

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03823683.4

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100520524C

[22] 申请日 2003.9.29 [21] 申请号 03823683.4

[30] 优先权

[32] 2002.10.4 [33] KR [31] 10-2002-0060462

[86] 国际申请 PCT/KR2003/001983 2003.9.29

[87] 国际公布 WO2004/031845 英 2004.4.15

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.4

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 尹荣男

[56] 参考文献

JP2000-330107A 2000.11.30

US2002/0036728A1 2002.3.28

US6437840B1 2002.8.20

US2001/0036013A1 2001.11.1

审查员 潘宁媛

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

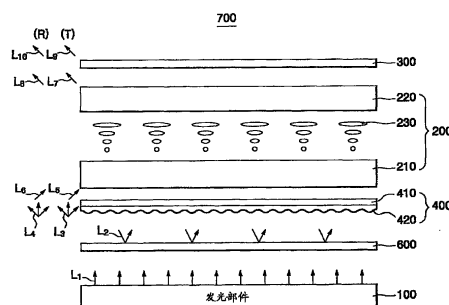
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

公开了一种能够改善反射模式下的显示特性和视角，以及可见度的液晶显示装置(700)。半透射膜(600)布置在发光部件(100)和液晶显示屏(200)之间，以便部分地透射或反射由外界提供的光。一个表面经过防眩光处理的偏光板(400)布置在所述液晶显示屏(200)和所述半透射膜(600)之间。从发光部件出射的光直接进入偏光板。所述偏光板(400)漫射从所述半透射膜透射的，或从所述半透射膜处反射的光。液晶显示装置的显示特性和视角可以得到改善，并且可以提高反射模式下的反射率，因此提高了可见度。



1. 一种液晶显示装置，其包括：

发出第一光线的发光部件；

偏光部件，所述偏光部件透射第一偏振态光线并吸收与所述第一偏振态基本正交的第二偏振态光线，其中所述偏光部件包括偏光层以及与该偏光层一体形成并具有凹凸表面的光漫射层，并且所述偏光部件与所述发光部件相邻布置，以便通过对所述第一光线进行偏振和漫射而生成第二和第三光线；以及

布置在所述偏光部件上，以便利用所述第三光线显示图像的液晶显示屏，其包括第一基板、与第一基板相对的第二基板和插入到所述第一基板和第二基板之间的液晶，

其中所述第一光线在从所述发光部件出射之后直接进入所述偏光部件。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其中

所述光漫射层与所述发光部件相对布置，以便通过对第一光线漫射生成第二光线；以及

所述偏光层布置在所述光漫射层上，以便通过使第二光线偏振从而生成第三光线。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其中

所述偏光层与所述发光部件相对布置，以便通过对第一光线的偏振生成第二光线；以及

所述光漫射层布置在所述偏光层上，以便通过对第二光线漫射而生成第三光线。

4. 一种液晶显示装置，其包括：

发出第一光线的发光部件；

布置在所述发光部件上的半透射膜，用于让第一光线通过其透射，并部分反射与第一光线方向相对的第二光线；

布置在所述半透射膜上的偏光部件，以便通过对第一光线的偏振和漫射生成第三和第五光线，并通过对第二光线的偏振和漫射生成第四和第六光线；以及

布置在所述偏光部件上，以便通过选择性地接收第五光线或第六光线显

示图像的液晶显示屏，其包括第一基板、与第一基板相对的第二基板和插入到所述第一基板和第二基板之间的液晶。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置，其中所述偏光部件包括：

与半透射膜相对布置，以便通过对第一光线漫射生成第三光线，并通过对第二光线漫射生成第四光线的光漫射层；以及

布置在所述光漫射层上，以便通过使第三光线偏振而生成第五光线，并使第四光线偏振而生成第六光线的偏光层。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置，其中，所述光漫射层具有大于20%的雾度值。

7. 如权利要求5所述的液晶显示装置，其中，所述光漫射层包括涂布在所述偏光层的一个表面上的涂覆材料和与涂覆材料混合的散射材料。

8. 如权利要求7所述的液晶显示装置，其中，涂覆材料包括丙稀基树脂，散射材料包括二氧化硅颗粒。

9. 如权利要求4所述的液晶显示装置，其中所述偏光部件包括：

与半透射膜相对布置，以便通过使第一光线偏振而生成第三光线，并使第二光线偏振而生成第四光线的偏光层；以及

布置在与所述第一基板相对的偏光层上，以便通过对第三光线漫射生成第五光线，并通过对第四光线漫射生成第六光线的光漫射层。

10. 如权利要求4所述的液晶显示装置，其中，所述第二基板包括滤色器和第一电极，所述第一基板包括开关装置和与所述第一电极相对的第二电极。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，尤其涉及一种能够改善显示特性和视角，以及反射模式下的可见度的液晶显示装置。

背景技术

在当今这个信息社会的时代里，电子显示装置起着重要的作用，而且在各种行业内广泛应用着各种各样的电子显示装置。

随着半导体技术的迅猛发展，各种低驱动电压、低能耗、重量轻、体积小的电子器件得到了充实。在这点上，要求制作出一种体积更小，重量更轻的，具有低驱动电压和低能耗的平板型显示器，以适应新的工业环境。

在目前开发出的显示器当中，液晶显示装置具有更加小巧、轻便的结构，并且具有低能耗和低驱动电压，所以广泛应用于各种电子设备当中。

根据所采用的光源，可以将液晶显示装置分为透射型液晶显示装置、反射型液晶显示装置和反射-透射型液晶显示装置。透射型液晶显示装置通过使用位于液晶盒（liquid crystal cell）背部的发光部件显示图像，反射型液晶显示装置通过使用自然光显示图像。另外，在不提供外部光源的房间或地方显示图像时，反射-透射型液晶显示装置使用安装在显示装置内的光源（透射模式）。如果提供了充足的外界光，反射-透射型液晶显示装置通过反射从外部光源入射的光来显示图像（反射模式）。

反射-透射型液晶显示装置包括一液晶显示屏，该液晶显示屏具有第一基板，与第一基板相对的第二基板，布置在第一基板和第二基板之间的液晶层，以及位于液晶显示屏背部的发光部件。

第一基板包括连接至薄膜晶体管（下文中简称 TFT）的一透明电极和一反射电极。从发光部件射入到第一基板中的光会穿过透明电极。反射电极会反射通过第二基板入射的光。也就是说，透射区域仅存在于透明电极当中。第一电极的其他部分起着反射区域的作用，用来反射通过第二基板入射的光。

另外，第二电极包括：一由 RGB 像素构成的滤色器，在光通过其间时，

可以生成预定色彩；一遮断层（intercepting layer），用于防止光从像素之间泄漏，和一公共电极。

另外，第一和第二偏光板(polarizing plate)被分别贴附到第一和第二基板的外部，其目的在于根据液晶层的对准方向，使外界光恒定地通过第一和第二基板。如此布置第一和第二偏光板，使其偏光轴相互垂直定位。

第一 $1/4\lambda$ 相差板（phase-difference plate）布置在第一基板和第一偏光板之间，第二 $1/4\lambda$ 相差板布置在第二基板和第二偏光板之间。第一和第二 $1/4\lambda$ 相差板通过将 $1/4\lambda$ 的相位差施加到两个偏振分量上将线偏振光改转换成圆偏振光，或反之，其中两个偏振分量平行于第一和第二 $1/4\lambda$ 相差板的光轴相互垂直。

但是，根据常规的反射-透射型液晶显示装置，要求在第一和第二基板上分别贴附一个宽波段 $1/4\lambda$ 相差板，以覆盖偏光板以及可见光线区域（visible ray area），所以较透射型液晶显示装置而言，其制造成本有所增加。此外，在透射模式下，常规反射-透射型液晶显示装置的透光率要比透射型液晶显示装置低，因此其对比率（C/R）也会降低。

而且，在常规的反射-透射型液晶显示装置中，液晶层的 $\Delta n d$ 小于透射型液晶显示装置中的液晶层的 $\Delta n d$ ，所以要求减小液晶盒的缝隙（d）和液晶折射率的各向异性（ Δn ）。因此，不仅常规的反射-透射型液晶显示装置的制造工艺困难，而且液晶的可靠性也被降低了。

出于这一原因，最近使用的一种反射-透射型液晶显示装置采用了一种能够反射或透射来自液晶屏外部的光线的结构，而同时使用了透射型液晶显示装置的液晶显示屏。明确地说，最近使用的反射-透射型液晶显示装置包括一个半透射片（semi-transmissive sheet），这一半透射片可以让入射到液晶显示屏和发光部件之间的一部分光线经过其透射，而反射剩余部分的光线。

但是在反射模式下，上述结构表现出较差的可见度和前反射（front reflection）特性。也就是说，在反射模式下，通过第一基板入射的光在半透射片处被镜面反射(specularly reflected)了，因此降低了光的可见度，并且其视角变窄了。

发明内容

本发明提供了一种能够改善反射模式下的显示特性和视角，以及可见度的液晶显示装置。

在本发明的一个方面中，提供了一种液晶显示装置，其包括：发出第一光线的发光部件；布置在发光部件上，以便通过对第一光线进行偏光和漫射而生成第三光线的偏光部件；以及布置在偏光部件上，用以通过第三光线显示图像的液晶显示屏，这一液晶显示屏包括第一基板，与第一基板相对的第二基板和插入到第一基板和第二基板之间的液晶。

在另一个方面中，提供了一种液晶显示装置，其包括：发出第一光线的发光部件；布置在发光部件上的半透射膜，以便使第一光线通过其间，并部分地反射与第一光线反向的第二光线；布置在半透射膜上的偏光部件，用以通过对第一光线进行偏光和漫射而生成第五光线，通过对第二光线进行偏光和漫射而生成第六光线；以及布置在偏光部件上，用以通过有选择地接收第五光线或第六光线显示图像的液晶显示屏，这一液晶显示屏包括第一基板，与第一基板相对的第二基板和插入到第一基板和第二基板之间的液晶。

根据本发明的液晶显示装置，将半透射膜布置在发光部件和液晶显示屏之间，以便部分地透射或反射由外部光源提供的光线。另外，将一个表面经过了防眩光处理的偏光板布置在液晶显示屏和半透射膜之间。这样，可以使液晶显示装置的显示特性和视角得到改善，并且增大了反射模式下光的反射率，因此提高了可见度。

附图说明

在结合附图考虑的情况下，通过参考下述详细说明，本发明的上述以及其他优势会变得显而易见，其中：

图1是根据本发明一实施例的透射型液晶显示装置的剖视图；

图2是根据本发明一实施例的反射-透射型液晶显示装置的剖视图；

图3是图2中所示的液晶显示屏的详图；

图4是图2中所示的半透射膜的详图；

图5是图2中所示的偏光部件的详图；

图6是示出根据本发明另一实施例的反射-透射型液晶显示装置中采用的偏光部件的剖视图；

图7A和图7B是说明如图2所示的反射-透射型液晶显示装置中反射模式的工作原理的图示；

图8A和8B是说明如图2所示的反射-透射型液晶显示装置的透射模式的工作原理的图示。

具体实施方式

图 1 是示出根据本发明的一实施例的透射型液晶显示装置 500 的剖视图。

参照图 1, 本发明的透射型液晶显示装置包括: 发光部件 100, 液晶显示屏 200, 第一偏光板 300 和第二偏光板 400。

发光部件 100 生成第一光线 L1。发光部件 100 对准液晶显示屏 200 的背部, 以便向液晶显示屏 200 射出第一光线 L1。

液晶显示屏 200 包括第一基板 210, 与第一基板 210 相对的第二基板 220 和插入到第一基板 210 和第二基板 220 之间的液晶层 230。

如图 3 所示, 第一基板 210 包括第一玻璃基板 211。起着开关装置作用的 TFT 212 和由以氧化铟锡(下文简称 ITO)为例的导电氧化层构成的透明电极 213 形成于第一玻璃基板 211 上。另外, 第二基板 220 包括第二玻璃基板 221。包含 RGB 彩色像素的滤色器, 用于防止光从像素之间泄漏的遮断层 223, 以及由 ITO 构成的, 布置在滤色器 222 和遮断层 223 上的公共电极 224 形成于第二玻璃基板 221 上。如此布置第一基板 210 和第二基板 220, 使透明电极 213 面向公共电极 224。

液晶层 230 采用以直角扭曲的扭曲向列(TN)液晶成分形成。

第一偏光板 300 和第二偏光板 400 可以根据液晶层 230 的对准方向使光恒定地穿过第一和第二基板。具体来讲, 与第二基板 220 相对的第一偏光板 300 布置在液晶显示屏 200 的上表面上, 与第一基板 210 相对的第二偏光板 400 布置在液晶显示屏 200 的下表面上。第一偏光板 300 和第二偏光板 400 会吸收一部分偏振光分量, 并让剩余的偏振光分量通过其透射, 从而使光的传输方向保持恒定。如此布置第一偏光板 300 和第二偏光板 400, 使其偏光轴相互垂直。

第二偏光板 400 包括偏光层 410 和光漫射层 420。光漫射层 420 面向发光部件 100, 并漫射第一光线 L1, 以生成第二光线 L2。偏光层 410 布置在与第一基板 210 相对的光漫射层 420 上。偏光层 410 使第二光线 L2 偏振, 以生成第三光线 L3。光漫射层 420 具有超过 20% 的雾度值(haze value)。

如图 5 所示, 光漫射层 420 包括覆盖在偏光层 410 的一侧上的覆盖(coating)部件 421 和与覆盖部件 421 混合的散射部件 422。覆盖部件 421 是由丙烯酸树脂构成的, 散射部件 422 是由二氧化硅颗粒构成的。

因此,从发光部件 100 发出的第一光线 L1 在被提供给液晶显示屏 200 之前,会通过布置在液晶显示屏 200 和发光部件 100 之间的偏光板 400 受到偏振和漫射。也就是说,第二偏光板 400 的光漫射层 420 会对第一光线 L1 进行漫射,以生成第二光线 L2,而偏光层 410 会使第二光线 L2 偏振,以生成第三光线 L3。

之后,入射到液晶显示屏 200 中的第三光线 L3 会穿过液晶层 230,从而生成包含图像信息的第四光线 L4。透射型液晶显示装置 500 就是这样工作的。在这种情况下,透射型液晶显示装置 500 的视角可以得到提高。

第二偏光板 400 可以包含与第一基板 210 相对的光漫射层 420 和与发光部件 100 相对的偏光层 410。在这种情况下,从发光部件 100 发射出的第一光线 L1 会通过偏光层 410 被偏振,并通过光漫射层 420 被漫射。第二偏光板 400 通过偏光层 410 使第一光线 L1 偏振,通过光漫射层 420 对第一光线 L1 进行漫射,从而生成第三光线 L3。

图 2 是示出根据本发明的另一实施例的反射-透射型液晶显示装置 700 的剖视图。图 3 是图 2 中所示的液晶显示屏的详图。

参照图 2,反射-透射型液晶显示装置 700 包含发光部件 100,液晶显示屏 200,半透射膜 600,第一偏光板 300 和第二偏光板 400。

发光部件 100 发出第一光线 L1。将发光部件 100 布置在液晶显示屏 200 的背部,以便向液晶显示屏 200 发出第一光线 L1。

液晶显示屏 200 包括第一基板 210,与第一基板 210 相对的第二基板 220 和插入到第一基板 210 和第二基板 220 之间的液晶层 230。

如图 3 所示,第一基板 210 包括第一玻璃基板 211,TFT 212 和包含 ITO 的透明电极 213 形成于第一玻璃基板 211 的上表面。第二基板 220 包括第二玻璃基板 221。包含 RGB 彩色像素的滤色器 222,用于防止光从像素间泄漏的遮断层 22 和布置在滤色器 222 和遮断层 223 上的,包含 ITO 的公共电极 224 形成于第二玻璃基板 221 上。如此布置第一基板 210 和第二基板 220,使透明电极 213 面向公共电极 224。

液晶层 230 是采用以直角扭曲的扭曲向列(TN)液晶成分形成的。

图 4 是图 2 中所示的半透射膜 600 的详图。

参照图 2 和图 4,半透射膜 600 布置在发光部件 100 和液晶显示屏 200 之间。半透射膜 600 包括两个折射率互不相同的透明膜。也就是说,第一层 610 和第二层 620 交替叠置在半透射膜 600 上。半透射膜 600 反射一部分入

射光线，并让剩余入射光线通过其透射。

假设半透射膜 600 的垂直方向为 z 方向，半透射膜 600 的横向表面为 x - y 面，第一层 600 在其 x - y 面内具有折射率各向异性，第二层 620 在其 x - y 面内不具有各向异性。因此，半透射膜 600 具有各向异性的特性，这表示，在半透射膜 600 中会根据偏振态和入射光的方向形成不同的透射率和折射率。

如果第一层 610 和第二层 620 的折射率在 x 和 z 方向相同，在 y 方向互不相同，那么当非偏振光在半透射膜 600 的垂直方向（ z 方向）入射时，根据菲涅耳方程（Fresnel's equation）， x 方向的偏振分量穿过半透射膜 600， y 方向的偏振分量从半透射膜 600 反射回来。来自 3M 公司的 DBEF（双亮度增强膜）就是具有上述特征的双折射多层介质的一个例子。

DBEF 具有多层结构，在这一多层结构中，交替叠置了数百层由不同材料制成的两种薄膜。也就是说，具有高双折射的聚萘二甲酸乙二醇酯（polyethylene naphthalate）层和具有各向同性结构的聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）交替叠置，从而形成了 DBEF。萘基具有平面结构，所以聚萘二甲酸乙二醇酯很容易相互叠置。在聚萘二甲酸乙二醇酯层的叠置方向上，折射率与其他方向的折射率显著不同。相反，作为无定型高分子聚合物的 PMMA 是各向同性排列（aligned）的，因此 PMMA 层在其所有的方向上都具有相同的折射率。

如上所述，3M 公司的 DBEF 允许 x 方向的偏振分量通过其透射，并反射 y 方向的偏振分量。 x 方向平行于第一偏光板 300， y 方向平行于第二偏光板 400。

再次参照图 2，与第二基板 220 相对的第一偏光板 300 布置在液晶显示屏 200 的上表面上，与第一基板 210 相对的第二偏光板 400 布置在半透射膜 600 和液晶显示屏 200 之间。第一偏光板 300 和第二偏光板 400 吸收一部分光的偏振分量，并让光的剩余偏振分量通过其透射，从而使光的传输方向保持恒定。如此布置第一偏光板 300 和第二偏光板 400 的调整，使其偏光轴相互垂直。

图 5 是图 2 中所示的第二偏光板 400 的详图。

参照图 2 和图 5，第二偏光板 400 包括偏光层 410 和光漫射层 420。光漫射层 420 面向半透射膜 600。光漫射层 420 漫射从发光部件 100 发出的第一光线 $L1$ ，以便在透射模式下，生成第三光线 $L3$ 。另外，光漫射层 420 还漫射第二光线 $L2$ ，以便在反射模式下，生成第四光线 $L4$ ，第二光线 $L2$ 是

由外界提供的自然光。偏光层 410 布置在与第一基板 210 相对的光漫射层 420 上。偏光层 410 使第三光线 L3 和第四光线 L4 偏振,从而分别生成第五光线 L5 和第六光线 L6。光漫射层 420 具有超过 20%的雾度值。

光漫射层 420 是通过对偏光板 410 的一个表面进行防眩光 (AG) 处理而形成的。具体来说,光漫射层 420 包括覆盖部件 421 和与覆盖部件 421 混合的散射部件 422。覆盖部件 421 是由丙稀基树脂构成的,散射部件 422 是由二氧化硅颗粒构成的。

图 6 是示出根据本发明的另一实施例所述的反射-透射型液晶显示装置中采用的第二偏光板 400 的剖视图。

参照图 6,第二偏光板 400 包括与第一基板 210 相对的光漫射层 420 和与半透射膜 600 相对的偏光层 410。在透射模式下,第二偏光板 400 通过偏光层 410 使从发光部件 100 中发出的第一光线 L1 偏振,并利用光漫射层 420 漫射第一光线 L1,从而将第一光线 L1 提供给液晶显示屏 200。在反射模式下,第二偏光板 400 通过偏光层 410 使外界提供的第二光线 L2 偏振,并通过光漫射层 420 漫射第二光线,从而将第二光线 L2 提供给液晶显示屏 200。

再次参照图 2,反射-透射型液晶显示装置 700 包括透射光路(transmitted light route) T 和反射光路(reflected light route) R。在传输第一光线 L1 后,透射光路 T 通过第二偏光板 400、液晶显示屏 200 和第一偏光板 300 输出第一光线 L1,第一光线 L1 来自发光部件 100,通过半透射膜 600,前行至第一基板 210。另外,反射光路 R 通过第一基板 210 从外界接收第二光线 L2,并在半透射膜 600 处对第二光线 L2 进行反射后,通过第二偏光板 400、液晶显示屏 200 和第一偏光板 300 输出第二光线 L2。

具体来说,在反射光路 R 中,穿过液晶显示屏 200 的第二光线 L2 从半透射膜 600 被部分反射。第二光线 L2 在再次入射到液晶显示屏 200 中以前,通过布置在液晶显示屏 200 和半透射膜 600 之间的第二偏光板 400 被偏振和漫射。也就是说,第二偏光板 400 的光漫射层 420 漫射从半透射膜 600 处镜面反射、因而具有窄视角的第二光线 L2,以生成具有改善的视角的第四光线 L4。之后,第四光线 L4 入射到第二偏光板 420 的偏光层 410 中。偏光层 410 使第四光线 L4 偏振,以生成第六光线 L6。

之后,第六光线 L6 入射到液晶显示屏 200 中,并穿过液晶层 230。在穿过液晶层 230 的过程中,第六光线 L6 的偏振态会发生变化,从而生成了第八光线 L8。第八光线 L8 入射到第一偏光板 300 中,并通过第一偏光板 300

得到偏振，从而生成第十光线 L10。反射 - 透射型液晶显示装置 700 就是这样在反射模式下运行的。反射 - 透射型液晶显示装置 700 可以改善反射模式下光的反射率，从而改善光的可见度和视角。

在透射光路 T 中，由发光部件 100 发出的第一光线 L1 在穿过半透射膜 600 时会被提供给液晶显示屏 200。在第一光线 L1 被提供给液晶显示屏 200 以前，会通过布置在液晶显示屏 200 和半透射膜 600 之间的第二偏光板 400 得到偏振和漫射。也就是说，第二偏光板 200 的光漫射层 420 漫射第一光线 L1，从而生成具有改善的视角的第三光线 L3，偏光层 410 使第三光线 L3 偏振，从而生成第五光线 L5。

之后，第五光线 L5 入射到液晶显示 200 中。液晶显示屏 200 使第五光线 L5 的偏振态发生变化，从而生成第七光线 L7。第一偏光板 300 会使第七光线 L7 偏振，从而生成第九光线 L9。反射 - 透射型液晶显示装置 700 就是这样在透射模式下运行的。反射 - 透射型液晶显示装置 700 可以改善透射模式下光的视角。

第二偏光板的光漫射层 420 可以防止在将半透射膜 600 的图案投影到反射 - 入射型液晶显示装置 700 上时，产生的水波纹（Moiré）现象。

在下文中，将对通过反射 - 透射型液晶显示装置 700 所取得的试验例和对比例 1 到 3 进行说明，以便对它们的水波纹现象、反射率、可见度和视角进行相互比较。

在试验例中，反射 - 透射型液晶显示装置 700 包括经过防眩光处理的第二偏光板 400 和硬涂敷（hard-coated）的第一偏光板 300。在对比例 1 中，采用了硬涂敷的第一和第二偏光板。在对比例 2 中，采用了经过防眩光处理的第一偏光板和硬涂敷的第二偏光板。另外，在对比例 3 中采用了经过防眩光处理的第一和第二偏光板。

通过防眩光处理将与二氧化硅颗粒混合的丙稀基树脂涂布到偏光板上，并通过硬涂覆工艺将丙稀基树脂涂布到偏光板上。

表 1

	第一偏光板		第二偏光板		水波纹现象	反射率(%)	可见度(反射模式)	可见度(透射模式)
	HC	AG	HC	AG				

比较例 1	O		O		强	1.12	一般	优
比较例 2		O		O	弱	2.55	差	优
比较例 3		O		O	无	2.54	差	优
试验例	O			O	无	1.32	优	优

如表 1 所示,在第一和第二偏光板经过硬涂覆处理而未经防眩光处理的比较例 1 中,在透射模式中表现出优良的可见度。但是,与第一和第二偏光板之一经过防眩光处理的试验例和对比例 2、3 相比,在比较例 1 中,表现出了强烈的水波纹现象。另外,对比例 1 的反射率低于试验例和对比例 2、3 的反射率,因此,在反射模式下所表现出的可见度一般。

在第一偏光板经过防眩光处理,第二偏光板经过硬涂覆处理的对比例 2 中,表现出了弱于对比例 1 的水波纹现象,以及透射模式下优良的可见度。另外,对比例 2 表现出了比对比例 1 更高的反射率。但是,尽管对比例 2 的反射率高于对比例 1 的反射率,对比例 2 的反射率却得自从第一偏光板反射的光,其包括通过液晶层之前被反射的光。因此,尽管对比例 2 的反射率高于对比例 1 和试验例的反射率,但是,在反射模式下对比例 2 表现出了较差的可见度。

在第一和第二偏光板经过了防眩光处理的对比例 3 中,未产生水波纹现象,并且在透射模式下表现出了优良的可见度。对比例 3 表现出了比对比例 1 更高的反射率。但是,于对比例 2 相同,对比例 3 的反射率得自从第一偏光板反射的光,其包括在穿过液晶层之前被反射的光。因此,尽管对比例 3 的反射率高于对比例 1 和试验例的反射率,但是,在反射模式下对比例 3 表现出了较差的可见度。

在第一偏光板经过硬涂覆处理且第二偏光板经过防眩光处理的试验例中,未产生水波纹现象,并且在透射模式下表现出了优良的可见度。另外,试验例表现出了比对比例 1 高,比对比例 2、3 低的反射率。但是,试验例的反射率来自从液晶层透射,从而获得了图像信息的光,因此,与对比例 2、3 相比,试验例在反射模式下表现出了优良的可见度。与对比例 1 的反射率相比,试验例的反射率提高了大约 18%,因此,试验例在反射模式下表现出了比对比例 1 更好的可见度。

在下文中,将对反射-透射型液晶显示装置 700 在反射和透射模式下的工作原理进行说明。

图 7A 和 7B 是对反射 - 透射型液晶显示装置中反射模式的工作原理进行说明的图示。

参照图 7A, 当在反射模式下将像素电压加到液晶层上时, 外界提供的光在穿过第一偏光板 300 后会平行于其偏光轴线偏振。线偏振光穿过液晶层 230 和透明电极 213 后, 会在与第一偏光板 300 的偏光轴相垂直的方向再次得到线偏振, 并入射到半透射膜 600 中。第一偏光板 300 的偏光轴垂直于第二偏光板 400 的偏光轴, 因此, 入射到第二偏光板 400 的光平行于第二偏光板 400 的偏光轴。因此, 平行于第二偏光板 400 的偏光轴线偏振的这部分光会穿过半透射膜 600, 其余光会从半透射膜 600 处被反射。

从半透射膜 600 处被镜面反射的线偏振光通过第二偏光板 400 的光漫射层 420 被漫射, 并通过偏光层 410 得到线偏振, 从而输出具有改善的视角的光。另外, 受到漫射和线偏振的光会穿过透明电极和液晶层 230。由于液晶层 230 是根据施加到其上的像素电压排列的, 所以, 漫射和线偏振光在通过液晶层 230 的过程中, 偏振态会发生变化。因此, 光在平行于第一偏光板 230 的方向上偏振, 之后, 穿过第一偏光板 300, 从而显示出白色图像。

如图 7B 所示, 当在反射模式下未将像素电压加到液晶层上时, 外界提供的光穿过第一偏光板 300 并在与第一偏光板 300 的偏光轴平行的方向上线偏振。由于未在液晶层 230 上施加像素电压, 线偏振光在不改变线偏振光的偏振态的情况下穿过液晶层 230, 并入射到半透射膜 600 中。入射到第二偏光板 400 中的光具有基本上垂直于第二偏光板 400 的偏光轴的偏振方向, 因此, 会被第二偏光板 400 吸收。

因此, 光没有在半透射膜 600 处得到反射, 从而显示出黑色图像。

图 8A 和 8B 是对反射 - 透射型液晶显示装置中透射模式的工作原理进行说明的图示。

参照图 8A, 当在透射模式中将像素电压加到液晶层上时, 由发光部件 100 提供的光入射到半透射膜 600 中。半透射膜 600 允许包含在平行于第二偏光板 400 的偏光轴的光中的、平行于 x 轴方向的偏振分量从其上部分反射或通过其部分透射, 并反射与 y 轴方向相平行的偏振分量。

经由半透射膜 600 穿过第二偏光板 400 的光通过第二偏光板 400 的漫射层 420 受到漫射, 从而使视角得到改善。之后, 通过偏光层使光在平行于第二偏光板 400 的偏光轴的方向上线偏振。也就是说, 光沿着与第一偏光板 300 的偏光轴垂直的方向线偏振。之后, 漫射和线偏振光穿过透明电极 213 和液

晶层 230,从而在与第一偏光板 300 的偏光轴平行的方向上使光再次线偏振。由于液晶层 230 在施加在其上的像素电压的作用下排列成一个预定的图案,所以可以通过液晶层 230 对漫射和线偏振光的偏振态进行调节。

因此,通过液晶层 230 沿与第一偏光板 300 的偏光轴平行的方向偏振的光会通过第一偏光板 300,从而显示出白色图像。

如图 8B 所示,当在透射模式下未将最大像素电压施加到液晶层上时,发光部件 100 发出的光将入射到半透射膜 600 中。半透射膜 600 允许部分光通过其透射,并反射其余部分的光。经由半透射膜 600 穿过第二偏光板 400 的光会通过光漫射层 420 得到漫射,从而使光的视角得到改善。之后,通过偏光层 410 使光在平行于第二偏光板 400 的偏光轴的方向上线偏振。也就是说,光沿着与第一偏光板 300 的偏光轴垂直的方向线偏振。之后,具有改善视角的线偏振光在不改变其偏振态的情况下,穿过透明电极 213 和液晶层 230。

因此,沿与第一偏光板 300 的偏光轴垂直的方向线偏振的光无法穿过第一偏光板 300,因而显示黑色图像。

根据本发明的液晶显示装置,将半透射膜布置在发光部件和液晶显示屏之间,以便部分地透射或反射由外部提供的光线。另外,将一个表面经过防眩光处理的偏光板布置在液晶显示屏和半透射膜之间。

因此,在反射模式下,液晶显示装置的视角可以得到改善,光的反射率会得到提高,从而改善光的可见度。另外,本发明可以防止在将半透射膜的图案投影到反射-透射型液晶显示装置的屏幕上时引起的水波纹现象。

尽管已经参照本发明的优选实施例对本发明进行了详细的说明,但是,本技术领域的技术人员应当理解:在不背离权利要求书定义的本发明的范围的前提下,可以对本发明做出各种改变、替换和修改。

500

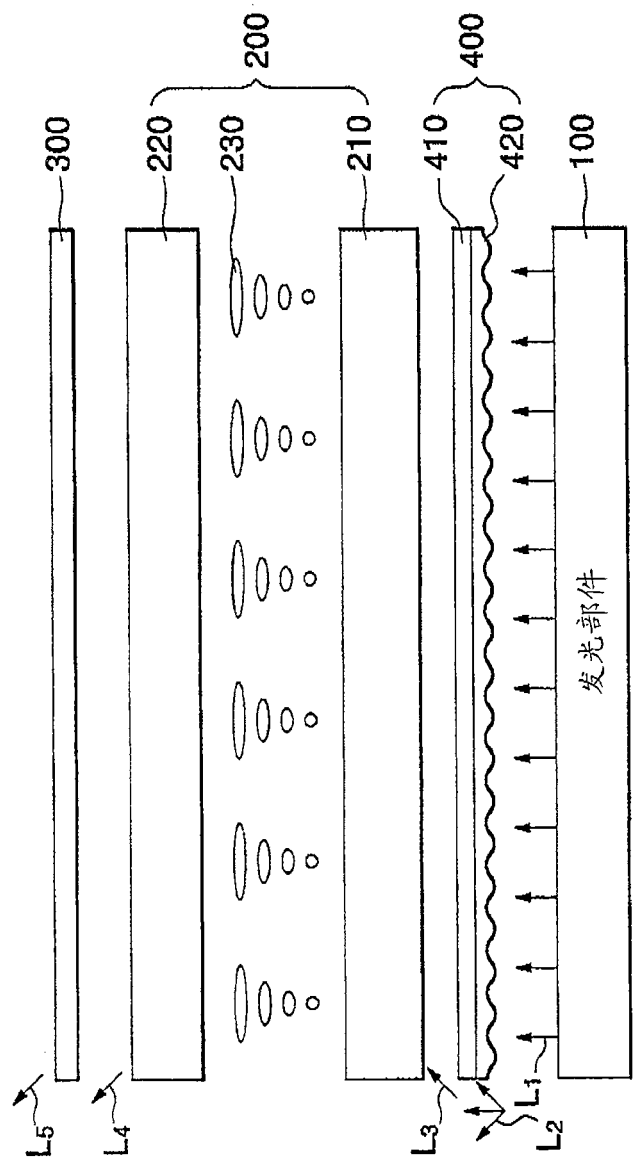


图 1

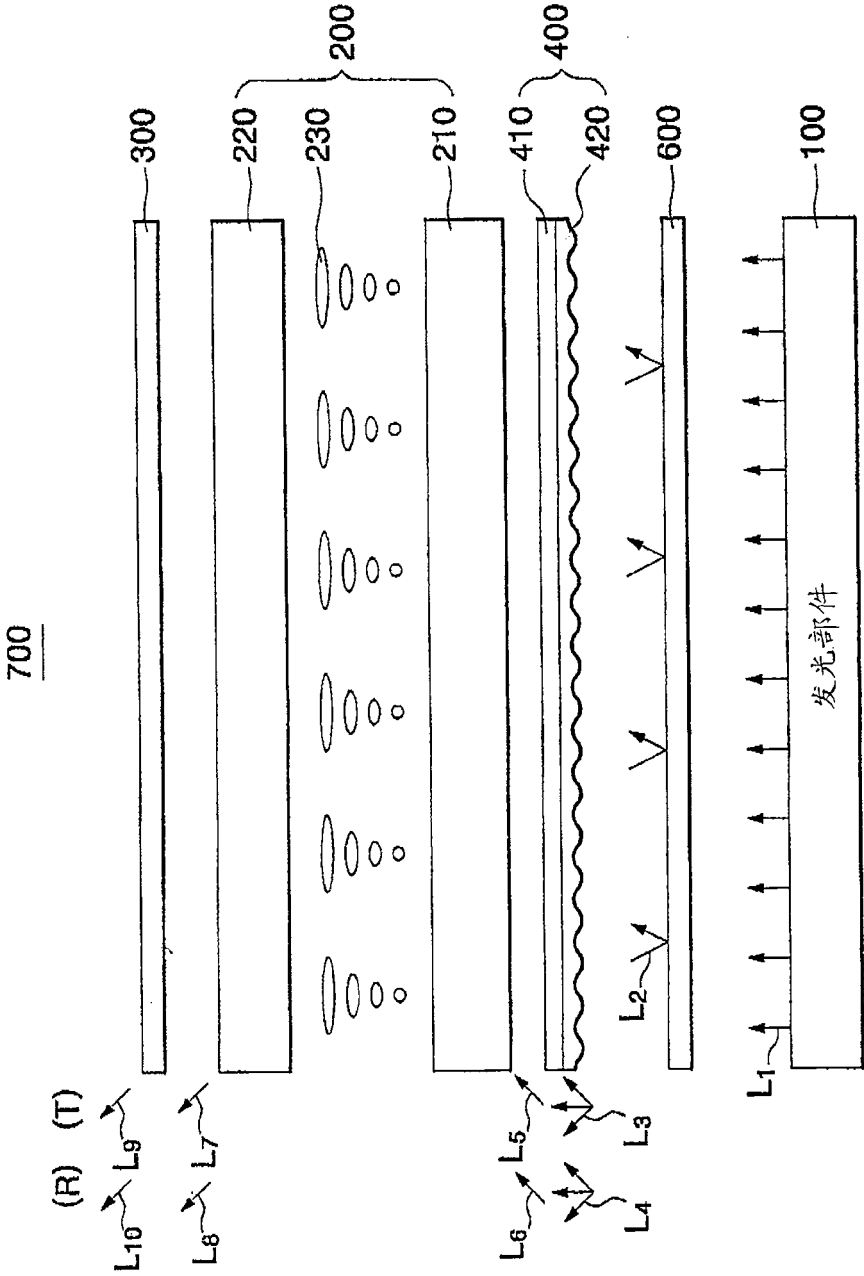


图 2

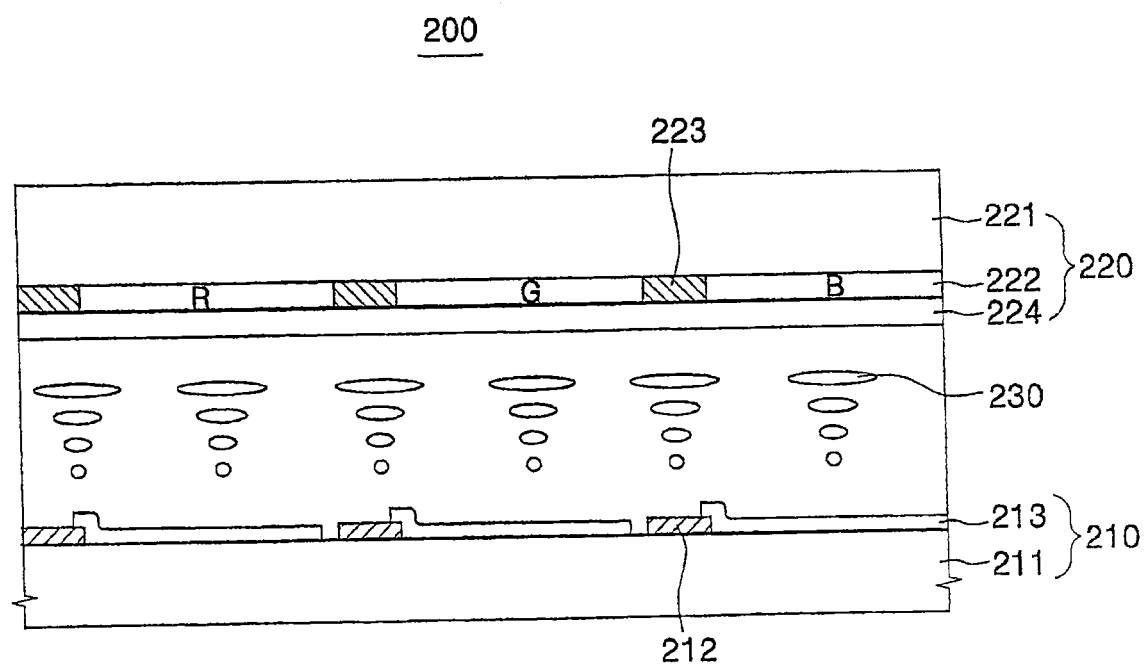


图 3

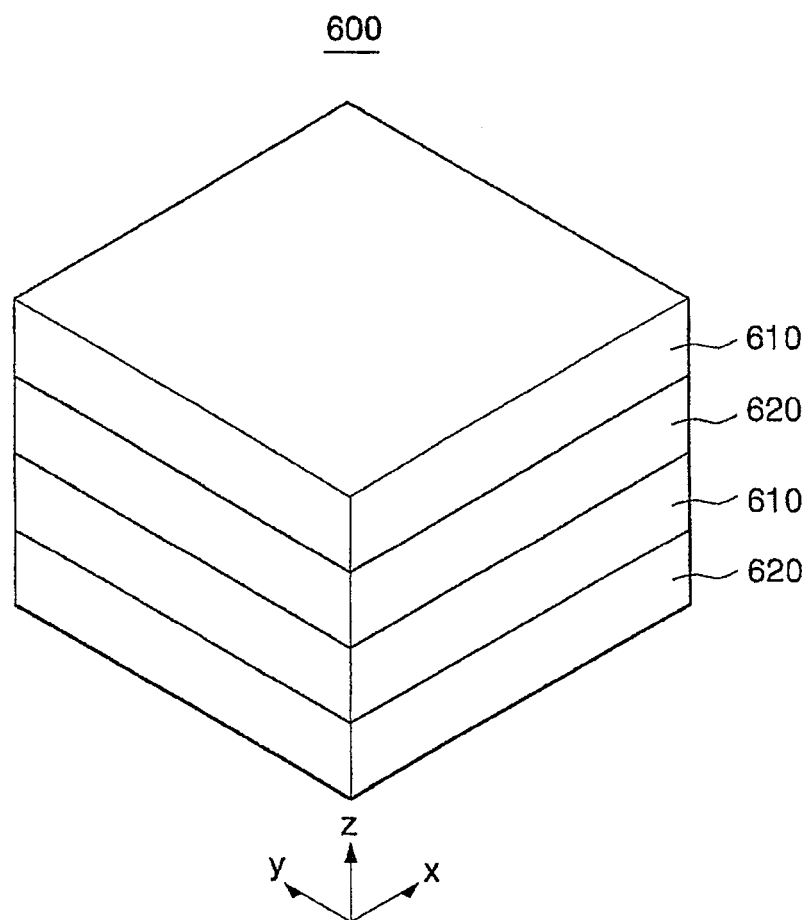


图 4

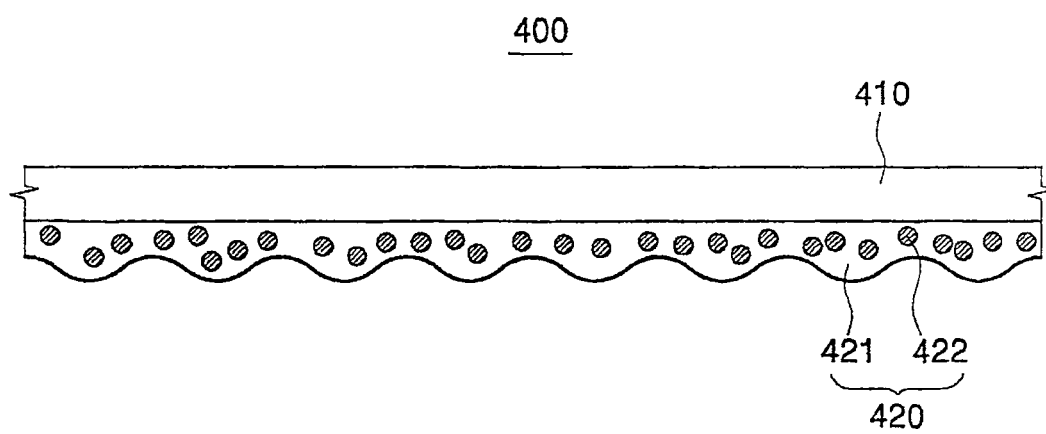


图 5

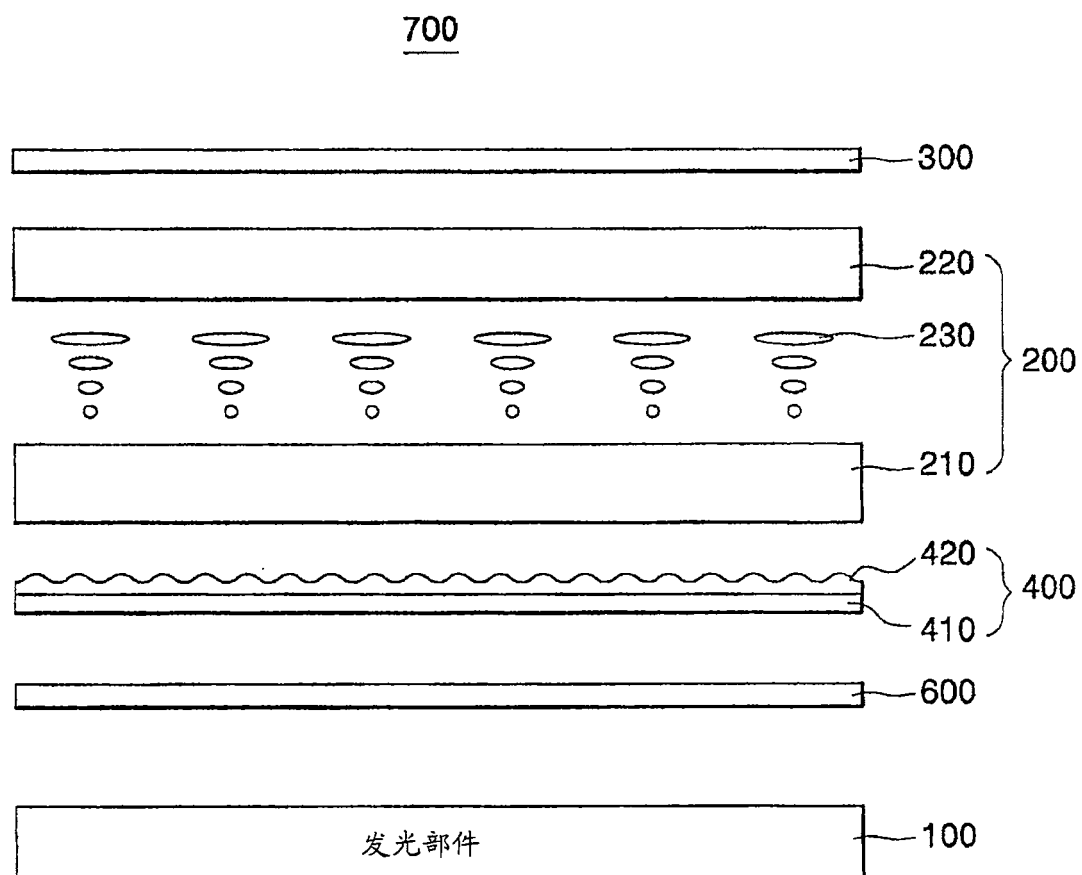


图 6

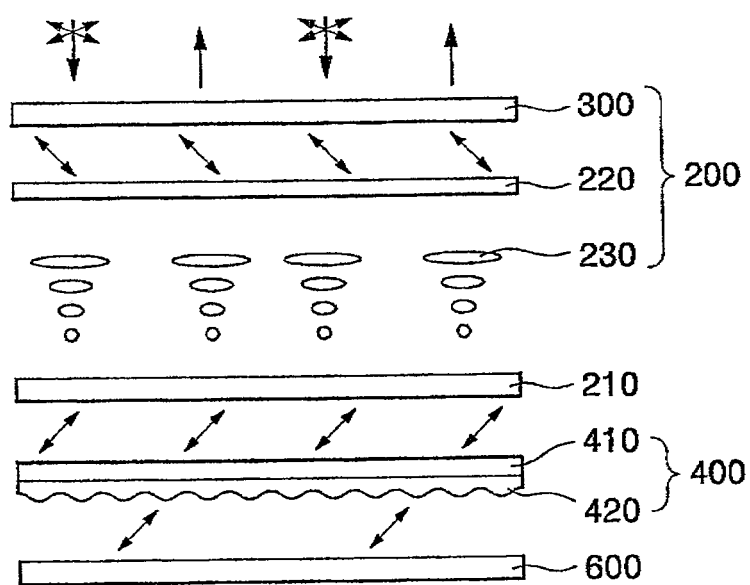


图 7A

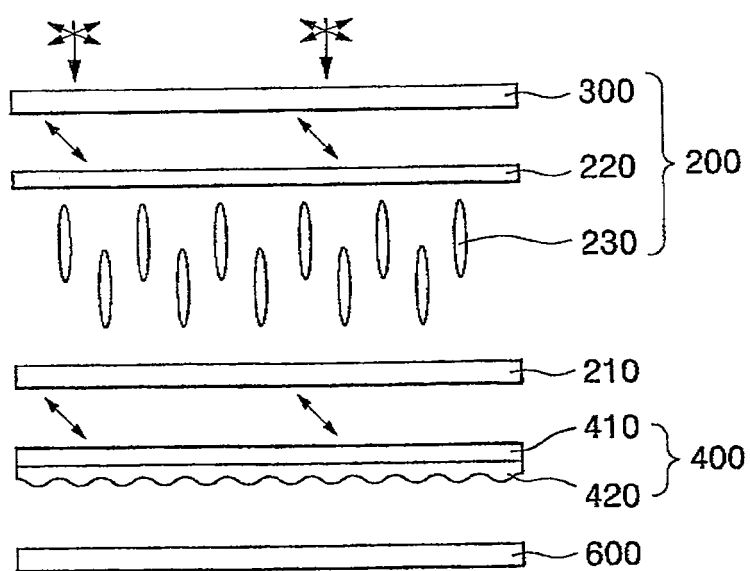


图 7B

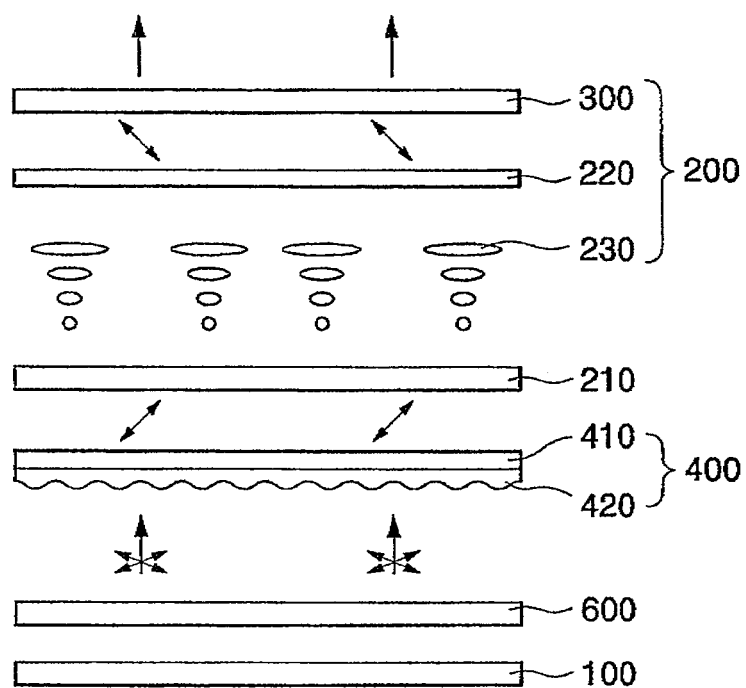


图 8A

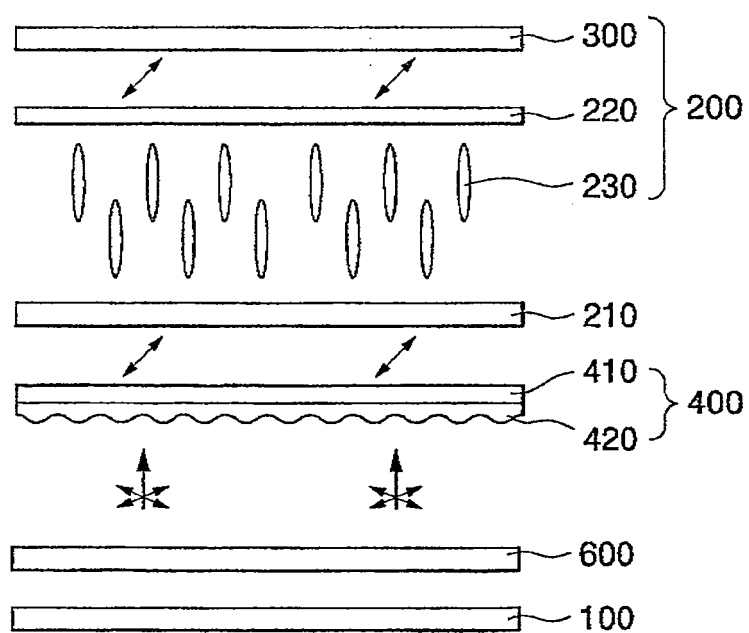


图 8B

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100520524C	公开(公告)日	2009-07-29
申请号	CN03823683.4	申请日	2003-09-29
[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	尹荣男		
发明人	尹荣男		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B5/30 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F2001/133626 G02F1/133528 G02F2203/09 G02F2001/133607 G02F1/133605		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020020060462 2002-10-04 KR		
其他公开文献	CN1688919A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种能够改善反射模式下的显示特性和视角，以及可见度的液晶显示装置(700)。半透射膜(600)布置在发光部件(100)和液晶显示屏(200)之间，以便部分地透射或反射由外界提供的光。一个表面经过防眩光处理的偏光板(400)布置在所述液晶显示屏(200)和所述半透射膜(600)之间。从发光部件出射的光直接进入偏光板。所述偏光板(400)漫射从所述半透射膜透射的，或从所述半透射膜处反射的光。液晶显示装置的显示特性和视角可以得到改善，并且可以提高反射模式下的反射率，因此提高了可见度。

