

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610088669.6

[43] 公开日 2006年12月13日

[11] 公开号 CN 1877404A

[22] 申请日 2006.6.5

[21] 申请号 200610088669.6

[30] 优先权

[32] 2005.6.6 [33] JP [31] 2005-166204

[71] 申请人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 大和田幸 竹下直树 日高诚一

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 刘建

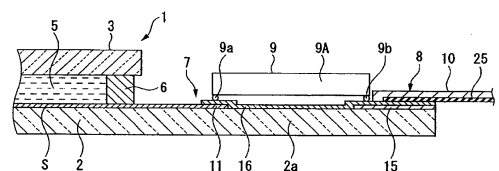
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

布线连接结构及液晶显示装置

## [57] 摘要

一种布线连接结构及液晶显示装置，跨越元件连接区域和 FPC 布线区域而配置有在树脂的粘合剂中分散导电粒子构成的 ACF 薄膜，在元件连接区域上的 ACF 薄膜上使具备连接端子和元件经由 ACF 薄膜与元件连接区域的布线电连接，在 FPC 用布线区域上的 ACF 薄膜上使 FPC 薄膜与 FPC 用布线区域的连接布线连接。因此，这种布线连接结构和液晶显示装置，能够实现布线结构的简单化和共用化、以及布线连接时的作业性的提高和连接的可靠性提高。



1、一种布线连接结构，其中，

在基板上间隔开设置有元件连接区域和 FPC 布线区域，跨越所述元件连接区域和所述 FPC 布线区域而配置有在树脂的粘合剂中分散导电粒子构成的 ACF 薄膜，在所述元件连接区域上的 ACF 薄膜上设置有具备连接端子的元件，使其连接端子经由 ACF 薄膜与所述元件连接区域的布线电连接，同时，在所述 FPC 用布线区域上的 ACF 薄膜上设置有 FPC 薄膜，使其布线部经由 ACF 薄膜与所述 FPC 用布线区域的连接布线电连接。

2、根据权利要求 1 所述的布线连接结构，其中，

所述元件的连接端子部分的间距及厚度与所述 FPC 薄膜的布线部的间距及厚度不同。

3、根据权利要求 1 所述的布线连接结构，其中，

所述元件的连接端子经由所述 ACF 薄膜的导电粒子对所述基板上的元件连接区域的布线热压接而进行连接，所述 FPC 薄膜的布线部经由所述 ACF 薄膜的导电粒子对所述基板上的 FPC 用布线区域的连接布线热压接而进行连接。

4、根据权利要求 1 所述的布线连接结构，其中，

所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为 20~25  $\mu\text{m}$ ，所述粘合剂的弹性模量在 1.0~3.0GPa 的范围内。

5、根据权利要求 1 所述的布线连接结构，其中，

所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为 20~25  $\mu\text{m}$ ，分散配合在所述粘合剂中的导电粒子的直径在 3  $\mu\text{m}$ ~5  $\mu\text{m}$  范围内。

6、根据权利要求 1 所述的布线连接结构，其中，

所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为 20~25  $\mu\text{m}$ ，分散配合在所述粘合剂中的导电粒子的密度在 100 万个/ $\text{mm}^3$ ~750 万个/ $\text{mm}^3$  的范围内。

7、一种液晶显示装置，具备夹隔液晶层而相对的一对基板，并在各

基板的液晶层侧的面上分别设置有布线，其中，

所述各布线被配置于所述一个基板的元件连接区域，在所述基板周缘部形成有与所述元件连接区域间隔开的 FPC 用布线区域，在所述元件连接区域和所述 FPC 用布线区域上跨越这两个区域而配置有在树脂的粘合剂中分散导电粒子构成的 ACF 薄膜，在所述元件连接区域上的 ACF 薄膜上设置有具备连接端子的元件，使其连接端子经由 ACF 薄膜与所述元件连接区域的布线连接，同时，在所述 FPC 用布线区域上的 ACF 薄膜上设置有 FPC 薄膜，以使其布线部经由 ACF 薄膜与所述 FPC 用布线区域的连接布线连接。

8、根据权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中，

所述元件的连接端子部分的间距及厚度与所述 FPC 薄膜的布线部的间距及厚度不同。

9、根据权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中，

所述元件的连接端子经由所述 ACF 薄膜的导电粒子对所述基板上的元件连接区域的布线热压接而进行连接，所述 FPC 薄膜的布线部经由 ACF 薄膜的导电粒子对所述基板上的 FPC 用布线区域的连接布线热压接而进行连接。

10、根据权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中，

所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为 20~25  $\mu\text{m}$ ，所述粘合剂的弹性模量在 1.0~3.0GPa 的范围内。

11、根据权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中，

所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为 20~25  $\mu\text{m}$ ，分散配合在所述粘合剂中的导电粒子的直径在 3  $\mu\text{m}$ ~5  $\mu\text{m}$  的范围内。

12、根据权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中，

所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为 20~25  $\mu\text{m}$ ，分散配合在所述粘合剂中的导电粒子的密度在 100 万个/ $\text{mm}^3$ ~750 万个/ $\text{mm}^3$  的范围内。

## 布线连接结构及液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及适用于液晶显示装置等的布线部分的连接结构，尤其涉及可无间隙地连接被安装在基板上的驱动 IC 卡等元件和柔性印刷线路板的技术。

### 背景技术

液晶显示装置一般由：在上下透镜基板间封入有液晶的液晶面板、其驱动电路、和与图像信号处理装置电连接的电路基板构成。驱动电路构成为，在形成有规定的布线图案的薄膜基板上搭载有驱动用 IC 或电源部件等的结构，一般构成为连接液晶面板和电路基板之间的柔性连接基板。

作为柔性连接基板和电路基板之间的连接方式，近年来，由于谋求液晶画面的分辨率的提高，因此具有微细地形成电路基板的连接线的间距间隔及连接基板的电极的间距间隔的倾向，使用了 ACF（Anisotropic Conductive Film）的 TAB（Tape Automated Bonding）搭载方式被广泛地使用于连接基板和印刷线路板之间的连接。

ACF，由在具有粘结力的树脂的粘合剂（binder）中分散有导电粒子的原料构成，通常形成为带状。并且，构成为：该 ACF 带被粘贴在电路基板的连接线上，将连接基板在对位于印刷线路板的状态下粘贴在 ACF 带上，并在加热了的状态下压接连接基板和印刷线路板，从而，首先使粘合剂树脂软化，在压缩期间经由导电粒子使连接基板的电极和电路基板的连接线电连接，通过进一步的加热使粘合剂树脂硬化，进而固定连接基板和电路基板之间并完成连接。

图 5、图 6 表示具备驱动用 IC 的一般的液晶显示装置的一例。

该例的液晶显示装置，在夹入液晶层的一对基板 101、102 中的一个基板 102 上通过 COG（Chip On Glass）安装等搭载有驱动用 IC103。需要

连接与该驱动用 IC103 成对的基板的一侧的透镜电极及另一侧的透镜电极，通过由铟锡氧化物（ITO）等透明导电性材料以延伸引出布线的形状形成在基板 102 上，从而进行驱动用 IC103 和各个透镜电极之间的连接。

另外，需要连接用于向该驱动用 IC103 供给驱动信号的电路等的柔性印刷线路板（FPC）106，以往如图 6 所示，在基板 102 的外缘部侧通过透明导电材料形成连接用布线 104b，在该连接用布线 104b 的一侧的端部（偏向基板 102 的内侧的端部）连接驱动用 IC103，在所述连接用布线 104b 的另一方的端部（偏向基板的外周缘的端部）和 FPC106 之间夹入 ACF 薄膜 107，通过加热加压而经由 ACF 薄膜 107 中的导电粒子将连接用布线 104b 与 FPC106 的布线 106a 电连接。

但是本发明人对以下结构的液晶显示装置提出了专利申请，其结构如下：具有夹隔液晶层相对的一对基板，在基板上安装驱动 IC，在安装驱动 IC 的基板上形成用于连接驱动 IC 和柔性印刷线路板的连接用布线，在该连接用布线的端部连接驱动 IC，在驱动 IC 的附近配置 ACF 薄膜，经由 ACF 薄膜将连接用布线与柔性印刷线路板电连接，将柔性印刷线路板的布线图案的端部延伸形成至驱动 IC 的附近，将驱动 IC 与柔性印刷线路板电连接。（参照日本专利特开 2004-61979 号公报）。

作为通过所述 COG 安装及 ACF 薄膜进一步发展连接结构的结构，本发明人采用了如下结构：如图 7 所示，在靠近基板 102 的表面区域的引出布线区域侧配置 COG 用的 ACF 薄膜 111，在基板 102 上的前述的 ACF 薄膜 111 的靠外侧一些配置 FPC 用的 ACF 薄膜 112，将驱动用 IC 压接于 ACF 薄膜 111，将 FPC 压接于 ACF 薄膜 112；从而谋求布线连接结构的简略化。

在图 5、图 6 所示的以往结构的液晶显示装置中，虽然在驱动用 IC103 和 ACF 薄膜 107 之间配置有 FPC106，但由于在 IC103 和 FPC106 之间必然空出间隙 110，因此在所谓的液晶显示装置的窄边框化这方面上是配置效率差的结构。

另外，即使是采用图 7 所示的结构，在将 ACF 薄膜 111、112 粘贴在基板 102 上的作业之际也必然产生  $\pm 0.3\text{mm}$  左右的交叉，因此粘贴时需要将 ACF 薄膜 111、112 最低隔开  $0.6\text{mm}$  左右，即使是该最低  $0.6\text{mm}$  左右

的宽度的区域，也对于移动电话等小型化的电子设备成为不能忽视的无用的区域。

由此需要在粘贴时的交叉最低限为 $\pm 0.3\text{mm}$ 左右的原因是，如图8和图9所示，若将驱动用IC120的连接端子121按压在ACF薄膜111上进行接合的情况下，与将FPC106的连接端子按压在ACF薄膜107上进行接合的情况相比较，则在驱动用IC的连接端子121和FPC106的连接端子的比较中，端子的大小或间隙的差异较大，按压的压力和温度等的所希望的条件分别不同，因此用图8所示的加压头123按压驱动用IC120并压接之后，需要用图9所示的另一个大小、加压力不同的加压头124将FPC106压接在ACF薄膜107上，考虑到两个加压头的干涉或余隙（clearance）等，必然需要稍微设置余隙。

此外，分别设置驱动用IC120的连接端子121用ACF薄膜111和FPC106用ACF薄膜107的原因是：驱动用IC120的连接端子121的间距数为 $10\mu\text{m}$ ，而FPC106的连接端子部分的间距为 $0.1\sim 1\text{mm}$ 左右，端子的大小或间距不同，当然，对ACF薄膜的按压力也不同，因此构成ACF薄膜的树脂的粘度也不同，由它们所引起的加热处理温度也不同，因此针对各个ACF薄膜分别来准备。

## 发明内容

本发明是鉴于上述问题而制成的，其目的在于提供一种通过使元件正下方的布线连接和FPC正下方的布线连接共用化而由一个ACF来实现，从而能够实现布线结构的简单化和共用化、及布线连接时的作业性的提高、连接的可靠性提高的布线连接结构。

另外，本发明的目的在于提供一种通过使液晶驱动用元件正下方的布线连接和FPC正下方的布线连接共用化而用一个ACF来进行，从而能够实现液晶基板的布线结构的简单化和共用化、及布线连接时的作业性的提高、连接的可靠性提高的液晶显示装置。

本发明就是鉴于上述情况而制成的，其特征在于，

在基板上间隔开设置有元件连接区域和FPC布线区域，跨越所述元件

连接区域和所述 FPC 布线区域而配置有在树脂的粘合剂中分散导电粒子构成的 ACF 薄膜，在所述元件连接区域上的 ACF 薄膜上以使其连接端子经由 ACF 薄膜与所述元件连接区域的布线电连接的状态下设置有具备连接端子的元件，同时在所述 FPC 用布线区域上的 ACF 薄膜上以使其布线部经由 ACF 薄膜与所述 FPC 用布线区域的连接布线电连接的状态下设置有 FPC 薄膜。

本发明的液晶显示装置，具备夹隔液晶层而相对的一对基板，并在各基板的液晶层侧的面上分别设置有布线，其特征在于：所述各个布线被配置于所述一个基板的元件连接区域，在所述基板周缘部与所述元件连接区域间隔开而形成有 FPC 用布线区域，在所述元件连接区域和所述 FPC 用布线区域上跨越这两个区域而配置有在树脂的粘合剂中分散导电粒子构成的 ACF 薄膜，在所述元件连接区域上的 ACF 薄膜上以使其连接端子经由 ACF 薄膜与所述元件连接区域的布线连接的状态下设置有具备连接端子的元件，同时在所述 FPC 用布线区域上的 ACF 薄膜上以使其布线部经由 ACF 薄膜与所述 FPC 用布线区域的连接布线连接的状态下设置有 FPC 薄膜。

即使是所述的任一的结构，可以使元件正下方的布线连接和 FPC 正下方的布线连接由共用的一个 ACF 共用化进行，比使用 2 个 ACF 薄膜的情况更能实现布线结构的简单化和共用化、以及布线连接时的作业性的提高和连接的可靠性提高。另外，与配置各个 ACF 薄膜的情况相比，在加热压接的情况下无需用各个条件进行加压压接，因此无需设置压接 ACF 薄膜的情况的间隙，能够尽量密接而配置元件和柔性印刷线路板。

本发明，其特征在于，

所述元件的连接端子的部分的间距及厚度与所述 FPC 薄膜的布线部的间距及厚度不同。

所述结构也能适用于元件的连接端子的部分和 ACF 薄膜的布线部的间距或厚度不同的情况。

本发明，其特征在于，

所述元件的连接端子经由所述 ACF 薄膜的导电粒子对所述基板上的元件连接区域的布线热压接而进行连接，所述 FPC 薄膜的布线部经由所述

ACF 薄膜的导电粒子对所述基板上的 FPC 用布线区域的连接布线热压接而进行连接。

本发明，其特征在于，

所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为 20~25  $\mu\text{m}$ ，所述粘合剂的弹性模量在 1.0~3.0GPa 的范围内。

若由所述树脂构成的粘合剂的厚度在所述的范围内，弹性模量在所述的范围内，则元件的连接端子和柔性印刷线路板的电极，即使是间距或大小不同的结构也能无阻碍地连接。

本发明，其特征在于，

所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为 20~25  $\mu\text{m}$ ，分散配合在所述粘合剂中的导电粒子的直径在 3  $\mu\text{m}$ ~5  $\mu\text{m}$  范围内。

若由所述树脂构成的粘合剂的厚度在所述的范围内，导电粒子的直径在所述的范围内，则元件的连接端子和柔性印刷线路板的电极，即使是间距或大小不同的结构也能无阻碍地连接。

本发明，其特征在于，

所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为 20~25  $\mu\text{m}$ ，分散配合在所述粘合剂中的导电粒子的密度在 100 万个/ $\text{mm}^3$ ~750 万个/ $\text{mm}^3$  的范围内。

若由所述树脂构成的粘合剂的厚度在所述的范围内，导电粒子的密度在所述的范围内，则元件的连接端子和柔性印刷线路板的电极，即使是间距或大小不同的结构也能无障碍地连接。

根据本发明，可以使元件正下方的布线连接和 FPC 正下方的布线连接由共用的一个 ACF 而进行，通过作成 1 个 ACF 薄膜与使用 2 个 ACF 薄膜的以往的结构相比可实现布线结构的简单化和共用化。另外，与设置 2 个 ACF 薄膜分别压接的以往的结构相比，可通过压接 1 个 ACF 薄膜提高布线连接时的作业性，同时可通过调整压接 1 个 ACF 薄膜时的条件来实现连接的可靠性提高。

另外，与配置各个 ACF 薄膜的情况相比较，在加热压接的情况下无需按各个条件加压压接，因此无需设置在分别压接 ACF 薄膜的情况下所



需的余隙，可尽量密接配置元件和柔性印刷线路板。另外，通过采用将元件和柔性印刷线路板安装在液晶显示装置的基板上的结构，而有助于液晶显示装置用基板的窄边框化、小型化。

## 附图说明

图 1 是表示本发明的第一实施方式的液晶显示装置的立体图；

图 2 是沿着图 1 的液晶显示装置的 II—II 线的局部剖面图；

图 3 是组入于所述液晶显示装置的 ACF 薄膜的剖面图；

图 4 是表示由一个加压头制造本发明结构的状态的说明图；

图 5 是表示以往的液晶显示装置的一例的立体图；

图 6 是沿着图 5 所示的液晶显示装置的 IX—IX 线的局部剖面图；

图 7 是表示以往的液晶显示装置的驱动用 IC 的连接区域和柔性印刷线路板的连接区域的俯视图；

图 8 是表示在以往的液晶显示装置中将驱动用 IC 经由 ACF 薄膜与基板上的布线连接的状态的说明图；

图 9 是表示在以往的液晶显示装置中将柔性印刷线路板经由 ACF 薄膜与基板上的布线连接的状态的说明图；

图中：A—液晶显示装置，1—液晶单元，2、3—基板，5—液晶，6—密封材，7—驱动用元件连接区域，8—FPC 布线区域，9—驱动用元件（驱动用 IC），9a、9b—连接端子，10—柔性印刷线路板，11—延伸布线，15—布线部，16—ACF 薄膜，20—基层，21—分散层，22—导电粒子，23—粘合剂（binder），25—布线部，26—加压头。

## 具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的实施方式，但本发明并不局限于以下说明的实施方式。另外，在以下的附图中对每一个构成部分变更比例尺而记载，以便对于各个构成部分的比例尺使在图面上标记的事情变得容易。

图 1 是表示第 1 实施方式的液晶显示装置的概略构成的立体图，图 2 是沿着图 1 的液晶显示装置的 II—II 线的剖面图。

在图中，1 是液晶单元，该液晶单元 1 的基本结构如下：使 2 张透明

的基板 2、3 重合，使它们之间形成单元间隙，并将注入在基板 2、3 之间的液晶 5 通过基板 2、3 和在这些相对面侧的周缘部形成的密封材 6 来包围夹持。在图 1、图 2 中位于下侧的基板 2 的尺寸大于上侧的基板 3，在基板 2 的伸出部分 2a 形成有后述的驱动用元件连接区域 7、FPC 布线区域 8，在驱动用元件连接区域 7 安装有驱动用元件（驱动用 IC）9，柔性印刷线路板（FPC）10 与 FPC 布线区域 8 连接而构成液晶显示装置 A。

用该方式使用的液晶单元 1 所具备的液晶驱动用的电路并不特别限定于此，也可以是单纯矩阵型或有源矩阵型中的任一个。例如能够适用于以下的构成：按区划显示区域的每一个像素配置薄膜晶体管、并纵横地配置驱动控制用的源极线和栅极线的构成的 TFT 型的电路构成；或在一个基板侧排列多个长方形的电极、在另一个基板侧排列多个长方形的电极的构成的单纯矩阵型中任一构成。另外，液晶单元 1 也可适用于透射型、反射型、半透射反射型中的任一构成。

在该方式的液晶单元 1 中，在液晶单元 1 的显示区域形成多个液晶驱动用的电路的布线 S，这些布线 S 被形成为从显示区域向外侧延伸，并引出到基板 2 的伸出部分 2a 的上面侧，在伸出部分 2a 中、沿着基板 3 的缘部 3a 区划的细长的驱动用元件连接区域 7 密集排列延伸布线 11。

在驱动用元件连接区域 7 中，与驱动用元件 9 的凸块等的连接端子的排列间距一致地排列形成有必要条数的延伸布线 11。这些延伸布线 11 优选为使构成液晶单元 1 的一部分的液晶驱动用的电路布线直接延伸形成的布线，因此通常是由 ITO 等的透明导电膜形成，但也可以将金属布线等的导电膜形成在另一个基板 2 上。

接着，在基板 2 的伸出部分 2a 的上面的外侧的端部（在伸出部 2a 的上面中与基板 3 侧相反侧的端部）形成有与前述的驱动用元件连接区域 7 相同的左右的长度和宽度的 FPC 布线区域 8，在 FPC 布线区域 8 以与在柔性印刷线路板 10 上形成的后述的布线部 25 的间距一致的间距相互平行地排列形成有多条的长方形的连接布线 15。这些连接布线 15 与前述的延伸布线 11 相同，通常由 ITO 等的透明导电膜形成，但也可以将金属布线等的导电膜形成在另一基板 2 的伸出部分 2a 上。

并且，以跨越在前述的驱动用元件连接区域 7 排列的多条的延伸布线

11 和在 FPC 布线区域 8 排列的多条的连接布线 15 的方式安装 ACF 薄膜 16, 在驱动用元件连接区域 7 上的 ACF 薄膜 16 上电连接有驱动元件 9 的一侧的多个连接端子 9a, 在布线区域 8 上的 ACF 薄膜 16 上的、靠近驱动用元件连接区域 7 的侧的部分电连接有驱动元件 9 的另一侧的多个连接端子 9b。所述驱动元件 9 以片状具有在内部包含半导体等功能元件而形成的主体部 9A, 在其底面侧的一侧和另一侧以  $20\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$  左右的间距突出形成有凸块等的多个连接端子 9a、9b。

这些连接端子 9a、9b, 被形成为例如表面积为  $1000\sim 8000\mu\text{m}^2$  尺寸左右, 高度为  $9\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$  左右, 端子间距离为  $8\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$  左右的大小, 并且, 例如在主体部 9A 的一侧形成数 10~数 100 个左右。

所述 ACF 薄膜 16 被构成为, 在由环氧树脂或丙烯酸树脂构成的粘合剂的内部分散有许多导电粒子的结构。

图 3 表示以该方式使用的 ACF 薄膜 16 的概念结构的一例, 但该方式的 ACF 薄膜 16 被构成为由基层 20 和分散层 21 形成的上下双层结构, 基层 20 仅被构成为未分散有导电粒子的树脂的粘合剂的结构, 在其上的分散层 21 上的粒子直径为  $3\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$  左右的导电粒子 22 被构成为: 以  $100$  万个/ $\text{mm}^3\sim 750$  万个/ $\text{mm}^3$  左右的密度被分散配合在树脂的粘合剂 23 内的结构。

通过上述那样的双层结构而提高粘合剂的流动性, 得到导电性粒子容易被均匀地分散到粘合剂中的效果, 因此优选采用上述结构。

所述 ACF 薄膜 16 例如作为整体而作成  $20\mu\text{m}\sim 25\mu\text{m}$  左右的厚度, 基板 20 的厚度为例如  $9\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$  左右, 分散层 21 为例如  $10\mu\text{m}\sim 14\mu\text{m}$  左右。

在 ACF 薄膜 16 过厚的情况下, 树脂过多, 而有导致接触电阻上升的倾向, 相反地树脂过薄的情况下, 树脂不足粘合剂过度流动, 而导致不能保持导电粒子的问题。

构成所述 ACF 薄膜 16 的树脂的粘合剂, 其弹性模量优选为, 例如  $1.0\sim 3.0\text{GPa}$  左右 (在  $30^\circ\text{C}$ ),  $0.05\text{GPa}$  以下 (在  $150^\circ\text{C}$ )。另外, 粘合剂的结晶化温度  $T_g$  优选为  $100\sim 150^\circ\text{C}$  的范围。

弹性模量, 在  $30^\circ\text{C}$ , 低于  $1\text{GPa}$  的情况下, 连接电阻上升, 大于  $3\text{GPa}$

的情况下，ACF 薄膜 16 的密接性下降，因此不优选采用。另外，粘合剂的结晶化温度  $T_g$  低于  $100^\circ\text{C}$  的情况下，定位反应的倾向变得强烈，因此处理容易变得困难，在  $T_g$  超过  $150^\circ\text{C}$  的情况下，反应温度变高，因此不得不使压接温度变高，处理变得困难，所以不优选采用。

所述驱动元件 9，相对 ACF 薄膜 16 以加热的状态下加压这些连接端子 9a、9b，使多个连接端子 9a、9b 侵入到 ACF 薄膜 16 的粘合剂内，将多个连接端子 9a 经由多个导电粒子 22 与延伸布线 11 电连接，同时，将多个连接端子 9b 经由导电粒子 22 与连接布线 15 电连接，通过其后的加热使粘合剂流动固化并将各个连接端子 9a、9b 压接在布线 11、15 上而接合。

接着，在所述基板 2 的伸出部分 2a 中、接合有驱动元件 9 的部分的外侧的布线 15 上，ACF 薄膜 16 直接延伸至基板 2 的端部而被形成，在其局部的 ACF 薄膜 16 上接合有柔性印刷线路板 10 的布线部 25。

该柔性印刷线路板 10 在由聚酰亚胺构成的基材层上以多个规定间距形成有由铜箔或镀层等形成的布线部 25。

作为这些布线部 25 的具体结构，可以举例表示以下的叠层结构。例如表示：粘接层和铜箔和 Th 镀层和 Ni 镀层和 Au 镀层的层叠结构；粘接层和铜箔和 Th 镀层和铅或无铅的镀层的层叠结构；粘接层和铜箔和铅或无铅的镀层的层叠结构；铜箔和 Th 层和 Ni 镀层和 Au 镀层的层叠结构；以及铜箔和铅或无铅的镀层的层叠结构等。

另外，在柔性印刷线路板 10 中布线部 25 的间距为  $0.06\text{mm}\sim 4\text{mm}$  左右，柔性印刷线路板端部的布线部的宽度（导体端子宽度）为  $0.03\text{mm}\sim 1\text{mm}$  左右，厚度为  $10\ \mu\text{m}\sim 80\ \mu\text{m}$  左右，布线部 25 的各个导体间的空间为  $0.03\text{mm}\sim 2\text{mm}$  左右。

如上所述驱动元件 9 的连接端子 9b 的间距、宽度、高度为数  $\mu\text{m}\sim$  数  $10\ \mu\text{m}$  数量级，柔性印刷线路板 10 的布线部 25 的间距、宽度相对于这些间距或宽度在  $0.1\text{mm}\sim$  数  $\text{mm}$  左右的范围内，因此相互的大小作成不同的数量级。以往，这样的数量级不同的端子或导体的连接在一张 ACF 薄膜中难以得到良好的压接性，但如果是事先说明的结构的 ACF 薄膜 16，则除了特定的树脂的粘合剂的种类和厚度还作为良好的导电粒子的大小，使

用将导电粒子的分散状态作成适当的范围的 ACF 薄膜 16，即使是不同的大小或间距的连接端子 9a、9b 和布线部 25，也可以共用一张 ACF 薄膜 16，即使是任一的部件也具有良好的接合性而能够进行压接接合。

例如以往，若驱动元件 9 的连接端子为数  $10\mu\text{m}$  数量级的间距和宽度，柔性印刷线路板的布线部的间距及宽度分别为  $0.1\text{mm}\sim 0.6\text{mm}$  左右，则压接之时用热使 ACF 薄膜的树脂溶化并流动而接合，因此在同一 ACF 薄膜中不能压接间距或宽度不同的端子或布线部，但如上所述即使使用 ACF 薄膜 16 使两者共用化并压接，也能够实现良好的接合部可靠性、强度。

另外，由于驱动元件 9 的连接端子 9b 的基底和柔性布线印刷线路板 10 的布线部 25 的基底中的任一个都由相同的 ACF 薄膜 16 构成，因此可以用相同的加压头进行连接端子 9b 和布线部 25 的加压粘接。

图 4 表示该状态，使用具有经由台阶部相邻的按压面 26a、26b 的加压头 26，通过同时按压驱动元件 9 和柔性印刷线路板 10，能够用一张 ACF 薄膜 16 同时压接接合间距或大小不同的驱动元件 9 和柔性印刷线路板 10。

由此，即使尽量靠近驱动元件 9 的连接端子 9b 和柔性印刷线路板 10 的布线部 25 也可无阻碍地用相同的加压头 26 进行压接，因此可以使驱动元件 9 的连接端子 9b 的压接接合部分和柔性印刷线路板 10 的布线部 25 的压接接合部分很靠近配置，例如，能够以  $0.2\text{mm}$  左右的间隙进行接合，因此具有可提供在基板 2 的伸出部分 2a 没有无间隙的没有无用空间的接合结构的特征。

对此在以往结构中，通过使用各个 ACF 薄膜的结构来进行驱动元件 9 的连接端子和连接部分和柔性印刷线路板的布线部的接合，因此将各个部位用加压头加压压接时的  $\pm 0.3\text{mm}$  左右的余隙控制为最低限度，产生仅是其余隙的部分的无用的空间，进而产生不能使基板 2 的伸出部分的面积变小的问题，但如果采用该实施方式的结构，则能够使基板 2 的伸出部分 2a 非常地小型化。从而该方式的液晶显示装置 A 具有：使用于发展小型化的移动电话等的小型电子设备并且在节省空间的方面上比较适合的特征。

例如以往，在驱动元件用的连接区域和柔性印刷线路板连接用的区域分别使用 ACF 薄膜的情况下，从用于压接两者的加压头的位置控制的关系来看绝对需要  $0.6\text{mm}\sim$  数  $\text{mm}$  左右地余隙，但通过采用该方式的结构使

其共用化，能够使无用的空间变小到 0.2mm 左右的间隙。由此，在本实施方式的结构中可以实现 0.4mm~数 mm 左右的小型化，但在移动电话的内部结构中即使仅仅几个 1mm 也有希望实现液晶显示装置的小型化，因此其效果较大。

另外，可以将以往使用两种类的 ACF 薄膜统一成一种类，因此可以实现 ACF 薄膜的共用化，可以将 ACF 薄膜的必要成本较低到 1/2 左右。进一步，如以往那样保管两种类的 ACF 薄膜，则根据粘合剂的树脂的种类会使粘合剂经过一定时间硬化，ACF 薄膜的保管或维护本身复杂，不得不根据粘合剂的树脂的种类来管理两种类的 ACF 薄膜的保管期限，能够将 ACF 薄膜统一成一种类，因此 ACF 薄膜的保管本身变得容易，有助于使用 ACF 薄膜 16 的结构的制造工序的简略化。

此外，在之前的实施方式中对将本发明适用于液晶显示装置的驱动用 IC 等的驱动元件 9 和柔性印刷线路板 10 之间的连接部分的例子进行了说明，但本发明的结构并不局限于此，能够广泛地适用于在基板上接合具备有多个连接端子的元件和柔性印刷线路板的布线部的情况，尤其一般可适用于元件侧的连接端子的大小、间距和柔性印刷线路板的布线部的大小、间距不同的情况的连接结构是不言而喻的。

#### 【实施例】

对于在玻璃基板上形成的由 ITO 构成的宽度为  $27\mu\text{m}$ 、间距为  $42\mu\text{m}$  的第一布线组、和在玻璃基板端部上形成的由 ITO 构成的宽度为 0.08mm、间距为 0.16mm 的第二布线组配置厚度为  $24\mu\text{m}$  的 ACF 薄膜，且该 ACF 薄膜跨越第一布线组和第二布线组。

在第一布线组上的 ACF 薄膜上设置具有 808 个宽度为  $27\mu\text{m}$ 、间距为  $42\mu\text{m}$  等、高度为  $15\mu\text{m}$  的金属焊盘的液晶驱动用 IC，在第二布线组上的 ACF 薄膜上配置具有宽度为 0.08mm、间距为 0.16mm 的布线部的柔性印刷线路板，从两者的上侧以 10MPa 的加压力按压加压头，加热到 200℃进行接合。该加压头作成在按压面具有台阶差的结构，并且采用了可用均匀的加压力按压液晶驱动用 IC 和柔性印刷线路板并加热的结构的加压头。

在此液晶驱动用 IC 的端部和柔性印刷线路板的端部接合成 0.2mm 的

间隙。

对于在此使用的 ACF 薄膜，使用了使环氧树脂制的总厚度为  $24\mu\text{m}$ 、无导电粒子的部分的基层厚度为  $12\mu\text{m}$ 、分散有导电粒子的分散层的部分的厚度为  $12\mu\text{m}$ 、粒径为  $4\mu\text{m}$  的导电粒子以  $310$  万个/ $\text{mm}^3$  的密度分散的薄膜。环氧树脂制的粘合剂的弹性模量为  $2.6\text{GPa}$  ( $30^\circ\text{C}$ )。

将所述驱动用 IC 和柔性印刷线路板相对所述布线组各接合 50 个，经由柔性印刷线路板的布线部对驱动用 IC 进行了高温高湿通电试验，没有产生接合不良而通常全部动作。

从而，通过所述布线连接结构，判断为：即使使用一个 ACF 薄膜也可以进行驱动用 IC 连接端子和柔性印刷线路板的布线部的接合。

接着，作成 ACF 薄膜的层厚为  $35\mu\text{m}$  的 ACF 薄膜而提供给上述的试验，因连接端子的导通功能的下降而显示等级降低了一些。

这是因为，ACF 薄膜变厚，在加压接合中导电粒子一部分不能与布线接触的缘故。

作成 ACF 薄膜的层厚为  $15\mu\text{m}$  的 ACF 薄膜而提供给上述的试验，因连接端子的导通功能的下降而显示等级降低了一些。这是因为，ACF 薄膜变薄，在上述的加压接合中粘合剂的一部分流动，基于导电粒子的粘合剂的保持下降。

使用 ACF 薄膜的层厚为  $22\mu\text{m}$ 、平均导电粒子直径  $4\mu\text{m}$ 、导电粒子密度为  $200$  万个/ $\text{mm}^3$  的树脂的粘合剂的弹性模量不同的试料而与上述相同地接合 50 个驱动用 IC 进行试验，当只进行了通电试验之时，在弹性模量为  $0.5\text{GPa}$  的粘合剂及  $3.3\text{GPa}$  的粘合剂中因导电功能的下降而显示等级降低一些。

相对于此，在使用了  $1.0\text{GPa}$  的粘合剂树脂的试料和使用  $2.0\text{GPa}$  的粘合剂的树脂的试料和使用  $3.0\text{GPa}$  的粘合剂的树脂的试料中没有产生连接不良。这推定为以下理由。

弹性模量为  $0.5\text{GPa}$  的试料，认为粘合剂的流动性良好，ACF 薄膜的密接下降。另外，弹性模量为  $3.0\text{GPa}$  的试料认为通过导电粒子的凝聚而降低端子间的导电功能。

使用 ACF 薄膜的层厚为  $22\mu\text{m}$ 、导电粒子密度为  $200$  万个/ $\text{mm}^3$  的导

电粒子直径不同的试料而与上述相同地进行接合试验，当只进行了通电试验时，在使用了平均  $2\mu\text{m}$  的导电粒子的试料及使用了平均  $6\mu\text{m}$  的导电粒子的试料中因导电功能的下降而显示等级降低一些。

相对于此，在使用了平均  $3\mu\text{m}$  直径的导电粒子的试料和使用了平均  $5\mu\text{m}$  的导电粒子的试料中没有产生连接不良。

这推定为以下理由。导电粒子为  $2\mu\text{m}$  的情况下，认为吸收驱动元件（驱动 IC）的凸块的高度的偏差的功能下降，导通功能下降。另外，导电粒子为  $6\mu\text{m}$  的情况下，认为在驱动 IC 的凸块之间导通功能下降。

从以上的试验结果，粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，粘合剂的厚度为  $20\sim 25\mu\text{m}$  的情况下，判定为所述粘合剂的弹性模量优选在  $1.0\sim 3.0\text{GPa}$  的范围内。

另外，所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为  $20\sim 25\mu\text{m}$  的情况下，判定为分散配合到所述粘合剂中的导电粒子的直径优选在  $3\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$  的范围内。

另外，所述粘合剂由环氧树脂或丙烯酸树脂构成，所述粘合剂的厚度为  $20\sim 25\mu\text{m}$  的情况下，判定为分散配合到所述粘合剂中的导电粒子的密度优选在  $100\text{万个}/\text{mm}^3\sim 750\text{万个}/\text{mm}^3$  的范围内。

#### 产业上的利用可能性

本发明可以广泛地适用于将元件和柔性印刷线路板与其他基板布线连接的结构，例如可在液晶显示装置的驱动用 IC 的连接部分和柔性印刷线路板之间的连接结构部分使用本发明结构，但是，当然也可以广泛地用于其他一般结构的连接布线部分。



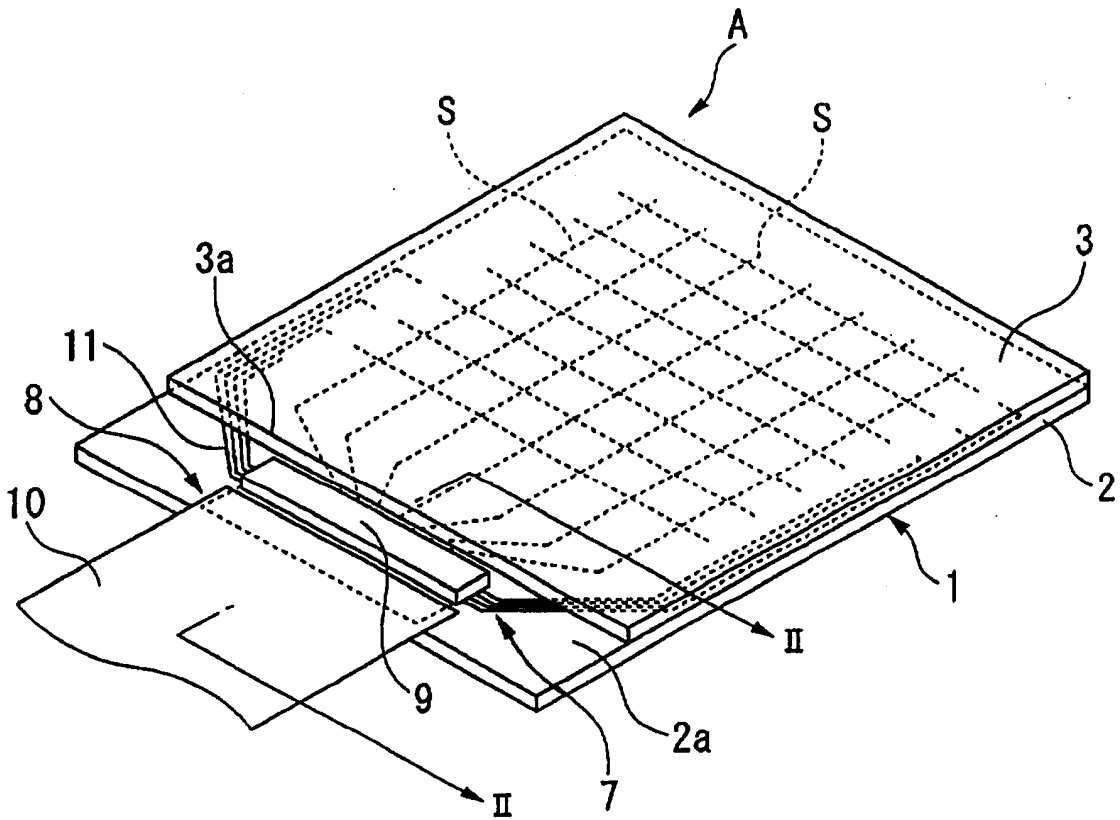


图 1

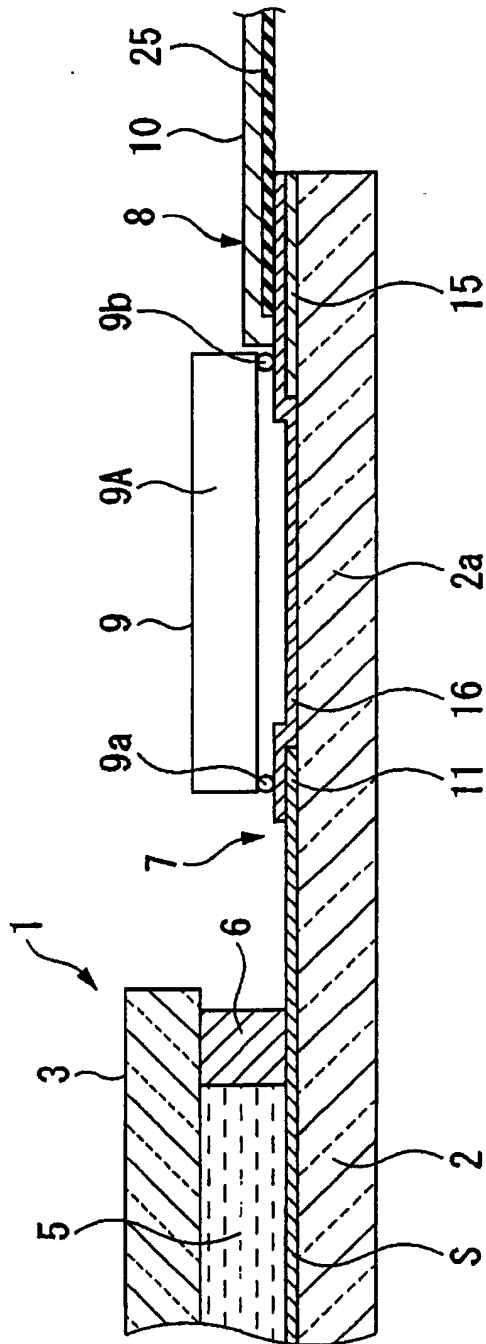


图 2

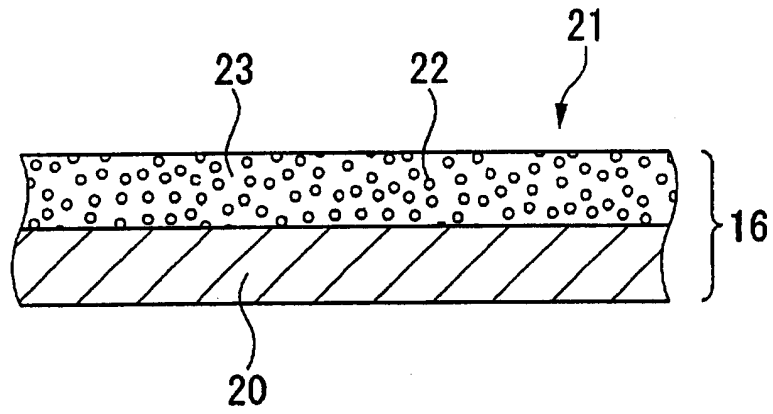


图 3

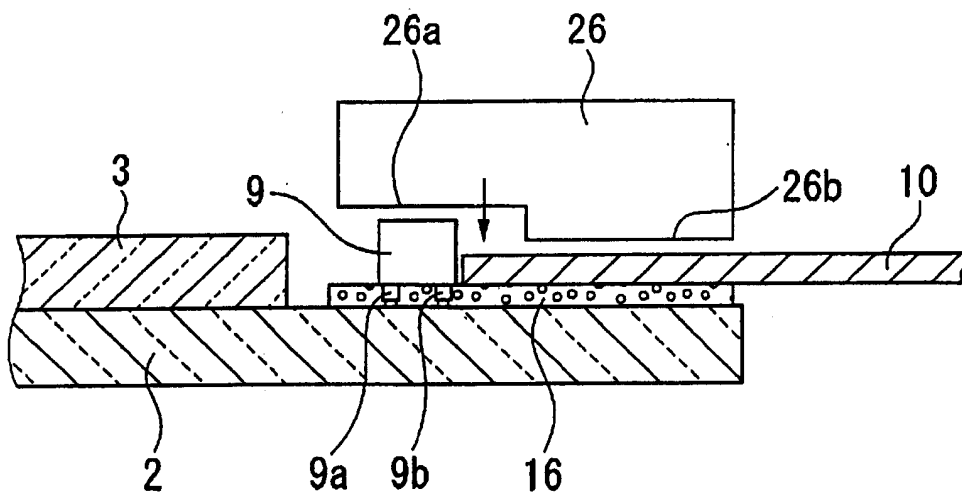


图 4

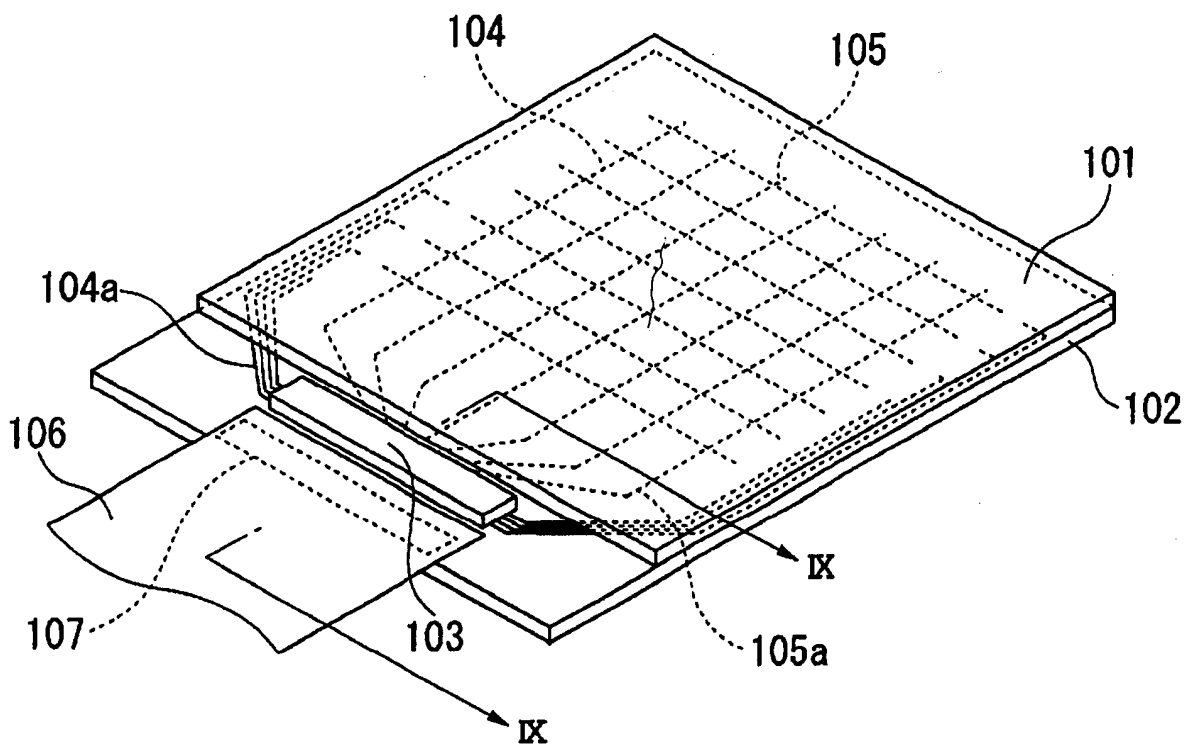


图 5

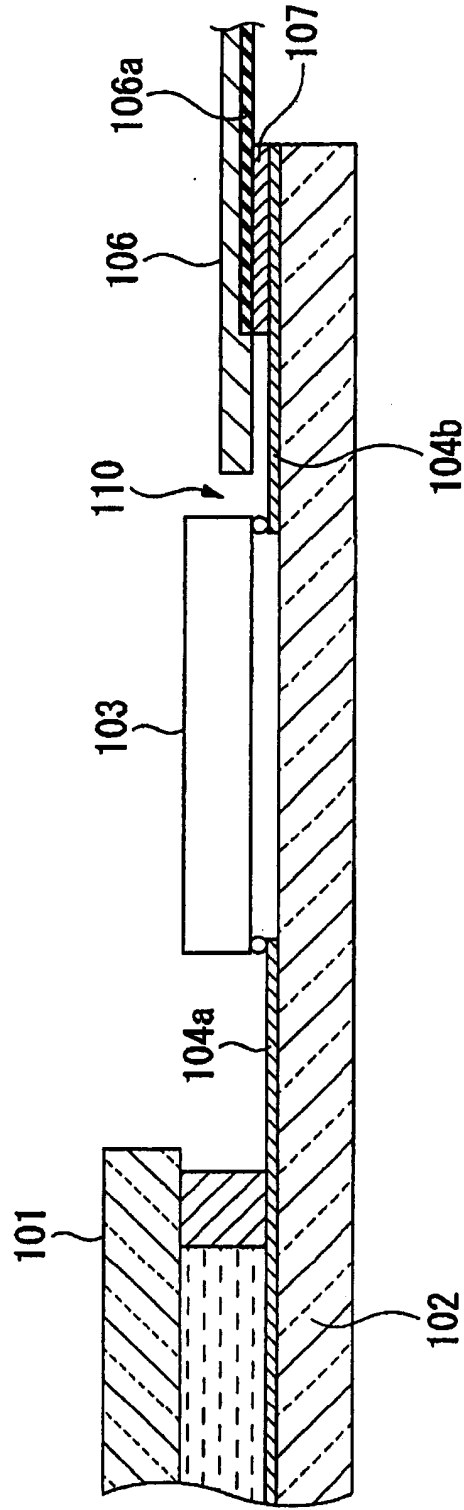


图 6

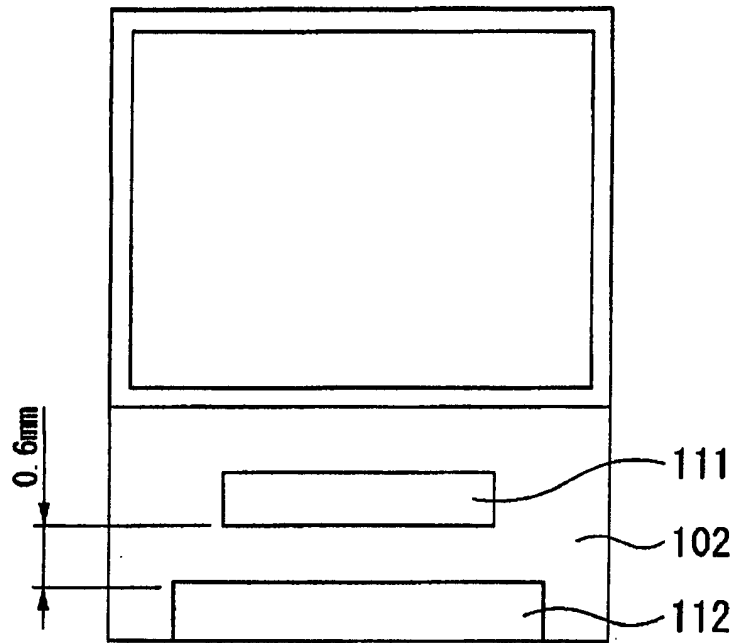


图 7

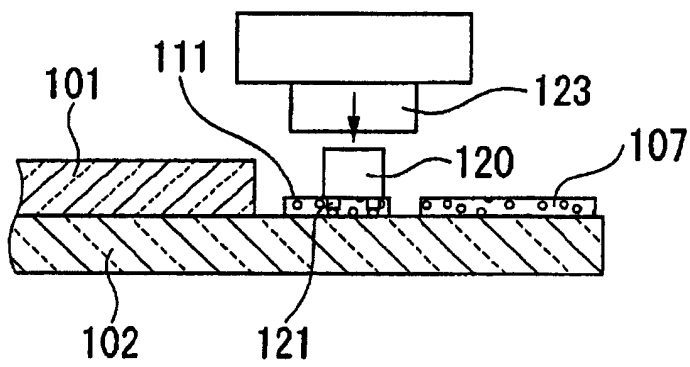


图 8

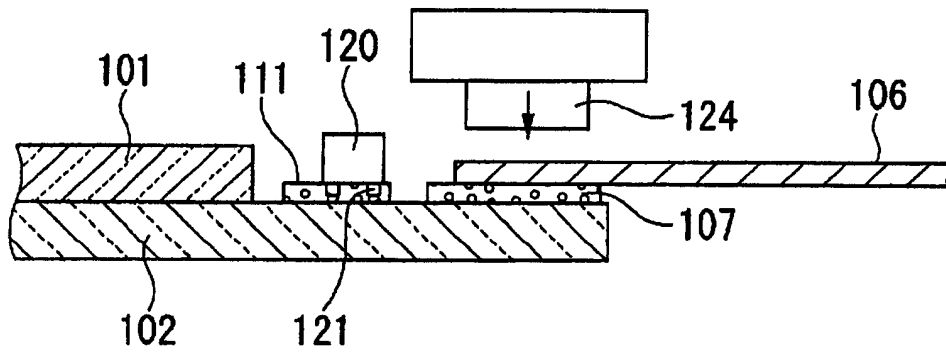


图 9