



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218995834 U

(45) 授权公告日 2023. 05. 09

(21) 申请号 202223483902.4

C09K 19/52 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.27

(73) 专利权人 常州山由帝杉防护材料制造有限公司

地址 213000 江苏省常州市武进经济开发区

(72) 发明人 刘凡 王晨鑫 张婷婷 柳小红  
王聪聪 王兰芳

(74) 专利代理机构 常州市天龙专利事务所有限公司 32105

专利代理师 于雅洁

(51) Int. Cl.

G02F 1/1334 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

C09K 19/54 (2006.01)

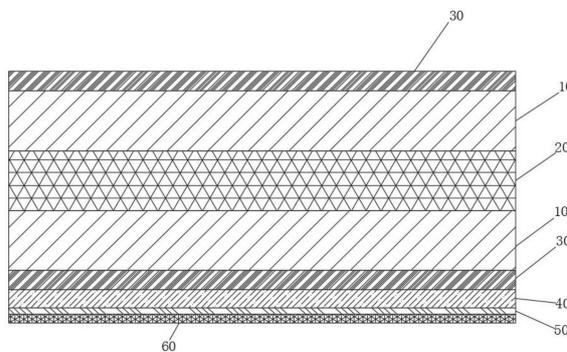
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54) 实用新型名称

一种PDLC调光膜

## (57) 摘要

本实用新型一种PDLC调光膜,属于调光膜技术领域,包括两层纳米银支撑膜,所述两层纳米银支撑膜之间设置有聚合物分散液晶层,在聚合物分散液晶层中加入无机介质或有机介质,所述无机介质为纳米粒子,纳米粒子为三氧化钨、氧化锌、钛酸钡、纳米金或纳米银,所述有机介质为聚甲基丙烯酸甲酯和聚乙烯甲酰胺。本实用新型的有益效果是,对现有PDLC调光膜的PDLC(聚合物分散液晶)层进行创新和改善,使其具备更优异的电光性能以满足当前越来越多样化的市场需求,在现有的涂布工艺的基础上,通过对聚合物分散液晶层的调整,改变聚合物分散液晶的反应条件和合成环境,使PDLC调光膜具有快速响应、高通透、颜色多样的功能。



1. 一种PDLC调光膜,其特征在于:包括两层纳米银支撑膜(10),所述两层纳米银支撑膜(10)之间设置有聚合物分散液晶层(20),所述聚合物分散液晶层(20)中加入无机介质或有机介质,所述两层纳米银支撑膜(10)外表面设置有保护层(30)。

2. 根据权利要求1所述的一种PDLC调光膜,其特征在于:所述无机介质为纳米粒子。

3. 根据权利要求2所述的一种PDLC调光膜,其特征在于:所述纳米粒子为三氧化钨、氧化锌、钛酸钡、纳米金或纳米银。

4. 根据权利要求1所述的一种PDLC调光膜,其特征在于:所述有机介质为聚甲基丙烯酸甲酯和聚乙烯甲酰胺。

5. 根据权利要求1所述的一种PDLC调光膜,其特征在于:其中一个所述保护层(30)外表面设置有压敏胶层(40)。

6. 根据权利要求5所述的一种PDLC调光膜,其特征在于:所述压敏胶层(40)外表面设置有离型膜层(50)。

7. 根据权利要求6所述的一种PDLC调光膜,其特征在于:所述离型膜层(50)外表面设置有防火膜层(60)。

## 一种PDLC调光膜

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及调光膜技术领域,具体是一种PDLC调光膜。

### 背景技术

[0002] PDLC调光膜是一种电响应切换的复合薄膜,由固体聚合物基质中的一层(10~30 $\mu$ m)微米级的液晶(LC)微滴或纳米液滴及外围夹层膜组成。目前市场上的调光膜其结构和运行原理为:PDLC层夹在两个透明导电的ITO-PET(氧化铟锡)或纳米银-PE(纳米银)支撑膜之间形成智能调光薄膜。在没有电场的情况下,PDLC膜是高度散射的,LC微滴分布混乱且光轴取向随机,光照在薄膜上产生散射,此时处于不透明状态。而在电场作用下,液滴内的LC分子与电场对齐,LC与聚合物基质的折射率匹配,PDLC薄膜变得透明。去除电场后,LC微滴恢复初始的无规取向状态,此时处于不透明状态,完成一次开关转换。

[0003] 聚合物分散液晶经过三十多年的发展,其制备工艺已经十分成熟。将其应用于调光膜领域后,由于单独的聚合物分散液晶电光性能的固有缺陷,PDLC调光膜的电光性能无法完全满足市场需求,对其改性调整以提高电光性能成为研究重点。现有的部分智能调光产品如下:

[0004] 京东方通过对聚合物分散液晶层添加手性添加剂形成聚合物网络(丙烯酸酯类、环氧酯类),使调光产品的透过率均匀,无沙状Mura类不均匀现象。

[0005] 凸版印刷的一款新型调光膜将通过改变聚合物分散液晶的合成条件,制备了高分子分散型液晶调光膜--「LCM银IC」。该调光膜电源关时透明,电源通电时不透明。

[0006] 大日本印刷通过添加二色性色素,使PDLC调光膜实现颜色多样性成为可能。

[0007] 江西科为通过在PDLC层上复合硅胶层提高调光膜通透性,使其具备磨砂特性。

[0008] 上述产品均为对聚合物分散液晶层进行改进,以解决其某一部分问题,但有机高分子聚合物在通电下长期耐候性不佳,硅胶层无法解决转换速度慢的问题,除了以上产品具有的如此缺陷,市面上的聚合物分散液晶虽具备通电状态下从不透明状态转变为透明状态的性能,但其本身的电光性能使其具有状态转换慢、断电雾度大、透光率低、高能耗等问题,无法满足目前的市场需求,例如因其雾度较大和能耗高,不能广泛应用在汽车玻璃等需要高通透的场景上,针对上述情况,我们推出了一种PDLC调光膜。

### 实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于提供一种PDLC调光膜,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0010] 本实用新型的技术方案是:

[0011] 包括两层纳米银支撑膜,所述两层纳米银支撑膜之间设置有聚合物分散液晶层,所述聚合物分散液晶层中加入无机介质或有机介质,所述两层纳米银支撑膜外表面设置有保护层。

[0012] 进一步的,所述无机介质为纳米粒子。

- [0013] 进一步的,所述纳米粒子为三氧化钨、氧化锌、钛酸钡、纳米金或纳米银。
- [0014] 进一步的,所述有机介质为聚甲基丙烯酸甲酯和聚乙烯甲酰胺。
- [0015] 进一步的,所述一个所述保护层外表面设置有压敏胶层。
- [0016] 进一步的,所述压敏胶层外表面设置有离型膜层。
- [0017] 进一步的,所述离型膜层外表面设置有防火膜层。
- [0018] 本实用新型通过改进在此提供一种PDLC调光膜,与现有技术相比,具有如下改进及优点:
- [0019] 其一:本实用新型,对现有PDLC调光膜的PDLC(聚合物分散液晶)层进行创新和改善,使其具备更优秀的电光性能以满足当前越来越多样化的市场需求,在现有的涂布工艺的基础上,通过对聚合物分散液晶层的调整,改变聚合物分散液晶的反应条件和合成环境,使PDLC调光膜具有快速响应、高通透、颜色多样的功能。

### 附图说明

- [0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步解释:
- [0021] 图1是本实用新型调光膜层状结构示意图;
- [0022] 图2是本实用新型扫描电镜结构示意图;
- [0023] 图3是本实用新型扫描电镜结构示意图;
- [0024] 附图标记说明:10、纳米银支撑膜;20、聚合物分散液晶层;30、保护层;40、压敏胶层;50、离型膜层;60、防火膜层。

### 具体实施方式

- [0025] 下面将结合附图1至图3对本实用新型进行详细说明,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。
- [0026] 本实用新型通过改进在此提供一种PDLC调光膜,如图1-图3所示,包括两层纳米银支撑膜10,两层纳米银支撑膜10之间设置有聚合物分散液晶层20,两层纳米银支撑膜10外表面设置有保护层30,在聚合物分散液晶层20中加入无机介质或有机介质,无机介质为纳米粒子,三氧化钨、氧化锌、钛酸钡、纳米金或纳米银,有机介质为聚甲基丙烯酸甲酯和聚乙烯甲酰胺,保护层30材质为聚酰亚胺,其柔韧性好且稳定性强;
- [0027] 具体无机介质和有机介质的添加效果如下:
- [0028] (1) 添加不同尺寸的氧化锌纳米颗粒,形成氧化锌-PDLC复合材料,使得LC液滴的尺寸增加到微米级。该方法使得形成的PDLC调光膜具备一定的红外吸收能力,LC液滴尺寸的改变使调光膜具有很好的长期使用稳定性。
- [0029] (2) 如图2所示,钛酸钡纳米颗粒的添加形成更均匀、密集的LC液滴。由此生产的调光膜在断电时透射率较低,转换过程透射率变化大,响应时间更快,启动电压低,不同尺寸钛酸钡添加下的LC液滴颗粒大小和均匀性不同,图f所示PDLC具备最佳的电光性能。
- [0030] (3) 银纳米颗粒和纳米金纳米颗粒的添加效果与钛酸钡类似,能使PDLC调光膜响应时间更快,启动电压低,如图3所示,此为不同纳米颗粒添加量的扫描电镜图,纳米金/银

的添加使LC具备更小的尺寸,从而响应时间极快、启动电压极低,可应用于高精度需求的产品,如高精度相机等。

[0031] (4) 三氧化钨纳米粒子的添加使PDLC具备更高的通透性和快速响应能力,使其可以应用于车窗膜等需要高透的场景。

[0032] (5) 有机介质“聚甲基丙烯酸甲酯和聚乙烯甲酰胺”的添加使PDLC调光膜的雾度降低,再通过与银/纳米金纳米颗粒、三氧化钨的复合,使得产品雾度低、响应快、低电压启动。

[0033] 本申请的PDLC调光膜采用无机和有机介质对聚合物分散液晶层20同时改进,并能根据不同的需求调整聚合物分散液晶层20,且纳米颗粒相对于有机高分子而言具有更高的长期稳定性。

[0034] 其中一个保护层30外表面设置有压敏胶层40,压敏胶层40外表面设置有离型膜层50,在安装调光膜过程中,可将PET离型膜层50撕去,并利用压敏胶层40将该调光膜粘附在相应的设备安装处。

[0035] 离型膜层50外表面设置有防火膜层60,防火膜层60为阻燃热熔胶膜,热熔胶膜生产时,在其原料配方中配有阻燃剂,将阻燃剂和原料粒子共混造粒,再将造好的粒子投入胶膜生产机器,经过涂布或者流延进而生产出阻燃热熔胶膜,其可保证玻璃膜在贴膜前的存放过程中具备一定的防火性能,避免明火对其造成损伤,而防火膜层60可随着离型膜层50一同撕去脱离。

[0036] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

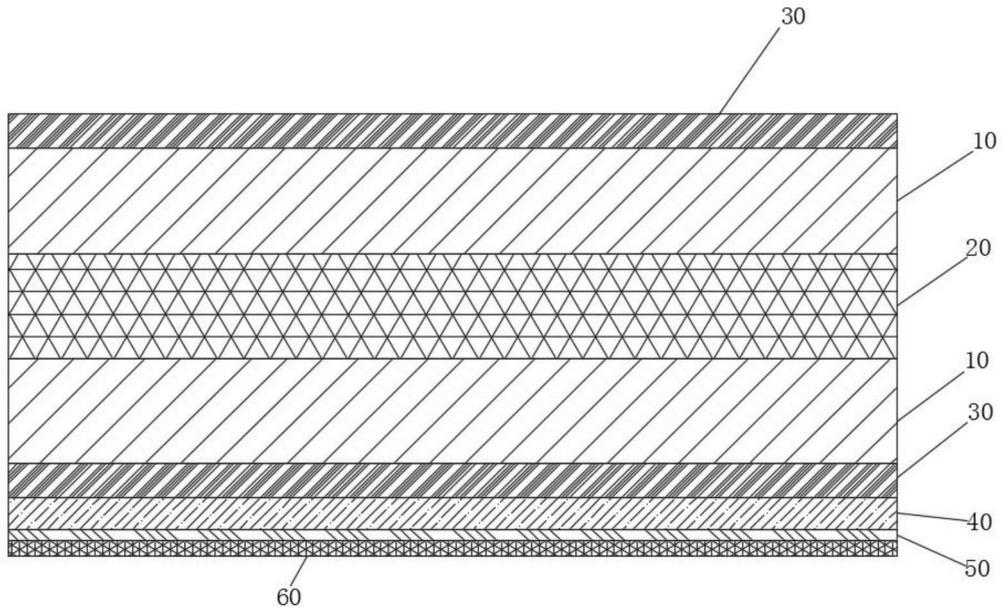


图1

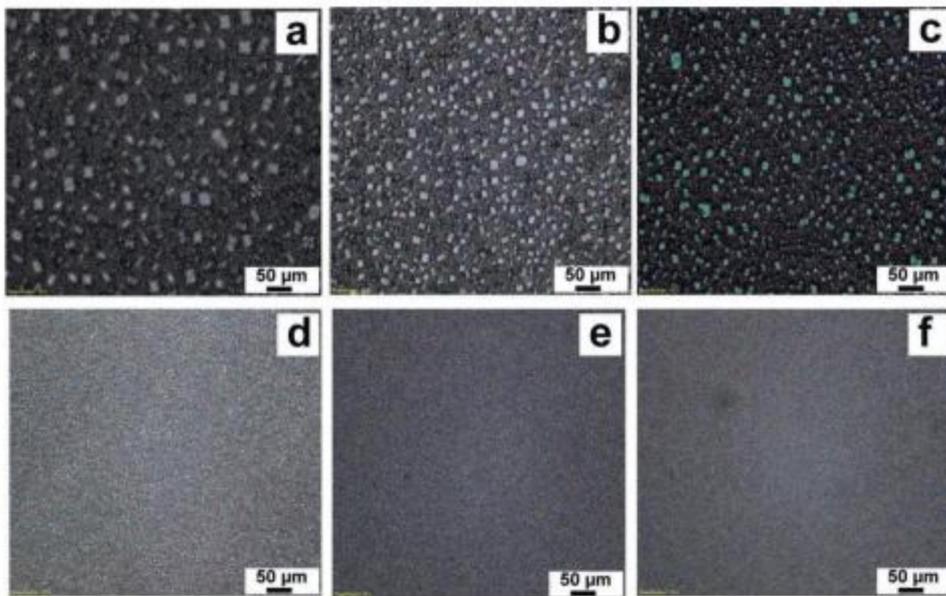


图2

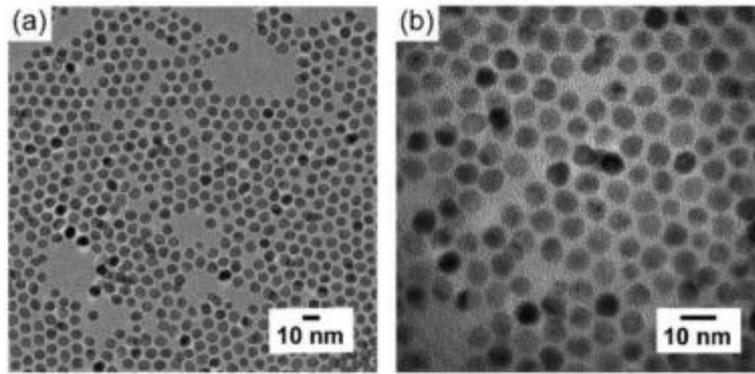


图3