

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200420071819.9

[45] 授权公告日 2006 年 2 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 2757169Y

[22] 申请日 2004.7.16

[21] 申请号 200420071819.9

[73] 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油  
松第十工业区东环二路 2 号

共同专利权人 群创光电股份有限公司

[72] 设计人 卓宏升 杨秋莲 邓景鸿

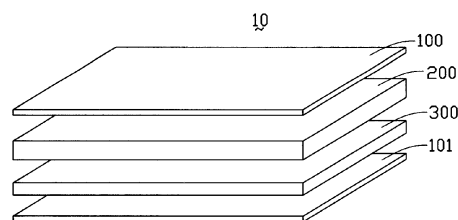
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 实用新型名称

液晶显示装置

[57] 摘要

一种液晶显示装置，包括一上偏光片、一与该上偏光片相对的下偏光片及一位于该上下偏光片之间的液晶面板，该液晶面板包括一液晶层，该下偏光片与该液晶层之间设有一多层光学膜，该多层光学膜具有一光轴，该多层光学膜的各层光学膜对平行于该光轴的线偏振光折射率相同，该多层光学膜相邻两层的对垂直于该光轴的线偏振光折射率不同。



1.一种液晶显示装置，其包括一上偏光片、一与该上偏光片相对的下偏光片及一位于该上下偏光片之间的液晶面板，该液晶面板包括一液晶层，其特征在于：该下偏光片与该液晶层之间设有一多层光学膜，该多层光学膜具有一光轴，该多层光学膜相邻两层对垂直于该光轴的线偏振光折射率不同。

2.根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：该多层光学膜各层对平行于该光轴的线偏振光折射率相同。

3.根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：该多层光学膜是由光学膜重复堆叠而成。

4.根据权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于：该光学膜是由高分子化合物组成。

5.根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：该光学膜分别是聚二酸二乙酯及聚二酸二乙酯的异构体。

6.根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：该光学膜也可是聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯或聚烯烃系树脂任意的组合。

7.根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：该多层光学膜的各层光学膜对平行于该光轴的线偏振光折射率为1.64。

8.根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：该多层光学膜对垂直于该光轴的线偏振光折射率不同。

9.根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：该多层光学膜的第一层光学膜靠近该液晶面板设置。

10.根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于：该多层光学膜的奇数层对垂直于该光轴的线偏振光折射率为1.88，该多层光学膜的偶数层对垂直于该光轴的线偏振光折射率为1.64。

11.一种液晶显示装置，其包括一上偏光片、一与该上偏光片相对的下偏光片及一位于该上下偏光片之间的液晶面板，该液晶面板包括一液晶层，其特征在于：该下偏光片与该液晶层之间设

有一多层光学膜，该多层光学膜具有穿透轴与反射轴，平行于该穿透轴之偏振光透过该多层光学膜，平行于该反射轴之偏振光被该多层光学膜反射。

12.根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其特征在于：该多层光学膜是由光学膜重复堆叠而成。

13.根据权利要求 12 所述的液晶显示装置，其特征在于：该光学膜是由高分子化合物。

14.根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其特征在于：该光学膜分别是聚二酸二乙酯及聚二酸二乙酯的异构体。

15.根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其特征在于：该光学膜也可是聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯或聚烯烃系树脂任意的组合。

## 液晶显示装置

## 【技术领域】

本实用新型是关于一种液晶显示装置。

## 【背景技术】

液晶显示装置中的液晶本身不具有发光特性,其是采用电场控制液晶分子扭转而实现光的通过或者不通过,从而达到显示的目的。液晶显示装置依据照明方式,可分为透射式、半反射式及反射式三种,因为液晶显示装置是被动发光,所以必须有外界光源才会显示,透射式液晶显示装置必须加上背光源,反射式液晶显示装置需要较强的环境光线,半反射式液晶显示装置要求环境光线较强或加背光源。

请参阅图 1,是一种现有技术的半反射式液晶显示装置的剖面图。该液晶显示装置 1 包括两相对的透明上基板 10 与下基板 11,一液晶分子层 30 分布在该上基板 10 与下基板 11 之间。该上基板 10 的内侧设置有一上配向层 40,该下基板 11 的内侧依次设置有一半反射层 50、透明公共电极 12、透明像素电极 13、一透明绝缘层 60 及一下配向层 41;一对偏振方向互相垂直的上、下偏光板 20、21 分别贴附在上、下基板 10、11 的外表面。该液晶显示装置 1 与传统的扭曲向列型及超扭曲向列型液晶显示装置区别在于:该公共电极 12 与该像素电极 13 是设置在同一下基板 11 上,利用该公共电极 12 与该像素电极 13 间产生平行于下基板 11 的电场使液晶分子在平行于下基板 11 的平面内转动,从而具备广视角的特性。

但是,该液晶显示装置 1 的半反射层 50 是采用具有半穿透半反射的材料或者通过设置光线透过洞(图未示)将该半反射层 50 分为穿透区与反射区,存在光利用率低的缺陷。

请参阅图 2,是该液晶显示装置 1 光线透过时的线偏振光示意图。由背光源(图未示)发出的光线经过该下偏光板 21,该下

偏光板 21 会吸收一半的光线而形成线偏振光，再经过该半反射层 50 时，部分光线透过该半反射层 50 用于显示，部分光线会同时发生反射，使得一部分光线因被反射而消耗，无法完全透过，无法用于显示。

请参阅图 3，是该液晶显示装置 1 光线反射时的线偏振光示意图。同样的道理，当环境光线照射至该上偏光板 20，该上偏光板 20 会吸收一半的光线而形成线偏振光，该线偏振光通过液晶分子层 30 后射至该半反射层 50，部分光线发生反射，部分光线透过该半反射层 50，造成光线利用的损耗。因此光线在透过及反射时均会损耗，无法充分利用光线，降低光线的利用率。

#### 【实用新型内容】

为了克服现有技术中液晶显示装置光线利用率低的问题，本实用新型提供一种光线利用率高的液晶显示装置。

本实用新型解决技术问题所采用的技术方案是：一种液晶显示装置，其包括一上偏光片、一与该上偏光片相对的下偏光片及一位于该上下偏光片之间的液晶面板，该液晶面板包括一液晶层，该下偏光片与该液晶面板之间设有一多层光学膜，该多层光学膜具有一光轴，该多层光学膜相邻两层的对垂直于该光轴的线偏振光折射率不同。

相比现有技术，本实用新型的有益效果是：本实用新型的液晶显示装置的下偏光片与液晶面板之间设有一多层光学膜，该多层光学膜是由具有双折射率的光学膜多层堆叠而成，使得该多层光学膜具有穿透轴和反射轴。因此当该多层光学膜的穿透轴与下偏光片的穿透轴平行时，由背光源发出的光线可以完全穿透。当环境的光线经过上偏光片后照射至该多层光学膜，由于该多层光学膜各层折射率不同，因此光线会在各层间的界面处发生反射，经多层反射后，光线被完全反射。因此在光线穿透及反射时，光线均被充分利用，从而提高该液晶显示装置的光利用率。

#### 【附图说明】

图 1 是一种现有技术半反射式液晶显示装置的平面示意图。

图 2 是图 1 所示的液晶显示装置光线透过时的线偏振光示意图。

图 3 是图 1 所示的液晶显示装置光线反射时的线偏振光示意图。

图 4 是本实用新型液晶显示装置的结构示意图。

图 5 是本实用新型液晶显示装置的多层光学膜结构示意图。

图 6 是本实用新型该液晶显示装置光线透过时的线偏振光示意图。

图 7 是本实用新型该液晶显示装置光线反射时的线偏振光示意图。

图 8 是本实用新型液晶显示装置的多层光学膜在光线穿透时的示意图。

图 9 是本实用新型液晶显示装置的多层光学膜在光线反射时的示意图。

#### 【具体实施方式】

请参阅图 4，是本实用新型液晶显示装置的结构示意图。该液晶显示装置 10 包括一上偏光片 100，一与该上偏光片相对的下偏光片 101 及一位于该上下偏光片 100、101 之间的液晶面板 200，该液晶面板 200 包括一液晶层(图未示)，其中，该下偏光片 101 与该液晶层之间设有一多层光学膜 300。该液晶显示装置 10 进一步包括一背光源装置(图未示)，该背光源装置设置在该下偏光片 101 的一侧。

请一并参阅图 5，是本实用新型液晶显示装置 10 的多层光学膜 300 的结构示意图。该多层光学膜 300 是由光学膜 311、312 堆叠而成，该光学膜 311、312 是由高分子化合物组成，其中该光学膜 311 是靠近该液晶面板 200 一侧设置，该光学膜 311、312 可为交替重复设置。该光学膜 311、312 具有双折射率的特性，从而使得该多层光学膜 300 相对线偏振光具有穿透轴(即 X 轴方向)和反射轴(即 Y 轴方向)。该穿透轴及反射轴分别与及该上下

偏光片 100、101 的光轴方向平行，该穿透轴为该多层光学膜 300 的光轴，即当线偏振光与该穿透轴平行时，线偏振光会穿透该多层光学膜 300，而当线偏振光与该反射轴平行即与该多层光学膜 300 的光轴垂直时，线偏振光被该多层光学膜 300 反射。

请参阅图 6，是该液晶显示装置 10 光线透过时的线偏振光示意图。由背光源(图未示)发出的光线经过该下偏光板 101，会吸收一半的光线而形成线偏振光，再经过该多层光学膜 300 时，由于光线偏振方向与该多层光学膜穿 300 的穿透轴平行，所以光线透过该多层光学膜 300 用于显示，不发生反射，充分利用光线。

同样的道理并参阅图 7，是该液晶显示装置 10 光线反射时的线偏振光示意图。当环境光线照射至该上偏光板 100，该上偏光板 100 会吸收一半的光线而形成线偏振光，该线偏振光通过液晶面板 200 后射至该多层光学膜 300，由于光线偏振方向与该多层光学膜穿 300 的反射轴平行，所以经过该多层光学膜 300 的多层反射，光线不会透过该多层光学膜 300，充分利用光线。

请参阅图 8，是图 3 中该多层光学膜 300 光线穿透的示意图。由于该多层光学膜 300 具有穿透轴和反射轴，而且该穿透轴为该多层光学膜 300 的光轴，所以，当该多层光学膜 300 的穿透轴与该下偏光片 101 的穿透轴平行时，背光源装置发出的光线经过该下偏光片 101 而形成线偏振光，该线偏振光照射至该多层光学膜 300，由于该线偏振光的偏振方向平行于该多层光学膜 300 的光轴，不会发生双折射，而且该多层光学膜 300 的光学膜 311、312 对该线偏振光的折射率相同，该光学膜 311、312 相对于该线偏振光的折射率相同，所以光线可以完全穿透，不会发生反射的情况，可以充分利用光线。

请参阅图 9，是图 3 中该多层光学膜 300 光线反射的示意图。当该多层光学膜 300 的反射轴与来自上方的线偏振光垂直时，环境光线经过该上偏光片 100 形成线偏振光，该线偏振光经过该液晶面板 200 照射至该多层光学膜 300，由于该线偏振光与该

多层光学膜 300 的光轴垂直，发生双折射，该多层光学膜 300 的光学膜 311、312 对该线偏振光的各层反射轴折射率不同，该光学膜 311 相对于该线偏振光的折射率大于该光学膜 312 相对于该线偏振光的折射率，而且该光学膜 311、312 重复堆叠，形成光学高反射膜，即光线会在该光学膜 311、312 各层间的界面处发生反射，经该光学膜 311、312 各层的多次反射后，光线被完全反射，不会发生透射，因此可以充分利用光线。该光学膜 311 是由聚二酸二乙酯 (Polyethylene Naphthalate, PEN) 组成，相对于该线偏振光的折射率为 1.88，该光学膜 312 是由聚二酸二乙酯的异构体组成，相对于该线偏振光的折射率为 1.64。

堆叠该多层光学膜 300 的光学膜 311、312 也可由高分子化合物聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC)、聚对苯二甲酸乙二酯 (Polyethylene Terephthalate, PET)、聚甲基丙烯酸甲酯 (Polymethyl Methacrylate, PMMA)、聚乙烯 (Polyethylene, PE) 或聚烯烃系树脂 (Cyclo Olefin Polymer, COP) 其中任意的组合，使得该多层光学膜 300 对于穿透轴及反射轴的线偏振光折射率不同，其折射率的大小及该光学膜 311、312 的厚度与层数可根据该液晶显示装置的显示要求而变化，只需将光学膜 311 设置为反射轴折射率较高即可得到所需的显示效果。当然，该多层光学膜 300 也可设置成相邻两层的反射轴折射率不同，只需将靠近液晶面板 200 设置为反射轴折射率较高即可。

本实用新型的多层光学膜 300 也可用于其它类型的液晶显示装置，如扭转向列型 (Twisted Nematic, TN)、超扭转向列型 (Super Twisted Nematic, STN)、平面内旋转型 (In-Plane Switching, IPS)、垂直配向型 (Vertical Alignment, VA)、平行配向型 (Homogeneous Alignment) 及光学补偿型 (Optical Compensated Birefringence, OCB) 等。

本实用新型的液晶显示装置 10 的下偏光片 101 与液晶层之间设有一多层光学膜 300，该多层光学膜 300 是由具有双折射率的光学膜 311、312 多层堆叠而成，使得该多层光学膜 300 具有穿

透轴和反射轴。因此当该多层光学膜300的穿透轴与下偏光片的穿透轴平行时，由背光源发出的光线经过该下偏光片101的线偏振光可以完全穿透，不发生反射。当环境的光线经过上偏光片100后照射至该多层光学膜300，由于光线偏振方向与该多层光学膜穿300的反射轴平行，该多层光学膜300的光学膜311、312对该线偏振光的各层折射率不同，因此光线会在各层间的界面处发生反射，经多层反射后，光线被完全反射，不发生折射。因此光线穿透及反射时，光线均被完全利用，从而提高该液晶显示装置的光利用率。

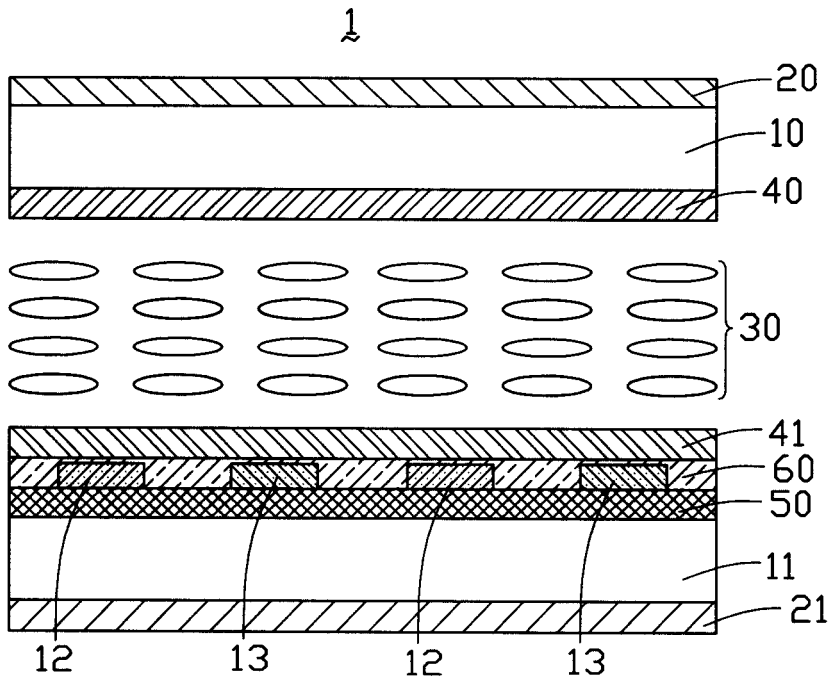


图 1

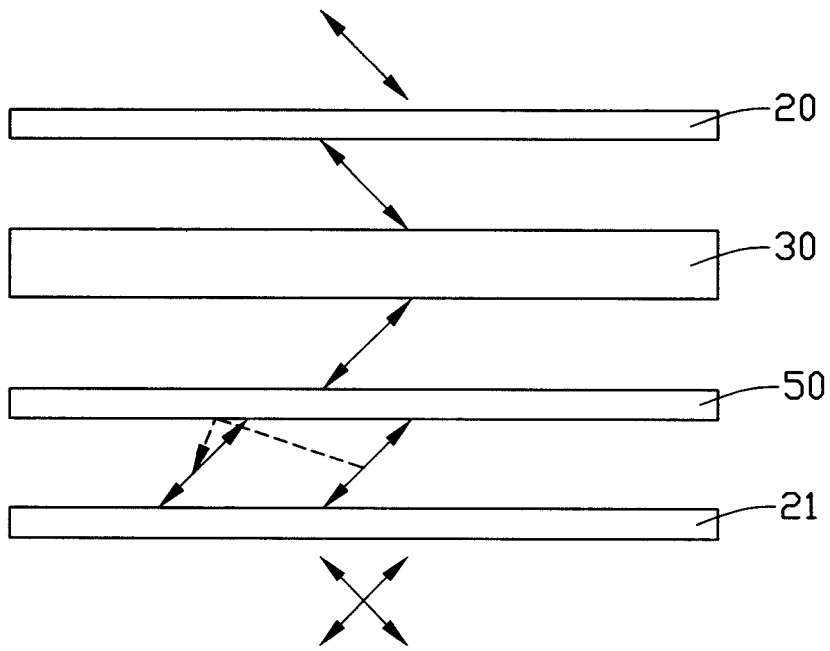


图 2

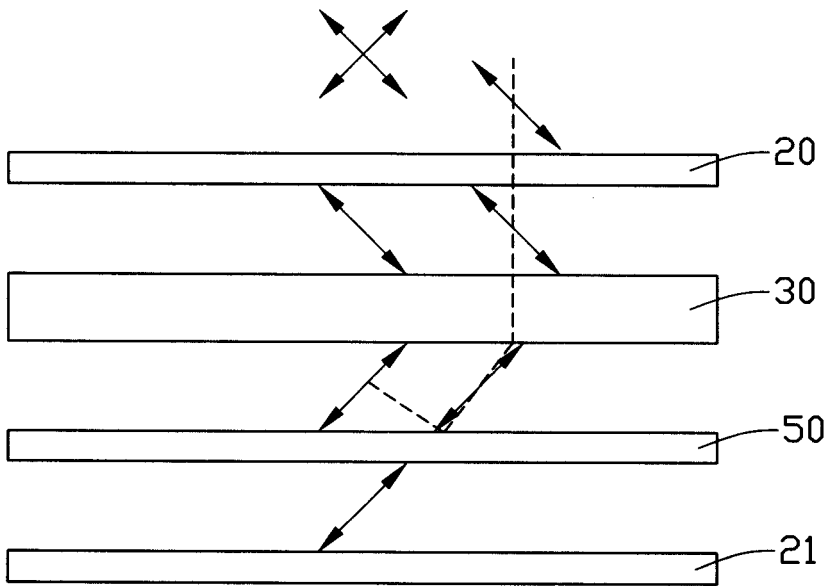


图 3

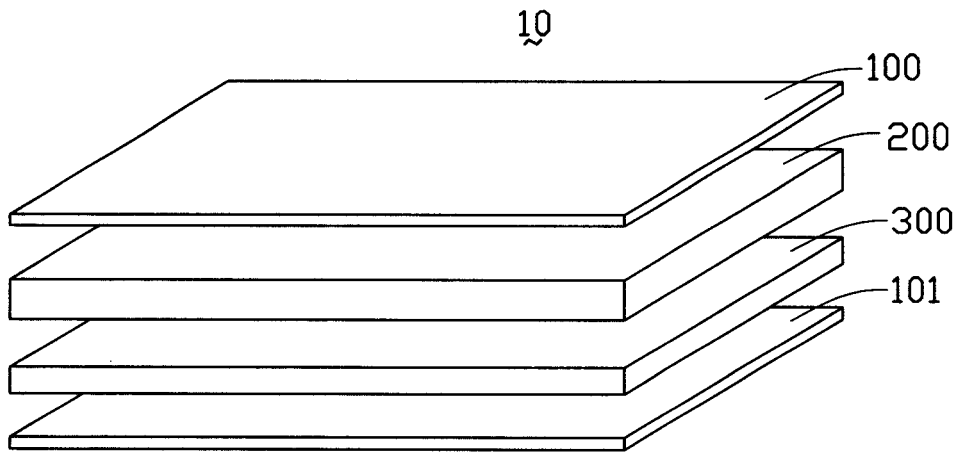


图 4

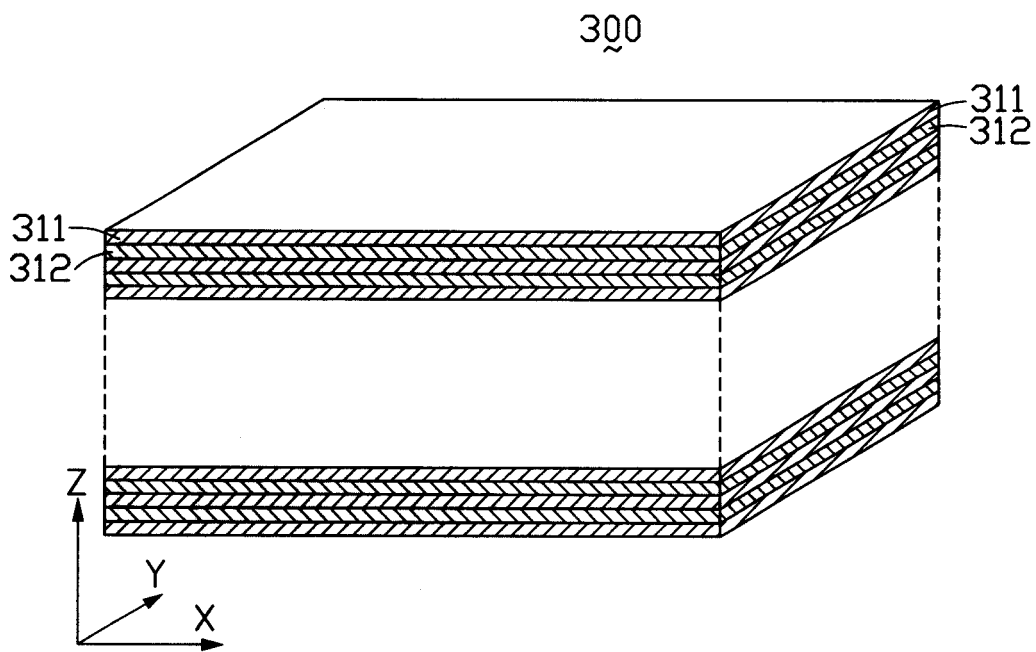


图 5

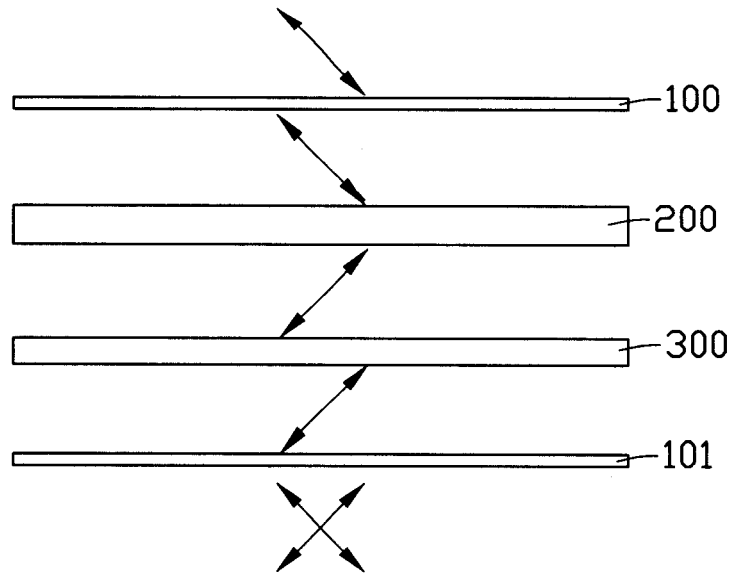


图 6

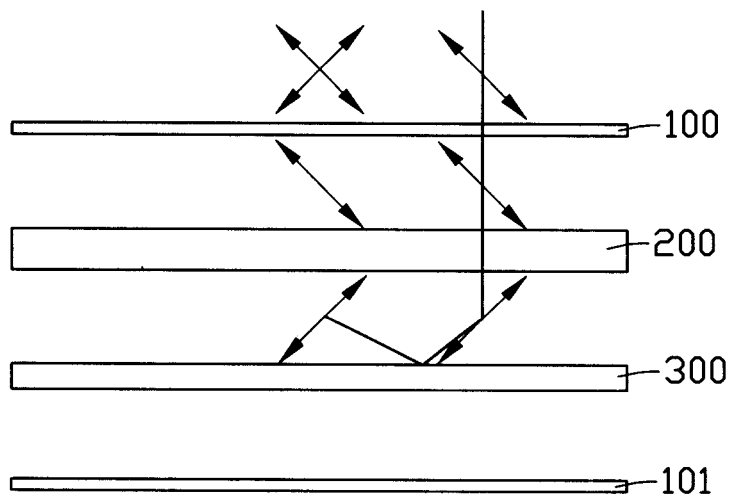


图 7

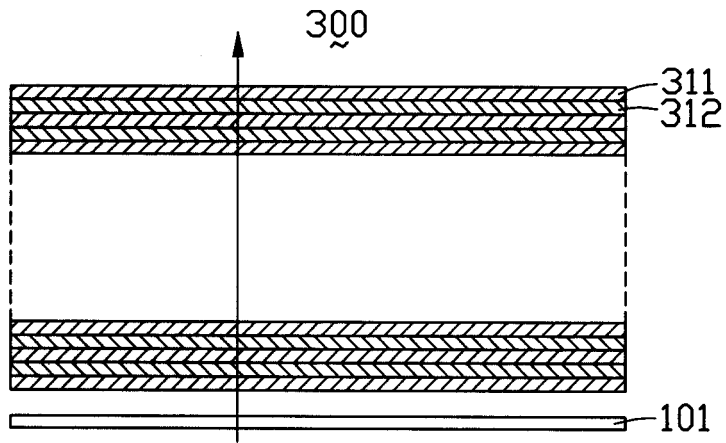


图 8

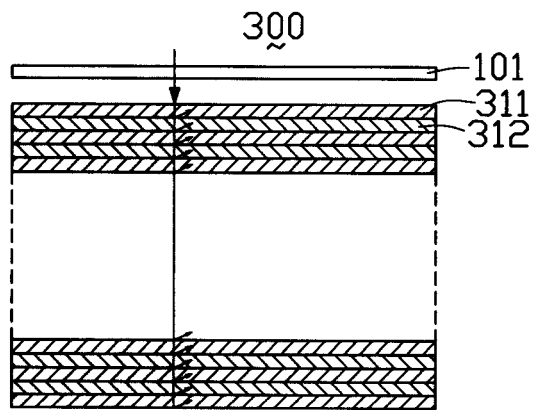


图 9

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN2757169Y</a>	公开(公告)日	2006-02-08
申请号	CN200420071819.9	申请日	2004-07-16
[标]申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	卓宏升 杨秋莲 邓景鸿		
发明人	卓宏升 杨秋莲 邓景鸿		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括一上偏光片、一与该上偏光片相对的下偏光片及一位于该上下偏光片之间的液晶面板，该液晶面板包括一液晶层，该下偏光片与该液晶层之间设有一多层光学膜，该多层光学膜具有一光轴，该多层光学膜的各层光学膜对平行于该光轴的线偏振光折射率相同，该多层光学膜相邻两层的对垂直于该光轴的线偏振光折射率不同。

