



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103472637 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310466120. 6

(22) 申请日 2013. 09. 30

(71) 申请人 河北工业大学

地址 300401 天津市北辰区西平道 5340 号
河北工业大学

(72) 发明人 孙玉宝 李岩锋 赵彦礼

(74) 专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务
所(普通合伙) 12210

代理人 赵凤英

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/137(2006. 01)

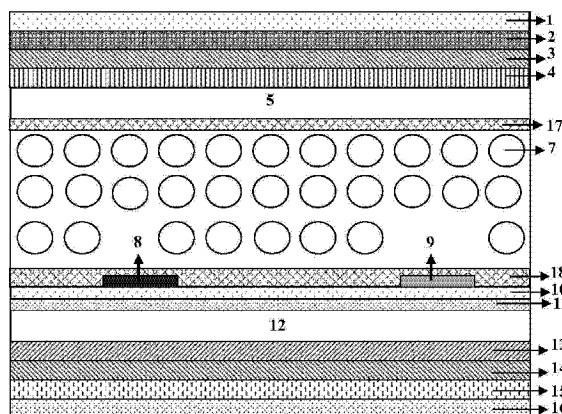
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种视角连续可控的蓝相液晶显示器

(57) 摘要

本发明为一种视角连续可控的蓝相液晶显示器,其组成由上到下依次为:上偏光片、上 $\lambda/4$ 双轴膜、上 $\lambda/2$ 负A片、上 $\lambda/4$ 正A片、上玻璃基板、第一 Common 电极、第一保护层、蓝相液晶、第二保护层、电极层、绝缘层、第二 Common 电极,下玻璃基板、下 $\lambda/4$ 负A片、下 $\lambda/2$ 正A片、下 $\lambda/4$ 双轴膜和下偏光片;电极层为第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极,间隔分布。本发明成功的克服了传统视角可控蓝相液晶显示器窄视角下对比度只有 10 到 30 的缺点。而且偏置电极上施加不同的偏置电压,可以得到显示效果不同的视角及对比度连续变化的窄视角模式。



1. 一种视角连续可控的蓝相液晶显示器,其特征为该显示器组成由上到下依次为:上偏光片、上 $\lambda/4$ 双轴膜、上 $\lambda/2$ 负 A 片、上 $\lambda/4$ 正 A 片、上玻璃基板、第一 Common 电极、第一保护层、蓝相液晶、第二保护层、电极层、绝缘层、第二 Common 电极、下玻璃基板、下 $\lambda/4$ 负 A 片、下 $\lambda/2$ 正 A 片、下 $\lambda/4$ 双轴膜和下偏光片;电极层为第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极,间隔分布;

所述的所有电极均为薄膜晶体管液晶显示所常用的透明氧化铟锡(ITO)电极;所述的所有电极厚度均为 $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$;其电势根据不同视角模式分为两种:

宽视角模式下,第一 Common 电极和第二 Common 电极电势为 0,第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极施加极性相反的电势;

或者,窄视角模式下,第一 Common 电极施加正性电压或者负性电压,第二 Common 电极电势仍然为 0,第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极的电势施加极性相反的电势。

2. 如权利要求 1 所述的视角连续可控的蓝相液晶显示器,其特征为所述的第一保护层和第二保护层为薄膜晶体管液晶显示器常用的绝缘材料,为二氧化硅或者聚酰亚胺(PI),厚度范围为 $0.08 \sim 1 \mu\text{m}$ 。

3. 如权利要求 1 所述的视角连续可控的蓝相液晶显示器,其特征为所述的第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极宽度为 $1 \sim 15 \mu\text{m}$,长度为像素长度,间隔距离为 $2 \sim 20 \mu\text{m}$,其俯视图为长方形或者“之”字形。

4. 如权利要求 1 所述的视角连续可控的蓝相液晶显示器,其特征为所述的第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极位于绝缘层的上表面。

5. 如权利要求 1 所述的视角连续可控的蓝相液晶显示器,其特征为所述的第一 Common 电极和第二 Common 电极大小为整个液晶显示屏幕的大小。

6. 如权利要求 1 所述的视角连续可控的蓝相液晶显示器,其特征为所述的蓝相液晶层的厚度范围是 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 。

7. 如权利要求 1 所述的视角连续可控的蓝相液晶显示器,其特征为所述的绝缘层的材料为二氧化硅或者氮化硅,厚度为 $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$,大小为整个液晶显示屏幕的大小。

一种视角连续可控的蓝相液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明设计的是一种液晶显示技术领域的装置,具体是一种视角连续可控的蓝相液晶显示器装置

背景技术

[0002] 随着信息社会的发展,信息保护越来越受到人们的关注。例如一些便携式显示设备,手机,笔记本电脑、ATM 机等。他们经常需要在公共场合中使用,为了保护个人隐私及重要信息,就需要其有一个窄视角的显示特性,但是在私人场合,又需要他们有一个宽视角显示特性。所以未来液晶显示器需要有一个视角控制的特点。

[0003] 蓝相液晶显示器具有毫秒以下的响应时间、视角宽和对比度高的特点,并且在制作过程中不需要取向层,也不需要液晶层厚度做很严格的限制,制作成本低,制造工艺更简单,从而被认为最有潜力成为下一代液晶显示器。

[0004] 蓝相液晶很容易实现宽视角显示特性,目前已经有几种方法来达到蓝相液晶显示宽视角和窄视角的变化。例如像素分割法:把每一个像素分成两个像素,一个用来显示主画面,另外一个来控制视角。另外一种方法是利用两个液晶盒实现视角控制。其中一个液晶盒专门用来控制窄视角。但是这些技术工艺复杂,降低光利用率,增加成本。不容易实现量产。最主要的缺点是在窄视角显示下,其对比度通常很低,约只要 10 到 30 左右。不能很好的实现彩色显示。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺点,解决传统视角可控液晶显示器工艺复杂,成本较高,窄视角下对比度低的问题。提出了一种在 FIS 模式液晶显示器的基础上增加一个偏置电极来实现窄视角下有很高对比度的视角可控的装置。通过在上基板上设置 Common 电极,在下基板使用 FIS 电极,在上基板的 Common 电极上加偏置电压,控制视角的变化,加不同的偏置电压,可以实现连续变化的视角特性。宽视角下,偏置电极上电势为 0,对蓝相液晶显示器几乎没有任何影响,可以达到跟传统 FIS 模式蓝相液晶显示器相同的透过率、视角和对比度。而在窄视角下,通过在偏置电极上施加适当的偏置电压,使 FIS 模式蓝相液晶显示器实现窄视角显示,并且,在此模式下,30° 以内的视角范围内,对比度可以达到 300 以上,成功的解决了传统视角可控蓝相液晶显示器窄视角下对比度只有 10 到 30 的缺点。而且偏置电极上施加不同的偏置电压,可以得到显示效果不同的视角及对比度连续变化的窄视角模式,此发明制作工艺简单,不需要增加 TFT 个数,没有对位要求,更不需要增加液晶盒,通过现有技术完全可以实现。

[0006] 本发明的技术方案为:

[0007] 一种视角连续可控的蓝相液晶显示器,其组成由上到下依次为:上偏光片、上 $\lambda/4$ 双轴膜、上 $\lambda/2$ 负 A 片、上 $\lambda/4$ 正 A 片、上玻璃基板、第一 Common 电极、第一保护层、蓝相液晶、第二保护层、电极层、绝缘层、第二 Common 电极、下玻璃基板、下 $\lambda/4$ 负 A 片、下

$\lambda/2$ 正 A 片、下 $\lambda/4$ 双轴膜和下偏光片；电极层为第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极，间隔分布。

[0008] 所述的所有电极均为薄膜晶体管液晶显示所常用的透明氧化铟锡 (ITO) 电极；所述的所有的电极厚度均为 $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ ；其电势根据不同视角模式分为两种：宽视角模式下，第一 Common 电极和第二 Common 电极电势为 0，第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极施加极性相反的电势；

[0009] 或者，窄视角模式下，第一 Common 电极施加正性电压或者负性电压，第二 Common 电极电势仍然为 0，第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极施加极性相反的电势。

[0010] 所述的第一保护层和第二保护层为薄膜晶体管液晶显示器常用的绝缘材料，为二氧化硅或者聚酰亚胺 (PI)，厚度范围为 $0.08 \sim 1 \mu\text{m}$ 。

[0011] 所述的第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极宽度为 $1 \sim 15 \mu\text{m}$ ，长度为像素长度，间隔距离为 $2 \sim 20 \mu\text{m}$ ，其俯视图为长方形或者“之”字形。

[0012] 所述的第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极位于绝缘层的上表面。

[0013] 所述的第一 Common 电极和第二 Common 电极大小为整个液晶显示屏幕的大小。

[0014] 所述的蓝相液晶层的厚度范围是 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 。

[0015] 所述的绝缘层的材料为二氧化硅或者氮化硅，厚度为 $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ ，大小为整个液晶显示屏幕的大小。

[0016] 上述未涉及内容均为公知内容。在这里不再一一复述。

[0017] 上述未涉及连接方案的均为上下关系。

[0018] 与现有技术对比，本发明的有益效果是：通过在 FIS 显示模式的基础上在上玻璃基板的下表面加入第一 Common 电极，以实现了视角连续可控的目的。通过这种技术方案，我们不需要把像素分割成两个部分，也不需要两个液晶盒，就能实现视角连续控制的目的；这样就解决了工艺上复杂，难以对位，增加 TFT 个数，成本较高等问题；更为有效的是，本发明提出的技术方案解决了上述方案中窄视角模式下对比度低 (约 $10 \sim 30$) 的问题，通过本技术方案，窄视角模式下对比度可以达到 300 以上，可以很好的实现彩色显示。本技术方案还可以实现视角的连续变化：第一 Common 电极上施加不同的电压，可以得到窄视角的连续变化。

[0019] 通过以下参考附图的详细说明，本发明的其它方面和特征变得明显。但是应该知道，该附图仅仅是为了解释的目的设计，而不是作为本发明涉及范围的设定，这是因为其是作为参考而给出的。

附图说明

[0020] 下面将结合附图，对本发明的具体实施方式进行详细的说明，其中：

[0021] 图 1 是实施例 1 的结构剖面图，图 1 (a) 传统蓝相液晶显示器的剖面图，图 1 (b) 为本实施例提出的视角连续可控蓝相液晶显示器的剖面图；

[0022] 图 2 是实施例 1 的传统蓝相液晶显示与本实施例提出的视角连续可控蓝相液晶显示器的正视方向的电压 - 透过率曲线；

[0023] 图 3 是实施例 1 的宽视角模式下视角图，图 2 (a) 为传统蓝相液晶显示器的视角图，图 2 (b) 为本实施例提出的视角连续可控蓝相液晶显示器的视角图；

[0024] 图 4 是实施例 1 的窄视角模式下的视角连续变化图,图 4(a)、图 4(b)、图 4(c)、图 4(d)、图 4(e)、图 4(f)、图 4(g)、图 4(h) 分别为在第一 Common 电极 6 上分别施加 15V、20V、25V、30V、35V、40V、45V、50V 时的视角图。

[0025] 图 5 为实施例 2 中的第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极的排列分布的俯视图。

[0026] 图 6 为实施例 3 中的第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极的排列分布的俯视图。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图对本发明的实施进一步描述:本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下属的实施例。

[0028] 实施例 1

[0029] 如图 1 所示,一种视角连续可控的蓝相液晶显示器,其组成由上到下依次为:上偏光片 1、上 $\lambda/4$ 双轴膜 2、上 $\lambda/2$ 负 A 片 3、上 $\lambda/4$ 正 A 片 4、上玻璃基板 5、第一 Common 电极 6、第一保护层 17、蓝相液晶 7、第二保护层 18、电极层(第一 Pixel 电极 8 和第二 Pixel 电极 9)、二氧化硅层 10、第二 Common 电极 11、下玻璃基板 12、下 $\lambda/4$ 负 A 片 13、下 $\lambda/2$ 正 A 片 14、下 $\lambda/4$ 双轴膜 15 和下偏光片 16。其中第二保护层 18 覆盖在第一 Pixel 电极 8 和第二 Pixel 电极 9 上,而第一 Pixel 电极 8 和第二 Pixel 电极 9 在二氧化硅层 10 上。

[0030] 首选下偏光片 16 透光轴方向为 0° ,下 $\lambda/4$ 双轴膜 15 方向为 0° ,下 $\lambda/2$ 正 A 片 14 光轴方向为 75° ,下 $\lambda/4$ 负 A 片 13 光轴方向为 -75° ,上 $\lambda/4$ 正 A 片 4 光轴方向为 -75° ,上 $\lambda/2$ 负 A 片 3 光轴方向为 75° ,上 $\lambda/4$ 双轴膜 2 方向为 0° ,上偏光片 1 透光轴方向为 90° 。

[0031] 所述的所有电极厚度为 $0.1\mu\text{m}$ 。

[0032] 所述的二氧化硅层 10 的厚度为 $0.1\mu\text{m}$ 。

[0033] 所述的第一 Pixel 电极 8 和第二 Pixel 电极 9 的宽度为 $2\mu\text{m}$,长度为像素长度,其俯视图为长方形,电极间隔距离为 $8\mu\text{m}$ 。

[0034] 所述的第一保护层 17、第二保护层 18 材料为 PI,介电常数为 3.8。第一保护层厚度为 $0.08\mu\text{m}$,第二保护层 18 厚度为 $0.15\mu\text{m}$ 。

[0035] 所述蓝相液晶层的厚度为 $10\mu\text{m}$ 。

[0036] 所述的蓝相液晶的科尔常数 $K=12.68\text{nmV}^{-2}$,光波长 $\lambda=550\text{nm}$ 。

[0037] 上述所有 Common 和 Pixel 电极均为薄膜晶体管液晶显示器中所常用的透明氧化铟锡(ITO)电极。

[0038] 所述的偏光片的型号为 G1220DU,其厚度为 $230\mu\text{m}$ 。

[0039] 所述 $\lambda/4$ 双轴膜的参数为: $N_x=1.511$, $N_y=1.5095$, $N_z=1.51025$,厚度为 $92\mu\text{m}$ 。

[0040] 所述的正 A 片的参数为: $N_e=1.511$, $N_o=1.510$, $\lambda/4$ 的厚度为 $137.5\mu\text{m}$, $\lambda/2$ 的厚度为 $275\mu\text{m}$ 。

[0041] 所述的负 A 片的参数为: $N_e=1.510$, $N_o=1.511$, $\lambda/4$ 的厚度为 $137.5\mu\text{m}$, $\lambda/2$ 的厚度为 $275\mu\text{m}$ 。

[0042] 图 2 给出了宽视角模式下本发明提出的视角可控蓝相液晶显示器与传统蓝相液晶显示器在正视方向的透过率与电压的关系图(电光曲线)。对比得到,本技术方案下,其电

光曲线几乎没有变化。所以本技术方案对透过率和驱动过程没有影响。

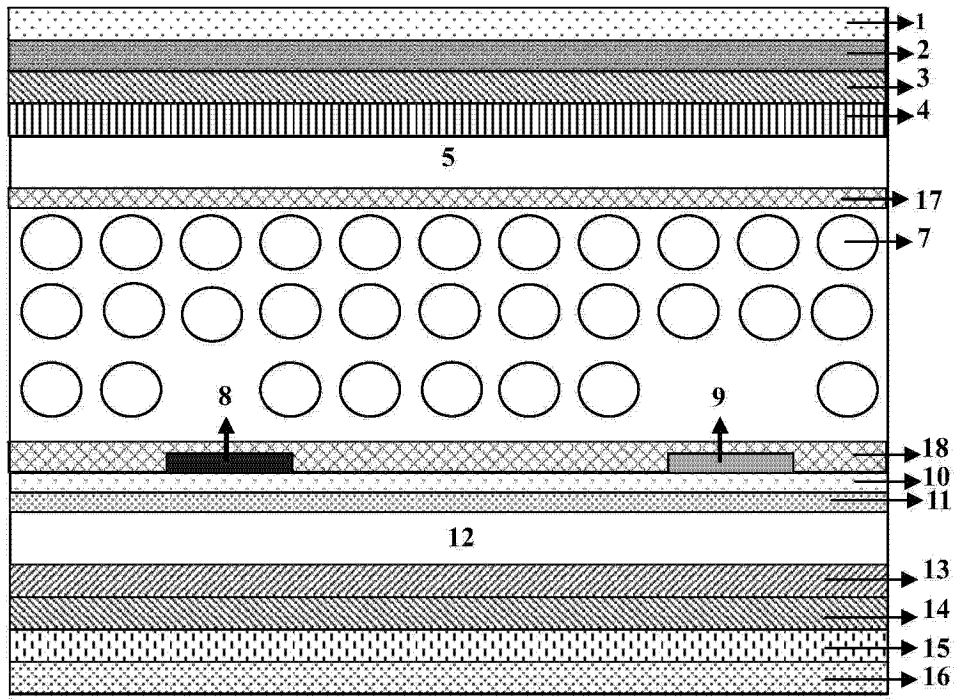
[0043] 本实施例中,在宽视角模式下,第一 Common 电极 6 和第二 Common 电极 11 上电势为 0,第一 Pixel 电极 8 和第二 Pixel 电极 9 上施加极性相反的电压。其视角如图 3 所示,本发明提出的视角连续可控蓝相液晶显示器与传统蓝相液晶显示器在宽视角显示情况下的视角特性几乎相同,全视角对比度均达到 300 以上。在窄视角显示模式下,在第一 Common 电极 6 上施加连续变化的正性电压:15V、20V、25V、30V、35V、40V、45V、50V,第二 Common 电极 11 上电势为 0,然后第一 Pixel 电极 8 和第二 Pixel 电极 9 上施加极性相反的电压,其视角如图 4 所示,不同电压下,其窄视角情况不一样,表现出连续变化特性。当电压大于 30V 以后,其斜视方向(30° 视角范围以外)的对比度为 10 以下,而正视方向上,对比度大于 300。

[0044] 实施例 2

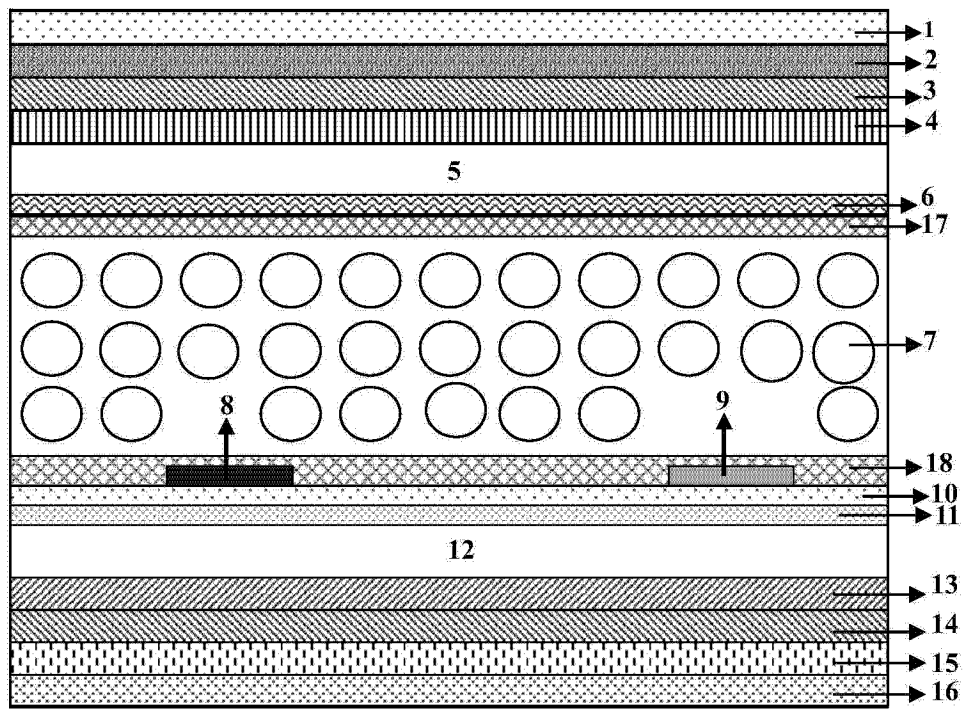
[0045] 与实施例 1 具有相同的层次排列结构和参数设置,其中与实施例 1 不同的地方,如图 5 所示,第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极的排列分布俯视图,电极的排列为“之”字状结构,“之”字状电极的夹角为 90 度。“之”字状电极的宽度和间距分别为 2 和 8 μm 。其视角连续变化效果与实施例 1 相同。

[0046] 实施例 3

[0047] 与实施例 1 具有相同的层次排列结构和参数设置,其中与实施例 1 不同的地方,如图 6 所示,第一 Pixel 电极和第二 Pixel 电极的排列分布俯视图,电极的排列为横竖排列结构。电极的宽度和间距分别为 2 和 8 μm 。其视角连续变化效果与实施例 1 相同。



(a)



(b)

图 1

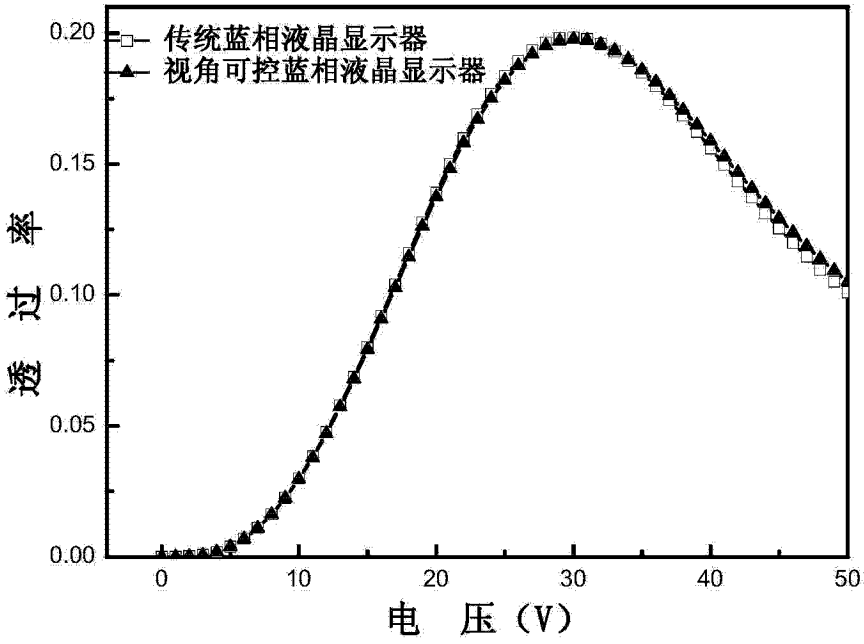


图 2

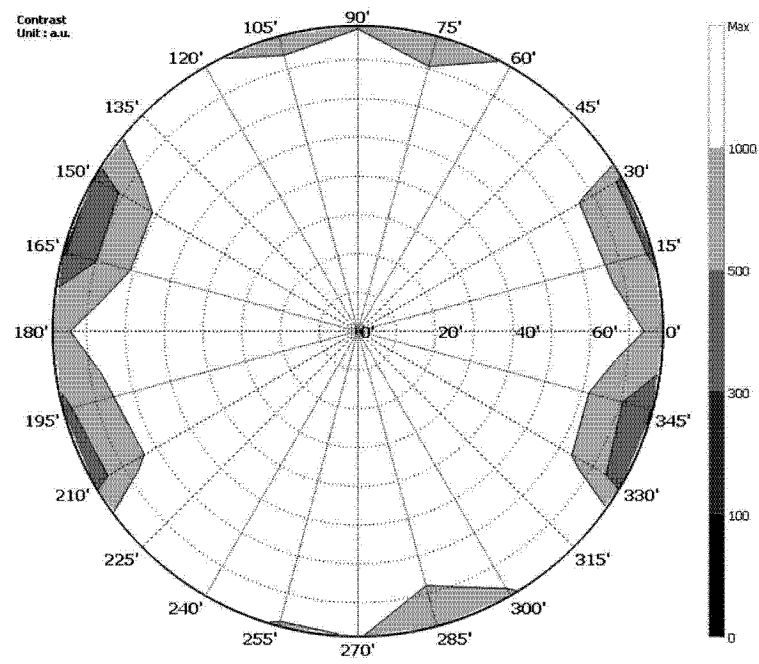
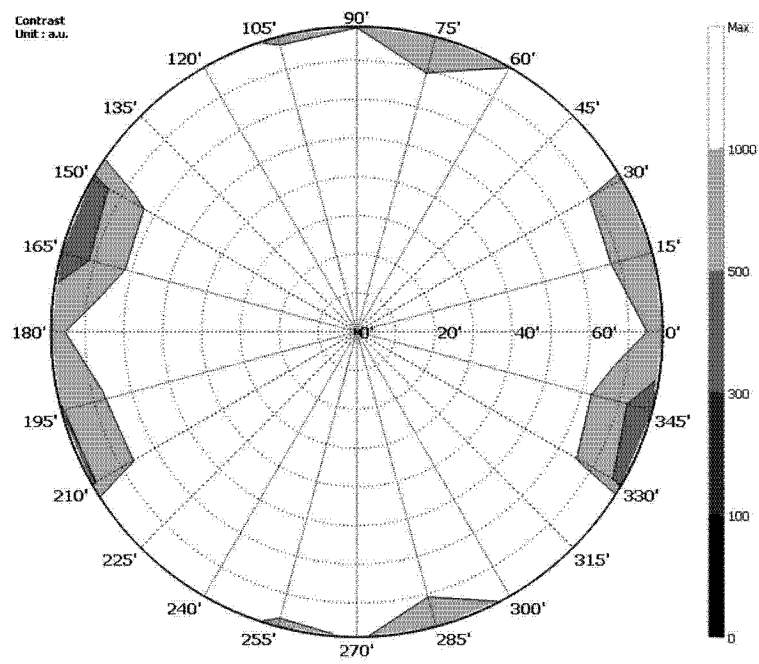
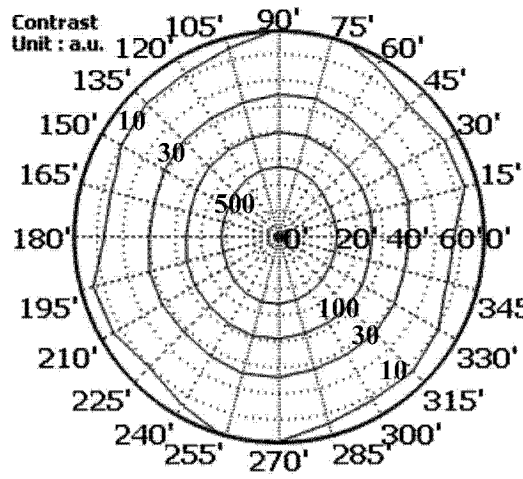
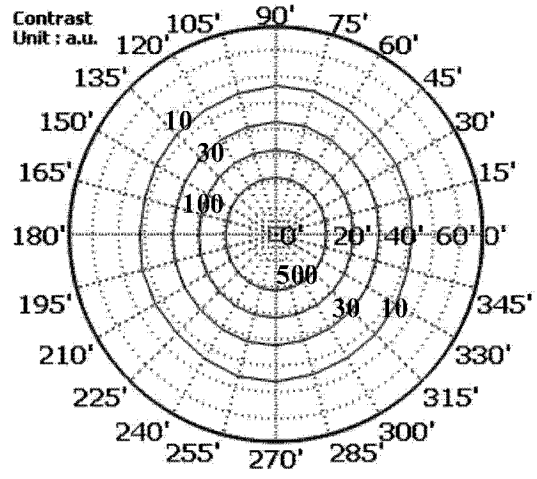


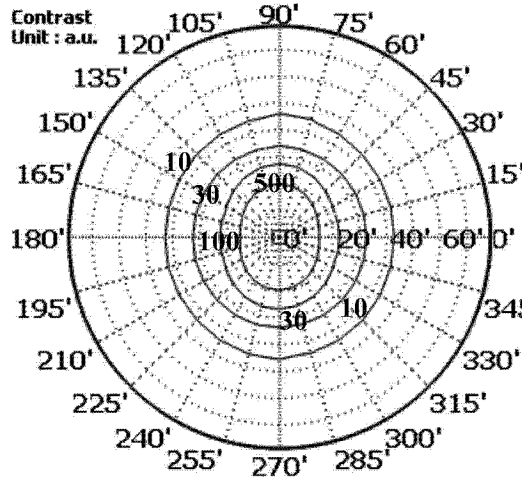
图 3



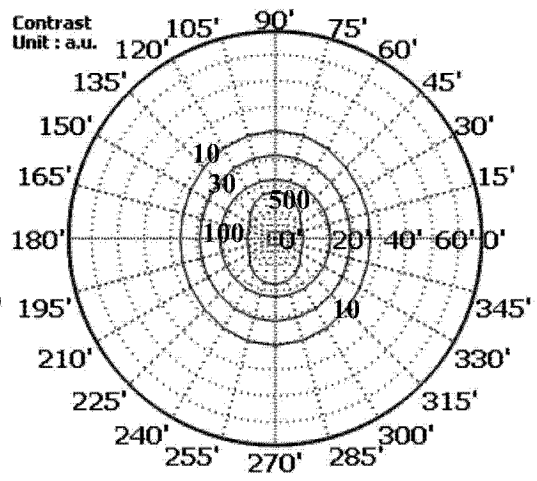
(a)



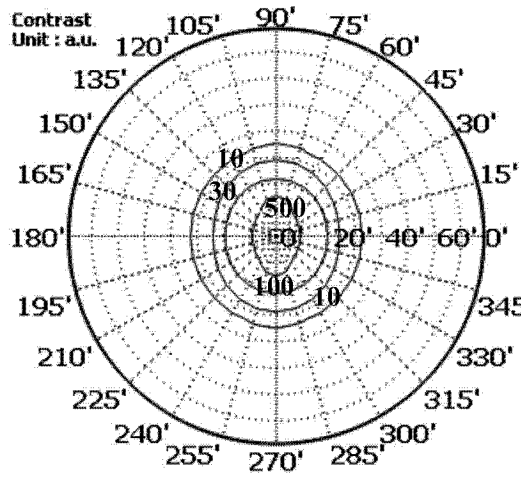
(b)



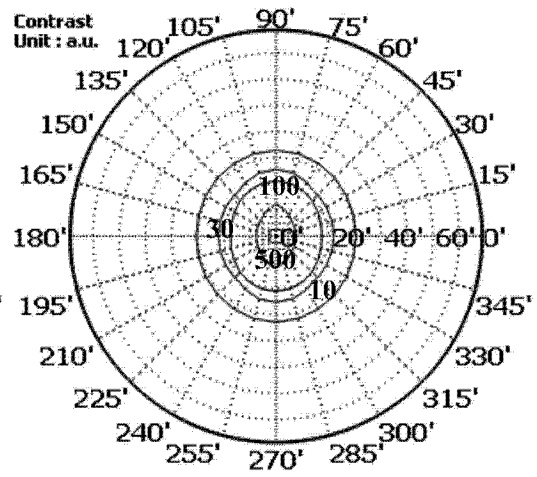
(c)



(d)



(e)



(f)

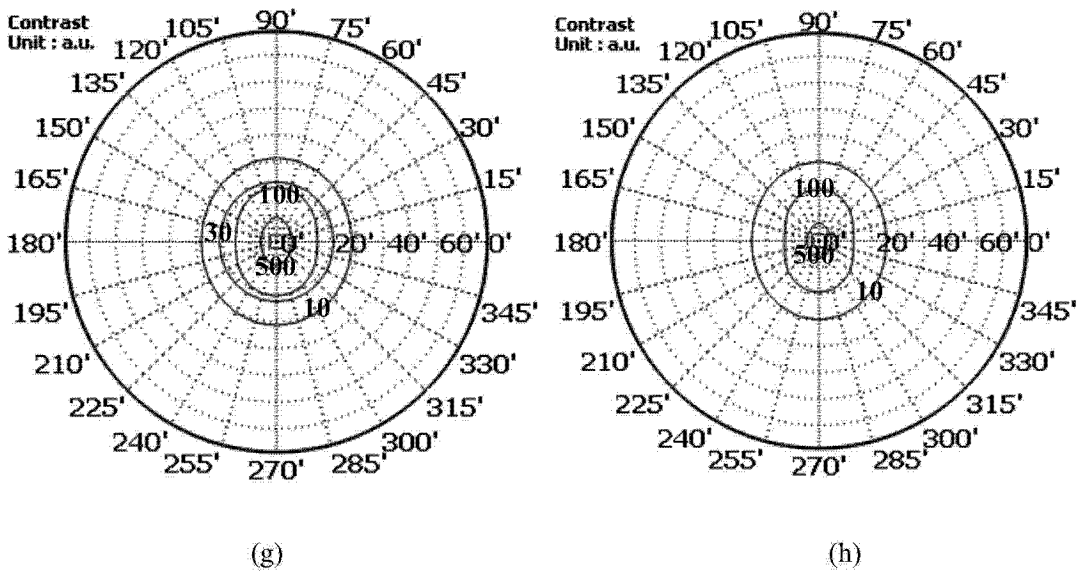


图 4

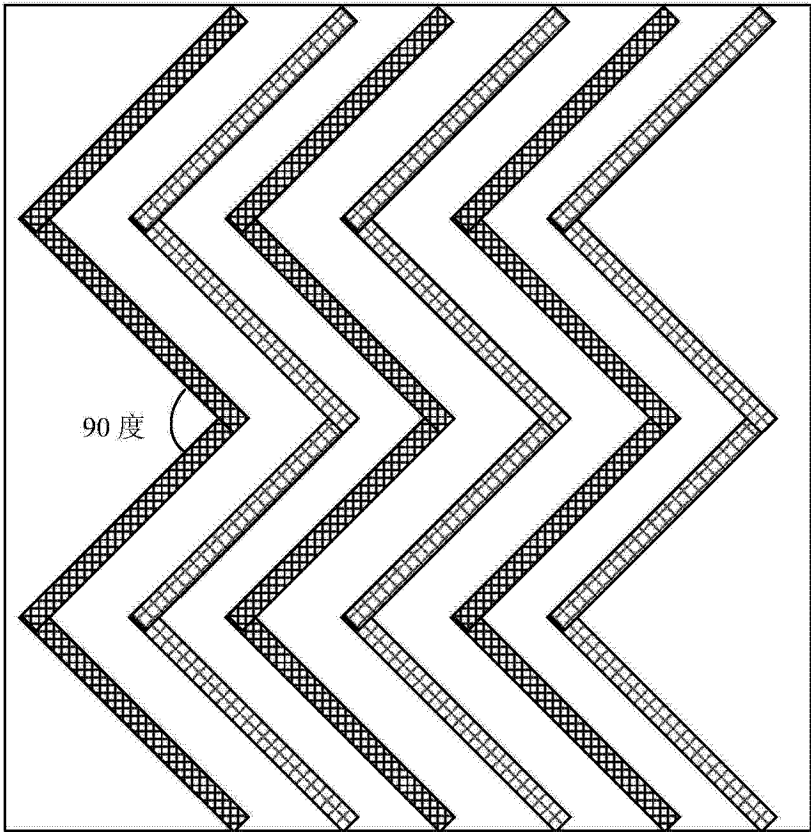


图 5

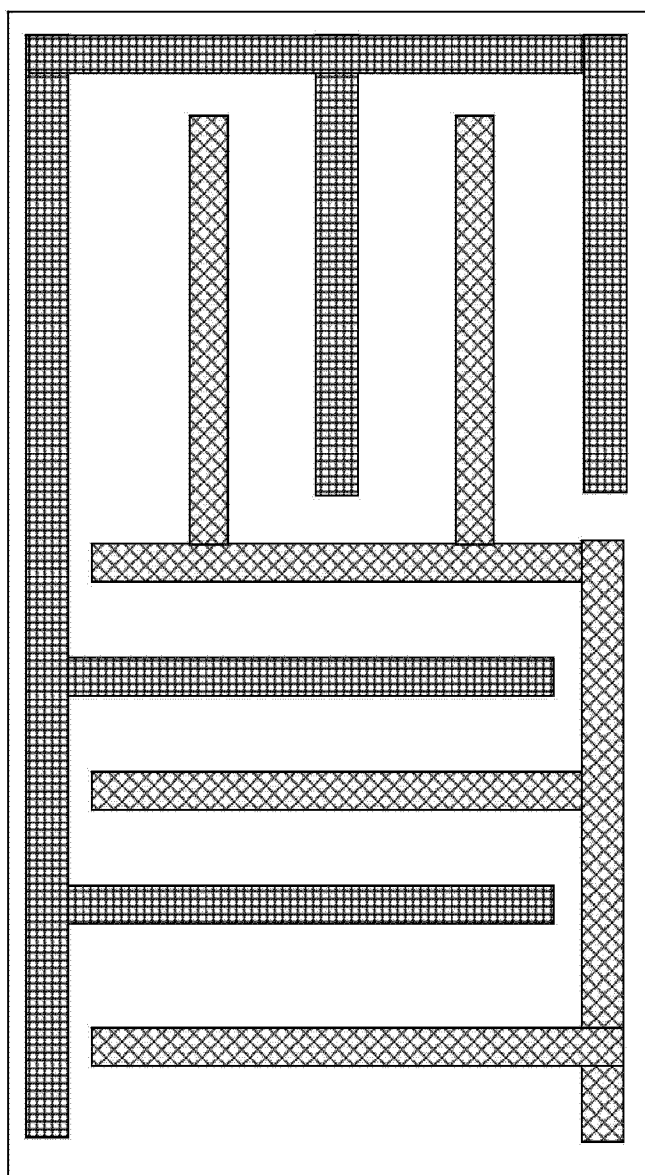


图 6

专利名称(译)	一种视角连续可控的蓝相液晶显示器		
公开(公告)号	CN103472637A	公开(公告)日	2013-12-25
申请号	CN201310466120.6	申请日	2013-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	河北工业大学		
申请(专利权)人(译)	河北工业大学		
当前申请(专利权)人(译)	河北工业大学		
[标]发明人	孙玉宝 李岩锋 赵彦礼		
发明人	孙玉宝 李岩锋 赵彦礼		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/137		
代理人(译)	赵凤英		
其他公开文献	CN103472637B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明为一种视角连续可控的蓝相液晶显示器，其组成由上到下依次为：上偏光片、上 $\lambda/4$ 双轴膜、上 $\lambda/2$ 负A片、上 $\lambda/4$ 正A片、上玻璃基板、第一Common电极、第一保护层、蓝相液晶、第二保护层、电极层、绝缘层、第二Common电极，下玻璃基板、下 $\lambda/4$ 负A片、下 $\lambda/2$ 正A片、下 $\lambda/4$ 双轴膜和下偏光片；电极层为第一Pixel电极和第二Pixel电极，间隔分布。本发明成功的克服了传统视角可控蓝相液晶显示器窄视角下对比度只有10到30的缺点。而且偏置电极上施加不同的偏置电压，可以得到显示效果不同的视角及对比度连续变化的窄视角模式。

