

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/13357 (2006.01)  
G02B 6/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03142348.5

[45] 授权公告日 2006年10月11日

[11] 授权公告号 CN 1279394C

[22] 申请日 2003.6.13 [21] 申请号 03142348.5

[30] 优先权

[32] 2003.1.14 [33] KR [31] 2381/03

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李文圭 崔桓荣 崔振承 闵池泓

金镇焕

审查员 谢有成

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李瑞海 王景刚

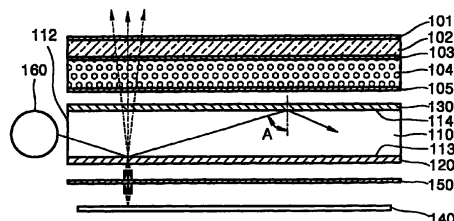
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

液晶显示设备

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示设备。通过改变密封在两个基底之间的液晶层取向来显示图像的液晶显示设备包括：一下基底，此下基底有这样一微观结构，可以将入射到下基底侧面的光输出到下基底的上表面；一向下基底的侧面发光的光源；一置于下基底上表面的反射板，此反射板反射入射角大于等于预定入射角的光，而使其余光线穿过；和一安置于下基底下的反射板。



1. 通过改变密封在两个基底之间的液晶层取向来显示图像的液晶显示设备，此设备包括：
- 5        一下基底，此下基底有这样一微观结构，可以将入射到下基底侧面的光输出到下基底的上表面；
- 一光源，其向下基底的侧面发光；
- 一置于下基底上表面上的光学板，此光学板包括一选择性反射板和一全反射部分，其中选择性反射板反射入射角大于等于预定入射角的光，而使其
- 10        余光线穿过，全反射板则反射所有的光；和
- 一设置于下基底下的反射板。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示设备，还包括一使入射到液晶层上的光起偏的偏振板。
3. 如权利要求 2 所述的液晶显示设备，其中，偏振板设置于微观结构
- 15        和反射板之间。
4. 如权利要求 2 所述的液晶显示设备，其中，偏振板设置于光学板上。
5. 如权利要求 1 所述的液晶显示设备，其中，光学板形成为使每一个像素中都有至少一个选择性反射部分和至少一个全反射部分。
6. 如权利要求 1 所述的液晶显示设备，其中，微观结构仅在光穿过选
- 20        择性反射部分的位置有选择地形成。
7. 如权利要求 1 所述的液晶显示设备，其中，微观结构为一具有衍射光栅结构的全息图样。
8. 如权利要求 7 所述的液晶显示设备，其中，全息图样至少要在下基底下表面和上表面之一处形成。
- 25        9. 如权利要求 7 所述的液晶显示设备，其中，全息图样的光栅间隔不超过  $2\mu\text{m}$ 。

## 液晶显示设备

## 5 技术领域

本发明涉及液晶显示设备，特别是涉及带有背光装置的液晶显示设备。

## 背景技术

图1为传统的液晶显示设备的截面图。参照图1，液晶显示设备包括一  
10 液晶显示屏10和一背光装置30。液晶显示屏10通过依次沉积一下基底1、  
一下电极2、一液晶层3、一上电极4和一上基底5制作而成。另外还分别  
在下基底1的下表面和上基底5的上表面提供偏振板6和7。根据施加到下  
电极2和上电极4上的电信号，液晶层3中的液晶分子取向发生变化，所以  
可传输或阻止背光装置30输入的光，从而液晶显示屏10可显示所需图像。

15 背光装置30是为液晶显示屏10提供光的照明装置。背光装置30包括  
一光导板12、一散射图样(dispersion pattern)18、一反射板11和一光源13。  
一光学薄膜层20沉积在光导板12的上表面。从光源13发射的光入射到光  
导板12的一个侧面。光导板12是折射率约为1.5临界角为42°的透光体。  
这样，对于入射到光导板12上的光，相对于光导板12上表面入射角小于临  
20 界角的光通过了光导板12的上表面，剩余的光则全部反射并在整个光导板  
12中传播。散射图样18置于光导板12的下表面。如图1所示，散射图样  
18散射光，且部分散射光向光导板12的上表面传播，而穿过散射图样18  
的光则被反射板11反射而向上传播。对于向上传播的光，相对于光导板12  
上表面入射角小于临界角的光穿过，而剩余的光再次全部反射并在光导板12  
25 中传播。通过重复传播、全反射、和散射，背光装置30可作为面光源为液  
晶显示屏10提供光。

穿过光导板12上表面的光经由光学薄膜层20入射到液晶显示板10上。  
光学薄膜层20可以包括一漫射板14，棱镜片15和16，和一保护层17。漫  
射板14通过漫射光使得穿过光导板12上表面的光强均匀。棱镜层15和16  
30 提高法向的亮度。

在上述液晶显示设备中，当光源发出的光穿过相应的多个光学介质例如

光导板和光学膜到达液晶显示板时,这些介质会吸收光而产生光损失。这样,就需要一大功率光源来从液晶显示屏获得所需亮度。然而,大功率光源通常体积和功率消耗都大。而且,由于光导板的厚度大约为2-3毫米,所以,限制了采用光导板制造带有背光装置的薄液晶显示屏。

5

#### 发明内容

为了解决上述和/或其它问题,本发明提供一液晶显示设备,其中光源和液晶显示屏之间的介质数减少,从而实现薄、高亮度和低价格的液晶显示设备。

10 根据本发明的一个方面,通过改变密封在两个基底之间的液晶层取向来显示图像的液晶显示设备包括一下基底、一光源、一选择性反射板和一置于下基底下面的反射板。此下基底有这样一微观结构,可以将入射到下基底侧面的光输出到下基底的上表面。光源向下基底的侧面发出光。选择性反射板设置于下基底上表面上,以反射大于等于预定入射角的光,而使其余光线穿  
15 过。

液晶显示设备还包括一使入射到液晶层上的光偏振的偏振板。偏振板设置在微观结构和反射板之间。偏振板沉积在选择性反射板上。

选择性反射板还具有使光发生偏振的作用。

20 微观结构是一具有衍射光栅结构(diffraction grating structure)的全息图样。至少在下基底的上、下表面之一处形成有全息图样。全息图样的光栅间距不超过 $2\mu\text{m}$ 。

根据本发明的另一方面,通过改变密封在两个基底之间的液晶层取向来显示图像的液晶显示设备包括:一下基底,此下基底有这样一微观结构,可以将入射到下基底侧面的光输出到下基底的上表面;一将光发射到下基底侧  
25 面的光源;一置于下基底上表面的光学板,此光学板包括一选择性反射板和一反射所有光的全反射部分,其中选择性反射板可反射大于等于预定入射角的光,而使其余光线穿过;和一置于下基底下面的反射板。

光学板的形成使得每一个像素中都放有至少一个选择性反射部分和至少一个全反射部分。

30 微观结构仅在光穿过选择性反射部分的位置有选择地形成。

## 附图说明

通过参照附图对优选实施例的详细描述,本发明的上述特征将更加明显。

图 1 所示为传统液晶显示设备的截面图;

5 图 2 所示为根据本发明优选实施例的液晶显示设备的截面图;

图 3 所示为根据本发明另一优选实施例的液晶显示设备的截面图;

图 4 所示为图 3 中示出的光学板的平面图;

图 5 所示仍为根据本发明另一优选实施例的液晶显示设备的截面图。

## 10 具体实施方式

参照图 2,一根据本发明优选实施例的液晶显示设备包括:一上基底 102,一上电极 103,一液晶层 104,一下电极 105 和一下基底。液晶层 104 中的液晶分子经过处理使得其中的液晶可根据取向膜(未示出)沿预定方向排列。下基底 110 和上基底 102 由普通玻璃制作成透光体。上电极 103 和下电极 105  
15 为透明导电膜,根据施加的电信号可改变液晶层 103 的取向。另外,上基底 102 还可配有一偏振板 101。

光源 160 安装在下电极 110 的侧面 112 旁边。光源 160 可以为点光源例如 LED(发光二极管),或线光源例如 CCFL(冷阴极荧光灯)。可安装多个光源 160。而且,光源 160 不仅可安装在下基底 110 的一个侧面还可安装在其另一侧面。  
20

下基底 110 上配有一微观结构,该结构使得从光源 160 发出并在下基底 110 内部传播的光向上行进。微观结构也可是一散射图样或具有衍射光栅结构的全息图样。考虑到衍射效率,栅线间隔为  $2\mu\text{m}$  或更小的全息图样更加可取。在本发明优选实施例中,栅线间隔  $0.4\mu\text{m}$  栅线深度  $0.2\mu\text{m}$  的全息图样  
25 作为微观结构。全息图样 120 可置于下基底 110 的下表面 113 和/或上表面 114 上。

反射板 140 置于全息图样 120 下面。反射板 140 通过全息图样 120 的衍射将向下行进的光向上反射。

根据本发明的液晶显示设备,其特征就在于下基底 110 也用作光导板。在传统的液晶显示设备中,因为沉积在下基底上表面的下电极与下基底的折射率基本相同,所以在下基底和下电极的界面发生全反射的临界角接近  $90^\circ$ 。这  
30

样，因为通过下基底侧面入射的光在下基底和下电极的界面难以发生全反射，所以下基底起不到光导板的作用。

在此优选实施例中，为了将下基底 110 用作光导板，将一选择性反射板 130 配置在下基底 110 的上表面 114。入射到下基底 110 的上表面 114 的光，其入射角  $A$  大于预定角度的光被选择性反射板 130 反射，而其余光线穿过。例如，对于用作 PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯）光导板的下基底 110，其临界角约为  $42^\circ$ ，所形成的选择性反射板 130 可使入射角  $A$  大于  $42^\circ$  的光线反射，而使入射角  $A$  小于等于  $42^\circ$  的光线穿过。考虑到液晶显示设备的亮度及亮度均匀性，可适当地选择性反射板 130 透光的角度范围。而且，由于从下基底 110 输出的光最好与上表面 114 近似垂直，选择性反射板 130 可做成只允许入射角  $A$  小于等于  $30^\circ$  的光线，也就是相对于下基底 110 的上表面大于  $60^\circ$  的光线穿过。

偏振板 150 可安置在全息图样 120 和反射板 140 之间。偏振片 150 与偏振片 101 的偏振方向可以相同也可以不同。当在电极 103 和 105 上施加电流时，根据光是否通过来确定液晶层 104 的取向。光在输入到液晶层 104 之前沿预定的方向偏振。从而，可在选择性反射板 130 上面安装偏振板 150。

具有根据本发明上述结构的液晶显示设备工作并得到效果是：光源 160 发出的光通过下基底 110 的侧面 112 入射到下基底 110 上。当光线入射角  $A$  小于预定角度时，在下基底 110 内向上表面 114 行进的光穿过选择性反射板 130 向上行进。其余光被反射继续在下基底内传播。从而，通过选择性反射板 130，光线可以到达下基底 110 的整个区域，从而起到光导板的作用。

输入到全息图样 120 的光衍射后向反射板 140 行进。部分光被反射，从而在下基底 110 中穿行。散射并穿过全息图样的光由偏振片 150 起偏。反射板 140 反射偏振光，使其向上行进。当光输入到选择性反射板 130 时，入射角  $A$  不小于预定角度的光被反射，而入射角  $A$  小于预定角度的光穿过选择性反射板 130 入射到液晶层 104 上。

施加到下电极 105 和上电极 103 上的电信号使得液晶层 104 中的液晶分子根据要显示的图像在适当的方向取向。液晶分子根据取向使光向上基底 102 传播或阻断光线。从而，所需图像就显示在液晶显示设备上。

因此，下基底 110 和光源 110、选择性反射板 130、微观结构一起形成背光装置。

如上所述,根据本发明的液晶显示设备不需要象传统液晶显示设备中的光导板。这样,在成本相对较低的情况下可使液晶显示设备变薄。由于在从光源到液晶层的光路中省掉了光学介质,也就是光导板,就可减少光的损失,从而提高了光的利用率。另外,由于相对于下基底可以设置用作背光装置的各种元件,例如选择性反射板和微观结构,所以,在液晶显示设备的制造过程中,可以完成关于下基底的所有步骤。

在图2所示的优选实施例中,偏振板150独立设置。然而,所形成的选择性反射板130可起偏振板的作用。这样就不需另加偏振板了。

图3所示为根据本发明另一优选实施例的液晶显示设备。图4所示为光学板200。

参照图3,根据本发明另一优选实施例的液晶显示设备的结构与前述优选实施例基本相同。在本优选实施例中,没有采用选择性反射板130,而是在下基底110的上表面114上形成光学板200,以实现半透明型液晶显示设备。

如图4所示,对于以像素分割下基底110的上表面114而得到的每一个像素P,光学板200包括一选择性反射部分210和全反射部分220,其中选择性反射部分210反射入射角大于预定角度的光而使其余光线穿过,全反射部分220则反射所有的光。在一个像素P中,形成至少一个选择性反射部分210和至少一个全反射部分220。对于彩色液晶显示设备,像素P由R(红)、G(绿)、B(蓝)三种像素构成。

选择性反射板210起图2中选择性反射板130的作用。全反射部分220反射所有从外部穿过上基底105的入射光和光源160发射并在下基底110中行进的光。

具有根据本发明另一优选实施例上述结构的液晶显示设备,工作并所产生的效果是,光源160发出的光通过侧面112入射到下基底110上。在下基底110内,光入射到选择性反射部分210、全反射部分220和全息图样120上。入射到全息图样120上的部分光被反射而向下基底其它区域行进,而被衍射的部分光则向发射板140行进。此处,向反射板140行进的光在通过偏振板150时起偏。被反射板140反射的光向上行进入射到全反射部分220或选择性反射部分210上。对于选择性反射部分210,入射角A大于预定角度的光和入射到全反射部分220上的光被反射,并被均匀传播到下基底110的

整个区域。在上述过程中，没有与全息图样接触而直接入射到光学板 200 上的光在下基底 110 中均匀传播。对于入射到选择性反射部分 210 的光，入射角  $A$  在预定角度范围内的光穿过并向上行进。

5 外部入射的光由全反射部分 210 反射向液晶层 104 行进，或通过选择性反射部分 210 入射到下基底 110 上。

具有上述结构的上述液晶显示设备，除前述图 2 所示优选实施例得到的效果外，还有下述效果。

10 根据本优选实施例的液晶显示设备有两种操作模式。也就是，当液晶显示设备在明亮的环境使用时，由于可利用外部光线，通过降低光源 160 的输出功率而降低功率消耗。在黑暗的环境下，由于不可利用外部光线，则需使用光源 160 发出的光。

15 图 5 所是仍然为根据本发明另一优选实施例液晶显示设备的截面图。参照图 5，根据本优选实施例的液晶显示设备具有与图 4 所示液晶显示设备几乎相同的结构，不同之处是：全息图样 120 不是在整个下基底 110 的下表面 113 形成，而只形成在由全息图样 120 衍射的光能够通过选择性反射部分 210 的区域。

20 当在图 4 所示整个下表面上形成全息图样 120 时，经全息图样 120 衍射向上行进的光中向全反射部分 220 行进的光被反射并在下基底 110 中传播，并再次入射到全息图样 120 上，且重复上述过程。然而，象本优选实施例一样，当全息图样 120 只形成在由全息图样 120 衍射的光能够通过选择性反射部分 210 的区域时，光从下基底 110 出射之前的光路长度会缩短，从而光在沿光路传播时由于介质的吸收而损失的量会减少。这样就提高了光的利用率。也就是，尽管光源有相同的输出功率，可得到一亮度更高的液晶显示设备。

25 如上所述，根据本发明的液晶显示设备，通过将下基底用作光导板可将液晶显示设备做薄。而且还降低了制作成本和光的损失。这样，当采用相同功率的光源时，就可获得亮度更高的液晶显示设备。

30 虽然本发明只参照其优选实施例加以图示和描述，但在未脱离本发明所附权利要求定义的精神和范围的情况下，各种外形和细节的变化对本领域的技术人员都是可理解的。

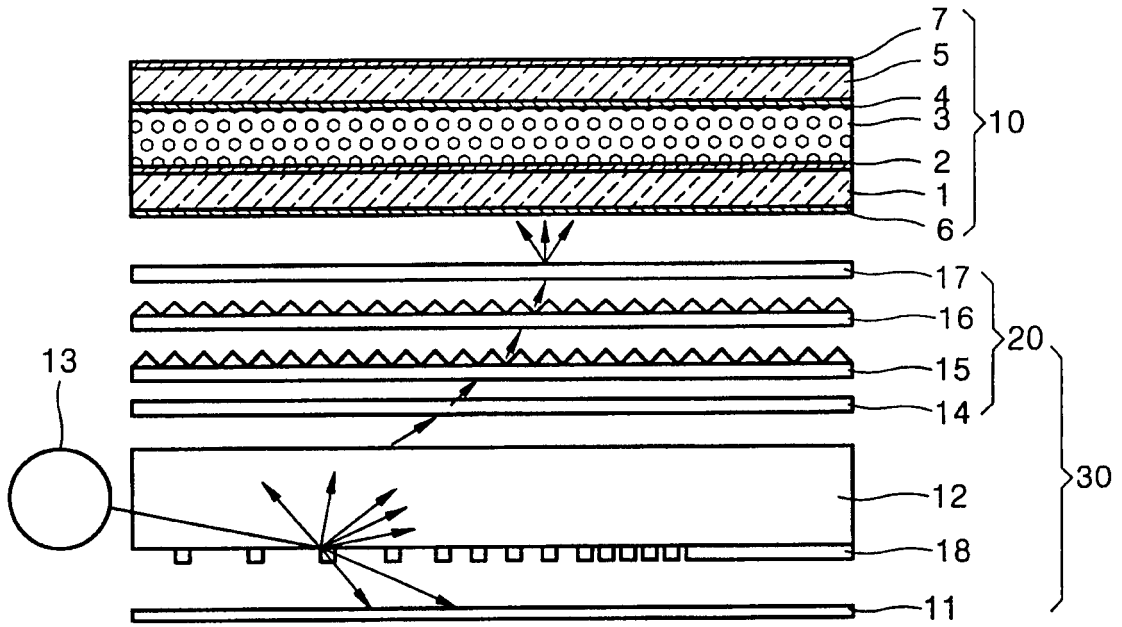


图 1

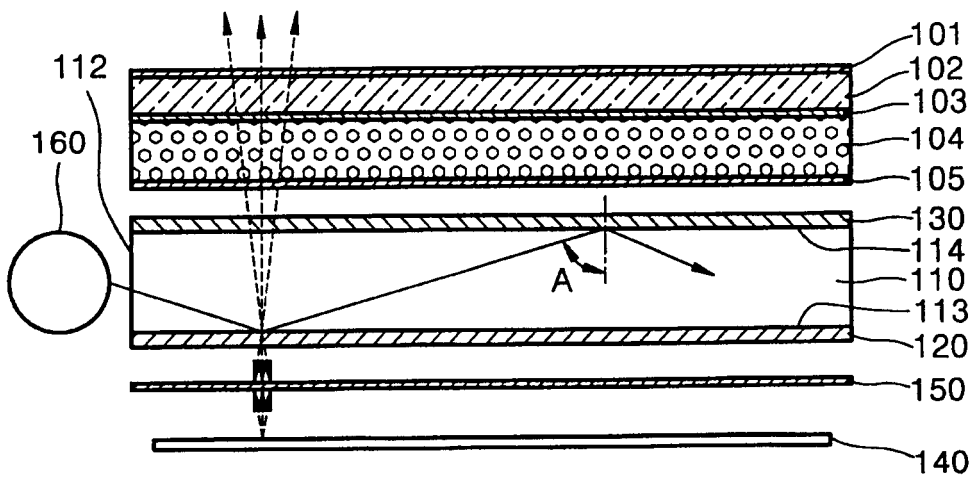


图 2

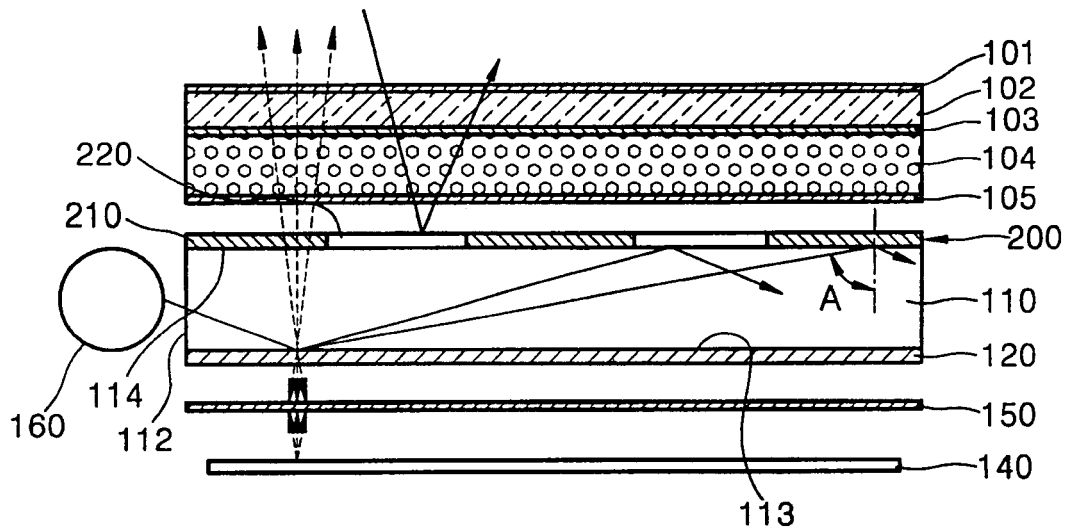


图 3

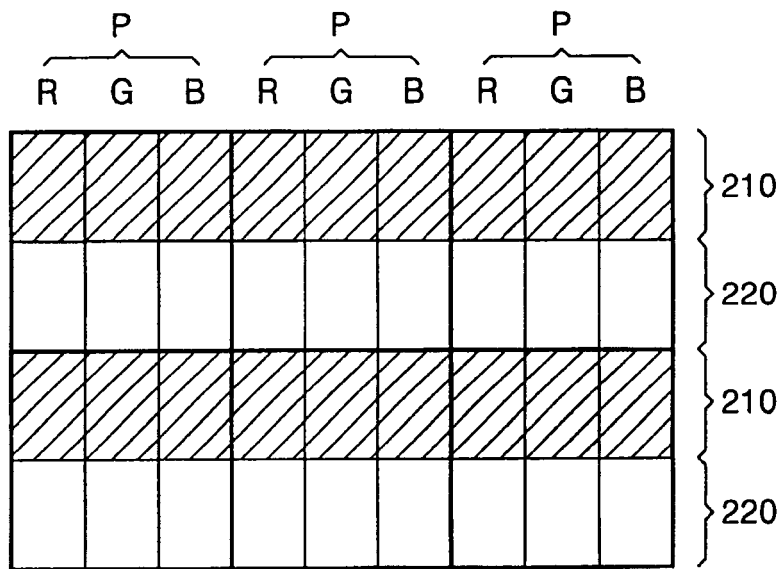


图 4



专利名称(译)	液晶显示设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN1279394C</a>	公开(公告)日	2006-10-11
申请号	CN03142348.5	申请日	2003-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李文圭 崔桓荣 崔振承 闵池泓 金镇焕		
发明人	李文圭 崔桓荣 崔振承 闵池泓 金镇焕		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B6/00 G02B5/02 G02F1/1335 F21V8/00 G02B5/32 G09F9/00		
CPC分类号	G02B6/0036 G02B6/0056 G02F1/133528 G02F1/133555 G02F1/133615 G02F1/133621		
代理人(译)	李瑞海 王景刚		
优先权	1020030002381 2003-01-14 KR		
其他公开文献	CN1517761A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示设备。通过改变密封在两个基底之间的液晶层取向来显示图像的液晶显示设备包括：一下基底，此下基底有这样一微观结构，可以将入射到下基底侧面的光输出到下基底的上表面；一向下基底的侧面发光的光源；一置于下基底上表面的反射板，此反射板反射入射角大于等于预定入射角的光，而使其余光线穿过；和一安置于下基底下的反射板。

