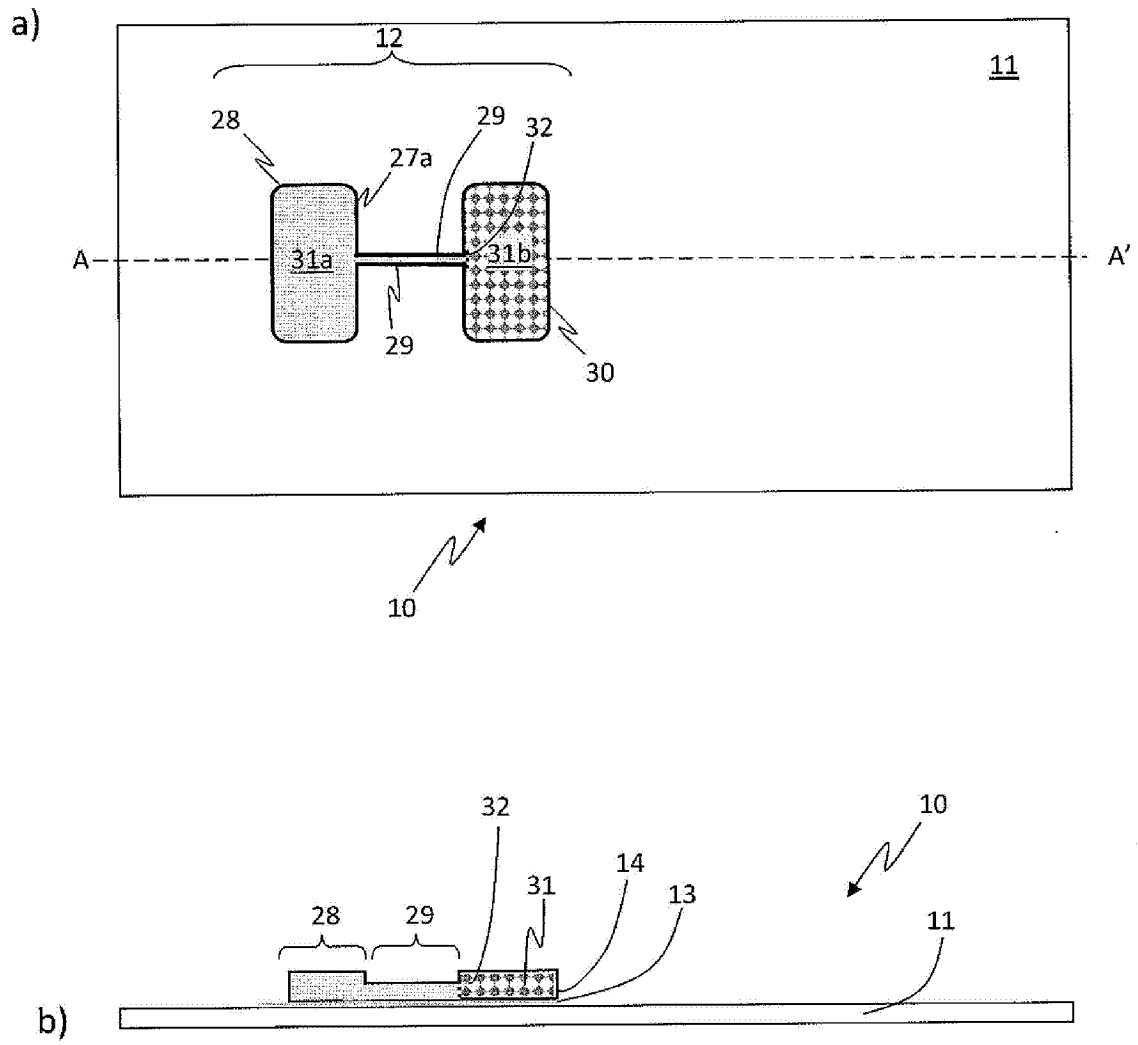


图 7

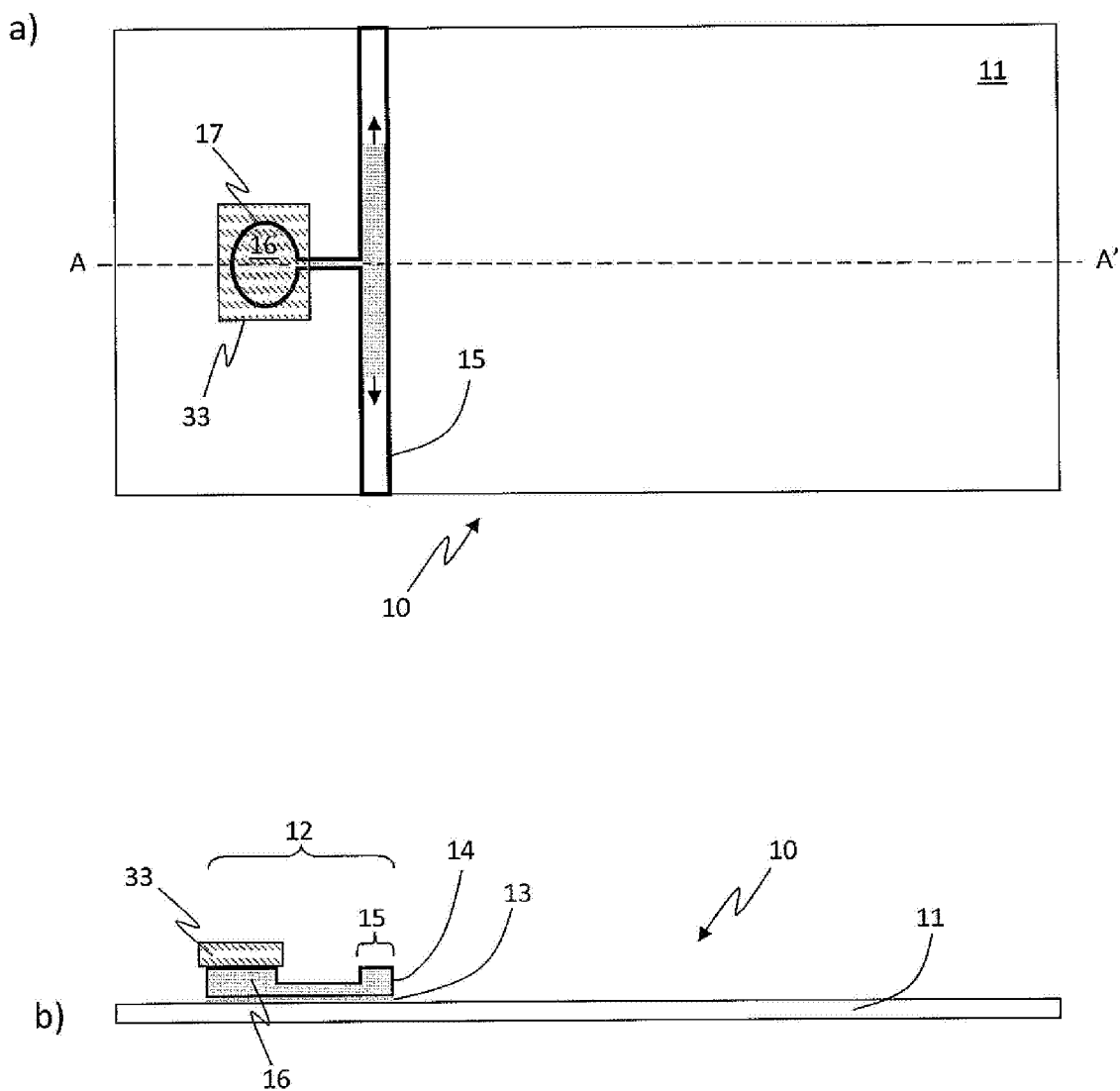


图 8

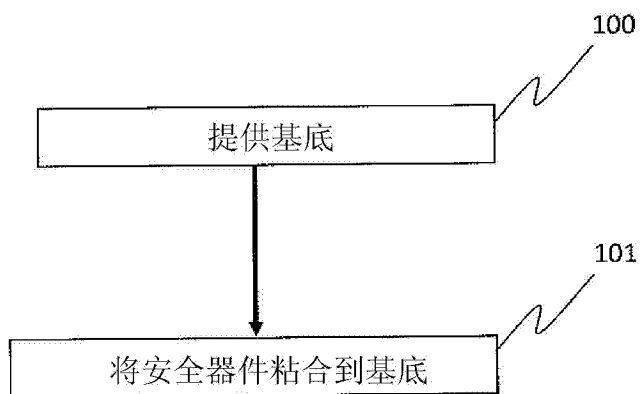


图 9

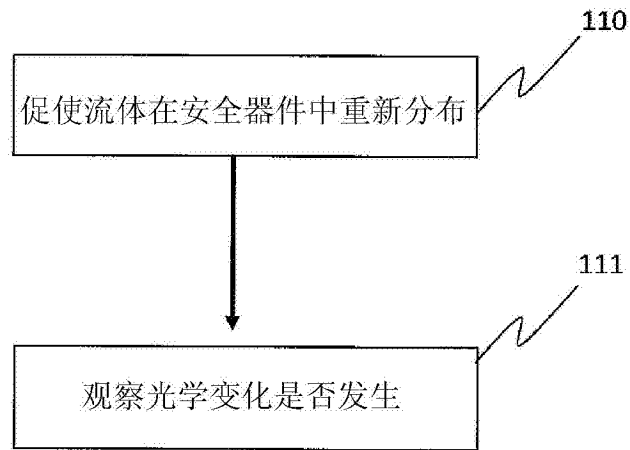


图 10