

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/13357 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810090950.2

[43] 公开日 2008 年 9 月 10 日

[11] 公开号 CN 101261400A

[22] 申请日 2008.3.31

[21] 申请号 200810090950.2

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区新竹市力行  
二路一号

[72] 发明人 王耀龙 郑新安 林洋巨 蔡海恩

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
代理人 郭 蔚

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

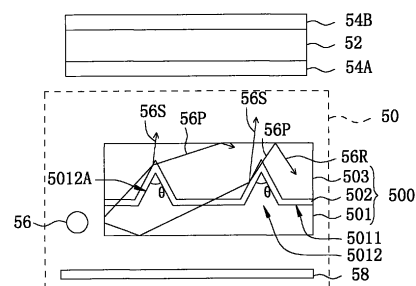
## [54] 发明名称

光学板、应用其的背光模块及液晶显示器

## [57] 摘要

本发明是有关于一种光学板以及使用其的背光模块及液晶显示器，其中，一种光学板，包括一基底，具有多个凸部以及多个平坦部，其中所述数凸部以及所述平坦部为至少一对一彼此交错排列；至少一辅助结构位于所述凸部上，其中该辅助结构具有双折射率；以及一配适层，位于该基底以及该辅助结构上。

5



1. 一种光学板，包括：

一基底，具有多个凸部以及多个平坦部，其中所述凸部以及所述平坦部为至少一对一彼此交错排列；

至少一辅助结构位于所述凸部上，其中该辅助结构具有双折射率；以及  
一配适层，位于该基底以及该辅助结构上。

2. 根据权利要求1所述的光学板，其特征在于，该至少一辅助结构更位于所述平坦部上。

3. 根据权利要求2所述的光学板，其特征在于，该辅助结构与该基底接触的上表面共形。

4. 根据权利要求1所述的光学板，其特征在于，该辅助结构的平面折射率约为1.3至2.0且垂直折射率约为1.3至2.0。

5. 根据权利要求1所述的光学板，其特征在于，该辅助结构的厚度约为0.1微米至10微米。

6. 根据权利要求1所述的光学板，其特征在于，该辅助结构的材料包括固化后液晶、方解石、猫眼石、水晶或红宝石。

7. 根据权利要求1所述的光学板，其特征在于，该辅助结构仅位于所述凸部上。

8. 根据权利要求1所述的光学板，其特征在于，所述凸部包括多个第一凸部以及多个第二凸部，该第一凸部以及该第二凸部的尺寸不同。

9. 根据权利要求1所述的光学板，其特征在于，所述凸部的剖面为等腰三角形，该等腰三角形的顶角约为30度至70度。

10. 根据权利要求1所述的光学板，其特征在于，所述凸部的间距约为10微米至500微米。

11. 根据权利要求1所述的光学板，其特征在于，该基底的折射率约等于该配适层的折射率。

12. 根据权利要求1所述的光学板，其特征在于，该基底以及该配适层的材料包括聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA)、聚萘二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Naphthalene, PEN)或聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene

terephthalate, PET)。

13. 根据权利要求1所述的光学板,其特征在于,该基底以及该配适层的折射率约等于1.5。

14. 根据权利要求1所述的光学板,其特征在于,该基底包括一第一基底以及一第二基底形成在该第一基底上,所述凸部以及所述平坦部形成在该第二基底的上表面。

15. 根据权利要求14所述的光学板,其特征在于,该第一基底的折射率约等于该第二基底的折射率。

16. 根据权利要求14所述的光学板,其特征在于,该第一基底以及该第二基底的材料包括聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA)、聚萘二甲酸乙二酯(Polyethylene Naphthalene, PEN)或聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate, PET)。

17. 一种背光模块,包括:

一种光学板,包括:

一基底,具有多个凸部以及多个平坦部,其中所述数凸部以及所述平坦部为至少一对一彼此交错排列;

至少一辅助结构位于所述凸部上,其中该辅助结构具有双折射率;以及

一配适层,位于该基底以及该辅助结构上;以及

至少一光源,邻近设置于该光学板。

18. 根据权利要求17所述的背光模块,其特征在于,该至少一光源位于该光学板之下或侧边。

19. 一种液晶显示器,包括:

一种光学板,包括:

一基底,具有多个凸部以及多个平坦部,其中所述数凸部以及所述平坦部为至少一对一彼此交错排列;

至少一辅助结构位于所述凸部上,其中该辅助结构具有双折射率;以及

一配适层,位于该基底以及该辅助结构上;

一液晶显示面板,位于光学板上;以及

至少一光源,邻近设置于该光学板。

20. 根据权利要求19所述的液晶显示器,其特征在于,该至少一光源位于该光学板之下或侧边。

## 光学板、应用其的背光模块及液晶显示器

### 【技术领域】

本发明是有关于一种光学板以及使用其的背光模块及液晶显示器，有效改善光利用率。

### 【背景技术】

随着液晶显示面板技术日益精进，液晶显示面板已普遍应用于数字相机、数字个人助理(PDA)、移动电话以及平面薄型化电视等产品上。而除了基本的显示功能外，为因应各种不同需求液晶显示面板的应用也日渐广泛。由于液晶显示面板属于被动发光装置，因此需要利用外加光源，如外界光源或背光模块，以发挥显示效果。

值得注意的是，随着市场上对轻薄短小且具节能的液晶显示器的偏好，如何改进背光模块的耗电率及光使用率的研究便成为目前的重要议题。

请参考图 1，图 1 为现有液晶显示器。液晶显示器 1 包括液晶显示面板 12、分别贴附于液晶显示面板 12 上下表面的偏光片 14A、14B 以及设置于液晶显示面板 12 的背光模块 10。液晶显示面板 12 包括上下基底以及夹设于其内的液晶层，属熟悉本领域相关技艺人士所知，在此不赘述。背光模块 10 在此以直下式背光模块为例，背光模块 10 包括多个光源 16。多个光源 16 提供光线于液晶显示面板 12，以显示所需的画面，光线包含 S 偏轴光 16S 以及 P 偏轴光 16P。偏光片 14A 仅容许 S 偏轴光 16S 通过并吸收或反射 P 偏轴光 16P，是故，S 偏轴光 16S 直接被提供至液晶显示面板 12，而偏光片 14B 的偏轴方向与偏光片 14A 的偏轴方向垂直，因此仅容许 P 偏轴光 16P 通过并吸收或反射 S 偏轴光 16S。

如上所示，由于偏光片 14A 仅容许 S 偏轴光 16S 通过并吸收或反射 P 偏轴光 16P，因此光源 16 发射出的 S 偏轴光 16S 会穿过偏光片 14A，并经由液晶显示面板 12 的液晶分子，转换成可通过偏光片 14B 的 P 偏轴光 16P'，达到液晶显示面板 12 的显示效果。

然而，光源 16 发射出的 S 偏轴光 16S 约占总光量的一半，换句话说，约占总光

量的一半的P偏轴光16P未被利用，因此，背光模块10有光利用率偏低的问题，故如何加强背光模块10有光利用率，实为目前必须克服的难题。

### 【发明内容】

本发明提供一种光学板，该光学板具有较佳的光利用率。

本发明提供一种光学板，该光学板提供特定偏极的光线。

本发明提供一种光学板，包括一基底，具有多个凸部以及多个平坦部，其中所述数凸部以及所述平坦部为至少一对一彼此交错排列；至少一辅助结构位于所述凸部上，其中该辅助结构具有双折射率；以及一配适层，位于该基底以及该辅助结构上。

本发明提供一种背光模块，该背光模块包括一种光学板，包括一基底，具有多个凸部以及多个平坦部，其中所述数凸部以及所述平坦部为至少一对一彼此交错排列；至少一辅助结构位于所述凸部上，其中该辅助结构具有双折射率；以及一配适层，位于该基底以及该辅助结构上；以及至少一光源，邻近设置于该光学板。

本发明提供一种液晶显示器，该液晶显示器包括一种光学板，包括一基底，具有多个凸部以及多个平坦部，其中所述数凸部以及所述平坦部为至少一对一彼此交错排列；至少一辅助结构位于所述凸部上，其中该辅助结构具有双折射率；以及一配适层，位于该基底以及该辅助结构上；至少一光源，邻近设置于该光学板；以及一液晶显示面板，位于光学板上。

本发明的目的用以利用本发明的实施例所提供的光学板，以提高背光模块的使用效率、减少电力耗损以及降低成本。

为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

### 【附图说明】

图1为现有液晶显示器；

图2为本发明的第一实施例的液晶显示器；

图3为本发明的第二实施例的液晶显示器；

图4为本发明的第三实施例的液晶显示器；

图5A为本发明的第四实施例的液晶显示器；

图5B为依照图5A所示的背光模块50，利用软件TracePro模拟而量测出的

由背光模块 50 提供的 P 偏轴光以及 S 偏轴光的视角对应亮度比较值的曲线图；

图 5C 为根据图 5A 的数据计算出 S 偏轴光的亮度比较值与 P 偏轴光的亮度比较值的比值；以及

图 6A 及图 6B 为本发明的各实施例的基底或搭配辅助结构的变化例。

### 【具体实施方式】

本发明的液晶显示器的详细构件如下述文字所示，并佐以图示详细说明：

#### 第一实施例

请参考图 2，图 2 为本发明的第一实施例的液晶显示器。液晶显示器 2 包括液晶显示面板 22、贴附于液晶显示面板 22 上下表面的偏光片 24A、24B 以及背光模块 20。液晶显示面板 22、偏光片 24A、24B 的构件及说明如先前技术所述，在此不赘述。

背光模块 20 包括光学板 200 以及多个光源 26，本实施例的背光模块 20 以直下式背光模块为例，是故，多个光源 26 设置于该光学板 200 下方，多个光源 26 举例可为冷阴极荧光灯管、外部电极荧光灯管、水银灯、卤素灯或发光二极管等等，多个光源 26 下方选择性地设置反射板 28，用以反射多个光源 26 向下发射的光线以增进光利用率。光学板 200 包括基底 201、辅助结构 202 以及配适层 203。基底 201 可为具有扩散功能的扩散板，基底 201 具有多个凸部 2012 以及多个平坦部 2011，其中所述凸部 2012 以及所述平坦部 2011 为至少一对一彼此交错排列。辅助结构 202 仅位于所述凸部 2012 上，其中该辅助结构 202 具有双折射率，该辅助结构 202 的材料举例包括固化后液晶、方解石、猫眼石、水晶或红宝石，其平面折射率( $N_x$ )约为 1.3 至 2.0 且垂直折射率( $N_y$ )约为 1.3 至 2.0，较佳的是，平面折射率约 1.8 且垂直折射率约为 1.49。辅助结构 202 的厚度约为 0.1 微米至 10 微米，较佳的是，厚度约为 1 微米。较佳的是，辅助结构 202 的形成方式举例为以滴下式制程将具高双折射率的棒状液晶或盘状液晶设置在凸部 2012 的顶端，利用重力让液晶流下并覆盖凸部 2012 的侧面 2012A，之后利用紫外光将液晶固化，其中，可选择性在液晶滴下前，预先形成配向膜于凸部 2012 上，然后摩擦配向膜使其具有规则方向，然后在固化液晶前，将单体混合于液晶中，以加强液晶固化的效果，因为配向膜的缘故，位于其上的液晶因锚定力而有规则的排列，其中，除了利用摩擦配向膜的方式使其具有规则方向外，还可以选择具极化的紫外光来照射配向膜(photo

alignment)或是贴膜方式(例如为广视角膜, SWV)形成具规则方向的配向膜, 在此并不局限。故固化后液晶便形成辅助结构 202。凸部 2012 的剖面为等腰三角形, 该等腰三角形的顶角约为 30 度至 70 度。凸部 2012 的间距约为 10 微米至 500 微米。基底 201 的折射率约等于配适层 203 的折射率, 举例为 1.5。基底 201 以及配适层 203 的材料包括聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA)、聚萘二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Naphthalene, PEN)或聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate, PET)。

光源 26 提供的光线若通过基底 201, 然后接触辅助结构 202 的侧面, 则会产生偏极分离的效果, 转变为 S 偏轴光 26S 以及 P 偏轴光 26P、26P1, S 偏轴光 26S 穿透配适层 203 的上表面, 到达偏光片 24A, 若 P 偏轴光 26P 为垂直配适层 203 的上表面, 则直接穿透配适层 203 到达偏光片 24A, 若 P 偏轴光 26P1 为不垂直配适层 203 的上表面, 则因为配适层 203 的折射率大于空气的折射率, 故转变为往相反于偏光片 24A 的方向全反射的部分偏振光, 之后再次进入基底 201, 由基底 201 之下表面全反射成为反射光 26R, 然后再次又反复经由上述程序, 接触辅助结构 202 的侧面反射, 产生偏极分离的效果, 如此一来, 未被提供至偏光片 24A 的 P 偏轴光 26P 便被回收利用, 以产生更多的 S 偏轴光 26S。是故, 光利用率便能有效增加, 可省略背光模块 20 中增光片的使用、减少光源 26 的电力耗损以及降低成本。

## 第二实施例

请参考图 3, 图 3 为本发明的第二实施例的液晶显示器。液晶显示器 3 包括液晶显示面板 32、贴附于液晶显示面板 32 上下表面的偏光片 34A、34B 以及背光模块 30。液晶显示面板 32、偏光片 34A、34B 的构件及说明如先前技术所述, 在此不赘述。

背光模块 30 包括光学板 300 以及多个光源 36, 本实施例的背光模块 30 以直下式背光模块为例, 是故, 多个光源 36 设置于该光学板 300 下方, 多个光源 36 下方选择性地设置反射板 38, 用以反射多个光源 36 向下发射的光线以增进光利用率。光学板 300 包括基底 301、辅助结构 302 以及配适层 303。基底 301 可为具有扩散功能的扩散板, 基底 301 具有多个凸部 3012 以及多个平坦部 3011, 其中所述凸部 3012 以及所述平坦部 3011 为至少一对一彼此交错排列。与第一实施例不同的是, 辅助结构 302 全面形成在基底 301 的上表面上, 也就是同时位在所述凸部 3012 以及所述平坦部 3011 上。辅助结构 302 的尺寸、材料、形状、形成方法与光学特

性与第一实施例中所述相同，在此不再赘述，光利用率增加的原理及光路也如第一实施例的说明所述。

### 第三实施例

请参考图 4，图 4 为本发明的第三实施例的液晶显示器。液晶显示器 4 包括液晶显示面板 42、贴附于液晶显示面板 42 上下表面的偏光片 44A、44B 以及背光模块 40。液晶显示面板 42、偏光片 44A、44B 的构件及说明如先前技术所述，在此不赘述。

背光模块 40 包括光学板 400 以及多个光源 46，本实施例的背光模块 40 以侧光式背光模块为例，是故，基底 401 可为具有导光功能的导光板，基底 401 具有多个凸部 4012 以及多个平坦部 4011，其中所述凸部 4012 以及所述平坦部 4011 为至少一对一彼此交错排列，多个光源 46 设置于该光学板 400 的侧，光学板 400 下方选择性地设置反射板 48，用以反射多个光源 46 向下发射的光线以增进光利用率。与第一实施例不同的是，因为光源 46 提供的光线从光学板 400 的侧进入，如图 4 所示，光线经由凸部 4012 的侧面上的辅助结构 402 的侧面产生偏极分离的效果而反射，转变为 S 偏轴光 46S 以及 P 偏轴光 46P，S 偏轴光 46S 离开配适层 403 到达偏光片 44A，若 P 偏轴光 46P 为不垂直配适层 403 的上表面，则因为配适层 403 的折射率大于空气的折射率，P 偏轴光 46P 便经由配适层 403 的上表面成为部分偏振光的反射光 46R 往基底 401 方向反射，之后再次进入基底 401，由基底 401 之下表面全反射成为反射光，然后再次又反复经由上述程序，接触辅助结构 402 的侧面反射，产生偏极分离的效果，如此一来，未被提供至偏光片 44A 的 P 偏轴光 46P 便被回收利用，以产生更多的 S 偏轴光 46S。是故，光利用率便能有效增加，可省略背光模块 40 中增光片的使用、减少光源 46 的电力耗损以及降低成本。

然而，辅助结构 402 的尺寸、材料、形状、形成方法与光学特性与第一实施例中所述相同，在此不再赘述。

### 第四实施例

请参考图 5A，图 5A 为本发明的第四实施例的液晶显示器。液晶显示器 5 包括液晶显示面板 52、贴附于液晶显示面板 52 上下表面的偏光片 54A、54B 以及背光模块 50。液晶显示面板 52、偏光片 54A、54B 的构件及说明如现有技术所述，在此不赘述。

背光模块 50 的构件及组成大体如第三实施例所述，在此不赘述，不同的处为辅助结构 502 全面形成在基底 501 的上表面上，也就是同时位在所述凸部 5012 以及所述平坦部 5011 上。

图 5B 为依照图 5A 所示的背光模块 50，利用软件 TracePro 模拟而量测出的由背光模块 50 提供的 P 偏轴光以及 S 偏轴光的视角对应亮度比较值的曲线图，参数条件为凸部 5012 为顶角为 60 度的等腰三角形，凸部 5012 彼此的间距为 50 微米，辅助结构 502 的平面折射率约 1.8 且垂直折射率约为 1.49。如图 5B 所示，背光模块 50 提供的 S 偏轴光远大于 P 偏轴光，在视角约为 0 度时，也就是由正视角度量测背光模块 50 的 P 偏轴光以及 S 偏轴光的亮度比较值，S 偏轴光的亮度比较值约为 0.33，而 P 偏轴光的亮度比较值约为  $4.7 \times 10^{-4}$ 。在视角约为 27 度时，S 偏轴光的亮度比较值约为 0.05，而 P 偏轴光的亮度比较值约为  $1 \times 10^{-3}$ 。由此可知，在小视角的范围内，S 偏轴光的亮度比较值明显大于 P 偏轴光的亮度比较值，也就是说，光利用率明显改善。

请参照图 5C，图 5C 为根据图 5A 的数据计算出 S 偏轴光的亮度比较值与 P 偏轴光的亮度比较值的比值。由图 5C 可知，在视角约为 0 度时，S 偏轴光的亮度比较值与 P 偏轴光的亮度比较值的比值高达 700，然而一般使用 DBEF 增亮膜的 S 偏轴光的亮度比较值与 P 偏轴光的亮度比较值的比值约为 6，故本发明的实施例有效完成光偏极分离且成功改善光利用率。

图 6A 及图 6B 为本发明的各实施例的基底或搭配辅助结构的变化例。

如图 6A 所示，基底 601 的上表面具有多个凸部 6012 以及多个平坦部 6011，其中所述凸部 6012 以及所述平坦部 6011 为至少一对一彼此交错排列，可为均匀排列或散乱排列，需特别注意的是，前述实施例中的凸部以相同尺寸、形状以及材料为例，但可视设计者及制造需求选择具有不同尺寸、形状或/及材料的凸部 6012 及 6013，如图 6A 所示，凸部 6012 大于凸部 6013，而凸部 6012 与凸部 6013 彼此交错排列。辅助结构 602 除了仅位于所述凸部 6012、6013 上，也可全面性地位于基底 601 的上表面，也就是完全覆盖平坦部 6011、凸部 6012 以及凸部 6013。如图 6B 所示，基底 601 的另一变化例为基底 601 包括第一基底 601A 以及位于第一基底 601A 上的第二基底 601B，平坦部 6011 以及凸部 6012 形成于第二基底 601B 的上表面，第一基底 601A 以及第二基底 601B 的材质、厚度以及/或光学特性可为相同或不同，第一基底 601A 以及/或第二基底 601B 的材料包括聚甲基丙烯酸甲酯 (polymethylmethacrylate, PMMA)、聚萘二甲酸乙二酯 (Polyethylene

Naphthalene, PEN)或聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate, PET)。当然,凸部的变化可参照上一变化例,而辅助结构 602 的形成方式以及与基底 601 的相对关系可参照上述各实施例,在此不赘述。

虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视后附的申请专利范围所界定者为准。

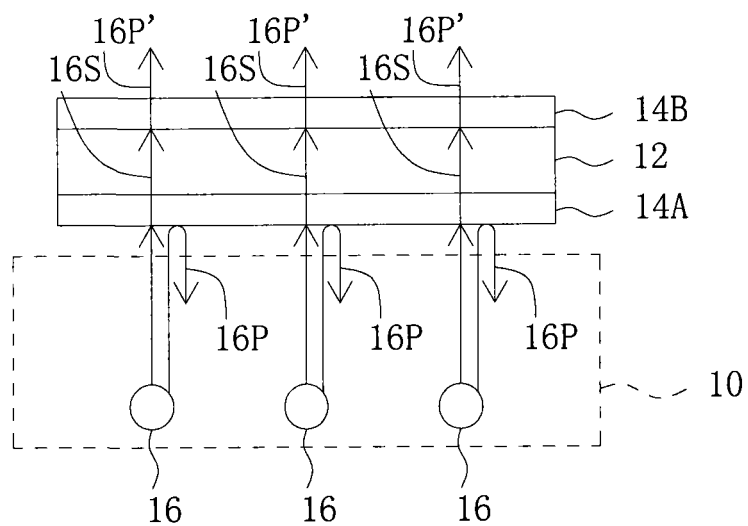
1

图 1

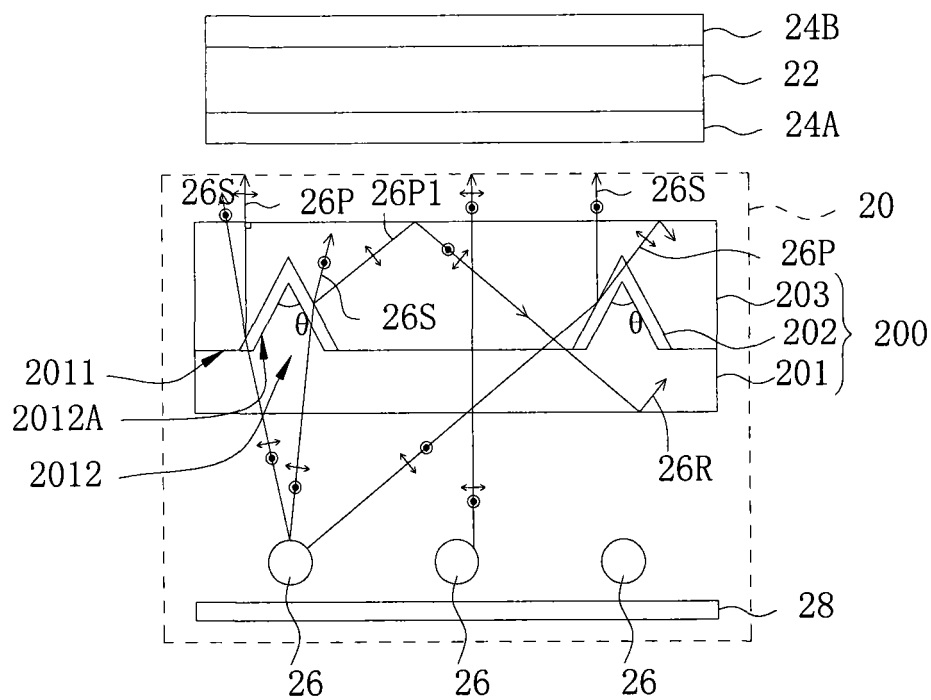
2

图 2

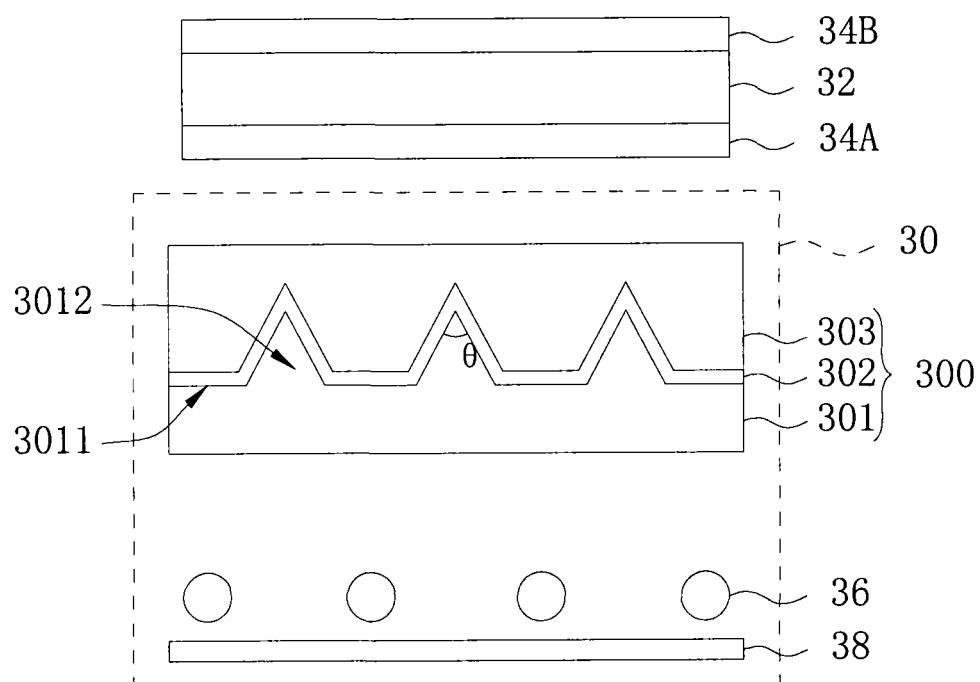
3

图 3

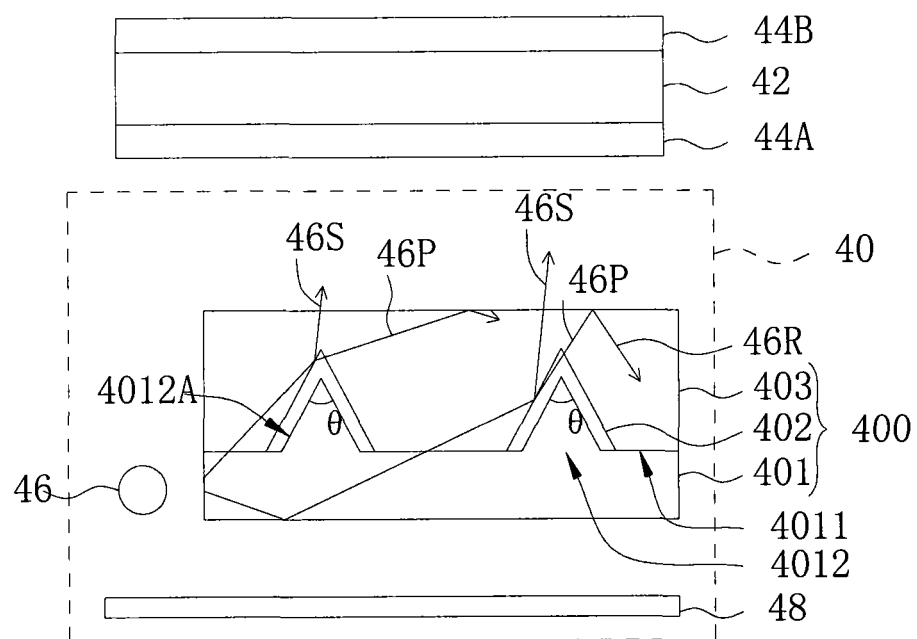
4

图 4

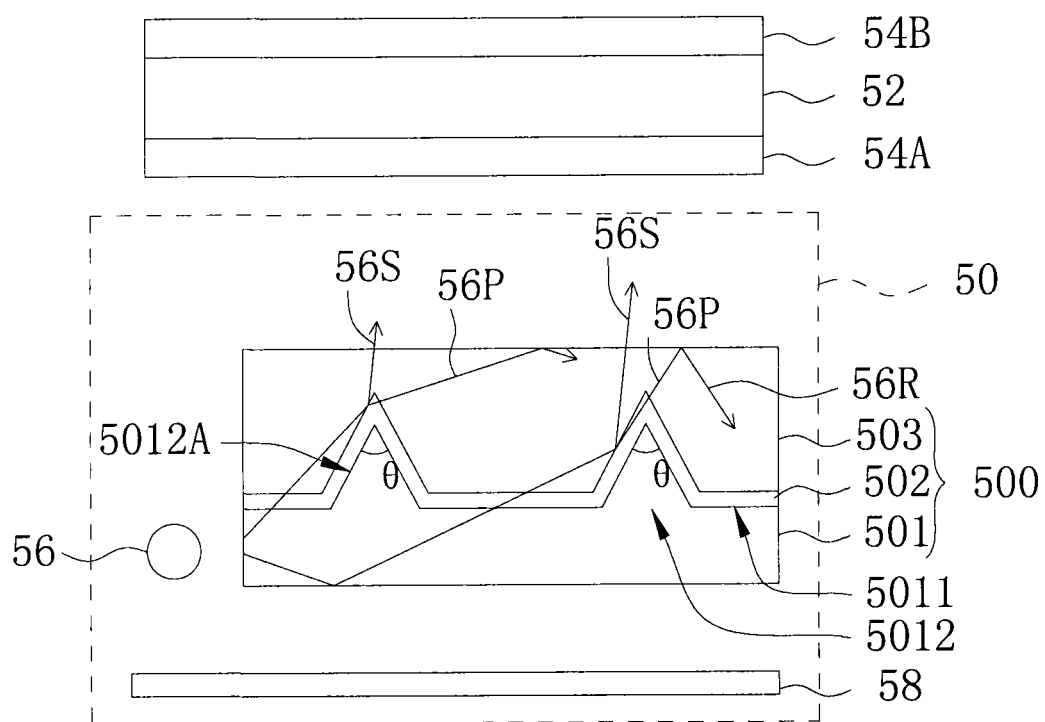
5

图 5A

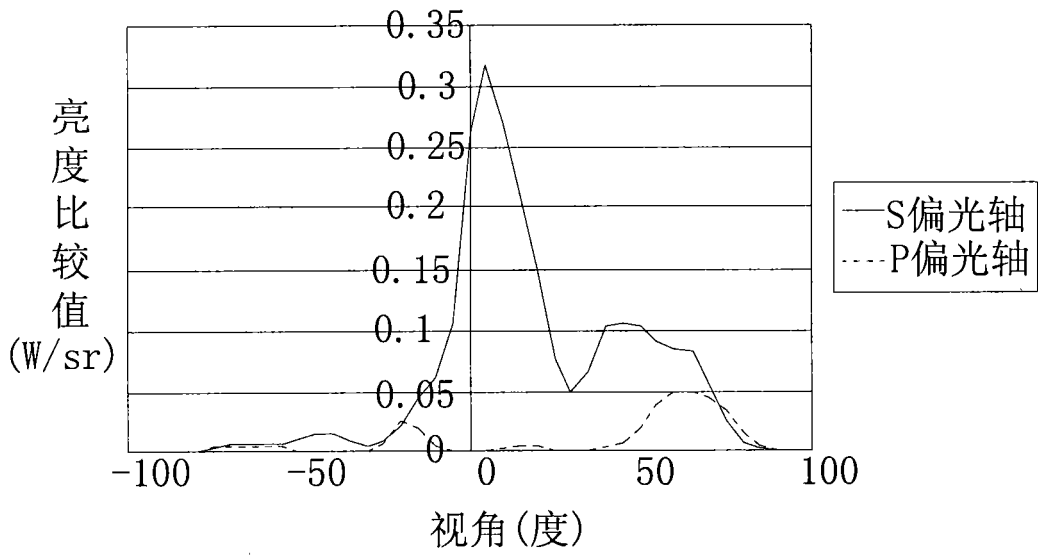


图 5B

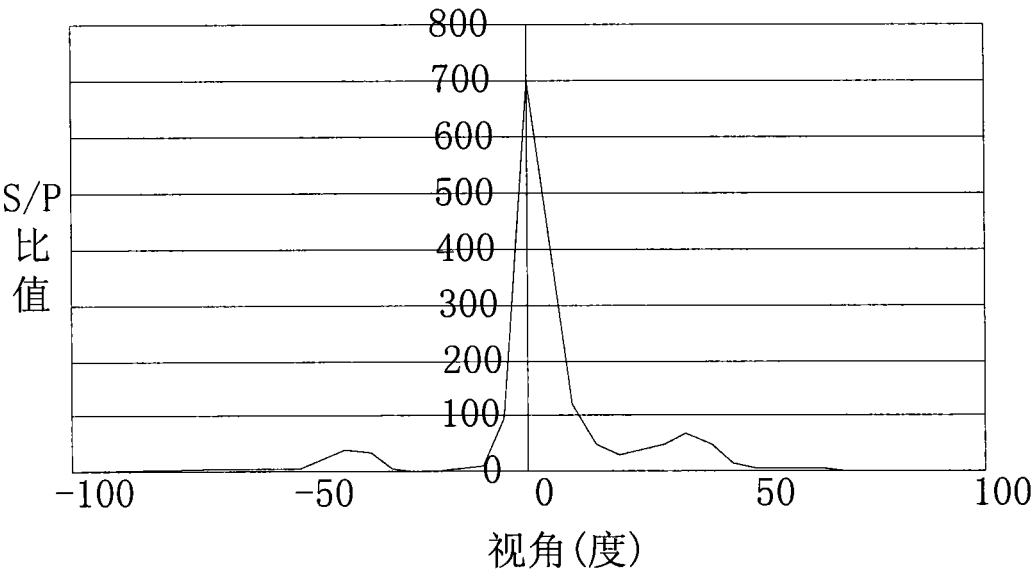


图 5C

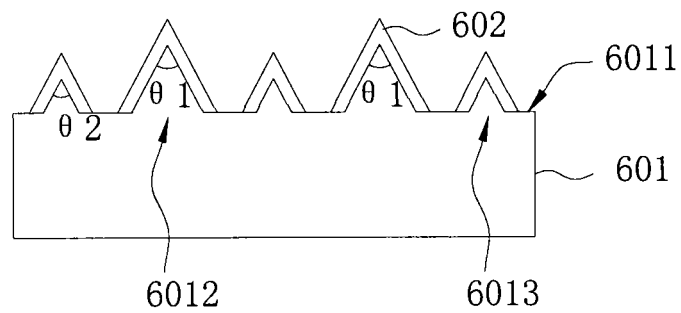


图 6A

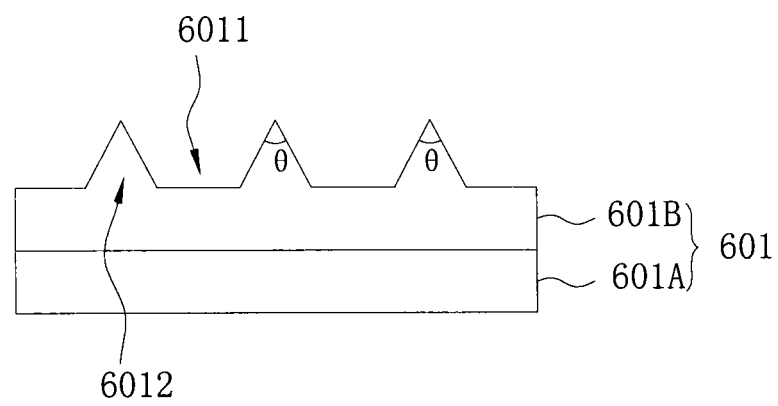


图 6B

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 光学板、应用其的背光模块及液晶显示器                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101261400A</a>                   | 公开(公告)日 | 2008-09-10 |
| 申请号            | CN200810090950.2                               | 申请日     | 2008-03-31 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 友达光电股份有限公司                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 友达光电股份有限公司                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 友达光电股份有限公司                                     |         |            |
| [标]发明人         | 王耀龙<br>郑新安<br>林洋巨<br>蔡海恩                       |         |            |
| 发明人            | 王耀龙<br>郑新安<br>林洋巨<br>蔡海恩                       |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13357 G02F1/1335                         |         |            |
| 代理人(译)         | 郭蔚                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN101261400B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明是有关于一种光学板以及使用其的背光模块及液晶显示器，其中，一种光学板，包括一基底，具有多个凸部以及多个平坦部，其中所述数凸部以及所述平坦部为至少一对彼此交错排列；至少一辅助结构位于所述凸部上，其中该辅助结构具有双折射率；以及一配适层，位于该基底以及该辅助结构上。

