



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113302002 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 21

(21) 申请号 201980089125.7

E·穆勒 C-A·德斯普兰德

(22) 申请日 2019.12.27

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

(65) 同一申请的已公布的文献号

务所(普通合伙) 11277

申请公布号 CN 113302002 A

专利代理师 刘新宇 李茂家

(43) 申请公布日 2021.08.24

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

B05D 5/06 (2006.01)

19151899.2 2019.01.15 EP

B05D 3/00 (2006.01)

B05D 3/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.07.15

(56) 对比文件

CN 102555434 A, 2012.07.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/087072 2019.12.27

US 2002182383 A1, 2002.12.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/148076 EN 2020.07.23

THIAGO PEREIRA et al. printing

anisotropic appearance with magnetic

flakes.《ACM TRANSACTION ON GRAPHICS》

.2017, (第4期), 参见123:2和123:5-123:6.

(73) 专利权人 锡克拜控股有限公司

地址 瑞士普里利

审查员 王聪颖

(72) 发明人 E·洛吉诺夫 M·施密德

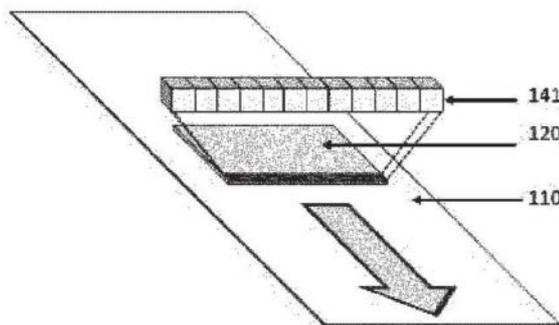
权利要求书3页 说明书35页 附图19页

(54) 发明名称

用于生产光学效应层的方法

(57) 摘要

本发明涉及保护有价文档和有价商业货物以防伪造和违法复制的领域。特别地,本发明提供用于生产包含非球状的磁性或可磁化颗粒并且包含由单一的施加并且固化的层制成的至少两个区域制成的图形的光学效应层(OEL)的方法,所述图形通过使用由包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源(x41)照射进行的选择性固化来获得。



1. 一种用于生产在基材(x10)上的光学效应层(OEL)的方法,所述OEL包括由单一的施加并且固化的层制成的至少两个区域制成的图形,所述方法包括以下步骤:

a) 在所述基材(x10)上施加包含非球状的磁性或可磁化颗粒的辐射固化性涂布组合物,从而形成涂层(x20),所述涂层处于第一状态,所述第一状态为液态;

b) b1) 将所述涂层(x20)暴露于第一磁场产生装置(x31)的磁场,从而使所述非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向,

b2) 使所述涂层(x20)的一个或多个第一区域至少部分地固化至第二状态,从而使所述非球状的磁性或可磁化颗粒固定在它们采用的位置和取向上;所述至少部分地固化通过用光化辐射LED源(x41)照射来进行,从而使所述涂层(x20)的一个或多个第一区域至少部分地固化,并且使得所述涂层(x20)的一个或多个第二区域不暴露于照射,

其中使步骤b2)与步骤b1)部分同时地或接着地进行;并且

c) 使所述涂层(x20)的一个或多个第二区域至少部分地固化,从而使所述非球状的磁性或可磁化颗粒在一个或多个第二区域中固定在它们采用的位置和取向上;所述固化通过辐射源来进行,其中步骤c)在步骤b2)之后进行;

其中步骤c)由以下两个步骤组成:

c1) 将所述涂层(x20)暴露于所述第一磁场产生装置(x31)的磁场或第二磁场产生装置(x32)的磁场,从而使所述非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向,和

c2) 使涂层(x20)的一个或多个第二区域至少部分地固化,从而使所述非球状的磁性或可磁化颗粒在一个或多个第二区域中固定在它们采用的位置和取向上的步骤;所述固化通过辐射源来进行,

其中所述步骤c2)与所述步骤c1)部分同时地或接着地进行;

其中所述光化辐射LED源(x41)包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列,

其中将光化辐射投影在所述涂层(x20)上,以形成一个或多个投影图像,并且

其中所述光化辐射LED源(x41)的光化辐射在所述光化辐射LED源(x41)的一个或多个投影图像的尺寸减小的情况下通过投影装置(x50)投影到所述涂层(x20)上。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述可单独寻址的光化辐射发射器的阵列为可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或二维阵列。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述光化辐射LED源(x41)为紫外线-可见光辐射源。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述步骤c2)通过用包括如步骤b2)中的可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源(x41-1)或者包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的另一光化辐射LED源(x41-2)照射来进行。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述光化辐射LED源(x41)为紫外线-可见光辐射源并且其中所述步骤c2)通过用包括如步骤b2)中的可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源(x41-1)或者包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的另一光化辐射LED源(x41-2)照射来进行。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述可单独寻址的光化辐射发射器根据一个或多个位图图案来寻址。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其中将所述包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵

列的光化辐射LED源(x41)的光化辐射投影到承载所述涂层(x20)的基材(x10)上,所述承载所述涂层(x20)的基材(x10)相对于所述光化辐射LED源(x41)处于运动中。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述光化辐射LED源(x41)包括作为可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器的阵列,并且其中所述光化辐射以使得所述一个或多个投影图像同步地跟随所述基材(x10)的移动的方式投影到承载所述涂层(x20)的基材(x10)上。

9. 根据权利要求1或2所述的方法,其中步骤b1)用所述第一磁场产生装置(x31)来进行,并且步骤c1)用所述第二磁场产生装置(x32)来进行,所述第二磁场产生装置(x32)具有与所述第一磁场产生装置(x31)的磁场线图案不同的磁场线图案,或者

其中步骤b1)用所述第一磁场产生装置(x31)来进行,并且步骤c1)用相同的所述第一磁场产生装置(x31)来进行,其中所述步骤b1)和c1)在所述第一磁场产生装置(x31)的两个不同区域处进行,所述两个区域具有不同的磁场线图案。

10. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述涂层(x20)的一个或多个第一区域独立地具有标记的形状和/或所述涂层(x20)的一个或多个第二区域独立地具有标记的形状。

11. 根据权利要求1或2所述的方法,其中施加所述辐射固化性涂布组合物的所述步骤a)通过印刷方法进行。

12. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述步骤b2)与所述步骤b1)部分同时地进行。

13. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述步骤c2)与所述步骤c1)部分同时地进行。

14. 一种用于生产在基材(x10)上的光学效应层(OEL)的装置,所述OEL包括由单一的施加并且固化的层制成的至少两个区域制成的图形,所述装置包括:

i) 印刷单元,其用于在所述基材(x10)上施加包含非球状的磁性或可磁化颗粒的辐射固化性涂布组合物从而形成涂层(x20),

ii) 至少第一磁场产生装置(x31)和任选的第二磁场产生装置(x32),其用于使所述涂层(x20)的非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向,和

iii) 一个或多个光化辐射LED源(x41),其包括用于所述涂层(x20)的一个或多个区域的选择性固化的可单独寻址的光化辐射发射器的阵列,

其中所述一个或多个光化辐射LED源(x41)包括投影装置(x50),以将光化辐射从所述一个或多个光化辐射LED源(x41)投影到所述涂层(x20)上,并且其中所述一个或多个光化辐射LED源(x41)和所述投影装置(x50)以将所述光化辐射在所述一个或多个光化辐射LED源(x41)的一个或多个投影图像的尺寸减小的情况下投影到所述涂层(x20)上的方式来配置。

15. 根据权利要求14所述的装置,其中所述可单独寻址的光化辐射发射器的阵列为可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或二维阵列。

16. 根据权利要求14或15所述的装置,其中所述装置进一步包括:

iv) 一个或多个磁性装置,以进行双轴取向。

17. 根据权利要求14或15所述的装置,其中所述装置进一步包括:

v) 输送装置,其用于在所述光化辐射LED源(x41)的附近输送承载所述涂层(x20)的基材(x10)。

18. 根据权利要求14或15所述的装置,其中所述装置进一步包括:

vi) 转移装置,其用于使承载所述涂层(x20)的基材(x10)与所述第一磁场产生装置(x31)和任选的第二磁场产生装置(x32)伴随地移动。

## 用于生产光学效应层的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及保护有价文档和有价商业货物以防伪造和违法复制的领域。特别地，本发明涉及用于生产光学效应层(OEL)的方法，所述光学效应层(OEL)包括由单一的施加并且固化的层制成的至少两个区域制成的图形的(motif)并且包括磁性取向的非球状的磁性或可磁化颗粒，所述方法使用通过用光化辐射源照射进行的选择性固化。

### 背景技术

[0002] 在本技术领域已知使用包含磁性或可磁化颗粒或颜料的辐射固化性墨、组合物或层来产生例如在安全文档诸如纸币的领域中的也已知为安全特征的安全要素。

[0003] 例如用于安全文档的安全特征可以分类为“隐性(covert)”安全特征和“显性(overt)”安全特征。由隐性安全特征提供的保护依赖于此类特征对人类感官而言是隐藏的，典型地要求它们的检测用专业仪器和知识的观念，而“显性”安全特征可用独立的(unaided)人类感官容易地检测，例如，此类特征可以是可见的和/或借由触觉可检测、但仍然难以生产和/或复制。显性安全特征的有效性很大程度上依赖于它们作为安全特征容易识别，这是因为使用者如果知道它的存在和性质则实际上将会仅基于此类安全特征来进行安全检验。

[0004] 涂膜中的磁性或可磁化颗粒能够通过施加对应磁场来生产磁力感应图像、设计和/或图案，导致未硬化的涂膜中的磁性或可磁化颗粒的局部取向，接着使未硬化的涂膜固化。这导致特定的光学效应，即，高度耐伪造的固定的磁性取向的图像、设计或图案。基于取向的磁性或可磁化颗粒的安全要素可以仅通过利用磁性或可磁化颗粒或包含所述颗粒的对应的墨或涂布组合物、以及用于施加所述墨或组合物且用于使所施加的墨或涂布组合物中的所述颜料颗粒取向的特定技术，以及使包含所述颗粒的所述组合物固化至固化状态，从而使磁性或可磁化颗粒固定在它们采用的位置和取向上的方法来生产。

[0005] 一种用于生产OEL的一般方法，其中所述OEL包括由单一的固化的层制成的至少两个区域制成的图形，所述方法包括i)在基材上施加UV固化性墨或包含磁性或可磁化颗粒的涂布组合物，从而形成涂层，所述涂层处于第一状态；ii)将涂层暴露于磁场产生装置的磁场，从而使颜料颗粒取向，iii)使涂层的一个或多个第一区域固化至第二状态，从而使磁性或可磁化颗粒固定在它们采用的位置和取向上，所述固化通过用辐射源选择性地照射涂层来进行；iv)将涂层暴露于磁场产生装置的磁场，从而使包含在涂层中的磁性或可磁化颗粒取向，由于步骤iii)的选择性固化，使得所述磁性或可磁化颗粒在第一状态后仍然存在，并且v)使涂层固化，从而使磁性或可磁化颗粒固定在它们采用的新的位置和取向上。

[0006] 一种用于生产OEL的方法例如公开在US 2011/221431中，其中所述OEL包括由单一的固化的层制成的至少两个区域制成的图形，所述方法使用固定的光掩模，所述光掩模包括对应于作为由固定的基材承载的涂层上的图像的一部分而形成的图案的一个或多个空隙。US 2011/221431公开了一种方法，其中固定的光掩模包括对应于作为图像的一部分而形成的图案的一个或多个开口(openings)。磁性取向的涂层通过UV源照射穿过所述光掩

模,以在光掩模的开口下方实现选择性固化。然而,所公开的方法由于a)光掩模不会接触尚未固化的墨层,但必须设置在距其一定距离处,以及b)UV源必须是扩展光源的限制,会导致可能在涂层上产生阴影效果。这导致低分辨率图像,并且由于需要在曝光期间将基材、光掩模和UV源保持在固定的位置,因此需要在低印刷速度下操作。

[0007] 使用固定的光掩模生产OEL的方法公开在WO 2017/178651 A1、WO 2016/015973 A1、WO 2002/090002 A2、US 2010/021658中,其中涂层通过移动的基材来承载。然而,所公开的方法还可能导致在涂层上产生阴影效果和/或由于在暴露于照射期间以工业速度移动基材而导致图像模糊,而不可能在印刷期间实现可变的图像信息。

[0008] 使用移动的光掩模和移动的基材生产OEL的方法在本领域中也是已知的,例如,来自WO 2016/193252 A1、WO 2016/083259 A1、EP 3 178 569 A1、EP 1 407 897 A1。然而,所公开的方法也可能导致在涂层上产生阴影效果,从而导致低分辨率成像。

[0009] 例如,WO 2016/015973公开一种用于生产基材上的OEL的方法,所述OEL包括由单个硬化的涂层制成的至少两个区域制成的图形。该方法包括将包含多个磁性或可磁化颜料颗粒的涂层暴露于磁场产生装置,并且同时地或部分同时地使涂层硬化至第二状态,而使磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上的步骤,所述硬化通过位于于基材侧上的紫外线-可见光辐射源照射而穿过基材来进行,所述基材对于由照射源发射的一种以上的光化波长是透明的。在一个实施方案中,照射源装配有光掩模,使得一个或多个承载涂层的基材区域不暴露于紫外线-可见光辐射。然而,所公开的方法由于系统的光学几何形状引起的部分暴露区域,也可能导致在涂层上产生阴影效果和模糊。

[0010] WO 02/090002 A2公开了一种在涂布制品上生产图像的方法。该方法包括以下步骤:i)将液体形式的可磁化颜料涂膜的层施加在基材上,其中所述可磁化颜料涂膜包含多个磁性非球状的颗粒或薄片(flake),ii)将该涂膜暴露于磁场,和iii)将涂膜通过暴露于电磁辐射来固体化。在固体化步骤期间,具有空隙的外部光掩模可以位于颜料涂膜和电磁辐射源之间。公开于WO 02/090002 A2中的光掩模能够仅使涂膜的面向光掩模的空隙的区域固体化,由此使仅在那些区域中的薄片的取向固定/冻结。在接着的步骤中,分散于颜料涂膜的未暴露部分中的薄片可以使用第二磁场来再取向。通过在光掩模的帮助下选择性地固体化形成的图案能够得到与可以借由使用图案化磁场得到的图像相比分辨率更高的图像或者不能用单一磁场实现的图案。在该方法中,在固体化步骤期间,强制地使涂布的基材、光掩模和照射源的相对位置保持在相同的配置中。结果,涂布的基材不会在固定的光掩模和电磁辐射源之前以连续平移移动。

[0011] 在借助于UV辐射源固化涂膜或墨组合物的技术领域已知的是,UV辐射源的特性和构造以及涂膜或墨组合物对UV辐射源的精确暴露条件对于获得高分辨率图像和组合物的快速固化是至关重要的。

[0012] US 2012/0162344公开了一种借助于扫描穿过移动的涂布的基材的扫描激光束选择性固化磁性薄片的涂膜的系统和方法。选择性固化在磁场中进行,从而允许磁性排列的薄片的图像形成并且在涂膜的选定区域中固定取向和位置。图像因此具有固化的排列的薄片的区域和尚未固化的区域,该区域可以使用第二磁场再取向并且在第二辐射的帮助下固化。将扫描激光束移动到贯穿移动基材的路径上的多个位置,以将寻址的区域中的磁性排列的薄片的涂膜固化。

[0013] WO 2017/021504 A1公开了一种包括发光二极管(LED)阵列的UV辐射单元用于设置在基材上的涂层的UV固化的用途。该阵列由LED串形成,各LED串由准直透镜覆盖,该准直透镜在基材上产生UV辐射源的放大图像,以实现更大的工作宽度。因此,这种准直透镜的使用,在允许减小UV辐射源的尺寸的同时,允许大的移动片幅(moving web)的整个宽度的固化。然而,这导致UV辐射密度降低,从而导致更长的固化时间。

[0014] 文章“用磁性薄片印刷各向异性外观(Printing anisotropic appearance with magnetic flakes)”(Thiago Pereira等人,ACM Transactions on Graphics,第36(4)卷,第123条,2017年7月)公开了使用电磁体和数字光处理(DLP)单元,其中用高功率385nm UV LED替换其彩色LED中的一个,以选择性地固化位于基材上的涂层中的磁性取向的磁性颜料薄片。所述LED由800mA的电流供电。由于磁场仅在小的区域中是均匀的,因此也需要在小的区域中投影图像,因此使用SLR镜头反向将投影仪聚焦到目标上。在印刷过程期间,将各图像投影在基材上二十秒,以将树脂部分固化并且终止薄片在磁场中再排列。该方法的缺陷是在DLP处的光强度损失,这导致相当慢的固化过程,这又不允许以工业速度运行该过程。此外,由DLP单元产生的图像不能施加在弯曲表面例如印刷筒上,也不允许移动基材。

[0015] 选择性地,已经开发了LED发光二极管(LED)印刷和LED打印机,并且例如已经在US 6,137,518中已经公开,其公开了一种包括LED(发光二极管)阵列的装置,该阵列具有配置在阵列中的多个LED并且构成为根据图像数据可控地发光。在LED打印机中,感光鼓通过可寻址LED阵列经由透镜阵列如SELFOC透镜阵列选择性地曝光。然后,使用暴露的鼓以与激光打印机中完全相同的方式将调色剂印刷到基材上。在LED打印机中使用的LED阵列是高密度(至少600dpi)、完全集成的线性LED阵列,其具有可单独寻址的LED和集成的寻址电子设备。然而,在本文中,LED打印机阵列的主要缺点是:i)它们仅依赖于低强度辐射,和ii)它们的各个发射器的发射强度对于以合理的工业速度固化包含磁性或可磁化颜料颗粒的涂层来说太低了。

[0016] 仍然需要能够工业生产光学效应层(OEL)的改善方法,所述OEL包括由单一的施加并且固化的层制成的至少两个区域制成的图形,其中所述方法使用照射源,同时避免不必要的光密度损失,从而导致更长的固化时间并且降低印刷性能。此外,该方法应该允许通过由可变的和可定制的信息限定的选择性照射来生产具有至少两个区域的OEL,所述信息在印刷时实施。

## 发明内容

[0017] 因此,本发明的目的是克服如上讨论的现有技术的缺陷。

[0018] 在第一方面,本发明提供一种用于生产在基材(x10)上的光学效应层(OEL)的方法,所述OEL包括由单一的施加并且固化的层制成的至少两个区域制成的图形,所述方法包括以下步骤:

[0019] a) 在所述基材(x10)上、优选地通过印刷方法、施加包含非球状的磁性或可磁化颗粒的辐射固化性涂布组合物,从而形成涂层(x20),所述涂层处于第一状态,所述第一状态为液态;

[0020] b) b1) 将所述涂层(x20)暴露于第一磁场产生装置(x31)的磁场,从而使所述非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向,

[0021] b2)使所述涂层(x20)的一个或多个第一区域至少部分地固化至第二状态,从而使所述非球状的磁性或可磁化颗粒固定在它们采用的位置和取向上;所述固化通过用光化辐射LED源(x41)照射来进行,从而使所述涂层(x20)的一个或多个第一区域至少部分地固化,并且使得所述涂层(x20)的一个或多个第二区域不暴露于照射,

[0022] 其中使步骤b2)与步骤b1)部分同时地或接着地进行,优选部分同时地进行;并且

[0023] c)使所述涂层(x20)的一个或多个第二区域至少部分地固化,从而使所述非球状的磁性或可磁化颜料颗粒在一个或多个第二区域中固定在它们采用的位置和取向上;所述固化通过辐射源来进行,

[0024] 其中所述光化辐射LED源(x41)包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列,所述阵列优选为线性阵列或二维阵列,并且

[0025] 其中将所述光化辐射投影在所述涂层(x20)上,以形成一个或多个投影图像。

[0026] 优选地,本文记载的步骤c)步骤c)由以下两个步骤组成:c1)将所述涂层(x20)暴露于所述第一磁场产生装置(x31)的磁场或第二磁场产生装置(x32)的磁场,从而使所述非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向,和c2)使涂层(x20)的一个或多个第二区域至少部分地固化,从而使所述非球状的磁性或可磁化颜料颗粒在一个或多个第二区域中固定在它们采用的位置和取向上的步骤;所述固化通过辐射源来进行,其中所述步骤c2)与所述步骤c1)部分同时地或接着地进行,优选部分同时地进行。

[0027] 本文还记载的是,通过本文记载的方法生产的光学效应层(OEL)以及所述光学效应层用于保护安全文件或安全制品以防伪造或欺诈的用途以及用于装饰性应用的用途。

[0028] 本文还记载的是,安全文档、安全制品和装饰性元件或物体,其包括一层以上的本文记载的光学效应层(OEL)。

[0029] 本文还记载的是,用于生产在本文记载的基材(x10)上的光学效应层(OEL)的装置,所述OEL包括由单一的施加并且固化的层制成的至少两个区域制成的图形,并且所述装置包括:

[0030] i)印刷单元,其用于在所述基材(x10)上施加包含非球状的磁性或可磁化颗粒辐射固化性涂布组合物从而形成涂层(x20),

[0031] ii)至少第一磁场产生装置(x31)和任意的第二磁场产生装置(x32),其用于使所述涂层(x20)的非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向,

[0032] iii)一个或多个光化辐射LED源(x41),其包括用于所述涂层(x20)的一个或多个区域的选择性固化的可单独寻址的光化辐射发射器的阵列,所述阵列优选为线性阵列或二维阵列,和

[0033] iv)任意的一个或多个磁性装置,以进行双轴取向;和

[0034] v)任意的输送装置,其用于在所述光化辐射LED源(x41)的附近输送承载所述涂层(x20)的基材(x10),和

[0035] vi)任意的转移装置,其用于使承载所述涂层(x20)的基材(x10)与所述第一磁场产生装置(x31)和任意的第二磁场产生装置(x32)伴随地移动。

[0036] 本文记载的方法允许生产单层制成的并且包括由辐射固化涂布组合物制成的两个以上的区域的光学效应层(OEL),该辐射固化涂布组合物包含非球状的磁性或可磁化颜料颗粒,其中所述两个以上的区域包含根据具有高分辨率的不同的取向图案取向的非球状

的磁性或可磁化颜料颗粒。有利地,本文记载的方法使用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源(x41),该阵列可以为线性(一维)阵列或二维阵列,以选择性地固化一个或多个第一区域,在分辨率、散热、固化速度和生产OEL所需的设备的尺寸的方面具有改善。此外,不存在容易发生机械退化或损坏的运动部件。

[0037] 光化辐射LED源(x41)的照射直接(即,不需要光掩模)成像到涂层(x20)上,从而向涂层(x20)提供最大照射强度并且支持高生产速度。这允许在印刷机上的单次通过中在一个单独的印刷光学效应层(OEL)内的两个以上的不同的磁性取向图像或图案的组合,从而避免了进一步的印刷通过和与之相关的印刷墨损失以及人力资源和机器时间。由于本文记载的光化辐射LED源(x41)可单独寻址的光化辐射发射器,如此获得的选择性固化允许选择性地可将可变信息转移到光学效应层,从而允许个性化或系列化。

### 附图说明

[0038] 图1A-D示意性表明暴露于光化辐射LED源(x11)的照射的承载涂层(120)的基材(110),其中所述源(141)包括可单独寻址的光化辐射发射器的线性(一维,1D)阵列。

[0039] 图2A-E示意性表明暴露于光化辐射LED源(241)的照射的承载涂层(220)的基材(x20),其中所述源(241)包括可单独寻址的光化辐射发射器的二维(2D)阵列。

[0040] 图3示意性表明其中用包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源(341)借助投影装置(350)来进行涂层(320)的选择性固化的实施方案。

[0041] 图4A1-2~图6A1-A2示意性表明用于生产本文记载的光学效应层(OEL)方法,所述方法包括以下步骤:a)在基材(x10)(在它们的右边具有一颗星的基材对应于运动中的基材)上施加包含本文记载的非球状的磁性或可磁化颗粒的辐射固化性涂布组合物;b)其由将涂层(x20)暴露于本文记载的第一磁场产生装置(x31)的磁场的步骤b1)和通过本文记载的光化辐射LED源(x41)照射使涂层(x20)的一个或多个第一区域至少部分地固化的步骤b2)组成;和c)使涂层(x20)的一个或多个第二区域至少部分地固化,从而使非球状的磁性或可磁化颗粒固定在它们采用的位置和取向上。

[0042] 图7A1-2~图12A1-A2示意性表明用于生产本文记载的光学效应层(OEL)方法,所述方法包括以下步骤:a)在基材(x10)(在它们的右边具有一颗星的基材对应于运动中的基材)上施加包含本文记载的非球状的磁性或可磁化颗粒的辐射固化性涂布组合物;b)其由将涂层(x20)暴露于本文记载的第一磁场产生装置(x31)的磁场的步骤b1)和通过本文记载的光化辐射LED源(x41)照射使涂层(x20)的一个或多个第一区域至少部分地固化的步骤b2)组成;和c)其由将涂层(x20)暴露于第一磁场产生装置(x31)的磁场或第二磁场产生装置(x32)的磁场的步骤c1)和使涂层(x20)的一个或多个第二区域至少部分地固化,从而使非球状的磁性或可磁化颗粒固定在它们采用的位置和取向上的步骤c2)组成。

[0043] 图7A3~图12A3示意性表明用于生产本文记载的光学效应层(OEL)方法,所述方法包括以下步骤:a)在基材(x10)(在它们的右边具有一颗星的基材对应于运动中的基材)上施加包含本文记载的非球状的磁性或可磁化颗粒的辐射固化性涂布组合物;b)其由将涂层(x20)暴露于本文记载的第一磁场产生装置(x31)的磁场的步骤b1)和通过本文记载的光化辐射LED源(x41)照射使涂层(x20)的一个或多个第一区域至少部分地固化的步骤b2)组成;c)其由将涂层(x20)暴露于第一磁场产生装置(x31)的磁场或第二磁场产生装置(x32)的磁

场的步骤c1)和使涂层(x20)的一个或多个第二区域至少部分地固化,从而使非球状的磁性或可磁化颗粒固定在它们采用的位置和取向上的步骤c2)组成;并且任选地,步骤d)其由将涂层(x20)暴露于第n磁场产生装置(x33)的磁场或第一磁场产生装置(x31)的第n区域的步骤d1)和使涂层(x20)的一个或多个第n区域至少部分地固化,从而使固定在它们采用的位置和取向上的步骤d2)组成。

[0044] 图13示意性描绘驱动逻辑芯片如何通过板上芯片(chip-on-board)技术可以连接到16个UV-LED的线性阵列。

[0045] 图14示意性表明示意性描绘图13的组的驱动逻辑芯片/UV-LED的第一(图14a))和第二(图14b))的任意的配置,以构建128像素的线性阵列。

[0046] 图15示意性描绘通过串行数据流对驱动逻辑芯片寻址的一种任意的配置。

## 具体实施方式

[0047] 定义

[0048] 以下定义用于阐明说明书中讨论和权利要求中列举的术语的意义。

[0049] 如本文使用的,不定冠词“一(a)”表示一以及大于一,并且不必然限定其指定名词为单一的。

[0050] 如本文使用的,术语“约”意指讨论中的量或值可以是指定的一定值或其附近的一些其它值。通常,表示特定值的术语“约”意欲表示在该值的 $\pm 5\%$ 内的范围。作为一个实例,短语“约100”表示 $100 \pm 5$ 的范围,即,从95至105的范围。通常,当使用术语“约”时,可以预期的是,在指定值的 $\pm 5\%$ 的范围内可以获得根据本发明的相似的结果或效果。

[0051] 术语“基本上正交”是指从垂直/正交排列偏离不大于 $10^\circ$ 。

[0052] 如本文使用的,术语“和/或”意指所述组的要素的全部或任一可以存在。例如,“A和/或B”应该意指“仅A、或仅B、或A和B二者”。在“仅A”的情况下,该术语也涵盖B不存在的可能,即“仅A,但没有B”。

[0053] 本文使用的术语“包含”意欲为非排他性的和开放式的。因而,例如,包含化合物A的组合物可以包括除了A以外的其它化合物。然而,术语“包含”也涵盖作为其特定实施方案的“基本上由……组成”和“由……组成”的更限制性的含义,以致例如,“包含A、B和任意的C的组合物”也可以(基本上)由A和B组成或者(基本上)由A、B和C组成。

[0054] 术语“涂布组合物”是指能够在固体基材上形成本发明的光学效应层(OEL)且可以优选地但不唯一地通过印刷方法施加的任意组合物。涂布组合物包含磁性或可磁化颜料颗粒和粘结剂。

[0055] 本文使用的术语“光学效应层(OEL)”表示包含磁性或可磁化颜料颗粒和粘结剂的层,其中磁性或可磁化颜料颗粒的取向在粘结剂内固定或冻结(固定/冻结)。

[0056] 术语“使……固化(curing)”用于表示如下的方法,其中增加涂布组合物的粘度,从而将其转化为其中磁性或可磁化颜料颗粒固定/冻结在它们当前的位置和取向上并且不再能够移动或旋转的状态,即硬化的或固体状态。

[0057] 在本说明书涉及“优选的”实施方案/特征的情况下,这些“优选的”实施方案/特征的组合也应该视为公开的,只要这种“优选的”实施方案/特征的组合技术上是有意义的即可。

[0058] 如本文使用的,术语“至少”意欲定义一或大于一,例如一或二或三。

[0059] 术语“安全文档”是指通常由至少一个安全特征保护以防伪造或被诈骗的文档。安全文档的实例包括而不限于有价文档和有价商业货物。

[0060] 术语“安全特征”用于表示可以用于鉴定(authentication)目的的图像、图案或图形要素。

[0061] 本发明提供用于生产在基材(x10)上的光学效应层(OEL)的方法,其中所述OEL包括由单一的施加并且固化的层制成的至少两个区域制成的图形,并且其中所述至少两个区域具有磁性或可磁化颜料颗粒的不同的取向图案。在第一实施方案中,所述不同的取向图案通过在本文记载的步骤b2)之后使磁性或可磁化颜料颗粒至少部分地乱取向(disorientation)来获得,其中所述至少部分地乱取向发生在本文记载的步骤b1)的期间不暴露于照射的涂层(x20)的一个或多个第二区域中。在第二实施方案中,所述不同的取向图案通过在步骤c1)期间将涂层(x20)暴露于本文记载的第一磁场产生装置(x31)的磁场或第二磁场产生装置(x32)的磁场的进一步步骤来获得。本发明还提供由所述方法获得的OEL。图形的至少两个区域可以为相邻的、间隔开的或缠绕的,优选图形的至少两个区域为相邻的或缠绕的。所述至少两个区域可以为连续的或非连续的。

[0062] 用于生产本文记载的光学效应层(OEL)的方法包括:步骤a)在基材(x10)上、优选地通过印刷方法例如本文记载的那些、施加包含非球状的磁性或可磁化颗粒辐射固化性涂布组合物例如本文记载的那些,从而形成涂层(x20),步骤b)其包括步骤b1)将涂层(x20)暴露于第一磁场产生装置(x31)的磁场,从而使非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向,以及与所述步骤b1)部分同时地或接着地,优选部分同时地,步骤b2)使涂层(x20)的一个或多个第一区域至少部分地固化,所述固化通过用本文记载的光化辐射LED源(x41)、优选光化LED紫外线-可见光辐射源(x41)照射来进行,从而使涂层(x20)的一个或多个第一区域至少部分地固化,使得涂层(x20)的一个或多个第二区域不暴露于照射。通过使用本文记载的光化辐射LED源(x41)、优选光化LED紫外线-可见光辐射源(x41),在涂层(x20)的一个或多个特定和选择的位置处照射涂层(x20),从而形成涂层(x20)的一个或多个第一区域。在使涂层(x20)的一个或多个第一区域已经至少部分地固化之后,本文记载的方法进一步包括使涂层(x20)的一个或多个第二区域至少部分地固化,从而使非球状的磁性或可磁化颜料颗粒在一个或多个第二区域中固定在它们采用的位置和取向上的步骤c);该固化通过辐射源来进行。优选地,本文记载的步骤c)由以下组成:将涂层(x20)暴露于第一磁场产生装置(x31)的第二区域的磁场或本文记载的第二磁场产生装置(x32)的磁场,所述第二区域具有与在步骤b1)期间使用的第一磁场产生装置的区域不同的磁场线图案,从而使非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向的步骤c1);并且与所述步骤c1)部分同时地或接着地,优选部分同时地,使涂层(x20)的一个或多个第二区域部分地固化的步骤c2),所述固化通过本文记载的辐射源来进行。通过“部分同时地”,意味着,两个步骤部分同时地进行,即,进行各个步骤的时间部分地重叠。在本文记载的上下文中,当固化b2)/c2)与取向步骤b1)/c1)部分同时地进行时,必须理解的是,固化在取向之后变得有效,以致颜料颗粒在涂层(x20)的一个或多个第一/第二区域完全或部分地固化之前取向。

[0063] 本文记载的单一的施加并且固化的层通过在本文记载的基材(x10)施加辐射固化性涂布组合物,从而形成涂层(x20)(步骤a))来获得,所述涂层处于第一状态,并且通过在

所述步骤b2)期间用包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列光化辐射LED源(x41)以及在步骤c2)期间用辐射源使所述辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态(步骤b2)和c2)),从而使非球状的磁性或可磁化颜料颗粒固定/冻结在它们采用的位置和取向上,其中所述辐射源可以为包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源例如本文记载的那些或可以为不可寻址的标准辐射源(x60)例如不可寻址的碳弧灯、氙弧灯、中、高和低压汞灯,其中与金属卤化物适合的掺杂的(金属卤化物灯)、微波激发金属蒸气灯、准分子灯、超锶系元素(superactinid)荧光管、荧光灯、氙白炽灯、闪光灯、照相泛光照明和发光二极管。本文记载的第一和第二状态可以通过使用在暴露于照射的反应中显示粘度充分增加的粘结剂材料来提供。即,当使涂层至少部分地固化时,所述层转化为第二状态,即高粘性或硬化的或固体状态,其中非球状的磁性或可磁化颜料颗粒基本上固定/冻结在它们当前的位置和取向上并且不再能够在层内明显地移动或旋转。辐射固化性涂布组合物由此必须显著地具有第一状态,即,液体或糊剂状态,其中辐射固化性涂布组合物是足够湿的或软的,以致分散于辐射固化性涂布组合物中的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒在暴露于磁场时是自由地可移动的、可旋转的和/或可取向的,并且具有第二固化(例如固体)状态,其中非球状的磁性或可磁化颜料颗粒固定或冻结在它们各自位置和取向上。

[0064] 本文记载的方法包括步骤a),在本文记载的基材(x10)表面上施加本文记载的辐射固化性涂布组合物从而形成涂层(x20),所述涂布组合物处于第一物理状态,这使得能够作为层施加且处于其中非球状的磁性或可磁化颜料颗粒可以在粘结剂材料内移动和旋转的尚未固化的/硬化的(即湿润的)状态。由于本文记载的辐射固化性涂布组合物要设置在基材(x10)表面上,该辐射固化性涂布组合物至少包含粘结剂材料例如本文记载的那些和非球状的磁性或可磁化颜料颗粒,其中所述辐射固化性涂布组合物处于使得其能够在所期望的印刷或涂布仪器处理的形式。优选地,包含在本文记载的基材(x10)上施加本文记载的辐射固化性涂布组合物的步骤通过印刷方法来进行,所述印刷方法优选地选自自由丝网印刷(screen printing)、轮转凹版印刷和柔性版印刷组成的组。

[0065] 与将本文记载的辐射固化性涂布组合物施加在本文记载的基材表面上(步骤a))接着地、部分同时地或同时地,优选接着地,非球状的磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分通过将辐射固化性涂布组合物暴露于本文记载的第一磁场产生装置(x31)的磁场而取向(步骤b1)),从而使非球状的磁性或可磁化颜料颗粒沿着由磁场产生装置(x31)产生的磁场线排列。与通过施加本文记载的磁场而使非球状的磁性或可磁化颜料颗粒取向/排列的步骤(步骤b1))接着地或部分同时地,优选部分同时地,将非球状的磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向固定或冻结(步骤b2))。与使涂层(x20)的一个或多个第一区域至少部分地固化(步骤b2))接着地,尚未至少部分地固化的一个或多个第二区域的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分优选地通过将涂层(x20)暴露于本文记载的第一磁场产生装置(x31)的磁场或第二磁场产生装置(x32)的磁场而取向(步骤c1)),从而使非球状的磁性或可磁化颜料颗粒沿着由所述磁场产生装置(x31,x32)产生的磁场线排列(步骤c1)),其中在第一取向步骤(步骤b1))期间,第一磁场产生装置(x31)或第二磁场产生装置(x32)的磁场线图案与第一磁场产生装置(x31)的磁场线图案不同。与所述第二取向步骤(步骤c1))接着地或部分同时地,优选部分同时地,使涂层(x20)的一个或多个第二区域至少部分地固化(步骤c2))。

[0066] 条件是在步骤c)期间或步骤c2)期间中使用的光化辐射LED源(x41)在如本文记载进行步骤c1)时没有使涂层(x20)的整个表面至少部分地固化,使得涂层(x20)的一个或多个第n(第三、第四等)区域不暴露于照射并且没有至少部分地固化,本文记载的方法可以进一步包括如下的n个步骤:将涂层(x20)暴露于第n(第三、第四等)磁场产生装置(x33)的磁场或第一磁场产生装置(x31)的第n(第三、第四等)区域的步骤d1)。与所述第n取向步骤(步骤d1))接着地或部分同时地,优选部分同时地,使涂层(x20)的一个或多个第n区域至少部分地固化(步骤d2)。本文记载的方法可以进一步包括一个或多个另外的步骤d),所述一个或多个另外的步骤d)包括步骤d1)和d2)并且在步骤c)之后进行,其中步骤d1)包括将涂层(x20)暴露于磁场产生装置的磁场,从而使所述非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向,并且其中磁场产生装置可以为与在步骤b1)和/或c1)期间使用的磁场产生装置相同的磁场产生装置,但是在不同的区域中,所述不同的区域具有与磁场产生装置(x31)的第一区域的磁场线图案不同的磁场线图案,或者可以为不同的磁场产生装置。

[0067] 本文记载的方法可以进一步包括一个或多个另外的步骤b-bis),所述一个或多个另外的步骤b-bis)包括步骤b1-bis)和b2-bis)并且在步骤b)之后进行,其中步骤b1-bis)包括将涂层(x20)暴露于磁场产生装置的磁场,从而使所述非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向,并且其中磁场产生装置可以为与在步骤b1)期间使用的磁场产生装置相同的磁场产生装置,但是在不同的区域中,所述不同的区域具有与磁场产生装置(x31)的第一区域的磁场线图案不同的磁场线图案,或者可以为不同的磁场产生装置。

[0068] 使用辐射固化,优选使用紫外线-可见光辐射固化,由于这些技术有利地导致非常迅速的固化过程,因此大幅度地减少任何包括本文记载的OEL的物品的制备时间。此外,辐射固化、优选紫外线-可见光辐射固化具有以下优点:在暴露于照射之后产生本文记载的辐射固化性涂布组合物的粘度的几乎瞬时增加,从而使颗粒的任何进一步移动最小化。因此,可以基本上避免磁性取向步骤之后的取向的任何损失。因此,特别优选的是,选自由紫外线-可见光辐射固化性涂布组合物组成的组的辐射固化性涂布组合物。优选地,至少部分地固化步骤b2)和/或至少部分地固化步骤c2)通过用紫外线-可见光照射(即,紫外线-可见光辐射固化)独立地进行。因此,本发明的适当的涂布组合物包括可以由紫外线-可见光辐射固化(以下称为UV-Vis固化性)的辐射固化性组合物。根据本发明的一个特别优选的实施方案,本文记载的辐射固化性涂布组合物为UV-Vis固化性涂布组合物。特别优选的是,在波长分量(component)在电磁波谱的UV或蓝色部分(典型地为200nm~650nm;更优选300nm~450nm,甚至更优选350nm~420nm)中的光化性照射(actinic irradiation)的影响下通过光聚合进行辐射固化。UV-Vis固化有利地允许非常迅速的固化过程,因此大幅度地减少本文记载的OEL、文档、包括所述OEL的物品和文档的制备时间。

[0069] 优选地,本文记载的辐射固化性涂布组合物包括选自由自由基固化性化合物和阳离子固化性化合物组成的组的一种以上的化合物。本文记载的UV-Vis固化性涂布组合物可以为混合体系(hybrid system)并且包括一种以上的阳离子固化性化合物和一种以上的自由基固化性化合物的混合物。阳离子固化性化合物通过阳离子机理而固化,所述阳离子机理典型地包括通过辐射使一种以上的释放出阳离子物种的光引发剂(例如酸)活化,接着引发固化从而使单体和/或低聚物反应和/或交联,由此使涂布组合物硬化。自由基固化性化合物通过自由基机理而固化,所述自由基机理典型地包括通过辐射使一种以上的光引发剂

活化,由此产生自由基,接着引发聚合从而使涂布组合物硬化。根据用于制备包括在本文记载的UV-Vis固化性涂布组合物中的粘结剂的单体、低聚物或预聚物,可以使用不同的光引发剂。自由基光引发剂的适当实例对于本领域技术人员是已知的,并且包括而限于苯乙酮、二苯甲酮、苄基二甲基缩酮、 $\alpha$ -氨基酮类、 $\alpha$ -羟基酮类、氧化膦和氧化膦衍生物,以及其两种以上的混合物。阳离子光引发剂的适当实例对于本领域技术人员是已知的,并且包括而限于鎗盐例如有机碘鎗盐(例如,二芳基碘鎗盐)、氧鎗(例如,三芳基氧鎗盐)和铊盐(例如,三芳基铊盐),以及其两种以上的混合物。可用的光引发剂的其它实例可以在标准教科书中查询到。也会有利的是包括敏化剂连同一种以上的光引发剂一起以实现高效的固化。适当的光敏剂的典型实例包括而限于异丙基-噻吨酮(ITX)、1-氯-2-丙氧基-噻吨酮(CPTX)、2-氯-噻吨酮(CTX)和2,4-二乙基-噻吨酮(DETX)和其两种以上的混合物。包含于UV-Vis固化性涂布组合物中的一种以上的光引发剂优选地以约0.1重量%~约20重量%、更优选约1重量%~约15重量%的总量存在,重量百分比基于UV-Vis固化性涂布组合物的总重量。

[0070] 本文记载的辐射固化性涂布组合物、优选本文记载的UV-Vis固化性涂布组合物以及本文记载的涂层(x20)包含非球状的磁性或可磁化颜料颗粒。优选地,本文记载的磁性或可磁化颜料颗粒以约5重量%~约40重量%、更优选约10重量%~约30重量%的量存在,重量百分比基于辐射固化性涂布组合物的总重量。非球状的磁性或可磁化颜料颗粒优选为扁长或扁圆的椭球体状、片状(platelet-shaped)或针状颗粒或其两种以上的混合物,并且更优选为片状颗粒。

[0071] 本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒由于它们的非球状形状而具有对于入射的电磁辐射的非各向同性反射率(non-isotropic reflectivity),其中硬化/固化的粘结剂材料对于入射的电磁辐射是至少部分地透明的。如本文使用的,术语“非各向同性反射率”表示,来自第一角度的入射辐射由颗粒反射至特定(观察)方向(第二角度)的比例是颗粒的取向的函数,即颗粒的取向相对于第一角度的改变可以导致向观察方向的不同量级(magnitude)的反射。

[0072] 在本文记载的OEL中,本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒分散于涂层(x20)中,所述涂层(x20)包括使非球状的磁性或可磁化颜料颗粒的取向固定的至少部分地固化的粘结剂材料。粘结剂材料至少处于其固化的或固体状态(本文中也称为第二状态),对于在200nm~2500nm之间所包括的波长范围的电磁辐射是至少部分透明的,即对于在典型地称为“光谱”且包括电磁波谱的红外、可见和UV部分的波长范围内的电磁辐射是至少部分透明的。因此,包含于处于其硬化的或固体状态的粘结剂材料中的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒和它们的依赖取向的反射率可以在该范围内的一些波长下透过粘结剂材料而被感知到。优选地,固化的粘结剂材料对于在200nm~800nm之间所包括的、更优选在400nm~700nm之间所包括的波长范围内的电磁辐射是至少部分透明的。这里,术语“透明的”表示,在所关注的一个或多个波长下,电磁辐射的穿过存在于OEL中的固化的粘结剂材料(不包括片状磁性或可磁化颜料颗粒,但在这样的组分存在的情况下,包括OEL的全部其它任选组分)的20 $\mu$ m的层的透过率为至少50%,更优选至少60%,甚至更优选至少70%。这可以例如通过将硬化的粘结剂材料(不包括片状磁性或可磁化颜料颗粒)的试验片的透过率依照良好建立的试验方法例如DIN 5036-3(1979-11)测量而确定。如果OEL用作机器可读的安全

特征,则对于检测在包括选择的非可见波长的各个照明条件下由OEL产生的(完全的)光学效应,典型的技术手段将会是必要的;所述检测要求选择的入射辐射的波长在可见范围以外,例如在近UV范围内。

[0073] 本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒的适当实例包括而不限于包含以下的颜料颗粒:选自由钴(Co)、铁(Fe)、钆(Gd)和镍(Ni)组成的组的磁性金属;铁、锰、钴、镍和其两种以上的混合物的磁性合金;铬、锰、钴、铁、镍和其两种以上的混合物的磁性氧化物;和其两种以上的混合物。与金属、合金和氧化物相关的术语“磁性”是指铁磁性(ferromagnetic)或亚铁磁性(ferrimagnetic)的金属、合金和氧化物。铬、锰、钴、铁、镍或其两种以上的混合物的磁性氧化物可以是纯的(pure)或混合的(mixed)氧化物。磁性氧化物的实例包括而不限于例如赤铁矿( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、磁铁矿( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )等铁氧化物,二氧化铬( $\text{CrO}_2$ ),磁性铁氧体( $\text{MFe}_2\text{O}_4$ ),磁性尖晶石( $\text{MR}_2\text{O}_4$ ),磁性六角铁氧体( $\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$ ),磁性正铁氧体( $\text{RFeO}_3$ ),磁性石榴石 $\text{M}_3\text{R}_2(\text{AO}_4)_3$ ,其中M表示二价金属,R表示三价金属并且A表示四价金属。

[0074] 本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒的实例包括而不限于包括由以下物质的一种以上制成的磁性层M的颜料颗粒:磁性金属例如钴(Co)、铁(Fe)、钆(Gd)或镍(Ni);和铁、钴或镍的磁性合金,其中所述片状磁性或可磁化颜料颗粒可以是包括一层以上的另外的层的多层结构。优选地,一层以上的另外的层为:层A,其独立地由以下制成:选自由例如氟化镁( $\text{MgF}_2$ )等金属氟化物、氧化硅( $\text{SiO}$ )、二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、氧化钛( $\text{TiO}_2$ )、硫化锌( $\text{ZnS}$ )和氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )组成的组的一种以上的材料,更优选二氧化硅( $\text{SiO}_2$ );或层B,其独立地由以下制成:选自由金属和金属合金组成的组,优选选自由反射性金属和反射性金属合金组成的组,并且更优选选自由铝(Al)、铬(Cr)和镍(Ni)组成的组的一种以上的材料,并且又更优选铝(Al);或一层以上的例如上述那些等的层A和一层以上的例如上述那些等的层B的组合。作为上述多层结构的片状磁性或可磁化颜料颗粒的典型实例包括而不限于A/M多层结构、A/M/A多层结构、A/M/B多层结构、A/B/M/A多层结构、A/B/M/B多层结构、A/B/M/B/A多层结构、B/M多层结构、B/M/B多层结构、B/A/M/A多层结构、B/A/M/B多层结构、B/A/M/B/A/多层结构,其中层A、磁性层M和层B选自上述那些。

[0075] 本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分可以由非球状的光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒和/或不具有光学可变性能的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒构成。优选地,本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分由非球状的光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒构成。除了允许容易地使用独立的人类感官来检测、确认和/或识别承载包含本文记载的非球状的光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒的墨、辐射固化性涂布组合物、涂膜或层的制品或安全文档以防它们可能的伪造的、由非球状的光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒的变色性能提供的显性安全特征以外,片状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒的光学性能也可以用作用于确认OEL的机器可读工具。因而,非球状的光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒的光学性能可以同时地用作在其中分析颜料颗粒的光学(例如,光谱)性能的鉴定过程中的隐性或半隐性光学安全特征。在用于生产OEL的辐射固化性涂布组合物中使用非球状的光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒提高了安全文档用途中作为安全特征的OEL的显著性,这是因为此类材料(即,非球状的光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒)预留予安全文档印刷工业并且对于公众不是商业可得的。

[0076] 此外,由于它们的磁性特征,本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒是机器

可读的,因此由本文记载的辐射固化性涂布组合物制成的并且包含那些颜料颗粒的涂膜或层可以例如用特定的磁性检测器来检测。包含本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒的辐射固化性涂布组合物可以因此用作用于安全文档的隐性或半隐性安全要素(鉴定工具)。

[0077] 如上所述,优选地,非球状的磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分由非球状的光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒构成。这些可以更优选地选自非球状的磁性薄膜干涉颜料颗粒、非球状的磁性胆甾醇型液晶颜料颗粒、包含磁性材料的非球状的干涉涂覆颜料颗粒、及其两种以上的混合物组成的组。

[0078] 磁性薄膜干涉颜料颗粒对于本领域技术人员是已知的并且公开于例如US 4,838,648;WO 2002/073250 A2;EP 0 686 675 B1;WO 2003/000801 A2;US 6,838,166;WO 2007/131833 A1;EP 2 402 401 A1和本文引用的文献中。优选地,磁性薄膜干涉颜料颗粒包括具有五层法布里-珀罗(Fabry-Perot)多层结构的颜料颗粒和/或具有六层法布里-珀罗多层结构的颜料颗粒和/或具有七层法布里-珀罗多层结构的颜料颗粒。

[0079] 优选的五层法布里-珀罗多层结构包括吸收体(absorber)/电介质(dielectric)/反射体(reflector)/电介质/吸收体多层结构,其中反射体和/或吸收体也为磁性层,优选地反射体和/或吸收体为包括镍,铁和/或钴,和/或含有镍、铁和/或钴的磁性合金,和/或含有镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性氧化物的磁性层。

[0080] 优选的六层法布里-珀罗多层结构包括吸收体/电介质/反射体/磁性体(magnetic)/电介质/吸收体多层结构。

[0081] 优选的七层法布里-珀罗多层结构包括例如公开于US 4,838,648中的吸收体/电介质/反射体/磁性体/反射体/电介质/吸收体多层结构。

[0082] 优选地,本文记载的反射体层独立地由以下制成:选自由金属和金属合金组成的组,优选选自由反射性金属和反射性金属合金组成的组,更优选选自由铝(Al)、银(Ag)、铜(Cu)、金(Au)、铂(Pt)、锡(Sn)、钛(Ti)、钯(Pd)、铑(Rh)、铌(Nb)、铬(Cr)、镍(Ni)和其合金组成的组,甚至更优选选自由铝(Al)、铬(Cr)、镍(Ni)和其合金组成的组的一种以上的材料,并且又更优选铝(Al)。优选地,电介质层独立地由以下制成:选自由如氟化镁( $MgF_2$ )、氟化铝( $AlF_3$ )、氟化铈( $CeF_3$ )、氟化镧( $LaF_3$ )、氟化钠铝(例如 $Na_3AlF_6$ )、氟化钕( $NdF_3$ )、氟化钐( $SmF_3$ )、氟化钡( $BaF_2$ )、氟化钙( $CaF_2$ )、氟化锂(LiF)等金属氟化物和如氧化硅( $SiO_2$ )、二氧化硅( $SiO_2$ )、氧化钛( $TiO_2$ )、氧化铝( $Al_2O_3$ )等金属氧化物组成的组,更优选选自由氟化镁( $MgF_2$ )和二氧化硅( $SiO_2$ )组成的组的一种以上的材料,并且又更优选氟化镁( $MgF_2$ )。优选地,吸收体层独立地由以下制成:选自由铝(Al)、银(Ag)、铜(Cu)、钯(Pd)、铂(Pt)、钛(Ti)、钒(V)、铁(Fe)、锡(Sn)、钨(W)、钼(Mo)、铑(Rh)、铌(Nb)、铬(Cr)、镍(Ni)、其金属氧化物、其金属硫化物、其金属碳化物和其金属合金组成的组,更优选选自由铬(Cr)、镍(Ni)、其金属氧化物、和其金属合金组成的组,并且又更优选选自由铬(Cr)、镍(Ni)和其金属合金组成的组的一种以上的材料。优选地,磁性层包含镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co);和/或含有镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性合金;和/或含有镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性氧化物。当优选包括七层法布里-珀罗结构的磁性薄膜干涉颜料颗粒时,特别优选的是,磁性薄膜干涉颜料颗粒包括由Cr/ $MgF_2$ /Al/M/Al/ $MgF_2$ /Cr多层结构组成的七层法布里-珀罗吸收体/电介质/反射体/磁性体/反射体/电介质/吸收体多层结构,其中M为包含镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴

(Co) ;和/或含有镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性合金;和/或含有镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性氧化物的磁性层。

[0083] 本文记载的磁性薄膜干涉颜料颗粒可以是被认为是对人类健康和环境安全且基于例如五层法布里-珀罗多层结构、六层法布里-珀罗多层结构和七层法布里-珀罗多层结构的多层颜料颗粒,其中所述颜料颗粒包括一层以上的包含磁性合金的磁性层,所述磁性合金具有基本上无镍的组成(composition),其包括约40重量%~约90重量%的铁、约10重量%~约50重量%的铬和约0重量%~约30重量%的铝。被认为是对人类健康和环境安全的多层颜料颗粒的典型实例可以在以整体作为参考并入本文中的EP 2 402 401 A1中查询到。

[0084] 本文记载的磁性薄膜干涉颜料颗粒典型地通过用于将不同的所需的层沉积到网上的传统沉积技术来制造。在例如,通过物理气相沉积(PVD)、化学气相沉积(CVD)或电解沉积,沉积期望的数目的层之后,通过将剥离层溶解在适当的溶剂中,或通过从网提取(strip)材料,从网上除去层的堆叠体。如此获得的的材料然后破碎为片状颜料颗粒,所述片状颜料颗粒必须进一步通过碾磨(grinding)、研磨(milling)(例如喷射研磨方法)或任何适当的方法来处理以获得所需尺寸的颜料颗粒。所得产品由具有破碎的边缘、不规则的形状和不同的长宽比的扁平的片状颜料颗粒构成。制备适当的片状磁性薄膜干涉颜料颗粒的进一步的信息可以在例如作为参考并入本文中的EP 1 710 756 A1和EP 1 666 546 A1中查询到。

[0085] 展现光学可变特性的适当的磁性胆甾醇型液晶颜料颗粒包括而限于磁性单层胆甾醇型液晶颜料颗粒和磁性多层胆甾醇型液晶颜料颗粒。此类颜料颗粒公开于例如WO 2006/063926 A1、US 6,582,781和US 6,531,221中。WO 2006/063926 A1公开了具有高亮度和变色性能的具有另外的特定性能例如可磁化性的单层和由其获得的颜料颗粒。公开的单层和通过粉碎(comminute)所述单层由其获得的颜料颗粒包括三维交联的胆甾醇型液晶混合物和磁性纳米颗粒。US 6,582,781和US 6,410,130公开了胆甾醇型多层颜料颗粒,其包括序列 $A^1/B/A^2$ ,其中 $A^1$ 和 $A^2$ 可以相同或不同并且各自包括至少一层胆甾醇型层,并且B是中间层,所述中间层吸收由层 $A^1$ 和 $A^2$ 传输的光的全部或部分且将磁性赋予至所述中间层。US 6,531,221公开了片状胆甾醇型多层颜料颗粒,其包括序列A/B和任选的C,其中A和C是包含赋予磁性的颜料颗粒的吸收层,并且B是胆甾醇型层。

[0086] 包含一种以上的磁性材料的适当的干涉涂覆颜料包括而限于:包括选自由用一层以上的层涂覆的芯组成的组的基材的结构,其中至少一个芯或一层以上的层具有磁性。例如,适当的干涉涂覆颜料包括:由磁性材料例如上述那些制成的芯,所述芯涂覆有由一种以上的金属氧化物制成的一层以上的层,或它们具有包括由合成或天然云母、层状硅酸盐(例如,滑石、高岭土和绢云母)、玻璃(例如硼硅酸盐)、二氧化硅( $SiO_2$ )、氧化铝( $Al_2O_3$ )、氧化钛( $TiO_2$ )、石墨和其两种以上的混合物制成的芯的结构。另外,可以存在一层以上的另外的层例如着色层。

[0087] 本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒可以被表面处理以保护它们以防在辐射固化性涂布组合物中会发生的任何劣化和/或促进它们并入辐射固化性涂布组合物中;典型地,可以使用腐蚀抑制材料和/或润湿剂。

[0088] 本文记载的辐射固化性涂布组合物、优选本文记载的UV-Vis固化性涂布组合物可

以进一步包含选自由有机颜料颗粒、无机颜料颗粒和有机染料组成的组的一种以上的着色组分,和/或一种以上的添加剂。后者包括而限于用于调节涂布组合物的物理、流变和化学参数的化合物和材料,例如粘度(例如溶剂、增稠剂和表面活性剂)、均匀性(例如防沉剂、填料和增塑剂)、发泡性(例如消泡剂)、润滑性(蜡、油)、UV反应性和稳定性(光敏剂和光稳定剂)、粘合性、抗静电性、贮存稳定性(聚合抑制剂)等。本文记载的添加剂可以包括其中添加剂的尺寸的至少之一在1~1000nm的范围内的所谓的纳米材料的本技术领域中的已知量和形式存在于本文记载的辐射固化性涂布组合物中、优选在本文记载的UV-Vis固化性涂布组合物中。

[0089] 本文记载的辐射固化性涂布组合物、优选所述的UV-Vis固化性涂布组合物可以进一步包含一种以上的标记物质或示踪物(taggant)和/或选自由磁性材料(不同于本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒)、发光材料、导电性材料和红外线吸收材料组成的组的一种以上的机器可读材料。如本文使用的,术语“机器可读材料”是指展示至少一种由装置或机器可检测到的区别特性且可以包含在涂膜中以提供通过使用特定的检测和/或鉴定用仪器来鉴定所述涂膜或包含所述涂膜的物品的方法的材料。

[0090] 本文记载的辐射固化性涂布组合物、优选所述的UV-Vis固化性涂布组合物可以通过将本文记载的非球状的磁性或可磁化颜料颗粒和在存在时的一种以上的添加剂在本文记载的粘结剂材料的存在下分散或混合,由此形成液体组合物来制备。在存在时,一种以上的光引发剂可以在全部其它成分的分散或混合步骤期间添加至组合物,或者可以在稍后的阶段、即在形成液体涂布组合物之后添加。

[0091] 本文记载的方法允许通过磁性取向步骤(步骤b1))和至少部分的乱取向,或者优选地通过至少两个磁性取向步骤(步骤b1)和c1))并且通过至少两个至少部分固化步骤来生产具有由单一的施加并且固化的层制成的至少两个区域的OEL,其中通过至少在步骤b2)期间使用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源(x41)获得选择性照射。最终固化步骤可以通过使用辐射源或本文记载的不可寻址的标准辐射源(x60)来进行,所述辐射源为用于本文记载的选择性固化的包括可单独寻址的光化辐射发射器阵列的光化辐射LED源(x41)例如本文记载的那些的。选择性固化通过将一或多个像素子集固化来获得,其中所述选择性固化通过将本文记载的光化辐射LED源(x41)的发射器选择性地选址来获得,优选通过根据要至少部分地固化的图像像素的一个或多个位图图案将本文记载的光化辐射LED源(x41)的发射器选择性地寻址来获得。特别地,在其它一个或多个可单独寻址的光化辐射发射器断开的同时,以动态和选择性的方式将本文记载的光化辐射LED源(x41)的一个或多个可单独寻址的光化辐射发射器接通。选择性地,在一些实施方案中,对应于图像像素的发射器可以一次性地寻址全部。

[0092] 如图1和2所示,将承载涂层(x20)的基材(x10)暴露于光化辐射LED源(x41)的照射,其中所述源(x41)包括可单独寻址的光化辐射发射器的线性(一维,1D)阵列(参见图1A-D)或可单独寻址的光化辐射发射器的二维(2D)阵列(参见图2A-E),并且其中将光化辐射投影到涂层(x20)上,以形成由本文记载的涂层(x20)的一个或多个第一区域组成的一个或多个投影图像。通过“可寻址的”,意味着,光化LED源的辐射发射器可以由处理器单独地或作为不同的子集来接通和断开。可寻址的光化辐射发射器可以根据光学效应层(OEL)的最终设计由处理器动态地接通和断开。如图1B所示,光化辐射LED源(x41)的一个或多个可寻

址的光化辐射发射器可以断开(图1B中的第五发射器),从而使涂层(x20)的一个或多个第一区域选择性地至少部分地固化,其中在图1B中,将至少部分地固化的涂层(x20)的一个或多个第一区域中的一个描绘为深灰色区域,将涂层(x20)的一个或多个尚未固化的区域中的一个描绘为浅灰色区域(A2)。如图1和2所示,光化辐射LED源(x41)的可单独寻址的光化辐射发射器的线性或二维阵列的宽度可以比涂层(x20)的宽度大,并且优选地通过投影装置(未示出)将光化辐射投影到涂层(x20)上。如图2所示,光化辐射LED源(x41)的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的表面可以比涂层(x20)的表面大,并且优选地通过投影装置(未示出)将光化辐射投影到涂层(x20)上。

[0093] 步骤b1)和b2)提供具有磁性取向的非球状的磁性或可磁化颗粒的一个或多个第一区域,其中磁性取向图案已经通过用本文记载的光化辐射LED源(x41)照射完成的选择性固化而固定/冻结在所述一个或多个第一区域中,其中优选地根据一个或多个位图图案,所述一个或多个第一区域具有由光化辐射LED源(x41)的选择性和单独寻址的光化辐射发射器限定的形状,即,通过将光化辐射LED源(x41)的可单独寻址的光化辐射发射器接通和断开。

[0094] 在本文记载的优选的方法中进行的本文记载的步骤c)或步骤c1)和c2)提供具有磁性取向的非球状的磁性或可磁化颗粒的一个或多个第二区域,其中磁性取向图案已经通过用不可寻址的标准辐射源(x60)固化(即,在涂层(x20)的整个表面上进行的非选择性地固化)而固定/冻结在所述一个或多个第二区域中,其中所述一个或多个的区域具有由步骤b2)的选择性固化限定的一个或多个第一区域的负形状,或者通过用光化辐射LED源(x41)例如本文记载的那些照射完成的进一步选择性固化而固定/冻结在所述一个或多个第二区域中,其中优选地根据一个或多个位图图案,所述一个或多个第二区域具有由选择性地和单独寻址的光化辐射发射器限定的形状,即,通过将光化辐射LED源(x41)的可单独寻址的光化辐射发射器接通和断开。

[0095] 如果光化辐射LED源(x41)例如本文记载的那些在步骤c)或步骤c2)期间使用,则使得一个或多个第n(例如,第三、第四等)区域不暴露于光化辐射LED源(x41)的选择性照射,在随后的将涂层(x20)暴露于第n(例如,第三、第四等)磁场产生装置的磁场的步骤d1)期间,一个或多个尚未固化的第n(例如,第三、第四等)区域中的球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分可以被磁性取向,其中所述第n(例如,第三、第四等)磁场产生装置可以为与在步骤b1)和/或c1)中使用的磁场产生装置不同的磁场产生装置或相同的磁场产生装置但在另外不同的区域中,所述不同的区域具有与在步骤b1)期间使用的磁场产生装置的区域磁场线图案不同的磁场线图案。与所述步骤d1))接着地或部分同时地,优选部分同时地,使涂层(x20)的一个或多个第n区域至少部分地固化至第二状态,从而根据第n磁场产生装置的磁场线图案使非球状的磁性或可磁化颗粒固定在它们采用的位置和取向上的步骤d2);固化通过用本文记载的不可寻址的标准辐射源(x60)或用光化辐射LED源(x41)例如本文记载的那些照射来进行。

[0096] 优选地,本文记载的涂层(x20)的一个或多个第一区域和/或一个或多个第二区域和/或一个或多个第n(例如,第三、第四等)区域独立地具有标记的形式或形状。如本文使用的,术语《标记(indicium)》和“标记”应该意指任何形式,其包括而限于符号、文数字号(alphanumeric symbol)、图形(motifs)、字母、词语、数字、徽标和图画。如本文记载的,优

选地根据一个或多个位图图案,一个或多个第一区域,任选的一个或多个第二区域和任选的一个或多个第n区域具有由光化辐射LED源(x41、x41-1、x41-2等)的选择性和单独寻址的光化辐射发射器限定的形状。特别地,光化辐射LED源的发射器(x41)根据要至少部分地固化的图像像素的一个或多个位图图案来寻址,其中所述一个或多个位图图案对于所有生产的光学效应层(OEL)可以为相同的,或者可以表示可变信息(个性化或序列化),例如代码、序列号、徽标、图画或名称(可变标记)。

[0097] 在本文记载的方法的步骤b1)期间,承载涂层(x20)的基材(x10)相对于第一磁场产生装置(x31)可以处于运动中或可以为静态的。如果基材(x10)处于运动中,则所述基材可以遵循平坦路径或弯曲路径。在本文记载的方法的步骤b2)期间,承载涂层(x20)的基材(x10)相对于包括可单独寻址的光化辐射LED的阵列的光化辐射LED源(x41)可以处于运动中或可以为静态的。在本文记载的方法的步骤c1)的期间,承载涂层(x20)的基材(x10)分别相对于第一磁场产生装置(x31)或第二磁场产生装置(x32)可以独立地处于运动中或可以为静态的。在本文记载的方法的步骤c)或步骤c2)的期间,承载涂层(x20)的基材(x10)相对于为任选地包括如本文记载的可单独寻址的光化辐射LED的阵列的光化辐射LED源(x41)的辐射源或相对于不可寻址的标准辐射源(x60)可以处于运动中或可以为静态的。在本文记载的全部实施方案中,光化辐射LED源(x41)和不可寻址的标准辐射源(x60)为静态和固定,并且用作承载涂层(x20)的基材(x10)和磁场产生装置(x31,x32)的基准框架。

[0098] 对于在步骤b2)期间和任选地在步骤c)或步骤c2)期间承载涂层(x20)的基材(x10)相对于光化辐射LED源(x41)处于运动中的方法,在与光化辐射LED源(x41)的可单独寻址的光化辐射发射器的光学轴基本上正交的平面中输送承载涂层(x20)的基材(x10)。

[0099] 承载涂层(x20)的基材(x10)在光化辐射LED源(x41)的附近的运动可以用常规输送装置如刷子、辊、刮板、弹簧、抽吸装置、夹具、带束和圆筒来进行。输送装置可以适用于本领域技术人员已知的印刷机种类。

[0100] 根据一个实施方案,在步骤b2)期间和在任选地步骤c)或步骤c2)期间暴露于所述光化辐射LED源(x41)的照射时,本文记载的承载涂层(x20)的基材(x10)相对于光化辐射LED源(x41)处于运动中。对于涂层(x20)处于运动中(参见图1和2的箭头)的方法,在承载涂层(x20)的基材(x10)处于运动中的同时,光化辐射LED源(x41)的选择性照射用包括可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列(参见图1A)或可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列(参见图2B)的光化辐射LED源(x41)来进行,并且至少部分地固化连续进行,其中可单独寻址的光化辐射发射器可以为各阵列单独地接通和断开。

[0101] 对于使用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列的光化辐射LED源(x41)的该实施方案的方法(参见图1A),在承载涂层(x20)的基材(x10)处于运动中的同时,选择性照射通过以依赖时间的方式单独地接通和断开发射器来进行。对于使用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(x41)的该实施方案的方法(参见图2B),在承载涂层(x20)的基材(x10)处于运动中的同时,选择性照射通过以依赖时间的方式单独地接通和断开发射器来进行,或者通过在非常短的时间内一次性地全部接通对应于图像像素相的各个发射器(闪光固化)来进行。有利地,并且在其中移动承载涂层(x20)的基材(x10)的实施方案中,二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器可以以使投影图像同步地跟随移动的基材(x10)的方式来接通和断开,由此增加折射世间并且提

高固化效率。

[0102] 例如,图1B描绘了九个可单独寻址的发射器的线性阵列(为清楚起见而选择的数字),其中八个发射器在给定的时间接通,而一个发射器(从左边起第五个)断开。将由八个接通的发射器照射的涂层(x20)的区域描绘为灰色区域,并且对应于在步骤b2)中至少部分地固化的至少一个第一区域,而在第五断开的发射器之下的区域对应于将会在步骤c2)中选择性地或使用标准固化装置(x60)随后固化的尚未固化的区域。如图1B所示,包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列的光化辐射LED源(x41)相对于承载涂层(x20)的基材(x10)的运动可以设置在基本上正交的方向上。

[0103] 如图1C所示,包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列的光化辐射LED源(x41)相对于承载涂层(x20)的基材(x10)的运动可以以倾斜布置、优选具有在约 $5^\circ$ 和约 $45^\circ$ 之间的角度来设置。选择性地,为了减少仪器的占地面积,本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器可以以多个段来配置,所述段以倾斜布置(skew disposition)一起形成线性阵列(图1D),各段相对于承载涂层(x20)的基材(x10)的运动具有优选在约 $5^\circ$ 和约 $45^\circ$ 之间的角度。有利地,选择包括可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列的光化辐射LED源(x41)的设置,从而允许仪器的空间优化,以生产光学效应层(OEL)和/或改善如此获得的OEL的分辨率和/或帮助散热和/或提高固化效率。

[0104] 如图2B所示,包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(x41)可以相对于承载涂层(x20)的基材(x10)的运动设置在基本上正交的方向上。

[0105] 构建本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(x41)的全部阵列可以基本上对齐(图2C),可以以偏移布置来设置(图2D)或可以以交错布置来设置(图2E),这取决于空间限制和/或散热要求和/或所需的分辨率和/或固化效率。

[0106] 根据另一个实施方案,在步骤b2)期间和任选地在步骤c2)期间暴露于所述光化辐射LED源(x41)的照射时,本文记载的承载涂层(x20)的基材(x10)相对于光化辐射LED源(x41)未处于运动中,即,静态的。对于处于静态的涂层(x20)的方法(参见图2A和图2C-E),光化辐射LED源(x41)的选择性照射通过根据位图图案接通所述可单独寻址的照射发射器,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(x41)来进行(参见图2A)。在该情况下,包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(x41)的全部阵列优选地基本上对齐(图2C)或以交错布置来设置(图2E)。

[0107] 如本文记载的,本文记载的方法的步骤b1)和步骤b2)优选部分同时地进行,其中用包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源(x41)对涂层(x20)的一个或多个第一区域的照射优选与基材(x10)表面基本上正交,将所述照射投影到涂层(x20)上,以形成一个或多个投影图像(图3中的 $\beta$ )。

[0108] 优选地并且如图3所示,用包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源(341)对涂层(320)的选择性固化借助投影装置(350)例如投影透镜(350)来进行,其中投影装置(350)的光学轴( $\alpha$ )优选与基材(310)表面基本上正交。

[0109] 对于承载涂层(x20)的基材(x10)相对于化辐射LED源(x41)处于运动中的方法,在步骤b2)和任选地c)或步骤c2))期间,承载涂层(x20)的基材(x10)优选在与光化辐射LED源(x41)的可单独寻址的光化辐射发射器的阵列和投影装置(x50)的光学轴二者基本上正交的方向上输送。优选地并且如图3所示,投影装置(350)、优选聚焦透镜f的透镜(350)以距光

化辐射LED源(341)被摄体距离OD和以距涂层(320)图像距离ID设置在光化辐射LED源(341)和涂层(320)之间,使得用光化辐射LED源(341)在涂层(320)上的照射在所述光化辐射LED源(341)的一个或多个投影图像的尺寸减小的情况下来进行。如图3所示,当用光化辐射LED源(341)在涂层(320)上的照射在所述光化辐射LED源(341)的一个或多个投影图像的尺寸减小的情况下来进行时,光化辐射LED源(341)的可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的宽度可以比涂层(320)的宽度大,并且照射通过投影装置(350)、优选透镜(350)集中在涂层(320)上,以便增加投影图像的分辨率和/或所述照射的局部强度和/或有利于光化辐射LED源(341)的散热。

[0110] 在步骤b2)期间和任选地在c)或步骤c2))期间,有利地在尺寸减小的情况下用包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源(x41)照射涂层(x20)的本文记载的投影装置(x50)的用途允许使用包括可单独寻址的光化辐射发射器的大阵列的光化辐射LED源(x41),以便改善固化图像的分辨率和/或改善固化效率和/或改善散热。投影装置(x50)的典型实例包括而限于常规的球面会聚透镜、非球面透镜、菲涅耳透镜(Fresnel lens)、自由曲面透镜、折射率可变透镜、球面镜、非球面镜、多透镜(物镜);棱镜、反射镜和透镜系统的组合;液体可调透镜(liquid adjustable lens)以及具有适应于非平坦涂层的表面变化轮廓的透镜。

[0111] 根据一个实施方案并且如本文记载的,在步骤b2)期间或任选地在步骤c)或步骤c2)期间暴露于光化辐射LED源(x41)的照射时,本文记载的承载涂层(x20)的基材(x10)相对于光化辐射LED源(x41)未处于运动中,即,静态的。涂层(x20)的选择性照射用包括可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(x41)来进行,其中所述发射器根据一个或多个第一图案、优选一个或多个位图图案来接通,所述第一图案具有与要用所述光化辐射LED源(x41)至少部分地固化的涂层(x20)的一个或多个第一区域相同的形状;当在步骤c)或步骤c2)期间使用包括可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(x41)时,这同样适用于一个或多个第二区域。该实施方案的方法的实例示于图4、7和8。

[0112] 根据如图4A1所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以静态的方式进行,其中承载涂层(420)的基材(410)在步骤b1)和b2)以及步骤c)期间未处于运动中(即,静态的),其中辐射源(441,460)未处于运动中(即,静态的)。如图4A1所示,本文记载的方法包括i)将涂层(420)暴露于第一静态磁场产生装置(431)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(441)使涂层(420)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而优选地根据位图图案形成至少部分地固化的涂层(420)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(420)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);和ii)用不可寻址的标准辐射源(460)使涂层(420)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c),其中光化辐射LED源(441)的可单独寻址的光化辐射发射器在步骤b2)期间根据第一图案来接通。

[0113] 根据如图4A2所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以静态的方式进行,其中承载涂层(420)的基材(410)在步骤b1)和b2)以及步骤c)期间未处于运动中(即,静态的),其中光化辐射源(441)未处于运动中(即,静态的)。如图4A2所示,本文记载的方法包括i)将涂层(420)暴露于第一静态磁场产生装置(431)的磁场例如本文记载的那些的步

骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(441)使涂层(420)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而优选地根据位图图案形成至少部分地固化的涂层(420)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(420)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);和ii)用与在步骤b2)期间使用的相同的包括可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(441)使涂层(420)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c),其中光化辐射LED源(441)的可单独寻址的光化辐射发射器在步骤b2)期间根据第一图案以及在步骤c2)期间根据第二图案来接通,所述第一和第二图案彼此不同,其中在步骤c2)期间使用的第二图案对应于在步骤b2)中使用的第一图案的负形状。选择性地,步骤c)可以通过同时接通光化辐射LED源(441)的全部可单独寻址的光化辐射发射器以使一个或多个第二区域(A2)固化并且使整个涂层(420)固化来进行。

[0114] 根据如图7A1所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以静态的方式进行,其中承载涂层(720)的基材(710)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间未处于运动中(即,静态的),其中辐射源(741,760)未处于运动中(即,静态的),并且其中在步骤b1)期间使用的第一磁场产生装置(731)由在步骤c1)期间的第二第一磁场产生装置(732)代替。如图7A1所示,本文记载的方法包括i)将涂层(720)暴露于第一静态磁场产生装置(731)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(741)使涂层(720)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而优选地根据位图图案形成至少部分地固化的涂层(720)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(720)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);并且在第一磁场产生装置(731)已经由第二磁场产生装置(732)例如本文记载的那些代替之后,所述第二磁场产生装置(732)具有与第一磁场产生装置的磁场线图案不同的磁场线图案,ii)将涂层(720)暴露于第二静态磁场产生装置(732)的磁场的步骤c1),并且在光化辐射LED源(741)已经由不可寻址的标准辐射源(760)代替之后,与所述步骤c1)优选部分同时地,用不可寻址的标准辐射源(760)使涂层(720)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中光化辐射LED源(741)的可单独寻址的光化辐射发射器根据步骤b2)期间的第一图案来接通。

[0115] 根据如图7A2-3所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以静态的方式进行,其中承载涂层(720)的基材(710)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间未处于运动中(即,静态的),其中光化辐射源(741)未处于运动中(即,静态的),并且其中在步骤b1)期间使用的第一磁场产生装置(731)由在步骤c1)期间的第二磁场产生装置(732)代替。如图7A2所示,本文记载的方法包括i)将涂层(720)暴露于第一静态磁场产生装置(731)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(741)使涂层(720)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而优选地根据位图图案形成至少部分地固化的涂层(720)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(720)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);并且在第一磁场产生装置(731)已经由第二磁场产生装置(732)例如本文记载的那些代替之后,所述第二磁场产生装置(732)具有与第一磁场产生装置(731)的磁场线图案不同的磁场线图案,ii)将涂层(720)暴露于第二静态磁场产生装置(732)的磁

场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时地,用与在步骤b2)期间使用的相同的包括可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(741)使涂层(720)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中光化辐射LED源(741)的可单独寻址的光化辐射发射器在步骤b2)期间根据第一图案以及在步骤c2)期间根据第二图案来接通,所述第一和第二图案彼此不同,其中步骤c2)期间使用的第二图案对应于步骤b2)中使用的第一图案的负形状。选择性地,步骤c2)可以通过同时接通光化辐射LED源(741)的全部可单独寻址的光化辐射发射器以使一个或多个第二区域(A2)固化并且使整个涂层(720)固化来进行。

[0116] 如图7A3所示并且条件是在步骤c2)期间使用的光化辐射LED源(741)没有使涂层(720)的整个表面至少部分地固化,使得涂层(720)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)不暴露于照射并且没有至少部分地固化,本文记载的方法可以进一步包括如下的n个步骤:将涂层(720)暴露于第n(第三、第四等)静态磁场产生装置(733)的磁场的步骤d1),并且与所述步骤d1)优选部分同时地,用与在步骤b2)和c2)期间使用的相同的包括可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(741)(参见图7A3左边)或者用不可寻址的标准辐射源(760)(参见图7A3右边)使涂层(720)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)至少部分地固化的步骤d2),其中光化辐射LED源(741)的可单独寻址的光化辐射发射器在步骤b2)期间根据第一图案、在步骤c2)期间根据第二图案、以及在步骤d2)期间根据第n(第三、第四等)图案来接通,所述第一、第二和第n图案彼此不同。选择性地,步骤d2)可以通过同时接通光化辐射LED源(741)的全部可单独寻址的光化辐射发射器以使一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)固化并且使整个涂层(720)固化来进行。

[0117] 根据如图8A1所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以静态的方式进行,其中承载涂层(820)的基材(810)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间未处于运动中(即,静态的),其中辐射源(841,860)未处于运动中(即,静态的),其中在步骤b1)和c1)期间使用单一静态磁场产生装置(831),并且其中将承载涂层(820)的基材(810)移动至磁场产生装置(831)的具有不同的磁场线图案的不同区域代替使用不同的第一和第二磁场产生装置。如图8A1所示,本文记载的方法包括i)将涂层(820)暴露于单一静态磁场产生装置(831)的第一区域的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(841)使涂层(820)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(820)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(820)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);并且在已经将承载涂层(820)的基材(810)移动至单一静态磁场产生装置(831)的具有与磁场产生装置(831)的第一区域的磁场线图案不同的磁场线图案的第二区域之后,ii)将涂层(820)暴露于单一静态磁场产生装置(831)的第二区域的磁场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时地,用不可寻址的标准辐射源(860)使涂层(820)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中光化辐射LED源(841)的可单独寻址的光化辐射发射器在步骤b2)期间根据一个或多个第一图案来接通。

[0118] 根据如图8A2-3所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以静态的方式进行,其中承载涂层(820)的基材(810)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间未处于运动中(即,静态的),其中辐射源(841-1,841-2)未处于运动中(即,静态的),其中在步骤b1)

和c1)期间使用单一静态磁场产生装置(831),并且其中将承载涂层(820)的基材(810)移动至单一静态磁场产生装置(831)的具有不同磁场线图案的不同区域,代替使用不同的第一和第二磁场产生装置。如图8A2所示,本文记载的方法包括i)将涂层(820)暴露于单一静态磁场产生装置(831)的第一区域的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(841-1)使涂层的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(820)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(820)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);并且在已经将承载涂层(820)的基材(810)移动至单一静态磁场产生装置(831)的具有与磁场产生装置(831)的第一区域的磁场线图案不同的磁场线图案的第二区域之后,ii)将涂层(820)暴露于单一静态磁场产生装置(831)的第二区域的磁场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的第二光化辐射LED源(841-2)使涂层(820)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中光化辐射LED源(841-1)的可单独寻址的光化辐射发射器在步骤b2)期间根据第一图案来接通,并且其中光化辐射LED源(841-2)的可单独寻址的光化辐射发射器在步骤c2)期间根据第二图案来接通,所述第一和第二图案彼此不同。代替使用两个光化辐射LED源(841-1,841-2),可以使用单个光化辐射LED源,只要所述单个光化辐射LED源具有充分宽度即可。选择性地,步骤c2)可以通过同时接通光化辐射LED源(841)的全部可单独寻址的光化辐射发射器以使第二区域(A2)固化并且使整个涂层(820)固化来进行。

[0119] 如图8A3所示并且条件是在步骤c2)期间使用的第二光化辐射LED源(841-2)没有使涂层(820)的整个表面至少部分地固化,使得涂层(820)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)不暴露于照射并且没有至少部分地固化,在已经将承载涂层(820)的基材(810)移动至单一静态磁场产生装置(831)的具有与磁场产生装置(831)的第一和第二区域的磁场线图案不同的磁场线图案的第n(第三、第四等)区域之后,本文记载的方法可以进一步包括如下的n个步骤:将涂层(820)暴露于单一静态磁场产生装置(831)的第n(第三、第四等)区域的磁场的步骤d1),并且与所述步骤d1)优选部分同时地,用包括可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的第n(第三、第四等)光化辐射LED源(841-3)(参见图8A3左边)或者用不可寻址的标准辐射源(860)(参见图8A3右边)使涂层(820)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)至少部分地固化的步骤d2),其中第一光化辐射LED源(841-1)的可单独寻址的光化辐射发射器在步骤b2)期间根据第一图案来接通,其中第二光化辐射LED源(841-2)的可单独寻址的光化辐射发射器在步骤c2)期间根据第二图案来接通,并且其中第n(第三、第四等)光化辐射LED源(841-3)的可单独寻址的光化辐射发射器在步骤d2)期间根据第n(第三、第四等)图案来接通,所述第一、第二和第n图案彼此不同。选择性地,步骤d2)可以通过同时接通光化辐射LED源(841-3)的全部可单独寻址的光化辐射发射器以使一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)固化并且使整个涂层(820)固化来进行。代替将涂层(820)暴露于单一静态磁场产生装置(831)的第n(第三、第四等)区域的磁场,可以将所述涂层(820)暴露于不同于单一静态磁场产生装置(831)的磁场产生装置。

[0120] 根据另一个实施方案并且如本文记载的,在步骤b2)期间和任选地在步骤c2)期间暴露于光化辐射LED源(x41)的照射时,本文记载的承载涂层(x20)的基材(x10)相对于光化

辐射LED源(x41)处于运动中。选择性照射用包括可单独寻址的光化辐射发射器线性阵列或可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(x41)来进行。

[0121] 对于使用可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列的方法,所述发射器根据一个或多个第一图案、优选一个或多个位图图案以依赖时间的方式接通和断开,所述第一图案具有与要用所述LED源(x41)至少部分地固化的涂层(x20)的一个或多个第一区域相同的形状,同时移动承载涂层(x20)的基材(x10)。

[0122] 对于使用可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的方法,所述发射器可以根据一个或多个第一图案、优选一个或多个位图图案以依赖时间的方式接通和断开,所述位图图案具有与要用所述LED源(x41)至少部分地固化的涂层(x20)的一个或多个第一区域相同的形状。在使用可单独寻址的光化辐射发射器二维阵列并且其中移动承载涂层(x20)的基材(x10)的一些实施方案中,光化辐射以使得一个或多个投影图像同步地跟随移动的基材(x10)的方式投影到承载涂层(x20)的基材(x10)上。换言之,对应于一个或多个图案、优选一个或多个位图图案的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器可以以使得投影图像同步地跟随移动的基材(x10)的方式接通和断开,由此增加照射时间并且提高固化效率。选择性地,所述发射器可以在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。

[0123] 其中磁场产生装置(x31,x32)相对于光化辐射LED源(x41)未处于运动中,即,静态的该实施方案的方法的实例示于图5、9和10。其中磁场产生装置(x31,x32)相对于光化辐射LED源(x41)处于运动中的该实施方案的方法的实例示于图6、11和12,其中所述磁场产生装置(x31,x32)优选安装在转移装置如旋转滚筒或带束上。在图5、6、9、10、11和12中,承载涂层(x20)并且处于运动中的基材(x10)在其右边用星号表示。

[0124] 根据如图5A1所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以部分动态的方式进行,其中承载涂层(520)的基材(510)在步骤b1)和b2)以及步骤c)期间)处于连续运动中,其中辐射源(541,560)未处于运动中(即,静态的),并且其中第一磁场产生装置(531)相对于光化辐射LED源(541)未处于运动中(即,静态的)。如图5A1所示,在承载涂层(520)的基材(510)在第一静态磁场产生装置(531)的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,本文记载的方法包括i)将所述涂层(520)暴露于所述第一静态磁场产生装置(531)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(541)使涂层(520)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(520)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(520)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);以及用不可寻址的标准辐射源(560)使涂层(520)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c),其中在承载涂层(520)的基材(510)沿着第一磁场产生装置(531)移动的同时,光化辐射LED源(541)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(520)的基材(510)沿着第一磁场产生装置(531)移动的同时,光化辐射LED源(541)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第一图案的光化辐射LED源(541)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。

[0125] 根据如图5A2所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以部分动态的

方式进行,其中承载涂层(520)的基材(510)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)期间处于连续运动中,其中两个光化辐射LED源(541-1,541-2)未处于运动中(即,静态的),并且其中第一磁场产生装置(531)相对于光化辐射LED源(541)未处于运动中(即,静态的)。如图5A2所示,在承载涂层(520)的基材(510)在第一静态磁场产生装置(531)的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,本文记载的方法包括i)将所述涂层(520)暴露于所述第一静态磁场产生装置(531)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(541-1)使涂层(520)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(520)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(520)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);以及用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(541-2)使涂层(520)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c),其中在承载涂层(520)的基材(510)沿着第一磁场产生装置(531)移动的同时,光化辐射LED源(541-1)的线性阵列或二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中光化辐射LED源(541-1)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化),其中在移动承载涂层(520)的基材(510)的同时,光化辐射LED源(541-2)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第二图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第二图案的光化辐射LED源(541-2)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。

[0126] 根据如图9A1所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以部分动态的方式进行,其中承载涂层(920)的基材(910)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间处于连续运动中,其中辐射源(941,960)未处于运动中(即,静态的),并且其中第一和第二磁场产生装置(931,932)相对于光化辐射LED源(941)未处于运动中(即,静态的)。如图9A1所示,在承载涂层(920)的基材(910)在第一静态磁场产生装置(931)的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,本文记载的方法包括i)将所述涂层(920)暴露于所述第一静态磁场产生装置(931)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(941)使涂层(920)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(920)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(920)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);并且在承载涂层(920)的基材(910)在例如本文记载的那些并且具有与第一磁场产生装置(931)的磁场线图案不同的磁场线图案的第二静态磁场产生装置(932)的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,ii)将所述涂层(920)暴露于所述第二静态磁场产生装置(932)的磁场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时地,用不可寻址的标准辐射源(960)使涂层(920)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中在承载涂层(920)的基材(910)沿着第一磁场产生装置(931)移动的同时,光化辐射LED源(941)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(920)的基材(910)沿着第一磁场产生装置(931)移动的同时,光化辐射LED源(941)的二

维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第一图案的光化辐射LED源(941)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。

[0127] 根据如图9A2-3所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以部分动态的方式进行,其中承载涂层(920)的基材(910)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间处于连续运动中,其中两个光化辐射LED源(941-1,941-2)未处于运动中(即,静态的),并且其中第一和第二磁场产生装置(931,932)相对于光化辐射LED源未处于运动中(即,静态的)。如图9A2所示,在承载涂层(920)的基材(910)在第一静态磁场产生装置(931)的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,本文记载的方法包括i)将所述涂层(920)暴露于所述第一静态磁场产生装置(931)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(941-1)使涂层(920)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(920)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(920)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);并且在已经将承载涂层(920)的基材(910)在第二静态磁场产生装置(932)例如本文记载的那些的附近移动、特别是在其上移动之后,所述第二磁场产生装置(932)具有与第一磁场产生装置(931)的磁场线图案不同的磁场线图案,ii)将所述涂层(920)暴露于所述第二静态磁场产生装置(932)的磁场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(941-2)使涂层(920)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中在承载涂层(920)的基材(910)沿着第一磁场产生装置(931)移动的同时,光化辐射LED源(941-1)的线性阵列或二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(920)的基材(910)沿着第一磁场产生装置(931)移动的同时,光化辐射LED源(941-1)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案在非常短的时间段期间一次性地全部接通,其中在承载涂层(920)的基材(910)沿着第二磁场产生装置(932)移动的同时,光化辐射LED源(941-2)的线性阵列或二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第二图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(920)的基材(910)沿着第二磁场产生装置(932)移动的同时,光化辐射LED源(941-2)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第二图案在非常短的时间段期间一次性地全部接通。

[0128] 如图9A3所示并且条件是在步骤c2)期间使用的光化辐射LED源(941-2)没有使涂层(920)的整个表面至少部分地固化,使得涂层(920)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)不暴露于照射并且没有至少部分地固化,在已经将承载涂层(920)的基材(910)移动到第n(第三、第四等)静态磁场产生装置(933)例如本文记载的那些之后,本文记载的方法可以进一步包括如下的n个步骤:将涂层(920)暴露于第n静态磁场产生装置(933)的磁场的步骤d1),并且与所述步骤d1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(941-3)或者用不可寻址的标准辐射源(960)使涂层(920)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)至少部分地固化的步骤d2)。选择性地,步骤d2)可以通过同时接通光化辐射

LED源(941-3)的全部可单独寻址的光化辐射发射器以使一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)固化并且使整个涂层(920)固化来进行。

[0129] 根据如图10A1所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以部分动态的方式进行,其中承载涂层(1(20)的基材(1010)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间处于连续运动中,其中辐射源(1041,1060)未处于运动中(即,静态的),并且其中在步骤b1)和c1)期间使用单一静态磁场产生装置(1031),所述单一静态磁场产生装置(1031)相对于光化辐射LED源(1041)未处于运动中(即,静态的),并且其中承载涂层(1020)的基材(1010)在第一静态磁场产生装置(1031)的不同区域的附近连续移动、特别是在其上连续移动,代替使用不同的第一和第二磁场产生装置。如图10A1所示,在承载涂层(1020)的基材(1010)在第一静态磁场产生装置(1031)的第一区域的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,本文记载的方法包括i)将所述涂层(1020)暴露于单一静态磁场产生装置(1031)的所述第一区域的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1041)使涂层(1020)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(1020)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(1020)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);以及在承载涂层(1020)的基材(1010)在单一静态磁场产生装置(1031)的具有与单一静态磁场产生装置(1031)的第一区域的磁场线图案不同的磁场线图案的第二区域的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,ii)将涂层(1020)暴露于所述单一静态磁场产生装置(1031)的磁场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时地,用不可寻址的标准辐射源(1060)使涂层(1020)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中在承载涂层(1020)的基材(1010)沿着单一静态磁场产生装置(1031)的第一区域移动的同时,光化辐射LED源(1041)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(1020)的基材(1010)沿着单一静态磁场产生装置(1031)的第一区域移动的同时,光化辐射LED源(1041)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第一图案的光化辐射LED源(1041)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。

[0130] 根据如图10A2-3所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以部分动态的方式进行,其中承载涂层(1020)的基材(1010)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间处于连续运动中,其中两个光化辐射LED源(1041-1,1041-2)未处于运动中(即,静态的),并且其中在步骤b1)和c1)期间使用单一静态磁场产生装置(1031),所述磁场产生装置(1031)相对于光化辐射LED未处于运动中(即,静态的),并且其中承载涂层(1020)的基材(1010)在第一静态磁场产生装置(1031)的不同区域的附近连续移动、特别是在其上连续移动,代替使用不同的第一和第二磁场产生装置。如图10A2所示,在承载涂层(1020)的基材(1010)在单一静态磁场产生装置(1031)的第一区域的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,本文记载的方法包括i)将所述涂层(1020)暴露于单一静态磁场产生装置(1031)的所述第一区域的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的

光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1041-1)使涂层(1020)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(1020)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(1020)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);以及承载涂层(1020)的基材(1010)在单一静态磁场产生装置(1031)的具有与单一静态磁场产生装置(1031)的第一区域的磁场线图案不同的磁场线图案的第二区域的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,ii)将涂层(1020)暴露于单一静态磁场产生装置(1031)的第二区域的磁场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1041-2)使涂层(1020)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中在承载涂层(1020)的基材(1010)沿着磁场产生装置(1031)的第一区域移动的同时,光化辐射LED源(1041-1)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(1020)的基材(1010)沿着单一静态磁场产生装置(1031)的第一区域移动的同时,光化辐射LED源(1041-1)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第一图案的光化辐射LED源(1041-1)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化),其中在承载涂层(1020)的基材(1010)沿着磁场产生装置(1032)的第二区域移动的同时,光化辐射LED源(1041-2)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第二图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(1020)的基材(1010)沿着磁场产生装置(1032)的第二区域移动的同时,光化辐射LED源(1041-2)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第二图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第二图案的光化辐射LED源(1041-2)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。

[0131] 如图10A3所示并且条件是在步骤c2)期间使用的光化辐射LED源(1041-2)没有使涂层(1020)的整个表面至少部分地固化,使得涂层(1020)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)不暴露于照射并且没有至少部分地固化,在承载涂层(1020)的基材(1010)在单一静态磁场产生装置(1031)的第n(第三、第四等)区域的附近移动、特别是在其上移动的同时,本文记载的方法可以进一步包括如下的n个步骤:i)将涂层(1020)暴露于单一静态磁场产生装置(1031)的第n(第三、第四等)区域的磁场的步骤d1),并且与所述步骤d1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1041-3)或者用不可寻址的标准辐射源(1060)使涂层(1020)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)至少部分地固化的步骤d2)。选择性地,步骤d2)可以通过同时接通光化辐射LED源(1041-3)的全部可单独寻址的光化辐射发射器以使一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)固化并且使整个涂层(1020)固化来进行。代替将涂层(1020)暴露于单一静态磁场产生装置(1031)的第n(第三、第四等)区域的磁场,可以将所述涂层(1020)暴露于不同于单一静态磁场产生装置(1031)的磁场产生装置。

[0132] 根据如图6A1所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以动态的方式进行,其中承载涂层(620)的基材(610)在步骤b1)和b2)以及步骤c)期间)处于连续运动中,其中辐射源(641,660)未处于运动中(即,静态的),并且其中第一磁场产生装置(631)优选

地以与涂层(620)相同的速度运动。如图6A1所示,在承载涂层(620)的基材(610)与第一磁场产生装置(631)伴随地移动的同时,本文记载的方法包括i)将所述涂层(620)暴露于所述第一磁场产生装置(631)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(641)使涂层(620)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(620)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(620)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);以及用不可寻址的标准辐射源(660)使涂层(620)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c),其中在承载涂层(620)的基材(610)与第一磁场产生装置(631)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(641)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(620)的基材(610)与第一磁场产生装置(631)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(641)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第一图案的光化辐射LED源(641)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。

[0133] 根据如图6A2所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以动态的方式进行,其中承载涂层(620)的基材(610)在步骤b1)和b2)以及步骤c)期间)处于连续运动中,其中两个光化辐射LED源(641-1,641-2)未处于运动中(即,静态的),并且其中第一磁场产生装置(631)优选地以与涂层(620)相同的速度运动。如图6A2所示,在承载涂层(620)的基材(610)与第一磁场产生装置(631)伴随地移动的同时,本文记载的方法包括i)所述涂层(620)暴露于所述第一磁场产生装置(631)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(641-1)使涂层(620)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(620)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(620)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);以及用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(641-2)使涂层(620)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c),其中在承载涂层(620)的基材(610)与第一磁场产生装置(631)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(641-1)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(620)的基材(610)与第一磁场产生装置(631)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(641-1)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第一图案的光化辐射LED源(641-1)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化),其中在承载涂层(620)的基材(610)移动的同时,光化辐射LED源(641-2)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第二图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第二图案的光化辐射LED源(641-2)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。

[0134] 根据如图11A1所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以部分动态的

方式进行,其中承载涂层(1120)的基材(1110)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间处于连续运动中,其中辐射源(1141,1160)未处于运动中(即,静态的),其中第一磁场产生装置(831)优选地以与涂层(1120)相同的速度运动,并且其中第二磁场产生装置(1132)相对于辐射源(1160)未处于运动中(即,静态的)。如图11A1所示,在承载涂层(1120)的基材(1110)与第一磁场产生装置(1131)伴随地移动的同时,本文记载的方法包括i)将所述涂层(1120)暴露于所述第一磁场产生装置(1131)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1141)使涂层(1120)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(1120)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(1120)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);以及在承载涂层(1120)的基材(1110)在第二静态磁场产生装置(1132)例如本文记载的那些的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,ii)将所述涂层(1120)暴露于所述第二磁场产生装置(1132)的磁场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时地,用不可寻址的标准辐射源(1160)使涂层(1120)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中在承载涂层(1120)的基材(1110)与第一磁场产生装置(1131)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(1141)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(1120)的基材(1110)与第一磁场产生装置(1131)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(1141)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第一图案的光化辐射LED源(1141)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。代替使用如图11A1-A3所示相对于辐射源(1160)处于运动中的第一磁场产生装置(1131)和未处于运动中的(即,静态的)第二磁场产生装置(1132),本文记载的方法可以使用相对于辐射源(图11A1-3中未示出)未处于运动中的(即,静态的)第一磁场产生装置(1131)和处于运动中的第二磁场产生装置(1132)。

[0135] 根据如图11A2-3所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以部分动态的方式进行,其中承载涂层(1120)的基材(1110)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间处于连续运动中,其中两个光化辐射LED源(1141-1,1141-2)未处于运动中(即,静态的),其中第一磁场产生装置(1131)优选地以与涂层(1120)相同的速度运动,并且其中第二磁场产生装置(1132)相对于辐射源(1141-2)未处于运动中(即,静态的)。如图11A2所示,在承载涂层(1120)的基材(1110)与第一磁场产生装置(1131)伴随地同时,本文记载的方法包括i)将所述涂层(1120)暴露于所述第一磁场产生装置(1131)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1141-1)使涂层(1120)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(1120)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(1120)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);以及在承载涂层(1120)的基材(1110)在第二静态磁场产生装置(1132)例如本文记载的那些的附近连续移动、特别是在其上连续移动的同时,ii)将所述涂层(1120)暴露于所述第二磁场产生装置(1132)的磁场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或

包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1141-2)使涂层(1120)的一个或多个第二区域(A2)的步骤c2),其中在承载涂层(1120)的基材(1110)与第一磁场产生装置(1131)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(1141-1)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(1120)的基材(1110)与第一磁场产生装置(1131)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(1141-1)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第一图案的光化辐射LED源(1141-1)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化),其中在承载涂层(1120)的基材(1110)在第二磁场产生装置(1132)的附近移动、特别是在其上移动的同时,光化辐射LED源(1141-2)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第二图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(1120)的基材(1110)在第二磁场产生装置(1132)的附近移动、特别是在其上移动的同时,光化辐射LED源(1141-2)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第二图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第二图案的光化辐射LED源(1141-2)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。

[0136] 如图11A3所示并且条件是在步骤c2)期间使用的光化辐射LED源(1141-2)没有使涂层(1120)的整个表面至少部分地固化,使得涂层(1120)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)不暴露于照射并且没有至少部分地固化,在承载涂层(1120)的基材(1110)在第n(第三、第四等)磁场产生装置(1133)的附近移动、特别是在其上移动的同时,本文记载的方法可以进一步包括如下的n个步骤:i)将涂层(1120)暴露于第n(第三、第四等)磁场产生装置(1133)的磁场的步骤d1),并且与所述步骤d1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1141-3)或者用不可寻址的标准辐射源(1160)使涂层(1120)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)至少部分地固化的步骤d2)。

[0137] 根据如图12A1所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以动态的方式进行,其中承载涂层(1220)的基材(1210)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间处于连续运动中,其中辐射源(1241,1260)未处于运动中(即,静态的),其中第一和第二磁场产生装置(1231,1232)优选地以与承载涂层(1220)的基材(1210)相同的速度运动。如图12A1所示,在承载涂层(1220)的基材(1210)与第一磁场产生装置(1231)伴随地移动的同时,本文记载的方法包括,在承载涂层(1220)的基材(1210)与第一磁场产生装置(1231)伴随地移动的同时,本文记载的方法包括,i)将所述涂层(1220)暴露于所述第一磁场产生装置(1231)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1241)使涂层(1220)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(1220)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(1220)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);以及在承载涂层(1220)的基材(1210)与第二磁场产生装置(1232)例如本文记载的那些伴随地移动的同时,ii)将所述涂层(1220)暴露于具有与第一磁场产生装置(1231)的磁场线图案不同的磁场线图案的所述第二磁场产生装置(1232)的磁场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时

地,用不可寻址的标准辐射源(1260)使涂层(1220)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中在承载涂层(1220)的基材(1210)与第一磁场产生装置(1231)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(1241)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(1220)的基材(1210)与第一磁场产生装置(1231)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(1241)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第一图案的光化辐射LED源(1241)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。

[0138] 根据如图12A2-3所示的一个实施方案,本文记载的方法的步骤b)和c)以动态的方式进行,其中承载涂层(1220)的基材(1210)在步骤b1)和b2)以及步骤c1)和c2)期间处于连续运动中,其中光化辐射LED源(1241-1,1241-2)未处于运动中(即,静态的),其中第一和第二磁场产生装置(1231,1232)优选地以与承载涂层(1220)的基材(1210)相同的速度运动。如图12A1所示,在承载涂层(1220)的基材(1210)与第一磁场产生装置(1231)伴随地移动的同时,本文记载的方法包括i)将所述涂层(1220)暴露于所述第一磁场产生装置(1231)的磁场例如本文记载的那些的步骤b1),并且与所述步骤b1)优选部分同时地,步骤b2)用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1241-1)使涂层(1220)的一个或多个第一区域(A1)至少部分地固化,从而形成至少部分地固化的涂层(1220)的一个或多个第一区域(A1),同时涂层(1220)的一个或多个第二区域(A2)尚未至少部分地固化的步骤b2);以及在承载涂层(1220)的基材(1210)与例如本文记载的那些并且具有与第一磁场产生装置(1231)的磁场线图案不同的磁场线图案的第二静态磁场产生装置(1232)伴随地移动的同时,ii)将所述涂层(1220)暴露于所述第二磁场产生装置(1232)的磁场的步骤c1),并且与所述步骤c1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1241-2)使涂层(1220)的一个或多个第二区域(A2)至少部分地固化的步骤c2),其中在承载涂层(1220)的基材(1210)与第一磁场产生装置(1231)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(1241-1)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(1220)的基材(1210)与第一磁场产生装置(1231)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(1241-1)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器并且根据第一图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第一图案的光化辐射LED源(1241-1)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化),其中在承载涂层(1220)的基材(1210)与第二磁场产生装置(1232)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(1241-2)的线性阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第二图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中在承载涂层(1220)的基材(1210)与第二磁场产生装置(1232)伴随地移动的同时,光化辐射LED源(1241-2)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器根据第二图案以依赖时间的方式接通和断开,或者其中对应于第二图案的光化辐射LED源(1241-2)的二维阵列的可单独寻址的光化辐射发射器在非常短的时间段期间一次性地全部接通(闪光固化)。如图12A3所示并且条件是在步骤c2)期间使用的光化辐射LED源(1241-2)没有使涂层(1220)的整个表面至少部分地固化,使得涂层(1220)的

一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)不暴露于照射并且没有至少部分地固化,在承载涂层(1220)的基材(1210)与第n(第三、第四等)磁场产生装置(1233)伴随地移动的同时,本文记载的方法可以进一步包括如下的n个步骤:i)将涂层(1220)暴露于所述第n(第三、第四等)磁场产生装置(1233)的磁场的步骤d1),并且与所述步骤d1)优选部分同时地,用包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的线性阵列或包括本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的二维阵列的光化辐射LED源(1241-3)或者用不可寻址的标准辐射源(1260)使涂层(1220)的一个或多个第n(第三、第四等)区域(A3)至少部分地固化的步骤d2)。

[0139] 本文记载的光学效应层(OEL)的生产方法可以进一步包括将涂层(x10)暴露于装置的动态磁场从而使非球状的磁性或可磁化颜料颗粒、优选为片状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分双轴取向的步骤,所述步骤在步骤b1)之前或与步骤b1)同时且在步骤b2)之前和/或在步骤c1)之前或与步骤c1)同时且在步骤c2)之前进行。包括将组合物暴露于磁性装置的动态磁场从而使非球状的磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分双轴取向的此类步骤的方法公开于W0 2015/086257 A1中。进行双轴取向意味着,使磁性或可磁化颜料颗粒以驱使(constrain)它们的两个主轴的此类方式取向。即,可以认为各个非球状的磁性或可磁化颜料颗粒、优选为片状磁性或可磁化颜料颗粒具有在颜料颗粒的平面上的长轴和在颜料颗粒的平面上的正交的短轴。使磁性或可磁化颜料颗粒的长轴和短轴各自根据动态磁场而取向。有效地,这导致相邻的磁性颜料颗粒在空间上彼此接近从而基本上彼此平行。为了进行双轴取向,非球状的、优选为片状磁性颜料颗粒必须经历强烈依赖时间的、方向可变的外部磁场。

[0140] 用于使非球状的、优选为片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的特别优选的装置公开于EP 2 157 141 A1中。公开于EP 2 157 141 A1中的装置提供如下的动态磁场,所述动态磁场改变其方向以强制磁性或可磁化颜料颗粒迅速振动,直至两个主轴,X轴和Y轴变得基本上平行于基材表面,即,磁性或可磁化颜料颗粒旋转直至它们达到X轴和Y轴基本上平行于基材表面且在所述两个维度上平面化的稳定的片状构造。用于使非球状的、优选为片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的其它特别优选的装置包括线性永磁体海尔贝克(Halbach)阵列,即,包括具有不同的磁化方向的多个磁体的组件。Halbach永磁体的详细说明由Z.Q.Zhu和D.Howe(Halbach permanent magnet machines and applications:a review,IEE.Proc.Electric Power Appl.,2001,148,第299-308页)给出。由此类Halbach阵列产生的磁场具有如下性能:其集中于阵列的一侧同时在另一侧减弱为几乎为零。W0 2016/083259 A1公开了用于使磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的适当装置,其中所述装置包括Halbach圆筒组件。用于使非球状的、优选为片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的其它特别优选的装置为旋转磁体(spinning magnet),所述磁体包括主要沿着它们的直径磁化的盘状旋转磁体或磁性组件。适当的旋转磁体或磁性组件记载于US 2007/0172261 A1中,所述旋转磁体或磁性组件产生径向对称(radially symmetrical)的时间可变的磁场,使得尚未固化或尚未硬化的涂布组合物的磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向。这些磁体或磁性组件由连接至外部马达的轴(shaft)(或轴(spindle))驱动。CN 102529326 B公开了包括可以适用于使磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的旋转磁体的装置的实例。在优选的实施方案中,用于使非球状的、优选为片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的适当装置为在由非磁性、优选非导电性材料制成的外壳中驱使(constrain)的无轴盘状旋转磁体或磁性组件

并且由围绕外壳卷绕的一个或多个磁线圈 (magnet-wire coil) 驱动。此类无轴盘状旋转磁体或磁性组件的实例公开于WO 2015/082344 A1、WO 2016/026896 A1和WO 2018/141547 A1中。

[0141] 本文记载的光化辐射LED源(x41) 包括在绝缘金属基材(IMS) 上的照射(优选UV-Vis) 发射器(特别是芯片) 的阵列(特别是线性或二维阵列), 其中所述源具有足够大的表面以产生所需量的照射, 特别是所需量的UV辐射。小尺寸高功率UV-LED芯片为例如从EPISTAR可得的ES-EESVF11M, 其尺寸为11×11密耳(280×280μm), 发射波长在395nm~415nm之间; 20mA下的辐射通量28mW; 在有效冷却下, 在50mA下最大额定值67mW。这些芯片可以以板上芯片(CoB) 技术中的线性阵列的形式组装在绝缘金属基材(IMS) 上, 例如铜-绝缘体-铝板。IMS具有提供非常有效的散热的优点。通过机器人将半导体芯片胶合或直接焊接, 优选地直接焊接到基材, 然后通过相同的机器人引线接合到基材上的预先建立的导体图案。CoB技术允许实现最高的组件密度, 因为使用了裸芯片, 而没有任何封装开销(packaging overhead)。引线接合可以通过嵌入聚合物中, 特别是UV-透明和耐光的有机硅聚合物中免受机械损伤。

[0142] 对于其中用光化辐射LED源(x41) 在涂层(320) 上的照射在尺寸减小的情况下进行的实施方案, ES-EESVF11M芯片的线性256像素阵列约为75mm(3英寸) 长并且设置在低损耗石英投影光学器件的物平面中是合适的。优选地, 选择像素阵列的图像为其原始线性尺寸的大约一半。例如, 选择性固化区域的尺寸测量为38×0.14mm, 在四倍照明密度下产生170点/英寸的分辨率。通过减小图像, 有利地获得了更高的dpi分辨率和更高的照射密度。

[0143] 用于单独地接通和断开阵列中的各发射器的寻址/驱动逻辑可从例如Texas Instrument(参见TLC5925、TLC5926或TLC5927串行输入16通道恒流LED下沉式驱动器) 获得。这些芯片允许经由适当值的电阻来设定光化辐射LED源(x41) 的期望操作电流。驱动器优选地以裸芯片版本使用, 使得寻址逻辑到光化辐射LED源(x41) 的阵列中的集成也可以在CoB技术中通过引线接合来完成。总共需要256个像素的这些驱动器电路中的16个, 加上连接到驱动器电路的“使能”线的4位到16线(4-bit-to-16lines) 寻址解码器芯片。

[0144] 光化辐射LED源(x41) 的发射器的驱动器由串行数据流寻址。图14示出读取串行数据的逻辑图。数据以30MHz的速率时钟输入(CLK), 从最高有效位(Out15) 开始, 到最低有效位(Out0) 结束。在已经读入数据之后, 锁存使能(LE) 被计时(clocked), 其将存储芯片中的最后16位。在将输出使能设置为低时, 显示所存储的数据, 即, 接通相应的二极管。在示出的实例中, 接通0、3、4、5、10、13、15号二极管。多个解码器单元的寻址经由锁存使能线来完成, 当串行数据流已经到达与要由所讨论的解码器显示的数据相对应的位置时, 针对各解码器对该锁存使能线单独地计时。图13给出关于寻址/驱动逻辑芯片如何连接到芯片的示意性略图, 图14示意性示出如何将16个发射器的各个单元组装在一起的两种选择。

[0145] 发射器驱动器由串行数据流寻址。图15示出读取串行数据的逻辑图, 其中数据以30MHz的速率时钟输入(CLK), 从最高有效位(Out15) 开始, 到最低有效位(Out0) 结束。在已经读入数据之后, 锁存使能(LE) 被计时, 其将存储芯片中的最后16位。在将输出使能(OE) 设置为低时, 显示所存储的数据, 即, 接通相应的发射器。在示出的实例中, 接通0、3、4、5、10、13、15号发射器。多个解码器单元的寻址经由锁存使能线来完成, 当串行数据流已经到达与要由所讨论的解码器显示的数据相对应的位置时, 针对各解码器对该锁存使能线单独地计时。

[0146] 光化辐射LED源(x41)进一步包括处理装置,例如快速微处理器,其用于将位图图案或其它提供的数据馈入驱动器发射器(驱动器芯片)中。它们的串行连接是快速的,每时钟周期 $30\text{MHz}=33\text{nsec}$ ,使得256个像素的线可以在不到10微秒内馈入发射器(芯片)。最大显示速度因此为每秒100'000线,这在3米/秒的基材速度下对应于线密度为33线/mm。处理器优选地还负责使位图或其它数据的输出与装置的速度相协调,在该装置上操作包括可单独寻址的光化辐射发射器的阵列的光化辐射LED源(x41)。

[0147] 如本文所述,本发明提供用于生产在基材(x10)例如本文记载的那些上的光学效应层(OEL)的方法。本文记载的基材(x10)优选自由以下组成的组:纸或如纤维素等其它纤维材料(包括织造和非织造的纤维材料)、含纸的材料、玻璃、金属、陶瓷、塑料和聚合物、金属化的塑料或聚合物、复合材料和其两种以上的混合物或组合。典型的纸、类纸(paper-like)或其它纤维材料由各种纤维制成,所述各种纤维包括而限于马尼拉麻、棉、亚麻、木浆和其共混物。如本领域技术人员公知的,棉和棉/亚麻共混物优选用于纸币,而木浆通常用于非纸币的安全文档。塑料和聚合物的典型实例包括:如聚乙烯(PE)和包括双轴取向的聚丙烯(BOPP)的聚丙烯(PP)等聚烯烃、聚酰胺、如聚(对苯二甲酸乙二醇酯)(PET)、聚(对苯二甲酸1,4-丁二醇酯)(PBT)、聚(2,6-萘甲酸乙二醇酯)(PEN)等聚酯和聚氯乙烯(PVC)。纺粘型织物(spunbond)烯烃纤维例如在商品名Tyvek<sup>®</sup>下销售的那些也可以用作基材。金属化的塑料或聚合物的典型实例包括金属连续或不连续地沉积在它们的表面上的上述的塑料或聚合物材料。金属的典型实例包括而限于铝(Al)、铬(Cr)、铜(Cu)、金(Au)、银(Ag)、其合金和两种以上的上述金属的组合。上述塑料或聚合物材料的金属化可以通过电沉积方法、高真空涂布方法或通过溅射方法来完成。复合材料的典型实例包括而限于:纸和至少一种塑料或聚合物材料例如上述那些以及引入类纸或纤维材料例如上述那些中的塑料和/或聚合物纤维的多层结构或层叠体。当然,基材可以进一步包含本领域技术人员已知的添加剂例如填料、施胶剂、增白剂、加工助剂、增强或增湿剂等。当根据本发明生产的OEL用于包括例如指甲油(fingernail lacquers)的装饰性或化妆目的时,所述OEL可以在包括指甲、人工指甲或动物或人类的其它部分的其它种类的基材上生产。

[0148] 根据本发明生产的OEL应该在安全文档上且为了进一步提高安全水平和抵抗以防所述安全文档的伪造和违法复制,基材可以包括印刷的、涂布的或激光标识的或激光穿孔的标记、水印、防伪安全线、纤维、乱板、发光化合物、窗、箔、贴标和其两种以上的组合。同样为了进一步提高安全水平和抵抗以防安全文档的伪造和违法复制,基材可以包括一种以上的标记物质或示踪物和/或机器可读物质(例如发光物质、UV/可见光/IR吸收物质、磁性物质和其组合)。

[0149] 如果需要,在步骤a)之前,底漆层可以施加至基材。这可以提高本文记载的光学效应层(OEL)的品质或促进粘合。此类底漆层的实例可以在WO 2010/058026 A2中查询到。

[0150] 为了通过耐污或耐化学品性和清洁度(cleanliness)来增加耐久性并由此增加物品的循环寿命,包括通过本文记载的方法获得的光学效应层(OEL)的安全文档或装饰性元件或物体,或者为了改造它们的美学外观(例如光学光泽),一层以上的保护层可以施加在光学效应层(OEL)之上。在存在时,一层以上的保护层典型地由保护性清漆来制成。这些可以是透明的或略带颜色的(colored)或着色的(tinted),并且可以或多或少是有光泽的。保护性清漆可以为辐射固化性组合物、热干燥性组合物或其任意组合。优选地,一层以上的保

护层为辐射固化性组合物,更优选UV-Vis固化性组合物。保护层典型地在形成光学效应层(OEL)之后施加。

[0151] 本发明进一步提供通过本文记载的方法生产的光学效应层(OEL)。

[0152] 本文记载的光学效应层(OEL)可以直接设置在基材上,在所述基材上光学效应层将永久保持(例如用于纸币应用)。选择性地,光学效应层(OEL)出于生产目的也可以设置在临时基材上,从其上接着除去OEL。特别是当粘结剂材料依然处于其流体状态时,这可以例如促进光学效应层(OEL)的生产。之后,在使涂布组合物硬化以生产光学效应层(OEL)之后,临时基材可以从OEL除去。

[0153] 选择性地,在另一个实施方案中,粘合层可以存在于光学效应层(OEL)上或可以存在于包括OEL的基材上,所述粘合层在基材的与其中设置OEL的一侧相反的一侧上或者在与OEL相同的一侧上且在OEL之上。因此,粘合层可以施加至光学效应层(OEL)或施加至基材,所述粘合层在已经完成固化步骤之后施加。在没有印刷或包括机器的其它方法以及相当高的努力的情况下,此类物品可以附接至各种各样的文档或其它物品或制品。选择性地,包括本文记载的光学效应层(OEL)的本文记载的基材可以是转印箔的形式,其可以在单独的转印步骤中施加至文档或物品。出于该目的,基材设置有其上如本文记载生产了光学效应层(OEL)的剥离涂膜。一层以上的粘合层可以施加在所生产的光学效应层(OEL)上。

[0154] 本文还记载的是包括大于一层,即两层、三层、四层等通过本文记载的方法获得的光学效应层(OEL)的基材。

[0155] 本文还记载的是包括根据本发明生产的光学效应层(OEL)的制品,特别是安全文档、装饰性元件或物体。制品,特别是安全文档、装饰性元件或物体可以包括大于一层(例如两层、三层等)根据本发明生产的OEL。

[0156] 如上所述,为了装饰性目的以及保护和鉴定安全文档,可以使用根据本发明生产的光学效应层(OEL)。

[0157] 装饰性元件或物体的典型实例包括而不限于奢侈品、化妆品包装、机动车部件、电子/电气用具、家具和指甲制品。

[0158] 安全文档包括而不限于有价文档和有价商业货物。有价文档的典型实例包括而限于纸币、契约、票据、支票、抵用券、印花税票和税收标签、协议等,身份证件例如护照、身份证、签证、驾驶执照、银行卡、信用卡、交易卡(transactions card)、通行证件(access document)或卡、入场券、交通票或证书等,优选纸币、身份证件、授权文件、驾驶执照、和信用卡。术语“有价商业货物”是指特别是用于化妆品、营养品、医药品、酒类、烟草制品、饮料或食品、电气/电子制品、织物或珠宝,即应该受保护以防伪造和/或违法复制以担保包装的内容物,例如正版的药物的制品的包装材料。这些包装材料的实例包括而限于如鉴定品牌标签等标签、防篡改标签(tamper evidence labels)和密封物。指出的是,公开的基材、有价文档和有价商业货物仅出于列举的目的而给出,而不限制本发明的范围。

[0159] 选择性地,光学效应层(OEL)可以在辅助基材例如防伪安全线、防伪安全条、箔、贴标、窗或标签上生产,由此在分离步骤中转印至安全文档。

[0160] 本发明进一步提供用于生产在本文记载的基材上的光学效应层(OEL)的装置,所述装置包括:

[0161] i) 印刷单元,优选为丝网印刷、轮转凹版印刷或柔性版印刷单元,其用于在基材

(x10)上施加包含本文记载的非球状的磁性或可磁化颗粒的辐射固化性涂布组合物从而形成本文记载的涂层(x20),

[0162] ii) 至少第一磁场产生装置(x31)例如本文记载的那些和任选的第二磁场产生装置(x32)例如本文记载的那些,其用于使涂层(x20)的非球状的磁性或可磁化颗粒中的至少一部分取向,

[0163] iii) 一个或多个光化辐射LED源(x41),其包括用于涂层(x20)的一个或多个区域的选择性固化的本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器的阵列,所述本文记载的可单独寻址的光化辐射发射器优选为UV发光二极管,所述阵列优选为线性阵列或二维阵列。

[0164] 用于生产在本文记载的基材上的光学效应层(OEL)的装置可以进一步包括一个或多个磁性装置,以进行本文记载的双轴取向。

[0165] 本文记载的装置可以进一步包括输送装置例如本文记载的那些,其用于在光化辐射LED源(x41)的附近输送承载涂层(x20)的基材(x10)。

[0166] 本文记载的装置可以进一步包括转移装置例如本文记载的那些,其中将第一磁场产生装置(x31)和任选的第二磁场产生装置(x32)安装在所述本文记载的转移装置上,所述转移装置优选为旋转滚筒或带束,其中所述转移装置允许承载涂层(x20)的基材(x10)与第一磁场产生装置(x31)和任选的第二磁场产生装置(x32)伴随地移动并且在光化辐射LED源(x41)的附近。

[0167] 在其中第一磁场产生装置(x31)和任选的第二磁场产生装置(x32)安装在旋转滚筒或带束上的实施方案中,所得磁性旋转磁性滚筒或所得磁性带束优选为以连续方式在高印刷速度下操作的旋转、单张进纸(sheet-fed)或卷筒进纸(web-fed)的工业印刷机的一部分。优选地,本文记载的装置包括一个或多个光化辐射LED源(x41),所述光化辐射LED源(x41)进一步包括本文记载的投影装置(x50),并且其中配置所述至少一个或多个光化辐射LED源(x41)和所述投影装置(x50),使得在如本文记载的一个或多个光化辐射LED源(x41)的一个或多个投影图像的尺寸减小的情况下将光化辐射投影到涂层(x20)上。

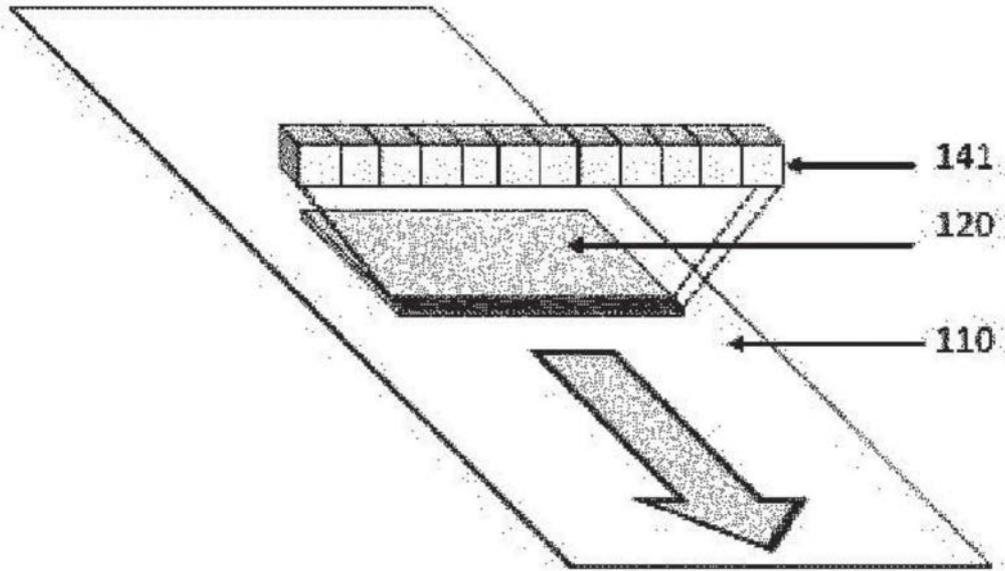


图1A

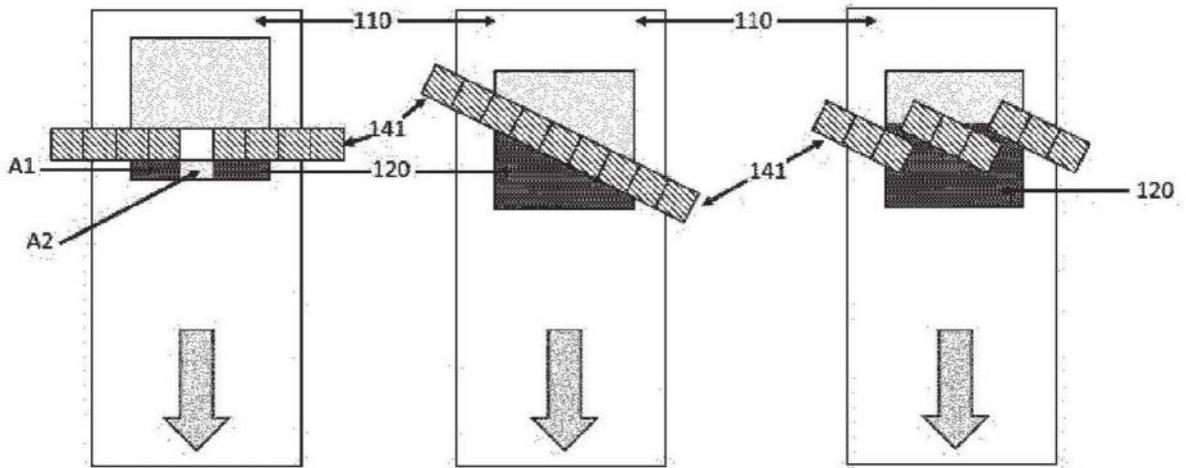


图 1B

图 1C

图 1D

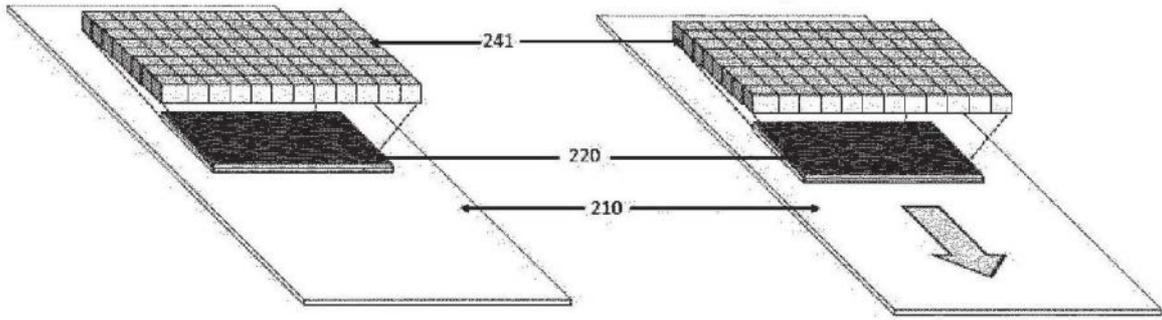


图 2A

图 2B

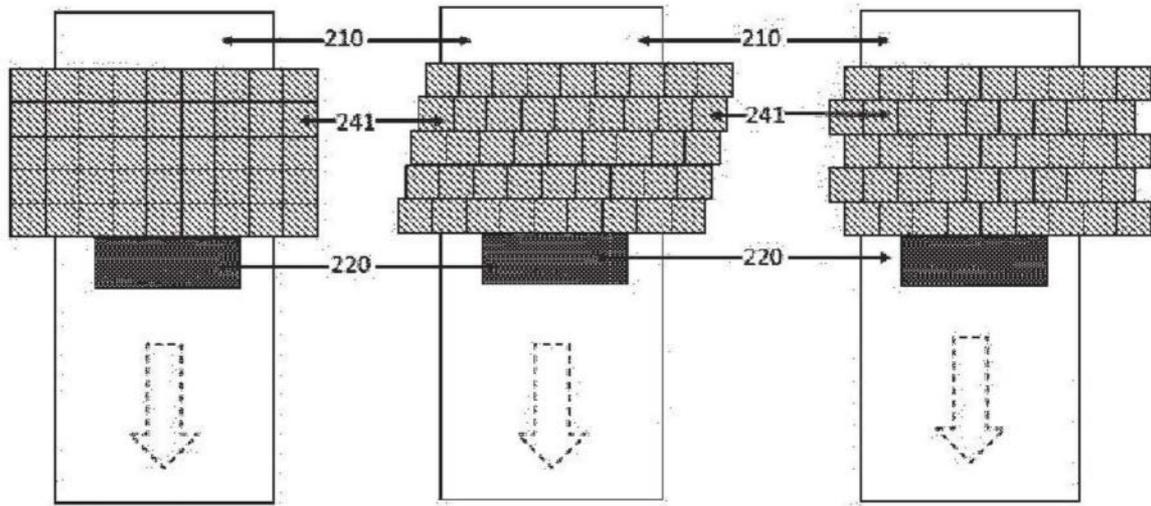


图 2C

图 2D

图 2E

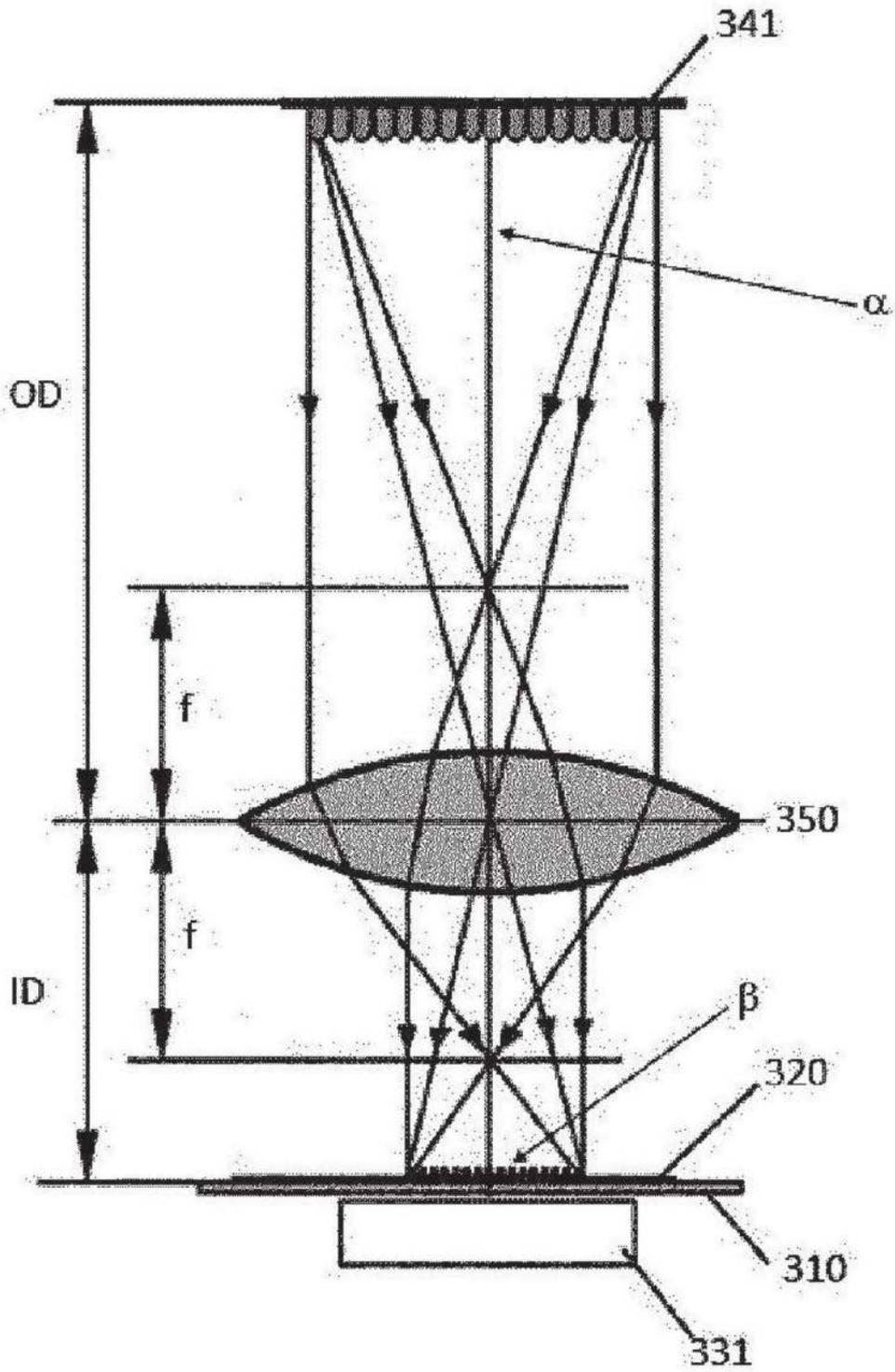


图3

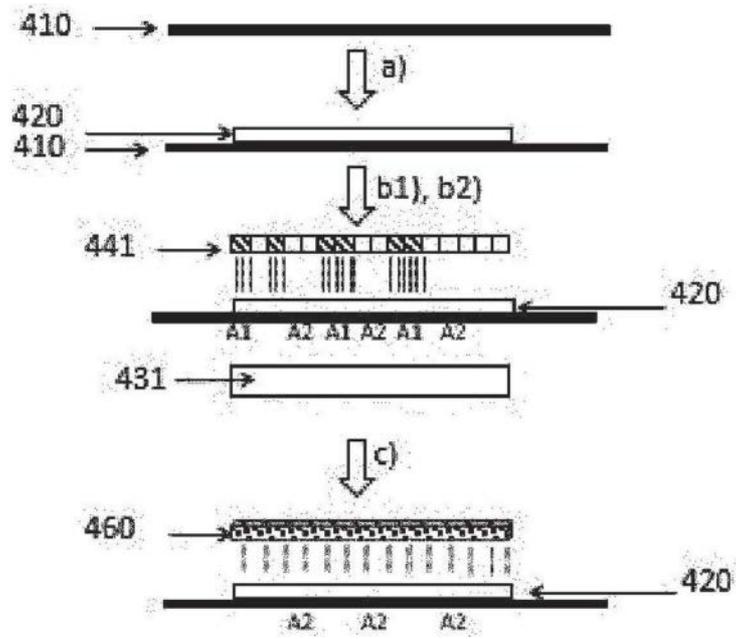


图4A1

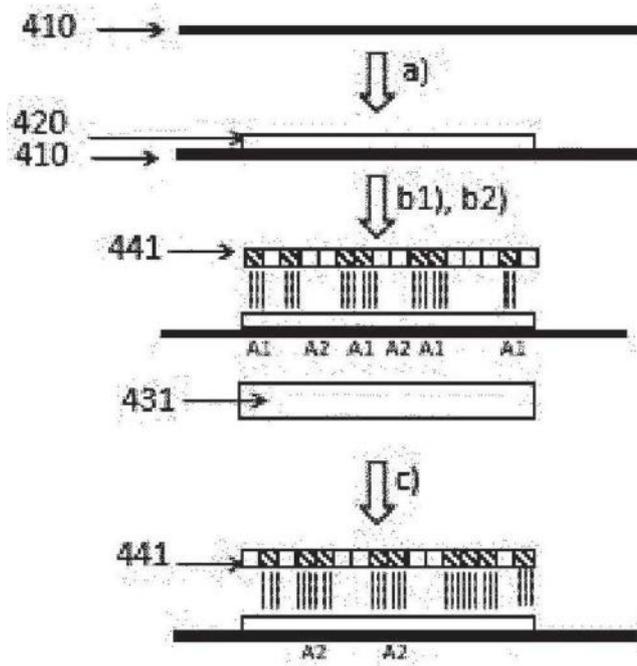


图4A2

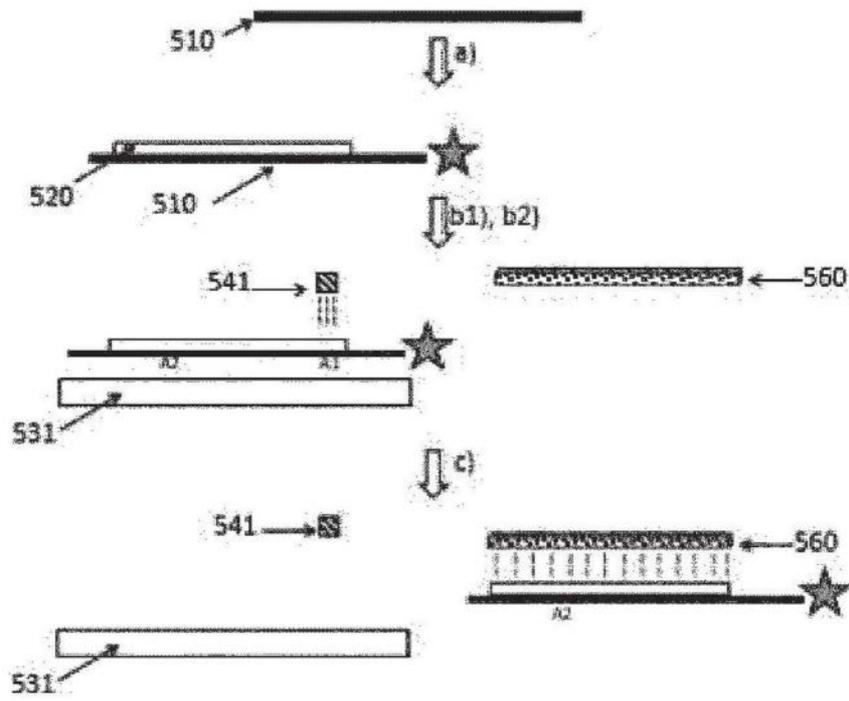


图5A1

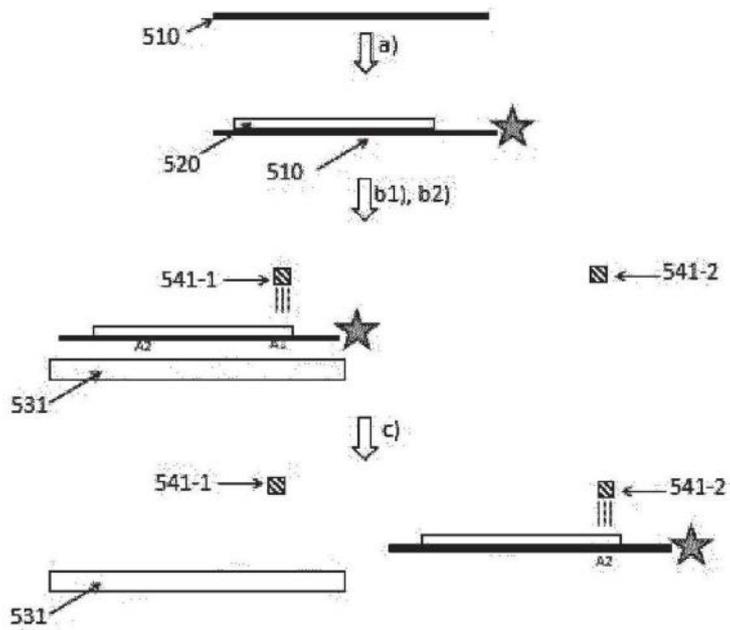


图5A2

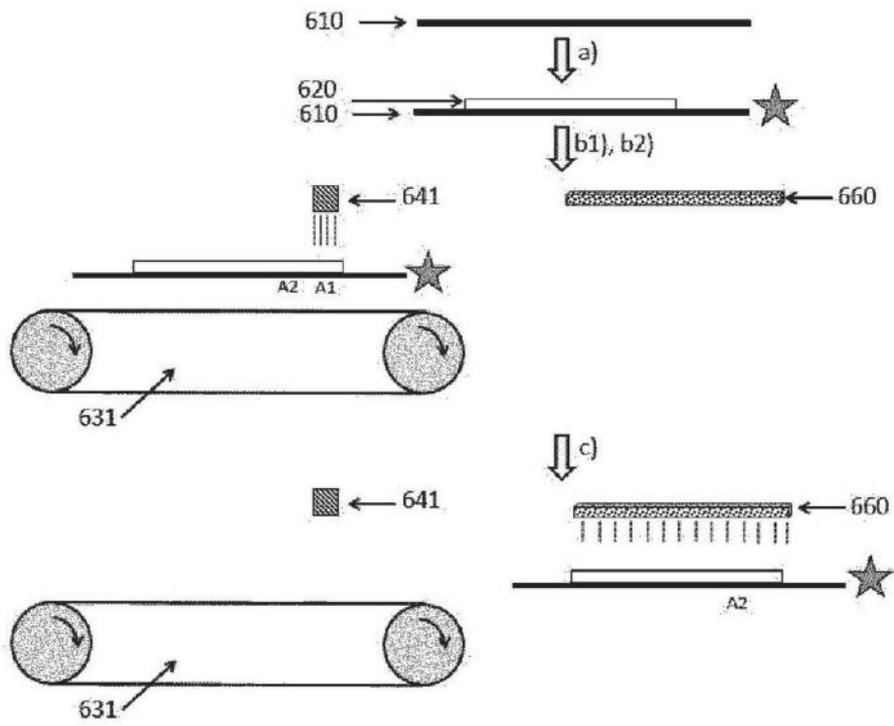


图6A1

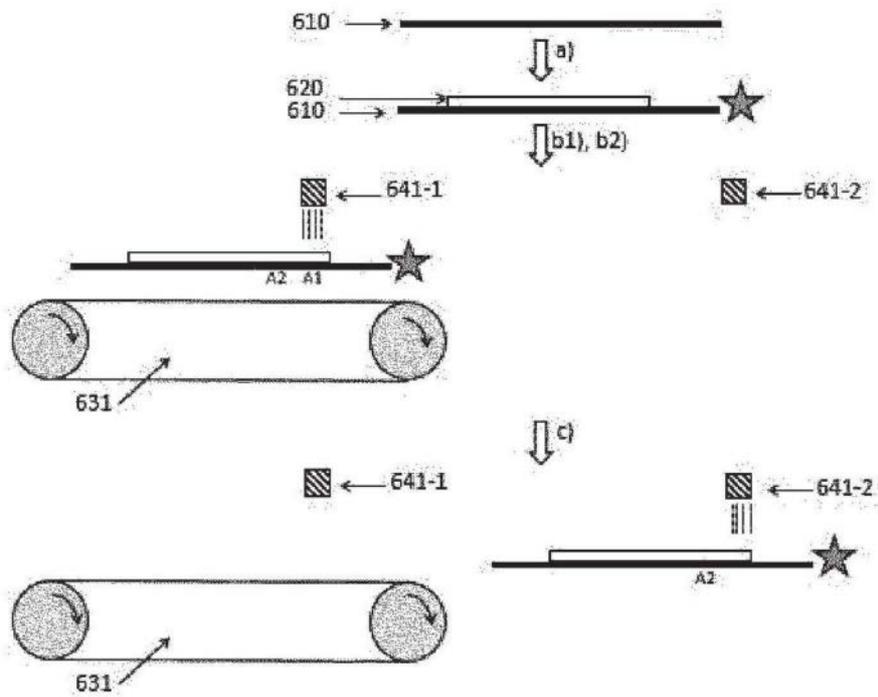


图6A2

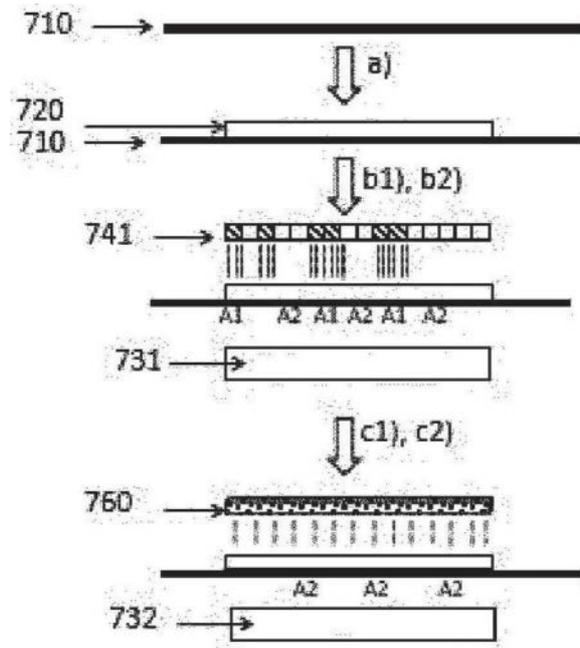


图7A1

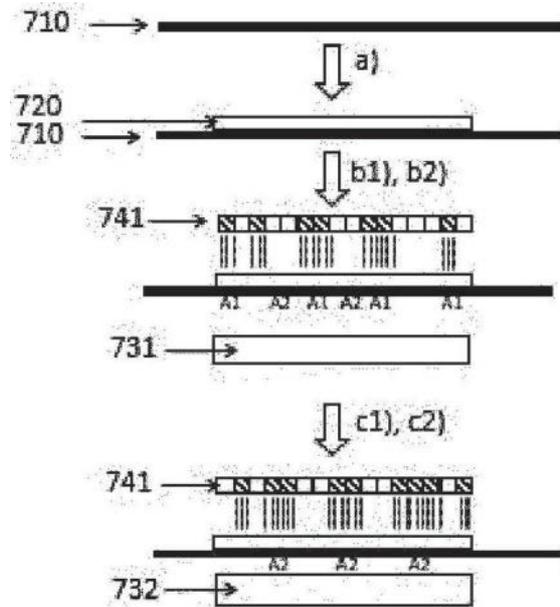


图7A2

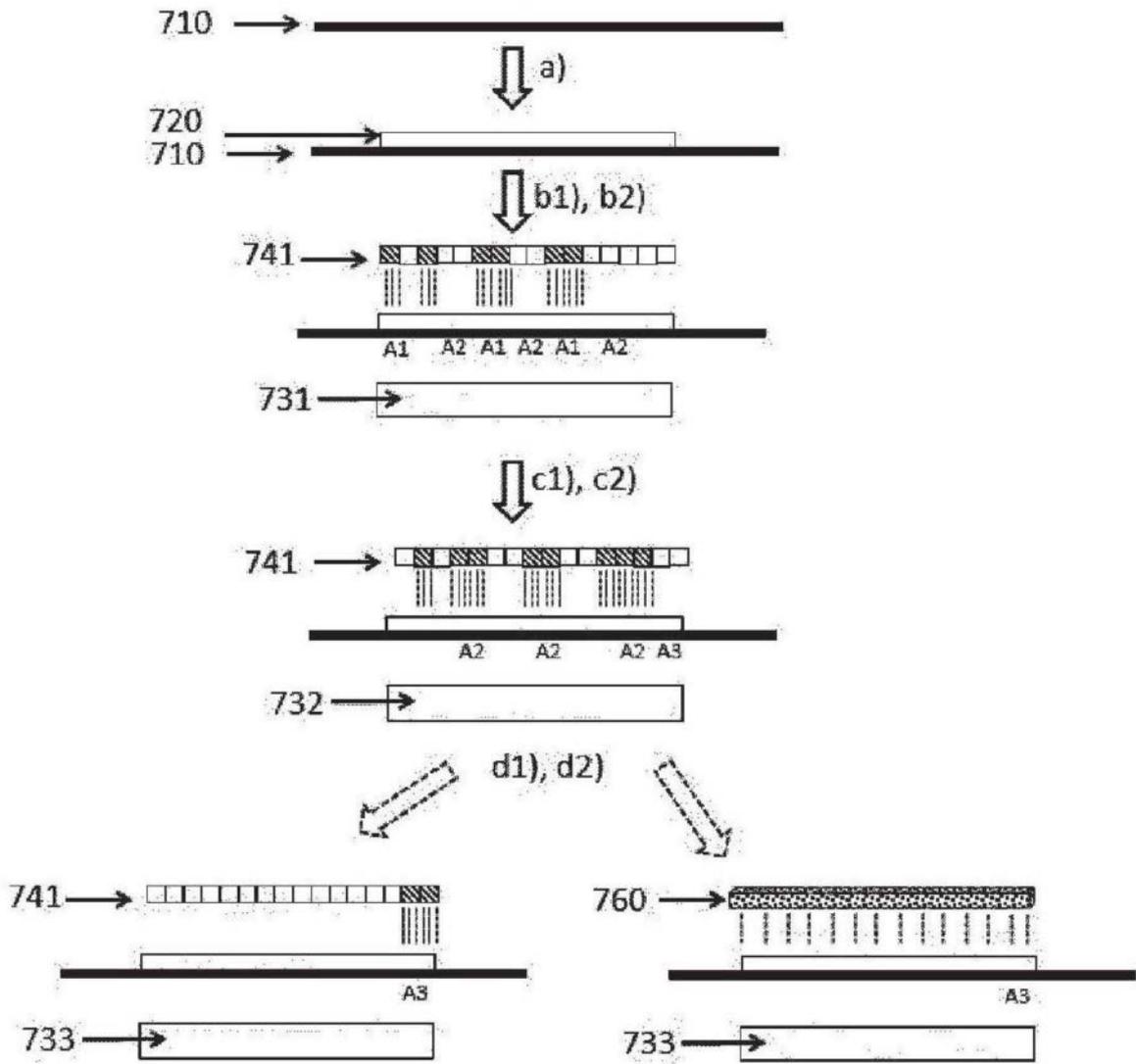


图7A3

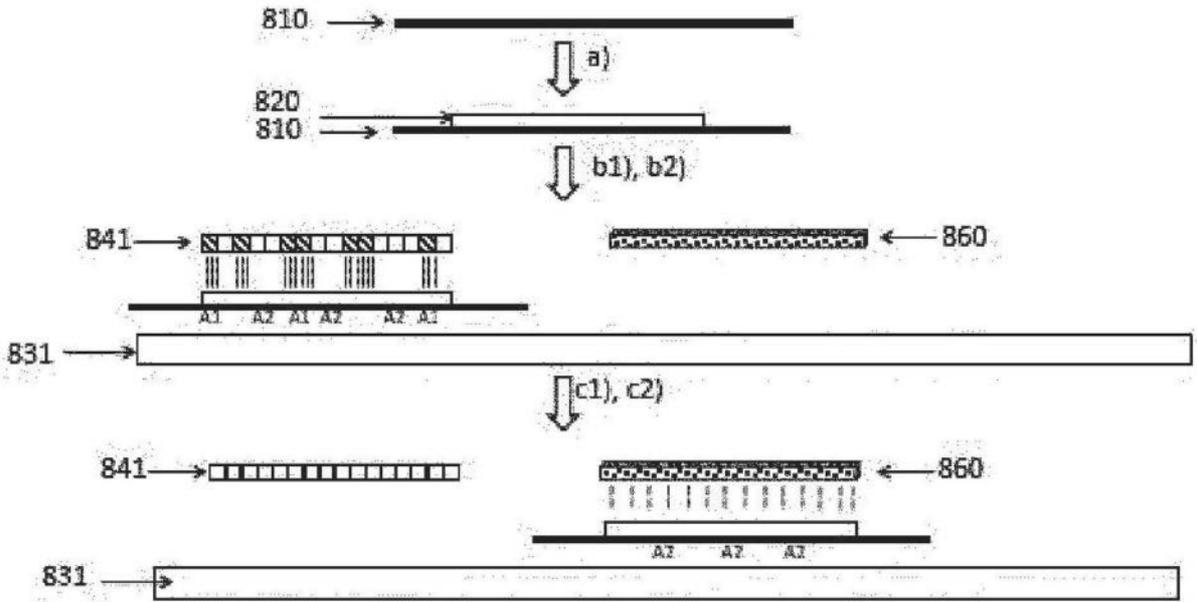


图8A1

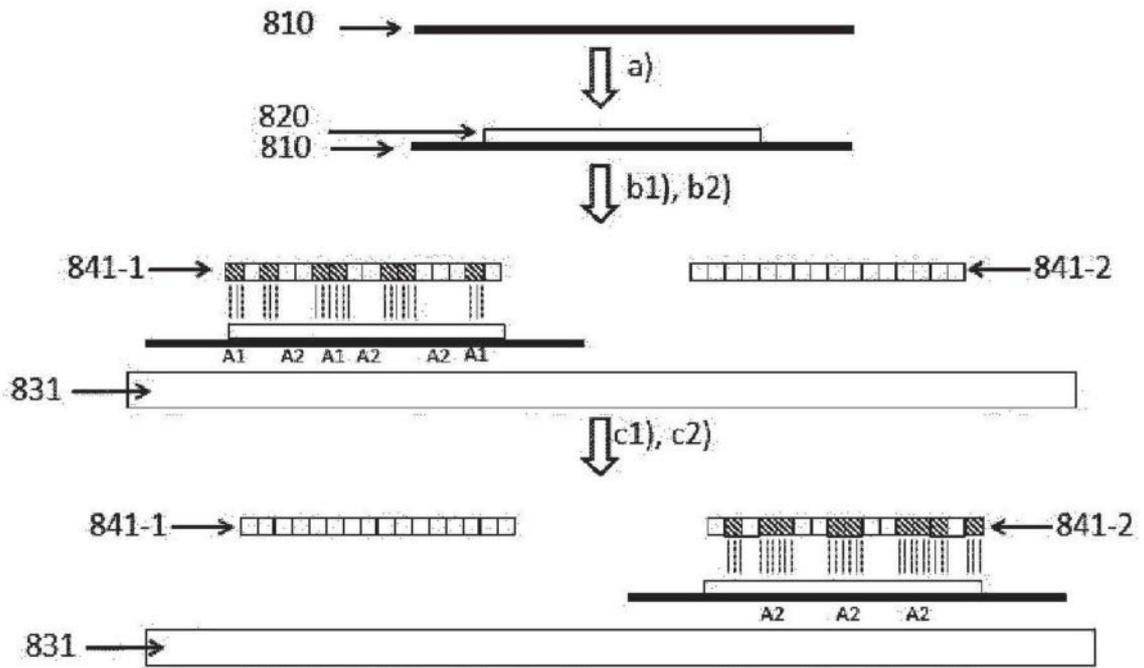


图8A2

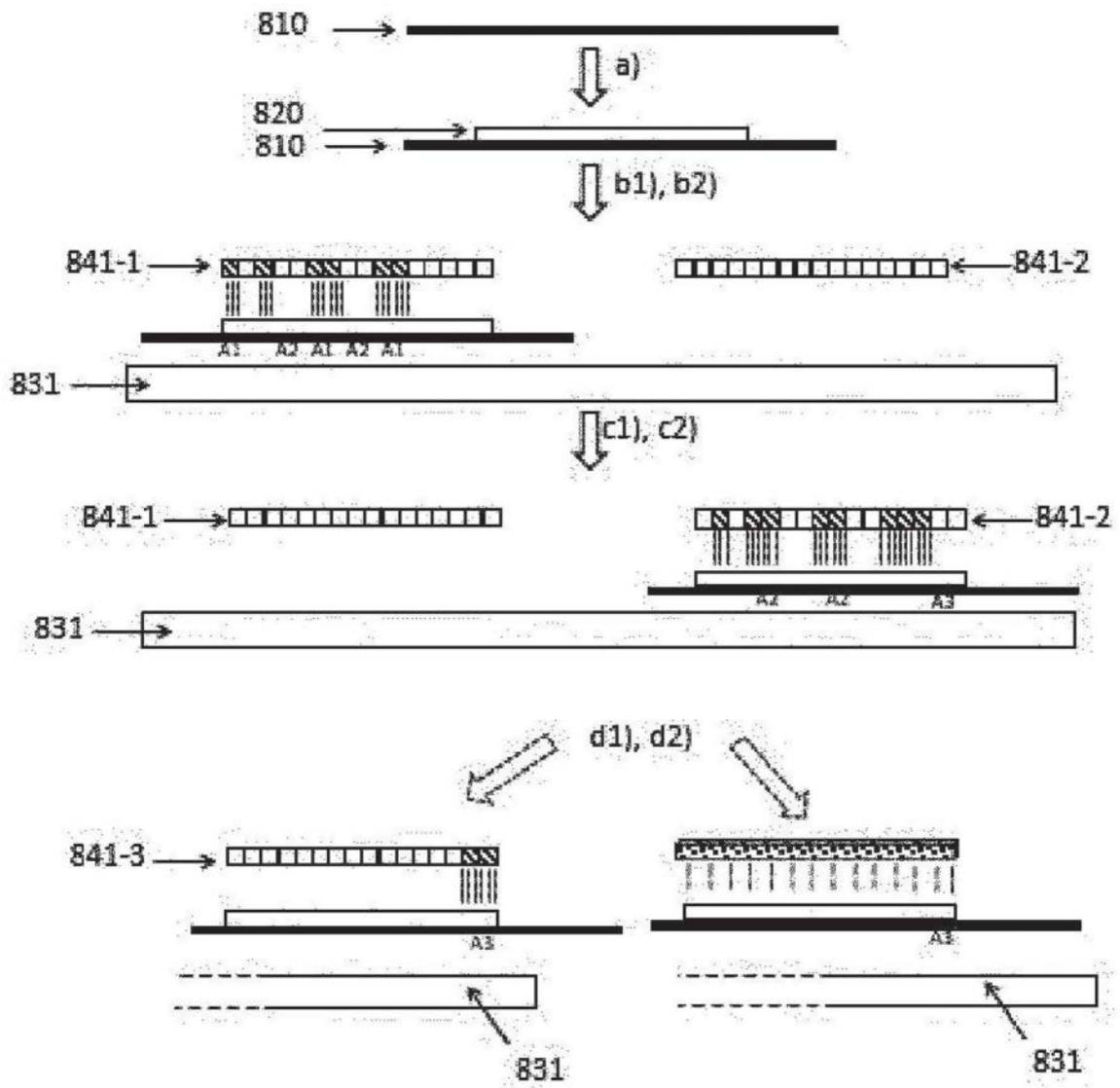


图8A3

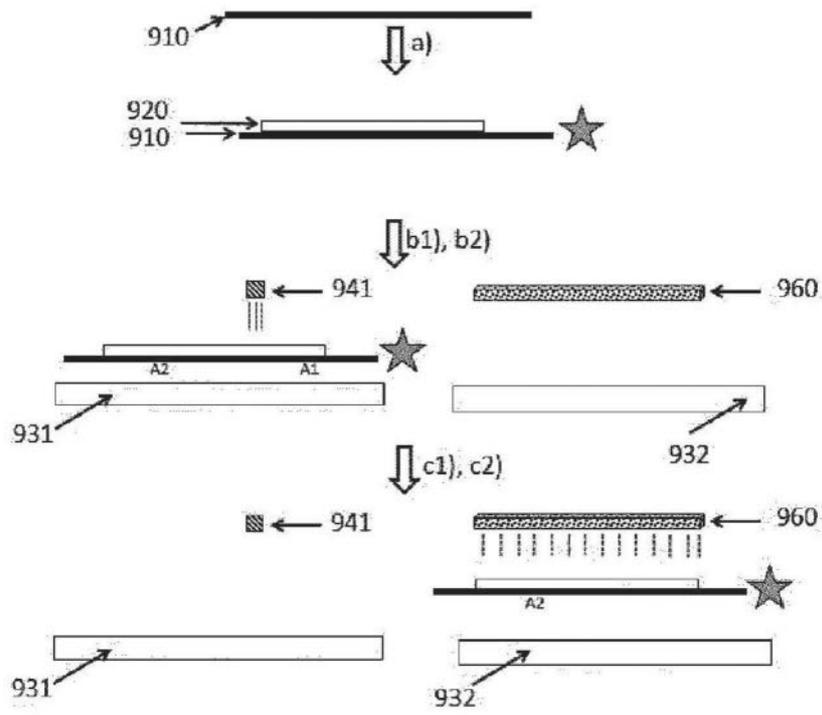


图9A1

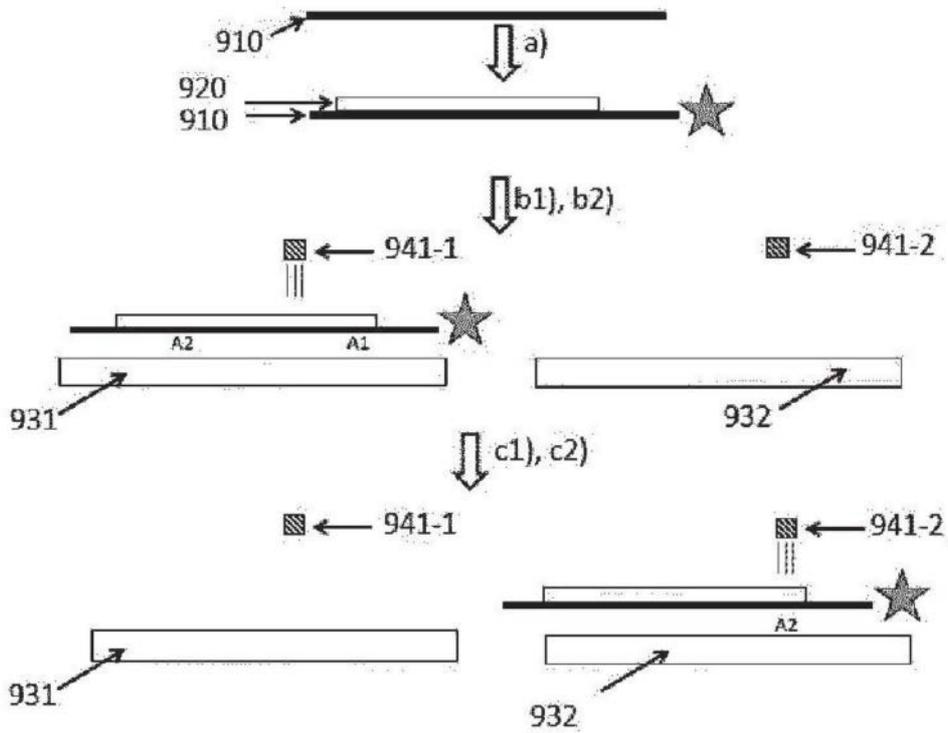


图9A2

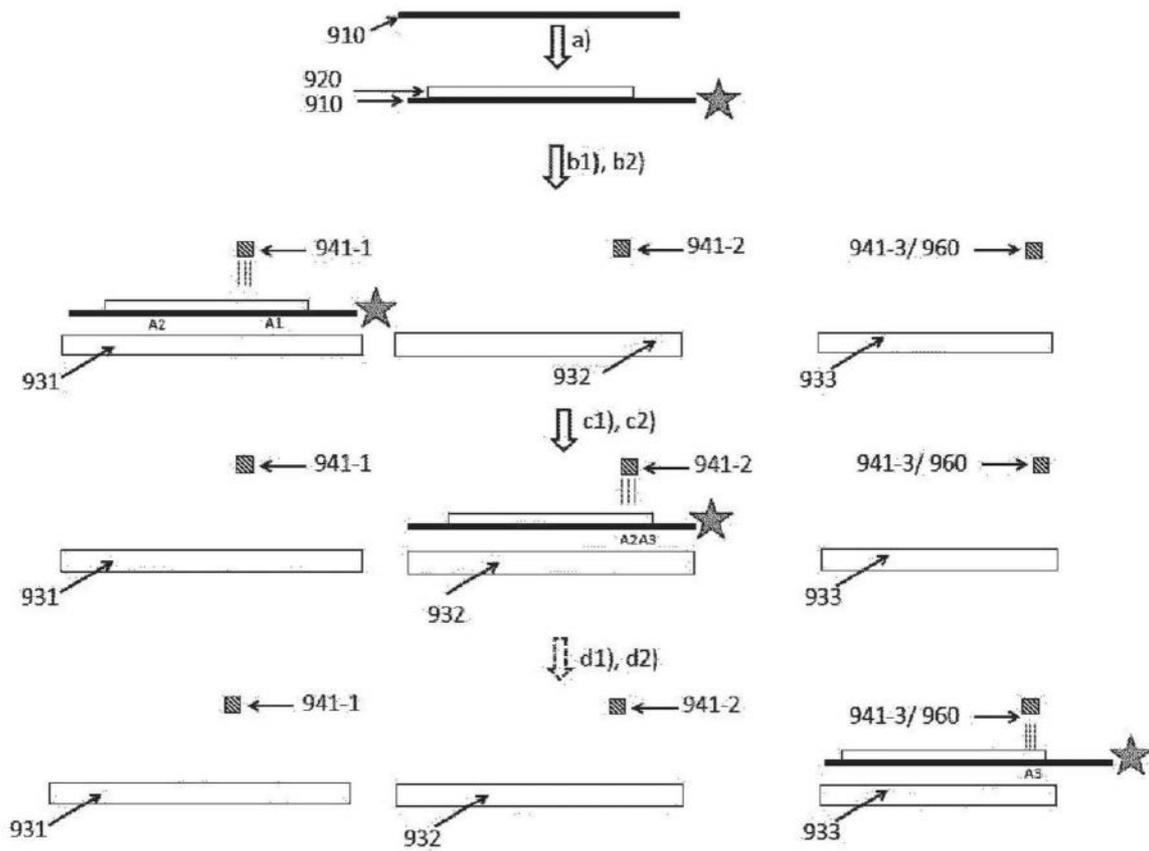


图9A3

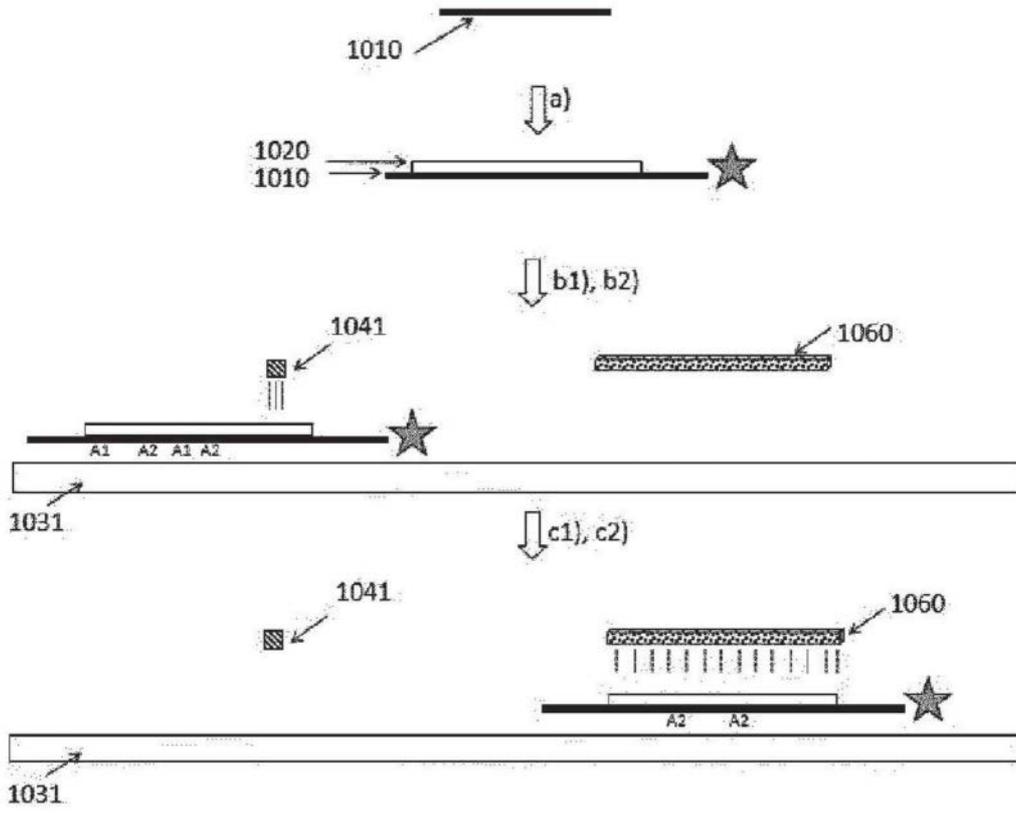


图10A1

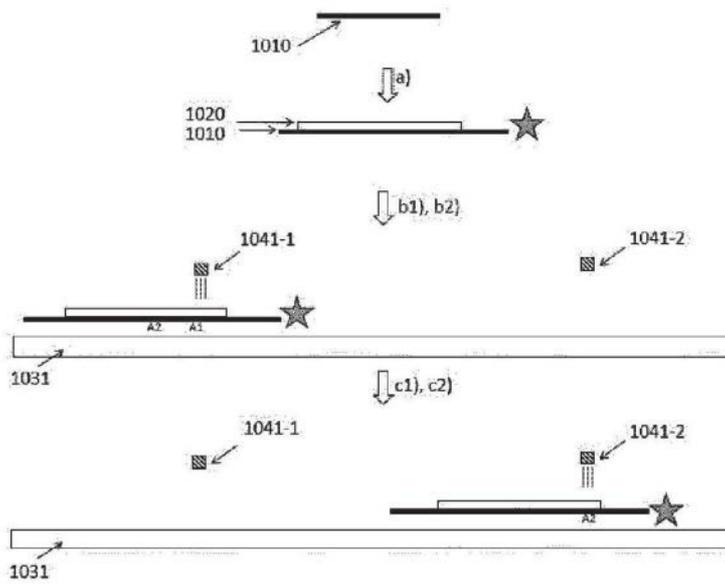


图10A2

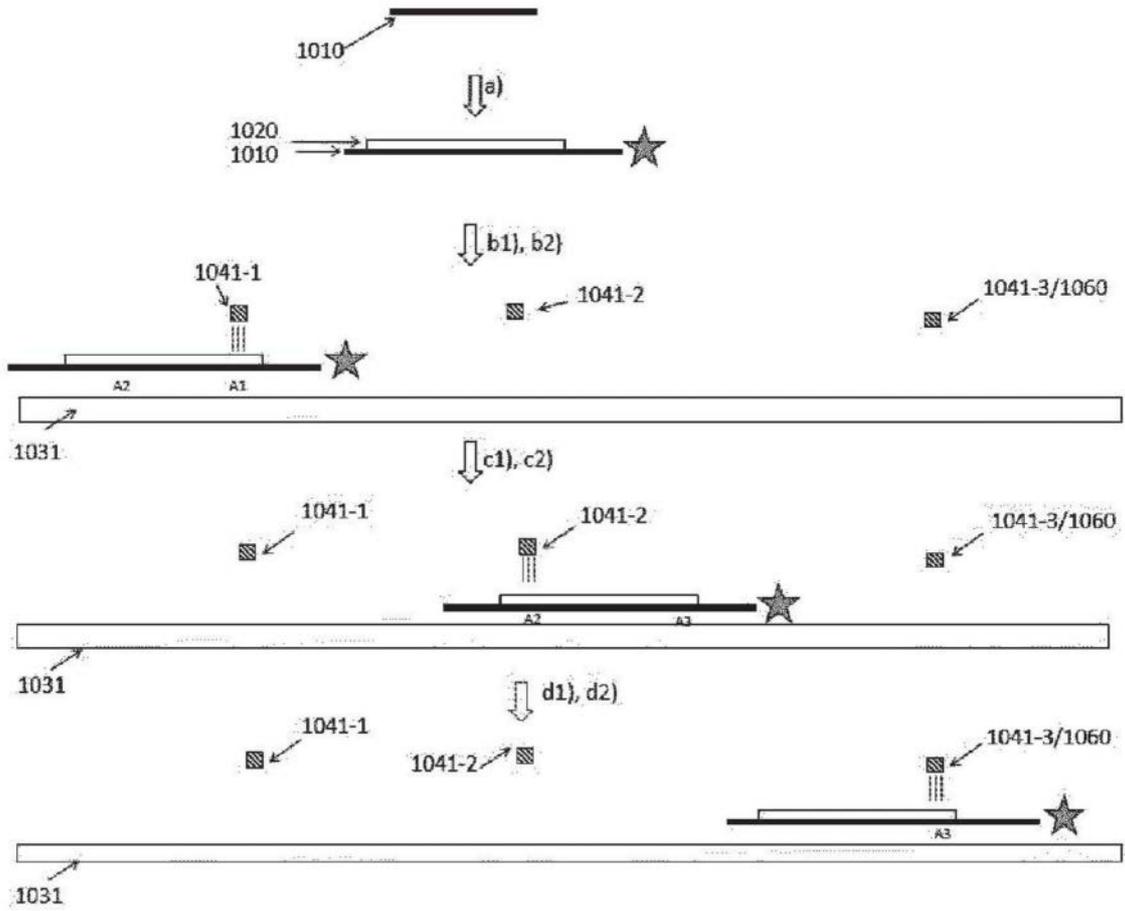


图10A3

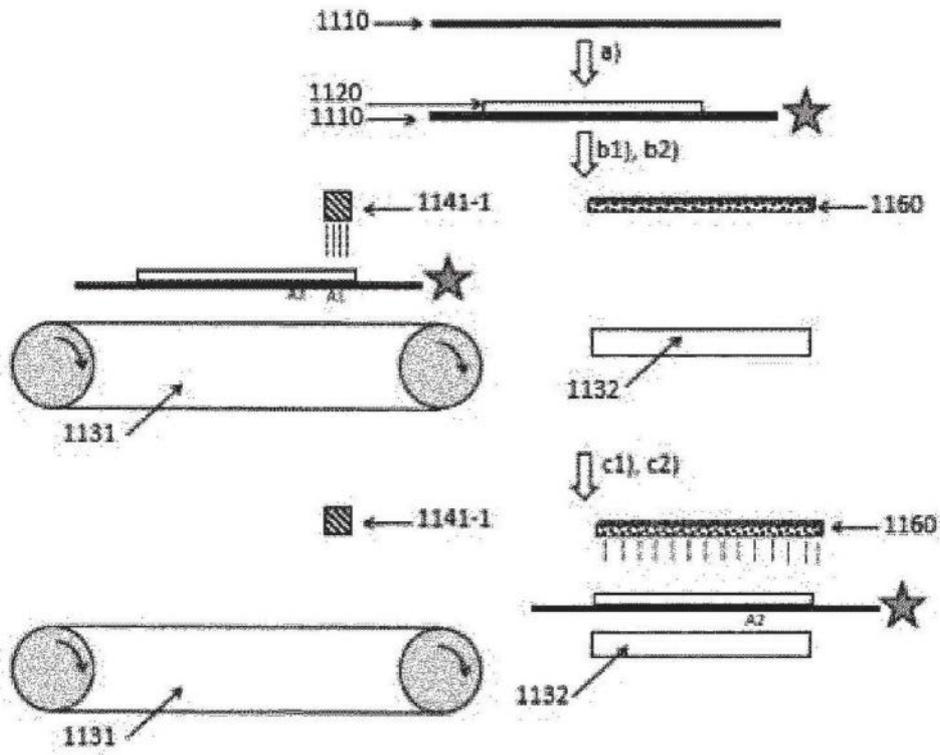


图11A1

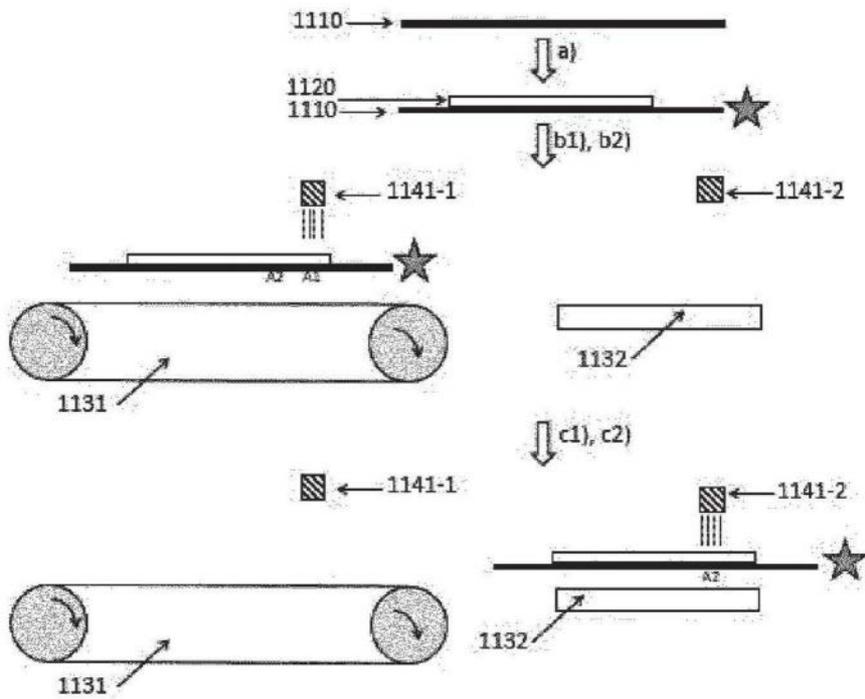


图11A2

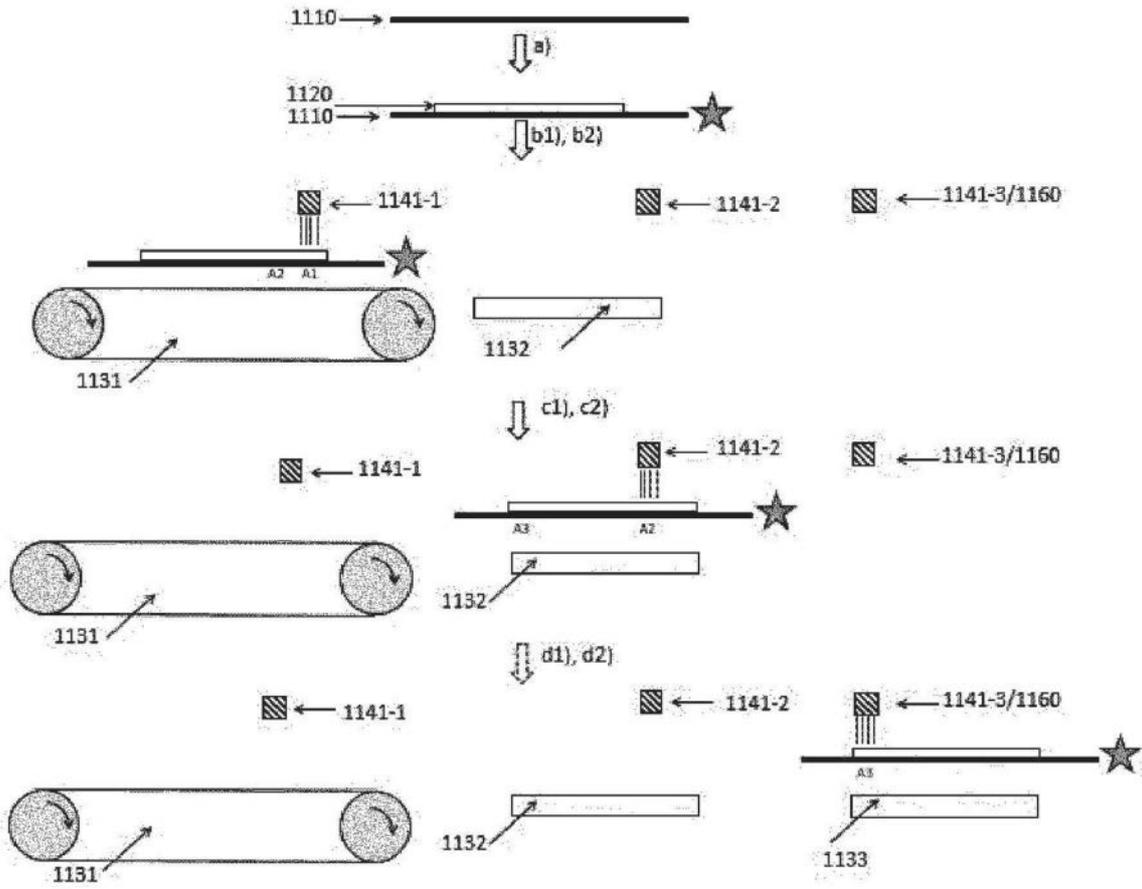


图11A3

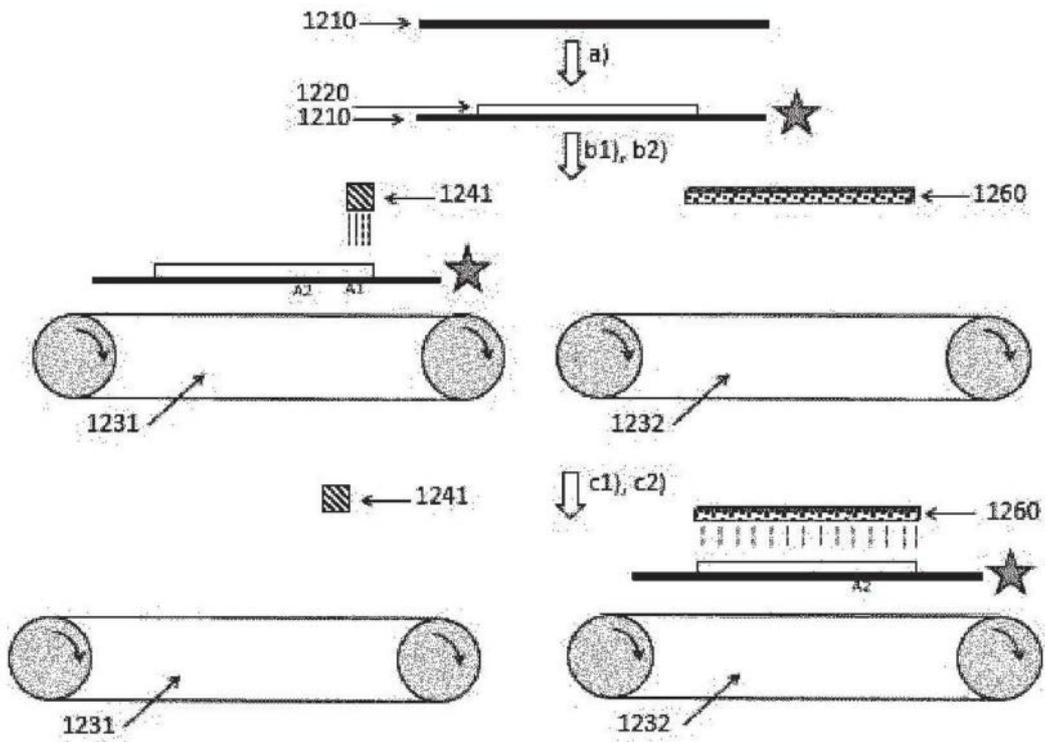


图12A1

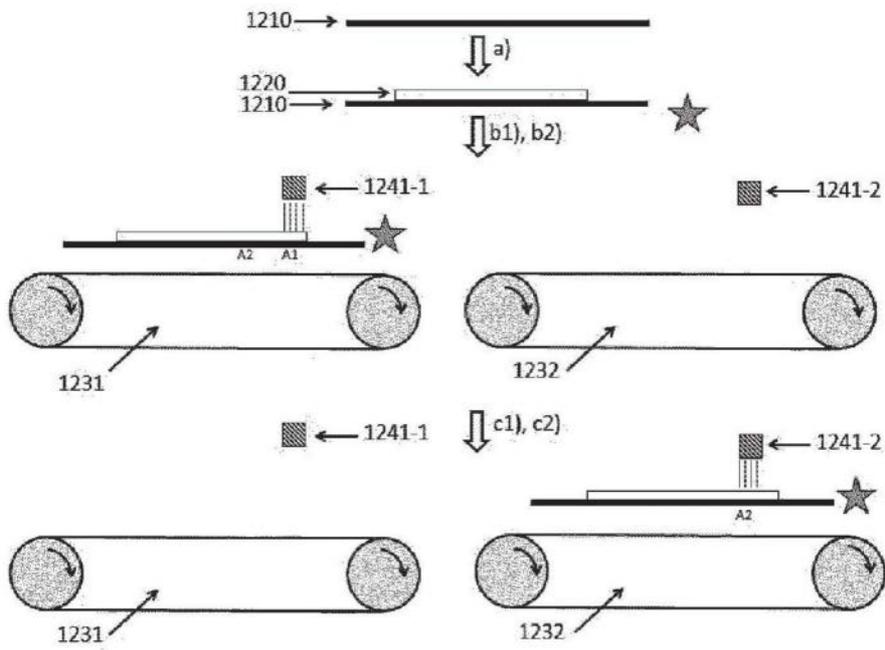


图12A2

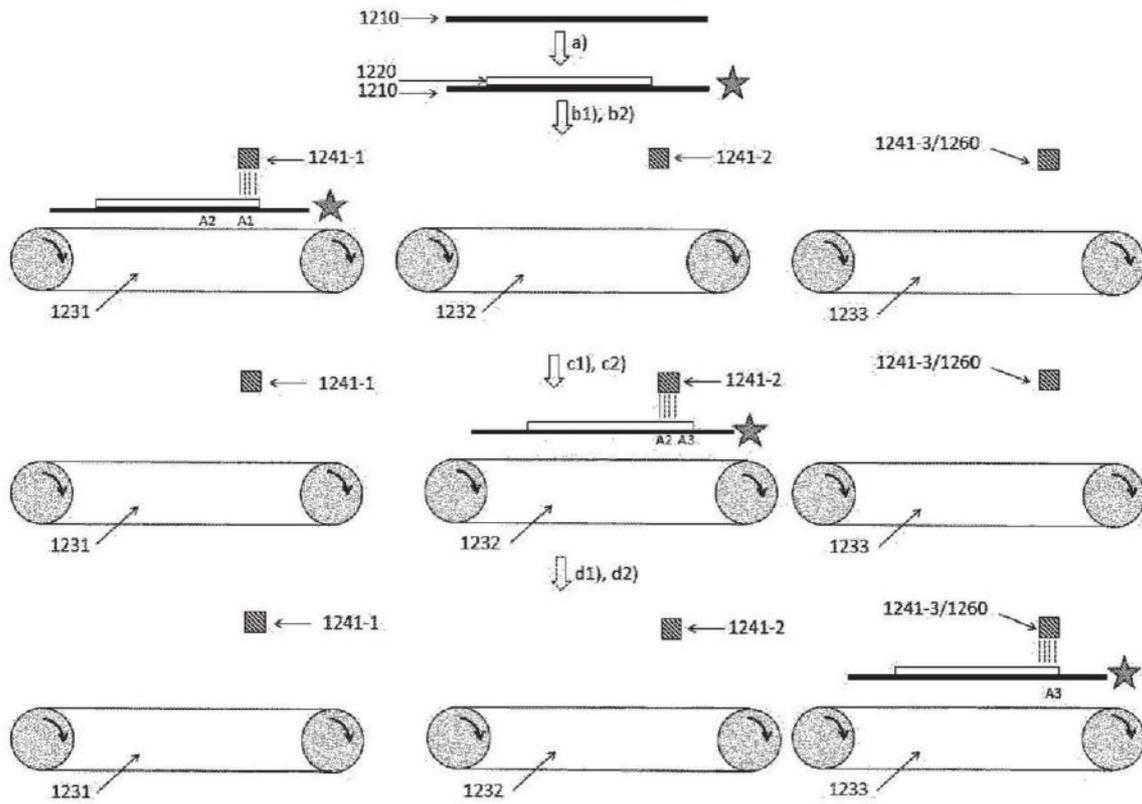


图12A3

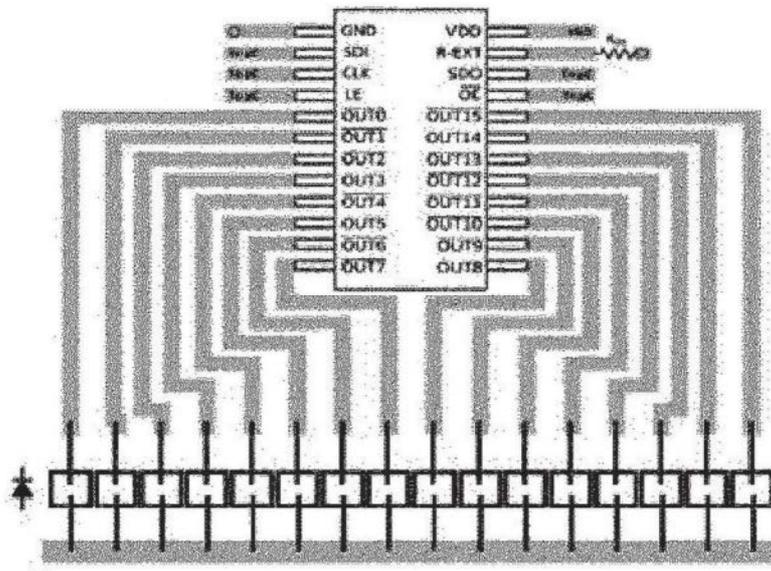


图13

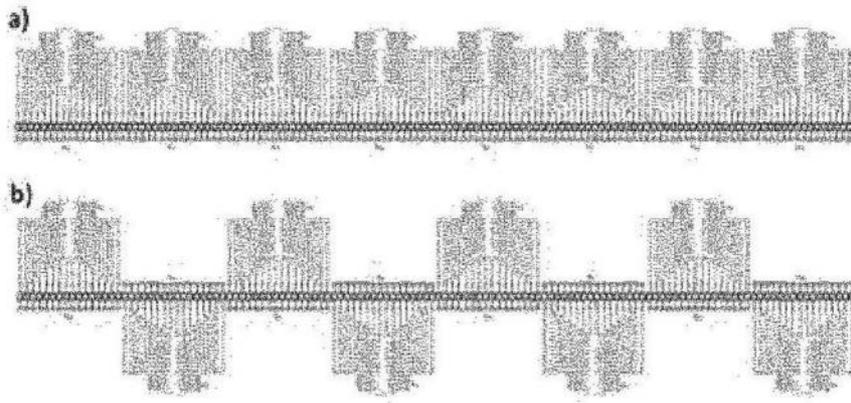


图14

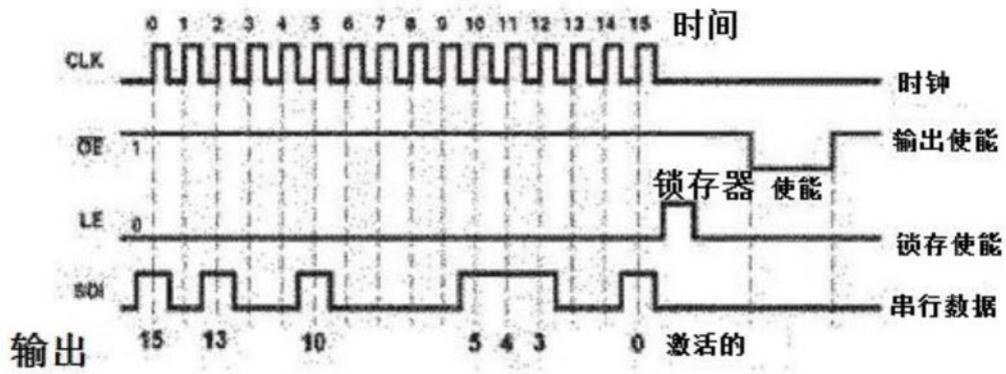


图15