



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105334679 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201510783869. 2

G02F 1/139(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 11. 16

(71) 申请人 亚世光电股份有限公司

地址 114031 辽宁省鞍山市高新区千山路
196 号

(72) 发明人 刘威 侯英光 牛锡晶 魏书媛

(74) 专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所
21224

代理人 张群

(51) Int. Cl.

G02F 1/1345(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1337(2006. 01)

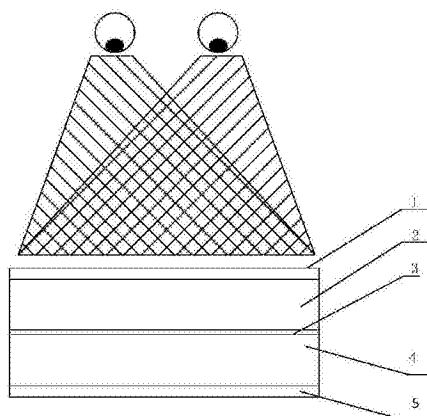
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种双层 TN 模式的液晶显示器及其制造工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种双层 TN 模式的液晶显示器及其制造工艺,所述双层 TN 模式的液晶显示器,包括自上而下设置的上偏光片、上液晶盒、下液晶盒和下偏光片;上液晶盒和下液晶盒结构相同,分别由自上而下设置的上玻璃基板、上 PI 取向层、液晶层、下 PI 取向层和下玻璃基板组成,其中液晶层由边框胶封闭在上 PI 取向层和下 PI 取向层之间;液晶层为扭曲向列型,光程差 $\Delta nd = 450 \sim 550\text{nm}$;上液晶盒和下液晶盒之间通过黑色粘性油墨粘贴。本发明通过双层 TN 模式 LCD 的贴合实现同一块 LCD 在多视角下都有良好的对比度,并通过对上、下 2 个液晶盒的独立驱动实现多内容显示;上、下 2 个液晶盒之间采用黑色粘性油墨贴合,其工艺简单,厚度小,工作性能可靠。



1. 一种双层 TN 模式的液晶显示器,其特征在于,包括自上而下设置的上偏光片、上液晶盒、下液晶盒和下偏光片;上液晶盒和下液晶盒结构相同,分别由自上而下设置的上玻璃基板、上 PI 取向层、液晶层、下 PI 取向层和下玻璃基板组成,其中液晶层由边框胶封闭在上 PI 取向层和下 PI 取向层之间;液晶层为扭曲向列型,光程差 $\Delta nd = 450 \sim 550\text{nm}$;上液晶盒和下液晶盒之间通过黑色粘性油墨粘贴。

2. 根据权利要求 1 所述的一种双层 TN 模式的液晶显示器,其特征在于,所述上玻璃基板、下玻璃基板采用 ITO 导电膜玻璃材质,其厚度范围为 $0.4\text{mm} \sim 1.1\text{mm}$,方阻范围为 $60 \Omega / \square \sim 120 \Omega / \square$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的一种双层 TN 模式的液晶显示器,其特征在于,所述液晶层由衬垫料和液晶构成,衬垫料大小为 $5.5 \mu\text{m} \sim 6.0 \mu\text{m}$,以密度范围为每平方毫米 40 个 $\sim$ 100 个均匀分布,周围由液晶填充。

4. 根据权利要求 1 所述的一种双层 TN 模式的液晶显示器,其特征在于,所述上液晶盒和下液晶盒之间印刷黑色粘性油墨,厚度为 $8 \sim 12\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的一种双层 TN 模式的液晶显示器,其特征在于,所述上偏光片和下偏光片为偏振度大于 99% 的高偏振度偏光片。

6. 根据权利要求 1 所述的一种双层 TN 模式的液晶显示器的制造工艺,其特征在于,包括:

1) 上液晶盒、下液晶盒的制造方法基本相同,上玻璃基板、下玻璃基板采用 ITO 导电膜玻璃材质,其厚度范围为 $0.4\text{mm} \sim 1.1\text{mm}$,方阻范围为 $60 \Omega / \square \sim 120 \Omega / \square$;

2) 分别在 2 个液晶盒的上玻璃基板与下玻璃基板的 ITO 侧涂 PI 取向剂,采用 $250 \sim 270^\circ\text{C}$ 的 PI 固化条件,用摩擦绒布以规定的角度摩擦,使 PI 取向层形成沟槽,并使上液晶盒和下液晶盒的摩擦方向相互平行或垂直;

3) 在 $5.0\text{s} \sim 5.5\text{s}$ 时间内,在 2 个液晶盒的上玻璃基板表面喷直径范围 $5.5 \mu\text{m} \sim 6.0 \mu\text{m}$ 的衬垫料,使衬垫料以密度为每平方毫米 40 个 $\sim$ 100 个均匀分布;涂边框胶并留液晶灌注口;使用环氧树脂胶作为黏合剂,精确贴合上玻璃基板与下玻璃基板,形成上液晶盒和下液晶盒,液晶盒的厚度由衬垫料的大小决定,衬垫料的周围填充液晶;液晶盒的光程差控制在 $\Delta nd = 450 \sim 550\text{nm}$ 之间,其大小为液晶分子的折射率各向异性 Δn 与液晶盒盒厚 d 的乘积;

4) 上液晶盒与下液晶盒之间印刷黑色粘性油墨,厚度为 $8 \sim 12\mu\text{m}$;

5) 在上液晶盒的上玻璃基板表面、下液晶盒的下玻璃基板表面分别贴合偏振度大于 99% 的高偏振度偏光片。

一种双层 TN 模式的液晶显示器及其制造工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器技术领域,尤其涉及一种双层 TN 模式的液晶显示器及其制造工艺。

背景技术

[0002] 近年来,液晶显示器因为体积小、重量轻、功耗低等特点已经被越来越多的人所熟识,其最常见的模式是 TN 模式。虽然 TN 模式 LCD 存在驱动路数低、视角窄、视角单一、显示内容少等缺点,可是在同尺寸下其价格最便宜,因此 TN LCD 被广泛应用于工业仪器仪表、家庭生活等多个领域。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种双层 TN 模式的液晶显示器及其制造工艺,通过双层 TN 模式 LCD 的贴合实现同一块 LCD 在多视角下都有良好的对比度,并通过对上、下 2 个液晶盒的独立驱动实现多内容显示;上、下 2 个液晶盒之间采用黑色粘性油墨贴合,其工艺简单,厚度小,工作性能可靠。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0005] 一种双层 TN 模式的液晶显示器,包括自上而下设置的上偏光片、上液晶盒、下液晶盒和下偏光片;上液晶盒和下液晶盒结构相同,分别由自上而下设置的上玻璃基板、上 PI 取向层、液晶层、下 PI 取向层和下玻璃基板组成,其中液晶层由边框胶封闭在上 PI 取向层和下 PI 取向层之间;液晶层为扭曲向列型,光程差 $\Delta nd = 450 \sim 550\text{nm}$;上液晶盒和下液晶盒之间通过黑色粘性油墨粘贴。

[0006] 所述上玻璃基板、下玻璃基板采用 ITO 导电膜玻璃材质,其厚度范围为 $0.4\text{mm} \sim 1.1\text{mm}$,方阻范围为 $60\Omega/\square \sim 120\Omega/\square$ 。

[0007] 所述液晶层由衬垫料和液晶构成,衬垫料大小为 $5.5\mu\text{m} \sim 6.0\mu\text{m}$,以密度范围为每平方毫米 40 个 $\sim$ 100 个均匀分布,周围由液晶填充。

[0008] 所述上液晶盒和下液晶盒之间印刷黑色粘性油墨,厚度为 $8 \sim 12\mu\text{m}$ 。

[0009] 所述上偏光片和下偏光片为偏振度大于 99% 的高偏振度偏光片。

[0010] 一种双层 TN 模式的液晶显示器的制造工艺,包括:

[0011] 1) 上液晶盒、下液晶盒的制造方法基本相同,上玻璃基板、下玻璃基板采用 ITO 导电膜玻璃材质,其厚度范围为 $0.4\text{mm} \sim 1.1\text{mm}$,方阻范围为 $60\Omega/\square \sim 120\Omega/\square$;

[0012] 2) 分别在 2 个液晶盒的上玻璃基板与下玻璃基板的 ITO 侧涂 PI 取向剂,采用 $250 \sim 270^\circ\text{C}$ 的 PI 固化条件,用摩擦绒布以规定的角度摩擦,使 PI 取向层形成沟槽,并使上液晶盒和下液晶盒的摩擦方向相互平行或垂直;

[0013] 3) 在 $5.0\text{s} \sim 5.5\text{s}$ 时间内,在 2 个液晶盒的上玻璃基板表面喷直径范围 $5.5\mu\text{m} \sim 6.0\mu\text{m}$ 的衬垫料,使衬垫料以密度为每平方毫米 40 个 $\sim$ 100 个均匀分布;涂边框胶并留液晶灌注口;使用环氧树脂胶作为黏合剂,精确贴合上玻璃基板与下玻璃基板,形成上液晶盒

和下液晶盒,液晶盒的厚度由衬垫料的大小决定,衬垫料的周围填充液晶;液晶盒的光程差控制在 $\Delta nd = 450 \sim 550\text{nm}$ 之间,其大小为液晶分子的折射率各向异性 Δn 与液晶盒盒厚 d 的乘积;

[0014] 4) 上液晶盒与下液晶盒之间印刷黑色粘性油墨,厚度为 $8 \sim 12\mu\text{m}$;

[0015] 5) 在上液晶盒的上玻璃基板表面、下液晶盒的下玻璃基板表面分别贴合偏振度大于 99% 的高偏振度偏光片。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0017] 1) 可通过分别调整上液晶盒和下液晶盒的摩擦和扭曲方向进行互补设计,使 2 个液晶盒视角对应互补,从而达到整体产品各个方向视角都有一个良好的对比度,实现全视角显示;

[0018] 2) 通过对上液晶盒和下液晶盒分别驱动,实现了在一个显示区域内,显示 2 个 TN. LCD 内容的目的;

[0019] 3) 工艺独特,上、下 2 个液晶盒之间采用黑色粘性油墨贴合,形状大小通用边框胶即可,厚度大约 $10\mu\text{m}$,既不影响外观同时拥有较高的可靠性。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明所述双层 TN 模式液晶显示器的结构示意图。

[0021] 图 2 是本发明所述上 / 下液晶盒的结构示意图。

[0022] 图 3 是普通 TN 模式液晶显示器的原理示意图。

[0023] 图 4 是本发明所述双层 TN 模式液晶显示器的原理示意图。

[0024] 图中:1. 上偏光片 2. 上液晶盒 3. 黑色粘性油墨 4. 下液晶盒 5. 下偏光片 6. 上玻璃基板 7. 上 PI 取向层 8. 液晶层 9. 边框胶 10. 衬垫料 11. 下玻璃基板 12. 下 PI 取向层 13. 液晶

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明:

[0026] 见图 1- 图 2, 是本发明所述双层 TN 模式液晶显示器的结构示意图。本发明所述一种双层 TN 模式的液晶显示器,其特征就在于,包括自上而下设置的上偏光片 1、上液晶盒 2、下液晶盒 4 和下偏光片 5;上液晶盒 2 和下液晶盒 4 结构相同,分别由自上而下设置的上玻璃基板 6、上 PI 取向层 7、液晶层 8、下 PI 取向层 12 和下玻璃基板 11 组成,其中液晶层 8 由边框胶 9 封闭在上 PI 取向层 7 和下 PI 取向层 12 之间;液晶层 8 为扭曲向列型,光程差 $\Delta nd = 450 \sim 550\text{nm}$;上液晶盒 2 和下液晶盒 4 之间通过黑色粘性油墨 3 粘贴。

[0027] 所述上玻璃基板 6、下玻璃基板 11 采用 ITO 导电膜玻璃材质,其厚度范围为 $0.4\text{mm} \sim 1.1\text{mm}$,方阻范围为 $60\Omega/\square \sim 120\Omega/\square$ 。

[0028] 所述液晶层 8 由衬垫料 10 和液晶 13 构成,衬垫料 10 大小为 $5.5\mu\text{m} \sim 6.0\mu\text{m}$,以密度范围为每平方毫米 40 个 $\sim$ 100 个均匀分布,周围由液晶 13 填充。

[0029] 所述上液晶盒 2 和下液晶盒 4 之间印刷黑色粘性油墨 3,厚度为 $8 \sim 12\mu\text{m}$ 。

[0030] 所述上偏光片 1 和下偏光片 5 为偏振度大于 99% 的高偏振度偏光片。

[0031] 本发明所述一种双层 TN 模式的液晶显示器的制造工艺,包括:

[0032] 1) 上液晶盒 2、下液晶盒 4 的制造方法基本相同,上玻璃基板 6、下玻璃基板 11 采用 ITO 导电膜玻璃材质,其厚度范围为 0.4mm ~ 1.1mm,方阻范围为 $60\ \Omega/\square \sim 120\ \Omega/\square$;

[0033] 2) 分别在 2 个液晶盒 2、4 的上玻璃基板 6 与下玻璃基板 11 的 ITO 侧涂 PI 取向剂,采用 250 ~ 270℃ 的 PI 固化条件,用摩擦绒布以规定的角度摩擦,使 PI 取向层 7、12 形成沟槽,并使上液晶盒 2 和下液晶盒 4 的摩擦方向相互平行或垂直;

[0034] 3) 在 5.0s ~ 5.5s 时间内,在 2 个液晶盒 2、4 的上玻璃基板 6 表面喷直径范围 $5.5\ \mu\text{m} \sim 6.0\ \mu\text{m}$ 的衬垫料 10,使衬垫料 10 以密度为每平方毫米 40 个 ~ 100 个均匀分布;涂边框胶 9 并留液晶灌注口;使用环氧树脂胶作为黏合剂,精确贴合上玻璃基板 6 与下玻璃基板 11,形成上液晶盒 2 和下液晶盒 4,液晶盒 2、4 的厚度由衬垫料 10 的大小决定,衬垫料 10 的周围填充液晶 13;液晶盒 2、4 的光程差控制在 $\Delta n d = 450 \sim 550\text{nm}$ 之间,其大小为液晶分子的折射率各向异性 Δn 与液晶盒盒厚 d 的乘积;

[0035] 4) 上液晶盒 2 与下液晶盒 4 之间印刷黑色粘性油墨 3,厚度为 8 ~ 12 μm ;

[0036] 5) 在上液晶盒 2 的上玻璃基板 6 表面、下液晶盒 4 的下玻璃基板 11 表面分别贴合偏振度大于 99% 的高偏振度偏光片。

[0037] 为了更清楚地描述本发明的实现方式,先对普通 TN-LCD 的基本原理进行一下说明。普通 TN-LCD 的原理如图 3 所示。在不加电状态光在通过一个透光轴水平的偏光片时变成水平方向的线偏振光,通过液晶盒的时候利用液晶分子的眩光特性把光的方向由水平改为垂直,透过透光轴垂直的背偏光片时沿垂直方向传出,此时没有显示。

[0038] 在加电状态光在通过一个透光轴水平的偏光片时变成水平方向的线偏振光,通过液晶盒的时候液晶分子因为电场垂直于玻璃表面排列失去眩光特性,光仍然沿水平方向传播,透过透光轴垂直的背偏光片时二者正交,无法传播出去,此时有显示。

[0039] 而本发明所述双层 TN 模式的液晶显示器的基本原理如图 4 所示,在 2 个液晶盒 2、4 都不加电状态,光在通过一个透光轴水平的偏光片时变成水平方向的线偏振光,通过上液晶盒 2 的时候利用液晶分子的眩光特性把光的方向由水平改为垂直,通过下液晶盒 4 的时候利用液晶分子的眩光特性把光的方向由垂直改为水平,最后透过透光轴水平的背偏光片时沿水平方向传出,此时没有显示

[0040] 在上液晶盒 2 加电,下液晶盒 4 不加电状态下,光在通过一个透光轴水平的偏光片时变成水平方向的线偏振光,通过上液晶盒 2 的时候液晶分子因为电场垂直于玻璃表面排列失去眩光特性,光仍然沿水平方向传播,通过下液晶盒 4 的时候利用液晶分子的眩光特性把光的方向由水平改为垂直,透过透光轴水平的背偏光片时二者正交,无法传播出去,此时只有上液晶盒 2 有显示

[0041] 同理,在上液晶盒 2 不加电,下液晶盒 4 加电状态下,光在通过一个透光轴水平的偏光片时变成水平方向的线偏振光,通过上液晶盒 2 的时候利用液晶分子的眩光特性把光的方向由水平改为垂直,通过下液晶盒 4 的时候液晶分子因为电场垂直于玻璃表面排列失去眩光特性,光仍然沿垂直方向传播,透过透光轴水平的背偏光片时二者正交,无法传播出去,此时只有下液晶盒 4 有显示

[0042] 由此,本发明的设计思路是,通过对上液晶盒 2 和下液晶盒 4 分别驱动,实现在 1 个显示区域内,显示 2 个 TN-LCD 内容的目的。

[0043] 另外, TN 产品的视角由液晶盒内 PI 的摩擦方向和液晶分子的扭曲方向(左旋和

右旋)决定。通常 TN 模式液晶显示器都有一个方向的视角特别差,比如产品为 6:00 视角的,一般 12:00 方向的对比度都特别差,6:00、3:00、9:00 的都能满足客户的要求。而本发明中采用 2 个液晶盒,可以通过分别调整上液晶盒 2 和下液晶盒 4 的摩擦和扭曲方向进行互补设计,使 2 个液晶盒 2、4 视角对应互补,例如视角分别设计为 6:00 和 12:00,从而达到整体产品各个方向视角都有一个良好的对比度,实现全视角显示。

[0044] 本发明中,上、下 2 个液晶盒 2、4 之间的贴合工艺比较特殊。行业内通常采用双面胶或水胶作为贴合剂,但是这两种材料都有各自的缺点,双面胶厚度大,容易形成上下双盒之间的干涉状的牛顿环;而使用水胶的加工难度大,对工艺设备的要求高,制作过程中极易出现气泡,且不能返修。本发明采用的方法是采用黑色粘性油墨 3 贴合,其工艺简单,厚度小,工作性能可靠。

[0045] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

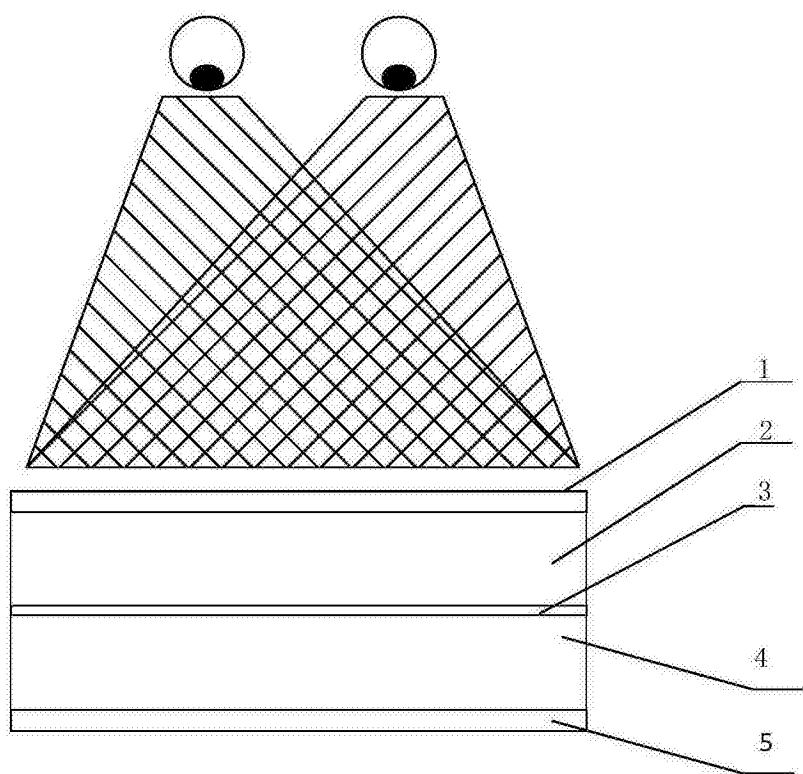


图 1

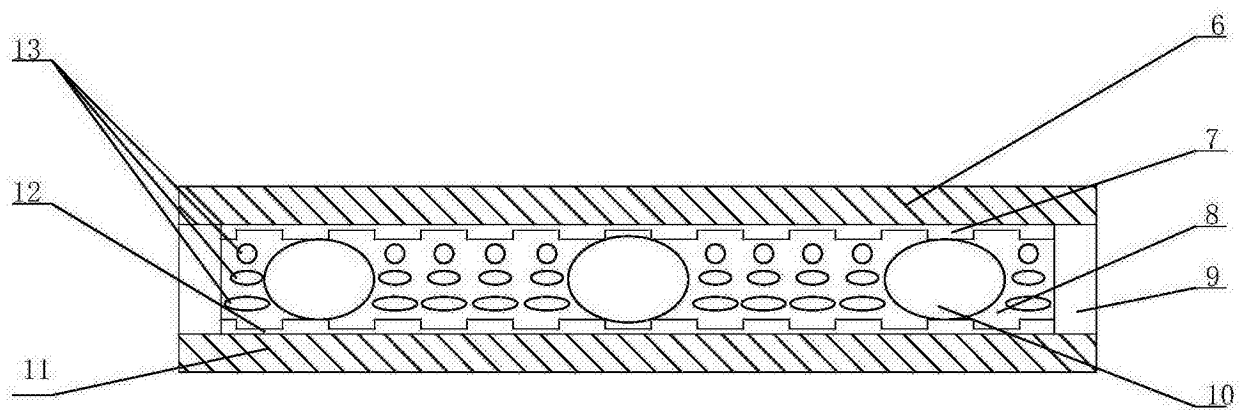


图 2

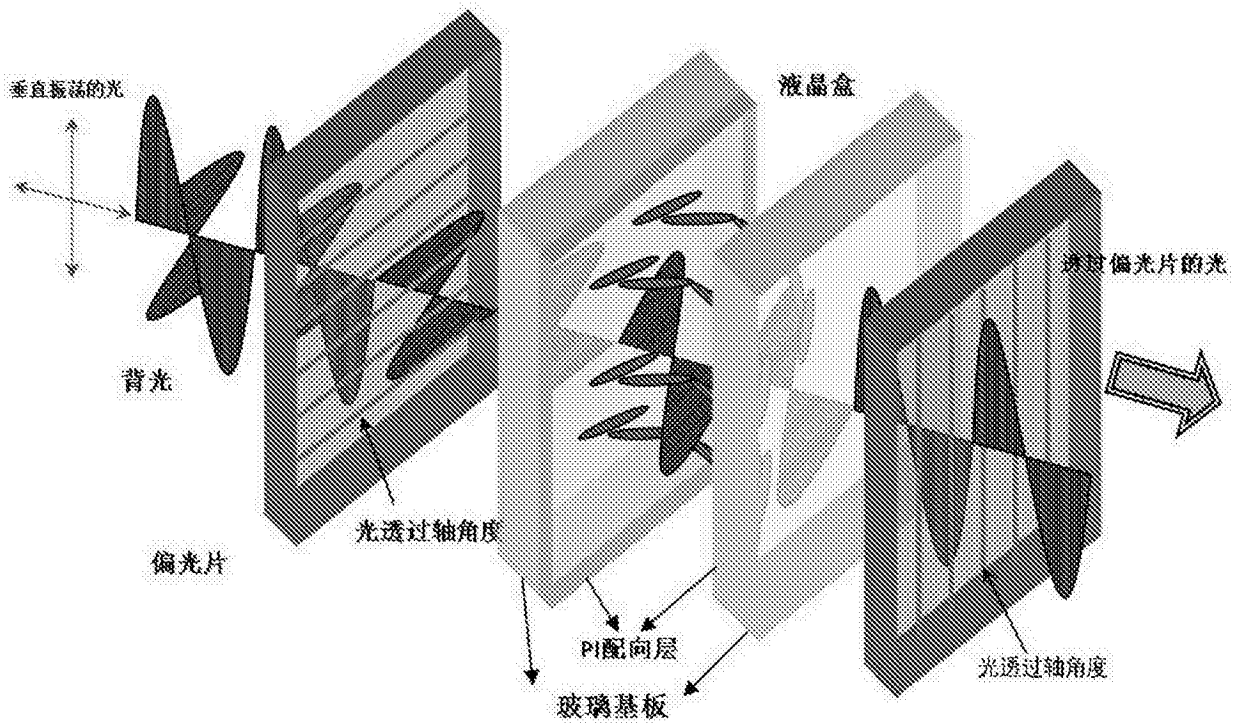


图 3

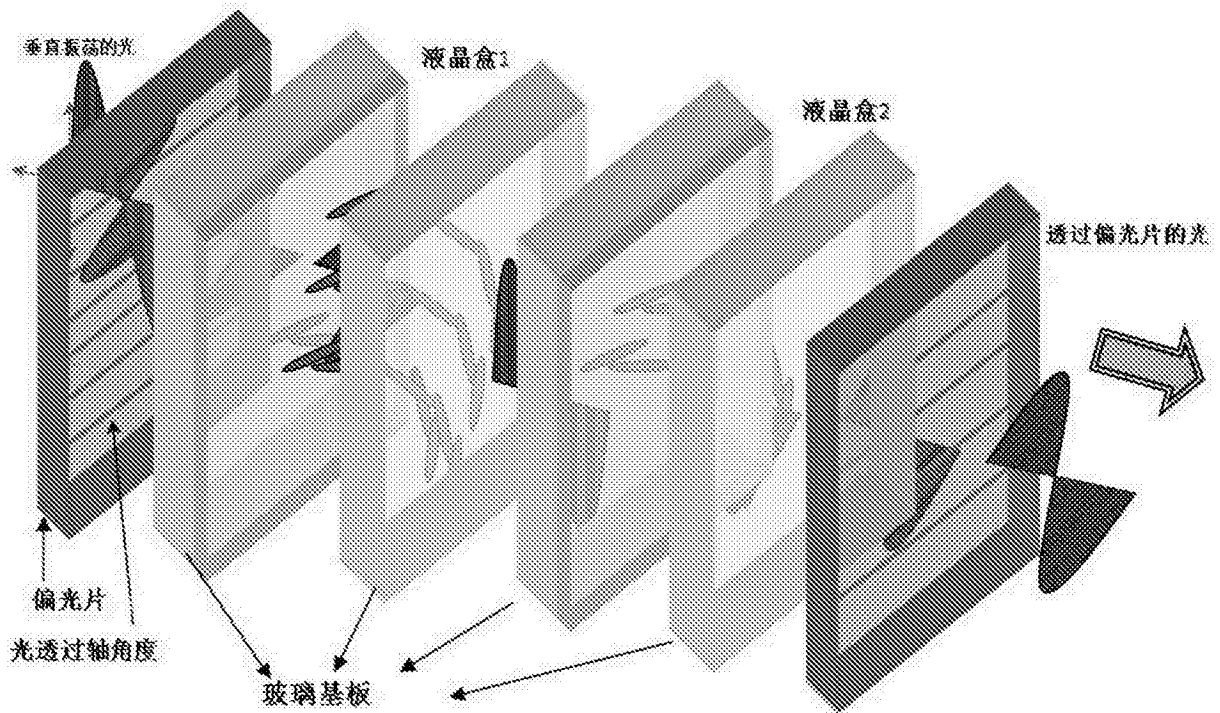


图 4

专利名称(译)	一种双层TN模式的液晶显示器及其制造工艺		
公开(公告)号	CN105334679A	公开(公告)日	2016-02-17
申请号	CN201510783869.2	申请日	2015-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	鞍山亚世光电显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	亚世光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	亚世光电股份有限公司		
[标]发明人	刘威 侯英光 牛锡晶 魏书媛		
发明人	刘威 侯英光 牛锡晶 魏书媛		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1345 G02F1/1333 G02F1/133528 G02F1/133784 G02F1/1396 G02F2001/133302		
代理人(译)	张群		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种双层TN模式的液晶显示器及其制造工艺，所述双层TN模式的液晶显示器，包括自上而下设置的上偏光片、上液晶盒、下液晶盒和下偏光片；上液晶盒和下液晶盒结构相同，分别由自上而下设置的上玻璃基板、上PI取向层、液晶层、下PI取向层和下玻璃基板组成，其中液晶层由边框胶封闭在上PI取向层和下PI取向层之间；液晶层为扭曲向列型，光程差 $\Delta nd = 450 \sim 550\text{nm}$ ；上液晶盒和下液晶盒之间通过黑色粘性油墨粘贴。本发明通过双层TN模式LCD的贴合实现同一块LCD在多视角下都有良好的对比度，并通过对上、下2个液晶盒的独立驱动实现多内容显示；上、下2个液晶盒之间采用黑色粘性油墨贴合，其工艺简单，厚度小，工作性能可靠。

