

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810128016.5

[43] 公开日 2009 年 1 月 14 日

[11] 公开号 CN 101344651A

[22] 申请日 2008.7.9

[21] 申请号 200810128016.5

[30] 优先权

[32] 2007.7.10 [33] JP [31] 2007-180890

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

共同申请人 株式会社日立显示器件

[72] 发明人 西泽重喜 小金泽信之 佐藤文之

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

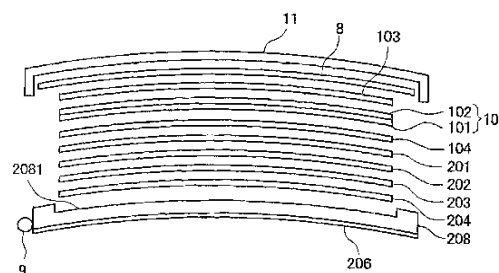
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 7 页

[54] 发明名称

显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置，通过研磨由 TFT 基板(101)和滤色片基板(102)所形成的液晶显示板，可使其变薄且可使其弯曲。在形成有曲面的框体(11)和形成有曲面的导光板(208)之间夹入液晶显示板和各种的光学片并形成曲面。上偏振片(103)和下偏振片(104)分别被夹入表面盖(8)和液晶显示板之间以及液晶显示板和光学片之间且不与液晶显示板接合或者仅一部分接合。



1. 一种液晶显示装置，包括：在滤色片基板和 TFT 基板之间夹持有液晶的液晶显示板；覆盖上述液晶显示板的周边部而收容上述液晶显示板的框体；以及背光源，其中，上述滤色片基板是形成有滤色片的基板，上述 TFT 基板是形成有像素电极和 TFT 的基板，

该液晶显示装置的特征在于：

上述框体具有曲面，上述液晶显示板为由上述框体的曲面所规定的曲面，

上述 TFT 基板和上述滤色片基板由玻璃形成，在上述滤色片基板和上述框体之间不与上述滤色片基板接合而夹持有上偏振片，在上述 TFT 基板和上述背光源之间不与上述 TFT 基板接合而夹持有下偏振片。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述背光源具有导光板或漫射片，上述导光板或上述漫射片的、与上述液晶显示板相对的一侧的面的曲面与上述液晶显示板的上述曲面一致。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述背光源具有导光板或漫射片以及光学片，上述导光板或上述漫射片上形成有凹部，上述凹部中收容有上述光学片，上述凹部的与上述液晶显示板相对的一侧的面的曲面与上述液晶显示板的上述曲面一致。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶显示板的上述曲面，从上述背光源的相反一侧观察具有凹状的曲面。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶显示板的上述曲面和上述漫射片的与上述液晶显示板相对的一侧的面的曲面是凸状曲面。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

当设上述液晶显示板的厚度为 t 时, 上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径 R 存在 $R > 400t$ 的关系。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

当设上述液晶显示板的厚度为 t 时, 上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径 R 存在 $R > 800t$ 的关系。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

在上述框体和上述液晶显示板之间配置有覆盖上述液晶显示板的透明的表面盖。

9. 一种液晶显示装置, 包括: 在滤色片基板和 TFT 基板之间夹持有液晶的液晶显示板; 覆盖上述液晶显示板的周边部而收容上述液晶显示板的框体; 以及背光源, 其中, 上述滤色片基板是形成有滤色片的基板, 上述 TFT 基板是形成有像素电极和 TFT 的基板,

该液晶显示装置的特征在于:

上述框体具有曲面, 上述液晶显示板为由上述框体的曲面所规定的曲面,

上述 TFT 基板和上述滤色片基板由玻璃形成, 在上述滤色片基板和上述框体之间与上述滤色片基板一部分接合而夹持有上偏振片, 在上述 TFT 基板和上述背光源之间与上述 TFT 基板一部分接合而夹持有下偏振片。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

上述背光源具有导光板或漫射片以及光学片, 在上述导光板或上述漫射片上形成有凹部, 上述凹部中收容有上述光学片, 上述凹部的与上述液晶显示板相对的一侧的面的曲面与上述液晶显示板的上述曲面一致。

11. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

当设上述液晶显示板的厚度为 t 时, 上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径 R 存在 $R > 400t$ 的关系。

12. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置, 其特征在于:

当设上述液晶显示板的厚度为 t 时, 上述液晶显示板的上述曲面

的曲率半径 R 存在 $R > 800t$ 的关系。

13. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述框体和上述液晶显示板之间配置有覆盖上述液晶显示板的透明的表面盖。

14. 一种液晶显示装置，包括：在滤色片基板和 TFT 基板之间夹持有液晶的液晶显示板；覆盖上述液晶显示板的周边部而收容上述液晶显示板的框体；以及背光源，其中，上述滤色片基板是形成有滤色片的基板，上述 TFT 基板是形成有像素电极和 TFT 的基板，

该液晶显示装置的特征在于：

上述框体具有曲面，上述液晶显示板为由上述框体的曲面所规定的曲面，上述 TFT 基板和上述滤色片基板由玻璃形成，上偏振片被接合在上述滤色片基板上，下偏振片被接合在上述 TFT 基板上，

上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径为 200mm 以上。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径为 400mm 以上。

16. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述背光源具有导光板或漫射片以及光学片，在上述导光板或上述漫射片上形成有凹部，上述凹部中收容有上述光学片，上述凹部的与上述液晶显示板相对的一侧的面的曲面与上述液晶显示板的上述曲面一致。

显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，尤其涉及显示画面呈曲面的液晶显示装置。

背景技术

由于能使显示装置变薄和重量不会增加等原因，从计算机用显示器、移动电话终端等到TV等，液晶显示装置的需求正在不断扩大。另外，画面为平面也是液晶显示装置的特征之一。

另一方面，由于能够将液晶显示装置做得很薄，因此使液晶显示装置为挠性显示器的开发也正在进行中。作为这样的开发的例子，列举出“非专利文献1”。在“非专利文献1”中有如下的记载。即、将聚合物分散型强介电性液晶夹在两片塑料基板之间，由聚合物支柱保持基板间的间隙，由此形成液晶显示板。在这种情况下，也需要将背光源形成为挠性。这种方案在“非专利文献1”中通过在挠性导光板的侧边设置LED而得以实现。

非专利文献1: H.SATO et.al. “A4-Sized LCDs with Flexible light Guide Plate” International Display Workshop (IDW) 06

发明内容

以往的挠性液晶显示器的开发目的是使显示器本身具有挠性。为此，在“非专利文献1”等中记载了通过使用由塑料材料形成的塑料基板而将液晶显示板形成为挠性，但是，用塑料形成基板的结构在长时间工作的可靠性等、应克服的问题较多。而在使背光源为挠性的情况下，也需要使导光板或漫射片等为挠性，因此这些材料的开发、可靠性等也成为课题。

另一方面，在娱乐用途或者视觉辨认位置比较固定的便携用、或车载用显示器等中，为了提高视觉辨认度而要求具有曲面的显示器。本发明是即使不使用上述那样的塑料基板，也能通过如以往那样使用玻璃基板的液晶显示板来实现具有曲面的显示器。

便携电话等中所使用的具有曲面的显示器虽然要求显示装置整体较薄，但不需要液晶显示板和背光源都为挠性。而在娱乐等用途中的显示画面为曲面的显示器中，不需要液晶显示板和背光源都为挠性，而且要求显示装置整体较薄的情况也较少。

本发明由玻璃构成 TFT 基板和滤色片基板，通过将玻璃的板厚设在一定值以下，使液晶显示板弹性弯曲而实现具有曲面的显示器。具体如以下所述。

(1) 一种液晶显示装置，包括：在滤色片基板和 TFT 基板之间夹持有液晶的液晶显示板；覆盖上述液晶显示板的周边部而收容上述液晶显示板的框体；以及背光源，其中上述滤色片基板是形成有滤色片的基板，上述 TFT 基板是形成有像素电极和 TFT 的基板，该液晶显示装置的特征在于：上述框体具有曲面，上述液晶显示板为由上述框体的曲面所规定的曲面，上述 TFT 基板和上述滤色片基板由玻璃形成，在上述滤色片基板和上述框体之间，不与上述滤色片基板接合而夹持上偏振片，在上述 TFT 基板和上述背光源之间，不与上述 TFT 基板接合而夹持下偏振片。

(2) 在(1)所述的液晶显示装置中，上述背光源具有导光板或漫射片，上述导光板或上述漫射片的、与上述液晶显示板相对的一侧的面的曲面，与上述液晶显示板的上述曲面一致。

(3) 在(1)或(2)所述的液晶显示装置中，上述背光源具有导光板或漫射片、和光学片，上述导光板或上述漫射片上形成有凹部，上述凹部中收容有上述光学片，上述凹部的与上述液晶显示板相对的一侧的面的曲面，与上述液晶显示板的上述曲面一致。

(4) 在(1)至(3)中任意一项所述的液晶显示装置中，上述液晶显示板的上述曲面，从上述背光源的相反一侧观察具有凹状的

曲面。

(5) 在(1)至(4)中任意一项所述的液晶显示装置中, 上述液晶显示板的上述曲面和上述漫射片的与上述液晶显示板相对的一侧面曲面的曲面是凸状的曲面。

(6) 在(1)至(5)中任意一项所述的液晶显示装置中, 上述液晶显示板的厚度为 t 时, 上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径 R 存在 $R > 400t$ 的关系。

(7) 在(1)至(5)中任意一项所述的液晶显示装置中, 上述液晶显示板的厚度为 t 时, 上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径 R 存在 $R > 800t$ 的关系。

(8) 一种液晶显示装置, 包括: 在滤色片基板和 TFT 基板之间夹持有液晶的液晶显示板; 覆盖上述液晶显示板的周边部而收容上述液晶显示板的框体; 以及背光源, 其中上述滤色片基板是形成有滤色片的基板, 上述 TFT 基板是形成有像素电极和 TFT 的基板, 该液晶显示装置的特征在于: 上述框体具有曲面, 上述液晶显示板为由上述框体的曲面所规定的曲面, 上述 TFT 基板和上述滤色片基板由玻璃形成, 在上述滤色片基板和上述表面该盖之间, 不与上述滤色片基板接合而夹持上偏振片, 在上述 TFT 基板和上述背光源之间, 不与上述 TFT 基板接合而夹持下偏振片。

(9) 在(8)所述的液晶显示装置中, 上述背光源具有导光板或漫射片、和光学片, 上述导光板或上述漫射片上形成有凹部, 上述凹部中收容有上述光学片, 上述凹部的与上述液晶显示板相对的一侧面曲面的曲面, 与上述液晶显示板的上述曲面一致。

(10) 在(8)或(9)所述的液晶显示装置中, 上述液晶显示板的上述曲面, 从上述背光源的相反一侧观察, 具有凹状的曲面。

(11) 在(8)至(10)中任意一项所述的液晶显示装置中, 上述液晶显示板的上述曲面和上述导光板或上述漫射片的与上述液晶显示板相反的一侧面曲面的曲面为凸状的曲面。

(12) 在(8)至(11)中任意一项所述的液晶显示装置中, 上

述液晶显示板的厚度为 t 时, 上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径 R 存在 $R > 400t$ 的关系。

(13) 在 (8) 至 (11) 中任意一项所述的液晶显示装置中, 上述液晶显示板的厚度为 t 时, 上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径 R 存在 $R > 800t$ 的关系。

(14) 一种液晶显示装置, 包括: 在滤色片基板和 TFT 基板之间夹持有液晶的液晶显示板; 覆盖上述液晶显示板的周边部而收容上述液晶显示板的框体; 以及背光源, 其中上述滤色片基板是形成有滤色片的基板, 上述 TFT 基板是形成有像素电极和 TFT 的基板, 其中: 上述框体具有曲面, 上述液晶显示板为由上述框体的曲面所规定的曲面, 上述 TFT 基板和上述滤色片基板由玻璃形成, 在上述滤色片基板和上述框体之间, 与上述滤色片基板接合而夹持上偏振片的一部分, 在上述 TFT 基板和上述背光源之间, 与上述 TFT 基板接合而夹持下偏振片的一部分。

(15) 在 (14) 所述的液晶显示装置中, 上述背光源具有导光板或漫射片、和光学片, 上述导光板或上述漫射片上形成有凹部, 上述凹部中收容有上述光学片, 上述凹部的与上述液晶显示板相对的一侧的面的曲面, 与上述液晶显示板的上述曲面一致。

(16) 一种液晶显示装置, 包括: 在滤色片基板和 TFT 基板之间夹持有液晶的液晶显示板; 覆盖上述液晶显示板的透明的表面盖; 覆盖上述表面盖和上述液晶显示板的周边部而收容上述液晶显示板的框体; 以及背光源, 其中上述滤色片基板是形成有滤色片的基板, 上述 TFT 基板是形成有像素电极和 TFT 的基板, 其中: 上述框体具有曲面, 上述液晶显示板为由上述框体的曲面所规定的曲面, 上述 TFT 基板和上述滤色片基板由玻璃形成, 在上述滤色片基板和上述表面盖之间, 与上述滤色片基板接合而夹持有上偏振片的一部分, 在上述 TFT 基板和上述背光源之间, 与上述 TFT 基板接合夹持有下偏振片的一部分。

(17) 在 (16) 所述的液晶显示装置中, 上述背光源具有导光

板或漫射片、和光学片，上述导光板或上述漫射片上形成有凹部，上述凹部中收容有上述光学片，上述凹部的与上述液晶显示板相对的一侧的面的曲面，与上述液晶显示板的上述曲面一致。

(18) 一种液晶显示装置，包括：在滤色片基板和 TFT 基板之间夹持有液晶的液晶显示板；覆盖上述液晶显示板的周边部而收容上述液晶显示板的框体；以及背光源，其中上述滤色片基板是形成有滤色片的基板，上述 TFT 基板是形成有像素电极和 TFT 的基板，其中：上述框体具有曲面，上述液晶显示板为由上述框体的曲面所规定的曲面，上述 TFT 基板和上述滤色片基板由玻璃形成，上偏振片被接合在上述滤色片基板上，下偏振片被接合在上述 TFT 基板上，上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径为 200mm 以上。

(19) 在 (18) 所述的液晶显示装置中，上述液晶显示板的上述曲面的曲率半径为 400mm 以上。

(20) 在 (19) 所述的液晶显示装置中，上述背光源具有导光板或漫射片、和光学片，上述导光板或上述漫射片上形成有凹部，上述凹部中收容有上述光学片，上述凹部的与上述液晶显示板相对的一侧的面的曲面，与上述液晶显示板的上述曲面一致。

根据本发明，通过使用玻璃基板能制造出画面具有曲面的液晶显示装置，因此能实现具有高可靠性的视觉辨认度优异的显示装置。另外，根据本发明，通过使用基本上与以往的构成部件没有大的变化的部件，能够形成显示画面为曲面的液晶显示装置，因此不仅可靠性优异，也能降低成本。

另外，根据本发明，能够将视觉辨认度优异、显示画面为曲面的液晶显示装置用于各种显示器。进而，本发明能够容易地制造出具有相对于外侧为凹状的曲面的显示器。因此，能够解决液晶显示装置的视场角问题，即使是大画面也能观看到整个画面鲜明的图像。

附图说明

图 1 是实施例 1 的液晶显示装置的概况图。

图 2A 和图 2B 是表示玻璃的曲率和厚度的关系的图表。

图 3 是实施例 1 的液晶显示装置的分解立体图。

图 4 是实施例 1 的液晶显示装置的详细剖视图。

图 5 是实施例 1 的液晶显示装置的光学部件的固定状态的剖视图。

图 6 是表示偏振片的安装方法的例子。

图 7 是液晶显示板的视场角特性的例子。

图 8 是实施例 2 的画面为曲面的便携电话的外观图。

图 9 是实施例 2 的便携电话的分解立体图。

图 10 是观看凹状画面时的示意图。

图 11 是观看凹状的 TV 画面时的示意图。

具体实施方式

根据实施例公开本发明的详细内容。

[实施例 1]

图 1 是实施例 1 的液晶显示装置的外观图。图 1 是画面向外侧凸出的显示器。这种显示装置用在娱乐用途例如投币式 (slot machines) 游戏机等上。在图 1 中, 液晶显示板 10 向外侧弯曲。向外侧弯曲的液晶显示板 10 在本实施例中是由玻璃形成基板的。即通过使玻璃基板变薄而使液晶显示板 10 容易弯曲, 通过收纳在具有曲面的框体 11 中而形成画面为曲面的液晶显示板 10。在图 1 中虽进行了省略, 但液晶显示板 10 之上被透明的表面盖 8 所覆盖。即表面盖 8 设置在框体 11 和液晶显示板 10 之间。

在图 1 中, 液晶显示板 10 被弯曲的框体 11 留出显示部而覆盖。在液晶显示板 10 的背面设置有背光源 20。该背光源 20 如后所述由各种光学部件和光源构成。

若能够使用玻璃基板来形成画面弯曲的液晶显示板 10, 则能够利用以往的液晶制造技术, 在成本和可靠性上是非常有利的。能将玻璃弯曲到何种程度由与玻璃板厚的平衡来决定。

图 2A 是表示液晶显示板 10 的板厚和不破坏玻璃而能弯曲的范围的关系的图。图 2B 是表示图 2A 的参数的图。如图 2B 所示,液晶显示板 10 包括形成有 TFT 和像素电极的 TFT 基板 101、和形成有滤色片等的滤色片基板 102,在 TFT 基板 101 和滤色片基板 102 之间夹有液晶。而且,液晶被密封材料 113 所密封。

用于液晶显示板的母玻璃基板被标准化为例如 0.7mm、0.5mm。因此,在为了使其具有曲率而将玻璃基板做薄的情况下,在形成液晶显示板 10 之后,研磨玻璃基板的外侧使其变薄。在研磨中并用机械研磨和化学研磨。在这种情况下,研磨 TFT 基板 101 和滤色片基板 102 这两者。液晶层 114 为数 μm ,如果考虑液晶显示板 10 整体的厚度 t ,则可以忽略。

在图 2A 中,纵轴是液晶显示板 10 的曲率半径。该曲率的定义如图 2B 所示,是液晶显示板 10 的内侧的曲率半径 R 。图 2A 中横轴的玻璃厚度表示液晶显示板 10 整体的厚度 t 。即在图 2A 中,横轴为 0.2mm 时,TFT 基板 101 或滤色片基板 102 的厚度为 0.1mm。

图 2A 中的直线 G 表示玻璃的破坏边界线。即在直线 G 以下的区域中,玻璃基板受到破坏,在该直线 G 之上则玻璃基板不会受破坏。当设曲率半径为 R 、液晶显示板 10 的厚度为 t 时,直线 G 为 $R = 400t$ 的关系。即当曲率半径 R 为厚度的 400 倍以下时,玻璃基板将受到破坏。但是,若玻璃存在伤痕,则在直线 G 之上仅仅一点,玻璃也将受到破坏。因此,在实际的产品中,优选为使其具有直线 G 的 2 倍的余量,使用 $R = 800t$ 的直线上或者在其上侧的区域。基于本实施例的产品,玻璃基板和曲率的关系如图 2A 所示,具有余量而设定在直线 G 的上侧。

在曲率半径增大也可以的情况下,也可以不使玻璃基板极端地变薄,因此在这种情况下,也能够将上偏振片 103 贴附在滤色片基板 102 上,将下偏振片 104 贴附在 TFT 基板 101 上。例如,如果 TFT 基板 101 和滤色片基板 102 的总计厚度在 0.5mm 以上,则能将偏振片贴附在玻璃基板上。按照图 2A,对应于板厚为 0.5mm 的曲率半径

为 200mm。在取直线 G 的 2 倍的余量时，曲率半径为 400mm。

图 3 是本实施例的液晶显示装置的分解立体图。在图 3 中，在框体 11 上形成有曲面。沿框体 11 的曲面，液晶显示板 10 的显示面也具有曲面。框体 11 中首先收纳有透明的表面盖 8。该表面盖 8 的作用是保护配置在下面的液晶显示板 10。

在表面盖 8 之下设置有上偏振片 103。在上偏振片 103 之下设置由 TFT 基板 101 和滤色片基板 102 构成的液晶显示板 10。在液晶显示板 10 之下设置下偏振片 104。通常的液晶显示板 10 上，上偏振片 103 贴附在滤色片基板 102 上，下偏振片 104 贴附在 TFT 基板 101 上。但是，在本实施例中，为了使液晶显示板 10 弯曲，较薄地研磨 TFT 基板 101 和滤色片基板 102，因此偏振片没有贴附在玻璃基板上。

液晶显示板 10 在步骤中的检测中，当发现缺陷时，有时暂时分离已贴附的偏振片，仅再现液晶显示板 10。但是，在如本发明那样通过研磨而使玻璃基板变薄的情况下，有时在分离偏振片时，TFT 基板 101 或滤色片基板 102 受到破坏而不能再现。为此，在本实施例中，不将偏振片贴附在玻璃基板上。

在上偏振片 103 之下设置滤色片基板 102 和 TFT 基板 101 重合的液晶显示板 10。如上所述，为了能够使液晶显示板 10 的滤色片基板 102 和 TFT 基板 101 具有曲率，通过研磨而使其变薄。在液晶显示板 10 的下侧设置下偏振片 104。

上偏振片 103 和下偏振片 104 通过由构成背光源 20 的光学部件压接在框体 11 上而被固定。液晶显示板 10 和上偏振片 103、下偏振片 104 的组装精度由框体 11 的内径基准决定。框体 11 由金属形成，因此加工精度能充分提高。另外，对于上偏振片 103 和下偏振片 104 都能提高切断精度，因此相对于液晶显示板 10，上偏振片 103、下偏振片 104 的位置精度能保证在实用范围内。

在下偏振片 104 之下设置背光源 20。背光源的详细情况如图 4 所示，背光源 20 由导光板 208、各种光学片类、以及光源构成。这些部件中，使导光板 208 上侧的曲面与显示画面的曲面相同，将导

光板 208 压接在显示板 10 上, 由此, 能使光学片、液晶显示板 10、表面盖 8 等具有预定曲率。

图 4 是图 1 的 A-A 截面分解图。在图 4 中, 能看到框体 11 的边缘部。利用该框体 11 的边缘部的曲率, 使液晶显示板 10 的显示部具有预定曲率。在框体 11 之下设置透明的表面盖 8。表面盖 8 保护液晶显示板 10。另外, 在本实施例中, 如前所述, 上偏振片 103 没有贴附在滤色片基板 102 上, 因此将上偏振片 103 固定在表面盖 8 和液晶显示板 10 之间。

在表面盖 8 之下设置偏振片, 但如前所述, 偏振片没有贴附在液晶显示板 10 的 TFT 基板 101 上。在上偏振片 103 之下设置液晶显示板 10。研磨玻璃基板直到液晶显示板 10 薄到能形成预定曲面的程度。即在液晶显示板制作时, 液晶显示板 10 为平面, 但当将液晶显示板 10 设置在框体 11 内时, 在液晶显示板 10 上形成曲面而设定具有预定曲面的画面。毫无疑问, TFT 基板 101 和滤色片基板 102 的总计厚度和曲率半径的关系需要在图 2A 所示的直线 G 的上侧。在液晶显示板 10 之下设置下偏振片 104。下偏振片 104 被夹持固定在液晶显示板 10 和背光源 20 的光学片之间。

在下偏振片 104 的下侧设置有背光源 20。背光源 20 由各种光学片、导光板 28、LED9 等形成。在本实施例中, 作为光源使用 LED9。LED9 设置在导光板 208 的侧边上。通过设置在侧边, 能缩小液晶显示装置的厚度。导光板 208 具有使来自侧边的 LED9 的光射向液晶显示板 10 一侧的作用。另外, 在图 4 中, 光源设置在侧边上, 但有时根据显示装置而将光源设置在光学部件的下部。在这种情况下, 取代导光板而使用漫射光的漫射片。

在导光板 208 的上表面形成有凹部 2081, 通过在该凹部 2081 放置光学片而固定光学片的位置。形成在导光板 208 上表面的凹部 2081 形成有与液晶显示板的画面曲面相同的曲面。隔着光学片将该导光板 208 压接在液晶显示板 10 上, 由此, 依赖于框体 11 的曲面, 在液晶显示板 10 的画面上形成预定曲面。本实施例中的导光板 208

是厚度为 2mm 的平板，但导光板 208 没有必要是均匀的板厚。例如，可以为导光板 208 的上表面为与显示装置画面的曲面相同的曲面，下表面是平面。导光板 208 由聚碳酸脂等形成，具有某种程度的刚性。

来自 LED9 的光之中的射向与液晶显示板 10 相反一侧的光，由反射片 206 反射而射向液晶显示板 10 一侧。射出导光板 208 的光透射下漫射片 204。下漫射片 204 具有使从导光板 208 射出的光均匀的作用。

在下漫射片 204 之上设置下棱镜片 203。在下棱镜片 203 上按一定间距形成有多个例如在画面横向上延伸的棱镜，使从背光源 20 要向画面纵向发散的光在液晶显示板 10 的画面垂直方向上会聚。即通过使用棱镜片，能提高液晶显示装置的正面亮度。在下棱镜片 203 之上设置上棱镜片 202。在上棱镜片 202 上按一定间距形成有多个在与下棱镜片 203 成直角的方向、例如画面纵向上延伸的棱镜。由此，使从背光源 20 要向画面横向发散的光在与液晶显示板 10 的面垂直的方向会聚。这样，能够通过使用下棱镜片 203 和上棱镜片 202 使要在画面的纵向、横向上发散的光在画面的垂直方向上会聚。

在上棱镜片 202 之上设置上漫射片 201。在棱镜片中例如以 $50\mu\text{m}$ 间距形成有在一定方向上延伸的棱镜。即，利用 $50\mu\text{m}$ 的间距形成明暗的条纹。另一方面，在液晶显示板 10 上按一定间距在画面横向上形成扫描线，或在画面纵向上形成数据信号线。因此，利用扫描线的间距或数据信号线的间距而形成明暗的条纹。这样，棱镜的明暗条纹和液晶显示板 10 的明暗条纹发生干涉，产生干涉条纹。上漫射片 201 通过漫射作用而具有减轻该干涉条纹的功能。

以上所说明的光学片载置在导光板 208 之上。各光学片薄至数十微米到数百微米左右，因此载置即可具有与导光板 208 相同的曲率。另一方面，液晶显示装置被收容在框体 11 内，由被背光源 20 从下进行按压，由此具有与预先形成在框体 11 上的曲面相同的曲率。

图 5 示出如下状态：上偏振片 103 被透明的表面盖 8 和滤色片

基板 102 夹持而固定，下偏振片 104 被夹持固定在 TFT 基板 101 和背光源 20 之间。在图 5 中，包含导光板 208 的背光源 20 从内罩 13 一侧被按压至液晶显示板 10 一侧。固定光学部件、液晶显示板 10、上偏振片 103、下偏振片 104 等。

以上的例子是没有将偏振片贴附在液晶显示板 10 的 TFT 基板 101、滤色片基板 102 等上的情况的例子。但是，有时由于部件精度及其他问题，不能充分保证液晶显示板 10 和偏振片的组装精度。但是，如以往那样，将偏振片贴附在液晶显示板 10 的玻璃基板上时，无法实现产生缺陷时的再现。

如图 6 所示，能够通过将偏振片的一部分通过接合部件或粘接部件 1031 而固定在滤色片基板 102 或 TFT 基板 101 上，从而稳定设置偏振片。此时，在液晶显示板 10 中，放置接合剂或粘接材料 1031 的位置在 TFT 基板 101 和滤色片基板 102 这两块基板重叠的部分为好。两块重叠的部分由于强度较强，因此在再现时，当分离偏振片时能防止液晶显示板 10 受到破坏。图 6 中，粘接材料 1031 设置在 A 部，但也可设置在相反侧的 B 部。另外，如图 6 所示，能够通过将上偏振片 103 的一部分接合在滤色片基板 102 上而省略表面盖 8。背光源 20 的上表面也弯曲为与液晶显示板 10 的曲率一致。

背光源 20 的光学部件之中，各光学片薄至数十微米到数百微米，并且重叠而设置，因此对光源和液晶显示板 10 的间隔没有产生较大影响。导光板 208 由板厚 2mm 左右的聚碳酸酯（poly carbonate）形成，具有一定程度的刚性。导光板 208 在成型时具有与液晶显示板 10 的画面曲面相同的曲率而形成。而且，各光学片以沿着该导光板 208 的形状而弯曲。

导光板 208 使来自存在于侧边的光源的光均匀地向液晶显示板 10 一侧射出。为此，存在着设定导光板 208 的曲面的方法、在导光板 208 上形成特殊的反射图案的方法等，但是在本实施例中，为了使导光板 208 的上侧曲面与液晶显示板 10 的曲面一致而需要进行固定。因此，为了利用导光板 208 使来自侧边的光均匀地射向液晶显

示板 10 一侧，需要控制在导光板 208 上形成的反射图案，或者控制导光板 208 的下侧曲面的形状。

[实施例 2]

实施例 1 是液晶显示装置的画面为向外侧凸的情况。利用了液晶显示装置的本发明的优点是，即使在画面为凹的情况下也能形成。画面为凹时能够进一步产生液晶显示装置的特征。

图 7 显示面为平面的一般的液晶显示装置的视场角特性。液晶显示装置的画面质的问题之一在于，亮度和色度根据观看画面的角度的不同而改变。图 7 是通常的 TN 方式的液晶显示装置中的视场角特性。在图 7 中，纵轴表示亮度，从画面垂直方向观看时的亮度为 100%。图 7 的横轴是观看画面的角度。即从垂直方向观看到的画面时为 0 度，横轴取为从垂直方向偏移的角度。如图 7 所示，当从垂直方向偏移 30 度观看液晶画面时，亮度减少到 40% 左右。另外，亮度的减少在各色都不同，因此也出现了因视场角而使色彩变化的问题。

该视场角特性因液晶显示装置的方式不同而不同。例如，通过使液晶分子沿着与 TFT 基板 101 平行的方向旋转来控制光的透射的 IPS (In Plane Switching) 方式的液晶，显示出具有比通常的 TN 方式的液晶优越的视场角特性。无论那一种方式，画面为平面或者画面向外侧凸的情况都需要提高液晶显示板 10 的视场角特性来应对。

图 8 是将本发明的画面曲面相对于外侧呈凹状的液晶显示装置用于便携电话 60 的例子。即使是便携电话 60 那样小型的液晶显示器，通过在画面上设定特定的曲率而使得视觉辨认度变好。另一方面，由于画面较小，即使对画面设置曲率，对显示器厚度得影响也微乎其微。

图 9 是图 8 中所使用的液晶显示装置的分解立体图。在图 9 中，透明表面盖 8 设置在侧边框 64 上。当表面盖 8 设置在侧边框 64 的槽中时，表面盖 8 上形成了特定的曲面。也可以在表面盖 8 上预先形成曲率。表面盖 8 由透明塑料形成，因此易于形成曲面。

在透明表面盖 8 之下设置液晶显示板 10。当液晶显示板 10 作为

平面面板而形成后,研磨 TFT 基板 101 和滤色片基板 102 使其变薄。通过使液晶显示板 10 变薄,能够容易地使液晶显示板 10 的显示面沿着形成在表面盖 8 上的曲面。

液晶显示板 10 的 TFT 基板 101 制造得比滤色片基板 102 大。在 TFT 基板 101 上设置驱动芯片 61。另外,液晶显示板 10 上连接用于从外部供给电源、信号等的挠性布线基板 62。虽未图示,但液晶显示板 10 上接合设置有上偏振片 103 或下偏振片 104 的一部分。接合方法与图 6 所示情况的相同。

在液晶显示板 10 的下侧周边设置遮光带 65。用于防止来自背光源 20 的光露到液晶显示板 10 的周边而降低对比度。在遮光带 65 的下侧设置光学片类 200。在图 9 中,光学片类 200 省略描绘为一片,但实际上与图 4 所示的情况相同,设置有上漫射片 201、上棱镜片 202、下棱镜片 203、下漫射片 204 等。各片的作用与实施例 1 中所述的相同。但是,图 9 中的光学片的弯曲方向与图 4 相反。

在光学片类 200 之下设置有导光板 208。在导光板 208 的上表面形成有与液晶显示板 10 的画面相同的曲面。光学片类沿导光板 208 的上表面的曲面而配置,因此光学片类也具有与液晶显示板 10 的画面相同的曲面。在导光板 208 的侧面配置有搭载了 LED9 的 LED9 用挠性布线基板 91。在图 9 中,从导光板 208 的短边一侧提供来自 LED9 的光。在 LED 挠性布线基板 91 之下设置用于防止来自 LED9 的光泄漏的光源用遮光带 66。

这些光学部件收纳在由树脂形成的模制件 63 中。在模制件 63 的下侧设置反射片 206。反射片 206 具有将朝向与液晶显示板 10 相反一侧的来自 LED9 的光反射而射向液晶显示板 10 一侧的作用。这些液晶显示板 10、背光源 20 等由用金属形成的内罩 13 所保持。

如果本实施例的液晶显示板 10 画面的曲面为圆柱形,则能够容易地形成。具有此时的曲率的方向是画面的长轴方向。本实施例的画面大小是对角 2.75 英寸,长轴方向的曲面的曲率半径是例如 185mm 左右。曲率虽小,但对视觉辨认度的影响非常大。而即使带

有曲率，由于画面较小，因此对液晶显示装置厚度的影响也很小。

本实施例中的 TFT 基板 101 和滤色片基板 102 的厚度为 0.15mm，液晶显示板 10 整体的厚度为 0.3mm。如图 2A 的曲线图所示，当液晶显示板 10 的厚度为 0.3mm 时，则能具有余量地形成曲率半径 185mm。即使画面带有曲率，也能将本实施例中的液晶显示装置的厚度、即能够将液晶显示板 10 和背光源 20 的总厚度抑制在 2mm 左右。

在图 9 中，在液晶显示板 10 之上设置有表面盖 8。但是，如图 6 所示那样，通过使上偏振片的一部分与液晶显示板 10 接合，恰当地形成侧边框 64 的槽，能省略表面盖 8。

图 10 是评价便携电话 60 等手持设备的情况下的画面的恰当的曲率半径的示意图。便携电话 60 用手拿着观看显示画面。可以认为眼睛和画面的距离大概为 20cm 到 30cm。因此，如果使显示器的半径为 15cm 到 40cm 左右的凹画面，则能够显著提高视觉辨识度。带曲率的方向可以是画面的长轴方向，也可以是短轴方向，但在长轴方向上带曲率可以进一步增加对视觉辨识度的效果。

如上所述，根据本发明，能容易地形成显示面为曲面的液晶显示装置。而且，由于液晶显示板 10 的 TFT 基板 101 和滤色片基板 102 使用以往使用的玻璃基板，所以在可靠性方面也很优异。

[实施例 3]

实施例 1 和实施例 2 是为了带曲率而研磨玻璃基板使其变薄的情况。另一方面，如图 2A 所示，在显示面的曲率半径足够大时，即使不对玻璃基板进行研磨而使其变薄，也能使其带曲率。例如，根据图 2A 的类推，如果曲率半径在 1m 以上，则即使液晶显示板 10 的厚度为 1mm 左右，也能根据本发明来形成曲面。这样的大曲率属于 TV 用液晶显示装置的情况。

像这样具有大曲率的情况下，如本发明那样，即使通过框体 11 和背光源 20 的导光板 208 对液晶显示板 10 提供曲率的情况下，也能使 TFT 基板 101 或滤色片基板 102 的板厚各为 0.5mm 左右，所以

能够将上偏振片 103 贴附在滤色片基板 102 上，将下偏振片 104 贴附在 TFT 基板 101 上。

图 11 是显示器为 TV 时的说明图。在图 11 中，构成显示器的液晶显示板 10 具有相对于外侧呈凹状的曲面。TV 的情况下，观看 TV 的最合适的位置取为距离画面有画面的垂直径长 H 的 2 倍至 4 倍的位置。图 11 是人在距画面具有画面的垂直径长 H 的 3 倍的位置观看 TV 的例子。

在该位置观看 TV 时，只要画面的曲率半径为 $3H$ ，则无论观看画面的哪个位置都能得到与观看画面中央时相同的鲜明的图像。另外，在液晶显示板 10 的情况下，视场角特性在画面的上下方向与水平方向相比没有较大变化。因此，在画面水平方向上设置曲率即可。也即是，对液晶 TV 来说，首先形成平板的液晶显示板 10，将液晶显示板 10 与形成了曲面的框体 11 相配合而使画面具有圆柱形的曲面这样的本发明的结构非常适用。

例如，在观看宽高比为 16:9 的 37 英寸的 TV 时，画面的垂直长度为 46cm。这样， $3H$ 的位置大约为 1.4m。因此，若对画面设置 1400mm 的曲率半径，就能在整个画面上得到良好的图像。另一方面，若考虑观看 TV 的最佳位置为画面垂直径长 H 的 4 倍即 $4H$ 的位置，则将画面的水平方向的曲率半径设为 $4H$ 即可。顺便说一句，在这种情况下，若为 37 英寸的 TV，则使其带有约 1870mm 的曲率半径即可。

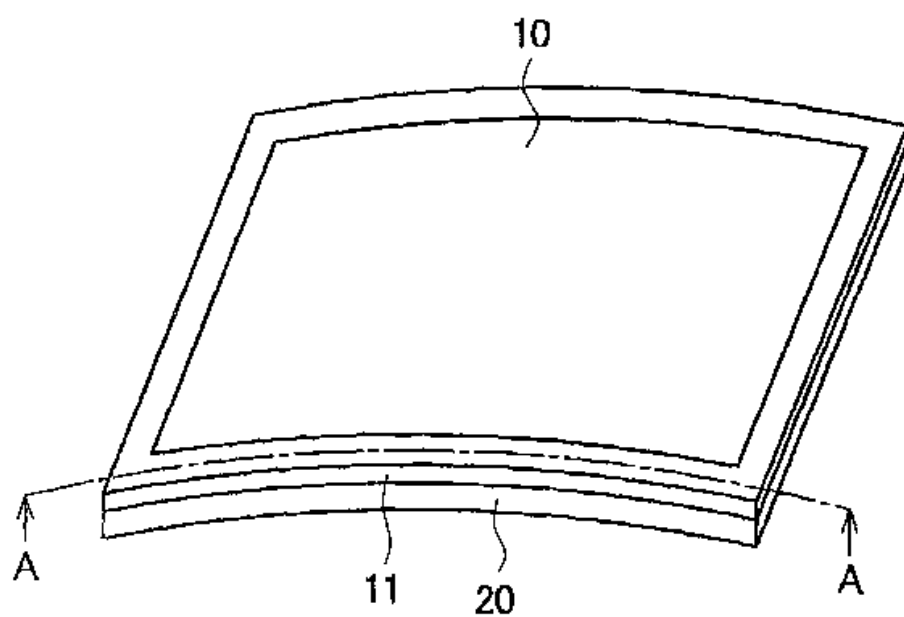


图 1

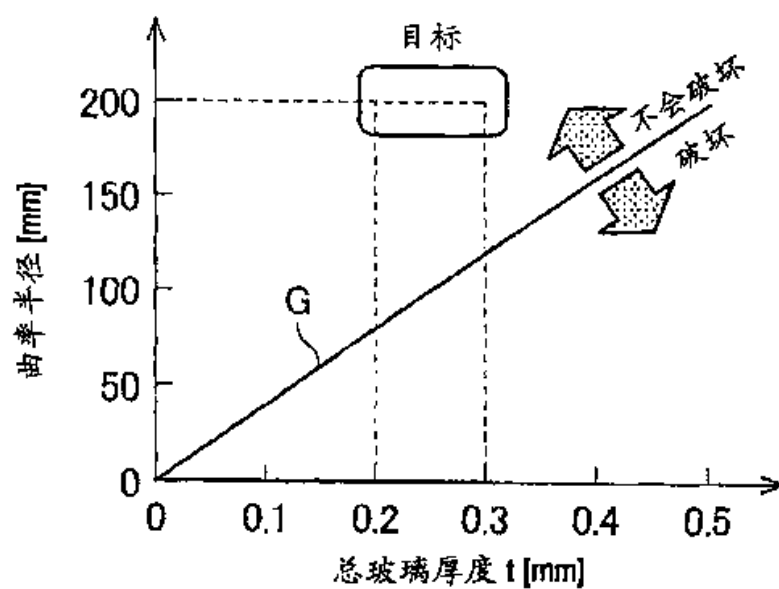


图 2A

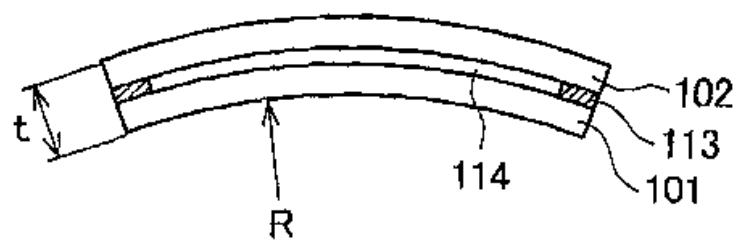


图 2B

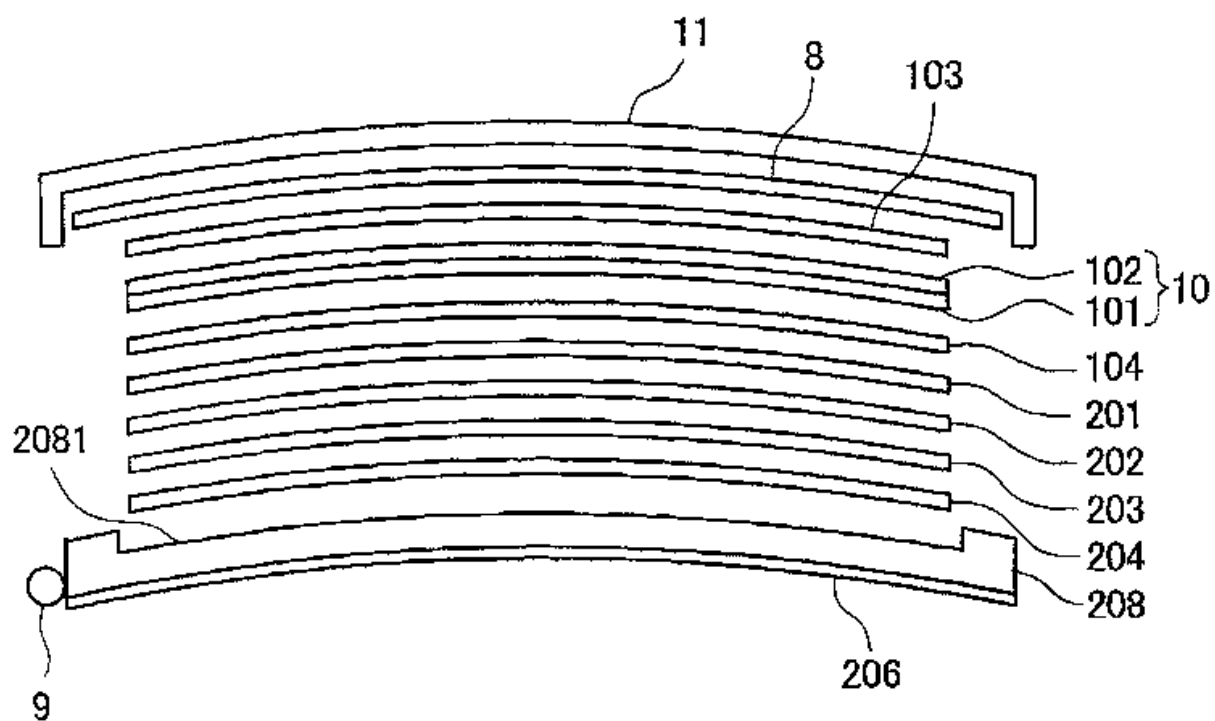


图 4

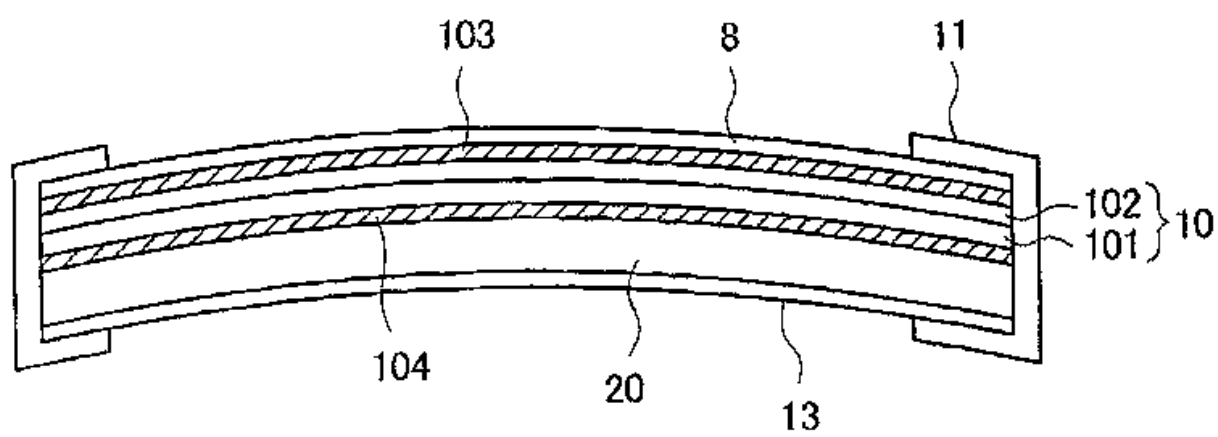


图 5

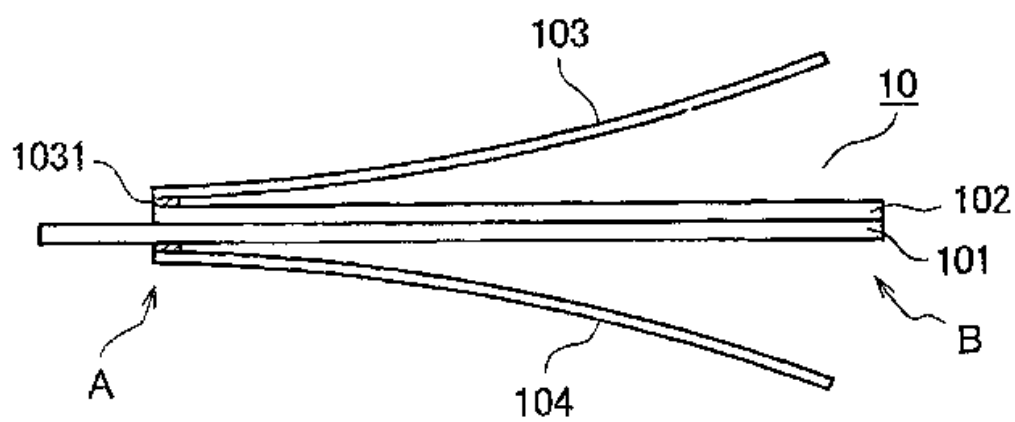
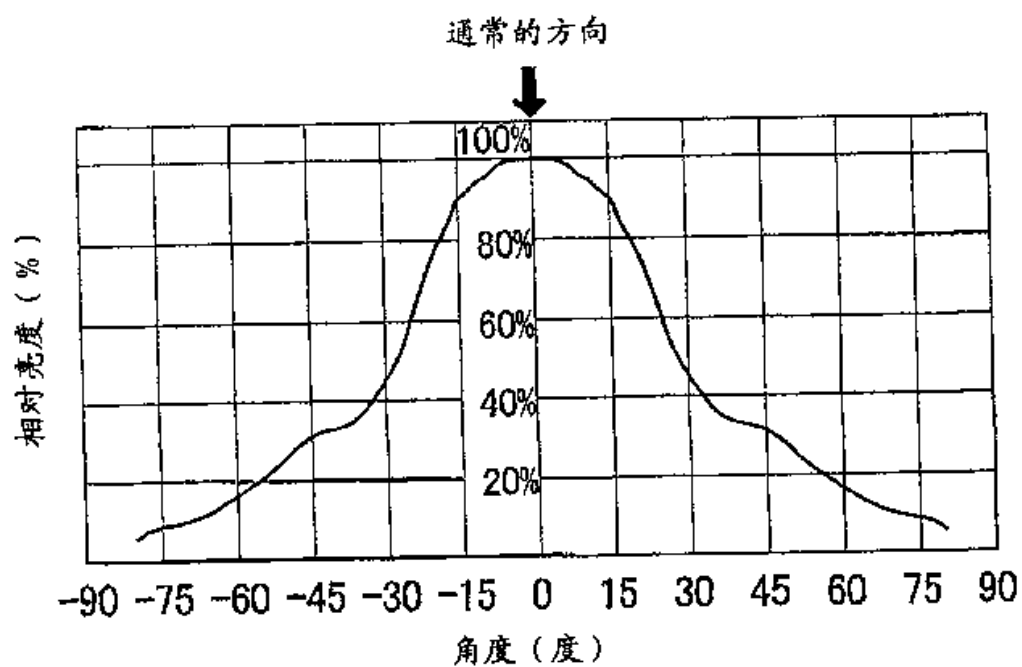


图 6



现有技术

图 7

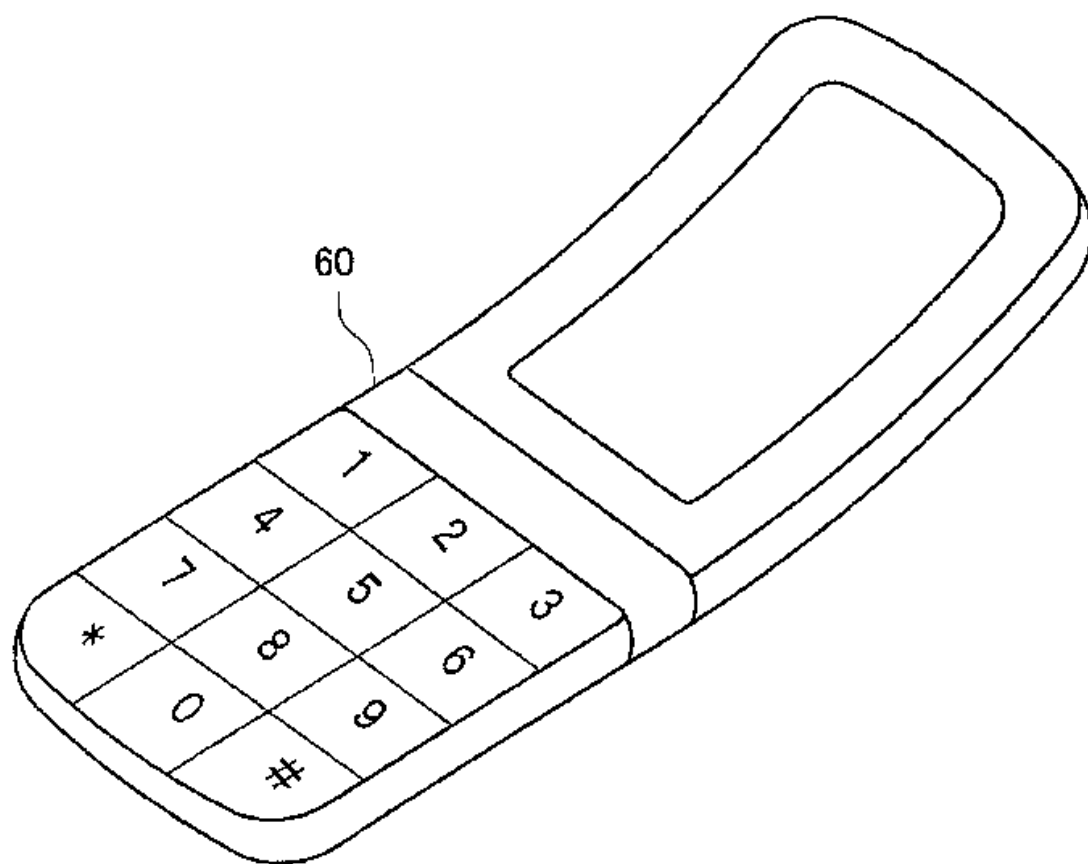


图 8

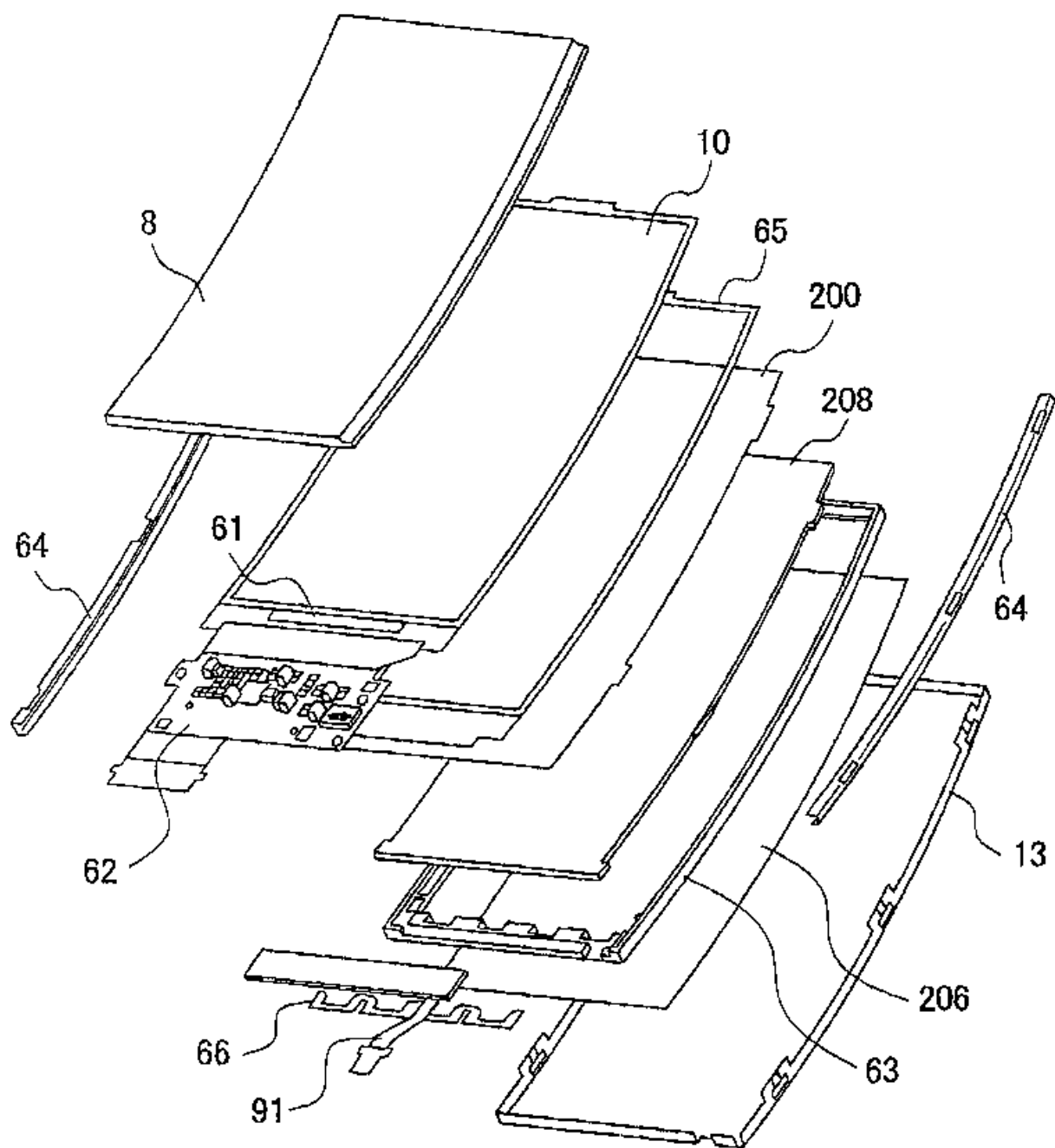


图 9

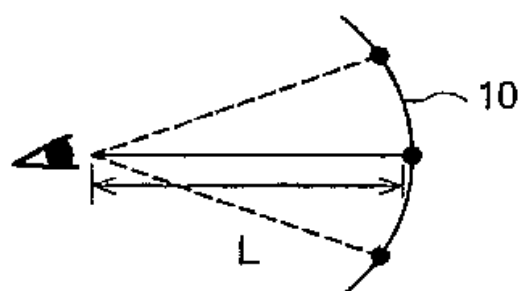


图 10

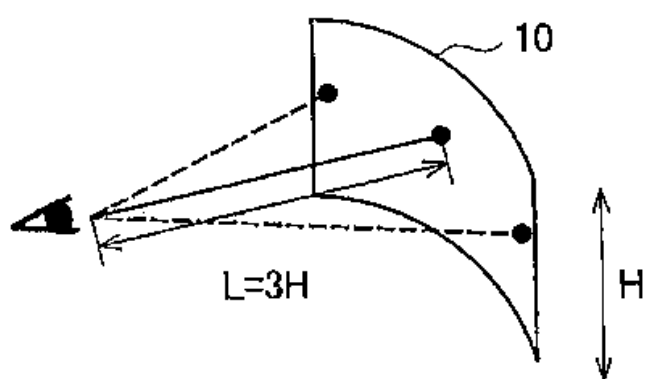


图 11

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN101344651A	公开(公告)日	2009-01-14
申请号	CN200810128016.5	申请日	2008-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器 株式会社日立显示器件		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器 株式会社日立显示器件		
[标]发明人	西泽重喜 小金泽信之 佐藤文之		
发明人	西泽重喜 小金泽信之 佐藤文之		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133308 G02F1/133305		
代理人(译)	王茂华		
优先权	2007180890 2007-07-10 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，通过研磨由TFT基板(101)和滤色片基板(102)所形成的液晶显示板，可使其变薄且可使其弯曲。在形成有曲面的框体(11)和形成有曲面的导光板(208)之间夹入液晶显示板和各种的光学片并形成曲面。上偏振片(103)和下偏振片(104)分别被夹入表面盖(8)和液晶显示板之间以及液晶显示板和光学片之间且不与液晶显示板接合或者仅一部分接合。

