

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 1 月 31 日 (31.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/019575 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/073403
- (22) 国际申请日: 2018 年 1 月 19 日 (19.01.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710609171.8 2017 年 7 月 24 日 (24.07.2017) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing
100015 (CN)。北京京东方显示技术有限公司
(BEIJING BOE DISPLAY TECHNOLOGY CO.,
LTD.) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发
区经海一路 118 号, Beijing 100176 (CN)。
- (72) 发明人: 尤杨(YOU, Yang); 中国北京市经济技术
开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。吕振
华(LV, Zhenhua); 中国北京市经济技术开发区地

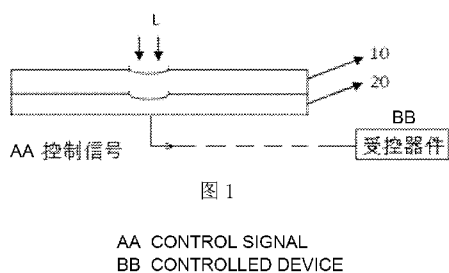
泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。杨瑞智(YANG,
Ruizhi); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号,
Beijing 100176 (CN)。王瑞勇(WANG, Ruiyong);
中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing
100176 (CN)。邱云(QIU, Yun); 中国北京市经济
技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任
公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK
AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路
87 号 4-1105 室, Beijing 100089 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: LIGHT CONTROL APPARATUS AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 光控装置及其制造方法



(57) Abstract: A light control apparatus and a manufacturing method therefor, a method for performing light control by using said light control apparatus, and a display apparatus comprising said light control apparatus, wherein said light control apparatus comprises: a touch control layer (20), said touch control layer (20) generating a corresponding touch control signal according to a position at which pressure is applied thereon; a controlled component, wherein said controlled component may be controlled on the basis of said control signal; a photoinduced deformation layer (10), said photoinduced deformation layer (10) being located on said touch control layer (20), and said photoinduced deformation layer (10) being configured to become deformed when exposed to light of a specified wavelength such that pressure is applied to said touch control layer (20), said controlled device thus being controlled by means of the position of light exposure.

(57) 摘要: 一种光控装置及其制造方法、利用该光控装置进行光控的方法, 和包含该光控装置的显示装置, 其中, 光控装置包括: 触控层 (20), 所述触控层 (20) 根据其受压的位置产生相应的控制信号, 受控器件, 所述受控器件可以基于所述控制信号受到控制, 和光致形变层 (10), 所述光致形变层 (10) 位于所述触控层 (20) 上, 其中所述光致形变层 (10) 被配置为在被特定波长的光照射时产生形变, 使得所述触控层 (20) 受压, 从而通过光照射位置控制所述受控器件。

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

光控装置及其制造方法

相关申请的交叉引用

本公开要求 2017 年 7 月 24 日提交的中国专利申请号 201710609171.8
5 的优先权，其通过引用以其全部结合在此。

技术领域

本公开涉及光控技术领域。具体地，本公开涉及一种光控装置及其制
造方法。

10

背景技术

当前，触控技术得到广泛应用。特别是，触控技术与显示器件结合，
得到各种触控显示装置。

在一些应用场景中，触控面板可能处于不便于直接触摸的位置。

15

中小尺寸显示(手机、平板、电脑)中，区域选择和控制方式多为接触
式控制，包括电阻触控、电容触控，其原因为显示屏幕小且使用距离近，
手指或触控笔即可方便实现控制。

20

在大尺寸显示(电视等)时，使用场合多为远距离且多人共享，手指触
控极为不方便，目前控制方式多为遥控器等软件以实现。但是，遥控器具
有携带不便、不同显示设备之间无法共用等限制，使得目前大尺寸显示控
制系统没有新突破。

发明内容

在本公开的一个方面，提供一种光控装置，包括：

25

触控层，所述触控层根据其受压的位置产生相应的控制信号，
受控器件，所述受控器件可以基于所述控制信号受到控制，和
光致形变层，所述光致形变层位于所述触控层上，

其中所述光致形变层被配置为在被特定波长的光照射时产生形变，使
得所述触控层受压，从而通过光照射位置控制所述受控器件。

30

根据本公开的一个实施方案，所述光控装置包括显示屏幕，

其中所述触控层是透明触控层，所述透明触控层位于所述显示屏幕上，
其中所述光致形变层是透明光致形变层，所述透明光致形变层位于所述透明触控层上远离所述显示屏幕的一侧，

其中所述显示屏幕可以显示提示所述触控层的待受压位置的图像。

5 根据本公开的一个实施方案，所述光致形变层包含光致形变液晶聚合物。

根据本公开的另一个实施方案，所述光致形变层包括光致形变液晶聚合物凹槽阵列，所述光致形变液晶聚合物凹槽阵列中的多个光致形变液晶聚合物凹槽间隔设置，其中所述光致形变液晶聚合物凹槽中容纳有所述光
10 致形变液晶聚合物。

根据本公开的另一个实施方案，所述光控装置包括显示屏幕，

其中所述触控层是透明触控层，所述透明触控层位于所述显示屏幕上，
其中所述光致形变层是透明光致形变层，所述透明光致形变层位于所述透明触控层上远离所述显示屏幕的一侧，

15 其中所述显示屏幕可以显示提示所述触控层的待受压位置的图像，
其中每个所述光致形变液晶聚合物凹槽的面积小于或等于所述显示屏幕的每个像素的面积。

根据本公开的另一个实施方案，所述光致形变液晶聚合物被设置为在未受到特定波长的光的照射时沿平行于所述触控层的方向取向，并且在受到特定波长的光的照射时由液晶相转变为各向同性相。
20

根据本公开的另一个实施方案，所述光致形变液晶聚合物包括具有光致异构基的液晶聚合物分子，所述光致异构基在特定波长的光的照射下发生的光异构导致所述光致形变液晶聚合物形变。

根据本公开的另一个实施方案，所述光致异构基包括偶氮基。

25 根据本公开的另一个实施方案，所述光致形变液晶聚合物包含丙烯酸酯型偶氮苯液晶聚合物或环氧型偶氮苯液晶聚合物。

根据本公开的另一个实施方案，所述特定波长的光的波长范围是330nm-400nm，并且光照强度范围为200mW/cm²以上，并且照射时长范围为长于400ms。

30 根据本公开的另一个实施方案，所述光致形变液晶聚合物包括光致形

变液晶弹性体。根据本公开的另一个实施方案，所述透明光致形变层还包括成膜材料，其中所述透明光致形变层中所述光致形变液晶聚合物的重量比范围为 30%-40%。

根据本公开的另一个实施方案，所述成膜材料包括聚酯、聚烯烃和纤维素聚合物中的至少一者。

根据本公开的另一个实施方案，所述透明光致形变层的厚度为 10 μ m-50 μ m。

根据本公开的另一个实施方案，所述透明触控层为电阻式触控层或压电式触控层。

根据本公开的另一个实施方案，所述显示面板还包括硬质材料层，所述硬质材料覆盖所述透明光致形变层。

在本公开的另一个方面，提供一种显示装置，包含上面中任何一项所述的带有显示屏幕的光控装置。

在本公开的另一个方面，提供一种对上面所述的光控装置进行光控的方法，所述方法包括：

用特定波长的光照射所述光致形变层的步骤。

在本公开的另一个方面，提供一种制造上面中任何一项所述的带有显示屏幕的光控装置的方法，所述方法包括：

在所述显示屏幕上设置所述透明触控层；

在所述透明触控层上远离所述显示屏幕的一侧形成所述透明光致形变层。

根据本公开的另一个实施方案，所述透明光致形变层包括光致形变液晶聚合物凹槽阵列，间隔设置所述光致形变液晶聚合物凹槽阵列中的多个光致形变液晶聚合物凹槽由间隔设置，其中所述方法包括将光致形变液晶聚合物填充到所述光致形变液晶聚合物凹槽中。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的示例性实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造

性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1是示例性地表示根据本公开的一个实施方案的光控装置的示意图。

图2是示例性地表示根据本公开的一个实施方案的光控的显示面板的结构示意图。

5 图3是根据本公开的一个实施方案的所使用的光致形变液晶聚合物所含的偶氮苯基团在光照射下发生异构的示意图。

图4是根据本公开的一个实施方案的所使用的光致形变液晶聚合物在光照射下从液晶相至各向同性相转变的示意图。

图5是示例性地表示根据本公开的一个实施方案的光控的显示面板的光致形变层在光照射下发生形变而对触控层产生压力的示意图。
10

图6是示例性地表示电阻触控面板的触控层在压力下发生形变的示意图。

图7是示例性地表示本公开的一个实施方案的光致形变液晶聚合物凹槽阵列的示意图。

15 图8是示例性地表示本公开的一个实施方案的容纳有光致形变液晶聚合物的凹槽在光照射下发生形变的示意图。

具体实施方式

下面将结合本公开的具体实施方案，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方案和/或实施例仅仅是本公开
20 一部分实施方案和/或实施例，而不是全部的实施方案和/或实施例。基于本公开中的实施方案和/或实施例，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方案和/或所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

25 本公开主要借助光控显示面板作为光控装置的实例来进行说明。不过，应当理解，本公开的光控装置也可以是不包含显示功能的。例如，其可以包括在固定的背景上的由触控层和光致形变层组成的光控结构。在光控显示面板、显示装置等实施方案中，触控层和光致形变层等都是透明的，以实现显示功能。

在本公开中，如果没有具体指明，层和膜可以互换地使用。在下面的描述中，触控层有时也称作触控屏。控制笔和发光笔可以互换地使用。特定波长与特定波长可以互换地使用。本公开以光致形变液晶聚合物为例，但本公开不限于此，可以采用任何可以在特定波长的光发生光致形变的材料来形成本公开的显示面板中的透明光致形变层，只要所形成的透明光致形变层可以在被特定波长的光照射时产生形变，所述透明触控层可以检测形变的位置，从而对显示屏幕进行控制即可。

根据本公开的一个方面，可以提供一种光控装置，包括：

触控层，所述触控层根据其受压的位置产生相应的控制信号，
10 受控器件，所述受控器件可以基于所述控制信号受到控制，和
光致形变层，所述光致形变层位于所述触控层上，

其中所述光致形变层被配置为在被特定波长的光照射时产生形变，使得所述触控层受压，从而通过光照射位置控制所述受控器件。

本公开的光控装置的原理是通过光照射控制受控器件。本文所述的受
15 控器件是使用者所要控制的器件。典型地，受控器件可以是用于实现所述
光控装置的功能的器件。例如，当光控装置是控制方式为光控的音响时，
受控器件可以是扬声器等；当光控装置是控制方式为光控的电视时，受控
装置可以是电视屏幕和扬声器等。光控装置中可以存在多个受控器件。本
发明对受控器件没有限制，只要其可以根据触控层产生的控制信号受到控
20 制即可。触控层与受控器件之间的通讯方式可以是有线或无线的。

利用光致形变层通过光照射产生的形变压迫触控层，使得触控层如同被触摸。触控层的作用是根据不同的受压位置产生相应的不同的控制信号。受控器件可以基于所述不同的控制信号受到控制。

图1是示例性地表示根据本公开的一个实施方案的光控装置的示意图。
25 在图1中，光致形变层10设置在触控层20上。当特定波长的光L照射光
致形变层10时，在光照射的位置产生形变。该形变使得触控层20在该位
置受压，从而产生与受压位置相应的控制信号。也就是说，在触控层20
的不同位置受压将产生不同的信号，产生的信号与受压位置相对应。将在
触控层20的特定位置受压时产生的特定信号选定为控制信号，并基于该
30 特定控制信号的出现对受控器件进行特定控制。这样，便可以通过对触控

层施加压力来控制受控器件。采用触控层对受控器件进行控制的方案是已知的。其一个实例是利用包含触控层的触控显示面板对各种受控器件，例如屏幕、扬声器、相机等进行控制。本领域技术人员可以设计各种根据触控层的控制信号对受控器件进行控制的具体方案。控制信号可以直接用于控制受控器件，也可以经过中间处理器件处理、计算之后用于控制受控器件。可以有线地或无线地传送控制信号。

通常，各种包含触控层的触控装置的用途都可以用本发明的光控装置实现，即，各种可以通过触控方式控制的受控器件都可以通过本发明的光控方式得到控制。

10 本公开的光控装置的一种典型的实施方案是光控的显示面板，其包括显示屏幕，

其中所述触控层是透明触控层，所述透明触控层位于所述显示屏幕上，和

15 其中所述光致形变层是透明光致形变层，所述透明光致形变层位于所述透明触控层上远离所述显示屏幕的一侧。

其中所述显示屏幕可以显示提示所述触控层的待受压位置的图像。

在此实施方案中，显示屏幕的作用包括显示用于向使用者提示触控层的待受压位置的图像。例如，通过在屏幕的特定位置显示特定图案，提示使用者在该处对触控层加压可以发送特定的控制信号。当然，显示屏幕也可以同时显示与光控无关的影像。

20 显示屏幕本身可以是受控器件。即，通过光控，改变显示屏幕本身的状态，如亮度、对比度、其显示的图像等。不过，受控器件也可以不是显示屏幕，而是例如扬声器、打印机、网络适配器等。

25 本公开通过普通的电阻式或压电式触控显示单元上添加光致形变层，该光致形变层在被特定波长的光照射时产生形变，电阻式或压电式触控显示单元的触控层检测形变的位置，从而对受控器件如显示屏幕进行控制，进而实现光控的功能。如上所述，在光控显示面板的实施方案中，触控层和光致形变层都是透明的。以下有时以透明触控层和光致形变层来说明触控层和光致形变层。

特定波长的光可以通过一只简单的发光笔如激光笔实现，当需要操作控制时，发出特定波长的光如激光，当不需要控制仅需要指示时发出其他波长的光或不发射光。

光致形变层可以包含光致形变液晶聚合物。光致形变液晶聚合物可以包含丙烯酸酯型偶氮苯液晶聚合物或环氧型偶氮苯液晶聚合物，例如可以是光致形变液晶弹性体。光致形变层的厚度可以为 10 μ m-50 μ m。

通过调控光致形变层中的光致形变液晶聚合物如光致形变液晶弹性体，使得其仅对特定光的波长敏感而发生形变，可以排除外界环境光对其的误操作。

需要说明的是，发出的光线可以为紫外光、红外光、或者可见光。在此情况下，光致形变层采用在特定波长的光线的照射下能够发生形变的光致形变液晶聚合物制成。例如，在光致形变层采用在紫外光照射下能够发生形变的光致形变液晶聚合物制成时，控制笔发出的光线为紫外光。或者，在光致形变层采用在红外光照射下能够发生形变的光致形变液晶聚合物制成时，控制笔发出的光线为红外光。

在下面的描述中，能够使光致形变液晶聚合物发生光致形变的特定波长的光线或激光有时也称作光。

光致形变聚合物材料，化学结构上应该具有能发生可逆的光异构化反应的基团，有通过顺反异构反应的，如偶氮苯、二苯乙烯；有通过偶极离子生成反应的，如苯并螺吡喃；有通过环化反应的，如俘精酸；有通过离子对生成反应的，如三芳基甲烷衍生物；还有通过其他一些反应来实现的。同时材料还必须具有液晶性，光致形变液晶聚合物分子可在主链上，也可在侧链上。由于液晶的有序排列特性，使光致形变液晶聚合物分子在特定波长的光作用下，发生较为一致的变化，再通过与聚合物链的偶合，从而实现微观到宏观上的形变。

以偶氮苯系为例，在采用偶氮二苯乙炔侧基的液晶弹性体材料形成的光致形变层时，在受到紫外光的照射下，偶氮二苯乙炔侧基会吸收光能发生顺反异构化，从而引起液晶基元排列发生变化，使得宏观上该层受到特定波长的光照射的部分发生形变，例如弯曲、伸长等。

轻度交联的光致形变液晶聚合物可以获得形变率达 20% 的光致伸缩。聚合物液晶弹性体既具有液晶材料的各种优异性能又具有聚合物交联网络的特征，因此具有良好的外场响应性、分子协同作用和弹性。

光致形变液晶聚合物可以包括具有光致异构基的液晶聚合物分子。光致异构基可以在特定波长的光的照射下发生的光异构导致光致形变液晶聚合物形变。光致异构基可以包括偶氮基。光致形变液晶聚合物可以包含丙烯酸酯型偶氮苯液晶聚合物或环氧型偶氮苯液晶聚合物。

在采用丙烯酸酯型偶氮苯液晶聚合物或环氧型偶氮苯液晶聚合物且光致形变层的厚度为 $10\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$ 的情况下，特定波长的光的波长范围是 330nm - 400nm ，并且光照强度范围为 $200\text{mW}/\text{cm}^2$ 以上，并且照射时长范围为长于 400ms 。例如，在采用丙烯酸酯型偶氮苯液晶聚合物或环氧型偶氮苯液晶聚合物且光致形变层的厚度为约 $20\mu\text{m}$ 的情况下，光的波长为约 365nm ，光强为约 $200\text{mW}/\text{cm}^2$ ，且照射时间为约 500ms ，即可形成完整的形变。

光致形变层还可以包括成膜材料。光致形变层中光致形变液晶聚合物的重量比范围可以为 30%-40%。成膜材料可以包括聚酯、聚烯烃和纤维素聚合物中的至少一者。

显示面板还可以包括硬质材料层。硬质材料可以覆盖光致形变层。

图 2 是示例性地表示根据本公开的一个实施方案的光控的显示面板的结构示意图。

如图 2 所示，光控的显示面板可以包括：透明光致形变层 10、透明触控层 20 和显示屏幕 30。透明触控层 20 位于显示屏幕 30 上。透明光致形变层 10 位于透明触控层 20 上远离显示屏幕 10 的一侧。

透明光致形变层 10 包含光致形变液晶聚合物。光致形变液晶聚合物包括具有光致异构基的液晶聚合物分子，光致异构基在特定波长的光的照射下发生的光异构导致光致形变液晶聚合物形变。光致异构基可以包括偶氮基。光致形变液晶聚合物可以包含丙烯酸酯型偶氮苯液晶聚合物或环氧型偶氮苯液晶聚合物。

图3是根据本公开的一个实施方案的所使用的光致形变液晶聚合物所含的偶氮苯基团在光照射下发生异构的示意图。

如图3所示,偶氮苯基团在光L的照射下发生光异构而导致排列改变,从而在宏观上表面为光致形变层形状的变化。在光致形变液晶聚合物层形变时,其下面的透明触控层可以检测形变的位置,从而对受控器件如显示屏幕进行控制。在触控层是电阻式触控层的情况下,会对其下面的电阻触控层产生压力,相当于通过手指按压触控层,从而实现光控代替触控。

图4是根据本公开的一个实施方案的所使用的光致形变液晶聚合物在光照射下从液晶相至各向同性相转变的示意图。

如图4中所示,处于液晶相的光致形变液晶聚合物在光L的照射下发生到各向同性相的转变,使取向的聚合物主链PM变成各向同性。由此,在宏观上表现为光致形变层形状的变化。在光致形变液晶聚合物层形变时,其下面的透明触控层可以检测形变的位置,从而对受控器件如显示屏幕进行控制。

图5是示例性地表示根据本公开的一个实施方案的光控的显示面板的光致形变层在光照射下发生形变而对触控层产生压力的示意图。

如图5中所示,光控的显示面板可以包括:透明光致形变层10、透明触控层20和显示屏幕30。透明触控层20位于显示屏幕30上。透明光致形变层10位于透明触控层20上远离显示屏幕10的一侧。

以触控层20是电阻式触控层为例。透明光致形变层10在被特定波长的光照射时产生形变,会对其下面的电阻触控层20产生压力,相当于通过手指按压触控层20,从而实现光控代替触控。

图6是示例性地表示电阻触控制面板的触控层在压力下发生形变的示意图。

如图6中所示,电阻触控制面板可以包括电阻触控层20和在其下面的显示屏幕30。触控层20是一种多层的复合薄膜,它以一层玻璃或硬塑料平板作为基层,表面涂有一层透明氧化金属(透明的导电电阻)导电层,

上面再盖有一层外表面硬化处理、光滑防擦的塑料层。塑料层的内表面也涂有一层涂层。在透明氧化金属导电层和塑料层的内表面之间有许多细小(例如, 小于 1/1000 英寸)的透明隔离点把两层导电层隔开绝缘。当手指 F 触摸显示面板的表面触控区时, 两层导电层在触摸点位置就有了接触, 电阻发生变化, 从而产生信号, 然后传送至触摸屏控制器。控制器侦测到这一接触并计算出触摸点的位置, 再根据模拟鼠标的方式运作。这就是电阻技术触摸屏的最基本的原理。所以电阻触摸屏可用较硬物体操作。可以用于本公开的电阻式触控屏可以包括四线触控层、五线触控层、七线触控层和八线触控层。

10

图 7 是示例性地表示本公开的一个实施方案的光致形变液晶聚合物凹槽阵列的示意图。

如图 7 中所示, 透明光致形变层 10 包括光致形变液晶聚合物凹槽阵列, 光致形变液晶聚合物凹槽阵列中的多个光致形变液晶聚合物凹槽 12 间隔设置, 由间隔层 14 隔开。光致形变液晶聚合物凹槽 12 中容纳有光致形变液晶聚合物。每个光致形变液晶聚合物凹槽 12 的面积小于或等于显示面板的每个像素的面积。显示装置可以包括电视。在图 7 中, 示出了凹槽 12 为正方形。但是, 本公开不限于此。例如凹槽 12 可以为矩形、圆形或椭圆形。用于形成间隔层的材料可以包括聚酰亚胺或亚克力。凹槽阵列可以为矩形阵列如方形阵列, 也可以为三角形阵列。本公开对此没有特别限制。

20

图 8 是示例性地表示本公开的一个实施方案的容纳有光致形变液晶聚合物的凹槽在光照射下发生形变的示意图。

如图 8 中所示, 容纳有平行取向(即, 平行于触控层/显示屏幕的方向取向)的光致形变液晶聚合物 122 的凹槽 12 的表面 124 被特定波长的光 L 照射时, 表面 124 因为其中的光致形变液晶聚合物 122 由液晶相转变成各向同性相的光致形变液晶聚合物 126 而收缩, 整个凹槽 12 迎着光 L 的入射方向弯曲。这种光致弯曲的实现主要是因为光致形变液晶聚合物凹槽 12 的表层 128 分子对光吸收大, 使表层 128 的光致形变液晶聚合物分子如偶

30

氮苯光致形变液晶聚合物分子发生反式到顺式的光化学异构变化，并且进一步引起液晶相到各向同性相的转变，而凹槽本体部分 130 的偶氮苯光致形变液晶聚合物分子仍保持反式构象，这种表层 128 和本体部分 130 的形状上的差异使得整个凹槽 12 宏观上呈现向下弯曲的行为。

5

在一个比较例中，将具有电阻触控层的 32 英寸电阻式四线触控面板组装成比较例的触控显示屏。

在一个示例性而非限制性的实施例中，在 32 英寸电阻式四线触控面板的电阻触控层远离显示屏幕的一侧上，用聚酰亚胺形成一层膜，膜厚度为 20 μm ，膜中具有凹槽(透孔)阵列，两个凹槽之间的间距为 100 μm ，凹槽的大小为 50 μm ×50 μm 。在每个凹槽中，通过填充如刮涂形成光致形变液晶聚合物和纤维素聚合物的膜，其中光致形变液晶聚合物为透明丙烯酸酯型偶氮苯液晶弹性体，其具有形变率为 15% 的光致伸缩，其中光致形变液晶聚合物与纤维素聚合物的重量比为 35: 65，并且光致形变液晶聚合物分子平行于电阻触控层取向。之后，在凹槽内容纳有光致形变液晶聚合物的聚酰亚胺膜上覆盖一层厚度为 20 μm 的透明硬质材料层，从而形成具有透明光致形变层的显示面板。将此显示面板代替 32 英寸电阻式四线触控面板以比较的触控显示屏相同的方式组装成实施例的显示屏。可以发现，当用波长为 365nm 的激光以 200mW/cm² 照射实施例的显示屏 500ms 以上时，实施例的显示屏可以通过此激光进行光控，其通过光控的灵敏度相当于比较例的触控屏用手指触控的灵敏度，从而实现了光控代替触控。

本公开还可以提供一种包含上述光控显示面板的显示装置。

25 本公开还可以提供一种制造上述光控显示面板的方法，包括：

在所述显示屏幕上设置所述透明触控层；在所述透明触控层上远离所述显示屏幕的一侧形成透明光致形变层的步骤。透明光致形变层在被特定波长的光照射时产生形变，透明触控层检测形变的位置，从而对受控器件如显示屏幕进行控制。

30 透明光致形变层包括光致形变液晶聚合物凹槽阵列，光致形变液晶聚

合物凹槽阵列中的多个光致形变液晶聚合物凹槽间隔设置，由间隔层隔开。光致形变液晶聚合物凹槽中容纳有光致形变液晶聚合物。可以将光致形变液晶聚合物填充如刮涂到光致形变液晶聚合物凹槽中。

- 本公开还可以提供一种对上面所述的显示装置进行光控的方法，所述
- 5 方法包括：用特定波长的光照射透明光致形变层的步骤。特定波长的光可以是激光。在特定波长的光照射透明光致形变层时，根据所使用的激光，激光可以照射多个光致形变液晶聚合物凹槽。即，激光在透明光致形变层上的光斑可以覆盖数个光致形变液晶聚合物凹槽。

- 10 由本公开的显示面板及其制造方法、显示装置及对其进行光控的方法，可以对大尺寸显示器(如电视)由发光笔进行光控，实现远距离且多人共享的控制，而发光笔具有携带方便、不同显示设备之间可以共享的优点。

- 显然，本领域的技术人员可以对本公开实施例进行各种改动和变型而
- 15 不脱离本公开的精神和范围。这样，倘若本公开的这些修改和变型属于本公开权利要求及其等同技术的范围之内，则本公开也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1. 一种光控装置，包括：

触控层，所述触控层根据其受压的位置产生相应的控制信号，

5 受控器件，所述受控器件可以基于所述控制信号受到控制，和

光致形变层，所述光致形变层位于所述触控层上，

其中所述光致形变层被配置为在被特定波长的光照射时产生形变，使得所述触控层受压，从而通过光照射位置控制所述受控器件。

2. 根据权利要求1所述的光控装置，其中所述光控装置包括显示屏幕，

10 其中所述触控层是透明触控层，所述透明触控层位于所述显示屏幕上，

其中所述光致形变层是透明光致形变层，所述透明光致形变层位于所述透明触控层上远离所述显示屏幕的一侧，

其中所述显示屏幕可以显示提示所述触控层的待受压位置的图像。

3. 根据权利要求1所述的光控装置，其中所述光致形变层包含光致形

15 变液晶聚合物。

4. 根据权利要求3所述的光控装置，其中所述光致形变层包括光致形变液晶聚合物凹槽阵列，所述光致形变液晶聚合物凹槽阵列中的多个光致形变液晶聚合物凹槽间隔设置，其中所述光致形变液晶聚合物凹槽中容纳有所述光致形变液晶聚合物。

20 5. 根据权利要求4所述的光控装置，其中所述光控装置包括显示屏幕，

其中所述触控层是透明触控层，所述透明触控层位于所述显示屏幕上，

其中所述光致形变层是透明光致形变层，所述透明光致形变层位于所述透明触控层上远离所述显示屏幕的一侧，

其中所述显示屏幕可以显示提示所述触控层的待受压位置的图像，

25 其中每个所述光致形变液晶聚合物凹槽的面积小于或等于所述显示屏幕的每个像素的面积。

6. 根据权利要求3所述的光控装置，其中所述光致形变液晶聚合物被设置为在未受到特定波长的光的照射时沿平行于所述触控层的方向取向，并且在受到特定波长的光的照射时由液晶相转变为各向同性相。

7. 根据权利要求3所述的光控装置,其中所述光致形变液晶聚合物包括具有光致异构基的液晶聚合物分子,所述光致异构基在特定波长的光的照射下发生的光异构导致所述光致形变液晶聚合物形变。

8. 根据权利要求7所述的光控装置,其中所述光致异构基包括偶氮基。

5 9. 根据权利要求3所述的光控装置,其中所述光致形变液晶聚合物包含丙烯酸酯型偶氮苯液晶聚合物或环氧型偶氮苯液晶聚合物。

10. 根据权利要求9所述的光控装置,其中所述特定波长的光的波长范围是330nm-400nm,并且光照强度范围为200mW/cm²以上,并且照射时长范围为长于400ms。

10 11. 根据权利要求3所述的光控装置,其中所述光致形变液晶聚合物包括光致形变液晶弹性体。

12. 根据权利要求3所述的光控装置,其中所述透明光致形变层还包括成膜材料,其中所述透明光致形变层中所述光致形变液晶聚合物的重量比范围为30%-40%。

15 13. 根据权利要求12所述的光控装置,其中所述成膜材料包括聚酯、聚烯烃和纤维素聚合物中的至少一者。

14. 根据权利要求1所述的光控装置,其中所述光致形变层的厚度为10μm-50μm。

20 15. 根据权利要求1所述的光控装置,其中所述触控层为电阻式触控层或压电式触控层。

16. 根据权利要求1所述的光控装置,其中所述光控装置还包括硬质材料层,所述硬质材料覆盖所述光致形变层。

17. 一种显示装置,其包含权利要求2至16中任何一项所述的光控装置。

25 18. 一种对权利要求1所述的光控装置进行光控的方法,所述方法包括:

用所述特定波长的光照射所述光致形变层。

19. 一种制造权利要求2所述的光控装置的方法,所述方法包括:

在所述显示屏幕上设置所述透明触控层;

30 在所述透明触控层上远离所述显示屏幕的一侧形成所述透明光致形

变层。

20. 根据权利要求 19 所述的方法, 其中所述透明光致形变层包括光致形变液晶聚合物凹槽阵列, 间隔设置所述光致形变液晶聚合物凹槽阵列中的多个光致形变液晶聚合物凹槽, 其中所述方法包括将光致形变液晶聚合
- 5 物填充到所述光致形变液晶聚合物凹槽中。

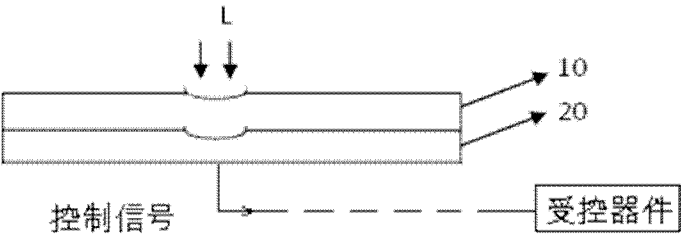


图 1

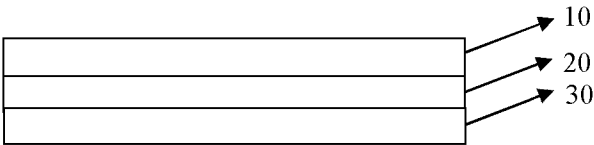


图 2

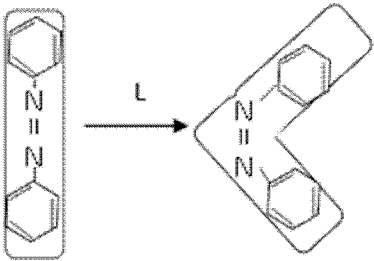


图 3

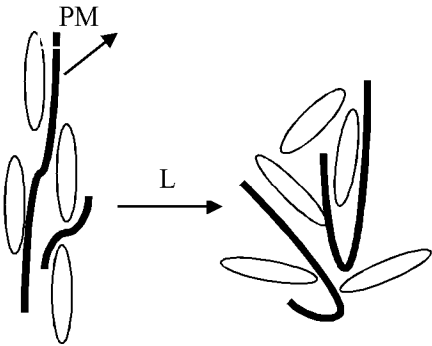


图 4

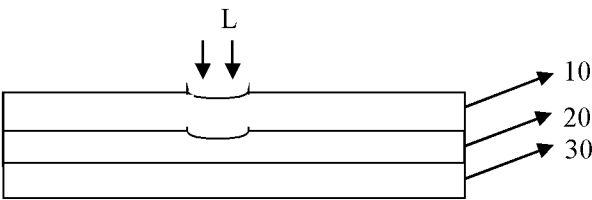


图 5

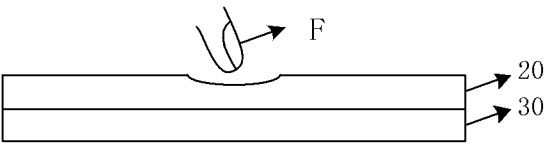


图 6

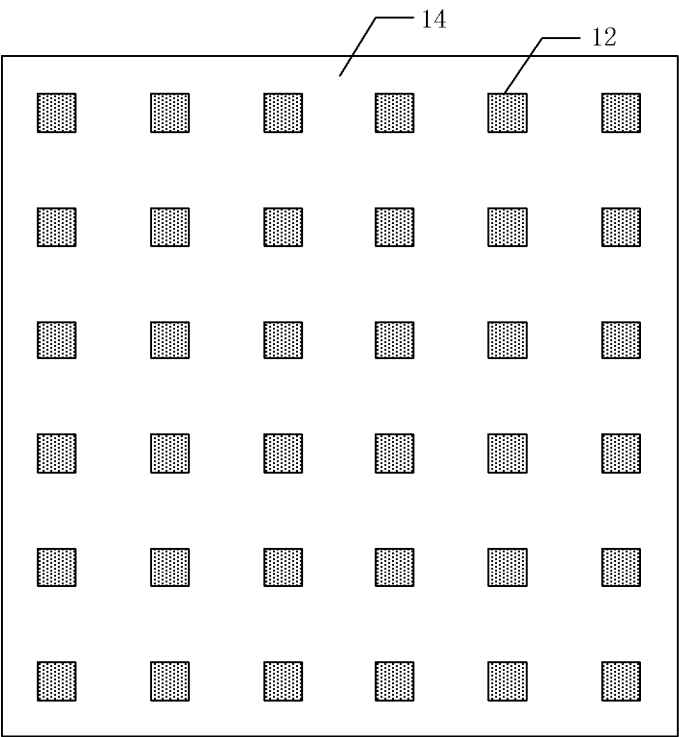


图 7

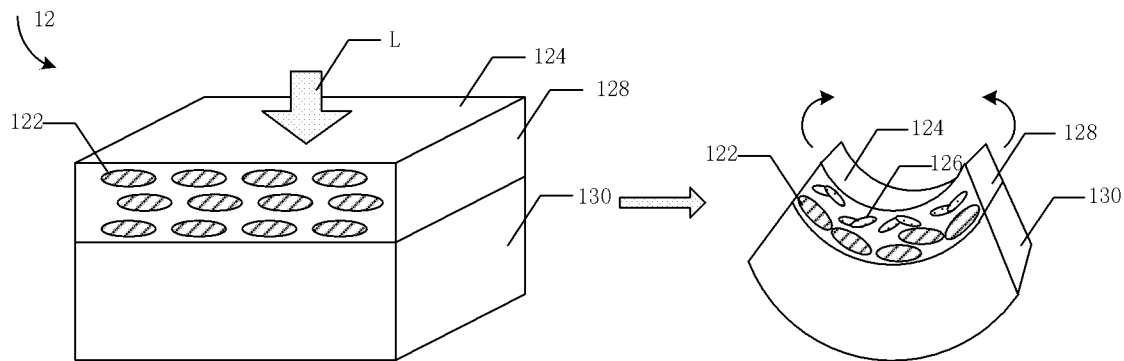


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/073403

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/041 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; CNKI; CNPAT; IEEE: 光, 激光, 光控, 触控, 触摸, 触屏, 形变, 变形, 伸缩, 压, 位置, 显示, 屏幕, 面板, light, laser, photo+, touch+, deform+, press+, position?, display+, screen?, panel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106773445 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 31 May 2017 (31.05.2017), description, paragraphs [0039]-[0048], [0081], [0093] and [0100], and figures 8(b) and 10	1-20
A	CN 203455769 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 26 February 2014 (26.02.2014), entire document	1-20
A	US 2014354584 A1 (RONALD STEVEN COK et al.) 04 December 2014 (04.12.2014), entire document	1-20
PX	CN 107168591 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 15 September 2017 (15.09.2017), description, paragraphs [0027]-[0044], and figures 1-6	1, 3, 11, 14-18
PX	CN 107066141 A (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 18 August 2017 (18.08.2017), description, paragraphs [0033]-[0050], and figures 1-5	1, 14-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 April 2018	Date of mailing of the international search report 25 April 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LAI, Fengping Telephone No. (86-10) 53961228

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/073403

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106773445 A	31 May 2017	None	
CN 203455769 U	26 February 2014	None	
US 2014354584 A1	04 December 2014	US 9128558 B2	08 September 2015
CN 107168591 A	15 September 2017	None	
CN 107066141 A	18 August 2017	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/073403

A. 主题的分类

G06F 3/041(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI;CNKI;CNPAT;IEEE: 光, 激光, 光控, 触控, 触摸, 触屏, 形变, 变形, 伸缩, 压, 位置, 显示, 屏幕, 面板, light, laser, photo+, touch+, deform+, press+, position?, display+, screen?, panel

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 106773445 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0039]-[0048], [0081], [0093], [0100]段、图8(b), 10	1-20
A	CN 203455769 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 全文	1-20
A	US 2014354584 A1 (COK, R. S. 等) 2014年 12月 4日 (2014 - 12 - 04) 全文	1-20
PX	CN 107168591 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 说明书第[0027]-[0044]段、图1-6	1, 3, 11, 14-18
PX	CN 107066141 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 说明书第[0033]-[0050]段、图1-5	1, 14-18

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 4月 19日

国际检索报告邮寄日期

2018年 4月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

赖风平

电话号码 86-(10)-53961228

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/073403

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106773445	A	2017年 5月 31日	无			
CN	203455769	U	2014年 2月 26日	无			
US	2014354584	A1	2014年 12月 4日	US	9128558	B2	2015年 9月 8日
CN	107168591	A	2017年 9月 15日	无			
CN	107066141	A	2017年 8月 18日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)