

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710199680.4

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

[43] 公开日 2008年6月18日

[11] 公开号 CN 101201486A

[22] 申请日 2007.12.11

[21] 申请号 200710199680.4

[30] 优先权

[32] 2006.12.11 [33] JP [31] 2006-333625

[71] 申请人 龙腾光电(控股)有限公司

地址 英属维尔京群岛

[72] 发明人 鸭志田健太

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 臧霁晨 张志醒

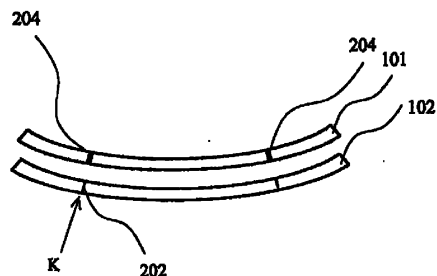
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

[54] 发明名称

弯曲液晶面板及液晶显示装置

[57] 摘要

本发明的目的在于, 提供使一般平面液晶面板弯曲而构成的弯曲面板液晶显示装置, 它具有无光线泄漏的优异的显示质量。其解决方法是, 使整个液晶面板弯曲为, 液晶面板的观察者一侧、即CF基板侧面向观察者呈凹状弯曲, 使CF基板上各像素的水平方向上的间距短于TFT基板上各像素水平方向上的间距, 或者使该间距相同, 使存在于弯曲成凹状的CF基板水平方向左右两端部区域的黑色矩阵的水平方向上的宽度大于设置在中央部区域的黑色矩阵的水平方向上的宽度。



1. 一种液晶面板，是在薄膜晶体管基板和彩色滤光片基板之间夹着液晶而构成，所述薄膜晶体管基板是将含有薄膜晶体管的像素配置成矩阵状，所述彩色滤光片基板配置有彩色滤光片，其特征在于，

整个所述液晶面板弯曲为，所述液晶面板向着观察者一侧呈凹状弯曲，

所述薄膜晶体管基板和彩色滤光片基板中，距观察者近的一侧基板上的有效显示区域的水平方向上的长度短于远离观察者一侧的基板上的有效显示区域的水平方向的长度。

2. 根据权利要求1所述的液晶面板，其特征在于，

所述距观察者近的一侧的基板是彩色滤光片基板，所述远离观察者一侧的基板是薄膜晶体管基板。

3. 根据权利要求2所述的液晶面板，其特征在于，所述彩色滤光片基板上各像素的水平方向上的间距小于所述薄膜晶体管基板上各像素的水平方向上的间距。

4. 根据权利要求3所述的液晶面板，其特征在于，所述彩色滤光片基板上配置有黑色矩阵，其用于遮挡配置于薄膜晶体管基板上的信号线，存在于彩色滤光片基板水平方向的两端区域的黑色矩阵较其对应的薄膜晶体管基板上的信号线更靠近中央。

5. 一种液晶面板，是在薄膜晶体管基板和彩色滤光片基板之间夹着液晶而构成，所述薄膜晶体管基板是将含有薄膜晶体管的像素配置成矩阵状，所述彩色滤光片基板配置有彩色滤光片，其特征在于，

整个所述液晶面板弯曲为，所述液晶面板向着观察者一侧呈凹状弯曲，

所述薄膜晶体管基板和彩色滤光片基板中，距观察者近的一侧基板的水平方向上的左右两个端部区域存在的黑色矩阵的水平方向上的宽度比该基板中央部区域的黑色矩阵的水平方向上的宽度要宽。

6. 根据权利要求5所述的液晶面板，其特征在于，

所述距观察者近的一侧的基板是彩色滤光片基板。

7. 根据权利要求5所述的液晶面板，其特征在于，所述彩色滤光片基板上的各像素的水平方向上的间距小于等于所述薄膜晶体管基板上的各像素的水平方向上的间距。

8. 一种液晶显示装置，其特征在于，具有权利要求1~7中的任意一项所述的液晶面板。

弯曲液晶面板及液晶显示装置

技术区域

本发明涉及有源矩阵型液晶面板以及有源矩阵型液晶显示装置。

背景技术

近年来，随着液晶显示装置被用作电视机的显示装置，液晶显示装置画面的大画面正在加速。随着画面的大画面化的进展，观众发现了观看画面中央部时的视角与观看画面左右两端时视角存在视角差（本说明书中，将“视角”一词定义为画面观察者的视线与所观察的画面的切线形成的角度，将这些差值定义为“视角差”使用）变大的问题。

为了解决这样的视角差的问题，考虑将弯曲面板的形状弯曲成靠观察者一侧形成凹状形状。

液晶面板由在中间夹着液晶的2片玻璃构成，因此以观察者眼睛的位置为中心，若使2片玻璃在观察者侧呈凹状弯曲，接近观察者的一侧、即内侧的玻璃基板和远侧、即外侧的玻璃基板，其宽度存在着微妙的差异，外侧的玻璃的横向宽度要更宽一点。下面参照附图进行说明。]

图10是表示使2片基板弯曲前的样子的玻璃基板简略剖面图。

图11是使图10的2片基板弯曲后的基板的简略剖面图。在图10和图11中，101是2片基板中距离观察者较近的彩色滤光片基板（以下简称CF基板），102是距离观察者较远的薄膜晶体管基板（以下简称TFT基板），110是表示观察者的视线的箭头。

如图10和图11所示，要精确地重叠2片弯曲的基板，需要使外侧基板的宽度比内侧基板的横向宽度更宽一点。

另外，弯曲面板的存在问题有，来自背后照明的光线从彩色滤光片的黑色矩阵泄漏出来。下面根据附图进行说明。

图1为平面液晶面板的剖面图。

图 2 是图 1 的 103 部分的放大剖面图。

图 2 中，204 是黑色矩阵（下称也称为 BM），201 是彩色滤光片的着色部，202 是信号线，205 是由背后照明射向 BM 204 的光线，206 是由背后照明射向着色部 201 的光线，203 是像素的 ITO(Indium Tin Oxide; 铟锡氧化物)。BM204 不能够通过光线，光线 205 被 BM204 遮挡，到达不了观察者的眼里。其结果是信号线 202 可以隐藏在 BM204 的背面侧，不落入观察者的眼里。另外，由于 ITO 203 是透明的，所以光线 206 通过着色部 201 变成有色光线后进入观察者的眼镜里，观察者能够看见正确的影像。

不过，若使平面面板弯曲，则原本应该被 BM204 遮住的光线 205 通过邻近 BM 204 的着色部 201，被观察者观察到。下面根据附图进行说明。

图 3 是使图 1 的 2 片平面基板弯曲后基板的剖面图。图 4 是图 3 的 301 部分的放大剖面图。图 4 的光线 205 是本来应该被 BM 204 遮住的光线，但由于面板弯曲，BM 204 的位置与液晶面板是平面的情况稍有偏差，因此光线从旁边的着色部 201 漏了出来。

因此，为了提供具有良好的显示品质的面板弯曲的液晶显示装置，必须解决这些光线泄漏的问题。

还有，图 4 中 CF 基板和 TFT 基板，精确地说并非平面而是弯曲着的，但是是放大图，弯曲度很小，所以作为平面描述。

专利文献 1：日本实用新型公开公报第 58-52513 号

发明内容

在这里，本发明的目的在于，提供使普通的平面液晶面板弯曲构成的弯曲面板液晶显示装置，而且是不会漏光的显示品质优异的弯曲面板液晶显示装置。

本发明第一方面所述发明的液晶面板，是在 TFT 基板和 CF 基板之间夹着液晶而构成，所述 TFT 基板是将含有薄膜晶体管的像素配置成矩阵状，所述 CF 基板配置有彩色滤光片，其特征在于，

整个所述液晶面板弯曲为，所述液晶面板向着观察者一侧呈凹状

弯曲，

所述薄膜晶体管基板和彩色滤光片基板中，距观察者近的一侧基板上的有效显示区域的水平方向上的长度短于远离观察者一侧的基板上的有效显示区域的水平方向的长度。

在使2片基板弯曲时，通过调整内侧基板圆弧长度与外侧基板圆弧长度之差，可防止光线的泄漏。

第二方面所述的液晶面板是在第一方面所述的液晶面板中，其特征在于，所述距观察者近的一侧的基板是彩色滤光片基板，所述远离观察者一侧的基板是薄膜晶体管基板。

第三方面所述的液晶面板是第二方面所述的液晶面板中，其特征在于，所述CF基板上各像素的水平方向上的间距短于所述TFT基板上各像素的水平方向的间距。

对使2片基板弯曲的情况下的内侧基板与外侧基板的圆弧的长度之差，通过调整各像素的间距，可防止因彩色滤光片的黑色矩阵的位置偏移而引起的光线泄漏。

第四方面所述的液晶面板，在含有薄膜晶体管的像素形成矩阵状配置的TFT基板与配置有彩色滤光片的CF基板之间夹着液晶构成，其特征在于，

整个所述液晶面板弯曲为，所述液晶面板向着观察者一侧呈凹状弯曲，

所述薄膜晶体管基板和彩色滤光片基板中，距观察者近的一侧基板的水平方向的左右两个端部区域存在的黑色矩阵的水平方向的宽幅度比该基板中央部区域的黑色矩阵的水平方向的宽幅度要宽。

第五方面所述的液晶面板是第四方面所述的液晶面板中，其特征在于，所述距观察者近的一侧的基板是彩色滤光片基板。

第六方面所述的液晶面板是第四方面所述的液晶面板，其特征在于，所述CF基板上的各像素的水平方向上的间距与所述TFT基板上的各像素的水平方向上的间距相同。

使黑色矩阵的水平方向的宽度改变，而且使CF基板上像素的间距与TFT基板上像素的间距相同，从而使相同的液晶面板能够通用

于平面液晶面板和弯曲液晶面板。

第七方面所述的液晶面板是上述第五方面任意一方面所述的液晶面板，其特征在于，所述彩色滤光片基板上的各像素的水平方向上的间距小于等于所述薄膜晶体管基板上的各像素的水平方向上的间距。本发明的第八方面所述的液晶显示装置，其特征在于，具有上述第一~七方面任意一方面所述的液晶面板。

如果采用本发明，能够提供使普通的平面液晶面板弯曲构成的弯曲面板液晶显示装置，而且是通过使平面液晶面板弯曲从而能够防止来自背后照明的光线泄漏，并具有优异的显示质量弯曲面板液晶显示装置。

附图说明

图 1 是平面液晶面板的剖面图。

图 2 是图 1 的 103 部分的放大剖面图。

图 3 是使图 1 的两片平面基板弯曲后基板的剖面图。

图 4 是图 3 的 301 部分的放大剖面图。

图 5 是使 CF 基板上各像素的水平方向的间距与 TFT 基板上各像素的水平方向的间距相同，CF 基板与 TFT 基板的水平方向的边的边长相同时的 CF 基板与 TFT 基板弯曲前的状态的剖面图。

图 6 是使图 5 弯曲后的剖面图。

图 7 是以 CF 基板的像素的左右方向的间距短于 TFT 基板的像素的间距为特征的 CF 基板与 TFT 基板的，形成弯曲形状前的平面形状的剖面图。

图 8 是使图 7 的面板弯曲后液晶面板的剖面图。

图 9 是用于说明计算方法的图。

图 10 是从基板的端面方向看 2 片基板弯曲前的样子的玻璃基板的视图。

图 11 是使图 10 的 2 片基板弯曲之后基板的简略剖面图。

图 12 是表示通过设置衬垫将平面形状的液晶面板变成弯曲形状的液晶面板的制造方法的展开立体图。

图 13 是存在于 CF 基板上左右两端附近的 BM 的宽度与存在于中央的 BM 的宽度一样的情况下基板的剖面图。

图 14 是将图 13 的面板的形状弄成弯曲形状后的液晶面板的剖面图。

图 15 是本发明实施方式 2 的液晶面板基板的基板被弯曲前的剖面图。

图 16 是将图 15 的面板形状弄成弯曲形状之后的液晶面板的剖面图。

符号说明

- 101 CF 基板
- 102 TFT 基板
- 201 彩色滤光片的着色部
- 202 信号线
- 204 黑色矩阵
- K 光线

具体实施方式

以下参照附图对实施发明的形态进行说明。

本发明实施方式 1 的弯曲液晶面板，在构成液晶面板的 2 片基板中，距观察者侧近的基板即 CF 基板的各像素左右方向的间距比距观察者侧远的基板即 TFT 基板的各像素的间距要短。下面参照附图进行说明。

图 7 是以 CF 基板的像素的左右方向的间距短于 TFT 基板的像素的间距为特征的 CF 基板与 TFT 基板的形成弯曲形状前的平面形状时的剖面图。

图 7 中，101 是 CF 基板，102 是 TFT 基板，204 是 BM，704 是假设 CF 基板上各像素的间距与 TFT 基板上各像素的间距相同的情况下 BM 的位置。在本发明实施方式 1 的弯曲液晶面板中，将 CF 基板的各像素的左右方向的间距做成比 TFT 基板的各像素的间距短。其结果是，如图 7 所示，存在于 CF 基板上的左右两端附近的 BM 稍

微靠近中央一点儿。

为了制造靠近观察者的一侧的 CF 基板的像素的左右方向的间距短于远离观察者的一侧的 TFT 基板的像素的间距的基板, CF 基板和 TFT 基板并非采用不同像素间距的光掩模 (photo mask), 而是采用相同间距的光掩模, 在进行曝光等处理时, 在 CF 基板和 TFT 基板上若改变倍率进行曝光, 则可以采用与现有的光掩模相同的光掩模制造实施方式 1 的弯曲液晶面板。

下面对使平面面板弯曲为在观察者的一侧形成为凹状的弯曲方法作说明。为了使面板弯曲, 在例如平面形状的面板的周围的 4 边中从液晶观察者看来水平方向的两个边上, 用形成弯曲形状的衬垫 (spacer) 固定液晶面板, 同时在液晶显示装置中组装液晶面板, 从而能够使平面形状的面板弯曲。下面根据附图进行说明。

图 12 是表示通过设置衬垫将平面形状的液晶面板变成弯曲形状的液晶面板的方法的各部件的展开立体图。

在图 12 中, 1201 是凸形形状的衬垫, 1207 是凹状弯曲形状的衬垫, 101 是 CF 基板, 102 是 TFT 基板, 1208 是背后照明单元。

通过用衬垫 1207 和 1201 夹持平面形状的 CF 基板和 TFT 基板, CF 基板和 TFT 基板由于非常的薄, 简单的弯曲就变成了弯曲形状。但是, 图 12 所示的制造方法只是个例子。

图 8 是面板的形状变成弯曲之后的本发明实施方式 1 的液晶面板的剖面图。

图 8 中, 204 是 BM, 101 是 CF 基板, 102 是 TFT 基板。

CF 基板上各像素的水平方向的间距比 TFT 基板上各像素的水平方向的间距要短。结果是, CF 基板水平方向的边的长度比 TFT 基板水平方向边的长度还短。

下面对图 8 所示的本发明实施方式 1 的弯曲液晶面板的效果进行说明。

该效果若将本发明的实施方式的弯曲液晶面板的效果与不使用本发明的情况下发生的问题作对比就容易理解, 因此首先就 CF 基板上的各像素的左右方向上的间距与 TFT 基板上的各像素的左右方向上

的间距相同的情况下的存在问题进行说明。

图 5 是表示 CF 基板上各像素的水平方向上的间距和 TFT 基板上的各像素的水平方向上的间距相同时 BM204 的位置与信号线 202 的相对位置关系的剖面图。

图 6 是使图 5 的构件弯曲后的剖面图。

图 6 中，K 是来自背后照明的光线。若 CF 基板上各像素的水平方向上的间距与 TFT 基板上各像素的水平方向上的间距相同，则原本应该被 BM204 遮挡住的光线 K 如图 6 所示那样泄漏了。还有，信号线 202 不能够隐藏在 BM 的背后。

上述问题点在本发明实施方式 1 的弯曲液晶面板的情况下如图 7 所示，由于在本发明实施方式 1 的弯曲液晶面板中，CF 基板上的像素的间距比 TFT 基板上的像素的间距短，从 CF 基板上的观察者的角度来看，存在于左右两端附近的 BM 稍稍位移向中央靠，因此图 8 的光线 K 被 BM204 遮挡，光线没有泄漏。而且，信号线 202 能够隐藏在 BM204 的背后，结果是，能够得到良好的显示质量。

接下来对本发明实施方式 2 的弯曲液晶面板进行说明。

实施方式 2 的弯曲液晶面板的观察者侧即 CF 基板侧弯曲为凹状，形成 CF 基板上的像素间距与 TFT 基板上的像素间距相同，但存在于凹状弯曲的 CF 基板的左右两端部区域的黑色矩阵的左右方向的宽度比设置在中央部区域的黑色矩阵的左右方向的宽度更宽的基板结构。

图 15 是本发明实施方式 2 的液晶面板的基板的基板被弯曲前的剖面图。

图 15 中，101 是 CF 基板，102 是 TFT 基板，204 是 BM。如图 15 所示那样，在本发明实施方式 2 的弯曲液晶面板中，存在于 CF 基板左右两端附近的 BM 的宽度大于存在于中央的 BM 的宽度。下面对弯曲基板后的形状进行说明。

另外，使平面面板弯曲成观察者侧呈凹状的方法与实施方式 1 的方法是相同的，故这里省略其说明。

图 16 是将图 15 的面板形状做成弯曲形状之后的液晶面板的剖面

图。

图 16 中，204 是 BM，101 是 CF 基板，102 是 TFT 基板。

下面参照图 16 对本发明实施方式 2 的弯曲液晶面板的效果进行说明。

在说明效果前，对不使用本发明的情况，即存在于 CF 基板上的左右两端附近的 BM 的宽度与存在于中央的 BM 的宽度相同的情况下产生的问题进行所说明。

图 13 是存在于 CF 基板上的左右两端附近的 BM 的宽度与存在于中央的 BM 的宽度相同的情况下的基板的剖面图。

图 14 是将图 13 的面板形状形成弯曲形状之后的液晶面板的剖面图。

图 14 中，K 是来自背后照明的光线。如图 14 所示，若存在于 CF 基板上左右两端附近的 BM 的宽度与存在于中央的 BM 的宽度相同，则原本应该被 BM204 遮挡的光线 K 泄漏了。另外，信号线 202 也不能隐藏在 BM 的背后。

另一方面，本发明实施方式 2 的弯曲液晶面板的情况下，如图 16 所示那样，存在于 CF 基板上左右两端附近的 BM 的宽度比存在中央的 BM 的宽度要宽。其结果是，图 16 的光线 K 由于被 BM204 遮挡住，光线不会泄漏。另外，信号线 202 能够隐藏在 BM204 的背后，其结果是，能够得到良好的显示质量。

另外，本发明实施方式 2 的弯曲液晶面板的另一效果是，本发明实施方式 2 的弯曲液晶面板不仅在使面板弯曲的情况下可防止光线泄漏，而且即使在面板是平面面板的情况下也能够防止光线泄漏。即本发明实施方式 2 的液晶面板能够通用于平面液晶面板和弯曲液晶面板。

另外，本发明实施方式 2 的弯曲液晶面板，除了具有存在于凹状弯曲的 CF 基板左右两端部区域的黑色矩阵的左右方向的宽度宽于设置在中央部区域的黑色矩阵的左右方向的宽度这一特征之外，还具有 CF 基板上的像素的间距与 TFT 基板上的像素的间距相同这一特征；但作为本发明的另一实施方式，有存在于凹状弯曲的 CF 基板

左右两端部区域的黑色矩阵的水平方向（左右方向）的宽度宽于设置在中央部区域的黑色矩阵其左右方向的宽度这一特征，还具有 CF 基板上的像素的水平方向（左右方向）的间距比 TFT 基板上的像素的水平方向（左右方向）的间距还小这个特征。这一实施方式的弯曲液晶面板也能够防止光线泄漏。

这一实施方式的液晶面板的构成综合了实施方式 1 与实施方式 2 的特点，具体的说明这里省略。关于使平面液晶面板弯曲的方法也一样。

最后，作为参考，就将基板弯曲的情况下的 CF 基板与 TFT 基板的长度的不同，以 47 英寸的 TV 用面板为例展示计算的结果。但是，这仅仅是数值例之一。

作为本例的前提条件，面板的尺寸，横向长度为 1042mm，纵长为 586mm，CF 基板与 TFT 基板之间的间隙为 5 μm，观察者的眼睛的位置与面板之间的距离采用 1650mm。

图 9 是说明本例的计算方法的说明图。

图 9 中 101 是 CF 基板，102 是 TFT 基板，701 是液晶被夹着的间隙，W 是间隙 701 的长度，702 是间隙 701 的外侧的圆弧，703 是间隙 701 的内侧的圆弧，θ 是观察者的眼睛连结该 TV 用面板左端的连线和连结右端的连线构成的角度。

另外，W 为 5 μm。还有，CF 基板 101 与 TFT 基板 102 的断面在使平面基板弯曲的情况下，由于基板内部的应力，可以认为剖面图不是如图 9 所描述的那样的单纯的形状。但图 9 的目的是说明求圆弧 701 与圆弧 703 之差的式，因此是不正确的，但为了方便起见这样描述。

θ 通过下面的式 (1) 求得。

[式 1]

$$\theta = 1042 \div (2\pi \times 1650) \times 360^\circ = 36.1842^\circ \quad (1)$$

另外，若将圆弧 702 与圆弧 703 的差以 Δ 表示，则差 Δ 可由下式 (2) 得出约为 3 μm。

[式 2]

$$\Delta = 2 \pi \times (1650 + 0.005) \times \theta \div 360^\circ - 1042 \quad (2)$$

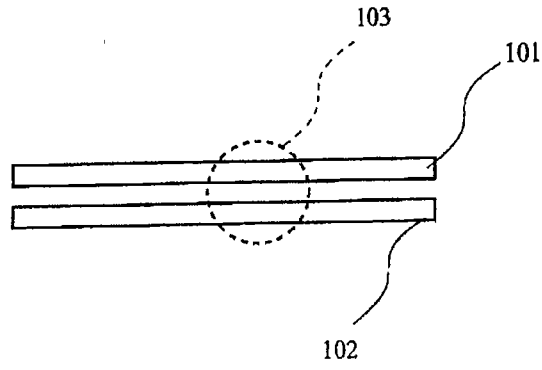


图 1

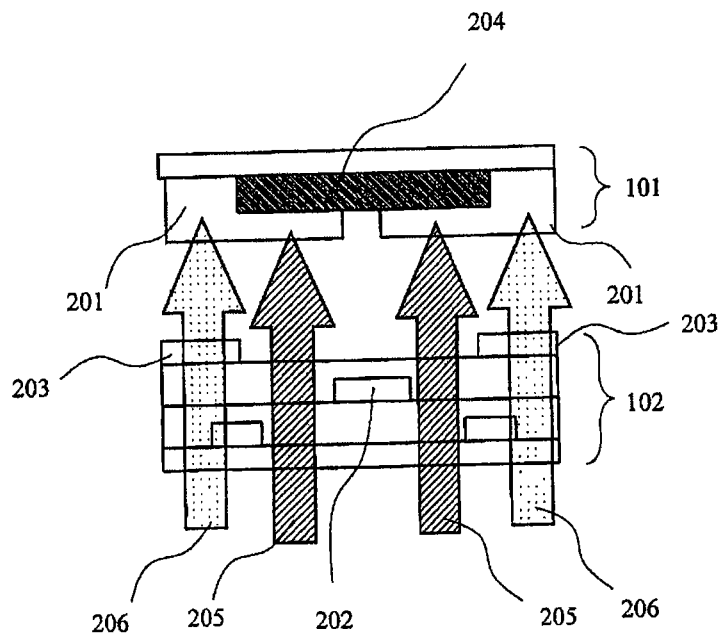


图 2

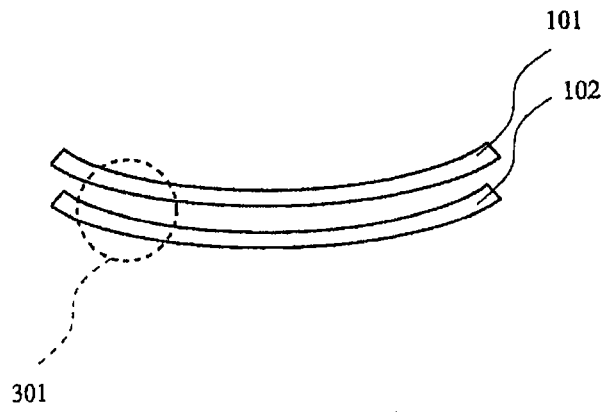


图 3

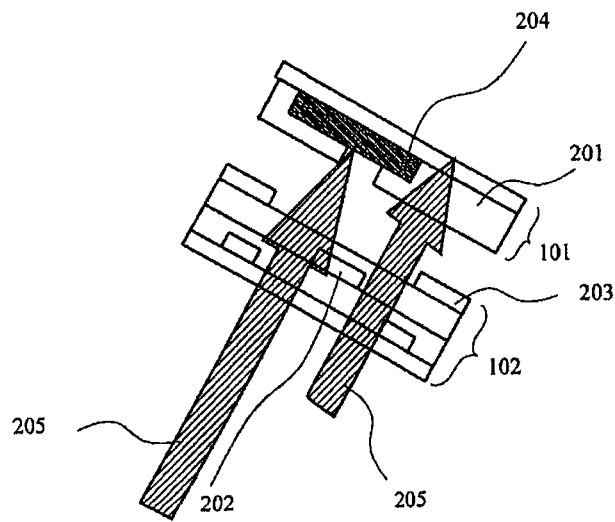


图 4

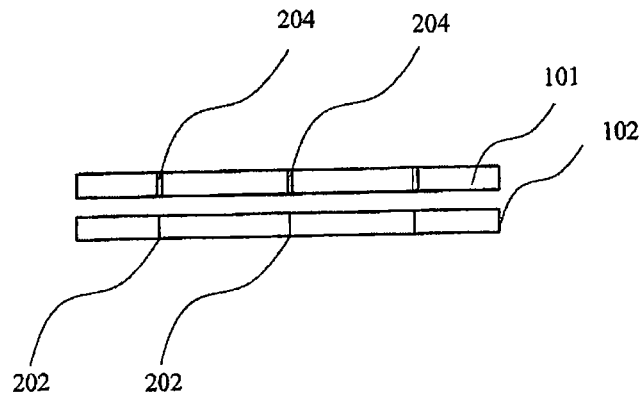


图 5

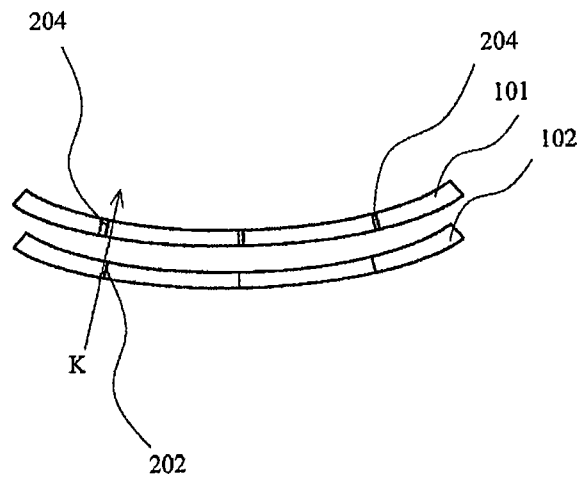


图 6

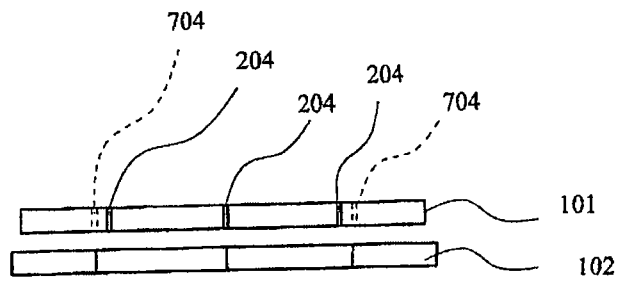


图 7

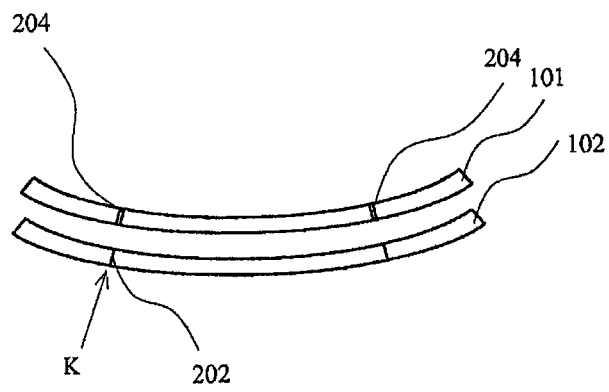


图 8

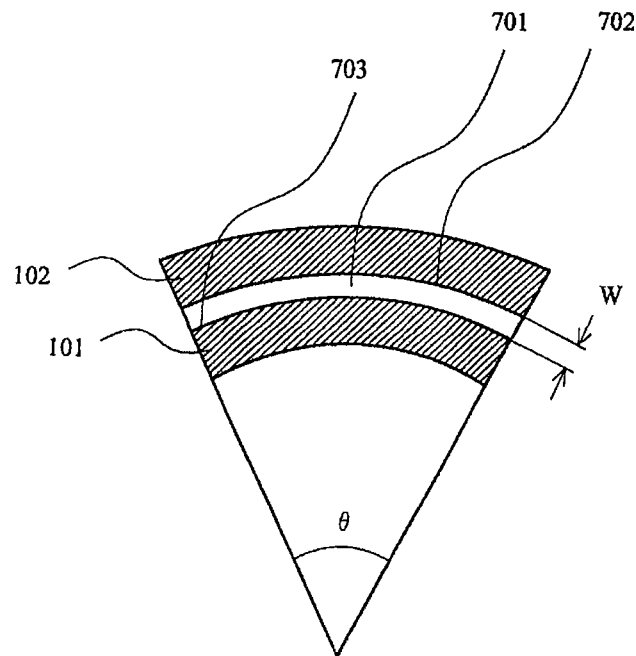


图 9

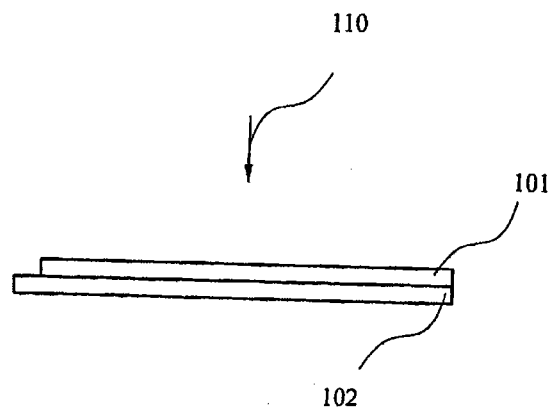


图 10

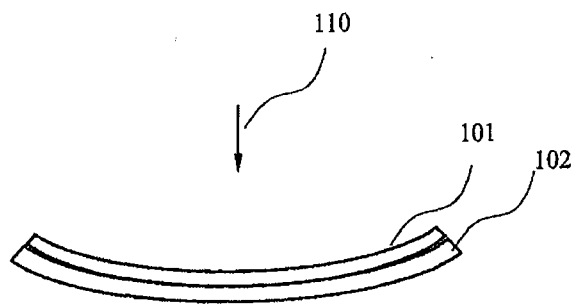


图 11

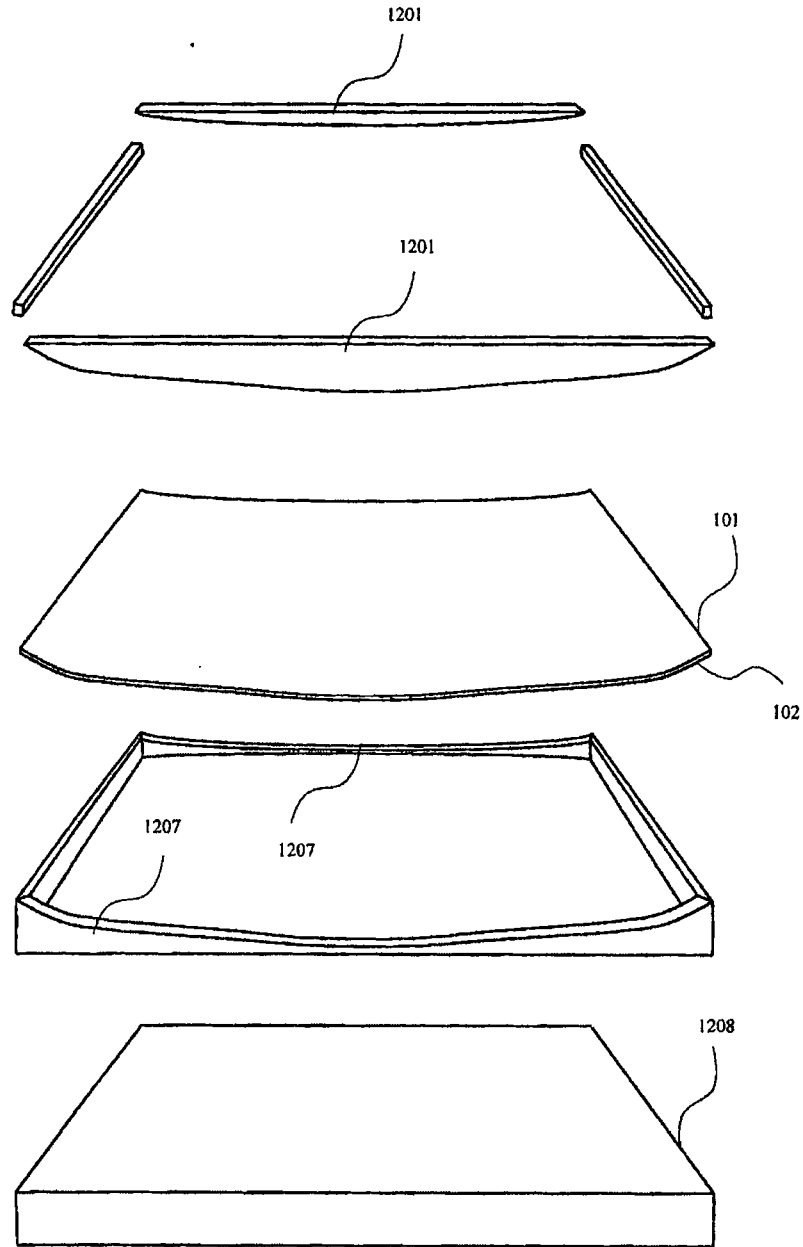


图 12

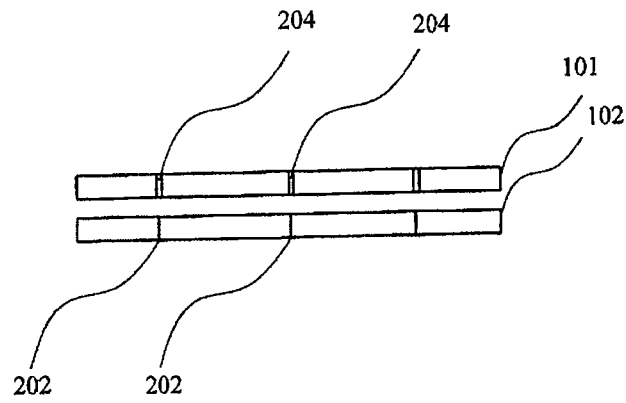


图 13

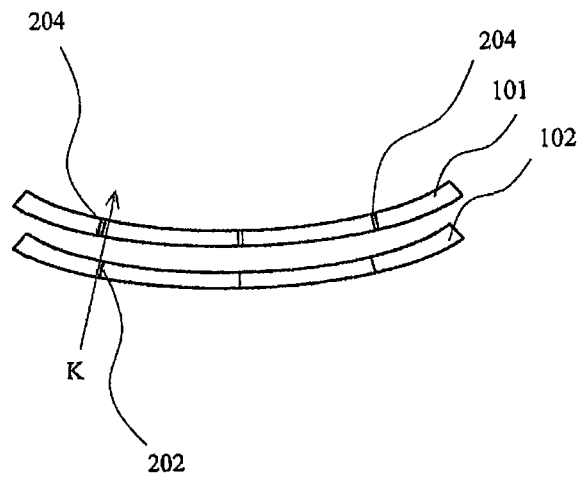


图 14

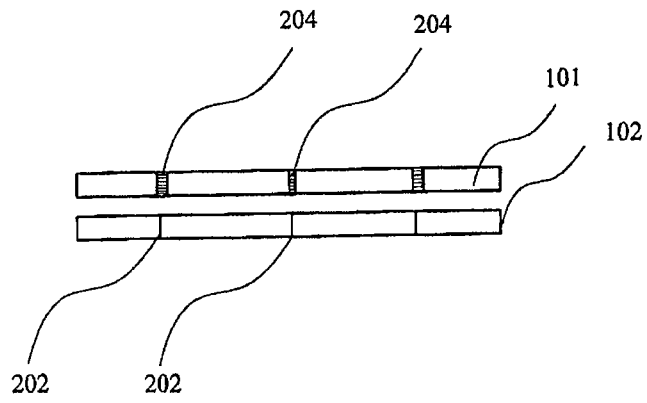


图 15

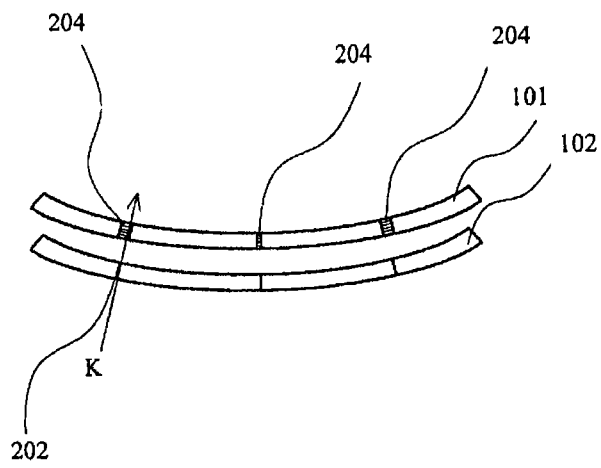


图 16