

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1335

G02F 1/1343 G06F 3/033

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02118984.6

[43] 公开日 2002 年 12 月 11 日

[11] 公开号 CN 1384392A

[22] 申请日 2002.5.8 [21] 申请号 02118984.6

[30] 优先权

[32]2001.5.7 [33]JP [31]135873/01

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪市

[72] 发明人 梅本清司 中野勇树 木下亮晃

岸冈宏昭 堺谷和香

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

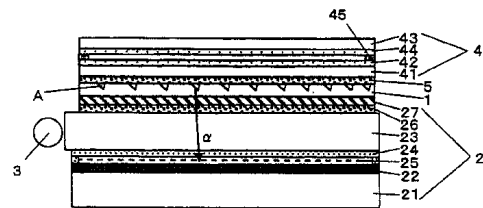
代理人 杨凯 傅康

权利要求书 4 页 说明书 33 页 附图 4 页

[54] 发明名称 反射式液晶显示器

[57] 摘要

反射式液晶显示器包括反射式液晶显示屏、至少一个光源、光程控制层、透明触摸屏及透明粘接层,反射式液晶显示屏包括液晶盒和光反射层,液晶盒包括后侧盒基板、目视侧盒基板以及两个盒基板之间的液晶层,反射式液晶显示屏用这样的方式构成:入射在外表面的外部光被光反射层反射、使得透射过液晶层的显示光从目视侧盒基板射出并可见。在反射式液晶显示屏的至少一个侧面设置光源,在目视侧盒基板的外表面侧设置光程控制层,透明触摸屏通过粘接层粘到光程控制层的外侧,光程控制层包括由许多细沟槽排列构成的光输出装置,每个细沟槽的光程改变斜面这样设置、使得通过光源入射在侧面的光向后侧盒基板方向反射。



ISSN 1008-4274

1. 一种反射式液晶显示器，它包括：

包括液晶盒和光反射装置的反射式液晶显示屏，所述液晶盒包
5 括：由至少包含电极的支撑基板构成的后侧盒基板、由至少包含透明
电极的透明基板构成的目视侧盒基板以及所述两个盒基板之间的液晶
层，所述两个盒基板这样布置、使得它们的电极侧面彼此面对，所述
光反射装置设置在所述盒的所述液晶层的后侧，所述反射式液晶显示
10 屏是用这样的方法构成的：入射在所述目视侧盒基板外表面上的外部
光线被所述光反射装置反射、使得透射过所述液晶层的显示光从所述
目视侧盒基板中射出并可见；

设置在所述反射式液晶显示屏的各侧面中至少一个侧面上的至
少一个光源；

厚度在 10 到 300 μm 范围并且设置在所述目视侧盒基板外表面侧
15 的光程控制层，所述光程控制层包括由许多细沟槽的排列形成的光输
出装置，每个所述细沟槽由剖面为近似三角形的凹部分构成，每个所
述细沟槽的长度不大于 250 μm ，深度不大于 50 μm ，深度不大于长度的
1/5，每个所述细沟槽具有光程改变斜面以及面对所述光程改变斜面的
陡斜面，所述光程改变斜面用于将所述光源在所述侧面的入射光向所
20 述后侧盒基板方向反射，每个所述光程改变斜面相对于所述液晶显示
屏的参考平面以 35 到 48 度的倾斜角倾斜，每个所述陡斜面相对于所
述参考平面以不低于 60 度的倾斜角倾斜；

透明粘结剂层；以及

配备有用于检测输入位置的机构并通过所述透明粘结剂层粘结
25 到所述光程控制层的外侧的透明触摸屏。

2. 如权利要求 1 所述的反射式液晶显示器，其特征在于：所述目
视侧盒基板还包括其折射率低于所述透明基板的折射率并且设置在所
述透明基板和所述透明电极之间的透明层。

3. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:每个所述目视侧盒基板和所述后侧盒基板是由光的各向同性材料制成的。

4. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:所述光输出装置占据的面积不大于所述光程控制层一个表面面积的1/8。

5 5. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:所述光程控制层中的每个光程改变斜面相对于所述液晶显示屏的所述参考平面以38到45度的倾斜角倾斜。

6. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:构成所述光输出装置的所述细沟槽在所述光程控制层的一个表面上随机分布
10 排列。

7. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:在所述光程控制层中,构成所述光输出装置的所述细沟槽离所述光源越远排列越密。

8. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:在所述
15 光程控制层中,基于其上设置所述光源的所述侧面,构成所述光输出装置的所述细沟槽在离每个侧端面越近的地方排列的越密。

9. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:所述光程控制层是由涂有用于形成所述光输出装置的透明薄膜制成的。

10. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:所述
20 光程控制层是由光的各向同性材料制成的。

11. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:设置在所述液晶显示屏的所述侧面的所述光源是线性光源;并且就所述光程改变斜面而论、构成所述光输出装置的所述细沟槽相互平行排列。

12. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:设置
25 在所述液晶显示屏的所述侧面的所述光源是点光源;并且构成所述光输出装置的所述细沟槽以所述点光源作为虚圆心同心排列。

13. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器,其特征在于:所述反射式液晶显示屏还包括设置在所述液晶盒的至少一面上的至少一个

偏光片。

14. 如权利要求 13 所述的反射式液晶显示器, 其特征在于: 所述反射式液晶显示屏还包括所述液晶盒和所述偏光片之间的相位延迟器。

5 15. 如权利要求 1 所述的反射式液晶显示器, 其特征在于: 所述触摸屏包括: 包含透明电极的输入侧透明基底材料; 以及包含透明电极的受压侧透明基底材料、它与所述输入侧透明基底材料这样相对设置、使得所述两个基底材料各自的透明电极通过一定的间隙彼此面对。

10 16. 如权利要求 15 所述的反射式液晶显示器, 其特征在于: 作为所述触摸屏组成构件之一的所述输入侧基底材料由包含透明电极的透明薄膜构成。

15 17. 如权利要求 15 所述的反射式液晶显示器, 其特征在于: 作为所述触摸屏组成构件之一的所述受压侧基底材料由具有不大于 20nm 的平面内光程差并包含透明电极的支撑基底材料构成。

18. 如权利要求 15 所述的反射式液晶显示器, 其特征在于: 作为所述触摸屏组成构件之一的所述受压侧基底材料由具有不大于 50nm 的厚度方向光程差并包含透明电极的支撑基底材料构成。

20 19. 如权利要求 1 所述的反射式液晶显示器, 其特征在于: 所述触摸屏还包括在其最外表面的抗反射层。

20. 如权利要求 1 所述的反射式液晶显示器, 其特征在于: 用于将所述光程控制层与所述触摸屏粘结到一起的所述粘结剂层是粘性层。

25 21. 如权利要求 1 所述的反射式液晶显示器, 其特征在于: 这样形成用于将所述光程控制层与所述触摸屏粘结到一起的所述粘结剂层、使得所述光程控制层中所述光输出装置的所述细沟槽不被所述粘结剂层充填。

22. 如权利要求 1 所述的反射式液晶显示器, 其特征在于: 用于

将所述光程控制层与所述触摸屏粘结到一起的所述粘结剂层的折射率低于所述光程控制层、使得所述粘结剂层和所述光程控制层之间的折射率差不低于0.02。

23. 如权利要求1所述的反射式液晶显示器，其特征在于：用于
- 5 将所述光程控制层与所述触摸屏粘结到一起的所述粘结剂层呈现出在20 °C时不小于 5×10^4 N/m²的储能弹性模量。

反射式液晶显示器

5 本发明基于日本专利申请 No.2001-135873，所述专利申请通过引用被包括在本文中。

技术领域

10 本发明涉及到一种既薄又轻且显示质量极好的触摸输入型反射式液晶显示器。

背景技术

15 作为包括反射式液晶显示屏、光源及设置在反射式液晶显示屏的目视侧的穿过光源的输入位置检测触摸屏的相关技术的反射式液晶显示器，已知这样一种反射式液晶显示器，其中用作光源的侧光型光管与触摸屏的受压侧基底材料结合成整体使用，通过混合扩散微粒或通过印刷扩散材料使成形的受压侧基底材料具有扩散型光输出装置。（未经核对的日本专利 No.2000-162594）。

20 这种使用前光系统及光源设置在目视侧的反射式液晶显示器通常用于便携式电话设备或便携式个人计算机这样的移动装置中。根据反射式液晶显示器，入射在光管侧面的出射光被反射层向回发射，因此通过光管和触摸屏可看到这样获得的显示光。所以，可以使用全反射型反射层、因而可使反射率很高。故，使用前光系统的反射式液晶显示器与使用背光单元和半反射镜的半透射液晶显示器相比
25 前者具有可以使显示图像更亮的优点。

 但是在相关技术的触摸输入型反射式液晶显示器中存在一个问题，就是光透射所需的侧光型光管的厚度太厚，使液晶显示器的厚度和重量都变大，同时通过触摸屏的显示看上去就像在液晶显示器的深处。另一个问题是：在光管的下表面和液晶显示屏前表面之间

介入的空气层中会产生外部光的界面反射、从而降低了液晶显示器的对比度，并且由于扩散型光输出装置使垂直方向缺少显示光输出，因此视见方向上的辉度很低。

此外，还有一个问题就是触摸屏容易发生故障，特别是触摸屏的透明电极，因此使触摸屏的寿命缩短。另一个问题是，反射式液晶显示器的显示图像被散射光点所扰乱导致图像模糊分辨率降低。在上述问题中很容易发生故障的原因被认为有如下方面。即，当借助于设置成通过输入侧和受压侧基底材料而彼此面对的透明电极之间的压力接触产生的电导来检测受压位置时，受压侧基底材料中的扩散型光输出装置的凹凸结构很容易损伤和损坏透明电极。

作为光输出装置，众所周知的光输出装置是由以条纹的形式按一定间隔布置的棱柱状的凹凸部分构成的棱柱结构。但是，正是在所述具有棱柱结构的光输出装置中，因为透明电极也被做成棱柱状的凹凸部分，所以输入时应力集中在光输出装置中棱柱的顶点。在这种方式中，棱柱结构很容易损坏，由此产生的问题就是透明电极容易开裂和剥离，使触摸屏的寿命缩短。此外，当棱柱结构断裂时，断裂的结构产生来自光管的光发射异常点。相应地，朝向目视侧的光泄漏增加，以致显示质量显著下降。由于断裂结构产生和堆积的粉尘导致的异常发光点致使显示质量显著下降。

发明内容

本发明旨在开发一种触摸输入型反射式液晶显示器，在所使用的前光系统中使入射在侧面的光以良好的垂直方向性从显示器中有效的射出，因此显示器的显示明亮、可避免显示图像的混乱、显示质量极好、寿命长、既薄又轻。

根据本发明，提供一种如下配置的反射式液晶显示器，它包括反射式液晶显示屏、至少一个光源、光程控制层、透明触摸屏以及透明粘结剂层。即，反射式液晶显示屏包括液晶盒和光反射装置。

液晶盒包括由至少含有电极的支撑基板制成的后侧盒基板、由至少含有透明电极的透明基板制成的目视侧盒基板、以及所述两个盒基板之间的液晶层，所述两个盒基板这样配置、使得它们的电极侧面彼此面对。光反射装置设置在相对于所述盒的液晶层的后侧。反射式液晶显示屏按下述方式构成：投射在目视侧盒基板外表面的外部光线被光反射装置反射，使得透射过液晶层的显示光线从目视侧盒基板中射出并可见。在反射式液晶显示屏的各侧面中的至少一个侧面设置光源。光程控制层具有在 10 至 300 μm 范围之间的厚度并设置在目视侧盒基板的外表面侧。透明的触摸屏配备有用于检测输入部分的机构并通过透明的粘结剂层粘结到光程控制层的外侧。光程控制层包括由多个细沟槽排列形成的光输出装置，每个细沟槽由剖面近似三角形的凹部分构成。每个细沟槽的长度不大于 250 μm 、深度不大于 50 μm ，深度不大于长度的 1/5。每个细沟槽具有光程改变斜面以及面对光程改变斜面的陡斜面。这样设置光程改变斜面、使得从光源入射在侧面的光朝后侧盒基板方向反射。每个光程改变斜面相对于液晶显示屏的参考平面以 35 到 50 度的倾斜角倾斜。每个陡斜面相对于所述参考平面以不低于 60 度的倾斜角倾斜。

根据本发明，可以形成前光机制构，其中，通过设置在目视侧的光程控制层的光输出装置以及通过设置在后侧的光反射装置使来自设置在液晶显示屏侧面光源的入射光在液晶显示屏的目视方向上的光程有效地改变，使得所述光线可以用于液晶显示，并且，其中以外部光的方式入射的外部光线也可用于液晶显示。还可以利用薄的光程控制层和设置在侧面的光源形成外部光照双重方式的、既薄又轻并且显示质量极好的反射式液晶显示器。

另外，根据由细沟槽构成的光输出装置的实际情况可产生如下优点。第一，几乎不会出现由于光输出装置对排列的像素的干扰引起的莫尔条纹，因此，光输出装置的存在变得难以察觉，第二，显示图像几乎不紊乱，因此分辨率极好。第三，输入操作时几乎不在

透明电极上集结应力，因此，触摸屏几乎不发生故障因而触摸屏的寿命变长。第四，几乎不发生触摸屏和液晶显示屏之间的界面反射，因此可防止对比度降低。

5 从下面对结合附图说明的·参考实例的详细叙述中将明显看出本发明的特征和优点。

附图说明

附图中：

- 10 图 1 是说明反射式液晶显示器的实例的侧视图；
图 2 是说明光程控制层的侧视图；
图 3 是说明另一个光程控制层的侧视图；
图 4 是说明细沟槽排列的实例的平面图；
图 5 是说明细沟槽列的另一实例的平面图；
图 6 是说明细沟槽排列的又一实例的平面图；
15 图 7 是显示细沟槽的实例的透视图；
图 8 是显示细沟槽的另一实例的透视图；
图 9 是显示触摸屏被粘结起来的状态的放大的侧视图。

具体实施方式

- 20 本发明的反射式液晶显示器包括如下配置的反式液晶显示屏、至少一个光源、光程控制层、透明的触摸屏以及透明的粘结剂层。即，所述反射式液晶显示屏包括液晶盒和光反射装置。所述液晶盒包括由至少含有电极的支撑基板制成的后侧盒基板、由至少含有透明电极的透明基板制成的目视侧盒基板、以及所述两个盒基板
25 之间的液晶层，所述两个基板这样配置、使得它们的电极侧面彼此面对。所述光反射装置设置在相对于所述盒的液晶层的后侧。所述反射式液晶显示屏的构成方式是：入射在目视侧盒基板外表面的外部光线被光反射装置反射、使得透射过液晶层的显示光线从目视侧

盒基板中射出并可见。光源设置在反射式液晶显示屏的各侧面中至少一个侧面。光程控制层具有在 10 至 300 μm 范围之间的厚度并设置在目视侧盒基板的外表面侧。透明的触摸屏配备有用于检测输入部分的机构并通过透明的粘结剂层粘结到所述光程控制层的外侧。所述光程控制层包括由多个细沟槽排列成的光输出装置，每个细沟槽由剖面近似三角形的凹部分构成。每个细沟槽的长度不大于 250 μm 、深度不大于 50 μm ，深度不大于长度的 1/5。每个细沟槽具有光程改变斜面以及面对光程改变斜面的陡斜面。这样设置光程改变斜面、使得从光源入射在侧面的光向后侧盒基板侧的方向反射。每个光程改变斜面相对于液晶显示屏的参考平面以 35 到 50 度范围的倾斜角倾斜。每个陡斜面相对于参考平面以不低于 60 度的倾斜角倾斜。

图 1 显示反射式液晶显示器的实例。所述反射式液晶显示器包括具有由多个分开的细沟槽 A 构成的光输出装置的光程控制层 1、具有光源 3 的液晶显示屏 2、触摸屏 4 以及粘结剂层 5。另外在图 1 中，后侧盒基板包括配备有也作为光反射装置的电极 22 的支撑基板 21，而目视侧盒基板包括配备有透明电极 24 的透明基板 23。标号 25 表示液晶层。

任何合适的反射式液晶显示屏都能用作液晶显示屏而不受任何特定的种类限制。如图 1 所示，合适的反射式液晶显示屏的实例至少包括如下配置的液晶盒和光反射装置。即，液晶盒具有后侧盒基板、目视侧盒基板以及液晶层。后侧盒基板包括支撑基板，后者至少配备有在该支撑基板上形成的电极。目视侧盒基板包括透明基板，后者至少配备有在该透明基板上形成透明电极。液晶层夹在后侧盒基板和可视面盒基板之间，而所述两个盒基板这样布置、使得两个盒基板各自的电极彼此面对。光反射装置设置在与液晶层有关的盒背面侧。入射在目视侧盒基板外表面的外部光线被光反射装置反射、在行进过程中反向、并且透射过液晶层、使得这样获得的显示光线从目视侧盒基板射出、以便被看到。

基于液晶排列格式的液晶盒的具体实例包括：扭曲式或非扭曲式液晶盒如 TN(扭曲向列)液晶盒、STN(超扭曲向列)液晶盒、纵向排列盒、HAN(混合排列向列)盒或 OCB 盒等；宾主(guest-host)液晶盒；铁电液晶盒；以及利用光散射的液晶盒等。此外，对液晶驱动系统没有特别限制。实例如，可用合适的驱动系统如有源矩阵系统或无源矩阵系统。通常通过如图 1 所示的设置在一对盒基板 21 和 23 内侧的电极 22 和 24 来驱动液晶。

目视侧盒基板使用透明基板以便让显示光能通过目视侧盒基板透射。透明基板可用任何合适的材料制作如玻璃或树脂。特别是，考虑到尽可能充分抑制双折射以减少光损失，透明基板最好用光各向同性材料制作。此外，考虑到改善辉度或显示质量，最好使用无色性及透明度优良的材料，实例如与蓝玻璃板相比较最好使用无碱玻璃板。此外，从减少重量的观点看，最好使用树脂基板。

一方面，实例如当在图 1 中所示的液晶盒内形成同时作为光反射装置的电极 22 时，因为不需要支撑基板能透射光，因此诸如有色基板的任何可选基板都可用作后侧盒基板中的支撑基板 21。在这种情况下，当液晶盒是基于光的漫射或透射/吸收差异来实现显示的类型时，从黑色显示的观点看最好使用黑色基板。另一方面，当在液晶盒的外侧设置光反射装置的情况下需要后侧盒基板能透光时，或者当设置在侧面的光源的光线入射到后侧盒基板上、特别是入射在后侧盒基板的支撑基板上时，可用透明基板作为后侧盒基板。该透明基板的材料可与目视侧盒基板中所描述的一致。

目视侧盒基板中的透明基板和后侧盒基板中的支撑基板的厚度可根据液晶的外壳强度适当确定并无特殊限制。一般说，考虑到侧面入射光的透射效率和减小厚度及重量这两者之间的平衡，厚度最好选择在 $10\mu\text{m}$ 到 5mm 之间，尤其在 $50\mu\text{m}$ 到 3mm 之间，更尤其在 $100\mu\text{m}$ 到 2mm 之间。如图 1 所示，当目视侧盒基板用作用于透射来自光源 3 的入射光的基板时，考虑到入射效率和透射效率，透明基

板 23 的截面积及相应的厚度应尽可能大。因此透明基板的厚度可以等于或不同于支撑基板的厚度。

5 如上所述，在目视侧透明基板厚于后侧支撑基板的方法中，可强化目视侧透明基板侧面的入射光，与目视侧透明基板和后侧支撑基板厚度相等的方法比较，前者的显示光更亮。其结果，可强化易受压的目视侧盒基板的硬度以防外力使盒基板弯曲引起的显示图像紊乱。因此，即使在选择基板的总厚度等于各基板厚度相等的方法中的所述总厚度的情况下，也有可能使液晶显示器几乎不开裂。

10 此外，目视侧盒基板和后侧盒基板的平面尺寸可相同也可不同。当用目视侧盒基板作为透射来自光源的入射光的基板时，由目视侧盒基板 23 形成的侧面最好比由后侧盒基板 21 形成的侧面更向外伸出，至少就如图 1 所示光源 3 所在的一个侧面而言是这样。从设置在伸出的侧面的光源的入射效率看，这种伸出的状态更可取。

15 根据需要可用按照相关技术的任何合适的材料如 ITO（氧化铟锡）来制作在目视侧盒基板的透明基板上形成的透明电极或在后侧盒基板的支撑基板上形成的透明电极。另一方面，根据需要可用任何合适的反射金属制作如图 1 所示的在后侧盒基板的支撑基板 21 上形成的同时作为光反射装置的电极 22，最好以高反射率良导电性金属如铝的薄膜的形式形成电极 22。在这种情况下，当以用于透射来自光源的入射光的基板的形式形成目视侧盒基板时，可用电极 22 作为漫射光反射装置，使得在透射光被光程控制层的光程改变斜面反射之前、通过目视侧盒基板透射的光线几乎不能到达光反射装置，从而防止了由于漫反射引起的紊乱。

20

25 如上所述，设置在与液晶层有关的液晶盒后侧的光反射装置、即通常设置在后侧盒基板内侧或外侧的光反射装置，按下列方式既可在照明方式下也可在外部光方式下获得显示光。来自光源 3 的入射光或其透射光被构成光程控制层 1 中的光输出装置的细沟槽 A 的光程改变斜面所反射，因此该光线在向着后侧盒基板侧的方向上的

光程发生变化。光反射装置将光线 α 反向反射，由此获得照明方式下的显示光。另一方面，光反射装置反向反射通过光程控制层中除了细沟槽之外其它部分提供的入射外部光，从而获得外部光方式下的显示光。用这种方式，所述光反射装置可以用于这样的反射式液晶显示器，后者既可用在外部光方式下也可用在照明方式下。

按照相关技术形成的任何合适的光反射装置如白色平板都可用作为光反射装置，尤其是作为形成在液晶盒外侧的光反射装置。特别是，最好使用高反射率的光反射装置。高反射率光反射装置的实例包括：包含高反射率金属如铝、银、金、铜或铬的粉末或者散布在粘合剂树脂中的高反射率金属合金粉末的涂层；通过合适的薄膜形成方法如真空汽相淀积法或溅射法形成的金属层或具有多层介质薄膜的层；具有由基底材料如薄膜支撑的涂层或淀积层的反射板；以及金属箔板。

按照上述方法形成的光反射装置可以呈现光散射功能。当反射光被光反射装置的漫反射面扩散时，可改善光线的正面定向性。此外，使光反射装置表面变得粗糙时，可防止由于紧密接触引起的牛顿环、由此可改善可见度。因此，可以以这样的状态形成位于盒外侧的光反射装置，即，可以简单地将光反射装置覆盖在盒上，也可以通过粘合法或汽相淀积法以与盒紧密接触的方式设置所述光反射装置。

可以通过实例如包括如下步骤的方法来制作散射型光反射装置：通过适当的方法、实例如利用喷砂、褪光等表面粗糙法或用微粒添加法形成一个具有细小凹凸结构的薄膜基底材料面；以及在薄膜基底材料上形成光反射装置、使得细小凹凸结构被反映在所述光反射装置中。实例如，可以通过以下方法形成借助于在薄膜基底材料表面反映细凹凸结构而形成的具有这样的细凹凸结构的光反射装置：通过适当的汽相淀积或镀敷法如真空汽相淀积法、离子镀法或溅射法使金属附着到薄膜基底材料的表面上。

当形成液晶盒成型时，可以根据需要形成一层、两层或更多层适当的功能层，实例如由经研磨的薄膜组成的用于液晶取向的取向膜、用于彩色显示的滤光片以及低折射率的透明层。附带指出，上述取向膜通常分别在电极 22 和 24 上形成以便与液晶接触。上述滤光片通常形成在所述盒基板的支撑基板 21 和透明基板 23 之一与和它们相应的透明电极之一之间。因此，当滤光片设置在支撑基板上时，以透明电极的形式形成支撑基板上的电极。

另一方面，形成低折射率透明层是为了在照明方式下改善整个显示屏上亮度的均匀性。附带指出，如图 1 所示，将其折射率低于透明基板折射率的透明层设置在目视侧盒基板的透明基板 23 和透明电极 24 之间，使得当来自光源 3 的入射光透射过目视侧盒基板时，根据透明基板和透明层之间的折射率差，透射光可被全反射。因此，可将光线有效地限制在目视侧盒基板中并有效地向后反射，使得透射光可被均匀地输送到甚至远离光源的光程控制层的光程改变斜面上。其结果，根据经过反射的光线的光程的改变使整个显示屏上亮度的均匀性得到改善。

此外，如下所述，当在目视侧盒基板上设置低折射率透明层时，低折射率透明层是有效的。即，当透射光入射到液晶层 25 上并受到双折射和漫射时，由于所产生的光的透射状态的部分变化使低折射率透明层能有效地防止透射的光的减少或不匀性，因此低折射率透明层能防止显示变暗。此外，低折射率透明层在防止由后侧靠近光源处显示的叠影引起的显示质量恶化方面是有效的。此外，当设置了滤光片等之后，低折射率透明层在防止通过滤光片的透射光被迅速吸收方面也是有效的，从而避免了透射光的减少。如果来自光源的入射光透射过液晶层，那么，透射光被液晶层散射而形成不均匀的透射状态，引起出射光的不均匀或叠影使显示图像很难看清。简言之，从亮度和显示质量的角度看，最好采用在目视侧盒基板上设置低折射率透明层而光源置于目视侧盒基板的侧面的结构。

其折射率比作为目视侧或后侧盒基板组成部件之一的透明基板的折射率低的适当材料如无机或有机低折射率电介质可用于制作低折射率透明层。可用适当的方法构造低折射率透明层如用真空汽相淀积法或旋涂法。对构成低折射率透明层的材料和方法没有特殊限制。从上述通过全反射获得向后透射的能力的观点看，应使所选择的透明层和透明基板两者的折射率差尽可能大。折射率之差最好不小于 0.05，特别是最好在 0.1 到 0.5 的范围内。如果折射率之差在最好的范围内，则在外部光照方式下该差值对显示质量几乎没有影响。另外，当折射率差为 0.1 时，外部光在透明基板与透明层界面的反射不大于 0.1%，由于反射的衰减使亮度或对比度的降低极小。

可适当地确定低折射率透明层的排列位置。低折射率透明层最好位于透明基板和透明电极之间以便获得透射光制约效果并阻止透射光进入液晶层。当在透明基板和透明电极之间布置滤光片时，低折射率透明层最好比滤光片更靠近透明基板以防滤光片引起的透射光的吸收损失。因此，低折射率透明层通常直接设置在透明基板上。在这种情况下，透明层所附着的透明基板的表面最好尽量光滑。即，透明基板越光滑，透明层越有利于防止透射光被散射，越有利于防止散射光对显示光的影响。从制约效果和减少厚度的观点看，最好选择低折射率透明层的厚度不小于 100nm，不小于 200nm 更好，400nm 到 5 μ m 范围内最好。

如图 1 所示，在液晶显示屏中，液晶盒还可以配备有一层、两层或更多层适当的导光学层，诸如偏光片 27，相位延迟器 26 以及光散射层等。偏光片是为实例如在 TN 或 STN 液晶显示屏上利用线性偏振光获得显示而设置的。相位延迟器是为通过补偿液晶的双折射引起的延迟来改善显示质而设置的。光散射层是为以下目的而设置的：通过将显示光散射来扩大显示范围、通过经由光程控制层的光程改变斜面调平明线状的发射光以获得均匀的辉度以及通过对穿过液晶显示屏的透射光的散射来增加光程控制层上入射光的数量。因

此，光散射层通常设置在目视侧盒基板的光程控制层和透明基板之间。

偏光片可设置在液晶盒的相对的外侧面中的每一个外侧面上或者设置在液晶盒的相对的外侧面之一上，如图 1 所示。可以使用适当的偏光片而没有任何特殊限制。从利用高线性偏振光的入射以便获得具有良好对比度的显示的观点看，使用具有高偏振度的偏光片较好。偏光片的材料的实例包括用下述方法制成的吸收型偏光膜：将碘或双色物质如双色染料吸收到亲水聚合物薄膜中如聚乙烯醇薄膜、局部成形的聚乙烯醇薄膜或局部皂化的乙烯乙酸乙烯酯共聚物薄膜，并将薄膜拉长；以及上面所定义的并且在吸收型偏光膜的相对

5
10

的侧面之一或相对的侧面中每一个侧面上设置有一个透明保护层的吸收型偏光膜。

透明保护层最好用透明度、机械强度、热稳定性以及防潮性极好的材料制作。这类材料的实例包括：聚合物，实例如醋酸盐树脂、聚酯树脂、聚醚-砒树脂、聚碳酸酯树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、聚烯烃树脂、丙烯酸树脂、聚醚树脂、聚氯乙烯树脂、苯乙烯树脂、降冰片烯树脂；以及热固化型或紫外线固化型树脂如丙烯酸树脂、氨基甲酸乙酯树脂、丙烯酸-聚氨酯树脂、环氧树脂和硅树脂。可以通过实例如利用薄膜形式的粘贴法或利用聚合物溶剂形式的涂敷法来附加所述透明保护层。

15
20

另一方面，可使用适当的材料制作相位延迟器，实例如以这样的方式获得的双折射薄膜，即，由合适的聚合物形成的薄膜，实例如，在透明保护层的说明中列举的材料用适当的方法如单轴或双轴拉伸法拉长、合适的液晶聚合物如向列的或碟状(discotic)液晶聚合物的取向膜、或者由透明基底材料支撑的取向层的取向膜。相位延迟器在其厚度方向的折射率受热缩薄膜的热缩力作用控制。根据需要，通常在目视侧或/和后侧偏光片与液晶盒之间设置补偿相位延迟器。可根据波长范围使用合适的相位延迟器。此外，为了控制诸如延迟

25

这样的光学特性，可以使用两层或两层以上层叠形式的相位延迟器。

5 这样设置位于液晶显示屏侧面的光源、使得用作反射式液晶显示器照明光线的光线入射在液晶显示屏的侧面。这样，当把光源与设置在显示屏目视侧的光程控制层结合使用时，反射式液晶显示屏就能被做的既薄又轻。从防止光源的入射光进入液晶层的角度考虑，设置光源的最好方法是光源设置在目视侧盒基板的侧面，特别是设置在如上所述比后侧盒基板的侧面凸出许多的目视侧盒基板的侧面。

10 可使用适当的光源作为所述光源。光源的最佳实例包括：线性光源如（冷或热的）阴极管(cathode tube)；点光源如发光二极管；其中这样的点光源设置成一维或二维阵列的点光源阵列；以及点光源和线性光管的结合，通过这种结合，将来自点光源的入射光转换为线性光源的光。可以在液晶显示屏的一个侧面、两个侧面或多个侧面设置一个或多个光源。当在两个或两个以上侧面设置多个光源时，
15 可以通过以下方法构成多个侧面：将相对的侧面组合；将在垂直方向上和水平方向上交叉的侧面组合；或者利用上述两种组合将三个或三个以上侧面组合。

20 在照明方式下，只要接通光源就具有可见性。因为在外部光线方式下不需要接通光源就可以看到，所以把光源设置成可在接通或关断之间切换。可使用任何所希望的方式作为切换方式。可使用任何相关技术方法作为所述切换方法。附带指出，光源可以是能转换自身发光颜色的多色发光系统。另外，也可通过不同类型的光源发出不同颜色的光。

25 根据需要，可以用组合体的形式构成光源，其中，围绕光源设置诸如反射镜的适当的辅助单元，以便将来自光源的发散的光线引导到液晶显示屏的侧面。可用适当的起码能将光线反射到光源一侧的反射板作为反射镜，实例如具有高反射率金属薄膜的树脂板，白色平板或金属箔板。反射镜可作为还以这样的方式具有环绕光源功

能的保持单元，即，将反射镜的端部粘结到液晶显示屏某个盒基板的上端部和下端部，特别是目视侧盒基板的上端部和下端部。

如图 1 所示，在液晶显示屏目视侧盒基板的外侧、通常在液晶显示屏 2 的目视侧表面设置光程控制层。光程控制层是为以下目的设置的。即，借助于构成光输出装置的细沟槽 A 的光程改变斜面，使来自如图 1 所示设置在液晶显示屏侧面的光源的入射光的光程或者其透射光线的光程向着显示屏的后侧盒基板方向被改变。借助于光反射装置 22 将所述光线反射和反向，使得所述反射光线作为照明光（显示光）。

为达此目的，如图 1 所示，光程控制层 1 包括光输出装置，后者由在光程控制层 1 的相对的表面之一上、特别是在光程控制层 1 的表面（目视侧）上形成的多个细沟槽 A 构成。每个细沟槽 A 都具有相对于液晶显示屏的参考平面（即、相对于目视侧盒基板的参考平面（实际的水平平面））以 35 到 48 度倾斜角倾斜光程改变斜面，使得光源的入射光被反射，并且使得反射光的光程在预定的方向上被改变。

在上述说明中，如果构成光输出装置的每个细沟槽的尺寸很大，则细沟槽容易引人注目。结果，显示图像紊乱，使得液晶显示器的显示质量显著下降。此外，设置在光程控制层上表面的细沟槽的密度、即光程控制层上表面每单位面积的沟槽数减少，使得像素的照明度容易变得不均匀。结果，由于这么稀疏的光发射，发光点往往引人注目，使得显示图像的可见性大大降低。增加设置的细沟槽数对避免这个问题是有效的。在这种情况下，缩减细沟槽的尺寸是有利的。特别当用于设置光输出装置的使用面积受到限制时，缩减细沟槽的尺寸是确证光发射均匀性的一种有效的方法。

因此，光输出装置做成难以被观察者觉察并且是为改善借助触摸屏显示在液晶显示器上的显示图像的质量而设置的。如图 4 至 6 所示，由细沟槽 A 构成光输出装置，每个细沟槽 A 由剖面做成近似

5 三角形的凹部分构成。每个细沟槽 A 的长度不大于 $250\mu\text{m}$ ，尤其是不大于 $150\mu\text{m}$ ，更尤其不大于 $100\mu\text{m}$ ，其深度不大于 $50\mu\text{m}$ ，尤其不大于 $20\mu\text{m}$ ，更尤其不大于 $15\mu\text{m}$ ，深度不大于长度的 $1/5$ 。近似三角形称之为“近似”表示每边的变化如每边的弯曲或每两个边之间的交点的倒圆都是允许的。

10 在细沟槽的下限尺寸方面没有特殊限制。但是如果细沟槽太细，则光的衍射现象占优势，使反射或总反射变得困难。此外，所设置的光输出装置的数量如此大、以致于降低了生产效率。此外，当通过粘结剂层把光程控制层粘结到触摸屏上时，粘结剂进入构成光输出装置的细沟槽往往降低了光的利用率。出于这些方面的考虑，最好把每个细沟槽做成长度不小于 $10\mu\text{m}$ ，深度不小于 $2\mu\text{m}$ 。

15 当如上所述选择每个细沟槽的深度不大于其长度的 $1/5$ 时，透射光可被光程改变斜面有效地反射，因此可以使入射在侧面的光有效地从下表面射出。如果每个细沟槽的深度大于其长度，即如果每个细沟槽的长度比深度短，那么，可能使入射到光程改变斜面上的透射光减少也可能使入射到细沟槽侧面的光线增加。结果，被散射的透射光的比实例增加，光的利用率下降。从效率方面考虑，所选择的每个细沟槽的深度最好不大于其长度的 $1/8$ ，尤其以不大于 $1/10$ 为好。附带指出，每个细沟槽的长度基于每个光程改变斜面长边的长度而每个细沟槽的深度基于从上表面向下的距离。

20 另一方面，最好把由剖面形状近似三角形的凹部分构成的各个细沟槽设置成不连续的，以便像图 4 至图 6 所示那样随机分布以防成组细沟槽产生的规则性使细沟槽被明显看出并防止细沟槽对像素的干扰引起的莫尔条纹。如果细沟槽被规则地排列，那么，在细沟槽的规则排列和像素的规则排列之间可能出现莫尔条纹，使得液晶显示屏上显示光的可见性大大降低。当使细沟槽随机排列以消除排列的规则性时，就可防止莫尔条纹的产生。

为了获得从整个下表面（背面）出射的光的均匀性从而均匀地

照亮液晶显示屏并考虑到随着透射光和射出光的行进透射光的亮度会减小，细沟槽 A 的排列最好是离光源越远的地方越密，即离设置光源的入射侧面 1c 越远的地方细沟槽 A 的排列越密，如图 4 至 6 所示。这种排列可防止随着透射光和射出光的行进透射光的衰减引起的射出光的亮度的不均匀性。

5 当入射侧面的每个侧端边缘表面的透射光数量少于入射侧面中心部分的透射光数量时，最好如图 5 所示基于入射侧面 1c、使细沟槽 A 朝着每个侧端边缘面 1e 更密地排列，以便获得从整个下表面出射的光的均匀性，从而均匀地照亮液晶显示屏。附带指出，由于光源长度的缘故，靠近光程控制层侧端面的透射光的亮度通常小于光程控制层中心区的透射光的亮度，因此靠近侧端面的地方会比光程控制层的中心区更暗。在这种情况下，在靠近侧端面地方的细沟槽的密度应增加以便获得射出光亮度的均匀性。附带指出，在图 5 中也使用离入射侧面越远的地方细沟槽排列越密的方法。

10 如图 2 和 3 所示，把每个细沟槽 A 如上所述做成具有相对于参考平面(即相对于图 2 和 3 中的下表面 1b)以 35 到 48 度的角 θ_1 倾斜的光程改变斜面 A1、并具有面对着光程改变斜面 A1 的、相对于下表面 1b 以不低于 60 度的角 θ_2 倾斜的陡斜面 A2。此外，把光程改变斜面设置成面对光源，使得来自光源的入射在入射侧面 1c 的光能被光程改变斜面接收。故，入射在入射侧面并透射过光程控制层的光能被光程改变斜面 A1 反射，使得反射光能够以良好的垂直方向性的下表面射出。

15 也就是说，实例如，当使用诸如冷阴极管的线性光源时，透射光的最大亮度基本上垂直于入射侧面。当把具有倾斜角的光程改变斜面 A1 设置成尽可能垂直于透射光的矢量、同时使光程改变斜面 A1 面向入射侧面时，具有倾斜角的光程改变斜面 A1 可将透射光反射或全反射，因此可使反射光有效地以接近下表面法线的方向射出。其结果，可使光线以对观察有效的方向射出，使得被液晶显示屏的反

射层反射的光线以及给出的显示信息透射过光程控制层上表面除光输出装置以外的地方并很容易见到。从垂直方向性的角度出发，光程改变斜面的倾斜角在 38 到 45 度的范围较好，在 40 到 43 度的范围更好。

5 如上所述，通常最好这样设置光程改变斜面、以便尽可能准确地面对光源并且尽可能垂直光源，使得通过光源入射在入射侧面的光线能够有效地被光程改变斜面接收。故，当在入射侧面设置线性光源时，如图 4 和 5 所示，通常最好把这些细沟槽 A 的光程改变斜面 A1 做成根据其长度方向是平行的，并且尤其最好把这些光程改变斜面 A1 做成尽可能与入射侧面 1c 平行。但是可能会有这种情况，
10 根据光源的发光特性，光程改变斜面倾斜于入射侧面时光程改变斜面的入射效率非常好。因此，可以把光输出装置设置成基于其长度方向以适当的角度相对于入射侧面倾斜。

 附带指出，如图 6 所示，在使用点光源的情况下可以大致同心地排列所述细沟槽 A。用这种方式，从光源辐射的入射光的光程或入射光的透射光的光程被光程改变斜面 A1 改变，以便尽可能均匀地从光程控制层的下表面发出光线，使得以良好的利用光源光的效率、从光程控制层射出具有极好方向性的沿液晶显示屏法线方向的光。
15 在这种情况下，细沟槽 A 最好是对虚圆心大致同心的形式排列（凹坑结构），而可以把点光源在入射侧面的设置位置视为所述虚圆心。附带指出，最好这样进行所述同心排列、使得所述虚圆心形成在光程控制层的入射侧面上或入射侧面外以便于点光源的配置。可根据一个入射侧面或不同的入射侧面而设置一个虚圆心，或设置两个或多个虚圆心。

25 另一方面，以相对于下表面以不小于 60 度的角度 θ_2 倾斜的表面的形式分别设置面对光程改变斜面 A1 的陡斜面 A2，因为最好是光输出装置中除了光程改变斜面之外的其它面对视觉特性、光透射和光射出尽可能一点影响也没有。即，当这些陡斜面 A2 分别面向那

些光程改变斜面 A1 并以不小于 60 度的 θ_2 角相对于下表面倾斜时，在光程控制层法线方向（显示屏的观看方向）看到的陡斜面 A2 的投影区可被减小，这样当光源用作前光系统时，陡斜面对设置在后侧的液晶显示屏的可视性的影响就能减小。

5 就被陡斜面 A2 反射的外部光而论，随着陡斜面 A2 角度的增加，被陡斜面 A2 反射的外部光的亮度减小。因为所述反射光进入光程控制层内部并透射过光程控制层，所以可以有利地减小陡斜面 A2 对显示光可见度的影响。附带指出，实例如当陡斜面 A2 的倾斜角不大于 45 度时，反射的外部光返回到观察者一侧因此干扰了显示光的可见度。

10 当选择陡斜面 A2 的角度进一步加大时，如图 2 所示形成其剖面近似三角形的细沟槽的斜面 A1 和对应的陡斜面 A2 之间的顶角变得很小，以致返回的反射光减少、使得观察者难以觉察光输出装置的存在。考虑到消除陡斜面 A2 对可见度的影响，陡斜面 A2 的倾斜角

15 θ_2 不低于 75 度较好，不低于 80 度更好。附带指出，理想角度是 90 度，但是，在这种情况下，光输出装置很难用实例如转移模具形状的方法形成。

光程改变斜面和陡斜面可用如图 7 所示的直面构成，也可以如图 8 所示在满足一定角度条件的范围内用曲面构成。光程改变斜面

20 A1 和对应的陡斜面 A2 之间的顶点最好尽可能尖。当顶点被倒圆时，选择圆度的半径不大于细沟槽深度的 30%较好，不大于 20%更好，特别是最好不大于 10%。在这种情况下，可消除被圆度反射的外部光，使细沟槽难以觉察，同时可消除对透射过光程控制层的光线的散射、以便提高射出光的均匀性和光输出效率。

25 对细沟槽的每个侧面形状都没有特别限制。考虑到消除光在侧面的入射或者减少侧面的影响，所形成的侧面相对于下表面以不低于 30 度的角度的倾斜较好，不低于 45 度更好，最好不低于 60 度。考虑到透射光的入射效率的光学特性以及抗损坏性(mar-proofness)，

如图 2 和 3 所示把每个细沟槽制成其剖面类似三角形的凹部分并从上表面下凹。

考虑到当光源用于前光系统时，应尽量减少光输出装置对垂直透射过光程控制层的光的影响以减少光输出装置对液晶显示屏的显示光的影响，最好选择由细沟槽构成的光输出装置所占据的面积不大于光程控制层一个表面面积的 $1/8$ 。在通过光程控制层观察液晶显示器的显示图像时，如果光输出装置占据的面积太大，被光输出装置的斜面反射的光线的数量就增加以致显示光几乎不朝着观察者射出。当光输出装置所占据的面积不大于光程控制层一个表面面积的 $1/8$ 时，光程控制层的大部分表面为不形成光输出装置的区域。在这种情况下，可通过这个区域有效地透射液晶显示器的显示光以避免上述问题的出现。

当在光输出装置由小尺寸的细沟槽构成的情况下减小光输出装置的面积占光程控制层表面积的比例实例时，在用粘结剂层将光程控制层粘结到触摸屏上时，粘结剂层几乎不会进入细沟槽。从改善光程控制层的光线输出效率的角度看，这样做很有利。光输出装置的面积不大于光程控制层表面积的 $1/10$ 较好，不大于 $1/15$ 更好。

可用一种、两种或多种按照光源的波长范围及在该波长范围所展示的透明度所提供的适当的材料来制造光程控制层。附带指出。用于可见光范围的材料实例是关于透明保护层的说明中所列举的聚合物、固化型树脂和玻璃等。光程控制层最好用不呈现双折射或具有很小双折射的光学各向同性材料制作。另外，光程控制层与目视侧盒基板中透明基板的折射率差小于等于 0.15 为好，小于等于 0.10 更好，最好是小于等于 0.05 ，使得来自光源的入射光或其透射光可从目视侧盒基板给出并有效地入射到光程控制层、从而通过光程改变斜面获得明亮的显示。特别是，光程控制层的折射率最好高于目视侧盒基板中透明基板的折射率。

可用适当的方法制作光程控制层。光程控制层的制作方法没有

可用适当的透明粘结剂制成粘结剂层，对种类没有任何特殊限制。为了便于粘合处理最好使用利用粘性层的粘合方法。为了形成粘性层，可以用包括适当聚合物的增粘剂作为原料聚合物，如橡胶聚合物、丙烯酸聚合物、乙烯基-烷基醚聚合物、硅氧烷聚合物、聚酯聚合物、聚氨基甲酸酯聚合物、聚醚聚合物、聚酰胺聚合物或苯乙烯聚合物。特别是，最好用透明度良好、耐老化、耐热的材料作为原料聚合物，如丙烯酸增粘剂，它含有主要由丙烯酸或甲基丙烯酸烷基醚组成的聚合物。

光程控制层被设置在液晶显示屏的目视侧。这时，形成有光输出装置 A 的一面最好设置在外侧（目视侧），如图 1 所示，以便基于光输出装置 A 的光程改变斜面 A1 的光反射效率以及相应地基于入射在所述侧面的光的利用率来改善辉度。

具有检测输入位置机构的透明触摸屏 4 通过透明粘结剂层 5 被粘结到光程控制层 1 的外侧由此形成反射式液晶显示器，而光程控制层 1 具有如图 1 所示的光输出装置。具有检测输入位置的机构并能在垂直方向上透射光的适当材料可用作触摸屏。故，可用已知的透明触摸屏中的任何一种。通常可用下列触摸屏。即，分别配备有透明电极的两片透明基底材料片设置成具有一定间隙，同时两片透明基底材料片的电极侧彼此面对。此外，这样设置用于以电方式读取电极的接触位置的输入位置检测电极，以便可以检测输入位置。附带指出，具有柔性并呈现压力变形性的透明基底材料至少可用作透明基底材料之一的输入侧透明基底材料。

附带指出，图 1 中所示的触摸屏 4 包括：配备有透明电极 44 的输入侧透明基底材料 43；配备有透明电极 42 的受压侧透明基底材料 41；隔离层 45，通过该隔离层两片基底材料 43 和 41 以一定间隙配置，使得两片基底材料 43 和 41 的透明电极侧彼此面对。尽管图 1 中没有画出，但是，在透明电极 42 和 44 中还分别设置有电阻值检测电极和用于将电阻值检测电极引出的引线。

所用的触摸屏最好是这样的：其中，彼此面对的透明电极的表面应平坦并且非常光滑。如果透明电极的表面上凹凸不平，那么，应力往往总是施加到触摸输入操作的预定地方，因此透明电极可能开裂或脱落引起断线。特别是当受压侧透明电极的表面配备有用于光输出装置的棱柱形状的凹凸部分时，应力往往集中在棱柱形状凹凸部分的顶点。在本发明的光程控制层中，实际上可防止细沟槽组成的凹凸部分对触摸屏透明电极表面的影响。因此，当触摸屏透明电极的表面做的很平，就可防止应力集中在触摸输入操作的地方。结果，可减轻对电极的损伤延长触摸屏的寿命。

10 考虑到易于由柔性引起压力变形，所使用的触摸屏最好是这样的触摸屏：其中，输入侧基底材料由配备有透明电极的透明薄膜制成。此外，触摸屏受压侧的基底材料最好用支撑基底材料制作，其具有不大于 20nm、特别是不大于 10nm 的平面内光程差(in-plane retardation)并且配备有透明电极。这是为抑制出射光的变色而设置的。

15 也就是说，当透射过光程控制层的光被以非全反射的方式反射时，反射率随光线偏振的方向而变，因此光线以偏振光的形式从光程控制层射出。此外，在将光程控制层和触摸屏粘结在一起的粘结剂层的界面上的部分反射会产生偏振光。如果这种偏振光入射到遭到受压侧基底材料光程差影响的受压侧基底材料上，那么，由于色偏振颜色的缘故，使出射光变色。因此，如上所述当受压侧基底材料的平面内光程差减少时，可尽量有效的抑制变色。附带指出，通过基底材料平面内滞后相轴的方向和超前相轴的方向之间的折射率差与基底材料厚度的乘积可获得平面内光程差。

25 与上述说明类似，考虑到防止射出光变色，作为触摸屏组成部件之一的受压侧基底材料的支撑基底材料的厚度方向(thicknesswise)光程差同样应不大于 50nm，不大于 30nm 更好，最好不大于 20nm。厚度方向光程差可用一个数值表示，就是用基底材料中平均平面内

折射率和厚度方向折射率之差乘以基底材料的厚度。

5 附带指出，在触摸屏中使用的众所周知的透明基底材料有 PET（聚对苯二甲酸乙二酯）透明薄膜，以及 ITO（铟-锡氧化物）薄膜，通过真空汽相淀积法在透明薄膜上将这些透明基底材料做成透明电极。在这种情况下，作为基底材料的 PET 薄膜可能有非常大的光程差，范围从一千几百 nm 到几千 nm。用适当的如浇注的方法可制作小光程差的基底材料，也可以用退火处理的方法消除光的变形。

10 上述用于光程控制层所列举的适当材料也可用于形成触摸屏中每个透明基底材料。在触摸屏的最外表面可包括抗反射层，特别是在其目视侧最外表面。抗反射层的设置可抑制由于外部光的映射使显示光的对比度降低。另外，考虑到防止射出光的变色，光程控制层的光程差最好尽可能小。光程控制层的平面内光程差不大于 20nm 较好，最好不大于 10nm，同时厚度方向光程差不大于 50nm 较好，不大于 30nm 更好，最好是不大于 20nm。

15 任何合适的透光层都可作为粘结剂层将光程控制层和触摸屏粘结到一起。对粘结剂层没有特别限制。考虑到便于粘贴处理，最好用一个粘性层作为粘结剂层。作为粘性层的增粘剂可使用上面列出的适当材料，对此没有任何限制。在光程控制层和触摸屏用粘结剂层互相粘贴的情况下，如图 1 所示在光程控制层 1 中构成光输出装置的细沟槽 A 的内部最好不被粘结剂层充填。

20 也就是，如被放大的图 9 中所示，最好在光程控制层 1 粘贴到触摸屏 4 的受压侧基底材料 41 时只是粘贴光程控制层上表面的平坦部分而不粘贴细沟槽部分，同时粘结剂层 5 不要进入构成光输出装置的细沟槽 A 的内部，这样每个细沟槽的内部充满空气作为一个尽可能大的空间。这种配置旨在尽量有效的保持由细沟槽构成的光输出装置功能的同时获得良好的光输出特性。

25 如果每个细沟槽的内部都填满了粘结剂层，那么，细沟槽所允许的光的全反射的入射角范围很窄，因此入射效率很低。由于这个

原因，将通过光程控制层的透射光的光程改变到液晶显示器方向的能力很低，因此光照效率往往很低。当光程控制层的光输出装置具有棱柱形状凹凸结构、每个相邻顶角约 135 度、构成条纹状时，当用粘结剂层将光程控制层粘结到触摸屏上时，由于每个棱柱的顶角很宽，粘结剂层往往进入光输出装置。

如果粘结剂层进入光输出装置，由于粘结剂层和光程控制层之间的折射率差比空气和光程控制层之间的折射率差小得多，所以几乎不发生全反射。全反射在改变大角度光线的方向中非常有效从而使光线向着液晶显示屏方向行进。如果全反射几乎不发生，那么，光输出效率大大降低很难有明亮的显示。在本发明的用光程控制层中细沟槽构成的光输出装置的方法中，可以很容易地避免粘结剂对细沟槽的浸入。反之，在日本公开特许公报 No.2000-162594 中说明的使用由扩散的表面构成的光输出装置的方法中，几乎不可能在保留空气层的同时通过粘结剂层完成粘贴处理。

考虑到防止粘结剂层浸入细沟槽，粘结剂层具有较大的弹性模量较好。特别是，粘结剂层具有不小于 $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ 的强弹性模量较好，不小于 10^5 N/m^2 更好，最好是在 20°C 时不小于 10^6 N/m^2 。因此可防止由于粘贴时压力引起的变形使粘结剂层进入细沟槽。考虑到长时间的变形问题，最好使用具有大损耗弹性模量的粘结剂层。此外，粘结剂层的厚度不大于 $25\mu\text{m}$ 较好，在 1 到 $20\mu\text{m}$ 的范围内更好，最好在 5 到 $15\mu\text{m}$ 的范围内，以便在防止粘结剂层对细沟槽的浸入与粘贴力之间保持平衡。如果由于粘贴力不强，粘贴界面就会脱离，界面反射增加，由此外部光的反射率大大增加。因此最好均衡地、平稳地完成粘贴处理。

附带指出，就粘性层而言，由于受热在高温下弹性模量减小，粘性层可能会进入细沟槽。对于这种情况，粘性层可通过用紫外线或电子束照射的方法加以矫正以强化弹性模量，由此得到弹性模量的稳定性。此外，最好使用受热后弹性模量几乎不减小的粘性层以

及即使在高温下弹性模量也足够大的粘性层。

最好是粘结剂层的折射率低于光程控制层的折射率，并且粘结剂层和光程控制层之间的折射率差不小于 0.02，尤其是在 0.03 到 0.5 的范围内。结果，透射过光程控制层以便由于粘结剂层与上表面高平行性而以大角度入射到上表面的光可被有效地全反射，因此可尽量减少通过粘结剂层从光程控制层泄漏到触摸屏的光，可减少对触摸屏的光学影响。尤其是，对液晶显示器照明的光是以平行于或近乎平行光程控制层上、下表面的透射过光程控制层的光。以这样的大角度透射的光的强度很大。因此，当防止这种光进入触摸屏时，可以减小这种光对照明光的影响，以便抑制对比度降低，由此得到容易观察的显示。

从折射系数差的角度考虑，最好使用丙烯酸粘性层。在这个时候，如果粘性层被射线交联，交联处理可在粘贴之后进行以提高弹性模量，由此改善热稳定性。此外，通过适当的方法可实现粘结剂层不进入细沟槽的粘贴过程，如在触摸屏上设置粘结剂层，通过粘结剂层将触摸屏和光程控制层粘贴在一起的方法，以及将设置在隔离板上的粘性层转移到触摸屏上或转移到光程控制层上并通过该粘性层将触摸屏和光程控制层粘贴在一起。

为了防止外部光的表面反射扰乱可见性，可能要对触摸屏的外表面进行无眩光处理或抗反射处理。可用各种方法实现使表面成为细凹凸结构的无眩光处理，如喷砂或凸模压加工等表面粗糙处理的方法；或混合透明微粒硅石的方法。可通过形成相干的汽相淀积薄膜的方法来实现抗反射处理。另外，可通过粘贴薄膜的方法来实现无眩光或抗反射处理，其中，将这种表面细凹凸结构或这种相干薄膜加到所述薄膜上。无眩光处理或抗反射处理最好尽量不妨碍光输出装置的功能。

可在反射式液晶显示器中设置光散射层。可通过适当的方法设置所述光散射层，实例如以在无眩光层中所述的同样方法利用涂层

或具有细微凹凸结构表面的散光片。虽然可以适当地确定设置光散射层的位置，但是，考虑到显示质量的稳定性，一般最好如上所述把光散射层设置在光程控制层和目视侧盒基板之间。在这种情况下，可将光散射层做成含有透明微粒的散光型粘结剂层，因此光散射层可作为粘贴光程控制层透明板的粘结剂层，或者为了减少厚度作为将偏光片和相位延迟器粘结到一起的粘结剂层。因此，可设置一个光散射层，也可设置两个或更多的光散射层。

可从无机物微粒和有机物微粒中选择一种或两种适当的透明微粒作为粘结剂层中的透明微粒。无机物微粒可以是导电的并且由硅石、氧化铝、二氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化铟、氧化镉、或氧化铋制成。有机物微粒由交联的或非交联的聚合物制成。

在本发明的反射式液晶显示器中，大部分从光源入射在入射侧面的光线根据反射定律通过液晶显示屏的反射、尤其通过液晶显示屏的目视侧盒基板的透明基板被向后透射。因此，当防止白色光从屏的表面射出（泄漏）时，以良好的垂直方向性在朝着后侧盒基板的方向上有效地改变光程控制层的光程改变斜面 A1 上的入射光的光程。透射光的其它部分也借助全反射被向后透射，使得所述光线入射到光程改变斜面 A1 背面。因此，以良好的垂直方向性、在朝着后侧盒基板的方向上有效地改变透射光的其它部分的光程。结果，可获得照明方式下的明亮显示。因此，可以制作一个能有效使用光源光或外部光的反射式液晶显示器，一个明亮、易看、显示质量优秀的反射式液晶显示器，一个可同时使用外部光方式和照明方式的反射式液晶显示器。

在图 1 所示的反射式液晶显示器中，按如下方式实现观看。在照明方式中光源 3 接通时，光线 α 从光程控制层 1 的下表面射出，经过偏光片 27、液晶盒 25 等，并被反射层 22 反射。被反射的光经过液晶盒、偏光片等等，以反向路线行进并到达光程控制层 1。结果，通过触摸屏 4 可看到除细沟槽 A 以外部分被透射的显示图像。另一

方面，在外部光方式下光源被断开，光线经由触摸屏 4 入射到光程控制层除细沟槽 A 以外的区域上，以与上述方式相反的路线行进，并到达光程控制层 1。结果，通过触摸屏 4 可看到穿过光程控制层 1 中除细沟槽 A 以外区域透射的显示图像。

5 用于构成根据本发明的反射式液晶显示器的光学元件或部件如光程控制层、液晶盒、偏光片、相位延迟器等可全部或部分整体地层叠/固定在一起、也可以分开设置。从基于抑制界面反射防止对比度降低的观点出发，这些光学元件或部件最好固定在一起。像增粘剂这样适当的透明粘结剂可用于固定/粘贴处理。可使透明粘结剂层
10 中含有透明微粒，因此这种层可作为呈现散射功能的粘结剂层。实例例如，采用经诸如水杨酸盐化合物、苯酚化合物、苯并三唑化合物、氰基丙烯酸盐化合物或镍配盐化合物等紫外线吸收剂处理的方法，可以使所述光学元件或部件、特别是目视侧光学元件或部件具有紫外线吸收能力。

15

参考实例 1

按照以下方法制作铬掩膜。在玻璃基板的 35 mm x 25 mm 矩形区上开出多个长 100 μ m 宽 10 μ m 的开口，使得矩形区的短边方向平行于每个开口长边的方向。另外，开口的位置是随机设置的，开口的密度从矩形的一个短边到其另一个短边逐渐增加，即开口的密度
20 沿矩形长边的方向连续增加。（图 4）。开口占据的总面积不大于矩形区面积的 1/10。

另一方面，用旋涂法将聚酰亚胺清漆涂到干净的玻璃板上。在 100 $^{\circ}$ C 预焙 30 分钟后，在 350 $^{\circ}$ C 下经 4 小时将聚酰亚胺清漆烧结。
25 这样，在干净的玻璃板上形成 10 μ m 厚的聚酰亚胺涂层薄膜。然后用溅射法在聚酰亚胺涂层薄膜上相继形成 0.1 μ m 厚的铬薄膜和 0.5 μ m 厚的铜薄膜。再用旋涂法在铜薄膜的表面上涂敷 5 μ m 厚的正性保护膜，这样一个样板就产生了。

将铬掩膜紧靠在样板的正性保护膜上，经紫外线曝光后，将保护膜显影，通过刻蚀将铜薄膜和铬薄膜去掉。这样就获得使聚酰亚胺涂层薄膜暴露在开口下的样板。用激光束照射样板，在以下条件下用平行的准分子激光束进行大量数次的扫描：将所述样板这样布置，使得开口密度稀的样板的短边垂直于激光束的行进方向而其长边与激光束成 43 度角。用这种方式，各个开口中的聚酰亚胺涂层薄膜有部分被烧蚀掉。样板中的铜薄膜和铬薄膜被刻蚀掉。然后用真空汽相淀积法将银薄膜涂敷在样板上。样板被镍型化，将其切成预定的形状。这样就获得了模具 A。

10

参考实例 2

用与参考实例 1 的相同的方法获得模具 B，所不同的是本参考实例的样板（图 5）中的开口位置在矩形区是这样随机设置的，使得开口排列的密度在矩形区每个长边方向上连续增加，并且使得靠近矩形每个长边的密度比靠近中心区的密度要高。

15

参考实例 3

在矩形黄铜板的表面上，用金刚石刀，从离开入射侧面 2.5mm 远的地方开始切割。这样就获得具有条纹形状的以 210 μm 间距布置的光输出装置，并且每个光输出装置的剖面形状都像不规则三角形。选择切割方向平行于黄铜板长度的方向。每个光输出装置都有一个 20 μm 宽以 42 度角倾斜的光程改变斜面以及一个 190 μm 宽的平缓坡度。光程改变斜面面对入射侧面。光程改变斜面占据的面积是上表面面积的 1/10.5。

20

25

参考实例 4

对矩形黄铜板的表面进行喷砂，由此获得具有表面被褪光的模具 D，作为形成光输出装置的表面。

参考实例 5

用与参考实例 1 的同样的方法获得模具 E, 所不同的是本参考实例中用激光束照射样板, 同时在以下条件下用平行的准分子激光束进行大量次数的扫描: 将样板这样布置、使得开口密度稀的样板的短边垂直于激光束, 以便将聚酰亚胺涂层薄膜部分地烧蚀掉。即, 模具 E 的表面没有以预定的角度形成的光程改变斜面。

实例 1

将紫外线固化型丙烯酸树脂涂敷到 100 μm 厚的透明冰片烯树脂薄膜上。将树脂薄膜涂层小心的放到在参考实例 1 中获得的模具 A 上。用橡胶滚筒使树脂薄膜和模具 A 紧紧粘结到一起后, 过剩的树脂和气泡被挤出, 用金属卤素灯紫外线照射树脂薄膜以便使其硬化。然后, 将硬化的树脂薄膜与模具 A 分离, 切成 40mm 宽 30mm 长的尺寸。由此获得具有固化层的光程控制层 A, 模具 A 的阴轮廓被转移到该硬化层上。附带指出, 冰片烯树脂薄膜的折射系数是 1.52, 固化层的折射系数是 1.512。根据扫描电子显微镜 (SEM) 对剖面的观察结果, 所获得的光程控制层配备有由细沟槽构成的光输出装置, 每个细沟槽的由剖面像为似三角形的凹部构成。每个细沟槽具有以大约 42 度角倾斜的光程改变斜面和以大约 70 度的平均角度倾斜的陡斜面。光程控制层中光输出装置以外的区域为平坦区。故, 通过模具 A 的阴轮廓的转移而形成光输出装置。

用真空汽相淀积法在冰片烯树脂薄膜的表面上形成 ITO 薄膜, 由此形成透明电极。这样得到的薄膜的表面电阻是 400 Ω/\square 。将薄膜切割成 40mm 宽 30mm 长的尺寸并准备两片这样的薄膜。将每一片的长边和短边都用银浆印刷、从而形成电极。之后, 在两个薄膜片之间形成透明树脂隔离层。用双面胶带将两片薄膜的周围粘贴到一起, 使电极隔着隔离层彼此面对。这样就获得了触摸屏 A。根据对薄膜的光程差的测量结果, 平面内光程差是 12nm, 厚度方向光程差

是 35nm。

通过折射率为 1.515 的粘性层将光程控制层这样粘结到反射式液晶显示屏的目视侧，使得光程控制层 A 的光输出装置被设置在目视侧。附带指出，反射式液晶显示屏具有在后侧盒基板的液晶侧的反射电极、在目视侧盒基板的液晶侧的低折射率透明层以及在目视侧盒基板上侧的相位延迟器和偏光片。然后，通过具有折射率 1.468 的丙烯酸增粘剂将触摸屏 A 粘结到光程控制层。在目视侧盒基板的侧面设置面向光程控制层中细沟槽的光程改变斜面的冷阴极管。由此获得了反射式液晶显示器。附带指出，丙烯酸增粘剂的储能弹性模量在 20°C 时是 $1.8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ 。

实例 2

用与实例 1 中的相同的方法获得光程控制层 B，除了使用参考实例 2 中获得的模具 B 之外。用与实例 1 中的相同的方法获得反射式液晶显示器，除了光程控制层 A 被光程控制层 B 代替之外。通过 SEM 对剖面观察的结果，光程控制层 B 的光输出装置由细沟槽构成，每个细沟槽由剖面类似于三角形的凹部分构成，并且是通过模具 B 的阴轮廓的转移而形成的。每个光输出装置具有以约 41 度角倾斜的光程改变斜面以及以约 72 度角倾斜的陡斜面。

实例 3

用与实例 1 中的相同的方法获得光程控制层 C，除了使用参考实例 3 中获得的模具 C 之外。用与实例 1 中的相同的方法获得反射式液晶显示器，除了光程控制层 A 被光程控制层 C 代替之外。通过 SEM 对剖面观察的结果，光程控制层 C 的光输出装置由棱柱状凹凸部分的重复结构构成，每个棱柱状凹凸部分由剖面类似于三角形的凹部分构成并且是通过模具 C 的阴轮廓的转移形成的。光程控制层 C 没有平坦区。每个光输出装置具有以大约 42 度角倾斜的光程改变

斜面以及以大约 3 度的平均角度倾斜的平坡。

实例 4

5 用与实例 1 中的相同的方法获得光程控制层 D，除了使用参考实例 4 中获得的模具 D 之外。用与实例 1 中的相同的方法获得反射式液晶显示器，除了光程控制层 A 被光程控制层 D 代替之外。通过 SEM 对剖面观察的结果，光程控制层 D 的光输出装置是通过模具 D 的阴轮廓的转移由随机的凹凸部分构成的。

10 实例 5

用与实例 1 中的相同的方法获得光程控制层 E，除了使用参考实例 5 中获得的模具 E 之外。用与实例 1 中的相同的方法获得反射式液晶显示器，除了光程控制层 A 被光程控制层 E 代替之外。通过 SEM 对剖面观察的结果，光程控制层 E 的每个光输出装置的剖面接近棱台形状并且是通过模具 E 的阴轮廓的转移形成的。每个光输出装置

15 装置的斜面和相对面之间的角度为大约 80 度。

实例 6

20 用与实例 1 中的相同的方法获得反射式液晶显示器，除了光程控制层 A 和触摸屏 A 是通过折射率为 1.468 以及在 20°C 时储能弹性模量为 $3 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ 的丙烯酸增粘剂彼此粘结在一起之外。

实例 7

25 用与实例 1 中的相同的方法获得反射式液晶显示器，除了通过增粘剂将触摸屏 A 粘结到 0.7mm 厚的玻璃基板上、并且简单地堆叠在光程控制层 A 上而没有任何丙烯酸增粘剂的干预之外。

实例 8

用与实例 1 中的相同的方法获得反射式液晶显示器，除了触

触摸屏 A 用触摸屏 B 替代之外。附带指出，触摸屏 B 是用具有 1780nm 的平面内光程差、3400nm 的厚度方向光程差的 PET 薄膜代替在触摸屏 A 中使用的冰片烯树脂制作的。

5 实例 9

用与实例 1 中的相同的方法获得反射式液晶显示器，除了光程控制层 A 和触摸屏 A 被导光管和触摸屏 C 代替、使得通过粘性层彼此粘结的导光管和触摸屏 C 组合体简单地堆叠在液晶显示屏上、并且使得冷阴极管设置在导光管的侧面之外。附带指出，导光管是由 1.2mm 厚的丙烯酸板制作的，后者被切割成 40mm 宽 30mm 长的尺寸并且端面被抛光。触摸屏 C 的生产方法与触摸屏 A 相同，只不过冰片烯树脂薄膜具有由使用模具 D 而不是使用模具 C 形成的随机凹凸部分构成的光输出装置的、配备有在光输出装置上形成的 ITO 薄膜、并且切成 40mm 宽 30mm 长的尺寸、以便作为受压侧基底材料。

评估实验

实例 1 到实例 9 的每个反射式液晶显示器都是在暗室中从正面观察，同时显示器中的冷阴极管是接通的，使得液晶显示屏的一半处在白色状态而另一半处在黑色状态。此外，测量了白色显示区中心的辉度，测量结果如下表所示。

	Ex1	Ex2	Ex3	Ex4	Ex5	Ex6	Ex7	Ex8	Ex9
正面辉度 (cd/m ²)	46	41	15	3	10	23	57	41	21

从结果看很显然获得辉度高的是实例 1 和实例 2。由显微镜观察的结果，在实例 1 和实例 2 中所观察到的空气层基本与每个沟槽区

相等。很显然实例 1 和实例 2 中光输出装置都没被任何粘性层充填。此外，观察了从下表面射出的光的状态。结果，射出的光集中在与屏大致垂直的方向。实验表明，辉度是高的并且所述反射式液晶显示器能被有效地照亮。此外，即使在黑色状态，显示器也有极好的黑度及高对比度。

另一方面，实例 3 中的辉度大约是实例 1 或实例 2 中的 1/3。根据对实例 3 的显微镜观察，发现其中大量细沟槽充满了粘性层。该观察结果被认为由下列原因引起。即，由于每个光输出装置的相对面的角度非常浅，进入沟槽的粘胶使允许全反射的斜面的面积减小，因此使辉度降低。此外，在光输出装置和像素之间产生莫尔条纹使显示不易看清。在实例 4 中，实验表明几乎没有光射出。根据显微镜对实例 4 观察的结果，光程控制层的凹凸区全被粘性层填满。结果，即使在白色状态也不能获得明亮的显示，并且对比度很低，因此很难区别黑和白。

实例 5 中，光线以一个大幅度倾斜地射出，因此正面辉度比实例 1 或实例 2 低很多。根据对大幅度射出的光的观察，白显示区和黑显示区之间的对比度非常低，因此大部分光不包含显示信息。根据显微镜观察，实例 5 中的光输出装置几乎没被不干胶充填，但是，因为斜面的角度大得无法获得像实例 1 或实例 2 那样的透射光的全反射，才使液晶显示器不能被有效地照亮。

实例 6 中的辉度大约是实例 1 或实例 2 中的 1/2，此外，实例 6 中的大部分光是以比实例 1 或实例 2 更大角度斜射出去。根据显微镜观察结果发现由于光输出装置与空气界面的面积比实例 1 或实例 2 中的小，粘性层进入光输出装置的沟槽结构。实例 7 中的辉度比实例 1 或实例 2 要高，但是这种液晶显示器不易使用，因为如果触摸屏不用玻璃板支撑时由于会产生大量折褶。当触摸屏依附在玻璃板上时，与实例 1 或实例 2 相比，液晶显示器的厚度约增加 1mm。

实例 8 中的辉度与实例 1 或实例 2 大致相等。但在实例 8 中，

显示不易看到，因为从某个角度向下看时，可见到不均匀虹区或低辉度区。图9中的辉度约为实例1或实例2的1/2。在实例9中大部分光以大角度斜射出。但是，从上表面泄漏的光非常密集同时对对比度很低。此外，与实例1和实例2比液晶显示器的厚度增加约1.5mm。

5 另一方面，对外部光方式下的对比度进行评价，在一个明亮的房间里关掉光源，显示出一半白一半黑的状态。结果，实例1、2、4、5和6的显示都非常好并易于观看。相反，实例3中的显示由于有条纹出现就不易观看。在实例7中，因为由于触摸屏的下表面和液晶显示器的正面的反射，图像反映的生成使黑显示变得稍带白，因此
10 显示不易观看。在图8中，由于从触摸屏的某个角度观看可见到不均匀虹纹，因此显示不易观看。同样在实例9中，与实例7中的方式一样，由于导光管的下表面和液晶显示器的正面的反射，图像反映的生成使黑显示变得稍带白，因此显示不易观看。

然后，实例1、2和9中的液晶显示器接受触摸输入测试，用一个直径为5mm的半球面的正端加50g的力到触摸屏上，结果，在实例
15 1和实例2中甚至做了20,000次测试也能获得传导电流，而实例9由于导线折断，进行了9,000次测试就不能得到传导电流。

从实例1和实例2的测试中明显看出，当接通电源时，触摸屏在亮度、对比度、易于观看及使用寿命方面都非常出色。因此，很
20 显然本发明的反射式液晶显示器具有防止出现条纹、显示明亮、易于观看等优点。

虽然本发明用参考实例的形式进行了一定深度的叙述，但是很显然对本发明参考实例所揭示的结构、组合及部件排放等细节都可能被改动而不偏离以下权利要求书中限定的发明的精神和范围。

25

图 1

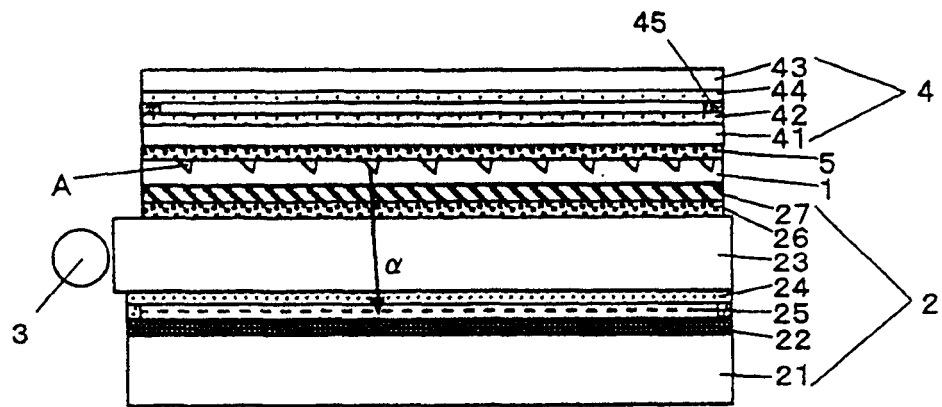


图 2

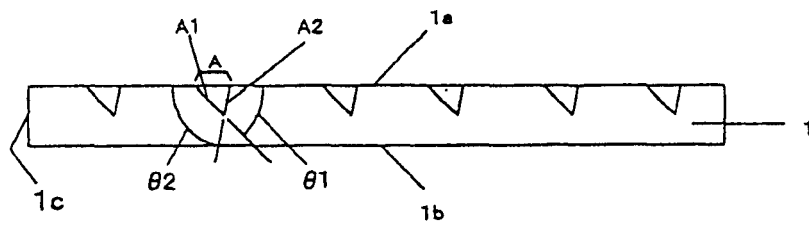


图 3

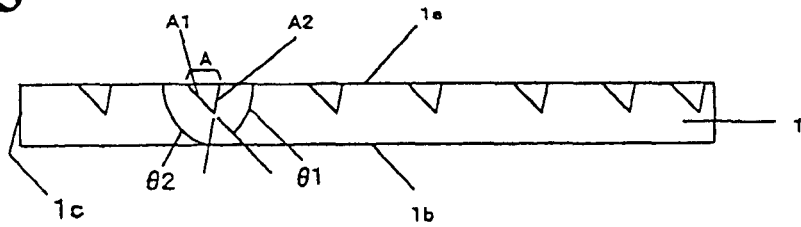


图 4

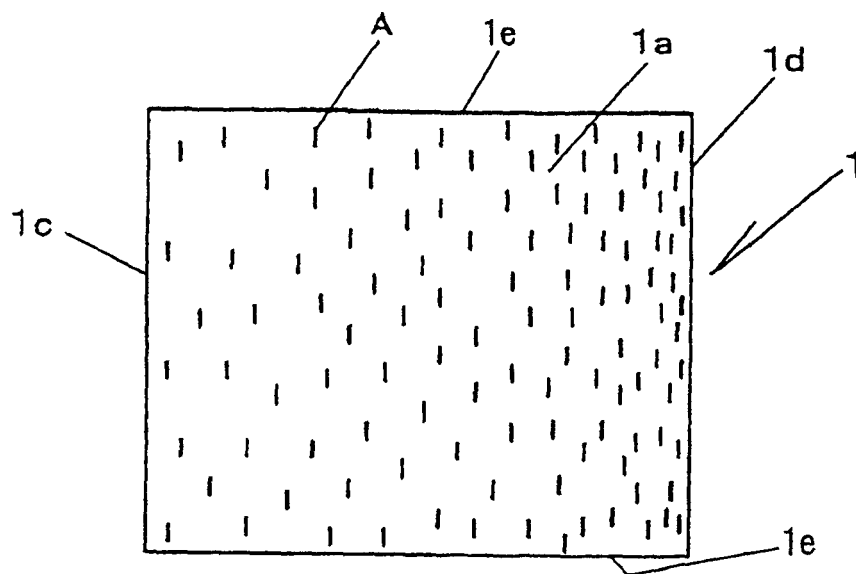


图 5

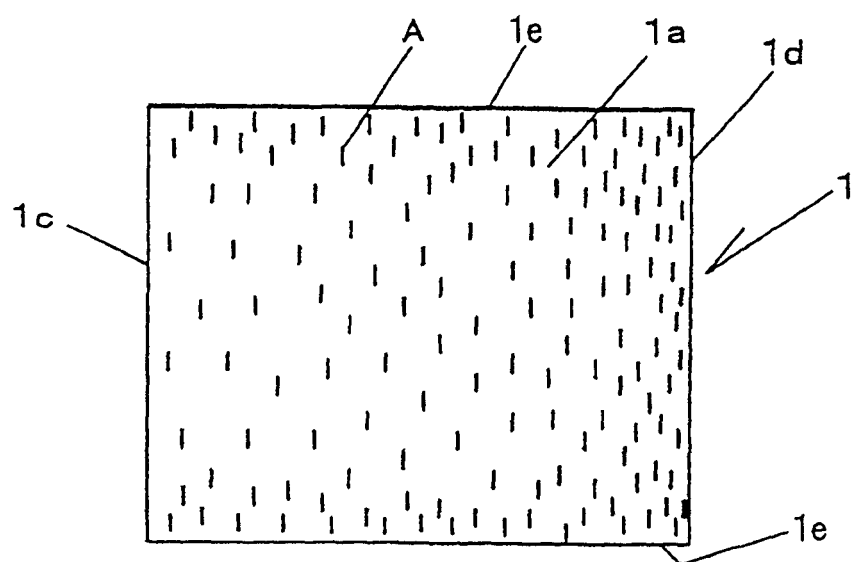


图 6

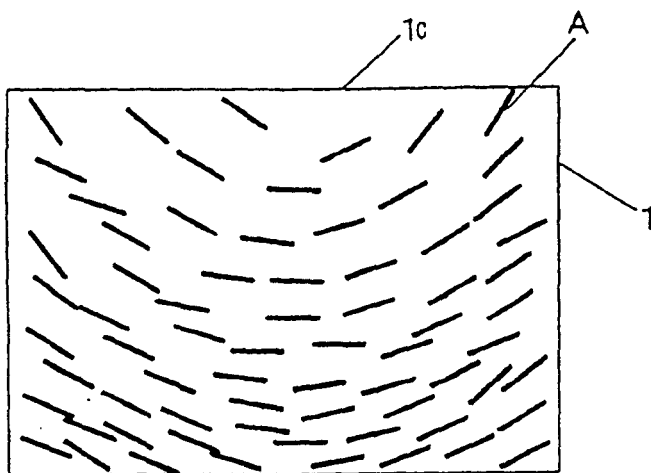


图 7

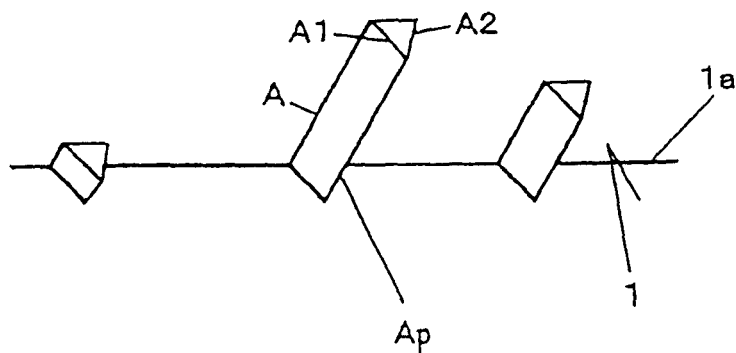


图 8

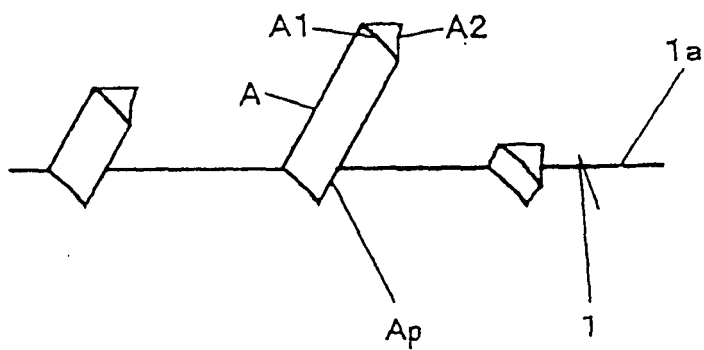
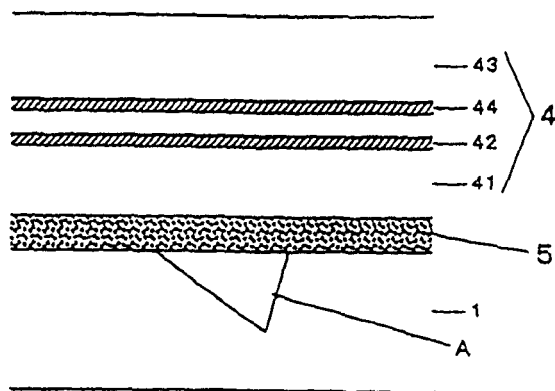


图 9



专利名称(译)	反射式液晶显示器		
公开(公告)号	CN1384392A	公开(公告)日	2002-12-11
申请号	CN02118984.6	申请日	2002-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	梅本清司 中野勇树 木下亮晃 岸冈宏昭 堺谷和香		
发明人	梅本清司 中野勇树 木下亮晃 岸冈宏昭 堺谷和香		
IPC分类号	G02F1/1333 F21V8/00 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13357 G09F9/00 G09F9/30 G09F9/35 H01H35/00 G02F11/343 G06F30/33		
CPC分类号	G02B6/0036 G02B6/005 G02B6/0053 G02B6/0061 G02F1/13338 G02F1/133504 G02F1/133615 G02F2001/133616 G02F2203/02		
代理人(译)	杨凯 傅康		
优先权	2001135873 2001-05-07 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

反射式液晶显示器包括反射式液晶显示屏、至少一个光源、光程控制层、透明触摸屏及透明粘接层,反射式液晶显示屏包括液晶盒和光反射层,液晶盒包括后侧盒基板、目视侧盒基板以及两个盒基板之间的液晶层,反射式液晶显示屏用这样的方式构成:入射在外表面的外部光被光反射层反射、使得透射过液晶层的显示光从目视侧盒基板射出并可见。在反射式液晶显示屏的至少一个侧面设置光源,在目视侧盒基板的外表面侧设置光程控制层,透明触摸屏通过粘接层粘到光程控制层的外侧,光程控制层包括由许多细沟槽排列构成的光输出装置,每个细沟槽的光程改变斜面这样设置、使得通过光源入射在侧面的光向后侧盒基板方向反射。

