



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111524447 A

(43)申请公布日 2020.08.11

(21)申请号 202010476502.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.06.27

G09F 3/02(2006.01)

(30)优先权数据

G02B 1/10(2015.01)

62/355,188 2016.06.27 US

G02B 5/20(2006.01)

(62)分案原申请数据

201710500369.2 2017.06.27

(71)申请人 唯亚威通讯技术有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 J.赛德尔 M.特维斯 K.梁

J.J.库纳 J.齐巴

保罗·T·科尔曼

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 张瑞 杨明钊

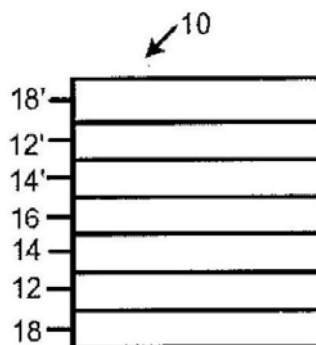
权利要求书1页 说明书13页 附图1页

(54)发明名称

磁性物品

(57)摘要

本申请涉及一种磁性物品。该物品包括具有第一表面和与第一表面相反的第二表面的含磁层；第一反射层，在含磁层的第一表面外侧；第二反射层，在含磁层的第二表面外侧；第一选择性调光层，在第一反射层外侧；第二选择性调光层，在第二反射层外侧；第一吸收层，在第一选择性调光层外侧；和第二吸收层，在第二选择性调光层外侧；其中第一和第二选择性调光层中的至少一个包括固化剂和至少一种涂层助剂中的至少一种。还公开一种制造所公开物品的方法。



1. 一种用于形成物品的方法,包括:  
在基板上沉积第一吸收层;  
在所述第一吸收层上沉积第一选择性调光层;  
在所述第一选择性调光层上沉积第一反射层;  
在所述第一反射层上沉积含磁层;  
在所述含磁层上沉积第二反射层;  
在所述第二反射层上沉积第二选择性调光层;和  
在所述第二选择性调光层上沉积第二吸收层;  
其中使用液体涂覆工艺沉积所述第一选择性调光层和所述第二选择性调光层中的至少一个。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一选择性调光层和所述第二选择性调光层每一个独立地具有在从 $0.1\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 的范围内的湿膜厚度。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,使用液体涂覆工艺沉积所述含磁层。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一选择性调光层和所述第二选择性调光层每一个独立地包括溶剂并且所述液体涂覆工艺还包括从被沉积的第一选择性调光层和第二选择性调光层蒸发溶剂并进行固化。
5. 如权利要求1所述的方法,其中所述液体涂覆工艺包括:在 $100\text{m}/\text{min}$ 的涂覆速度下,狭缝间隙对湿膜厚度的为9的比。
6. 如权利要求1所述的方法,其中所述液体涂覆工艺包括:在 $50\text{m}/\text{min}$ 的涂覆速度下,狭缝间隙对湿膜厚度的为20的比。
7. 如权利要求6所述的方法,其中所述湿膜厚度在从 $0.1\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的范围内,并且形成稳定的第一选择性调光层和第二选择性调光层。
8. 如权利要求4所述的方法,其中所述固化利用紫外光、可见光、红外光、或电子束能量中的至少一种。
9. 如权利要求1所述的方法,其中所述液体涂覆工艺是选自单个和多层涂层中的狭缝模、狭缝珠、滑珠、狭缝帘、滑帘,拉伸网状狭缝,凹版印刷,和辊涂的过程。
10. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一选择性调光层和所述第二选择性调光层的沉积导致湿膜;并且所述方法还包括通过光诱导聚合、电子束诱导聚合和热诱导聚合使所述湿膜交联。

## 磁性物品

[0001] 本申请是申请日为2017年06月27日,申请号为2017105003692,发明名称为“磁性物品”的申请的分案申请。

[0002] 相关申请

[0003] 本申请要求2016年6月27日提交的美国临时申请No.62/355,188的优先权,该申请的全部内容通过引用合并于此。

### 技术领域

[0004] 本公开大体上涉及一种物品,其可(i)包括浓重的颜色、(ii)视角闪色(goniochromatic)和(iii)具有高随角异色性(high flop),即具有高光反光和随观察角度变化而在明度、色调和色度方面变化的金属外观。还公开了制造物品的方法。

### 背景技术

[0005] 物品,例如薄片,可用作货币的安全特征和具有增强光学性能的消费应用。不幸的是,目前的制造方法(例如蒸汽沉积过程)要求昂贵的且复杂的设备来制造薄片。目前存在的较便宜的方法对于用作安全特征来说提供差质量的颜色。另外,通过蒸发沉积聚合物薄膜造成差的层间粘接。而且,随着时间的推移,在真空中操作对这种设备生产率产生负面影响。进一步地,存在与设备维护有关的大量的非生产时间,这种维护需要对腔室进行泵吸和排空。进而,可用于制造诸如呈薄片、箔片和片材形式的光学装置的物品材料的类型被限制于可在低压下蒸发的材料,由此排除了大部分有机材料。

### 发明内容

[0006] 在一个方面中,公开了一种物品,该物品包括具有第一表面和与第一表面相反的第二表面的含磁层;第一反射层,在含磁层的第一表面外侧;第二反射层,在含磁层的第二表面外侧;第一选择性调光层,在第一反射层外侧;第二选择性调光层,在第二反射层外侧;第一吸收层,在第一选择性调光层外侧;和第二吸收层,在第二选择性调光层外侧;其中,第一和第二选择性调光层中的至少一个包括固化剂和至少一种涂层助剂中的至少一种。

[0007] 如上所述的物品,其中,所述固化剂是溶剂、自由基产生剂(通过能量或化学)、酸产生剂(通过能量或化学)、冷凝引发剂、和酸/碱催化剂中的至少一种。

[0008] 如上所述的物品,其中,所述至少一种涂层助剂包括均化剂、润湿剂、消泡剂、粘合促进剂、抗氧化剂、UV稳定剂、固化抑制缓和剂、防污剂、防腐剂、光敏剂、二次交联剂和用于增强红外干燥的红外吸收剂。

[0009] 如上所述的物品,其中,所述含磁层包括含有氧化铁颗粒的聚合物。

[0010] 如上所述的物品,其中,所述第一选择性调光层和第二选择性调光层每一个独立地包括溶剂。

[0011] 如上所述的物品,其中,所述第一选择性调光层和第二选择性调光层每一个独立地具有跨层的小于约3%的厚度变化。

[0012] 如上所述的物品,其中,所述第一选择性调光层和第二选择性调光层每一个独立地具有跨层的小于约1%的厚度变化。

[0013] 如上所述物品,其中,所述第一选择性调光层和第二选择性调光层每一个独立地具有从约1nm到约10000nm的厚度。

[0014] 在另一个方面中,公开了一种色移着色剂,包括如上所述的物品;和液体介质。

[0015] 在另一个方面中,公开了一种物品,该物品包括具有第一表面和与第一表面相反的第二表面的含磁层;第一反射层,在含磁层的第一表面外侧;第二反射层,在含磁层的第二表面外侧;第一选择性调光层,在第一反射层外侧;第二选择性调光层,在第二反射层外侧;第一吸收层,在第一选择性调光层外侧;和第二吸收层,在第二选择性调光层外侧;其中第一和第二选择性调光层中的至少一个包括固化剂和至少一种氧抑制缓解成分中的至少一种。

[0016] 在进一步的方面中,公开一种用于形成物品的方法,包括在基板上沉积第一吸收层;在第一吸收层上沉积第一选择性调光层;在第一选择性调光层上沉积第一反射层;在第一反射层上沉积含磁层;在含磁层上沉积第二反射层;在第二反射层上沉积第二选择性调光层;和在第二选择性调光层上沉积第二吸收层;其中使用液体涂覆工艺沉积第一和第二选择性调光层中的至少一个。

[0017] 各种实施例的附加特征和优点将部分地在下面的描述中阐述,并且将部分地从描述中显而易见,或者可以通过各种实施例的实践来了解。各种实施例的目的和其他优点将通过本文描述中特别指出的元件和组合来实现和获得。

## 附图说明

[0018] 从详细的描述和附随的附图,通过本发明的几个方面和实施例可更完全地理解本发明,在附图中:

[0019] 图1是根据本发明的例子的物品的截面图;

[0020] 图2是根据本发明的例子的、从具有释放层的基板释放之前的物品的截面图;和

[0021] 图3是示出了沉积选择性调光层的阶段的液体涂覆工艺的截面图。

[0022] 在本说明书和附图中相同的附图标记表示相同的元件。

## 具体实施方式

[0023] 应理解,之前的大体描述和之后的详细描述仅是示例性和说明性的,且目的是提供对本发明各种实施例的说明。

[0024] 在其宽泛的和变化的实施例中,本文公开了物品(例如呈薄片、片材或箔片形式的光学装置)和制造物品的方法。

[0025] 在一个方面中,物品10可包括含磁层16,该含磁层16具有第一表面和与第一表面相反的第二表面;第一反射层14,在含磁层16的第一表面外侧;第二反射层14',在含磁层16的第二表面外侧;在第一反射层14外侧的第一选择性调光层12;在第二反射层14'外侧的第二选择性调光层12';在第一选择性调光层12外侧的第一吸收层18;和在第二选择性调光层12'外侧的第二吸收层18';其中第一和第二选择性调光层12、12'中的至少一个包括固化剂和至少一种涂层助剂中的至少一种。在另一个方面中,物品10可包括:其中,第一和第二选

择性调光层12、12'中的至少一个包括固化剂和至少一种氧抑制缓解成分中的至少一种。

[0026] 图1-2示出了根据本发明的各种例子的各种物品10,例如呈薄片、箔片、或片材形式的光学装置。虽然这些图以具体顺序示出了具体层,但是本领域技术人员应理解物品10可包括任何数量的任何顺序的层。另外,任何具体层的成分可以与任何其他层的成分相同或不同。还应理解,本文公开的物体10可包括额外层,例如中间层或中介层。还应理解,物品10的层可以被表面改性(例如通过氧化)。

[0027] 在一些例子中,物品10可呈现光干涉性。替代地,在一些例子中,物品10可不呈现光干涉性。在一个方面中,物品10可利用干涉以产生颜色。在另一个方面中,物品10可不利用干涉以产生颜色。例如,如在下文进一步详细描述,颜色的呈现可通过包括选择性调光系统(SLMS)来产生,例如在选择性调光层(SLML)中的添加物、选择性调光颗粒(SLMP)或选择性调光分子(SLMM)。

[0028] 在一个方面中,如图1和2所示,物品10可以是箔片、薄片或片材的形式,其可用在对象或基板20上。在一个方面中,光学装置可包括片材的部分。在另一个方面中,物品10可包括光学装置和液体介质。在另一个方面中,物品10是薄片形式的光学装置,其例如具有100nm到100 $\mu$ m的厚度和100nm到1mm的尺寸。物品10可以是色移着色剂(与液体介质组合),或可用作用于货币的安全特征。对于物品10的使用来说共同的一些属性可包括高色度(或浓重颜色)、相对于观察角度的颜色改变(也称为视角闪色或彩虹色)和高随角异色性(随观察角度变化而在明度、色调或色度方面变化的高光反射外观)。

[0029] 物品10,例如片材、薄片或箔片形式的光学装置,可包括至少一个介电层,例如第一选择性调光层(SLML)12、第二SLML12'、第三SLML12''、第四SLML12'''等。如果多于一个的SLML12、12'存在于光学装置中,则每一个SLML可在其相应的成分和物理性能方面是独立的。例如,第一SLML12可包括具有第一折射率的成分,但是在同一光学装置中的第二SLML12'可包括具有不同折射率的不同成分。作为另一例子,第一SLML12可具有第一厚度的成分,但是第二SLML12'可具有与第一厚度不同的第二厚度的相同成分。另外或替换地,呈薄片、片材或箔片形式的物品10还可包括在SLML14、14'、14''或14'''的表面上的硬涂层或保护层。在一些例子中,这些层(硬涂层或保护层)不要求光学性质。

[0030] 如图1和2所示,含磁层16的至少两个表面侧、和/或第一和第二反射层14、14'(例如右和左表面/侧,如所示的)可不具有SLML12、12'。在一个方面中,如果物品10是薄片或箔片的形式,则含磁层16和/或第一和第二反射层14、14'可包括多于四个的表面,如图1和2所示。在这些情况下,例如,含磁层16的一个、两个、三个、四个或五个表面和/或第一和第二反射层14、14'可不具有SLML12。在一些例子中,含磁层16的一个、两个、三个、四个或五个表面和/或第一和第二反射层14、14'、且因此物品10可敞开到空气。在一个例子中,敞开侧(即不包含外部SLML的反射层的表面)对于随角异色性可具有优势。

[0031] 含磁层16可包括磁性可渗透的磁性可定向的材料、磁性材料、和其组合。磁性材料(例如铁磁体和铁氧磁物材料)包括但不限于镍、钴、铁、钆、铽、镝、钪和其合金或氧化物。例如,可采用钴镍合金,钴和镍按重量分别具有约80%到约20%的比例。钴镍合金中的这些金属每一个的比例可按正负约10%变化。合金的其他例子包括但不限于Fe/Si、Fe/Ni、Fe/Co、Fe/Ni/Mo、Fe/Cr、Ni/Cr和其组合。在一个方面中,含磁层16可包括含有氧化铁颗粒的聚合物。SmCo<sub>5</sub>、NdCo<sub>5</sub>、Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub>、Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B、Sr<sub>6</sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TbFe<sub>2</sub>、Al—Ni—Co、和其组合的类型的硬磁

体也可使用,以及可以使用 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{NiFe}_2\text{O}_4$ 、 $\text{MnFe}_2\text{O}_4$ 、 $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ 类型的尖晶石铁氧体,或YIG或GdIG类型的石榴石,及其组合。在一个方面中,磁性材料可以是铁素体不锈钢。磁性材料可根据其反射或吸收性能以及其磁性性能来选择。含磁层16可以通过具有磁性和非磁性颗粒、或非磁性介质中的磁性颗粒的材料(例如沉积在基板20上的掺钴氧化物锌膜)形成。

[0032] 虽然可使用宽范围的磁性材料,但是在一个方面中可使用“软”磁体。如在本文使用的,术语“软磁体”是指呈现铁磁体性能但是具有剩磁(其在暴露至磁性力之后基本上为零)的任何材料。软磁体可对所施加的磁场展现出快速响应,但是在磁场去除之后具有非常低的(矫顽磁场( $H_c$ ) = 0.05–300奥斯特(Oe))或零磁场特征、或保持非常低的磁力线。类似地,如本文使用的,术语“硬磁体”(也称为永磁体)是指呈现铁磁体性且能在暴露至磁化力之后具有持久剩磁的任何材料。铁磁体材料为具有基本上大于1的磁导率且呈现磁滞性能的任何材料。一方面,任何磁性材料可用在含磁层中,只要该材料能实现薄片 $10''$ 在磁场中的定向即可。

[0033] 含磁层16可具有在从约10nm到约100nm的范围内的厚度,例如从约35nm到约45nm,且进一步例如为约40nm。含磁层16可被沉积到使得其基本上不透明的厚度。在一个方面中,含磁层16可被沉积到使得其并非基本上不透明的厚度可使用常规沉积过程形成含磁层16,例如物理气相沉积技术;以及包括磁控溅射的溅射;热蒸发;电子束蒸发;和阴极电弧蒸发。在一个方面中,含磁层16还可如在本文所述的、以与第一或第二选择性调光层12、12'类似的方式使用液体涂覆工艺形成。第一反射层14和第二反射层14'每一个可以独立地是宽频带反射层,例如光谱和朗伯(Lambertian)反射层(例如白色 $\text{TiO}_2$ )。第一反射层14和/或第二反射层14'每一个可独立地包括金属、非金属和/或金属合金。除非另有说明,本文使用的术语“金属”或“金属层”,意在包括所有金属,金属合金,纯金属或含有材料、化合物、成分和/或层的金属合金。

[0034] 在一个例子中,用于第一和第二反射层14、14'的材料可独立地包括在期望光谱范围中具有反射特征的任何材料。例如,在期望光谱范围中具有从5%到100%的范围内的反射比的任何材料。反射材料的例子可以是铝,其具有良好的反射特征,不昂贵,且易于形成薄层或作为薄层沉积。其他材料也可代替铝使用。例如,铜、银、金、铂、钯、镍、钴、铌、铬、锡和其组合或这些或其他金属的合金可用作反射材料。在一个方面中,用于第一和/或第二反射层14、14'的材料可以是白色的或浅色的金属。在其他例子中,第一反射层14和/或第二反射层14'可包括但不限于过渡和镧系金属及其组合;以及金属碳化物、金属氧化物、金属氮化物、金属硫化物、其组合、或金属和这些材料中的一个或多个的混合物。

[0035] 第一和/或第二反射层14、14'的厚度可在从5nm到约5000nm的范围内,但是该范围不应被视为限制性的。例如,可选择较小的厚度,使得第一反射层14和/或反射层第二14'提供0.8的最大透射比。另外或替换地,对于包括铝的第一反射层14和/或第二反射层14',在约550nm的波长时,最小光学密度(OD)可为从约0.1到约4。

[0036] 为了获得足够的光学密度和/或实现期望效果,取决于第一14反射层和/或第二反射层14'的成分,会需要更大或更小的最小厚度。在一些例子中,上限可为约5000nm、约4000nm、约3000nm、约1500nm、约200nm、和/或约100nm。在一个方面中,第一反射层14和/或第二反射层14'的厚度在从约10nm到约5000nm的范围内,例如在从约15nm到约4000nm的范围内,在从约20nm到约3000nm的范围内,在从约25nm到约2000nm的范围内,在从约30nm到约

1000nm的范围内,在从约40nm到约750nm的范围内,或在从约50nm到约500nm的范围内,例如在从约60nm到约250nm的范围内,或在从约70nm到约200nm的范围内。

[0037] 例如图1和2的呈片材、箔片或薄片形式的物品10可包括第一选择性调光层(SLML)12和第二选择性调光层12'。SLML是包括多个光学功能的物理层,其目的是在具有在从约0.2 $\mu\text{m}$ 到约20 $\mu\text{m}$ 的范围内的波长的电磁辐射的光谱的不同选择区域中调制(吸收和/或发出)光强度。

[0038] SLMLs 12、12' (和/或SLMLs 12、12'中的材料)可选择性地对光进行调制。例如,SLML可控制具体波长中的透射量。在一些例子中,SLML可选择性地吸收能量的具体波长(例如在可见和/或不可见范围中)。例如,SLML 12、12'可以是“有颜色层”和/或“波长选择性吸收层”。在一些例子中,被吸收的具体波长可使得例如呈薄片形式的物品10呈现具体颜色。例如,SLML 12、12'可对人眼睛呈现红色(例如SLML可吸收光的约620nm以下的波长且由此反射或传递能量的出现红色的波长)。这可通过增加SLMPs实现,SLMPs是对主体材料的着色剂(例如有机和/或无机的颜料和/或染料),主体材料例如是电介质材料,包括但不限于聚合物。例如,在一些情况下,SLML可以是有颜色的塑料。

[0039] 在一些例子中,所吸收的一些或全部具体波长可处于可见范围(例如SLML可在整个可见光范围进行吸收,但是对于红外线来说是可透射的)。所形成的例如呈薄片形式的物品10会呈现黑色,但是在红外线中反射光。在如上所述的一些例子中,物品10和/或SLML 12、12'的所吸收的波长(和/或具体可见颜色)可至少部分地取决于SLML 12、12'的厚度。另外或替换地,被SLML 12、12' (和/或这些层和/或薄片呈现的颜色)吸收的能量波长可部分地取决于将某些方面添加到SLML。除了吸收一定的能量波长,SLML 12、12'可实现以下中的至少一个:有助于含磁层16和/或第一和第二反射层14、14'抵抗恶化;能够实现从基板释放;能够实现尺寸化;对环境恶化提供一些抵抗力,例如用在第一和第二反射层14、14'中使用的铝或其他金属和材料的氧化;和基于SLML 12、12'的成分和厚度的光透射、反射和吸收方面的高性能。

[0040] 在一些例子中,SLMLs 12、12'除了选择性地吸收具体能量波长和/或可见光波长或作为其替换,例如呈片材、箔片、或薄片形式的物品10的SLMLs12、12'可控制折射率和/或SLMLs 12、12'可包括可控制折射率的SLMPs。除了吸收控制SLMPs(例如着色剂)或作为其替换,可控制SLML 12、12'折射率的SLMPs可包括有主体材料。在一些例子中,主体材料可以与SLMLs12、12'中的折射率SLMPs和吸收控制SLMPs两者组合。在一些例子中,相同的SLMP可控制吸收和折射率。

[0041] 第一和第二SLMLs 12、12'每一个可独立地在第一和第二反射层14、14'外部。第一和第二SLML 12、12'每一个可独立地具有大于或小于约1.5的折射率。例如,每一个SLML 12、12'可具有大约1.5的折射率。每一个SLML 12、12'的折射率可被选择为提供一定程度的色变(color travel),其中色变可被限定为在L\*a\*b\*颜色空间中测量的色彩角(hue angle)随着观察角度的改变。在一些例子中,每一个SLMLs 12、12'可包括的折射率在从约1.1到约3.0的范围内,在从约1.0到约1.3的范围内,或在从约1.1到约1.2的范围内。在一些例子中,每一个SLMLs 12和12'的折射率可小于约1.5,小于约1.3,或小于约1.2。在一些例子中,SLML 12和SLML 12'可具有基本上相同的折射率或彼此不同的折射率。

[0042] 第一和第二SLML 12、12'每一个可独立地具有的厚度为在从约1nm到约10000nm的

范围内,在从约10nm到约1000nm的范围内,在从约20nm到约500nm的范围内,在从约1nm到约100nm的范围内,在从约10nm到约1000nm的范围内,在从约1nm到约5000nm的范围内。在一个方面中,物品10(诸如光学装置)可具有厚度对宽度为1:1到1:50的纵横比。

[0043] 但是,本文所述的物品10的优点中之一是在一些例子中光学效果对厚度变化是相对不敏感的。由此,在一些方面中,每一个SLML 12、12'可独立地具有小于约5%的光学厚度变化。在一个方面中,每一个SLML 12、12'可独立地包括横跨该层的小于约3%的光学厚度变化。在一个方面中,每一个SLML 12、12'横跨具有约50nm厚度的层可独立地具有小于约1%的光学厚度变化。

[0044] 在每一个方面中,第一和第二SLMLs 12、12'可独立地是透明无色层、可以是透明有色层、或可以是有色层。

[0045] 第一和第二SLMLs 12、12'的性能可基于存在于每一个SLML 12、12'中的材料选择确定。应理解,每一个SLML 12、12'可基于每一个SLML 12、12'的成分在光的透射、反射和吸收方面实现高性能。在一个方面中,每一个SLML 12、12'可包括允许更宽的范围材料的成分,所述材料配置为加强对每一个SLML 12、12'的光学性能的控制。在一个方面中,每一个SLML 12、12'可改善以下性能中的至少一种:薄片处理、腐蚀、对准和物品10中的任何其他层(例如第一和第二反射层14、14')的环保性能。

[0046] 第一和第二SLML 12、12'每一个可独立地仅包括主体材料、或包括与选择性调光系统(SLMS)组合的主体材料。在一个方面中,第一SLML 12和第二SLML 12'中的至少一个包括主体材料。在另一个方面中,第一SLML 12和第二SLML 12'中的至少一个包括主体材料和SLMS。SLMS可包括选择性调光分子(SLMM)、选择性调光颗粒(SLMP)、添加物或其组合。

[0047] SLML 12、12'的成分可具有固体含量,固体含量在从约0.01%到约100%的范围内,例如在从约0.05%到约80%的范围内,且进一步例如为在从1%到约30%的范围内。在一些方面中,固体含量可以大于3%。在一些方面中,SLML 12、12'的成分可具有的固体含量在从约3%到约100%的范围内,例如在从约4%到50%的范围内。

[0048] 第一和/或第二SLMLs 12、12'中的每一个的主体材料可独立地是膜,该膜形成作为涂层液体施加且用作光学和结构目的的材料。主体材料可用作主体(基体),如果必要则用于引入客体系统(例如选择性调光系统(SLMS)),用于为物品10提供额外的调光性能。

[0049] 主体材料可以是电介质材料。另外或替换地,主体材料可以是有机聚合物、无机聚合物和复合材料中的至少一种。有机聚合物的非限制性例子包括热塑塑料,例如聚酯,聚烯烃,聚碳酸酯,聚酰胺,聚酰亚胺,聚氨酯,丙烯酸酯,丙烯酸酯,聚酯,聚醚,聚硫醇,硅氧烷,碳氟化合物及其各种共聚物;热固性材料,例如环氧树脂,聚氨酯,丙烯酸酯,三聚氰胺甲醛,脲甲醛和苯酚甲醛;和能量可固化材料,如丙烯酸酯,环氧树脂,乙烯基树脂,乙烯基酯,苯乙烯和硅烷。无机聚合物的非限制性例子包括硅烷,硅氧烷,钛酸盐,锆酸盐,铝酸盐,硅酸盐,磷氮杂烷,聚硼氮烯和聚噻唑。

[0050] 第一和第二SLMLs 12、12'中的每一个可包括按重量为从约0.001%到约100%的主体材料。在一个方面中,主体材料可存在于SLML中,按SLML的重量,其含量在从约0.01%到约95%的范围内,例如在从约0.1%到约90%的范围内,且进一步例如为在从约1%到约87%的范围内。

[0051] 对于在具有主体材料的SLMLs 12、12'中使用来说,SLMS每一个可独立地包括选择



性调光颗粒 (SLMP), 选择性调光分子 (SLMM), 添加物或其组合。SLMS还可包括其他材料。SLMS可提供在感兴趣的选择性区域或整个光谱范围 (0.2 $\mu$ m到20 $\mu$ m) 中提供对电磁辐射幅度的调制 (通过吸收、反射、荧光等)。

[0052] 第一和第二SLMLs 12、12' 每一个可独立地包括SLMS、SLMP。SLMP可以是与主体材料组合的任何颗粒, 以选择性地控制光调制, 包括但不限于变色颗粒、染料、着色剂 (包括具有染料、颜料、反射颜料、色移颜料、量子点和选择性反射层中的一种或多种的着色剂)。SLMP的非限制性例子包括: 有机颜料、无机颜料、量子点、纳米颗粒 (选择性反射和/或吸收)、胶束等。纳米颗粒可包括但不限于有机和金属有机材料, 其具有高折射率值 (在约550nm的波长时 $n > 1.6$ ); 金属氧化物, 例如TiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO、SnO<sub>2</sub>、Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> (其中x和y每一个独立地为大于0的整数), 和WO<sub>3</sub>; 金属硫化物, 例如ZnS和Cu<sub>x</sub>S<sub>y</sub> (其中x和y每一个独立地为大于0的整数); 硫属化物、量子点 (quantum dots) 金属纳米颗粒; 碳酸盐 (carbonates); 氟化物; 和其混合物。

[0053] SLMM的例子包括但不限于: 有机染料、无机染料、胶束和含有发色团的其他分子系统。

[0054] 在一些方面中, 第一和第二SLMLs 12、12' 中的每一个的SLMS可包括至少一种添加物, 例如固化剂和涂层助剂。在一些其他方面中, 第一和第二SLMLs 12、12' 中的每一个SLMS可包括至少一种添加物, 例如固化剂、和至少一种氧抑制缓解成分。

[0055] 固化剂可以是可引发主体材料的硬化、玻璃化、交联或聚合的化合物或材料。固化剂的非限制性例子包括溶剂、自由基产生剂 (通过能量或化学方法)、酸产生剂 (通过能量或化学方法)、冷凝引发剂和酸/碱催化剂中的至少一种。

[0056] 涂层助剂的例子包括均化剂、润湿剂、消泡剂、粘合促进剂、抗氧化剂、UV稳定剂、固化抑制缓和剂、防污剂、防腐剂、光敏剂、二次交联剂和用于增强红外干燥的红外吸收剂。在一个方面中, 抗氧化剂可存在于SLML 12、12' 的成分中, 按重量含量在从约25ppm到约5%的范围内。

[0057] 第一和第二SLMLs 12、12' 每一个可独立地包括溶剂。容积的非限制性例子可包括乙酸酯, 例如乙酸乙酯、乙酸丙酯、和乙酸丁酯; 丙酮; 水; 酮, 例如二甲基甲酮 (DMK)、甲基乙基酮 (MEK)、甲基仲丁基酮 (SBMK)、叔丁基甲基酮 (TBMK)、环戊酮和茴香醚; 乙二醇和乙二醇衍生物, 例如丙二醇甲醚和丙二醇甲醚醋酸酯; 醇, 例如异丙醇和双丙酮醇; 酯, 例如丙二酸酯; 杂环溶剂, 例如N甲基吡咯烷酮; 碳氢化合物, 例如甲苯和二甲苯; 混合溶剂, 例如乙二醇醚; 和其混合物。在一个方面中, 溶剂可存在于第一和第二SLML 12、12' 中的每一个中, 相对于SLML 12、12' 的总重量, 其按重量的含量在从约0%到约99.9%的范围内, 例如在从约0.005%到约99%的范围内, 且进一步例如为在从约0.05%到约90%的范围内。

[0058] 在一些例子中, 第一和第二SLML 12、12' 每一个可独立地包括具有以下中的至少一种的成分: (i) 光引发剂, (ii) 氧抑制缓解成分, (iii) 均化剂, 和 (iv) 消泡剂。在一个方面中, 第一和第二SLML 12、12' 可包括固化剂和氧抑制缓解成分。

[0059] 氧抑制缓解成分可用于缓解自由基材料的氧抑制。分子氧可消除 (quench) 光引发剂/感光剂的三重态或其可清除自由基, 实现降低的涂层性能和/或未固化的液体表面。氧抑制缓解成分可降低氧抑制或可改善任何SLML 12、12' 的固化。

[0060] 氧抑制成分可包括多于一种的化合物。氧抑制缓解成分可包括至少一种丙烯酸

酯,例如至少一种单体和至少一种丙烯酸酯低聚物(acrylate oligomer)。在一个方面中,氧抑制缓解成分可包括至少一种丙烯酸酯单体和两种丙烯酸酯齐聚物。用于在氧抑制缓解成分中使用的丙烯酸酯的非限制性例子可包括多种丙烯酸酯;甲基丙烯酸酯;环氧丙烯酸酯,例如改性环氧丙烯酸酯;聚酯丙烯酸酯,例如酸官能团聚酯丙烯酸酯(acid functional polyester acrylates)、四官能团聚酯丙烯酸酯(tetra functional polyester acrylates)、改性聚酯丙烯酸酯、和标榜生质聚酯丙烯酸酯(bio-sourced polyester acrylates);聚醚丙烯酸酯,例如胺类改性聚醚丙烯酸酯(包括胺官能团丙烯酸酯共引发剂(amine functional acrylate co-initiators)和叔胺共引发剂(tertiary amine co-initiators);胺酯丙烯酸酯,例如芳香族聚氨脂丙烯酸酯,改性脂肪族胺酯丙烯酸酯,脂肪族胺酯丙烯酸酯、和基于胺酯丙烯酸酯的脂肪族脲基甲酸酯;和其单体和齐聚物。在一个方面中,氧抑制缓解成分可包括至少一种丙烯酸酯齐聚物,例如两种齐聚物。所述至少一种丙烯酸酯齐聚物可从聚酯丙烯酸酯和聚醚丙烯酸酯选择,例如巯基改性聚酯丙烯酸酯和胺改性聚醚四乙酸酯。氧抑制缓解成分还可包括至少一个单体,例如1,6-己二醇二丙烯酸酯。氧抑制缓解成分可存在于第一和/或第二SLML 12、12'中,相对于SLML12、12'的成分的总重量,其按重量的含量为在从约5%到约95%的范围内,例如在从约10%到约90%的范围内,且进一步例如为在从约15%到约85%的范围内。

[0061] 在一些例子中,SLML 12、12'的主体材料可使用非自由基固化系统,例如阳离子系统。阳离子系统较不容易受到对自由基过程的氧抑制的缓解,因此可能不需要氧抑制缓解成分。在一个例子中,使用单体乙基-3-羟甲基氧杂环丁烷不需要氧缓解成分。

[0062] 在一个方面中,第一和第二SLML 12、12'每一个可独立地包括至少一种光引发剂,例如两种光引发剂,或三种光引发剂。光引发剂可用于更短的波长。光引发剂对光化学波长来说是可以活性的。光引发剂可是Type I光引发剂或Type II光引发剂。SLML 12、12'可包括仅Type I光引发剂,仅Type II光引发剂,或Type I和Type II光引发剂两者的组合。光引发剂可存在于SLML12、12'的成分中,相对于SLML 12、12'成分的总重量,其按重量的含量在从约0.25%到约15%的范围内,例如在从约0.5%到约10%的范围内,且进一步例如为在从约1%到约5%的范围内。

[0063] 光引发剂可以是氧化磷。氧化磷可包括但不限于单酰基氧化磷(monoacyl phosphineoxide)和双酰基氧化磷(bis acyl phosphine oxide)。单酰基氧化磷可以是二苯基(2,4,6-三甲基苯甲酰基)氧化磷。双酰基氧化磷可以是双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化磷。在一个方面中,至少一种氧化磷可存在于SLML 12、12'的成分中。例如,两种磷氧化物(phosphineoxides)可存在于SLML 12、12'的成分中。

[0064] 感光剂可存在于SLML 12、12'的成分中且可用作Type I和/或类型II光引发剂的感光剂。感光剂还可用作Type II光引发剂。在一个方面中,感光剂可存在于SLML 12、12'的成分中,相对于SLML 12、12'的成分的总重量,其按重量的含量在从约0.05%到约10%的范围内,例如在从约0.1%到约7%的范围内,且进一步例如为在从约1%到约5%的范围内。感光剂可以是噻吨酮,例如1-氯-4-丙氧基噻吨酮(1-chloro-4-propoxythioxanthone)。

[0065] 在一个方面中,SLML 12、12'可包括均化剂。均化剂可以是聚丙烯酸酯。均化剂可消除SLML 12、12'的成分的坑痕(cratering)。均化剂可存在于SLML12、12'的成分中,相对于SLML 12、12'成分的总重量,其按重量的含量在从约0.05%到10%的范围内,例如在从约

1%到约7%的范围内,且进一步例如为在从约2%到约5%的范围内。

[0066] SLML 12、12'还可包括消泡剂。消泡剂可降低表面张力。消泡剂可以是不含硅树脂的液体有机聚合物。消泡剂可存在于SLML 12、12'的成分中,相对于SLML 12、12'成分的总重量,其按重量的含量为在从约0.05%到约5%的范围内,例如在从约0.2%到约4%的范围内,且进一步例如为在从约0.4%到约3%的范围内。

[0067] 参见图1-2,第一和第二吸收层18、18'中每一个可在其相应的SLML 12、12'的外部。无论构造如何,第一和第二吸收层18、18'每一个可独立地包括金属、非金属或金属合金。在一个例子中,用于第一和第二吸收层18、18'的材料可包括任何吸收材料,包括选择性吸收材料和非选择性吸收材料。例如,第一和第二吸收层18、18'可用非选择性吸收金属材料形成,该非选择性吸收金属材料被沉积到一定厚度,在该厚度下该层至少部分地进行吸收或是半透明的。非选择性吸收材料的一个例子可以是灰金属,例如铬或镍。选择性吸收材料的例子可以是铜或金。在一个方面中,吸收材料可以是铬。合适的吸收材料的非限制性例子包括金属吸收剂,如铬、铝、银、镍、钨、铂、钛、钒、钴、铁、锡、钨、钼、铈、铌、铜以及其它吸收剂,例如碳、石墨、硅、锗、金属陶瓷、氧化铁或其它金属氧化物、在介电基质中混合的金属,以及能够作为可见光谱中的均匀的或选择性吸收剂的其它物质。可用于形成第一和第二吸收层18、18'的上述吸收材料的各种组合、混合物、化合物或合金。

[0068] 上述吸收材料的合适合金的例子可包括铬镍铁合金(Ni—Cr—Fe)、不锈钢、Hastalloys(Ni—Mo—Fe;Ni—Mo—Fe—Cr;Ni—Si—Cu)和钛基合金,例如混合有碳的钛(Ti/C)、混合有钨的钛(Ti/W)、混合有铌的钛(Ti/Nb)和混合有硅的钛(Ti/Si)、和其组合。用于第一和第二吸收层18、18'的合适化合物的其他例子包括但不限于钛基化合物,例如硅化钛(TiSi<sub>2</sub>)、硼化钛(TiB<sub>2</sub>)和其组合。替换地,第一和第二吸收层18、18'可包括沉积在Ti基体中的钛基合金,或可包括沉积在钛基合金的基体中的Ti。例如,如图1-2所示,第一和第二吸收层18、18'可包括铬。

[0069] 第一和第二吸收层18、18'还可用磁性材料形成,例如钴镍合金。这可通过减少所需材料的种数而简化磁性色移装置或结构的制造。

[0070] 第一和第二吸收层18、18'可形成具有在从约1nm到约50nm范围内(例如在从约5nm到约10nm范围内)的物理厚度,这取决于吸收层材料的光学常数和期望的峰移(peak shift)。第一和第二吸收层18、18'每一个可包括相同材料或不同材料,且对于每一个层来说可具有相同或不同的物理厚度。

[0071] 如图1所示,物品10包括层12、12'、14、14'、16、18和18'。然而,应注意,对于具体的实施方式,物品10可以如所期望地包括处于任何顺序或构造中的更多或更少的层。

[0072] 在一个方面中,物品10(例如薄片、箔片或片材形式的光学装置)还可包括基板20和释放层22,如图2所示。在一个方面中,释放层22可设置在基板20和第一吸收层18之间。

[0073] 本文所述的物品10(例如光学装置)可以以任何方式制造。例如,薄片(例如图1和2的物品10)可被制造且随后被划分、断裂、研磨等,以成为形成光学装置的小部件。在一些例子中,薄片(例如图1和2的物品10)可通过液体涂覆工艺形成,包括但不限于下文和/或参照图3所述的过程。

[0074] 还公开一种用于制造物品10的方法,物品10例如在本文中所述的薄片形式的光学装置。方法可包括在基板20上沉积第一吸收层18;在第一吸收层18上沉积第一选择性调光

层12;在第一选择性调光层12上沉积第一反射层14;在第一反射层14上沉积含磁层16;在含磁层16上沉积第二反射层14';在第二反射层14'上沉积第二选择性调光层12';和在第二选择性调光层12'上沉积第二吸收层18';其中使用液体涂覆工艺沉积第一和第二选择性调光层12、12'中的至少一个。

[0075] 参照图1和2所示的方面,通常,用于制造物品10的方法可涉及在基板20外侧并在其上沉积第一吸收层18,该基板20具有释放层22,如图2所示。

[0076] 基板20可用柔性材料制造。基板20可以是可接收被沉积的层的任何合适材料。合适的基板材料的非限制性例子包括聚合物网(例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET))、玻璃、硅晶片等。基板20的厚度可变化,但厚度可在从约2 $\mu\text{m}$ 到约100 $\mu\text{m}$ 的范围内,且进一步地作为例子是在从约10到约50 $\mu\text{m}$ 的范围内。

[0077] 可通过常规沉积过程将第一吸收层18沉积到基板20上,常规沉积过程例如物理气相沉积、化学气相沉积、薄膜沉积、原子层沉积等,包括改性技术(如等离子体增强和流化床)。一旦第一吸收层18已经被沉积在基板20上,则被沉积的第一吸收层18和基板20可从沉积设备移走。基板20和沉积的第一吸收层18可随后被引入到液体涂覆设备,例如狭缝模涂覆设备(slot die apparatus),以将第一SLML12沉积在沉积的第一吸收层18上。一旦第一SLML12已经被沉积和固化,则随后第一反射层14可通过常规沉积过程沉积在第一SLML12上。一旦第一反射层14已经被沉积,含磁层16可沉积在第一反射层14上。以上过程则可以逆序重复。例如,可使用常规沉积过程将第二反射层14'沉积在含磁层16上。基板20和被沉积的层可从沉积设备移走且被引入到液体涂覆设备。使用液体涂覆工艺,第二SLML12'可沉积在第二反射层14'上。一旦第二SLML12'已经固化,基板20和所有被沉积的层可被传输到常规沉积过程设备,以沉积第二吸收层18'。替换地或另外地,还可使用液体涂覆工艺沉积含磁层16。液体涂覆工艺包括但不限于:单个和多层涂层中的狭缝珠,滑珠,狭缝帘,滑帘,拉伸网状狭缝,凹版印刷,辊涂和其它液体涂覆和印刷工艺(其将液体施加到基板上以形成液体层或膜,该液体层或膜随后被干燥和/或固化为最终的SLML层)。

[0078] 随后,基板20可从沉积层释放,以形成物品10,例如图1所示。在一个方面中,基板20可被冷却以使得相关释放层22脆化。在另一个方面中,释放层22可例如通过使用光子或电子束能量被加热和/或固化而被脆化,以增加交联程度,这将能够实现剥离。沉积层随后可被机械地剥离,例如将表面急剧弯折或进行擦拭。使用已知技术,被释放和剥离的层可被定尺寸成物品10,物品10例如是呈薄片、箔片、或片材形式的光学装置。

[0079] 另在一个方面中,沉积层可从基板20传输到另一表面。沉积层可被冲压或切割,以制造具有精确限定的大小和形状的大薄片。

[0080] 如上所述,可通过液体涂覆工艺(例如狭缝模涂覆工艺)沉积第一和第二SLML12、12'中的每一个。然而,液体涂覆工艺(例如狭缝模涂覆工艺)不能在例如约50到约700nm的光学厚度下稳定地操作。特别地,非常薄的湿膜具有具有经常形成的厚区域岛状部,其中,随溶剂蒸发,固体通过毛细作用力而已经从周围的薄区域离开。这种网状的外观与光学涂层不相容,因为变化的厚度会造成宽范围的光学路径长度,例如宽范围的颜色造成有斑点的/带纹理的外观,以及降低的光学涂层颜色均匀性和低色度。

[0081] 在本发明的一个方面,可使用液体涂覆工艺(例如狭缝模涂覆工艺)形成SLML12、12'。在一个方面中,液体涂覆工艺包括但不限于:单个和多层涂层中的狭缝珠,滑珠,狭缝

帘,滑帘,拉伸网状狭缝,凹版印刷,辊涂和其它液体涂覆和印刷工艺(其将液体施加到基底上以形成随后被干燥和/或固化为最终SLML层的液体层或膜)。液体涂覆工艺可允许SLML 12、12'的成分以比其他沉积技术(例如蒸汽沉积)更快的速率传输。

[0082] 另外,液体涂覆工艺可通过简单的设备设定而允许更多种类材料用在SLML 12、12'中。应理解,使用所公开的液体涂覆工艺形成的SLML 12、12'可呈现改进的光学性能。

[0083] 图3示出了使用液体涂覆工艺形成SLML(例如介电层)12、12'。SLML的成分(液体涂料成分)可插入到狭缝模320中且沉积在基板340上,形成湿膜。参考如上所公开的过程,基板340可包括基板20(具有或没有释放层22)和被沉积的第一吸收层18,如图2所示。另在一个方面中,基板340可包括基板20、第一吸收层18、第一SLML 12、第一反射层14、含磁层16、和第二反射层14'。在一个方面中,基板340可以是基板20和/或被沉积的层的任何组合。狭缝模320的底部与基板340的距离为狭缝间隙G。如图3可见,液体涂料成分可以沉积到湿薄膜厚度D,该厚度D大于干膜厚度H。在湿膜已经沉积在基板340上之后,可蒸发掉存在于湿膜中的任何溶剂。液体涂覆工艺继续进行使得湿膜固化,以形成固化的自动均匀化的SLML 12、12',其具有正确的光学厚度H(范围为从约50到约700nm)。应理解,SLML 12、12'自动均匀化的能力形成这样的层:该层横跨该层具有减小的光学厚度变化。最终,包括自动均匀化的SLML 12、12'的物品10可呈现增加的光学精确性。为了易于理解,术语“湿膜”和“干膜”将用于指在形成SLML 12、12'的液体涂覆工艺的各阶段时的合成物。

[0084] 液体涂覆工艺可包括调整涂覆速度和狭缝间隙G中的至少一个,以实现具有预定厚度D的湿膜。SLML 12、12'每一个可被沉积到具有在从约0.1 $\mu\text{m}$ 到约500 $\mu\text{m}$ 的范围内(例如在从约0.1 $\mu\text{m}$ 到约5 $\mu\text{m}$ 的范围内)的湿薄膜厚度D。形成为具有在所公开范围内的湿膜厚度D的SLML 12、12'可形成稳定SLML,即没有例如凸条或条纹这样的破裂部分或缺陷。在一个方面中,对于使用狭缝模珠模以高达约100m/min的涂覆速度形成的稳定湿膜,湿膜可具有约10 $\mu\text{m}$ 的厚度。另在一个方面中,对于使用狭缝模帘模式以高达约1200m/min的涂覆速度形成的稳定湿膜,湿膜可具有约6-7 $\mu\text{m}$ 的厚度。

[0085] 在约0.1到约1000m/min的速度下,液体涂覆工艺可包括的狭缝间隙G对湿薄膜厚度D的比例为约1到约100。在一个方面中,在约100m/min的涂覆速度下,该比例为约9。在一个方面中,在约50m/min的涂覆速度下,该比例可为约20。液体涂覆工艺可具有在从约0到约1000 $\mu\text{m}$ 的范围内的狭缝间隙G。较小的狭缝间隙G可允许减小的湿膜厚度。在狭缝珠模式下,较高的涂覆速度可实现大于10 $\mu\text{m}$ 的湿膜厚度。

[0086] 液体涂覆工艺可具有的涂覆速度为在从约0.1到约1000m/min的范围内,例如在从约25m/min到约950m/min的范围内,例如在从约100m/min到约900m/min的范围内,且进一步例如在从约200m/min到约850m/min的范围内。在一个方面中,涂覆速度大于约150m/min,且在进一步的例子中为大于约500m/min。在一个方面中,用于珠模式液体涂覆工艺的涂覆速度可以在从约0.1m/min到约600m/min的范围内,且例如为在从约50到约150m/min的范围内。在另一个方面中,用于帘模式液体涂覆工艺的涂覆速度可为在从约200m/min到约1500m/min的范围内,且例如在从约300m/min到约1200m/min的范围内。如图3所示,溶剂可从湿膜蒸发,例如在湿膜固化之前。在一个方面中,在SLML 12、12'的固化之前,约100%(例如约99.9%)且进一步例如约99.8%的溶剂可从SLML 12、12'的成分蒸发。在进一步的方面中,痕量的溶剂可存在于固化/干燥的SLML 12、12'中。在一个方面中,具有更大的原始重量

百分比的溶剂的湿膜可形成具有减小的膜厚度H的干膜。特别地,具有高的重量百分比的溶剂且以大的湿膜厚度D沉积的湿膜可形成具有小的干膜厚度H的SLML 12、12'。重要的是,在溶剂蒸发之后,湿膜保持液体状态,由此在液体涂覆工艺的后续固化步骤期间避免例如起皮和形成岛状部这样的问题。

[0087] 湿膜的动态粘性可在从约0.5到约50cP的范围内,例如在从约1到约45cP的范围内,且进一步例如在从约2到约40cP的范围内。粘性测量温度是25°C,使用40mm直径、具有0.3°角度(在0.025mm的间隙设定下)的圆锥体/板而通过配备有溶剂捕获器的Anton Paar MCR101流变仪来测量流变性。

[0088] 在一个方面中,SLML 12、12'和溶剂的成分可被选择为使得湿膜呈现牛顿特性,用于使用液体涂覆工艺进行SLML的精确涂覆。湿膜可呈现牛顿特性,剪切率为约 $10000\text{s}^{-1}$ 且更高。在一个方面中,对于高达25m/min的涂覆速度,用于液体涂覆工艺的剪切率可以是 $1000\text{s}^{-1}$ ,例如对于100m/min的涂覆速度是 $3900\text{s}^{-1}$ ,且进一步例如对于200m/min的涂覆速度是 $7900\text{s}^{-1}$ 。应理解,最大剪切率可发生在非常薄的湿薄膜上,例如大约 $1\mu\text{m}$ 厚。随湿膜厚度增加,剪切率可被期望降低,例如对于 $10\mu\text{m}$ 的湿膜减少15%,且进一步例如对于 $20\mu\text{m}$ 的湿膜减少30%。溶剂从湿膜的蒸发可将粘性行为改变为假塑性,其对实现精确的SLML来说是有益的。在任何溶剂已经蒸发之后,被沉积的第一和第二SLML 12、12'的动态粘性可在从约10cP到约3000cP的范围内,例如在从约20cP到约2500cP的范围内,且进一步例如在从约30cP到约2000cP的范围内。在从湿膜蒸发溶剂(如果存在)时,可将粘性增加到假塑性行为。假塑性行为可允许湿膜的自动均匀化。在一个方面中,方法可包括使用已知技术将存在于湿膜中的溶剂蒸发。蒸发溶剂所需的时间量可取决于干燥剂容量和网/基板的速度。在一个方面中,干燥剂(未示出)的温度可小于约 $120^\circ\text{C}$ ,例如小于约 $100^\circ\text{C}$ ,且进一步例如小于约 $80^\circ\text{C}$ 。

[0089] 可使用已知技术将使用液体涂覆工艺沉积的湿膜固化。在一个方面中,可使用利用紫外光、可见光、红外光、电子束中的至少一种的固化剂而将湿膜固化。固化可在惰性或环境大气下进行。在一个方面中,固化步骤利用具有约为395nm的波长的紫外光源。紫外光源可以以一定的剂量施加到湿膜,该剂量为在从约 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 到约 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的范围内,例如在从约 $250\text{mJ}/\text{cm}^2$ 到约 $900\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的范围内,且进一步例如为在从约 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 到约 $850\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的范围内。湿膜可通过已知技术交联。非限制性例子包括光诱导聚合,例如自由基聚合,光谱敏化的光诱导自由基聚合,光诱导阳离子聚合,光谱敏化的光诱导阳离子聚合,和光诱导环加成;电子束诱导聚合,例如电子束诱导自由基聚合,电子束诱导阳离子聚合,和电子束诱导环加成;和热诱导聚合,例如热诱导阳离子聚合。

[0090] 使用液体涂过程形成的SLML 12、12'可呈现改进的光学性能,即精确的SLML。在一些例子中,精确的SLML 12、12'可被理解是指这样的介电层:该介电层跨该层具有小于约3%光学厚度变化、小于约5%光学厚度变化、或小于约7%光学厚度变化的SLML。

[0091] 在本文公开的方法中使用的常规沉积过程包括但不限于:物理气相沉积(PVD),溅射到颗粒的机械振动床上,通过金属有机化合物的热分解进行分解,CVD流化床。

[0092] 在一个例子中,SLML包括使用溶剂染料作为SLMM的分子环氧树脂主体,反射层包括铝。

[0093] 在一个实例中,SLML包括使用二酮吡咯并吡咯不溶性红色染料(Diketopyrrolopyrrole insoluble red dye)作为SLMP的分子环氧树脂主体,反射层包括

铝。

[0094] 在一个实例中,SLML包括使用白色颜料(Titania)作为SLMP的丙烯酸酯低聚物树脂主体。

[0095] 在一个实例中,SLML包括使用黑色IR透明颜料作为SLML的丙烯酸酯低聚物树脂主体,反射层包括铝。

[0096] 一种色移着色剂包括:如上所述的物品;和液体介质。如上所述的物品,其中固化剂利用紫外光、可见光、红外光、或电子能束的能量中的至少一种。如上所述的物品,其中氧抑制缓解成分包括丙烯酸酯单体和至少一种丙烯酸酯齐聚物中的至少一种。

[0097] 一种用于形成物品的方法,包括在基板上沉积第一吸收层;在第一吸收层上沉积第一选择性调光层;在第一选择性调光层上沉积第一反射层;在第一反射层上沉积含磁层;在含磁层上沉积第二反射层;在第二反射层上沉积第二选择性调光层;和在第二选择性调光层上沉积第二吸收层;其中使用液体涂覆工艺沉积第一和第二选择性调光层中的至少一个。

[0098] 如上所述的方法,其中第一和第二选择性调光层每一个独立地具有的湿膜厚度在从约0.1 $\mu\text{m}$ 到约500 $\mu\text{m}$ 的范围内。如上所述的方法,其中使用液体涂覆工艺沉积含磁层。如上所述的方法,其中第一和第二选择性调光层每一个独立地包括溶剂,且液体涂覆工艺进一步包括从被沉积的第一和第二选择性调光层蒸发溶剂,和进行固化。如上所述的方法,其中液体涂覆工艺包括:在约100m/min的涂覆速度下,狭缝间隙对湿膜厚度的约为9的比。如上所述的方法,其中液体涂覆工艺包括:在约50m/min的涂覆速度下,狭缝间隙对湿膜厚度的约为20的比。如上所述的方法,其中湿膜厚度在从约0.1 $\mu\text{m}$ 到约5 $\mu\text{m}$ 的范围内、且形成稳定的第一和第二选择性调光层。

[0099] 如前所述,本领域技术人员可理解,本发明可以以各种形式实施。因此,尽管已经关联具体实施例和其例子给出这些教导,但是本发明的真实范围不应限制于此。可以在不脱离本文教导的范围的情况下做出各种改变和修改。

[0100] 本公开范围应被宽泛地理解。其意指本公开公开了用于实现本文公开的装置、活动、机械动作的等同物、手段、系统和方法。对于公开的每一个装置、物品、方法、手段、机械元件或机构,意指本公开也包括其内容,并且教导了用于实施本文公开的许多方面、机构和设备的等同物、手段、系统和方法。此外,本公开涉及涂层及其许多方面、特征和要素。这样的设备在其使用和操作中可以是动态的,本公开旨在涵盖使用设备和/或制造物品的等同物、手段、系统和方法及其与本文所公开的操作和功能的描述和精神一致的许多方面。本申请的权利要求同样被广义地解释。

[0101] 本发明在其许多实施例中的描述本质上仅仅是示例性的,因此,不脱离本发明要点的变型意于在本发明的范围内。这些变型不被认为是脱离本发明的精神和范围。

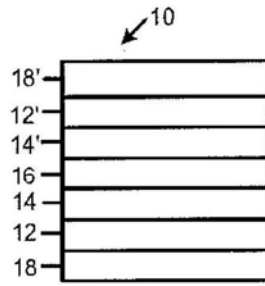


图1

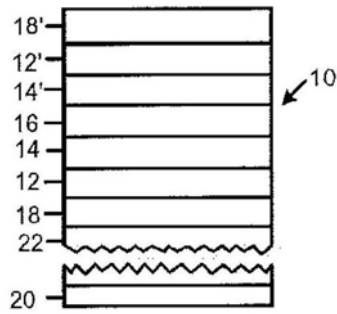


图2

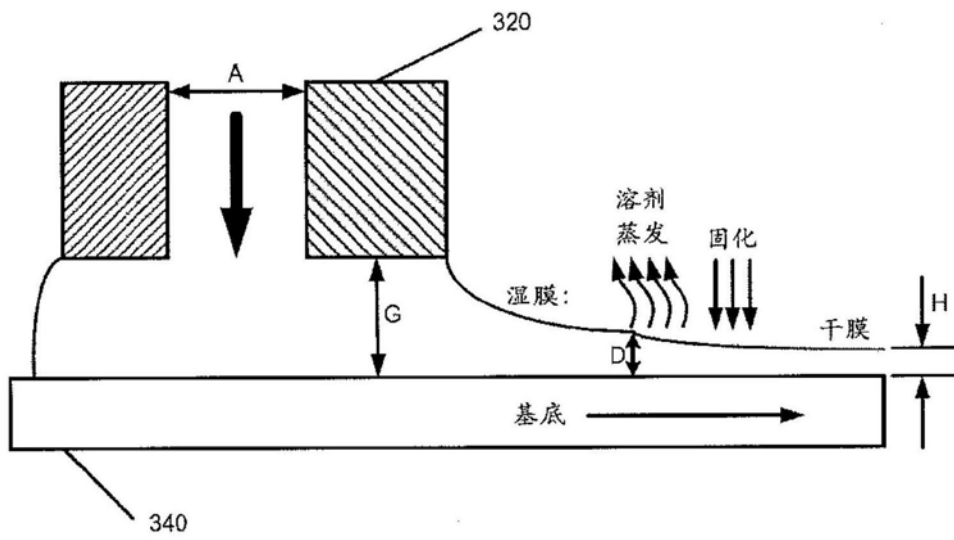


图3