



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111487816 A

(43)申请公布日 2020.08.04

(21)申请号 202010449426.0

(22)申请日 2020.05.25

(71)申请人 珠海兴业新材料科技有限公司  
地址 519085 广东省珠海市香洲区唐家湾  
镇金珠路9号6号厂房一层111房

(72)发明人 韦尔德·伊格莱西亚斯 李政桦  
白宏波 汤立文 吴琴 陈培才

(74)专利代理机构 中山颖联知识产权代理事务  
所(普通合伙) 44647  
代理人 钟作亮 郑丽君

(51)Int.Cl.  
G02F 1/1337(2006.01)

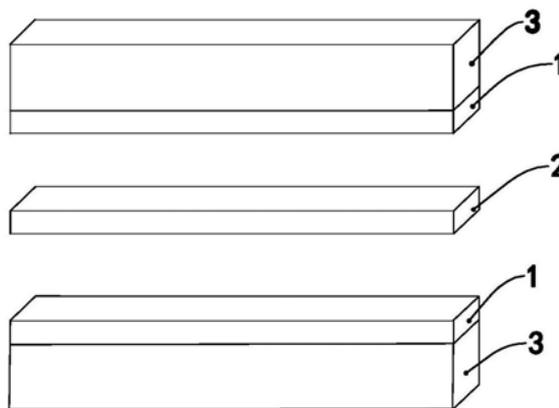
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用

(57)摘要

本发明涉及热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,液晶基薄膜包括两个热塑性层以及夹在两个热塑性层之间的液晶层;两个热塑性层由相同或不同的热塑性材料制成,至少一个热塑性层为热塑性配向层,热塑性配向层为液晶层提供配向;将两个热塑性层熔合,形成液晶层的分隔壁。本发明尤其适用于需要定制尺寸或可调整尺寸场合,能够简单地熔化/粘合配向层并将其作为器件的密封边界或分隔物。



1. 热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,其特征在于:

所述液晶基薄膜包括两个热塑性层以及夹在两个所述热塑性层之间的液晶层;两个所述热塑性层由相同或不同的热塑性材料制成,至少一个所述热塑性层为热塑性配向层,所述热塑性配向层为所述液晶层提供配向;

将两个所述热塑性层熔合,形成所述液晶层的分隔壁。

2. 根据权利要求1所述的热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,其特征在于:

将两个所述热塑性层熔合的方式选自热压、超声波焊接、激光焊接中的至少一种。

3. 根据权利要求1或2所述的热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,其特征在于:

将两个所述热塑性层熔合包括将密封机构压向两个所述热塑性层中的至少一个,所述密封机构的用于与所述热塑性层接触的部分具有弧形凸起的弯曲轮廓。

4. 根据权利要求1或2所述的热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,其特征在于:

所述液晶基薄膜还包括基板,所述热塑性层设置在所述基板上;所述热塑性层的熔点低于所述基板的熔点。

5. 根据权利要求4所述的热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,其特征在于:

至少一个所述基板为柔性基板。

6. 根据权利要求1或2所述的热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,其特征在于:

所述热塑性配向层由热塑性材料经机械摩擦形成,或者所述热塑性配向层由带有侧链的热塑性材料物制成。

7. 根据权利要求6所述的热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,其特征在于:

所述热塑性材料选自聚酰胺、聚(甲基)丙烯酸酯、聚乙烯醇、聚硅氧烷、聚酯、纤维素、聚羟基苯乙烯以及它们的改性物中的至少一种;

所述侧链含有烷基、含氟烷基中的至少一种。

8. 根据权利要求1或2所述的热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,其特征在于:

制备所述液晶基薄膜的原片,再根据所需尺寸在所述原片上一次或多次地将两个所述热塑性层熔合,形成由所述分隔壁包围的液晶区域;沿所述分隔壁切割所述原片,得到所需尺寸的液晶基薄膜的切割片。

9. 根据权利要求8所述的热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,其特征在于:

所述原片由卷对卷或卷对片工艺制备而成;

在所述切割片上一次或多次地将两个所述热塑性层熔合并沿所述分隔壁切割,调整所述切割片的尺寸。

10. 根据权利要求1或2所述的热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,其特征在于:

所述液晶层由热致变色的液晶基材料制成;

所述液晶基薄膜结合到窗户上,得到随温度变化而变色的智能窗户。

## 热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶领域,具体涉及一种热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用。

### 背景技术

[0002] 自从1964年第一台采用动态散射模式(DSM)的液晶显示器(LCD)问世以来,基于液晶的器件已经在显示领域应用超过50年。尽管液晶结构能够并且确实应用在许多其他领域,显示器仍然是液晶基器件的主要应用并取得了巨大的商业成功。在液晶器件的销量方面的一个潜在的竞争对手是基于液晶的智能窗户薄膜,市场上的窗户比显示屏要多。

[0003] 虽然基于液晶的智能窗户薄膜和液晶显示器在原理上工作原理相似,但液晶分子充当光阀时,在量产过程中最根本的区别在于单元的尺寸。虽然存在许多电视和其他显示尺寸,但在大多数情况下显示屏倾向于具有恒定的纵横比,例如高清电视的纵横比为(16:9)。限制纵横比会使制造公司必须生产的尺寸离散化,从而使生产变得更简单。然而,窗户的尺寸在很大程度上可以是任意尺寸,以厘米为单位变化,因此很难生产。

[0004] 基于液晶的器件通常需要一个配向层来限定液晶材料的取向。液晶应用中有许多配向材料,但最常用的是聚酰亚胺材料。聚酰亚胺由于其化学和电学性质,在液晶显示器生产中一直是常用物品,甚至扩展到其它液晶应用。聚酰亚胺被认为是一种热固性聚合物,通过固化不可逆地硬化。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明的目的是提供一种热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,在需要定制尺寸或可调整尺寸的液晶应用中,替代性地使用热塑性材料作为配向层,能够简单地熔化/粘合配向层并将其作为器件的密封边界或分隔物,从而便捷地获得所需尺寸的液晶基薄膜。

[0006] 为实现本发明的目的,本发明提供了一种热塑性配向层在液晶基薄膜上的应用,液晶基薄膜包括两个热塑性层以及夹在两个热塑性层之间的液晶层;两个热塑性层由相同或不同的热塑性材料制成,至少一个热塑性层为热塑性配向层,热塑性配向层为液晶层提供配向;将两个热塑性层熔合,形成液晶层的分隔壁。

[0007] 由上可见,本发明使用热塑性材料作为配向层,能够简单地通过熔合液晶层两侧的配向层和/或热塑性层,形成液晶器件的密封边界或分隔物,适用于需要定制尺寸或可调整尺寸的情况。热塑性材料能够实现液晶的配向,例如Symmetry of the aligning polymer and the cone angles in surface stabilized ferroelectric liquid crystals displays[J].Bernt O.Myrvold,LIQUID CRYSTALS,1991,VOL.10,No.6,771-783;Far-Field Patterns from Dye-Doped Planar-Aligned Nematic Liquid Crystals Under Nanosecond Laser Irradiation[J],Svetlana G.Lukishova et al, Mol.Cryst.Liq.Cryst.,Vol.453,pp.393-401,2006;Dielectric,electro-optical,and photoluminescence characteristics of ferroelectric liquid crystals on a

graphene-coated indium tin oxide substrate[J], Dharmendra Pratap Singh et al, PHYSICAL REVIEW E 90, 022501 (2014) 均公开了热塑性材料例如聚酰胺作为配向层。现有技术也存在其他热塑性材料作为配向层应用于显示屏等领域。但由于应用领域的限制, 现有技术中的热塑性配向层并不用于密封或分隔液晶层。

[0008] 进一步的技术方案是, 将两个热塑性层熔合的方式选自热压、超声波焊接、激光焊接中的至少一种。

[0009] 由上可见, 本发明可以在多种促使热塑性材料熔融的方式中选择, 使得包括热塑性配向层在内的两个热塑性层能够熔融从而粘合在一起, 从而形成分隔壁。

[0010] 进一步的技术方案是, 将两个热塑性层熔合包括将密封机构压向两个热塑性层中的至少一个, 密封机构的用于与热塑性层接触的部分具有弧形凸起的弯曲轮廓。

[0011] 由上可见, 本发明可以采用密封机构进行密封, 优选密封机构具有弯曲轮廓, 从而在压向热塑性层时, 将熔合处的液晶挤压移出, 避免分隔壁内残留有囊状的液晶材料。

[0012] 进一步的技术方案是, 液晶基薄膜还包括基板, 热塑性层分别设置在基板上; 热塑性层的熔点低于基板的熔点。

[0013] 由上可见, 本发明可以使用基板为液晶基薄膜提供支撑和保护, 热塑性层可以涂覆到基板上。

[0014] 进一步的技术方案是, 至少一个基板为柔性基板。

[0015] 由上可见, 本发明优选采用至少一个柔性基板, 便于密封机构压向基板时使得一个热塑性层压向另一个热塑性层促使两者结合。

[0016] 进一步的技术方案是, 热塑性配向层由热塑性材料经机械摩擦形成, 或者热塑性配向层由带有侧链的热塑性材料物制成。

[0017] 由上可见, 本发明的热塑性配向层可以通过机械摩擦或带有侧链从而实现配向功能, 使得液晶层中的液晶材料平行或垂直取向。一般而言, 当配向层的表面能低于液晶之间的强大分子间作用力时, 向列相分子的长轴垂直于表面排列。当表面的临界表面张力大于液晶的表面张力时, 液晶分子平行排列能够降低表面自由能。例如, 采用一些低极性的侧链可以降低表面能从而促使液晶垂直取向, 采用光滑表面提高表面张力从而促使液晶平行排列。

[0018] 进一步的技术方案是, 热塑性材料选自聚酰胺、聚(甲基)丙烯酸酯、聚乙烯醇、聚硅氧烷、聚酯、纤维素、聚羟基苯乙烯以及它们的改性物中的至少一种。

[0019] 由上可见, 本发明可以从上述多种材料中根据熔点、液晶分子的预倾角、锚定能等选择合适的材料作为配向层, 这些材料能够实现配向的同时也能实现熔融粘合形成分隔壁。上述材料可以是进行改性的, 例如通过改性提高可溶性从而便于涂覆, 例如通过改性调整熔点等。

[0020] 进一步的技术方案是, 侧链含有烷基、含氟烷基中的至少一种。

[0021] 由上可见, 本发明可以采用具有上述基团的侧链, 使得表面具有较低能量, 使得液晶垂直取向。聚合物材料可以本身就带有上述侧链, 例如聚(十二烷基2-甲基丙烯酸酯), 也可以通过化学反应等方式进行接枝, 聚合物材料的主链与侧链中的烷基、含氟烷基可以通过单键、醚键、酰胺键、酯键中的至少一种连接。现有技术中TW201631131A也公开了类似的侧链结构能够实现配向功能。

[0022] 进一步的技术方案是,制备液晶基薄膜的原片,再根据所需尺寸在原片上一次或多次地将两个热塑性层熔合,形成由分隔壁包围的液晶区域;沿分隔壁切割原片,得到所需尺寸的液晶基薄膜的切割片。

[0023] 由上可见,本发明可以先生产尺寸相对固定的原片,再根据实际应用所需的尺寸分隔液晶区域,切割后得到所需尺寸的切割片即可用于所需场合。本发明尤其适用于需要定制尺寸、调整尺寸の場合,本发明有助于降低生产成本,提高液晶基薄膜的应用灵活性。

[0024] 进一步的技术方案是,原片由卷对卷或卷对片工艺制备而成。

[0025] 由上可见,本发明的液晶基薄膜原片能够采用现有的卷对卷(roll to roll)工艺或卷对片(roll to sheet)工艺批量化地快速地生产,从而降低生产成本,提高生产效率。

[0026] 进一步的技术方案是,在切割片上一次或多次地将两个热塑性层熔合并沿分隔壁切割,调整切割片的尺寸。

[0027] 由上可见,本发明的液晶基薄膜可以分隔切割后再次分隔切割,可以根据实际情况及时调整尺寸。

[0028] 进一步的技术方案是,液晶层由热致变色的液晶基材料制成;液晶基薄膜结合到窗户上,得到随温度变化而变色的智能窗户。

[0029] 由上可见,本发明尤其适用于需要定制尺寸的基于液晶的智能窗户薄膜,薄膜中的液晶材料能够随温度而变色,例如液晶层的液晶材料可以由向列型液晶和二向性染料组成,在高温时,向列型液晶无序排列,二向性染料随之无序排列,染料吸收较多光线,使得可见光透过率低,在低温时,向列型液晶取向排列,染料随之有序排列,染料吸收较少光线,可见光透过率低。液晶层分隔后各个液晶区域仍能够实现热致变色功能。但不限于此,本发明还能够用于任何基于液晶的器件中,其中配向层也可用作密封剂或隔板。

[0030] 相对于现有技术,本发明能够取得以下有益效果:

[0031] 本发明将热塑性配向层应用于液晶基薄膜,简化了液晶基薄膜的生产流程,能够实现批量化生产,能够便捷地进行尺寸定制和调整,不需要在生产原片时制备不同尺寸,也不需要胶水或光固化材料进行分隔或密封,降低了液晶基薄膜的生产和应用成本。

## 附图说明

[0032] 图1是本发明实施例中液晶基薄膜的结构示意图。

[0033] 图2是本发明实施例中对液晶基薄膜进行熔合分隔密封的结构示意图。

[0034] 以下结合附图以及具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

## 具体实施方式

[0035] 基于液晶的器件通常使用层来提供平行或垂直的配向,液晶指向矢的预倾角分别接近相对于表面的 $0^\circ$ 或 $90^\circ$ 。实现所需配向的常用材料通常是具有功能性侧链端接以提供所需预倾角的聚酰亚胺材料。本发明使用热塑性材料,如聚酰胺,不仅为液晶分子提供所需的配向,而且作为液晶器件的区域密封剂。热塑性材料可以基于例如熔点、液晶分子的预倾角、锚定能和介电阻抗等性能进行选择,可以选自市面上能够买到的材料或合成聚合物,例如具有侧链官能团的聚合物。然后,参见图1,基于液晶层2的层间隙(cellgap),分别将该聚合物材料涂覆到器件的两个基板3上,形成两个热塑性层1,液晶层2位于两个热塑性层1之

间,形成液晶基薄膜或液晶器件。一旦液晶器件的基板和液晶层放置在一起,就可以通过加热密封,例如采用热封、超声波焊接、激光焊接等方法对其进行密封。参见图2,在柔性基板3上,密封机构4的弯曲几何结构能够移置液晶层2中的液晶并将热塑性层1熔融粘合在一起。通过这种方式密封的器件,在此之后能够根据使用需要以相同的密封方法调整尺寸。

[0036] 在本发明的一个实施例中,可溶性尼龙可用作平行配向层。可溶性尼龙是由尼龙66改性后制得。该材料可以溶解在甲醇中,并涂覆在用于液晶基薄膜或器件的基板上。用这种方法制备的涂层能够为典型的向列相液晶(例如氰基联苯类)提供良好平行配向。为了提供特定的配向方向,用不起毛的天鹅绒布对涂层进行机械摩擦,就像对任何其他平行配向涂层那样。一旦两个基板和液晶层组装好,就可以通过热压对器件进行周边密封。热封头往往有一个弯曲的轮廓,这种几何结构使得热封头能够推开柔性基板(如聚碳酸酯薄膜)上的液晶,使得两个配向层之间更好地结合,形成分隔壁,而在分隔壁内没有囊状的液晶。

[0037] 在另一个实施例中,聚(十二烷基2-甲基丙烯酸酯)能够以与可溶性尼龙类似的方式用于要求垂直取向的液晶基器件。该材料可以溶解在甲苯中,并涂覆在用于液晶基薄膜/器件的基底上。用这种方法制备的涂层能够为所使用的典型向列相液晶(如氰基联苯类)提供良好的垂直排列。一旦两个基板和LC层组装好,就可以使用超声波焊接机进行器件的周界密封,该超声波焊接机使用一个具有弯曲轮廓的砧来移走密封区域内的液晶。

[0038] 最后需要强调的是,以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明。凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

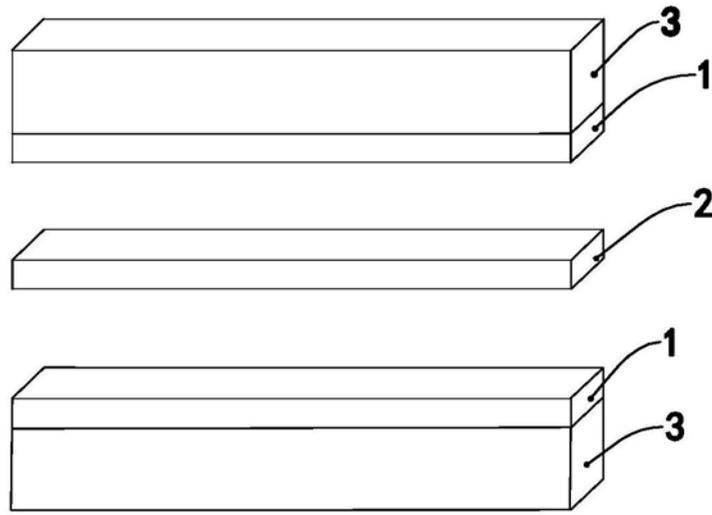


图1

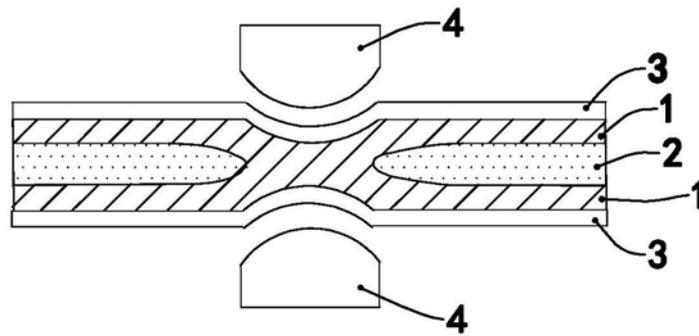


图2