[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G02F 1/1337

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98123126.8

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1134701C

[22] 申请日 1998.11.5 [21] 申请号 98123126.8

[30] 优先权

[32] 1997.11.5 [33] JP [31] 302821/1997

[71] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 大江昌人 松山茂 铃木坚吉
松田正昭

审查员 胡 婧

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

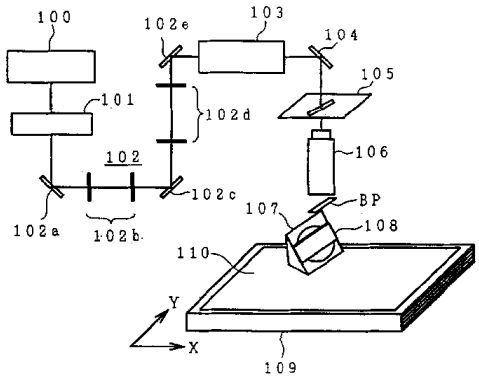
代理人 王忠忠 叶恺东

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 11 页

[54] 发明名称 液晶显示装置和偏振光照射方法及其装置

[57] 摘要

本发明的目的在于获得同时确保宽视角和显示异常不显著的显示均匀性用的偏振光照射方法以及实现该偏振光照射方法的装置。 在按照长方形的波束图 BP 形成光源(100)产生的射出光后，通过偏振光分离板(108)仅仅将其 P 偏振光波成分分离，并且使所分离的 P 波成分的偏振轴与长方形的波束图 BP 的短边方向保持一致，并通过作为照射面(110)的有机高分子膜，从而提供液晶定向控制能力。



ISSN1008-4274

1. 一种液晶显示装置，它包括：

一对基板；

一个液晶层，插入在所述一对基板之间并具有一种可变的分子定向状态来改变它的光学特性；

一个定向膜，配置在所述一对基板其中之一和所述液晶层之间，该定向膜具有液晶定向控制能力；

其中，所述定向膜是紫外光反应定向膜，它受紫外光辐照的情况下在一个定向上不会出现在屏痕纹，辐照的紫外光在所述定向膜移动的同时有一个长边的长度比所述定向膜的宽度大的长方形辐照区，所述一个定向是从光源来的 紫外光对所述定向膜进行辐照得到的。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，上述定向膜为具有一种均二苯代乙烯结构的聚酰亚胺。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于进一步包括设在所述一对基板的至少其中之一上的偏振板。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述一对基板其中之一配置了一个公共电极和一个象素电极，用来给所述液晶层产生有一分量平行于所述基板的电场。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述一个定向平行于所述一对基板的两个基板。

6. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置，其特征在于，该液晶显示装置具有一种常闭合特性。

7. 根据权利要求 4 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述电极构件包括公共电极和象素。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，该液晶显示装置的显示尺寸至少有 10 英寸。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述定向膜形成在所述一对基板的所述一个基板上，所述一对基板的所述一个基板在所述定向膜被紫外光照射的同时被移动。

10. 一种制造液晶显示装置的方法，包括这样的步骤：在移动基板的同时，对基板上形成的定向膜进行紫外光辐照，该紫外光具有一个长边的长度比所述定向膜的宽度大的长方形辐照区。

11. 根据权利要求 10 所述的一种制造液晶显示装置的方法，其特征在于，所述基板在 紫外光辐照过程中沿一个方向移动。

12. 根据权利要求 10 所述的一种制造液晶显示装置的方法，其特征在于进一步包括这样的步骤：在对形成了定向膜的基板上进行加热的同时，对该定向膜进行紫外光辐照。

13. 根据权利要求 12 所述的一种制造液晶显示装置的方法，其特征在于，所述基板在 紫外光辐照过程中沿一个方向移动。

14. 根据权利要求 10 所述的一种制造液晶显示装置的方法，其特征在于，紫外光采用：受激准分子激光器、氩激光器、气体激光器、固态激光器、半导体激光器和染料激光器至少其中之一作为一种光源。

15. 根据权利要求 10 所述的一种制造液晶显示装置的方法，其特征在于，紫外光具有与非线性光学材料以及受激准分子激光器、氩激光器、气体激光器、固态激光器、半导体激光器和染料激光器至少其中之一作为光源组合起来的谐波分量。

16. 根据权利要求 10 所述的一种制造液晶显示装置的方法，其特征在于，紫外光采用高压、中压和低压汞弧灯、以及氙灯至少其中之一作为一种光源。

17. 根据权利要求 12 所述的一种制造液晶显示装置的方法，其特征在于，紫外光采用：受激准分子激光器、氩激光器、气体激光器、固态激光器、半导体激光器和染料激光器至少其中之一作为一种光源。

18. 根据权利要求 12 所述的一种制造液晶显示装置的方法，其特征在于，紫外光具有与非线型材料和受激准分子激光器、氩激光器、气体激光器、固态激光器、半导体激光器和染料激光器至少其中之一作为光源组合起来的谐波分量。

19. 根据权利要求 12 所述的一种制造液晶显示装置的方法，其特征在于，紫外光采用高压、中压和低压汞弧灯、以及氙灯至少其中之一作为光源。

液晶显示装置和偏振光照射方法及其装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置和偏振光照射方法及其装置，该液晶显示装置对有机高分子膜等的表面照射偏振光而具有一定方向的光学异向性，该偏振光照射方法及其装置照射用于提供光学异向性的偏振光，本发明特别涉及下述的偏振光照射方法及其装置，该偏振光照射方法及其装置通过偏振光的照射用于向构成液晶元件的定向膜提供液晶定向控制能力。

背景技术

作为显示包含静止画或动画的各种图像的装置，广泛采用液晶显示装置。

这种液晶显示装置基本分为两种形式，一种形式是构成所谓的液晶面板，该液晶面板是在基本上由至少一块为透明的玻璃等形成的两个基板之间夹持液晶层，对形成于液晶面板的基板上的象素形成用的各种电极有选择地施加电压，从而实现所定象素的亮灭，另一种形式是通过下述方式实现所定象素的亮灭，该方式为：形成上述每种电极与象素选择用的有源元件，并选择该有源元件。

特别是，后一种形式的液晶显示装置称为有源矩阵型，从对比度性能、高速显示性能等来说，后一种形式的液晶显示装置成为液晶显示装置的主流。已有的有源矩阵型液晶显示装置采用所谓的纵电场方式，该纵电场方式指：在形成于其中一个基板上的电极以及形成于另一基板上的电极之间施加改变液晶层的定向方向的电场。

但是，近年来已实现了所谓的横电场方式（也称为 IPS 式）的液晶显示装置，该装置使施加于液晶层上的电场方向成为基本与基板面保持平行的方向。作为横电场方式的液晶显示装置，人们知道有下述的形式，即在两个基板中的一个采用梳齿状电极，从而获得很宽的视角（JP 特开昭 63—21907 号文献，US4345249 号专利说明书）。

另一方面，作为使构成液晶层的液晶分子按照规定方向定向的方法的代表实例，在基板上形成聚酰亚胺系等的有机高分子薄膜，对其进行摩擦处理，从而使具有液晶定向控制能力的有机定向膜得以实际使用。

另外，人们还知道有下述的方法（光定向），该方法通过对形成于基板上的聚酰亚胺系等有机高分子薄膜的定向膜照射光而具有液晶定向控制能力（参照US4974941号专利说明书、JP特开平5—34699号文献、JP特开平6—281937号文献、JP特开平7—247319号文献）。

但是，由于这些已有的光定向技术不适用于上述的横电场方式，这样不对使光定向技术适用于横电场方式的显示方式产生的显著的效果进行任何考虑，而该横电场方式的设计思想与上述的纵电场方式是不同的，该纵电场方式仅仅在其中一个基板上形成象素形成用的各种电极。

由于采用用于使构成液晶面板的液晶分子沿所定方向定向的已有的摩擦法的定向方法为使布直接与定向膜相接触的处理方法，这样具有在摩擦处理时、产生静电或定向膜的表面受到污染的危险。

当在定向膜上产生静电时，会导致TFT等的开关元件的破坏或开关特性的变化。另外，当定向膜污染时，会造成局部界限电压的频率依赖性的均匀性或电压保持率的降低，或偏振角的改变，液晶定向发生变化。

此外，对于基板尺寸较大的情况，由于难于通过整个基板来控制摩擦时的荷载，这样还会在大型基板上产生摩擦造成的痕迹或斑点。

还有，从通过布擦拭的膜上会产生微小的碎屑，其成为制作液晶显示装置的净化室内的较大的灰尘发生源，从而具有成为使其它的制造步骤的合格率降低的主要原因的问题。

另外，基板的表面具有电极或有源元件（TFT等开关元件）的结构上的凹凸部，通过摩擦处理，由于该凹凸部的不平齐，从而会产生未摩擦的部分，该部分成为黑显示中的光消失部分，从而具有对比度降低的问题。

基板的尺寸越大，上述的各种问题越显著。

另一方面，人们知道一种光定向技术，该技术可不通过上述的接触方式的定向处理方法，而是通过非接触方式使有机高分子膜的表面具有液晶定向控制能力。该方法通过对有机高分子膜照射具有所定偏振光轴的偏振光，从而提供与该偏振光轴相对应的定向控制能力。

但是，当按照某种方式对实际使用的液晶显示元件的基板进行光照射时，具有下述的问题，即是否能够按照与摩擦法等相同的程度，高效率地并且均匀地进行光照射。特别是，随着目前的液晶显示装置的尺寸的加大，应使液晶定向的区

域趋向扩大。目前的液晶显示装置的对角线尺寸流行采用10英寸以上，今后超过10英寸的尺寸会成为主流。但是为了实现光定向，由于区域增加以便进行偏振光照射，这样与摩擦方式相比较，效率显著降低。即使作为偏振光照射装置，仍没有对10英寸以上的基板全部曝光的装置。目前的情况是，对对角线为7～8英寸的尺寸进行光照射受到限制。因此，在液晶显示装置的主流中，就作为今后趋势的10英寸以上的基板来说，其不能适合按照与摩擦法基本相同的效率实现的光定向。

发明内容

本发明提供了一种液晶显示装置，其解决了上述已有技术中的各种问题，在对角线为10英寸以上的大型的液晶显示装置中，其同时确保宽的视野角和显示异常不显著的显示均匀性。

根据本发明的一种液晶显示装置，它包括：

一对基板；

一个液晶层，插入在所述一对基板之间并具有一种可变的分子定向状态来改变它的光学特性；

一个定向膜，配置在所述一对基板其中之一和所述液晶层之间，该定向膜具有液晶定向控制能力；

其中，所述定向膜是紫外(UV)光反应定向膜，它受UV光辐照的情况下在一个定向上不会出现在屏痕纹，辐照的UV光在所述定向膜移动的同时有一个长边的长度比所述定向膜的宽度为大的长方形辐照区，所述一个定向是从光源来的UV光对所述定向膜进行辐照得到的。

另外本发明提供了一种用于高效率地进行上述的大面积区域的光定向的偏振光照射方法，以及采用该偏振光照射方法向液晶显示元件的定向膜提供液晶定向控制能力的偏振光照射装置。

根据本发明的一种制造液晶显示装置的方法，包括这样的步骤：在移动基板的同时，对基板上形成的定向膜进行紫外(UV)光辐照，该UV光具有一个长边的长度比所述定向膜的宽度为大的长方形辐照区。

附图说明

图1为用于说明本发明的偏振光照射方法和实现该方法的光学系统的结构的示意图；

图 2 为图 1 中的偏振光分离机构部分的说明图；

图 3 为用于说明光束与偏振光分离板的配置不同的照射效果的示意图；

图 4 为用于说明使 S 波偏振光成分的光不朝向基板一侧反射的结构实例的示意图；

图 5 为用于说明本发明的偏振光照射方法及其装置的结构的示意图；

图 6 为 TFT 基板的单位象素部分的说明图，该 TFT 基板按照本发明的光定向使定向膜具有液晶定向控制能力；

图 7 为带有黑底（BM）的滤色器基板的结构说明图；

图 8 为定向膜的定向方向与设置于基板的外面的偏振板透射轴方向的定义的说明图；

图 9 为对分别形成于 TFT 基板和滤色器基板上的聚酰亚胺膜照射偏振光紫外线时的基板、偏振光分离板、偏振光束的关系的说明图；

图 10 为横电场方式的液晶显示装置的一个象素的剖面图；

图 11 为有源矩阵型液晶显示装置的驱动电路的示意图；

图 12 为展开透视图，该图用于说明采用本发明带有液晶定向控制能力的定向膜的有源矩阵型液晶显示装置的整体结构；

图 13 为用于说明实际装配有图 12 所示的液晶显示装置的信息处理设备的一个实例的个人计算机的外观图。

具体实施方式

图 1 为用于说明本发明偏振光照射方法和实现该方法的光学系统的结构的示意图。另外，图 2 为图 1 中的偏振光分离机构部分的说明图，其中图 2A 为透视图，图 2B 为侧面图。

在图 1 与图 2 中，标号 100 表示最好采用激光器的光源，标号 101 表示增益调节器，标号 102 表示中继光学系统（标号 102a 表示第 1 反射镜，标号 102c 表示第 2 反射镜，标号 102e 表示第 3 反射镜，标号 102b 表示第 1 透镜系统，标号 102d 表示第 2 透镜系统），标号 103 表示均化器，标号 104 表示第 4 反射镜，标号 105 表示缝隙，标号 106 表示成像透镜，标号 107 表示支架，标号 108 表示偏振光分离机构，标号 109 表示扫描机构，标号 110 表示照射面。

光源 100 所射出的光通过增益调节器、中继光学系统 102、均化器 103 和第 4 反射镜，在其截面的光强度进行均匀化处理之后，到达缝隙 105 处。

缝隙105为长方形的开口，通过该开口的光截面按照长方形的波束图成形，导入成像透镜系统106，之后通过该成像透镜系统106射出的光也成为长方形的波束图BP状，射入偏振光分离机构108。

偏振光分离机构108在石英板上形成多层膜，其偏振光轴形成于下述面上，该面与入射光束（通过成像透镜系统106射出的波束图BP的光）的P波的偏振光轴AX_p保持平行，在相对入射光束的光轴具有偏振角θ的倾斜状态下，其通过支架107被保持。此外，石英板的形状不限于长方形。

如图2所示，由于偏振光分离机构108以偏振角θ设置，这样波束图BP的入射光束A中所包含的S波成分B（偏振光轴AX_s）有选择地通过偏振光分离板108进行反射。

因此，通过偏振光分离机构107而到达照射面110上的光束仅仅变为具有偏振光轴AX_p的P波成分。

照射面110通过下述扫描台109支承，该扫描台可在与照射光的光轴保持垂直的2维平面内实现移动，通过使扫描台109沿箭头X、Y移动，这样可按照两维的方式，以大于光波束图BP的尺寸的范围，对照射面110进行照射。

此外，在偏振光分离机构108采用在于长方形的石英板的表面上形成多层膜的偏振光分离板（下面也以标号108表示）的场合，使其短边与和P波的偏振光轴AX_p保持平行的面相一致（短边与照射面保持平行），或使其长边与上述面相一致（长边与照射面保持平行），从原理上讲均可以，但是通过使短边与P波的偏振光轴AXp相一致，则可高效率地对大面积的照射面110进行照射。

这里，对使长方形的偏振光分离板108中的短边和长边分别与照射面110相一致、以偏振角进行设置的场合的照射效果进行描述。

图3为用于说明光束与偏振光分离板的配置不同的照射效果的示意图，作为照射面110，形成构成液晶面板的基板的定向膜时的图3A表示长方形偏振光分离板108的长边与基板保持平行、以偏振角设置的场合（横向设置），而图3B表示长方形的偏振光分离板107的短边与基板保持平行、以偏振角设置的场合（纵向设置）。

按照上述图3A所示的横向设置，由于偏振光分离板108的长边按照与基板保持平行的方式设置，这样在对大面积的基板的面积扫描一次的场合，偏振光分离板108不沿Z轴方向（照射光的光轴方向）延伸，偏振光分离板的长边沿X轴方

向（长边方向）延伸，不仅沿偏振光分离板 108 的延伸长边按照原样与照射区域的放大有关，而且因为基板的照射面与偏光分离板 108 未分离，从而还可实现强度均匀的照射。

与此相对，按照上述图 3B 所示的纵向设置，必须采用长边长的偏振光分离板，以便通过一次扫描进行大面积的照射，但是按照该设置，偏振光分离板 108 沿离开基板的面的方向，即 Z 轴方向延伸。然而，在此场合，由于偏振光分离板 108 仅仅以偏振角倾斜，这样会有下述不利情况，即不仅由于偏振光分离板 108 的长边的延伸中断、无法进行大面积照射，而且照射光的强度不均匀。

在图 3A 所示的横向设置、即在使 P 波偏光的偏光轴与偏振光分离板 108 的短边方向（Y 方向）保持一致的设置中，该偏振光分离板 108 的长边在 10cm 以上，最好在 20cm 以上，这样可高效率地对大面积基板进行光照射，并且上述照射可在较短时间内进行。

但是，由于通过偏振光分离板反射的 S 波偏振光成分对定向膜的形成造成影响，这样必须不使该 S 波偏振光成分的光 C 射向基板。

图 4 为用于说明使 S 波偏振光成分的光不朝向基板一侧反射的结构实例的示意图。

在图示的结构中，设置有下述光吸收部件 108R，该部件上覆盖有偏振光分离板 108 中的 S 波偏振光成分的光 C 的射出侧的吸光材料。该光吸收部件 108R 也可为下述结构，即覆盖有图示的吸收材料的板状部件沿偏振光分离板 108 的基板侧长边设置，此外也可将吸光材料直接覆盖于比如偏振光分离板 108 的 S 波偏振光成分的光 C 的射出侧的面上。

此外，为了对大面积的基板（定向膜）进行最高效率的照射处理（光定向处理），这样最好使整个上述的定向膜全部曝光。但是，保持较高的偏振光度、并且对整个定向膜进行均匀照射会产生下述装置结构上的困难，该困难指光源产生的射出光的面积的限制、波束图 BP 的尺寸的限制等。

为了解决该问题，下述的结构是有效的，在该结构中使设置有构成照射面 110 的基板的扫描机构 109 构成 X—Y 台等两维空间移动机构，从而沿两维方向对该基板进行扫描，通过按照线顺序扫描对该基板进行照射处理。

特别是，通过将该按照线顺序扫描与增加偏振光分离板 108 的长边方向的实际长度组合，则可通过一次扫描对整个所需的面进行照射。按照上述方式进行扫

描，具有下述优点，即与2次或3次的线顺序扫描相比较，不仅作业时间缩短，而且不会产生下述的痕纹，该痕纹与相邻扫描中的光扫描的连接点相对应。

另外，在偏振光分离板不能以一次扫描对整个基板进行照射的长度的场合，通过组合图4所示的结构，可以上述的一次的扫描对整个基板进行照射。

图5为用于说明本发明的偏振光照射方法及其装置的结构的示意图，BP_1、BP_2、BP_3表示波束图，A_1、A_2、A_3表示入射光束，108_{-1}、108_{-2}、108_{-3}表示偏振光分离板，$108_{-1}R$、$108_{-2}R$、$108_{-3}R$表示光吸收部件，AX_{p-1}、AX_{p-2}、AX_{p-3}表示P波成分的偏振光轴，B_{-1}、B_{-2}、B_{-3}表示入射光束A中所包含的S波成分的偏振光（照射光）。

如图所示，本实施例按照下述方式构成，即按照3套系统配备图4所示的结构，使3个偏振光分离板108_{-1}、108_{-2}、108_{-3}沿其长边方向呈串联设置，从而B_{-1}、B_{-2}、B_{-3}可覆盖基板的宽度方向的区域。由此，通过上述的一次的扫描，可对整个基板进行照射。

另外，在使形成于液晶面板中的基板上的定向膜具有定向控制能力（光定向）的场合，设置对该基板进行加热的加热机构，通过在对定向膜进行加热的同时，照射偏振光，使定向膜软化，这样很容易通过偏振光的照射使有机高分子膜的结构产生变化或发生反应。因此，在加热的同时进行光照射是高效率地实现光定向的有效手段。

另外，在上述的说明中，给出的是光源采用受激准分子激光器的实例，但是所使用的光源不限于此，也可采用氩激光器、二氧化碳气体等的气体激光器、固体激光器、半导体激光器、染料激光器、其它的激光器光源，以及将非线型光学材料与这些激光器相组合，采用其高谐波。再有，作为光源，除了上述各种的激光器以外，还可采用高压、中压或低压水银灯、或氙灯等。

下面参照实施例对本发明的实施形式进行具体描述。

[第1实施例]

在本实施例中，作为构成液晶面板中的基板，采用2块下述的基板，其厚度为0.7mm，其尺寸为230mm×370mm，显示区域的尺寸为203mm×270mm的表面经过研磨处理的透明的基板，在其中的一块基板上形成薄膜晶体管（TFT），在其上形成作为绝缘膜的四氮化三硅膜。另外，将作为用于驱动液晶的电极的象素电极和公共电极覆盖，形成绝缘膜，还有在其上形成聚酰亚胺的定向膜，构成TFT基板。再有，象素电极和公共电极采用金属铬。

图6为下述TFT基板的单位象素部分的说明图，该TFT基板按照本发明的光定向，使定向膜具有液晶定向控制能力，图6A为从与基板保持垂直的方向看到的平面图，图6B表示沿图6A中的A—A'线的剖面图，图6C为沿图6A中的B—B'线的剖面图。

薄膜晶体管（TFT）14由象素电极（源极）4、图像信号电极（漏极）3、扫描电极（栅极）12、非晶硅（a—Si）13构成。扫描电极12和公共电极的局部1a、图像信号电极3与象素电极的局部4a分别按照对相同的金属层进行形成图案的处理的方式构成。还有，在形成绝缘膜25后，作为驱动液晶的部分的公共电极的局部1b通过通孔与上述的公共电极的局部1a连接，另外象素电极也为晶体管部，通过通孔实现连接，构成象素电极的局部4b。该公共电极的局部1b与象素电极的局部4b采用ITO形成。

形成存贮电容的电容器16按照下述结构的方式形成，该结构为：在2个公共电极1之间的结合区域，通过象素电极4与公共电极1夹持绝缘保护膜（栅极绝缘膜）2。象素电极按照平面图6A所示的方式，设置于3个公共电极1之间。象素间距沿横向（即，图像信号导线电极之间）为100μm，沿纵向（即，扫描导线电极之间）为300μm。电极宽度是这样的，即跨过多个象素之间的导线电极即扫描电极、信号电极、公共电极导线部（沿与扫描导线电极平行（后面的图7中的横向的方向）延伸的部分）较宽，从而避免线路缺陷。其宽度分别为10μm、8μm、8μm。

另一方面，按照1个象素单位单独形成的象素电极、以及公共电极的信号导线电极中沿纵向延伸的部分的宽度较窄，其分别为5μm、6μm。由于使这些电极的宽度减小，这样因混入异物等而产生断线的可能性上升，但是在此场合，产生1个象素的部分缺陷，不会导致线路缺陷。信号电极3与公共电极1通过绝缘膜25，按照2μm的间距设置。由于信号导线电极为640×3（R、G、B）个，导线电极为480个，这样象素数量为640×3×480个。

图7为带有黑底（BM）的滤色器基板的结构说明图，图7A为沿与基板面保持垂直的方向看到的平面图，图7B为沿图7A中的A—A'线的剖面图，图7C为沿图7A中的B—B'线的剖面图。

黑底22采用由碳和有机颜料混合形成的材料。黑底22相对电极基板的设置在图6中，由虚线表示。

在形成黑底22后，将R、G、B的颜料分别分散于感光性树脂中，分别通过进行编码、图案形成曝光、显影，形成相应的滤色器23。另外，在该滤色器23上形成罩光涂膜24，以涂敷方式形成环氧系高分子薄膜。

在本实施例中，定向膜采用聚酰亚胺，由于液晶分子在其表面实现定向，这样采用通过上述图1～5所描述的照射装置照射偏振光紫外线。光源采用波长为248nm的KrF受激准分子激光器。

此时的照射能量为5mJ/cm^2，照射76次。以一定的速度在基板上扫描，按照照射面通过偏振光紫外线，实现均匀的75次照射的方式设定基板的传送速度。以上述的偏振角设置的偏振光分离板采用下述石英板，其长边为25cm，短边为3cm，带有多层膜，其长边按照与基板保持平行的方式设置。

图8为定向膜的定向方向与设置于基板的外面的偏振板透射轴方向的定义的说明图，标号9表示电场方向，标号10表示定向膜的定向控制方向，标号11表示偏振板透射轴方向。

在本实施例中，液晶分子沿与偏振光相对的垂直方向定向。上下的定向膜之间的界面上的液晶分子的定向容易轴相互基本保持平行，并且该轴与外加电场方向之间的夹角为75°。

即如该图所示，上下定向膜之间的界面上的液晶的定向分子容易轴相互基本保持平行，并且与外加的电场方向之间的夹角为75°（$\Phi_{LC1} = \Phi_{LC1} = 75°$）。

在这两个基板之间夹持有下述的向列型液晶组成物，其介电常数异向性$\Delta\varepsilon$为正值，该值为7.3，折射率异向性Δn为0.074（波长为589nm，20℃），从而形成液晶层。

两块基板（TFT基板与滤色器基板）的间隙、即液晶盒间距d按照使球形的聚酰亚胺分散于基板之间的方式设定，在封入液晶的状态下，上述间隙为4.0μm。因此，$\Delta n \cdot d$为0.296μm。

以2块偏振板（比如，日东电工的G1220DU）夹持液晶面板，一个偏振板的偏振光透射轴按照$\Phi_{p1} = 75°$设定，另一偏振光的偏振光透射轴与其垂直，即$\Phi_{p1} = -15°$。在本实施例中，采用下述常断特性，该特性在低电压（V_{OFF}）下取暗状态，在高电压（V_{ON}）下取明亮状态。

图9为对分别形成于TFT基板和滤色器基板上的聚酰亚胺膜照射偏振光紫外线时的基板、偏振光分离板、偏振光束的关系的说明图。

在该图中，BP 表示波束图，标号 108 表示偏振光分离板，OR 表示液晶分子的定向方向，B 表示 P 波偏振光的照射光，X 表示基板的移动方向，标号 109 表示扫描机构（X—Y 台），标号 110 表示形成有定向膜的基板。

偏振光分离板 108 按照图示的方式，以相对基板 110 的移动方向（扫描方向）成 75° 的状态设置，其长边方向长度为可覆盖基板 110 的整个宽度的 25cm。由于采用上述的设置，这样通过一次扫描，便完成光照射。

按照上述方式获得的第 1 实施例的有源矩阵型液晶面板具有下述的较宽的视角，该角度在上下左右 80 度以上的范围，使对比度保持在 10 以上，同时不产生灰度反转，并且可获得显示均匀性良好的图像显示。

[第 2 实施例]

除了下述方面以外，本发明的第 2 实施例与上述第 1 实施例相同。

即，在本实施例中，定向膜采用具有均二苯代乙烯结构的聚酰亚胺，对其表面进行照射偏振光紫外线，使其具有液晶定向控制能力。

光源采用超高压水银灯（波长为 365nm），其照射能量为 5mJ/cm^2，以 0.2cm/s 的传送速度使基板移动，均匀地对照射面（定向膜）进行照射。

按照上述方式获得的本实施例的有源矩阵型液晶面板具有下述的较宽的视角，该角度在上下左右 80 度以上的范围，使对比度保持在 10 以上，同时不产生灰度反转，并且显示的均匀性良好。

[第 3 实施例]

除了下述方面以外，本发明的第 3 实施例与上述第 1 实施例相同。

即，在本实施例中，基板的定向膜采用聚酰亚胺，采用与上述相同的照射装置对其表面照射偏振光。光源采用 KrF 受激准分子激光器（波长为 248nm），其照射能量为 5mJ/cm^2，照射 25 次。基板可按照一定的速度进行扫描，按照通过偏振光 UV、均匀地对照射面照射 25 次的方式，设定基板的传送速度。

另外，同时在使基板移动的 X—Y 台上设置加热装置，在将该基板加热到 80℃的同时，照射偏振光。照射偏振光所需的时间与不加热的场合相比较，为二分之一。

此外，按照上述方式获得的本实施例的有源矩阵型液晶面板具有下述的较宽的视角，该角度在上下左右 80 度以上的范围，使对比度保持在 10 以上，同时不产生灰度反转，并且获得色位移极小的均匀性显示。

下面对适用于本发明的横电场方式的液晶显示装置进行进一步具体描述。

图10为横电场方式的液晶显示装置的一个象素的剖面图，标号1表示公共电极，标号2表示栅极绝缘膜，标号3表示图像信号电极，标号4表示象素电极，标号5a为下定向膜，标号5b表示上定向膜，标号6表示液晶分子，标号7a表示下基板，标号7b表示上基板，标号8a表示下偏振板，标号8b表示上偏振板，标号9表示电场，标号22表示黑底，标号23表示滤色器，标号24表示罩光涂膜，标号26表示绝缘膜（PSV）。

在该图中，在下基板7a上形成薄膜14（参照图1），在绝缘膜的四氮化三硅膜（SiN）上形成用于驱动液晶的电极的图像信号电极（象素电极）3和公共电极1，覆盖这些电极，形成绝缘膜26。另外，在上基板7b上形成由黑底22所划分的滤色器23，在形成于两个基板7a与7b的相对面上的下定向膜5a与上定向膜5b之间夹持有由液晶分子6形成的液晶层。此外，在下基板7a的外面与上基板7b的外面，分别叠置有下偏振板8a、上偏振板8b。还有，考虑到金属的腐蚀，与定向膜或液晶层直接相接触的图像信号电极与公共电极1采用ITO（氧化铟锡：Indium Tin Oxide）。

该定向膜5a与5b的液晶定向膜控制能力采用上述实施例中所描述的方法和装置。

图11为有源矩阵型液晶显示装置的驱动电路的示意图，标号17表示控制电路，标号18表示扫描电极驱动电路，标号19表示信号电极驱动电路，标号20表示公共电极驱动电路。另外C_{lc}表示液晶的电容成分，C_s表示存贮电容。

对有源矩阵型液晶显示装置21中的每个象素实现开关的TFT通过扫描电极驱动电路18、信号电极驱动电路19和公共电极驱动电路20，有选择地实现导通和截止。该导通和截止通过控制电路17来控制。

通过上述的导通和截止使分子的定向方向发生变化的液晶层在下述状态下，设定初始的定向方向，该状态指两块基板7a、7b上所形成的下和上定向膜5a、5b的定向状态（定向控制能力）。

另外，在上面描述中，定向膜5a和5b是针对下述形式进行描述的，该形式指采用上述的偏振光照射方法和装置，提供液晶定向控制能力，但是也可通过已有的摩擦法仅仅对两个定向膜中的一个进行处理。

图12为下述的展开透视图，该图用于说明采用按照本发明带有液晶定向控制

能力的定向膜的有源矩阵型液晶显示装置的整体结构。

该图为液晶显示装置（下面称为使液晶显示板、电路基板、背照光、其它的结构部件成整体成形的组件：MDL）的具体结构的说明图。

SHD 表示由金属板形成的屏蔽罩（也称为金属框），WD 表示显示窗，INS1～3 表示绝缘片，PCB1～3 表示电路基板（PCB1 表示漏极侧电路基板：图像信号驱动用电路基板；PCB2 表示栅极侧电路基板，PCB3 表示界面电路基板），JN1～3 表示使电路基板 PCB1～3 之间实现导通的接头，TCP1、TCP2 表示带托架盒，PNL 表示液晶显示面板，GC 表示橡胶缓冲垫，ILS 表示挡光间隔件，PRS 表示棱镜片，SPS 表示扩散片，GLB 表示导光板，RFS 表示反射片，MCA 表示整体成形的底侧壳体（模架），MO 表示 MCA 的开口，LP 表示荧光管，LPC 表示灯电缆，GB 表示支承荧光管 LP 的橡胶衬套，BAT 表示双面粘接带，BL 表示由荧光管或导光板等形成的背照光，按照图示的设置关系，将扩散板部件叠置，从而装配成液晶显示组件 MDL。

液晶显示组件 MDL 包括底侧壳体 MCA 与屏蔽罩 SHD 的 2 种接纳与保持部件，金属制的屏蔽罩 SHD 与底侧壳体 MCA 形成整体，该屏蔽罩 SHD 固定接纳有绝缘片 INS1～3、电路基板 PCB1～3、液晶显示面板 PNL，该底侧壳体 MCA 接纳有由棱镜片 PRS 等形成的背照光 BL。

在图像信号线驱动用电路基板 PCB1 上设置有集成电路芯片，其用于驱动液晶显示板 PNL 中的每个象素，另外在界面电路基板 PCB3 上设置有集成电路芯片、定时转换器 TCON 等，该集成电路芯片接受来自外部主机的图像信号，并接受定时信号等的控制信号，该定时转换器 TCON 对定时进行处理、形成时钟信号。

由上述定时转换器形成的时钟信号通过下述时钟信号线 CLL，送给设置于图像信号驱动用电路基板 PCB1 上，该时钟信号线 CLL 铺设于界面电路基板 PCB3 和图像信号线驱动用电路基板 PCB1 上。

界面电路基板 PCB3 和图像信号线驱动用电路基板 PCB1 为多层布线基板，上述时钟信号线 CLL 是作为界面电路基板 PCB3 和图像信号线驱动用电路基板 PCB1 的内层布线形成的。

此外，用于驱动 TFT 的漏极侧电路基板 PCB1、栅极侧电路基板 PCB2 和界面电路基板 PCB3 通过带托架盒 TCP1、TCP2，与液晶显示面板 PNL 连接，每个电路基板之间通过接头 JN1、2、3 连接。

液晶显示面板 PNL 为本发明的横电场方式的有源矩阵型液晶显示装置，形成

于其定向膜上的液晶定向能力是通过前述实施例中所描述的偏振光提供的。

图 13 为用于说明实际装配有图 12 所示的液晶显示装置的信息处理设备的一个实例的个人计算机的外观图，在该图中，与前述图相同的标号部件对应于相同的部件，IV 表示荧光管驱动用的变换器电源，CPU 表示主机侧中央运算装置。

按照该图所示的个人计算机，便获得其视角较宽、对比度均匀的图像显示。

此外，本发明不限于用于上述的横电场方式的有源矩阵型液晶显示装置，本发明同样还可适用于纵电场方式、或单纯矩阵方式的液晶显示装置中不需要的定向膜的液晶定向控制能力的方法和装置。

如上所述，根据本发明，特别是在大画面的液晶显示装置用的定向膜上可不需要高精度、均匀、并且有效的液晶定向控制能力，这样可提供极为有利的偏振光照射方法及其装置，从而可获得具有高可靠度、并且高品质的图像显示的液晶显示装置。

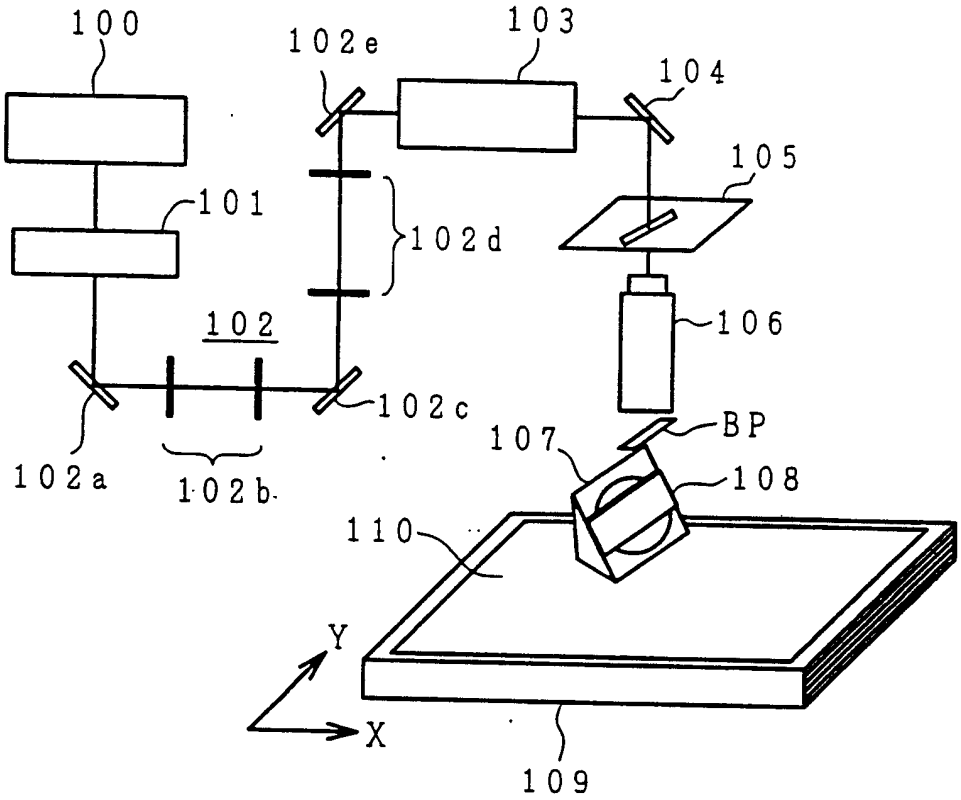

100
102e
103
104
105
101
102d
102
106
102c
BP
107
108
102a
102b
110
Y
X
109

图 1

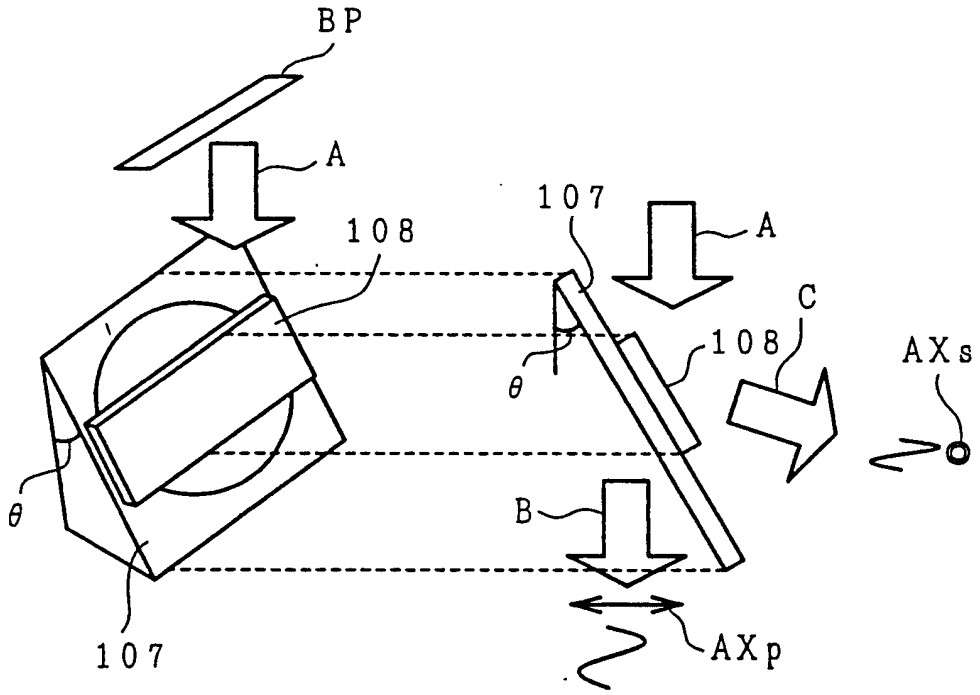


图 2A 图 2B

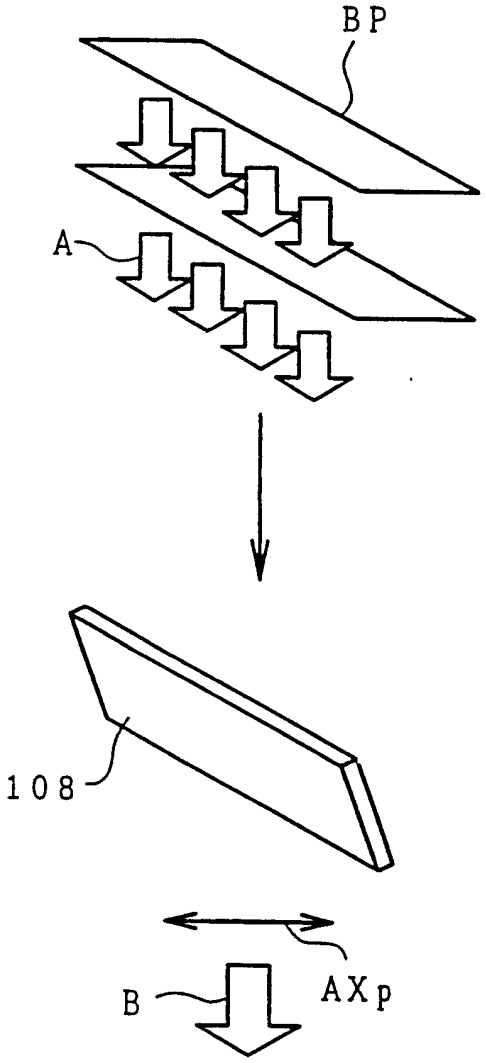


图 3A

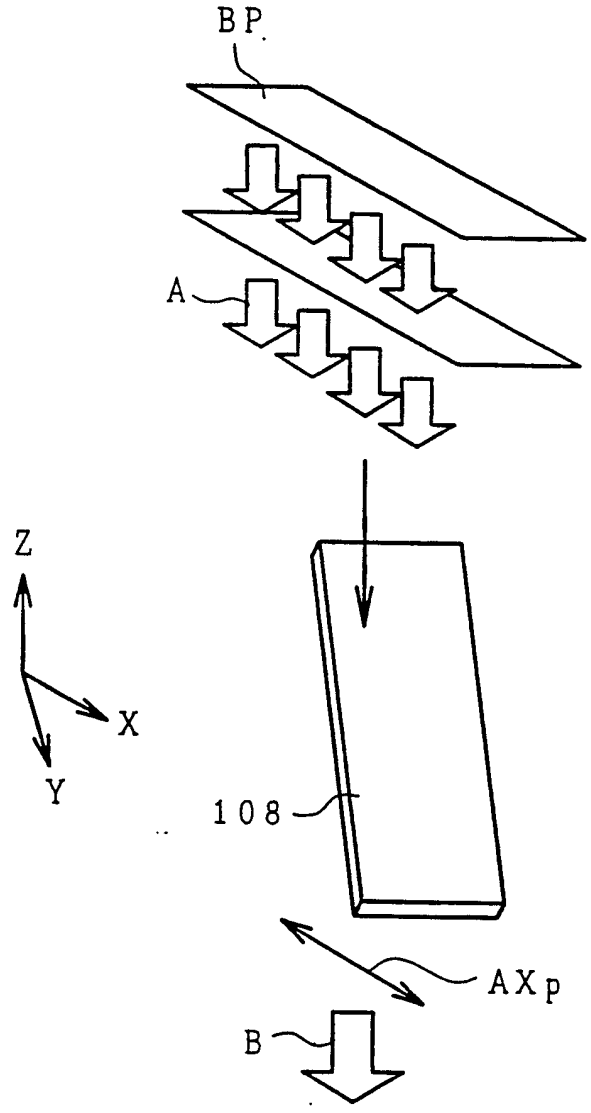


图 3B

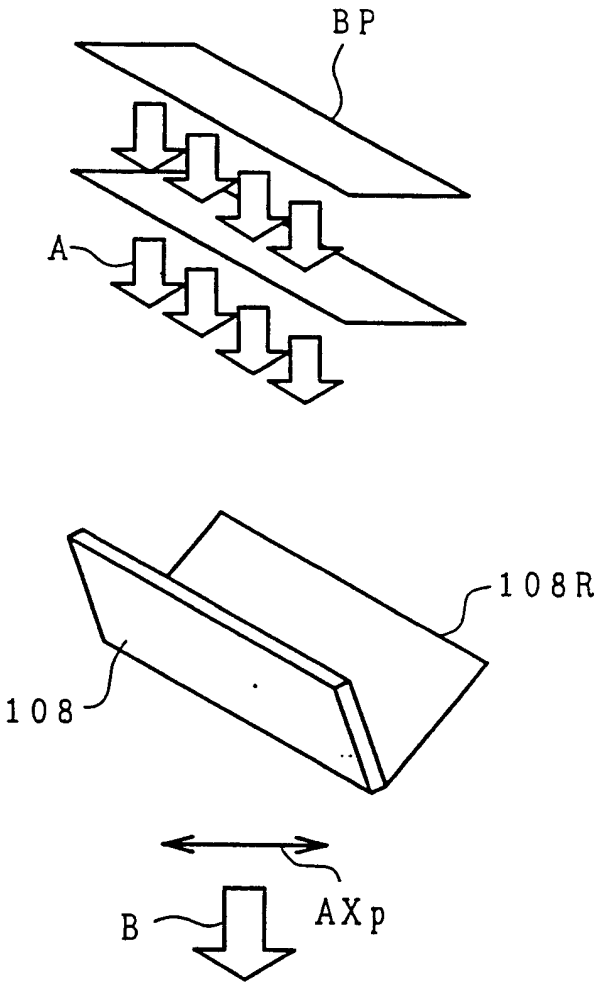


图 4

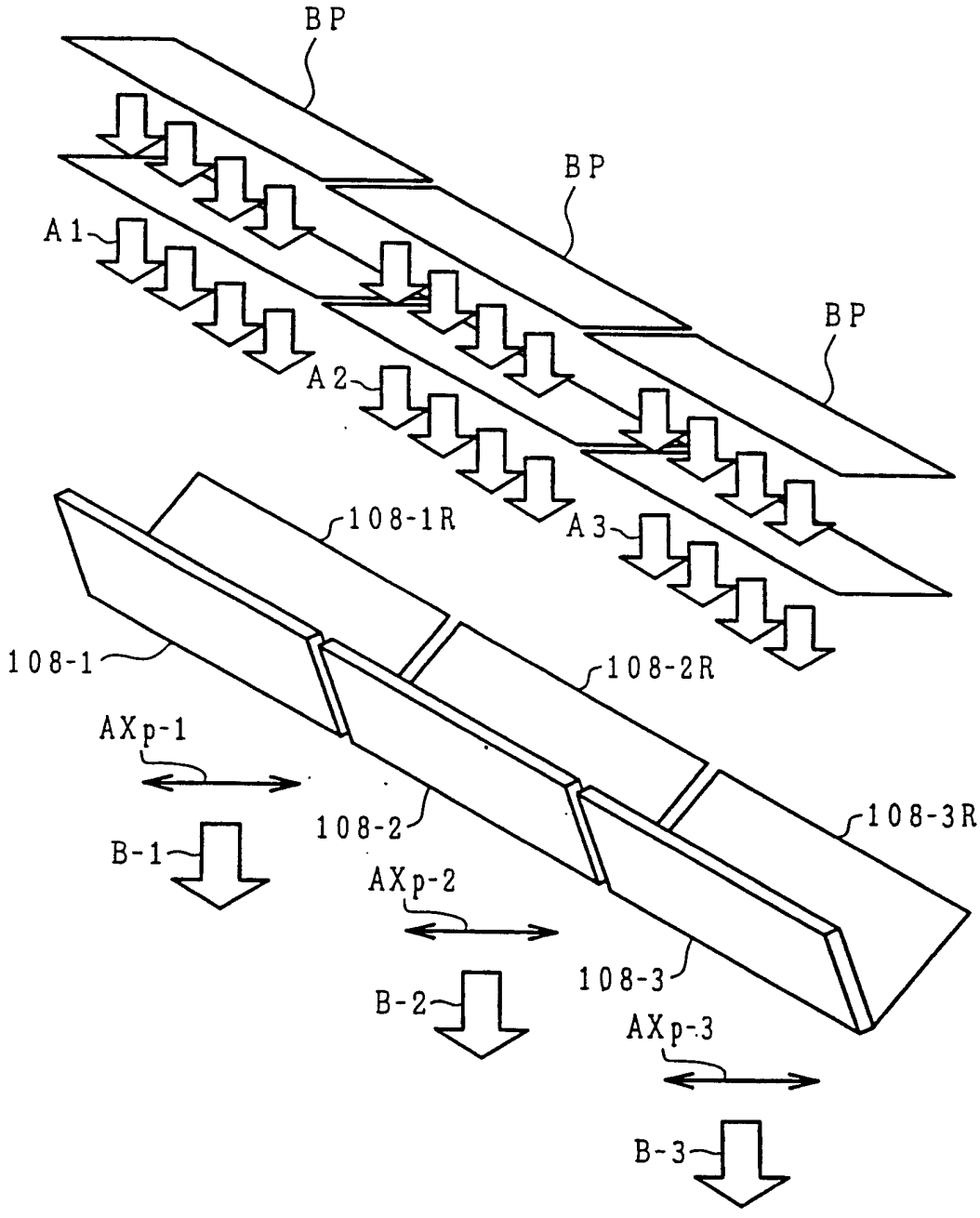

BP
BP
BP
A1
A2
A3
108-1R
108-1
108-2R
AXp-1
108-2
108-3R
B-1
AXp-2
108-3
B-2
AXp-3
B-3

图 5

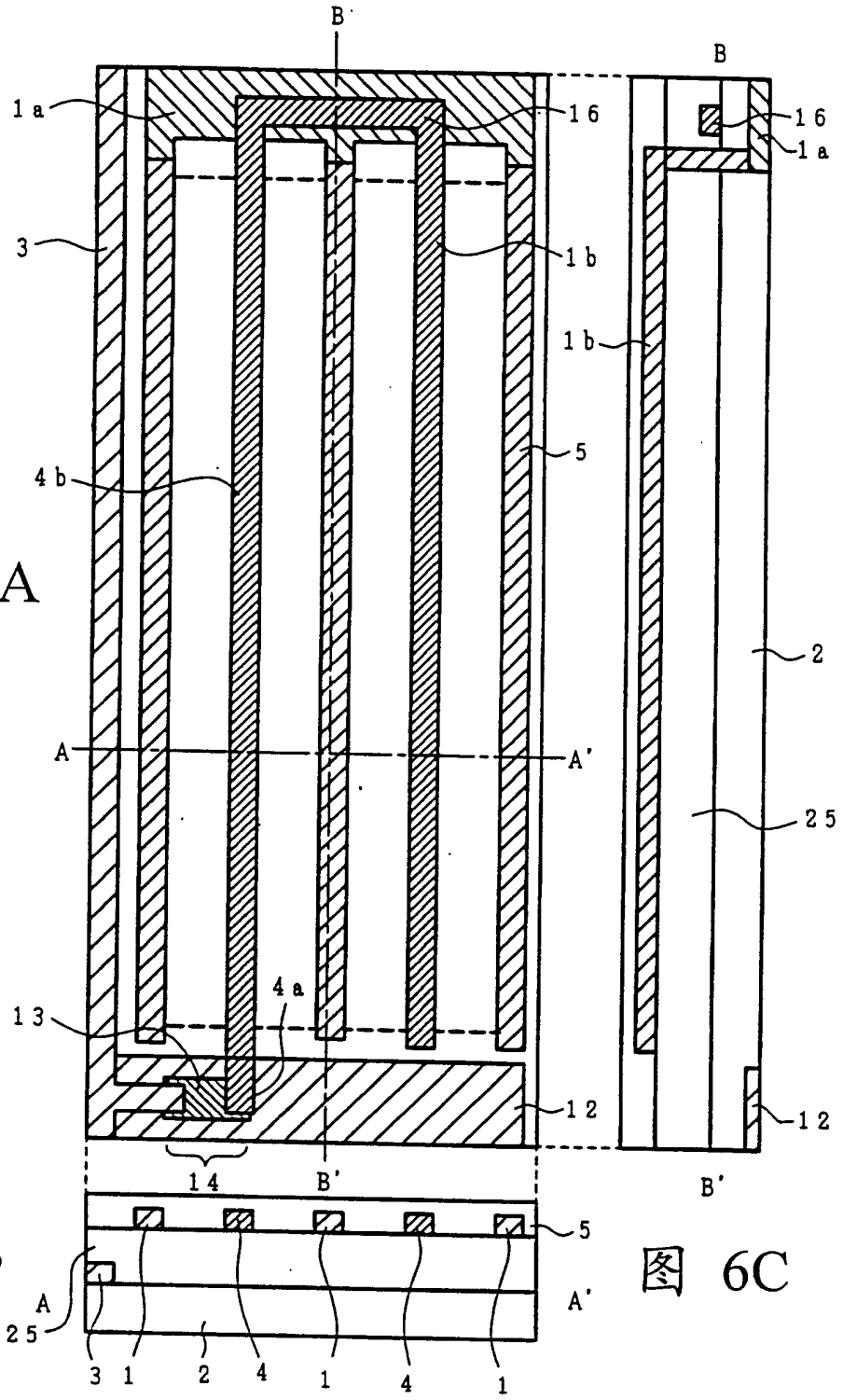


图 6A

图 6B

图 6C

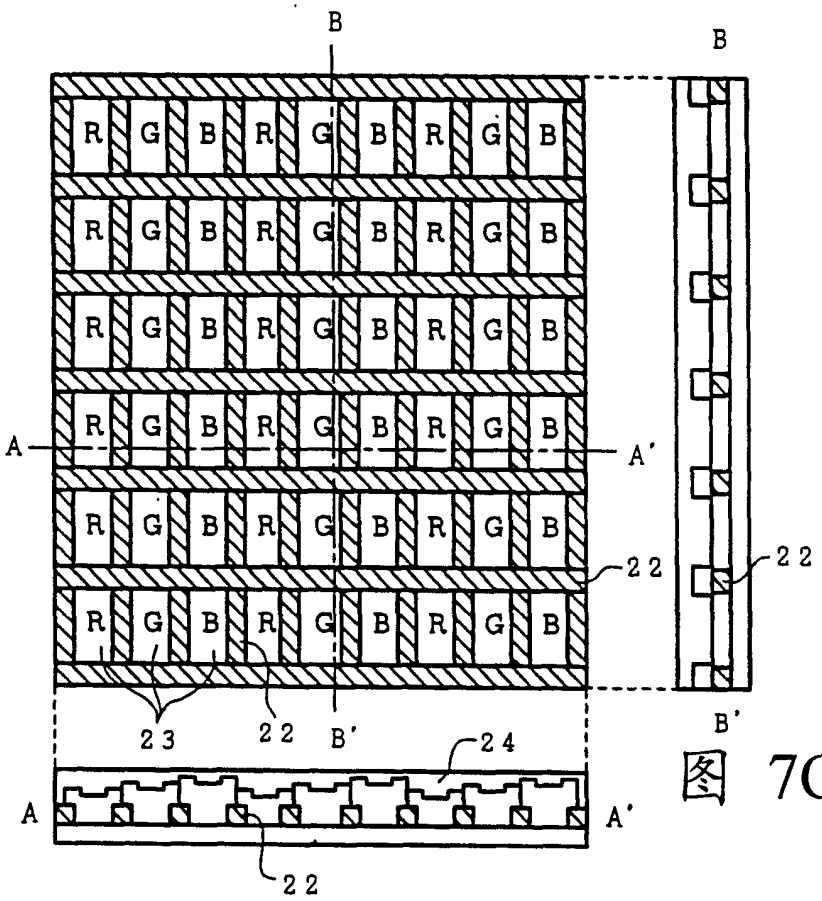


图 7A

图 7B

图 7C

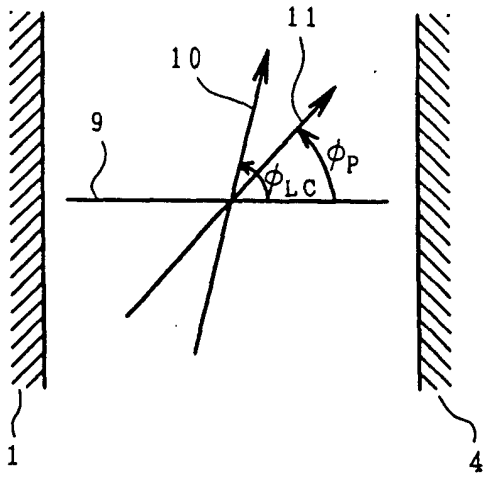


图 8

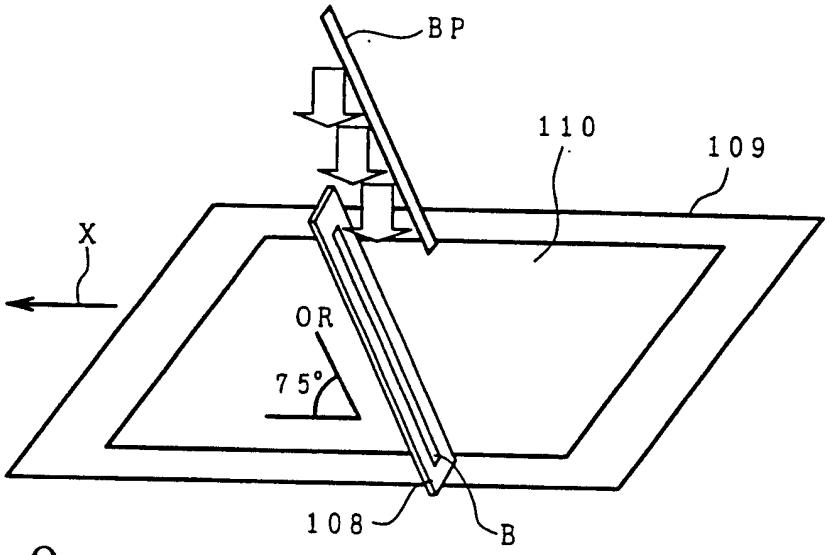


图 9

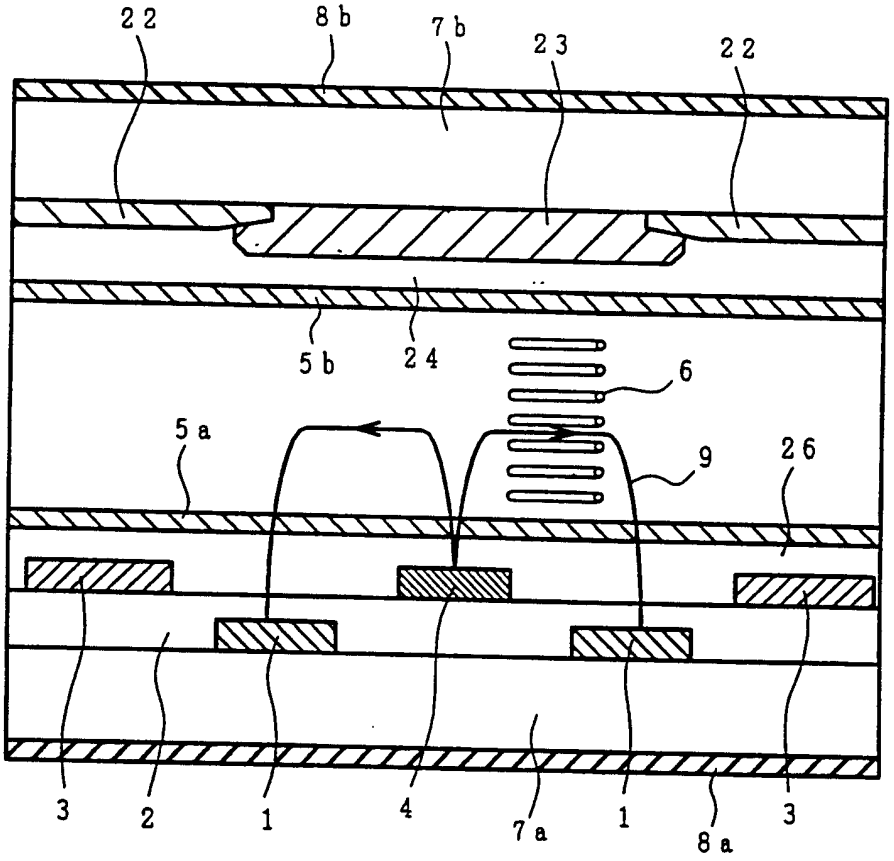


图 10

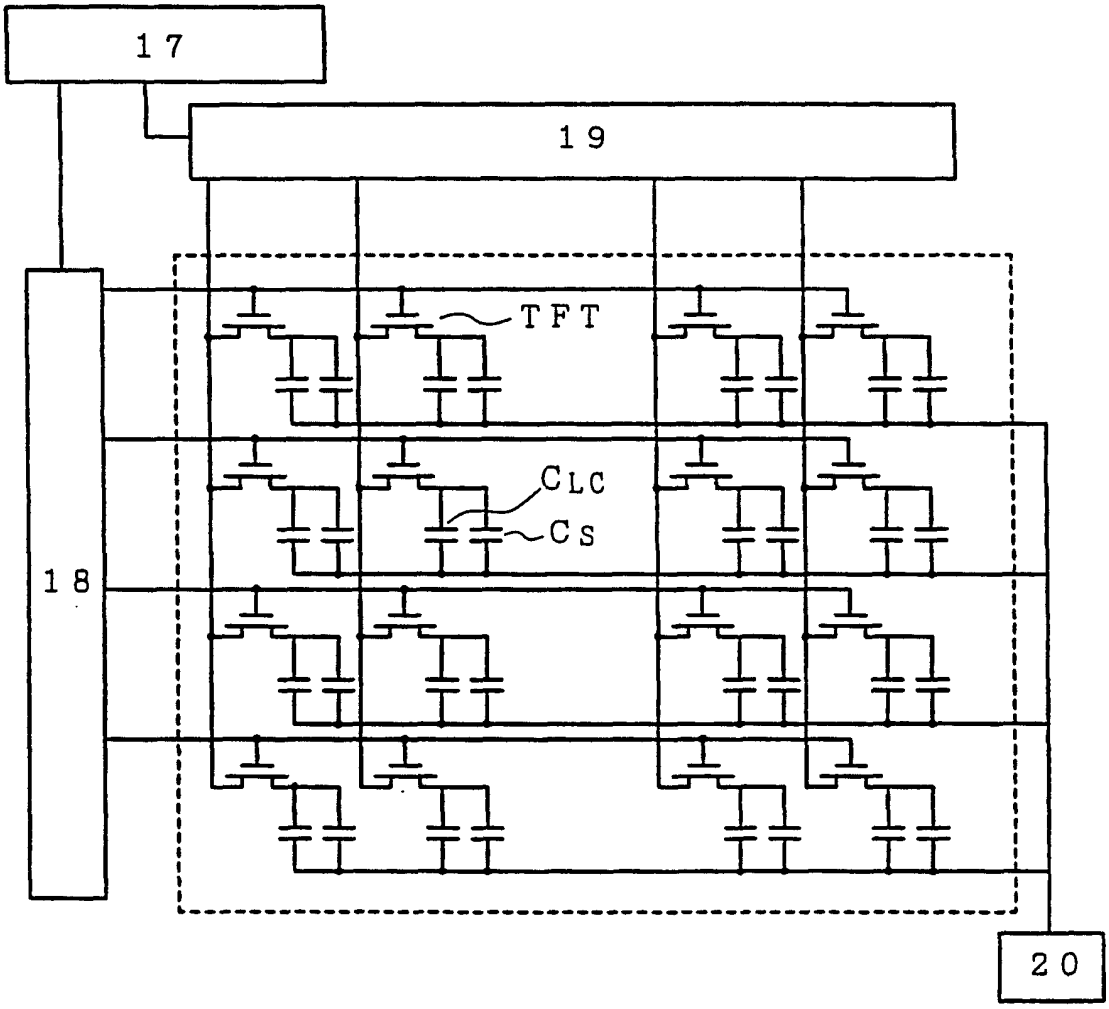


图 11

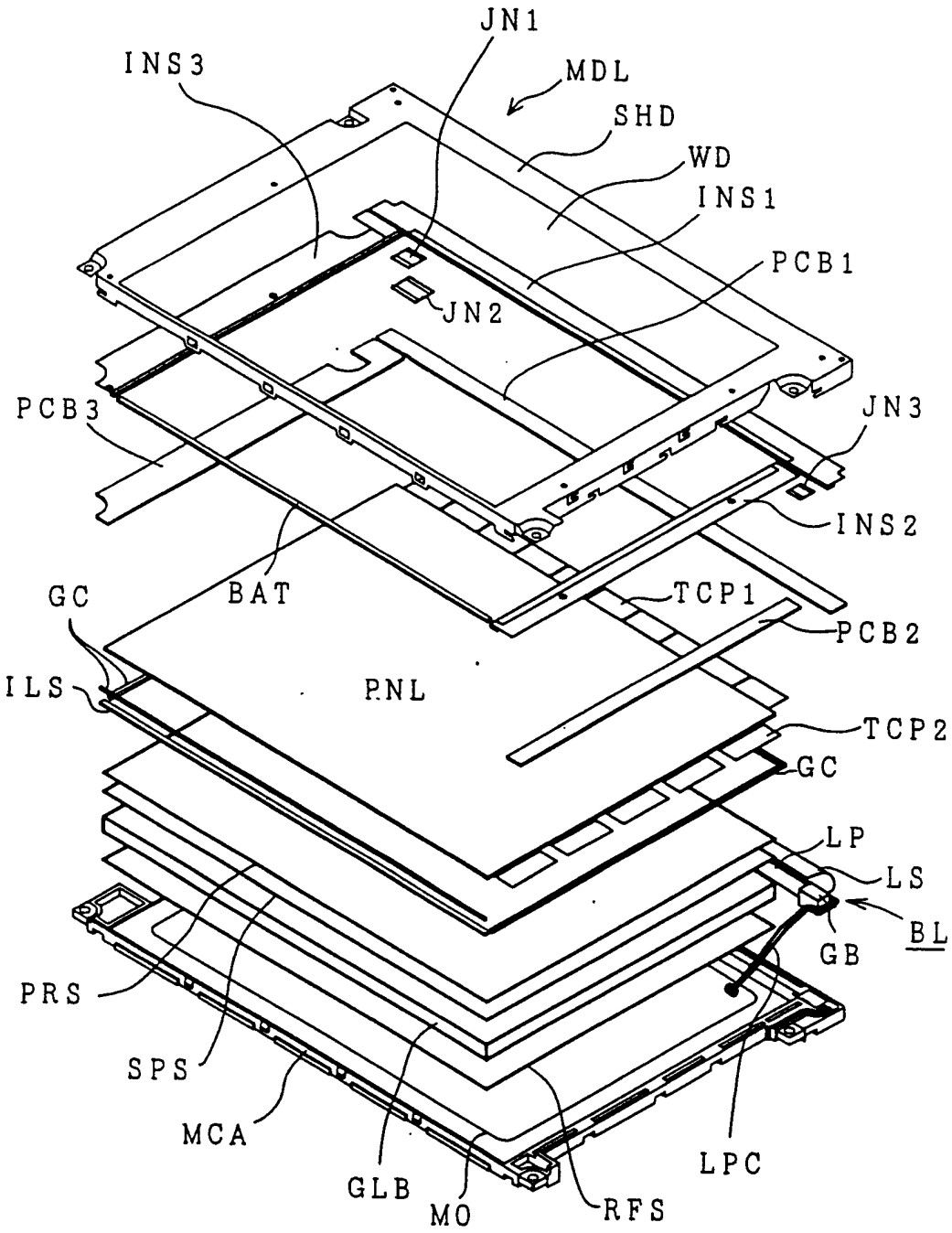

JN1
INS3
MDL
SHD
WD
INS1
PCB1
JN2
PCB3
JN3
INS2
BAT
TCP1
GC
PCB2
ILS
PNL
TCP2
GC
LP
LS
BL
GB
PRS
SPS
MCA
GLB
MO
RFS
LPC

图 12

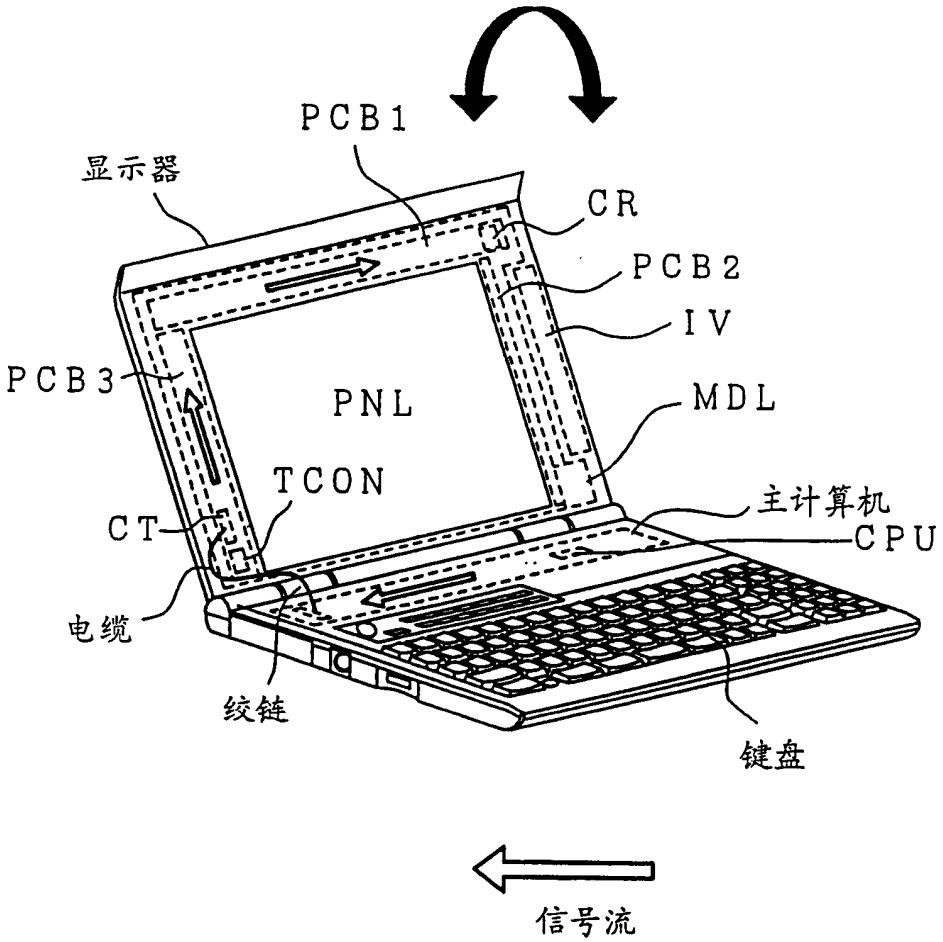


图 13