



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108873533 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201810699186.2

(22)申请日 2018.06.29

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 陈黎暄

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

G02F 1/137(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

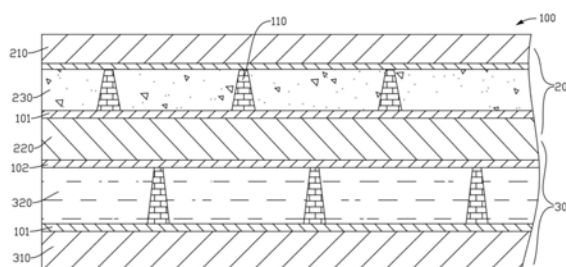
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本申请涉及液晶显示器领域,一种双层显示装置。包括液晶显示层,所述液晶显示层包括阵列基板和彩膜基板,所述彩膜基板远离所述阵列基板一侧层叠有第一基板,所述彩膜基板和所述第一基板之间填充有胆甾相液晶,所述第一基板和所述彩膜基板相对的表面上分别设有第一电极和第二电极,所述彩膜基板、所述第二电极、所述胆甾相液晶、所述第一电极和所述第一基板构成胆甾相显示层。利用胆甾相液晶可以反射或透明的特性,本申请显示装置实现了利用所述液晶显示层显示画面,或所述胆甾相显示层显示画面的双层显示功能。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括液晶显示层,所述液晶显示层包括阵列基板和彩膜基板以及填充于所述阵列基板和所述彩膜基板之间的液晶,所述彩膜基板远离所述阵列基板一侧层叠有第一基板,所述彩膜基板和所述第一基板之间填充有胆甾相液晶,所述第一基板和所述彩膜基板相对的表面上分别设有第一电极和第二电极,所述彩膜基板、所述第二电极、所述胆甾相液晶、所述第一电极和所述第一基板构成胆甾相显示层。

2. 如权利要求1所述显示装置,其特征在于,所述彩膜基板朝向所述阵列基板一侧设有第三电极,所述第三电极与所述第二电极等电位。

3. 如权利要求2所述显示装置,其特征在于,所述彩膜基板上设有贯穿的过孔,所述过孔内填充有导电件连通所述第三电极和所述第二电极。

4. 如权利要求3所述显示装置,其特征在于,所述彩膜基板包括上基板和下基板,所述上基板位于所述下基板和所述阵列基板之间。

5. 如权利要求4所述显示装置,其特征在于,所述第三电极制备于所述上基板上,所述第二电极制备于所述下基板上。

6. 如权利要求1所述显示装置,其特征在于,所述第一电极接地。

7. 如权利要求1~6任一项所述显示装置,其特征在于,所述第一基板远离所述胆甾相液晶的一侧还设置有第一偏光片。

8. 如权利要求4或5任一项所述显示装置,其特征在于,所述第一基板远离所述胆甾相液晶的一侧还设置有第一偏光片,所述上基板和所述下基板之间设有第二偏光片,且所述第一偏光片与所述第二偏光片的吸收轴方向相互平行。

9. 如权利要求8所述显示装置,其特征在于,所述阵列基板远离所述彩膜基板一侧设有第三偏光片,所述第三偏光片的吸收轴方向与所述第二偏光片的吸收轴方向垂直。

10. 如权利要求9所述显示装置,其特征在于,所述第一基板与所述第一偏光片之间还设有相位差膜。

显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及液晶显示器领域,尤其涉及一种双层显示的液晶显示器。

背景技术

[0002] 当前的液晶显示器通常为单一显示模式。如一些结构较为简单的液晶显示器,具备更小的功耗,但无法实现复杂图像的显示功能;又如一些结构较为复杂的显示器,虽然能提供较好的显示效果,但功耗较大。对于结构较为复杂的显示器,在只需要进行一些简单画面显示时,其自身原理导致了显示功耗不能相应降低。

发明内容

[0003] 本申请提出一种显示装置,实现一种可双层显示的显示装置,根据具体的显示内容来选择对应的显示层,可以控制显示功耗。本申请显示装置包括如下技术方案:

[0004] 一种显示装置,包括液晶显示层,所述液晶显示层包括阵列基板和彩膜基板以及填充于所述阵列基板和所述彩膜基板之间的液晶,所述彩膜基板远离所述阵列基板一侧层叠有第一基板,所述彩膜基板和所述第一基板之间填充有胆甾相液晶,所述第一基板和所述彩膜基板相对的表面上分别设有第一电极和第二电极,所述彩膜基板、所述第二电极、所述胆甾相液晶、所述第一电极和所述第一基板构成胆甾相显示层。

[0005] 其中,所述彩膜基板朝向所述阵列基板一侧设有第三电极,所述第三电极与所述第二电极等电位。

[0006] 其中,所述彩膜基板上设有贯穿的过孔,所述过孔内填充有导电件连通所述第三电极和所述第二电极。

[0007] 其中,所述彩膜基板包括上基板和下基板,所述上基板位于所述下基板和所述阵列基板之间。

[0008] 其中,所述第三电极制备于所述上基板上,所述第二电极制备于所述下基板上。

[0009] 其中,所述第一电极接地,使其电位为零。

[0010] 其中,所述第一基板远离所述胆甾相液晶的一侧还设置有第一偏光片。

[0011] 其中,所述第一基板远离所述胆甾相液晶的一侧还设置有第一偏光片,所述上基板和所述下基板之间设有第二偏光片,且所述第一偏光片与所述第二偏光片的吸收轴方向相互平行。

[0012] 其中,所述阵列基板远离所述彩膜基板一侧设有第三偏光片,所述第三偏光片的吸收轴方向与所述第二偏光片的吸收轴方向垂直。

[0013] 其中,所述第一基板与所述第一偏光片之间还设有相位差膜。

[0014] 本申请所述显示装置,在所述液晶显示层的基础上,层叠了所述第二电极、所述胆甾相液晶、所述第一电极和所述第一基板,从而构成了胆甾相显示层。利用胆甾相液晶存在平面态p、焦锥态fc和向列相h态三种稳定状态,且不需要电压维持的特性。在所述液晶显示层正常显示时,控制所述胆甾相液晶稳定于向列相h态或焦锥态fc的透明状态,所述显示装

置通过所述液晶显示层行使显示功能。当所述液晶显示层关闭时,所述胆甾相液晶转变为平面态p,此时所述胆甾相液晶处于反射状态。所述显示装置切换为利用所述胆甾相显示层反射显示画面的状态。由此,所述液晶显示层可用于较为复杂、精细的画面显示,所述胆甾相显示层可用以显示较为简单的图案,且功耗较低。本申请显示装置具备两种显示功能,可根据显示内容的需要来切换显示层的工作,控制显示器能耗。

附图说明

- [0015] 图1是本申请所述显示装置的剖面示意图;
[0016] 图2是本申请所述彩膜基板的细节示意图;
[0017] 图3是本申请所述显示装置另一实施例的剖面示意图。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0019] 请参阅图1所示的显示装置100,包括液晶显示层200和胆甾相显示层300。具体的,所述液晶显示层200包括阵列基板210和彩膜基板220,所述阵列基板210和所述彩膜基板220之间还设有液晶层230。所述液晶显示层200可以为任意的液晶显示层,例如LCD面板或OLED面板等,都不影响本申请所述显示装置100的方案实施。所述彩膜基板230远离所述阵列基板210一侧层叠有第一基板310。所述彩膜基板230和所述第一基板310之间填充有胆甾相液晶320。进一步的,所述第一基板310和所述彩膜基板220相对的表面上还分别设有第一电极101和第二电极102。其中所述第一电极101位于所述第一基板310朝向所述彩膜基板220一侧。由此,所述彩膜基板220、所述第二电极102、所述胆甾相液晶320、所述第一电极101和所述第一基板310构成了胆甾相显示层300。

[0020] 所述胆甾相液晶320存在下述特性:在零电压下,所述胆甾相液晶320具有几种织构状态,如平面态p和焦锥态fc是两种稳定的状态,均不需要电压维持。所述胆甾相液晶320处于平面态p时,具有周期性的螺旋结构,通常在基板表面涂布定向层PI,所述胆甾相液晶320的螺旋轴与所述第一基板310平行。通过在向列相液晶中加入一定的手征性分子,入射光的波长与螺旋距符合反射波长=平均折射率 n *螺距 p 的条件: $\lambda = n_p * \sin(\text{入射角})$ 。即特定波长 λ 的入射光将被反射。当通过所述第一电极101和所述第二电极102配合对所述胆甾相液晶320施加低电压后,所述胆甾相液晶320从平面态p变为焦锥态fc,此时入射光被弱散射,所述胆甾相液晶320近乎透明。进一步,当施加的电压超过某一阈值 V_c ,此时所述胆甾相液晶320的液晶分子均垂直于所述第一基板310沿电场方向排列,此时所述胆甾相液晶320是完全透明的向列相h态。若电压迅速降低到0,则所述胆甾相液晶320的液晶分子从向列相h态退化为平面态p态;若电压缓慢降低,则所述胆甾相液晶320的液晶分子退化为焦锥态fc态。

[0021] 由此,如果所述第一电极101和所述第二电极102形成一个突然跃变的电场 $V (V > V_c) \rightarrow 0V$,会使得所述胆甾相液晶320的液晶分子变为可对入射光进行反射的平面态p;而当

所述胆甾相液晶320始终处于电场作用下时,所述胆甾相液晶320的液晶分子呈现fc或h态的透明状态。通过对所述第一电极101和所述第二电极102配合形成高频和低频电场以及电压幅度的调节,可以使得所述胆甾相液晶320在p态和fc态这两个双稳态之间转变。

[0022] 对于fc态的所述胆甾相液晶320,其具有弱散射的效应,部分光线可以透过液晶层,在一些场景下,fc态的所述胆甾相液晶320甚至具有90%以上的可见光波长平均透过率。而对于高电压下的所述胆甾相液晶320,其液晶退化为向列相h状态,则呈现透明状态。

[0023] 由此,当所述液晶显示层200正常显示工作时,通过所述第一电极101和所述第二电极102的配合电场,所述胆甾相显示层300可工作于透明态。此时本申请所述显示装置100是通过所述液晶显示层200行使显示功能,所述胆甾相显示层300不予介入。可以理解的,所述胆甾相液晶320的透明状态可以采用两种方式,一种方式为在所述第一电极101和所述第二电极102之间施加高电压,使得所述胆甾相液晶320变为h透明态,这样的实施方式下所述胆甾相显示层300的透明度较高,所述显示装置100的显示效果较好,但增加了能耗;另一种实施方式是利用所述胆甾相液晶320的fc状态的弱散射效应,所述第一电极101和所述第二电极102之间不施加持续的电场,使得所述胆甾相液晶320处于弱散射状态fc。这种实施方式下所述胆甾相显示层300有较高的透过率,且不需电压维持。

[0024] 反之,当所述液晶显示层200关闭时,所述第一电极101和所述第二电极102通过电场调控,使得所述胆甾相液晶320转变为平面p态,此时所述胆甾相显示层300作为反射式显示层行使显示工作。反射式显示具有被动式的特点,所述显示装置100显示的图像与所述第二电极102的图案一致,所述显示装置100显示的颜色依赖于螺距对应的反射波长。

[0025] 本申请所述显示装置100具备了两种显示模式,即所述胆甾相液晶320呈平面p态时,所述显示装置100通过所述胆甾相显示层300行使显示功能;当所述胆甾相液晶320处于散射状态fc或向列相h状态时,所述显示装置100通过所述液晶显示层200行使显示功能。可以理解的,所述液晶显示层200可以用于显示较为复杂、精细的画面,提升用户观测体验。所述胆甾相显示层300用于显示较为简单的画面,可以降低所述显示装置100的功耗。

[0026] 可以理解的,为了更好的实现透光的效果,所述第一基板310和所述彩膜基板220可以是玻璃基板,或多种有机物柔性基板。所述显示装置100上的TFT可以是多晶硅,低温多晶硅或IGZO等可进行电流电压调节的晶体管结构。

[0027] 另一方面,所述阵列基板210和所述彩膜基板220之间,以及所述彩膜基板220与所述第一基板310之间,均需设隔垫110。所述隔垫110用以保持所述阵列基板210和所述彩膜基板220之间的距离,以及所述彩膜基板220与所述第一基板310之间的距离。所述隔垫110在不同的基板之间可以呈不同的形态,当然,在相同的两层基板之间的所述隔垫110也可以呈不同的形态,都不影响本申请所述显示器100的功能开展。

[0028] 对于所述液晶显示层200,具有TFT阵列和正负电极,由于液晶显示器往往采用极性反转的交流扫描模式,其中一侧电极为交流信号不断切换,一切电极电压信号不变。一种实施例,所述彩膜基板220朝向所述阵列基板210一侧设有第三电极103,所述第三电极103设置为电压信号不变的电极。因为所述第三电极103与所述第二电极102的距离较近,将所述第三电极103设置为电压信号不变,可以减少所述第三电极103通电时对所述第二电极102的干扰。进一步的,还可以将所述第三电极103与所述第二电极102设置为等电位,二者同时通电或断电。

[0029] 实现所述第三电极103与所述第二电极102等电位的方式很多,可以在所述显示装置100的扇出区内将所述第二电极102与所述第三电极103进行搭接以实现电位平衡。另一种实施例见图2,为了克服输电距离对电位的影响,所述彩膜基板220上设有贯穿的过孔221,所述过孔221内填充有导电件222,所述导电件222连通所述第三电极103和所述第二电极102。可以理解的,所述导电件222可以是的金球、导电球、所述过孔221内的填充物或其他方式。

[0030] 相应的,所述第二电极102被设置为与所述第三电极103等电位后,所述第一电极101可以设置为零电位。当所述液晶显示层200正常工作时,所述第一电极101与所述第二电极102之间存在压差,这一压差会使得所述胆甾相液晶320处于fc或h的状态,即保持透明不显示的状态。此时所述显示装置200通过所述液晶显示层200行使显示功能。

[0031] 当所述液晶显示层200关闭后,所述第三电极103跃变回零电位,会使得所述胆甾相液晶320变化回平面态P,此时所述胆甾相显示层300具有反射式显示的功能。此时,所述显示装置100的反射式显示具有被动式的特点,其显示的图像与所述第二电极102的图案一致,颜色依赖于螺距对应的反射波长。通过上述的过程,当所述液晶显示层200正常显示时,所述胆甾相显示层300反射模式关闭;当所述液晶显示层200关闭时,所述胆甾相显示层300反射模式打开,进而实现了反射显示在正常显示打开时关闭,关闭时打开的效果。

[0032] 一种实施例,见图3,所述彩膜基板220包括层叠的上基板223和下基板224,所述上基板223位于所述阵列基板210和所述下基板224之间。由此,可以将所述第二电极102制备于所述下基板224上,同时所述第三电极103制备于所述上基板223上。由于电极制造的难度较高,在所述彩膜基板220的相对两面上分别制备所述第二电极102和所述第三电极103,不利于制造成本的控制。将所述彩膜基板220分为所述上基板223和所述下基板224后,在所述上基板223和所述下基板224上分别制备所述第三电极103和所述第二电极102,相对制造工艺成熟,可以降低制造成本,提高良品率。

[0033] 请继续参看图3,所述第一基板310远离所述胆甾相液晶320的一侧还设置有第一偏光片330。可以理解的,所述第一偏光片330用于所述胆甾相显示层300的反射光消散以及增大所述胆甾相显示层300的观测视角。进一步的,在所述彩膜基板220包括所述上基板223和所述下基板224的实施例中,所述上基板223和所述下基板224之间也设有第二偏光片240,所述第二偏光片240用于所述液晶显示层200的反射光消散以及增大观测视角作用。此时所述第一偏光片330的吸收轴方向需要与所述第二偏光片240的吸收轴方向平行,从而保证光线在通过所述第一偏光片330后也能通过第二偏光片240。反之,所述液晶显示层200的出射光在通过所述第二偏光片240后也能通过所述第一偏光片330向外发射。可以理解的,所述阵列基板210远离所述彩膜基板220的一侧也设有第三偏光片250,所述第三偏光片250的吸收轴方向与所述第二偏光片240的吸收轴方向垂直。所述第三偏光片250与所述第二偏光片240配合以实现所述液晶显示层200的显示功能。

[0034] 一种实施例,所述第一基板310与所述第一偏光片330之间还设有相位差膜340。所述相位差膜340可以是1/4波长相位延迟结构,所述相位差膜340与所述第一偏光片330配合以实现所述胆甾相显示层300的亮度调节。

[0035] 以上所述的实施方式,并不构成对该技术方案保护范围的限定。任何在上述实施方式的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在该技术方案的保护范

围之内。

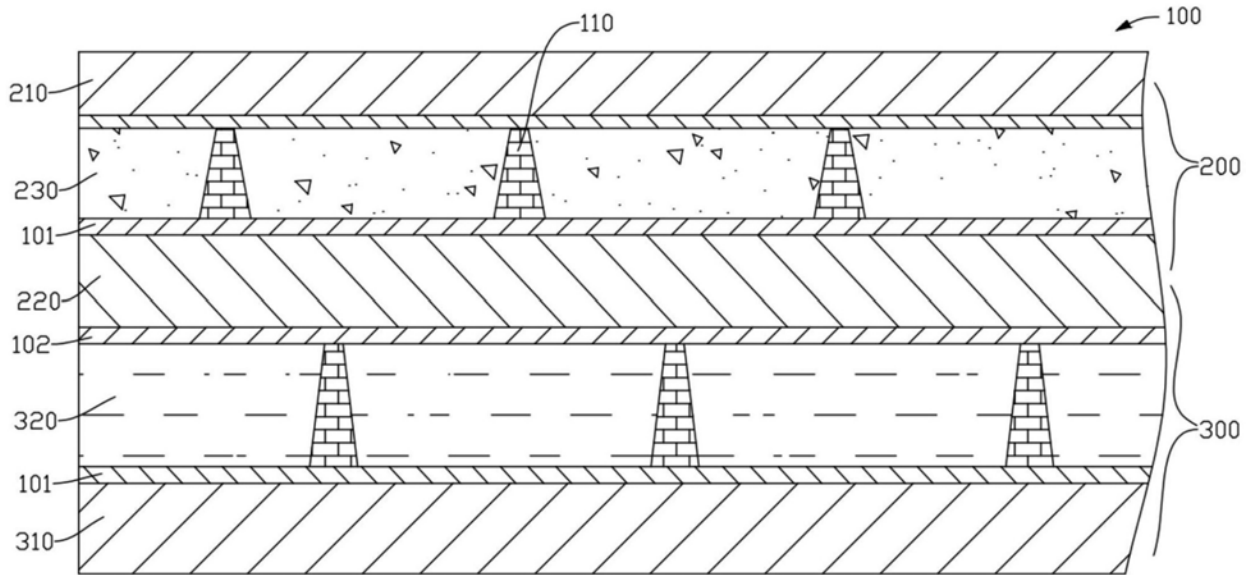


图1

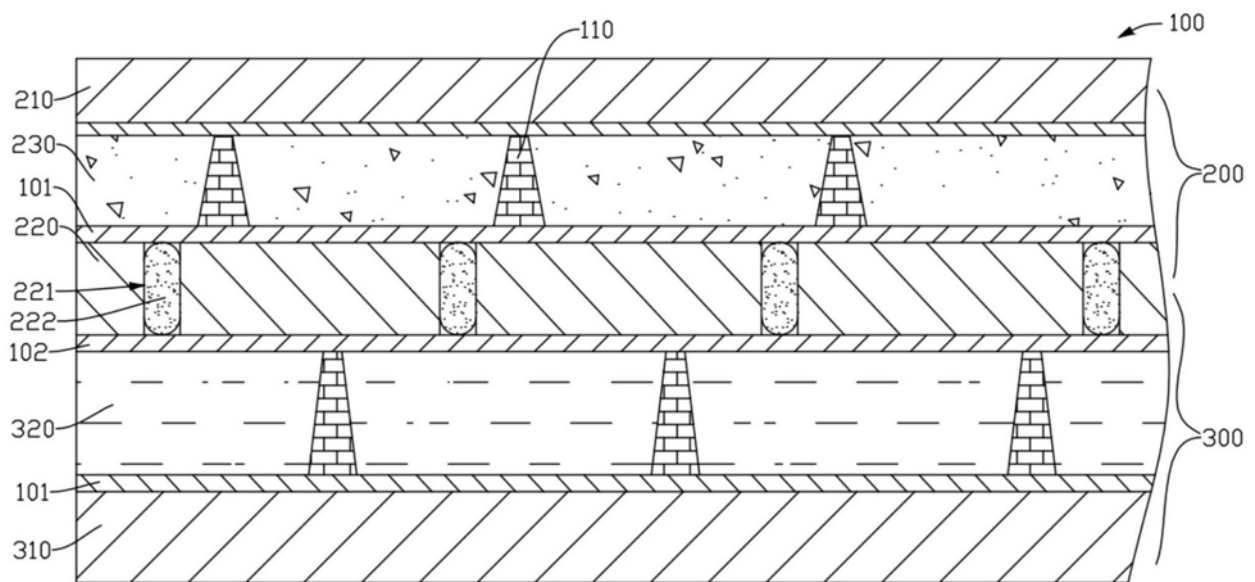


图2

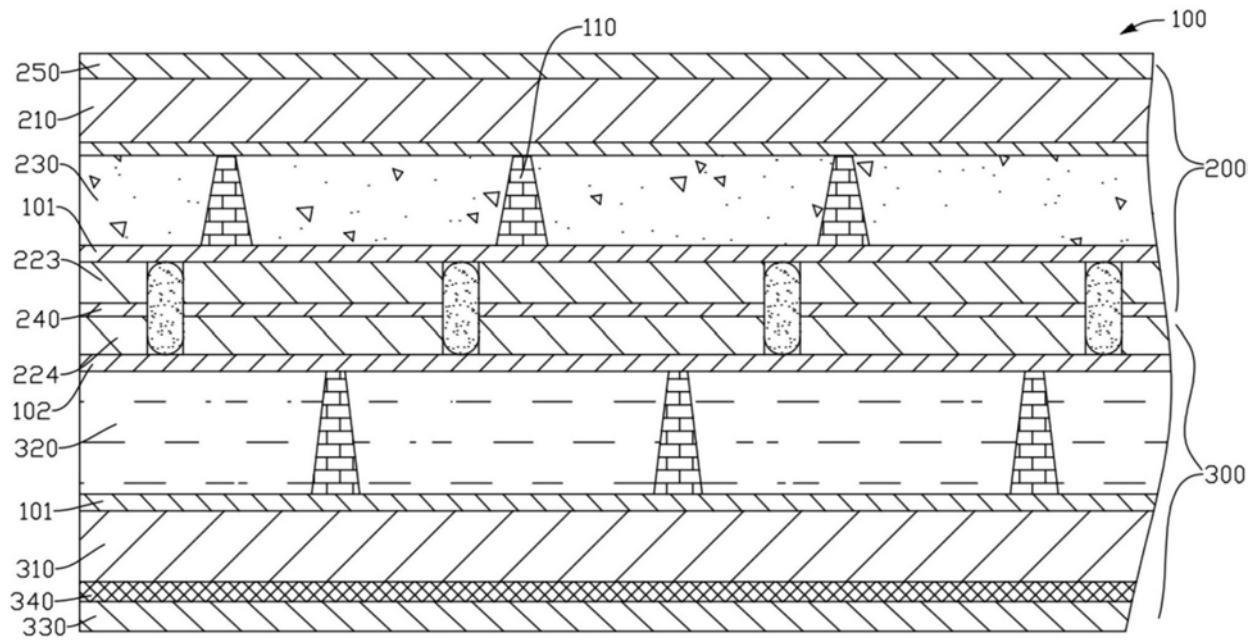


图3

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN108873533A	公开(公告)日	2018-11-23
申请号	CN201810699186.2	申请日	2018-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	陈黎暄		
发明人	陈黎暄		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13718 G02F1/133514 G02F1/133528 G02F1/134309		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本申请涉及液晶显示器领域，一种双层显示装置。包括液晶显示层，所述液晶显示层包括阵列基板和彩膜基板，所述彩膜基板远离所述阵列基板一侧层叠有第一基板，所述彩膜基板和所述第一基板之间填充有胆甾相液晶，所述第一基板和所述彩膜基板相对的表面上分别设有第一电极和第二电极，所述彩膜基板、所述第二电极、所述胆甾相液晶、所述第一电极和所述第一基板构成胆甾相显示层。利用胆甾相液晶可以反射或透明的特性，本申请显示装置实现了利用所述液晶显示层显示画面，或所述胆甾相显示层显示画面的双层显示功能。

