

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102179971 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 14

(21) 申请号 201010624539. 6

(22) 申请日 2010. 12. 31

(30) 优先权数据

10-2010-0123482 2010. 12. 06 KR

61/291, 404 2009. 12. 31 US

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 韩东垣 罗伯特·扬·比塞尔

罗仁扎·摩洛

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 韩明星 李娜娜

(51) Int. Cl.

B32B 15/08 (2006. 01)

H01L 51/52 (2006. 01)

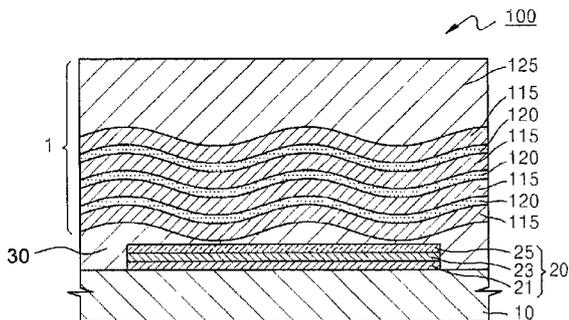
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 发明名称

阻挡膜复合材料、显示装置及它们的制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种阻挡膜复合材料、显示装置及它们的制造方法。所述阻挡膜复合材料包括：膜，具有波浪形表面；至少一个去耦层和至少一个阻挡层，设置在所述膜的所述波浪形表面上。



1. 一种阻挡膜复合材料,所述阻挡膜复合材料包括:
膜,具有波浪形表面;
至少一层去耦层和至少一层阻挡层,设置在所述膜的所述波浪形表面上。
2. 根据权利要求 1 所述的阻挡膜复合材料,其中,所述膜包括可拉伸材料。
3. 根据权利要求 2 所述的阻挡膜复合材料,其中,所述膜包括从由聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯及它们的组合组成的组中选择的至少一种。
4. 根据权利要求 1 所述的阻挡膜复合材料,其中,所述膜包括可拉伸的第一层和设置在第一层上的第二层,第二层具有波浪形表面。
5. 根据权利要求 4 所述的阻挡膜复合材料,其中,第一层包括塑料,第二层包括柔软单体。
6. 根据权利要求 1 所述的阻挡膜复合材料,其中,阻挡膜复合材料包括至少一层去耦层和至少一层阻挡层的交替层。
7. 根据权利要求 1 所述的阻挡膜复合材料,其中,所述至少一层去耦层包括具有低玻璃化转变温度的交联的材料。
8. 根据权利要求 7 所述的阻挡膜复合材料,其中,所述去耦层包括丙烯酸酯。
9. 根据权利要求 1 所述的阻挡膜复合材料,其中,阻挡层包括从由单一金属、作为混合物的两种或两种以上的金属、金属间化合物或合金、金属和混合有金属的氧化物、金属和混合有金属的氟化物、金属和混合有金属的氮化物、金属和混合有金属的碳化物、金属和混合有金属的碳氮化物、金属和混合有金属的氧氮化物、金属和混合有金属的硼化物、金属和混合有金属的氧硼化物、金属和混合有金属的硅化物以及上述所列物的组合组成的组中选择的至少一种。
10. 一种显示装置,所述显示装置包括:
第一基底;
第二基底,与第一基底相对且与第一基底分隔开地设置;
发光器件,设置在第一基底和第二基底之间,
其中,第一基底和第二基底中的至少一个包括权利要求 1 所述的阻挡膜复合材料。
11. 根据权利要求 10 所述的显示装置,其中,发光器件包括有机发光器件。
12. 一种制造阻挡膜复合材料的方法,所述方法包括的步骤有:
提供具有波浪形表面的膜;
在所述膜的所述波浪形表面上设置均具有波浪形结构的至少一层去耦层和至少一层阻挡层。
13. 根据权利要求 12 所述的方法,还包括提供具有波浪形表面的模具的步骤,
其中,所述至少一层去耦层和所述至少一层阻挡层形成在所述模具的所述波浪形表面上,所述膜形成在所述至少一层去耦层和所述至少一层阻挡层之一的表面上。
14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,通过对具有平坦表面的有机模具执行压花或光刻来形成具有波浪形表面的模具。
15. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,模具的波浪形表面与去耦层和阻挡层中直接接触模具的层之间的粘附力弱于所述膜与去耦层和阻挡层中直接接触所述膜的表面之间的粘附力。

16. 根据权利要求 13 所述的方法,还包括:在所述至少一层阻挡层和所述至少一层去耦层中的一层的表面上形成膜之后,从去耦层和阻挡层去除具有波浪形表面的模具。

17. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,提供具有波浪形表面的膜的步骤还包括:
形成第一层;

在第一层上形成第二层,

其中,对第一层和第二层的组合进行第一照射,从而对第二层形成波浪形表面。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中,第一照射包括对第一层和第二层的组合施加激光的激光写入以及通过掩模在第一层和第二层的组合上照射激光中的至少一种。

19. 根据权利要求 17 所述的方法,还包括对第二层的波浪形表面施加第二照射的步骤。

20. 根据权利要求 12 所述的方法,还包括用无机氧化物或氮化物的纳米颗粒层来覆盖阻挡层的步骤。

21. 根据权利要求 12 所述的方法,还包括拉伸所述膜并在拉伸的所述膜上沉积阻挡层的步骤。

22. 一种制造显示装置的方法,所述方法包括:

形成由阻挡膜复合材料构成的第一基底,所述阻挡膜复合材料包括设置在膜的波浪形表面上的至少一层去耦层和至少一层阻挡层;

提供第二基底,发光器件设置在第二基底上;

将第一基底和第二基底结合,且第一基底和第二基底相互分隔开。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其中,发光器件为有机发光器件。

阻挡膜复合材料、显示装置及它们的制造方法

[0001] 本申请参考并要求于 2009 年 12 月 31 日在美国专利商标局在先提交的并由此分配的第 61/291,404 号临时申请和于 2010 年 12 月 6 日在韩国知识产权局在先提交的并由此分配的第 10-2010-0123482 号申请的全部权益,并将它们包含在此。

技术领域

[0002] 本发明的实施例涉及一种阻挡膜复合材料、一种包括阻挡膜复合材料的显示装置、一种制造阻挡膜复合材料的方法以及一种制造包括阻挡膜复合材料的显示装置的方法。

背景技术

[0003] 具有阻挡材料和去耦材料的交替层的多层薄膜阻挡复合材料为公知的。例如,通常通过气相沉积来沉积阻挡材料和去耦材料的交替层而形成这些阻挡复合材料。阻挡层中的每一层通常厚度为几百个埃,而去耦层中的每一层通常厚度小于十微米。

[0004] 需要可拉伸的多层阻挡膜复合材料、形成这种复合材料的方法、包括这种阻挡膜复合材料的显示装置以及制造包括这种阻挡膜复合材料的显示装置的方法。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种可拉伸的阻挡膜复合材料、一种包括可拉伸阻挡膜的显示装置以及制造阻挡膜复合材料和具有包括阻挡膜复合材料的显示装置的方法。

[0006] 根据本发明的方面,阻挡膜复合材料可包括:膜,具有波浪形表面;至少一个去耦层和至少一个阻挡层,设置在所述膜的所述波浪形表面上。

[0007] 所述膜可包括可拉伸材料。

[0008] 所述膜可包括从由聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯及它们的组合组成的组中选择的至少一种。

[0009] 所述膜可包括可拉伸的第一层和设置在第一层上且具有波浪形表面的第二层。

[0010] 第一层可包括塑料,第二层可包括柔软单体。

[0011] 阻挡膜复合材料可包括至少一层去耦层和至少一层阻挡层的交替层。

[0012] 所述至少一层去耦层可包括具有低玻璃化转变温度的交联的材料。

[0013] 所述去耦层可包括丙烯酸酯。

[0014] 阻挡层可包括从由单一金属、作为混合物的两种或两种以上的金属、金属间化合物或合金、金属和混合有金属的氧化物、金属和混合有金属的氟化物、金属和混合有金属的氮化物、金属和混合有金属的碳化物、金属和混合有金属的碳氮化物、金属和混合有金属的氧氮化物、金属和混合有金属的硼化物、金属和混合有金属的氧硼化物、金属和混合有金属的硅化物以及上述所列物的组合中选择的至少一种。

[0015] 根据本发明的另一方面,一种显示装置可包括:第一基底;第二基底,与第一基底相对且与第一基底分隔开地设置;发光器件,设置在第一基底和第二基底之间,其中,第一

基底和第二基底中的至少一个包括如上所述实施例中的任何一个的阻挡膜复合材料。

[0016] 发光器件可包括有机发光器件。

[0017] 根据本发明的另一方面,一种制造阻挡膜复合材料的方法可包括的步骤有:提供具有波浪形表面的膜;在所述膜的所述波浪形表面上设置均具有波浪形结构的至少一层去耦层和至少一层阻挡层。

[0018] 所述的方法还可包括提供具有波浪形表面的模具的步骤,其中,所述至少一层去耦层和所述至少一层阻挡层形成在所述模具的所述波浪形表面上,所述膜形成在所述至少一层去耦层和所述至少一层阻挡层的表面上。

[0019] 可通过对具有平坦表面的有机模具执行压花或光刻来形成具有波浪形表面的模具。

[0020] 模具的波浪形表面与直接接触模具的去耦层或阻挡层之间的粘附力可弱于所述膜与直接接触所述膜的去耦层和阻挡层的表面之间的粘附力。

[0021] 所述的方法还可包括:在形成膜之后,从去耦层和阻挡层释放模具。

[0022] 提供所述膜的步骤可包括:形成第一层;在第一层上形成第二层。对第一层和第二层的组合进行照射,从而获得第二层的波浪形表面。

[0023] 第一照射可包括激光写入或通过掩模的照射。

[0024] 所述的方法还可包括通过第二照射固定并加固第二层的波浪形表面的步骤。

[0025] 根据本发明的另一方面,一种制造包括上述实施例中的任何一个的阻挡膜复合材料的显示装置的方法,所述方法可包括的步骤有:提供第一基底和与第一基底相对且相互分隔的第二基底;在第一基底和第二基底之间设置发光器件。

[0026] 所述发光器件可包括有机发光器件。

附图说明

[0027] 下面将参照附图进行详细的描述,对本发明的更全面的理解以及本发明的很多附属的优点将随着本发明变得更好理解而更清楚,在附图中,相同的标号表示相同或相似的组件,其中:

[0028] 图 1A 至图 1C 是示出了根据本发明实施例的阻挡膜复合材料和制造阻挡膜复合材料的方法的剖视图;

[0029] 图 2 是示出了根据本发明实施例的包括图 1C 中的阻挡膜复合材料的有机发光显示装置的剖视图;

[0030] 图 3A 至图 3C 是示出了根据本发明的另一实施例的阻挡膜复合材料和制造阻挡膜复合材料的方法的剖视图;

[0031] 图 4 是示出了按本发明的另一实施例构造的阻挡膜复合材料的剖视图;

[0032] 图 5A 和图 5B 是示出了按本发明其他实施例构造的阻挡膜复合材料的剖视图;

[0033] 图 6 是示出了按本发明的另一实施例构造的阻挡膜复合材料的剖视图;

[0034] 图 7 是示出了按本发明的另一实施例构造的阻挡膜复合材料的剖视图;

[0035] 图 8 是示出了根据本发明实施例的包括图 7 中的阻挡膜复合材料的有机发光显示装置的剖视图;

[0036] 图 9 是示出了按本发明的另一实施例构造的阻挡膜复合材料的剖视图;

- [0037] 图 10A 是示出了图 1A 至图 1C 中的制造阻挡膜复合材料的方法的流程图；
- [0038] 图 10B 是示出了图 3A 至图 3C 中的制造阻挡膜复合材料的方法的流程图；
- [0039] 图 11 是示出了制造图 2 中的显示装置的方法的流程图。

具体实施方式

[0040] 在 2001 年 7 月 31 日公布的名称为“Environmental Barrier Material For Organic Light Emitting Device And Method Of Making”(用于有机发光装置的环境阻挡材料及其制造方法)的第 6,268,695 号美国专利、2003 年 2 月 18 日公布的名称为“Environmental Barrier Material For Organic Light Emitting Device And Method Of Making”(用于有机发光装置的环境阻挡材料及其制造方法)的第 6,522,067 号美国专利、2003 年 5 月 27 日公布的名称为“Environmental Barrier Material For Organic Light Emitting Device And Method Of Making”(用于有机发光装置的环境阻挡材料及其制造方法)的第 6,570,325 号美国专利、2005 年 3 月 15 日公布的名称为“Method for Edge Sealing Barrier Films”(用于边缘密封阻挡膜的方法)的第 6,866,901 号美国专利、2007 年 4 月 3 日公布的名称为“Method for Edge Sealing Barrier Films”(用于边缘密封阻挡膜的方法)的第 7,198,832 号美国专利、2005 年 2 月 28 日提交的名称为“Method for Edge Sealing Barrier Films”(用于边缘密封阻挡膜的方法)的第 11/068,356 号美国专利申请、2007 年 3 月 29 日提交的名称为“Method for Edge Sealing Barrier Films”(用于边缘密封阻挡膜的方法)的第 11/693,020 号美国专利申请、2007 年 3 月 29 日提交的名称为“Method for Edge Sealing Barrier Films”(用于边缘密封阻挡膜的方法)的第 11/693,022 号美国专利申请、2007 年 7 月 12 日提交的名称为“Multilayer Barrier Stacks and Methods of Making Multilayer Barrier Stacks”(多层阻挡堆叠件及制造多层堆叠阻挡件的方法)的第 11/776616 号美国专利申请中描述了具有多层阻挡涂层的膜形成了具有非常卓越的阻挡性能的阻挡膜；这些专利和专利申请中的每个通过引用包含于此。

[0041] 阻挡堆叠件的数量不受限制。所需要的阻挡堆叠件的数量取决于使用的基底材料和具体应用所需的抗渗透的水平。对于一些应用，一个或两个阻挡堆叠件可提供足够的阻挡性能。最严格的应用可能需要五个或更多个阻挡堆叠件。

[0042] 阻挡堆叠件可包括至少一层去耦层和至少一层阻挡层。可以存在一层去耦层和一层阻挡层，可以存在设置在至少一层阻挡层的一侧上的至少一层去耦层，可以存在设置在至少一层阻挡层的两侧上的至少一层去耦层，或者可以存在设置在至少一层去耦层的两侧上的至少一层阻挡层。阻挡堆叠件可包括至少一层去耦层和至少一层阻挡层。阻挡堆叠件中的阻挡层可由彼此相同的材料或彼此不同的材料制成，去耦层也可由彼此相同的材料或彼此不同的材料制成。

[0043] 每层阻挡层的厚度通常可为大约 100Å 至大约 2000Å。在一些实施例中，如果期望，在所有阻挡层中首先形成的第一阻挡层可比与第一阻挡层相比在所有阻挡层中后形成的后面的阻挡层厚。例如，第一阻挡层的厚度可为大约 1000Å 至大约 1500Å，而后的阻挡层的厚度可为大约 400Å 至大约 500Å。在一些其他实施例中，第一阻挡层可薄于后面的阻挡层。例如，第一阻挡层的厚度可为大约 100Å 至大约 400Å，而后的阻挡层的厚度可为大约 400Å 至大约 500Å。去耦层的厚度可通常为大约 0.1 μm 至大约 10 μm。在一些实施例中，

如果期望,第一去耦层可厚于后面的去耦层。例如,在所有去耦层中首先形成的第一去耦层的厚度可为大约 $3\mu\text{m}$ 至大约 $5\mu\text{m}$,而与第一去耦层相比在所有去耦层中后面形成的后面的去耦层的厚度可为大约 $0.1\mu\text{m}$ 至大约 $2\mu\text{m}$ 。

[0044] 阻挡堆叠件可包括相同的或不同的层,并且这些层可按照相同的顺序或不同的顺序布置。

[0045] 去耦层可由相同的去耦材料或不同的去耦材料制成。去耦层可由从有机聚合物、包括无机元素的聚合物、有机金属聚合物、杂化有机/无机聚合物系统及它们的组合中选择的至少一种制成,但不限于此。有机聚合物可为从聚氨酯、聚酰胺、聚酰亚胺、聚丁烯、异丁烯和异戊二烯的共聚物、聚烯烃、环氧树脂、聚对亚苯基二甲基、苯并环丁二烯树脂、聚降冰片烯、聚芳醚、聚碳酸酯、醇酸树脂、聚苯胺、乙烯乙酸乙烯酯、乙烯丙烯酸共聚物及它们的组合中选择的至少一种,但不限于此。包括无机元素的聚合物可为从硅树脂、聚磷腈、聚硅氮烷、聚碳硅烷、聚碳硼烷、聚碳硼烷硅氧烷、聚硅烷、硫氮聚合物、聚硅氧烷及它们的组合中选择的至少一种,但不限于此。金属有机聚合物可从主族金属、过渡金属和镧系/锕系金属的金属有机聚合物及它们的组合中选择的至少一种,但不限于此。杂化有机/无机聚合物系统可为从有机改性的硅酸盐、预陶瓷聚合物、聚酰亚胺-二氧化硅的杂化物、(甲基)丙烯酸酯-二氧化硅的杂化物、聚二甲基硅氧烷-二氧化硅杂化物及它们的组合中选择的至少一种,但不限于此。

[0046] 阻挡层可由相同的阻挡材料或不同的阻挡材料制成。阻挡层可由任何适合的阻挡材料制成。基于金属的适合的无机材料可为从单一金属、作为混合物的两种或两种以上的金属、金属间化合物或合金、金属和混合有金属的氧化物、金属和混合有金属的氟化物、金属和混合有金属的氮化物、金属和混合有金属的碳化物、金属和混合有金属的碳氮化物、金属和混合有金属的氧氮化物、金属和混合有金属的硼化物、金属和混合有金属的氧硼化物、金属和混合有金属的硅化物以及上述所列物的组合中选择的至少一种,但不限于此。上述金属可为从过渡(“d”块)金属、镧系(“f”块)金属、铝、镉、锗、锡、铟、铋及其它们的组合中选择的至少一种,但不限于此。一些所得的金属基材料将是导体或半导体。氟化物和氧化物可为从电介质(绝缘体)、半导体和金属导体中选择的至少一种,但不限于此。导电氧化物可为从掺杂铝的氧化锌、氧化铟锡(ITO)、氧化锡铟、氧化钛(TiO_x ,其中, $0.8 \leq x \leq 1$)和氧化钨(WO_x ,其中, $2.7 \leq x \leq 3.0$)中选择的至少一种,但不限于此。适合的基于“p”块半导体和非金属的无机材料可为从硅、硅化合物、硼、硼化合物、包括无定形碳和类钻碳的碳化合物及它们的组合中选择的至少一种,但不限于此。硅化合物可为从氧化硅(例如, SiO_x ,其中, $1 \leq x \leq 2$)、聚硅酸、碱和碱土硅酸盐、硅酸铝(例如, Al_xSiO_y ,其中, $0.5 \leq x < 2, 2 \leq y < 5$)、氮化硅(例如, Si_xN_y ,其中, $0.5 \leq x < 2, 0 \leq y < 1$)、氧氮化硅(例如, SiN_xO_y ,其中, $0.5 \leq x < 1.5, 0.5 \leq y < 1.5$)、碳化硅(例如, SiC_xH_y ,其中, $0.5 \leq x < 1.5, 0 \leq y < 1$)和氧氮硅铝(例如, SiAlONs)中选择的至少一个,但不限于此。硼化物可从碳化硼、氮化硼、氧氮化硼、碳氮化硼及它们的组合中选择的至少一个,但不限于此。

[0047] 可通过利用任何适合的工艺来沉积阻挡层,其中,所述工艺包括例如溅射、蒸发、升华、化学气相沉积(CVD)、等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、电子回旋共振等离子体增强气相沉积(ECR-PECVD)及它们的组合的现代真空工艺,但不限于此。

[0048] 可通过利用包括大气处理和真空处理的多个已知工艺来生产去耦层,从而提供改

进的表面平坦性。可通过沉积液体的层并随后将液体的层处理成固体膜来形成去耦层。沉积作为液体的去耦层的过程允许液体溢出并补偿基底或先前层中的缺陷,填充下面的区域,覆盖较高的点,从而提供平坦性显著改善的表面。当将去耦层处理成固体膜时,保持了改善的表面平坦性。用于沉积液体材料的层并将其处理成固体膜的适合的工艺包括真空处理和大气处理,但不限于此。适合的真空处理包括在第 5,260,095 号、第 5,395,644 号、第 5,547,508 号、第 5,691,615 号、第 5,902,641 号、第 5,440,446 号和第 5,725,909 号美国专利中描述的真空处理,但不限于此,这些申请通过引用包含于此。第 5,260,095 号、第 5,395,644 号和第 5,547,508 号美国专利中描述的液体扩散装置通过引用包含于此,所述液体扩散装置还可被构造为在容纳基底的离散的、精确的放置区域中印刷液体单体。

[0049] 适当的大气处理包括旋转涂覆、印刷、喷墨印刷和 / 或喷雾,但不限于此。大气处理指的是在大约 1 个大气压的压力下运行的工艺,并可采用周围环境气氛。利用大气处理有多个难点,这些难点包括需要在沉积阻挡层的真空环境和用于去耦层的周围条件之间循环,以及将环境敏感装置暴露于环境污染物(如氧和湿气)。解除这些问题的一个方式是在大气处理过程中使用特定的气体(清扫气体)以控制容纳基底到环境污染物的暴露。例如,该处理可包括用于阻挡层沉积的真空环境和用于大气处理的周围压力氮环境之间的循环。包括喷墨印刷的印刷工艺使得去耦层沉积在精确的区域内,而无需使用掩模。

[0050] 制造去耦层的一种方式包括沉积聚合物前躯体(如含有聚合物前躯体的(甲基)丙烯酸酯),然后原位聚合以形成去耦层。如这里所使用的,术语“聚合物前躯体”指的是可聚合以形成聚合物的材料(包括单体、低聚物和树脂,但不限于此)。作为制造去耦层的方法的另一示例,可通过旋转涂覆来沉积作为液体的预陶瓷前躯体,然后将其转换成固体层。全热转换(full thermal conversion)能够使这种类型的膜直接位于玻璃基底或涂覆氧化物的基底上。尽管陶瓷前躯体在与一些柔性基底匹配的温度下有时不能全部转化成陶瓷,但是转变为交联网络结构的部分转化也可以满足要求。可使用电子束技术使一些这种类型的聚合物交联和 / 或致密,并且如果基底可处理电子束曝光,则电子束技术可以与热技术结合起来克服一些在基底热方面的限制。制造去耦层的另一示例包括在上述熔点以上的温度沉积作为液体的材料(如聚合物前躯体),然后在原处冷冻。

[0051] 制造阻挡膜复合材料的一种方法包括提供基底,然后在阻挡沉积位置处的基底附近沉积阻挡层。具有阻挡层的基底可被移动到去耦材料沉积位置。提供具有开口的掩模,所述开口限制去耦层沉积的面积,所述面积小于并包含在由阻挡层覆盖的面积。根据复合材料的设计,首先沉积的层可为阻挡层或去耦层。

[0052] 这些多层、阻挡涂层和阻挡膜为相对柔性的。这些多层、阻挡涂层和阻挡膜通常只有当它们卷绕超过 7mm 的半径轴时才开始破裂。例如,阻挡涂层中的薄(大约 60nm)氧化铝阻挡层在大约 0.75% 拉伸应变的情况下开始出现破裂。尽管粘附力和材料的优化可能导致首次破裂的阈值变成较高的值,但是这种多层阻挡膜可被拉伸成延长百分之几是不可能的。

[0053] 已经示出了原始的多层阻挡膜几乎无应力(氧化铝层的张应力仅为 470MPa,并且聚合物层的张应力甚至更低),导致在热处理下处理平坦且不卷曲的膜。

[0054] 已经示出原始多层阻挡膜的阻挡特性为具有 $1 \times 10^{-6} \text{g/m}^2/\text{天}$ 的水蒸气透过率(WVTR)。

[0055] 应用这种可拉伸阻挡膜可保护宽范围的环境敏感的材料和物体,包括从柔性显示器和太阳能电池到用于腐蚀保护的车保险杠和医学应用。

[0056] 与将湿法涂覆或旋转涂覆应用于三维物体(例如,颜料)不同,越来越多的产业更需要可塑的涂覆,所述可塑的涂覆可卷曲在物体(例如,车保险杠)上而无需制造公司利用对环境不友好的化学物品进行湿法工艺并且无需制造公司处理导致的污染物和废物流出的问题。

[0057] 可拉伸的阻挡膜复合材料的另一应用是用作三维物体外部上的阻挡涂层,可通过将阻挡膜放置在模具中并将塑料注射到模具中来形成三维物体。

[0058] 利用多层阻挡膜的用于单个药丸袋的医学封装是可拉伸阻挡膜复合材料的另一个潜在的应用。

[0059] 存在多种方式来实现这种结构。这些方法利用阻挡层的柔性,或考虑到在拉伸时阻挡层破裂。

[0060] 本发明的一个方面防止了阻挡层破裂或将破裂最少化并补偿破裂。得到的阻挡可能达不到 $1 \times 10^{-6} \text{g/m}^2/\text{天}$ 的 WVTR,但是仍然具有比如聚三氟氯乙烯膜(例如,从 Honeywell International Inc 得到的 ACLAR[®]膜)的同质阻挡膜好 100 倍的良好 WVTR。

[0061] 图 1A 至图 1C 示出了根据本发明实施例的阻挡膜复合材料 1 及制造阻挡膜复合材料 1 的方法。

[0062] 参照图 1A,提供具有波浪形表面的模具 105。可通过对具有平坦表面的原始模具执行压花或光刻来形成具有波浪形表面 110 的模具 105。

[0063] 可交替地形成去耦层 115 和阻挡层 120,并使去耦层 115 和阻挡层 120 与模具 105 的表面共形。去耦层 115 和阻挡层 120 形成非常软且有弹性的波浪形结构,该结构为可拉伸的。具体地讲,去耦层 115 涂覆在模具 105 的表面 110 上,然后将阻挡层 120 溅射在去耦层 115 上方并使阻挡层 120 与去耦层 115 共形。尽管图 1A 至图 1C 示出了去耦层 115 直接设置在模具 105 的表面 110 上,但是去耦层 115 和阻挡层 120 的沉积顺序可颠倒。去耦层 115 可包含具有例如范围为大约 -80°C 至大约 40°C 的低玻璃化转变温度 (T_g) 的交联的丙烯酸酯,但不限于此。可根据需要将这个工艺重复数次,从而形成去耦层 115 和阻挡层 120 彼此共形的交替层。

[0064] 参照图 1B,可在交替的去耦层 115 和阻挡层 120 的表面上层叠膜 125。由于去耦层 115 和阻挡层 120 的波浪形结构,膜 125 也具有波浪形表面。膜 125 可由可拉伸材料形成。因此,膜 125 具有可拉伸结构。膜 125 可包括从聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯及它们的组合 (combinations) 中选择的至少一种,但不限于此。

[0065] 参照图 1C,从包括去耦层 115 和阻挡层 120 的交替层及膜 125 的阻挡膜复合材料 1 去除模具 105。为了有助于从阻挡膜复合材料 1 释放模具 105,模具 105 的表面 110 和与表面 110 直接接触的层之间的粘附力可弱于膜 125 与去耦层 115 和阻挡层 120 的交替层之间的粘附力。

[0066] 结果,从模具 105 释放的包括去耦层 115 和阻挡层 120 的交替层的阻挡膜复合材料 1 可提供具有波浪形表面的非常软的基于弹性聚合物的结构。与利用湿法涂覆或喷雾涂覆不同,利用模具 105 通过注模来形成波浪形结构,从而减轻环境问题。

[0067] 图 10A 是示出了根据一个实施例的制造阻挡膜复合材料的方法的流程图。该方法

可包括如下步骤：提供具有波浪形表面的模具 (S10)；在模具的波浪形表面上设置具有波浪形结构的至少一层去耦层和至少一层阻挡层 (S11)；在去耦层和阻挡层交替的表面上层叠膜 (S12)；去除模具 (S13)。该膜可具有平坦的暴露的表面。

[0068] 图 2 示出了根据本发明实施例的包括图 1C 中的阻挡膜复合材料 1 的有机发光显示装置 100。

[0069] 如上所述，可利用环境敏感材料或物体来形成阻挡膜复合材料 1，并且阻挡膜复合材料 1 可用在柔性显示装置中。有机发光显示装置包括易受氧和潮气影响的有机发射层，并且对于作为下一代显示装置的柔性显示装置的需求也在增大。

[0070] 参照图 2，有机发光显示装置 100 包括基底 10 的表面的有机发光器件 20 和阻挡膜复合材料 1，其中，阻挡膜复合材料 1 封装有机发光器件 20。尽管图 2 示出了作为有机发光器件 20 的封装材料的阻挡膜复合材料 1 的示例性应用，但是本发明的方面并不限于此。阻挡膜复合材料 1 也可用作基底 10。当阻挡膜复合材料 1 仅用于封装有机发光器件 20 时，基底 10 可包括柔性材料，例如，塑料或聚酰亚胺。

[0071] 有机发光器件 20 包括第一电极层 21、有机发射层 23 和第二电极层 25。

[0072] 第一电极层 21 和第二电极层 25 可用作阳极或阴极，并且均可用作反射电极、透射电极和半透明电极中的一种。

[0073] 有机发射层 23 可包括低分子量有机材料或大分子量有机材料。当有机发射层 23 包括低分子量有机材料时，空穴传输层 (HTL) 和空穴注入层 (HIL) 可顺序地设置在有机发射层 23 的表面上，并且电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 可顺序地设置在有机发射层 23 的相对的表面上。如果需要，还可以层叠其他各种的层。合适的低分子量有机材料的示例包括铜酞菁 (CuPc)、N, N' - 二 (萘 -1- 基) - N, N' - 二苯基联苯胺 (NPB)、三 -8- 羟基喹啉铝 (Alq3) 等。当有机发射层 23 包括大分子量材料时，除了有机发射层 23 之外还可包括 HTL。HTL 可由聚 - (3,4) - 乙烯 - 二氧噻吩 (PEDOT) 或聚苯胺 (PANI) 等形成。适合的大分子量有机材料的示例包括聚苯撑乙烯撑 (PPV)、聚芴等。

[0074] 包括如上所述的阻挡膜复合材料 1 的有机发光显示装置 100 可具有软且有弹性的结构，能够制造柔性显示器。阻挡膜复合材料 1 不会出现裂纹或极少出现裂纹，因此可保护有机发射层 23 不受外部潮气和氧的影响。

[0075] 有机发光显示装置 100 还可以包括设置在有机发光器件 20 和阻挡膜复合材料 1 之间的层 30。层 30 可为会变形的柔性层，从而与去耦合层 115 的波浪形表面共形。

[0076] 尽管已经针对有机发光显示装置描述了当前实施例，但是本发明的方面不限于此。即，可在各种类型的显示装置中使用阻挡膜复合材料 1。

[0077] 图 11 是示出了制造 OLED 装置的方法的流程图。该方法包括的步骤有：提供由阻挡膜复合材料构成的第一基底 (S30)，其中，阻挡膜复合材料包括设置在膜的表面上的至少一层去耦层和至少一层阻挡层；提供其上设置有发光器件的第二基底 (S31)；将第一基底和第二基底结合 (S32)。

[0078] 图 3A 至图 3C 示出了根据本发明另一实施例的阻挡膜复合材料 2 和制造阻挡膜复合材料 2 的方法。

[0079] 参照图 3A，在第一层 140 上形成第二层 145，对第二层 145 的部分进行第一照射 (L1)。第一层 140 可包括如塑料的柔性材料。第二层 145 可包括具有低玻璃化转变温度

(Tg) 的柔软单体。适合的柔软单体可包括长链丙烯酸烷基酯,如正丁基丙烯酸酯、2-乙基己基丙烯酸酯和异辛基丙烯酸酯。第一照射 L1 可为激光写入或通过掩模的照射。

[0080] 参照图 3B,作为第一照射 (L1) 的结果,第二层 145 具有波浪形表面 150。第二层 145 的曝光于第一照射 (L1) 的一个表面部分收缩或膨胀,导致波浪形表面,然后第二层 145 的这个表面通过第二照射 (未示出) 被固定、牢固和巩固。

[0081] 参照图 3C,如上述描述的前一实施例,在第二层 145 的波浪形表面 150 上层叠去耦层 115 和阻挡层 120 的交替层。第二层 145 的波浪形表面 150 被转印到去耦层 115 和阻挡层 120 的交替层,导致去耦层 115 和阻挡层 120 的一个表面呈波浪形。

[0082] 如上所述的第一层 140、设置在第一层 140 上且具有波浪形表面 150 的第二层 145 以及去耦层 115 和阻挡层 120 的波浪形的交替层形成阻挡膜复合材料 2,这样可以提供非常柔软的、基于弹性聚合物的波浪形结构。与利用湿法涂覆或喷雾涂覆不同,利用如上所述的光照射来形成波浪形结构,从而减轻环境问题。

[0083] 图 10B 是示出了根据另一实施例的制造阻挡膜复合材料的方法的流程图。该方法包括的步骤有:在第一层上形成第二层 (S20);通过在第二层上施加光照来形成波浪形表面 (S21);在波浪形表面上沉积至少一个阻挡层和去耦层。

[0084] 图 4 示出了根据本发明另一实施例的阻挡膜复合材料 3。

[0085] 在 2007 年 1 月 26 日提交的名称为“Three Dimensional Multilayer Barrier And Method Of Making”(三维多层阻挡件及其制造方法)的第 11/627583 号美国申请中描述了一种制造三维阻挡件的方法,该申请通过引用包含于此。

[0086] 参照图 4,阻挡材料 315 围绕聚合物材料 310 的泡。聚合物材料 310 是软的、可拉伸的。当被拉伸时,大部分泡将拉长,但是不破裂。尽管一些泡会出现破裂,但是由于破裂的泡会被其他泡覆盖,所以不会提供到外部的直接通路。

[0087] 图 5A 和图 5B 分别示出了根据本发明其他实施例的阻挡膜复合材料 4-1 和阻挡膜复合材料 4-2。

[0088] 参照图 5A,阻挡膜复合材料 4-1 包括双阻挡层 405 和 410。与多层结构中的单阻挡层不同,双阻挡层 405 和 410 被橡胶类的可拉伸聚合物 415 的薄层(大约 10nm 至大约 100nm 厚)相互分隔开。适合的橡胶类的可拉伸聚合物包括具有低 Tg 的交联的丙烯酸酯,但是不限于此。

[0089] 参照图 5B,阻挡膜复合材料 4-2 可包括分散在聚合物层 415 中的吸气剂材料 420。吸气剂材料 420 的颗粒尺寸(直径)可在纳米级,例如,可为大约 1nm 至 100nm。可选择地,橡胶类的可拉伸聚合物 415 可包含无机氧化物或氮化物颗粒,从而为潮气形成曲折的通路。

[0090] 图 6 示出了根据本发明另一实施例的阻挡膜复合材料 5。

[0091] 参照图 6,阻挡膜复合材料 5 包括无机阻挡层 505 和去耦层 510 的交替层。每层无机阻挡层 505 被吸气剂材料 515 的薄层覆盖。当被拉伸时,无机阻挡层 505 会破裂,但是吸气剂材料 515 会减少破裂的冲击。

[0092] 图 7 示出了根据本发明另一实施例的阻挡膜复合材料 6。

[0093] 参照图 7,阻挡膜复合材料 6 包括阻挡层 605 和去耦层 610 的交替层。

[0094] 阻挡材料 605 可包括无机材料,并且在一些实施例中,可包括从单一金属、作为混

合物的两种或两种以上的金属、金属间化合物或合金、金属和混合有金属的氧化物、金属和混合有金属的氟化物、金属和混合有金属的氮化物、金属和混合有金属的碳化物、金属和混合有金属的碳氮化物、金属和混合有金属的氧氮化物、金属和混合有金属的硼化物、金属和混合有金属的氧硼化物、金属和混合有金属的硅化物以及上述所列物的组合中选择的至少一种材料。

[0095] 每层阻挡层 605 包括第一区域 615 和第二区域 620, 与第一区域 615 相比第二区域 620 的厚度较薄。与第一区域 615 相比, 第二区域 620 具有较小的机械强度。当阻挡膜复合材料 6 被拉伸时, 第二区域 620 会减轻应力并有助于阻挡膜复合材料 6 的拉长。

[0096] 第一区域 615 和第二区域 620 可由相同的材料形成。在一个实施例中, 第一区域 615 和第二区域 620 可由不同的材料形成。例如, 第二区域 620 可包括具有比形成第一区域 615 的材料的机械强度小的机械强度的材料。

[0097] 第二区域 620 可具有可变的厚度。如图 7 所示, 第二区域 620 的厚度可从第二区域 620 的侧面向第二区域 620 的中心减小且具有楔形剖面。然而, 本发明的方面不限于此。

[0098] 每层阻挡层 605 可包括多个第二区域 620。每两个相邻的第二区域 620 之间的节距可相同。然而, 本发明的方面不限于此。可利用阴影掩模来形成多个第二区域 620。然而, 本发明的方面不限于此。

[0099] 在具有多个阻挡层 605 的阻挡膜复合材料 6 中, 每个阻挡层 605 中的第二区域 620 可定位成不与相邻的阻挡层 605 中的第二区域叠置。

[0100] 因此, 即使阻挡膜复合材料 6 被拉伸时出现破裂, 由于每个阻挡层 605 中每两个相邻的第二区域 620 之间的节距 P 也会延伸, 所以包括第二区域 620 的阻挡层 605 可减小破裂的冲击, 从而延长了可由第二区域 620 形成的潜在的外界污染物通路。

[0101] 图 8 示出了根据本发明另一实施例的包括图 7 中的阻挡膜复合材料 6 的有机发光显示装置 200。

[0102] 参照图 8, 有机发光显示装置 200 包括基底 10 的表面上的有机发光器件 20 和阻挡膜复合材料 6, 其中, 阻挡膜复合材料 6 包封有机发光器件 20。尽管图 8 示出了作为有机发光器件 20 的包封材料的阻挡膜复合材料 6 的示例性应用, 但是本发明的方面不限于此。阻挡膜复合材料 6 还可用作基底 10。当阻挡膜复合材料 6 仅被用于包封有机发光器件 20 时, 基底 10 可包括柔性材料, 如塑料或聚酰亚胺。

[0103] 有机发光器件 20 包括第一电极层 21、有机发射层 23 和第二电极层 25。由于已经结合图 2 中的有机发光显示装置 100 在上面描述了有机发光器件 20, 这里将不再提供对有机发光器件 20 的详细描述。

[0104] 包括如上所述的阻挡膜复合材料 6 的有机发光显示装置 200 可具有柔软的弹性结构, 从而能够制造柔性显示器。阻挡膜复合材料 6 很少会破裂, 因此可保护有机发射层 23 免于外部潮气和氧, 甚至在发生破裂时, 由于第二区域 620 之间延伸的节距 P , 所以随着阻挡膜复合材料 6 的拉伸, 潜在的外界污染物通路被延长。

[0105] 有机发光显示装置 200 还可包括设置在有机发光器件 20 和阻挡膜复合材料 6 之间的层 30。层 30 可为柔性层。

[0106] 图 9 示出了根据本发明另一实施例的阻挡膜复合材料 7。

[0107] 参照图 9, 阻挡膜复合材料 7 包括交替地设置在基底 705 上的无机阻挡层 705 和去

耦层 715 的交替层。金属肋 720 可设置在无机阻挡层 705 中,如果损失部分透明度是可接受的。适合金属肋 720 的材料包括软金属、合金、锡 (Sn)、铟 (In) 及它们的组合,但不限于此。金属肋 720 可被拉伸且无断裂。金属肋 720 可为二维的。

[0108] 制造阻挡膜复合材料的另一方法包括制造非常易延展的软金属或金属合金(如锡)之外的无机阻挡层。根据使用的层的厚度和数量,多层结构将为半透明的或甚至不透明的。然而,对不需要透明阻挡件的可拉伸多层阻挡件还存在很多应用。

[0109] 制造阻挡膜复合材料的另一方法是用无机氧化物或氮化物的纳米颗粒的薄层覆盖无机阻挡层。当无机阻挡层被拉伸时,无机阻挡层会破裂,但是纳米颗粒通过增加波浪通路的长度将会减少破裂的效果。

[0110] 制造阻挡膜复合材料的另一方法是拉伸柔软基底并在柔软基底被拉伸的同时在基底上沉积无机阻挡层。当释放张力时,无机阻挡层将被压缩。当使用该结构时,无机层将会存在一些拉伸。

[0111] 如上所述,根据本发明的一个或多个实施例,可拉伸阻挡膜复合材料提供了具有波浪形表面的柔软的、基于弹性聚合物的结构,并可以利用柔性的阻挡膜复合材料来制造显示装置。

[0112] 尽管已经参照本发明的示例性实施例具体地示出和描述了本发明,但是本领域的普通技术人员应该理解,在不脱离权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在细节和形式上做出各种改变。

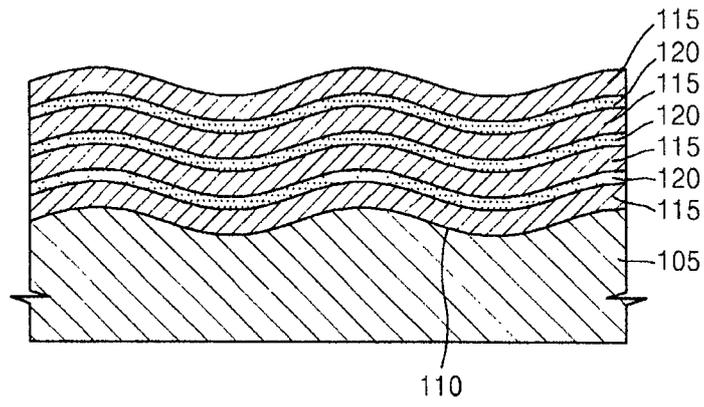


图 1A

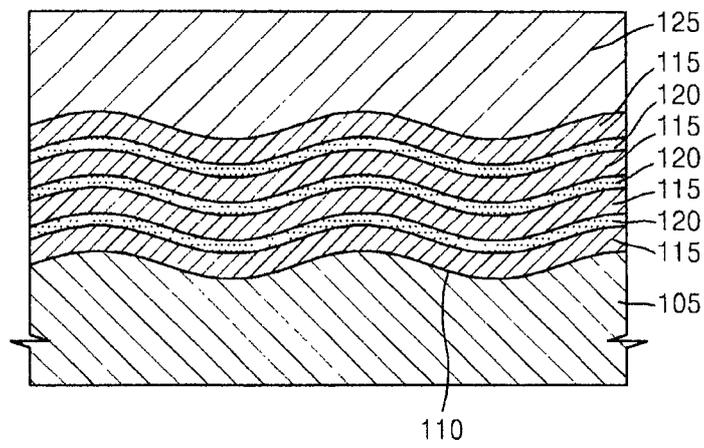


图 1B

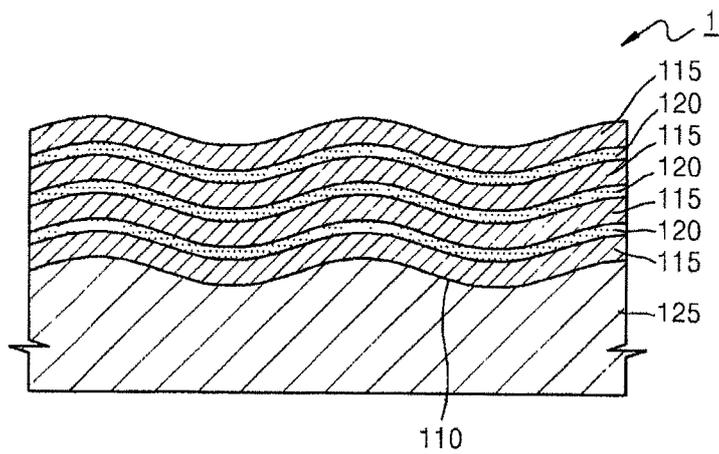


图 1C

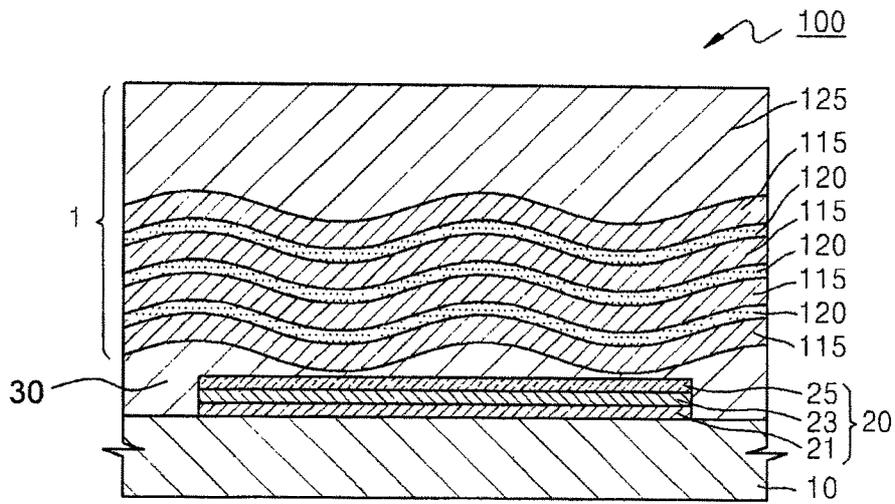


图 2

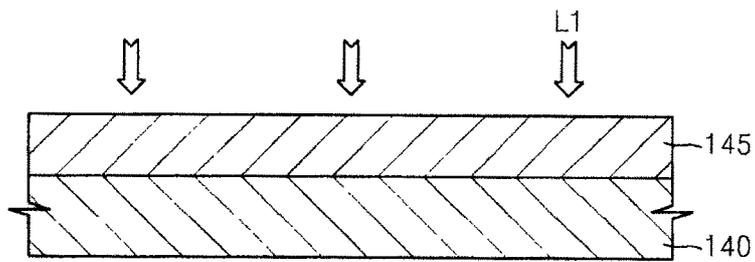


图 3A

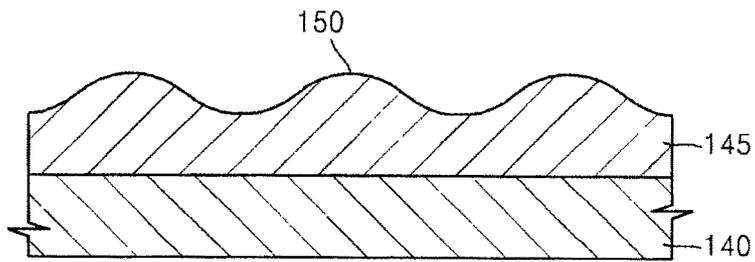


图 3B

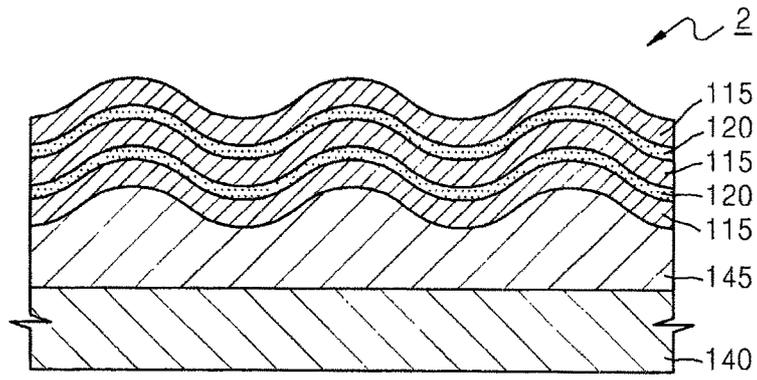


图 3C

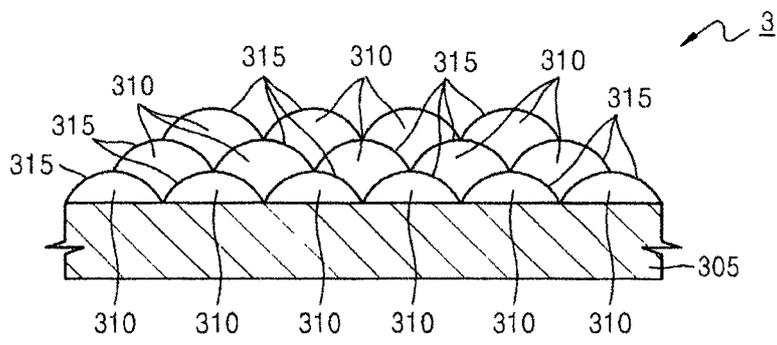


图 4

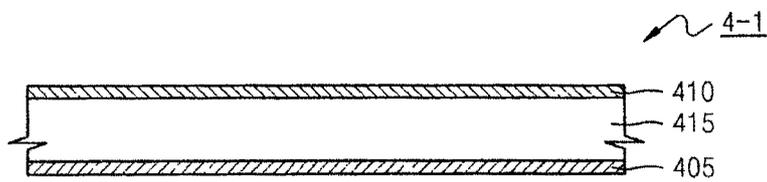


图 5A

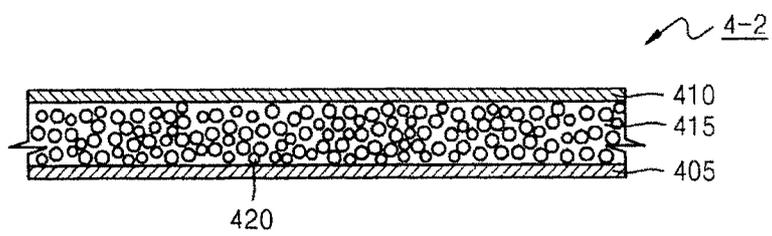


图 5B

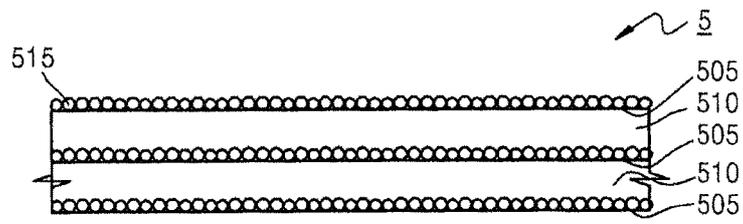


图 6

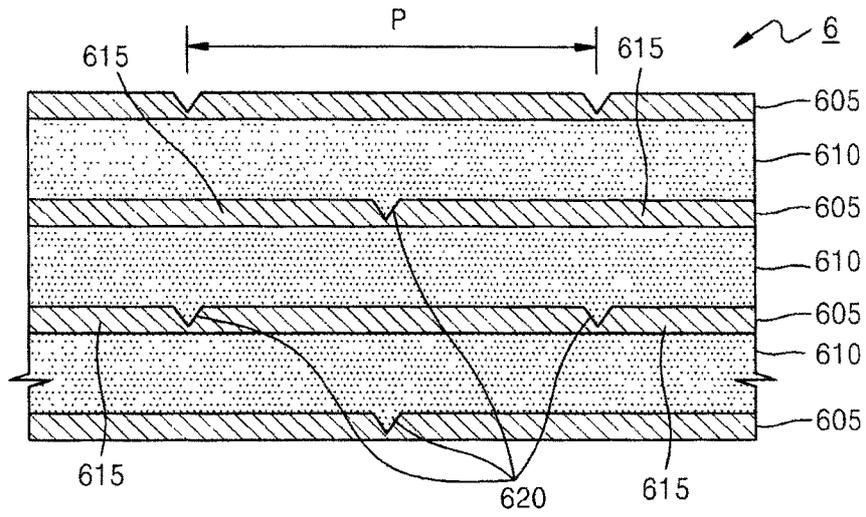


图 7

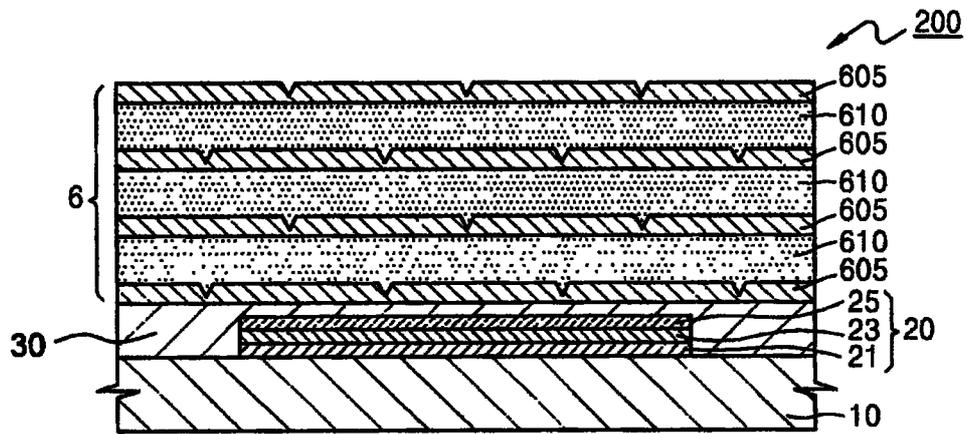


图 8

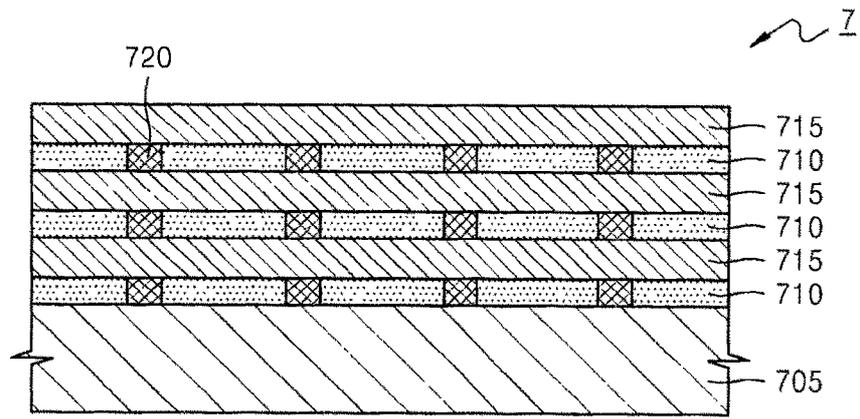


图 9

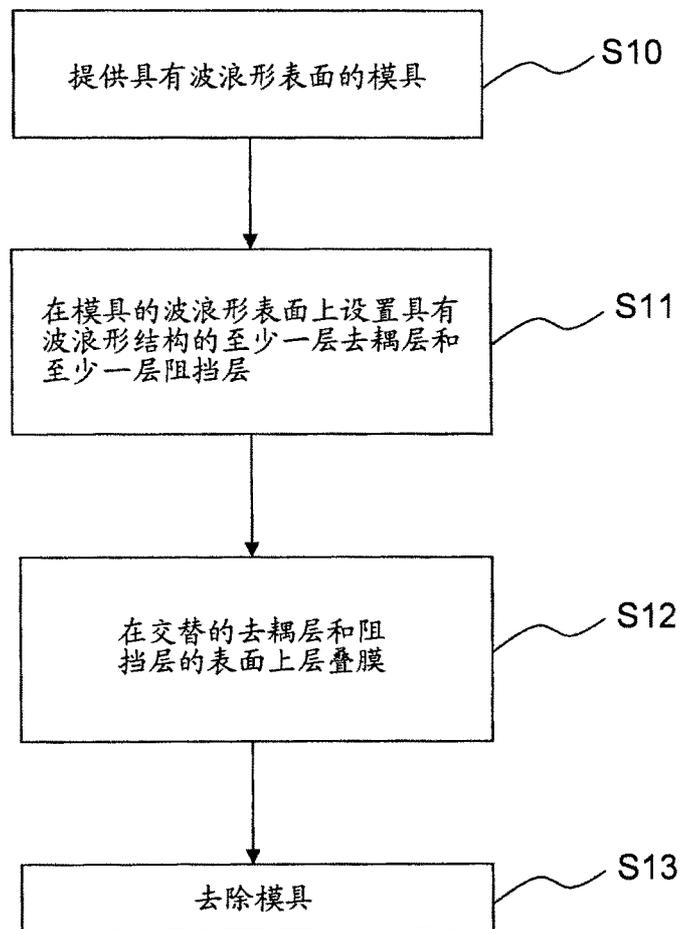


图 10A

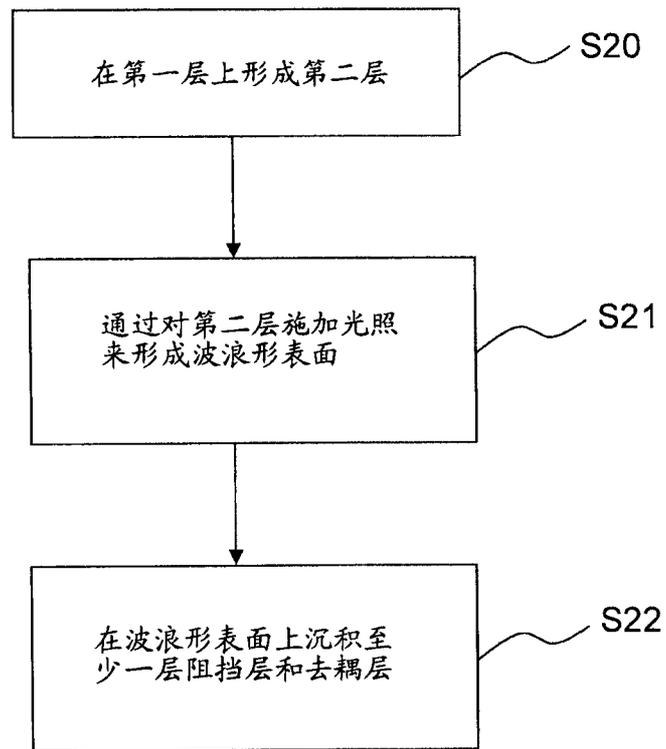


图 10B

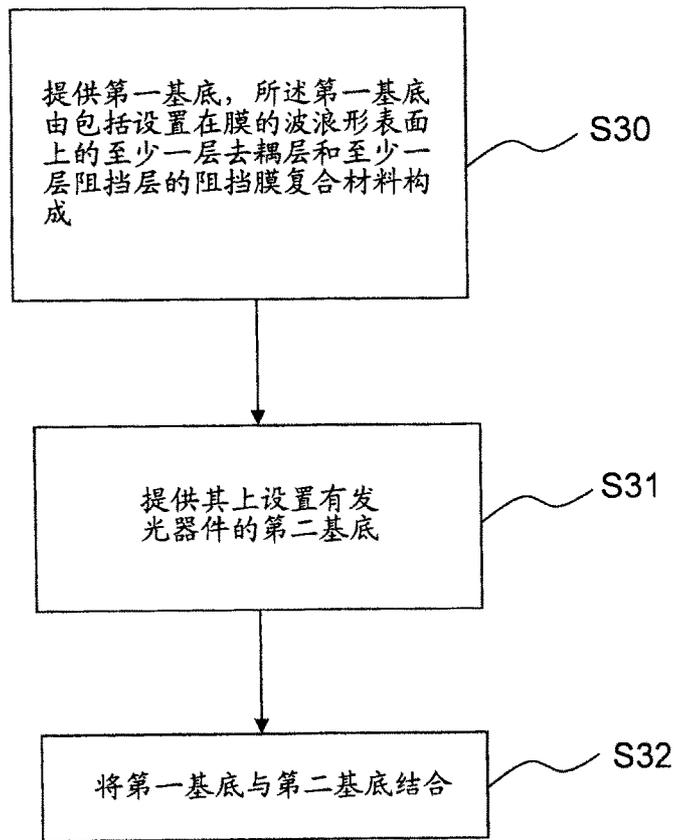


图 11