

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610065979.6

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100510908C

[22] 申请日 2006.3.29

[21] 申请号 200610065979.6

[30] 优先权

[32] 2005. 3. 29 [33] JP [31] 094767/2005

[32] 2006. 1. 30 [33] JP [31] 020093/2006

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 田坂和夫 石桥成海 秋山正宪

[56] 参考文献

US6646689B2 2003. 11. 11

JP2000347198A 2000. 12. 15

CN1437043A 2003. 8. 20

JP200019534A 2000. 1. 21

审查员 商爱学

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
代理人 陈海红 段承恩

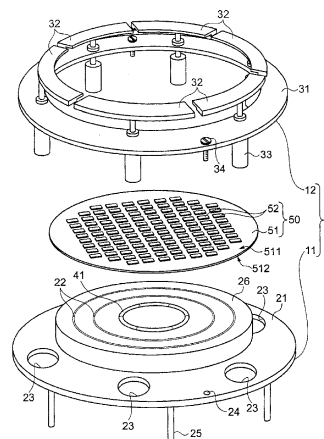
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 13 页

[54] 发明名称

基板间隔调整装置、方法及液晶显示装置的
制造方法

[57] 摘要

本发明提供基板间隔调整装置、方法及液晶显示装置的制造方法。基板间隔调整装置(1)，调整元件基板(51)和对向基板(52)的间隔，由下夹具(11)和上夹具(12)构成。下夹具(11)，具有支持环(41)及载置其的载置部(26)；上夹具(12)，具有在竖直方向的可动范围的任何位置上与元件基板(51)接触的基板按压部(32)，和将使之在前述可动范围移位的力施加于基板按压部(32)的测微头(33)。基板间隔调整装置(1)，对于元件基板(51)，通过以元件基板(51)和支持环(41)的接触部位作为支点，以元件基板(51)和基板按压部(32)的接触区域作为力点施加力，使元件基板(51)发生变形。



1. 一种基板间隔调整装置,其用于对复合基板的第1基板和第2基板的间隔进行调整,上述复合基板具有:上述第1基板,对向于上述第1基板通过密封剂而贴合的、面积比上述第1基板小的上述第2基板,和注入到通过上述第1基板、上述第2基板及上述密封剂所包围的空间中的液晶;

该基板间隔调整装置的特征在于,具备:

第1基部,其具有载置部,

环状的支持台,其载置于上述载置部上,与上述第1基板的2个面中的与贴合有上述第2基板的第1面相反侧的第2面相接触,对上述复合基板进行支持,

基板按压部,其在上述支持台所规定的平面的法线方向具有可动范围,在该可动范围的任何位置,在上述第1面的边缘部与上述第1基板相接触,和

外力施加部,其将用于使上述基板按压部在上述可动范围移位的力传递到该基板按压部;

上述边缘部,从上述法线方向看,位于上述支持台的外侧。

2. 按照权利要求1所述的基板间隔调整装置,其特征在于:

具备多于或等于2个可以按压上述边缘部的不同部位的上述基板按压部;

每个上述基板按压部,互相独立地进行移位。

3. 按照权利要求2所述的基板间隔调整装置,其特征在于:

上述支持台为圆环状;

上述多个基板按压部,与上述第1基板的接触区域在内周侧具有呈弧状的形状,上述弧状的部分大致等于与上述支持台所规定的圆为同心的一个圆的一部分。

4. 按照权利要求3所述的基板间隔调整装置,其特征在于:

上述接触区域的各个呈上述弧状的部分的长度,分别大致相等。

5. 按照权利要求1~4中的任何一项所述的基板间隔调整装置,其特

征在于:

上述支持台为圆环状,具备多个直径不相同的上述支持台。

6. 按照权利要求1所述的基板间隔调整装置,其特征在于:

还具有可以装卸于上述第1基部、呈环状的第2基部;

上述基板按压部,可以在上述可动范围移位地安装于上述第2基部;

上述外力施加部,包括旋转输入机构,该旋转输入机构可以旋转并且该旋转被变换成上述基板按压部相对上述第2基部的移位。

7. 按照权利要求6所述的基板间隔调整装置,其特征在于,具备:

手柄,其对上述旋转输入机构进行保持;和

电动机,其对上述手柄提供旋转驱动力。

8. 按照权利要求6所述的基板间隔调整装置,其特征在于,具备:

第1偏振板,

第2偏振板,和

光源;

上述载置部具有透光性;

从上述光源所出射的光的一部分,对上述第1偏振板、上述载置部、上述复合基板、上述第2偏振板按该顺序进行透射。

9. 一种基板间隔调整方法,其用于对复合基板的第1基板和第2基板的间隔进行调整,上述复合基板具有:上述第1基板,对向于上述第1基板通过密封剂而贴合的、面积比上述第1基板小的上述第2基板,和注入到通过上述第1基板、上述第2基板及上述密封剂所包围的空间中的液晶;

该基板间隔调整方法的特征在于,包括:

第1工序,在载置于第1基部的载置部上的环状的支持台上,以使得上述第1基板的2个面中的与贴合有上述第2基板的第1面相反侧的第2面接触于该支持台的方式,设置上述复合基板,

第2工序,使在上述支持台所规定的平面的法线方向具有可动范围的基板按压部,在上述第1面的边缘部与上述第1基板接触,和

第3工序,将上述基板按压部,向上述法线方向中的从上述第1面向

上述第2面的朝向进行按压。

10. 一种液晶显示装置的制造方法，其特征在于，包括：

在第1基板上，将面积比该第1基板小的第2基板，对向于上述第1基板，通过密封剂贴合的工序；

对由上述第1基板、上述第2基板及上述密封剂所包围的空间，从设置于上述密封剂的开口部注入液晶，制造具有上述第1基板、上述第2基板、上述密封剂、上述液晶的复合基板的工序；

在环状的支持台上，以使得上述第1基板的2个面中的与贴合有上述第2基板的第1面相反侧的第2面接触于该支持台的方式，设置上述复合基板的工序；

使在上述支持台所规定的平面的法线方向具有可动范围的基板按压部，在上述第1面的边缘部与上述第1基板接触的工序；

将上述基板按压部，向上述法线方向中的从上述第1面向上述第2面的朝向进行按压，对上述第1基板和上述第2基板的基板间隔进行调整的工序；和

对上述开口部进行密封的工序。

11. 一种液晶显示装置的制造方法，其特征在于，包括：

在第1基板上，将密封剂涂敷于封闭的圆周状的区域；

将液晶滴落到上述第1基板上的被上述密封剂所包围的部位；

将第2基板对向于上述第1基板，通过上述密封剂贴合，制造具有上述第1基板、上述第2基板、上述密封剂、上述液晶的复合基板的工序；

在环状的支持台上，以使得上述第1基板接触于该支持台的方式，设置上述复合基板的工序；

使在上述支持台的规定的平面的法线方向具有可动范围的基板按压部，与上述第2基板的边缘部接触的工序；和

将上述基板按压部，从上述第2基板侧向上述第1基板侧进行按压，对上述第1基板和上述第2基板的基板间隔进行调整的工序。

基板间隔调整装置、方法及液晶显示装置的制造方法

技术领域

本发明，涉及用于将通过密封剂所贴合的基板的间隔调整到适当的状态的基板间隔调整装置、基板间隔调整方法及液晶显示装置的制造方法。

背景技术

一般来说，液晶显示装置的制造工序，具有：将液晶注入到通过密封剂所贴合的一对基板之间的工序，和在液晶注入后密封注入的工序。注入的密封，如在专利文献1所示地，一般是在将使基板间隔成为适当的状态的压力施加于基板了的状态下进行。依照该方法，基板间隔，即使在密封后解除施加的压力也可保持于适当的状态。

密封工序中的基板的形态是各式各样的，作为其中的一种形态，有在晶片状的基板之上配置多个对应于单件的对角线从1英寸到2英寸左右的对向基板的形态。对如此形态的复合基板进行密封的工序，实际情况是包括了由人工直接每次加压一个该单件调整基板间隔的工序。这是因为若以加压装置对全部的单件一齐进行加压调整基板间隔，则加压装置变得妨碍密封操作。

【专利文献1】特开2000—347198号公报

但是，若在密封工序中对基板直接加压调整基板间隔，则会在基板表面产生微细的缺陷。特别是，在如上述地由人工直接加压的情况下容易发生这种问题。并且，在由人工的加压中，存在下述问题：除了因为必须每次对一个基板加压所以处理需要花费时间之外，操作者的熟练需要长期间。

发明内容

本发明，鉴于上述的情况而作出，其目的之一，在于提供以仅接触于基板表面的极少一部分的状态，可以一齐调整对应于一致的区域基板间隔的基板间隔调整装置、基板间隔调整方法及液晶显示装置的制造方法。

本发明的基板间隔调整装置，用于对复合基板中的第1基板和第2基板的间隔进行调整，前述复合基板具有：前述第1基板，对向于前述第1基板而通过密封剂所贴合的、面积比前述第1基板小的前述第2基板，和注入到通过前述第1基板、前述第2基板及前述密封剂所包围的空间中的液晶；该装置的特征在于，具备：具有载置部的第1基部；环状的支持台，其载置于前述载置部上、与前述第1基板的2个面之中的与贴合有前述第2基板的第1面相反侧的第2面相接触地对前述复合基板进行支持；基板按压部，其具有前述支持台所规定的平面的法线方向的可动范围，并在该可动范围的任何位置，在前述第1面的边缘部与前述第1基板相接触；和外力施加部，其将用于使前述基板按压部在前述可动范围进行移位的力传递到该基板按压部；前述边缘部，从前述法线方向看位于前述支持台的外侧。

该基板间隔调整装置，通过对于第1基板，以该第1基板和环状的支持台的接触处作为支点，以该第1基板和基板按压部的接触区域作为力点而施加力，能够使第1基板发生变形。并且，通过该变形，能够使第1基板与对向于此而配置的第2基板的间隔发生变化。在此，如果适当地设定基板按压部施加于第1基板的边缘部的力，就能够将对应于第1基板的某一致的区域基板间隔同时调整成适当的状态。虽然在基板间隔的调整时，环状的支持台和基板按压部接触于第1基板，但是与前者的接触部位仅为根据支持台的形状而决定的圆周状的区域，与后者的接触区域仅为第1基板的第2面的边缘部。并且，无任何构件接触于第2基板。如此的本装置，因为在基板间隔的调整时只接触于基板的极少一部分，所以难于使基板破损或污损。

通过上述构成所得到的效果之一，是不使基板破损或污损地，能够一齐调整对应于一致的区域基板间隔。

并且,本发明的基板间隔调整装置,其特征在于:具备多于或等于2个可以按压前述边缘部的不同部位的前述基板按压部;每个前述基板按压部,互相独立而发生移位。具有该构成的基板间隔调整装置,通过相应于第1基板的形状而改变每个基板按压部按压第1基板的力,能够以预期的平衡对第1基板上施加力。因此,能够对于包括翘曲成复杂的形状的第1基板的复合基板,调整基板间隔。

进而,其特征在于:前述支持台为圆环状;前述多个基板按压部,其与前述第1基板接触的区域在内周侧具有呈弧状的形状,前述弧状的部分大致等于与前述支持台所规定的圆为同心的一个圆的一部分。在此,形成前述接触区域的各自的前述弧状的部分的长度,优选分别大致相等。如此构成的基板间隔调整装置,能够对于大致圆形的第1基板的边缘部均匀地,或者以预期的平衡施加力。通过上述构成所得到的效果之一,是在由大致圆形的第1基板和对向于该第1基板所配置的第2基板构成的复合基板中,不使基板破损或污损地,能够一齐调整对应于一致的区域 of 的基板间隔。

并且,本发明的基板间隔调整装置,其特征在于:前述支持台为圆环状,具备直径不相同的多个前述支持台。如此构成的基板间隔调整装置,可以相应于第1基板的形状,增加施加力于第1基板时的支点。通过上述构成所得到的效果之一,是对于包括翘曲成复杂的形状的第1基板的复合基板,能够调整基板间隔。

并且,也可以为下述构成:还具有可以装卸于前述第1基部的呈环状的第2基部;前述基板按压部,可以在前述可动范围移位地对于前述第2基部可以相对移动地安装;前述外力施加部,包括旋转输入机构,该旋转输入机构可以旋转并且该旋转被变换成前述基板按压部对于前述第2基部的移位。如此构成的基板间隔调整装置,通过在设置有复合基板的第1基板上覆盖第2基部而组合,能够无需专门机构而使基板按压部接触于第1基板的预定的位置。并且,通过将基板按压部的移位量和旋转输入机构的旋转量的对应关系设定为适当的比,能够使旋转输入机构的大的旋转量对应于基板按压部的微小的移位。通过上述构成所得到的效果之一,是以简

单的操作就能够精细地调整基板按压部的移位量，进而能够精细调整基板间隔。

进而，本发明的基板间隔调整装置，也可以具备：对前述旋转输入机构进行保持的手柄；和电动机，其对前述手柄提供旋转驱动力。依照该构成，通过将电动机的旋转驱动力经由手柄传递到旋转输入机构，可以使旋转输入机构进行旋转。通过上述构成所得到的效果之一，是操作者不用直接对旋转输入机构进行旋转操作就能够使旋转输入机构进行旋转，进而能够调整基板间隔。

并且，本发明的基板间隔调整装置，也可以为下述构成：具备第1偏振板、第2偏振板和光源；前述载置部具有透光性；从前述光源所出射的光的一部分，对前述第1偏振板、前述载置部、前述复合基板、前述第2偏振板按该顺序进行透射。经过上述的光路的光，相应于复合基板中的第1基板和第2基板的间隔而着色。还有，载置部，若在对应于第2基板的配置区域的区域中具有透光性就足够了。通过上述构成所得到的效果之一，是能够视觉性地识别被调整后的基板间隔的程度。

本发明的基板间隔调整方法，用于对复合基板中的第1基板和第2基板的间隔进行调整，前述复合基板具有：前述第1基板，对向于前述第1基板而通过密封剂所贴合的面积比前述第1基板小的前述第2基板，和注入到通过前述第1基板、前述第2基板及前述密封剂所包围的空间中的液晶；该方法的特征在于，具有：第1工序，其在载置于第1基部的载置部上的环状的支持台上，以使前述第1基板的2个面之中的与贴合有前述第2基板的第1面相反侧的第2面接触于该支持台的方式，设置前述复合基板；第2工序，其使具有前述支持台所规定的平面的法线方向的可动范围的基板按压部，在前述第1面的边缘部与前述第1基板进行接触；和第3工序，其将前述基板按压部，向前述法线方向之中的从前述第1面向前述第2面的朝向进行按压。

依照该基板间隔调整方法，对于第1基板，通过以该第1基板和环状的支持台的接触部位作为支点，以该第1基板和基板按压部的接触区域作

为力点而施加力，能够使第1基板发生变形。并且，通过该变形，能够使第1基板与对向于此而配置的第2基板的间隔发生变化。在此，如果适当地设定基板按压部施加于第1基板的边缘部的力，就能够将对应于第1基板内的某一致的区域基板间隔同时调整成适当的状态。虽然在基板间隔的调整时，环状的支持台和基板按压部接触于第1基板，但是与前者的接触部位仅为根据支持台的形状而决定的圆周状的区域，与后者的接触区域仅为第1基板的第2面的边缘部。并且，无任何构件接触于第2基板。如此地，在基板间隔的调整时，因为本装置只接触于基板的极少一部分，所以难于使基板破损或污损。

通过上述方法所得到的效果之一，是不使基板破损或污损地，能够一齐调整对应于一致的区域基板间隔。

并且，可以为：前述第2工序，包括使多于或等于2个的可以按压前述边缘部的不同部位的前述基板按压部在前述第1面的边缘部与前述第1基板进行接触的工序；前述第3工序，包括将每个基板按压部，互相独立地向前述法线方向之中的、从前述第1面向前述第2面的朝向进行按压的工序。依照该基板间隔调整方法，通过每个基板按压部以适当的力对第1基板进行按压，能够使第1基板变形成更接近于预期的状态的形状。因此，能够将对应于第1基板内的预期的区域的基板间隔调整为适当的状态。

进而，也可以为下述构成：前述支持台为圆环状；前述多个基板按压部，其与前述第1基板接触的区域在内周侧具有呈弧状的形状，前述弧状的部分大致等于与前述支持台所规定的圆为同心的一个圆的一部分。在此，前述接触区域的各个呈前述弧状的部分的长度，优选分别大致相等。依照这样的基板间隔调整方法，能够对于大致圆形的第1基板的边缘部均匀地，或者以预期的平衡施加力。通过上述方法所得到的效果之一，是在由大致圆形的第1基板和对向于该第1基板所配置的第2基板构成的复合基板中，不使基板破损或污损地，能够一齐调整对应于一致的区域基板间隔。

并且，前述第1工序，也可以包括在配置于第1基部上的多于或等于2个的直径不相同的圆环状的支持台上，以使得前述第1基板的前述第2

面接触于该支持台的方式设置前述复合基板的工序。依照这样的基板间隔调整方法,可以相应于第1基板的形状而增加施加力于第1基板时的支点。通过上述方法所得到的效果之一,是对于包括翘曲成复杂的形状的第1基板的复合基板,能够调整基板间隔。

并且,可以为:前述第2工序,包括:将安装有前述基板按压部的第2基部组合到前述第1基部中,并使前述基板按压部,以前述第1面的边缘部与前述第1基板进行接触的工序;前述第3工序,包括:使作为构成得可以旋转、并且可以将该旋转变换成前述基板按压部的移位的前述外力施加部的旋转输入机构进行旋转的工序。依照这样的基板间隔调整方法,通过在设置有复合基板的第1基板上覆盖第2基部而组合,能够无需专门机构而使基板按压部接触于第1基板的预定的位置。并且,通过将基板按压部的移位量和旋转输入机构的旋转量的对应关系设定为适当的比,能够使旋转输入机构的大的旋转量对应于基板按压部的微小的移位。通过上述方法所得到的效果之一,是以简单的操作就能够精细地调整基板按压部的移位量,进而能够精细调整基板间隔。

进而,本发明的基板间隔调整方法,也可以具有:手柄对前述旋转输入机构进行保持的工序;和将电动机的旋转驱动力传递到前述手柄而使该手柄及前述旋转输入机构进行旋转的工序。通过该方法所得到的效果之一,是操作者不用直接对旋转输入机构进行旋转操作就能够使旋转输入机构进行旋转,进而能够调整基板间隔。

本发明的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,具有:在第1基板上,使面积比该第1基板小的第2基板,对向于前述第1基板,通过密封剂贴合的工序;对由前述第1基板、前述第2基板、及前述密封剂所包围的空间,从设置于前述密封剂的开口部注入液晶,制造具有前述第1基板、前述第2基板、前述密封剂、前述液晶的复合基板的工序;在环状的支持台上,以使前述第1基板的2个面之中的与贴合有前述第2基板的第1面相反侧的第2面接触于该支持台的方式,设置前述复合基板的工序;使具有前述支持台所规定的平面的法线方向的可动范围的基板按压部,在所述

第1面的边缘部与第1基板进行接触的工序；将前述基板按压部，向前述法线方向之中的从前述第1面向前述第2面的朝向进行按压而对前述第1基板和前述第2基板的基板间隔进行调整的工序；和将前述开口部密封起来的工序。

依照这样的液晶显示装置的制造方法，能够不使基板破损或污损地，并且一齐调整对应于第1基板内的一致的区域的基板间隔。并且，能够在这样的状态下进行密封。根据该特征，依照本发明的液晶显示装置的制造方法，能够以高的成品率制造液晶显示装置。并且，因为能够一齐调整对应于多个单件的基板间隔，所以能够以短的制造时间制造液晶显示装置。

本发明的液晶显示装置的制造方法，其特征在于，具有：在第1基板上，将密封剂涂敷于封闭的圆周状的区域的工序；将液晶滴落到前述第1基板上的被前述密封剂所包围的部位上的工序；将第2基板对向于前述第1基板，通过前述密封剂贴合，制造具有前述第1基板、前述第2基板、前述密封剂、前述液晶的复合基板的工序；在环状的支持台上，以使前述第1基板接触于该支持台的方式，设置前述复合基板的工序；使具有前述支持台所规定的平面的法线方向的可动范围的基板按压部，与前述第2基板进行接触的工序；和将前述基板按压部，从前述第2基板侧向前述第1基板侧进行按压而对前述第1基板和前述第2基板的基板间隔进行调整的工序。

依照这样的液晶显示装置的制造方法，在应用了通过液晶滴落方式而将液晶封入基板间的方法的情况下，能够不使基板破损或污损地，并且一齐调整对应于第1基板内的一致的区域的基板间隔。根据该特征，依照本发明的液晶显示装置的制造方法，能够以高的成品率制造液晶显示装置。并且，因为能够同时调整对应于多个单件的基板间隔，所以能够以短的制造时间制造液晶显示装置。

附图说明

图1是表示基板间隔调整装置的构成要素的模式图。

图 2 是表示基板间隔调整装置的模式图。

图 3 表示基板间隔调整装置，(a) 为平面图，(b) 为侧剖面图。

图 4 是表示基板间隔调整装置及外部驱动装置的侧剖面图。

图 5 是表示外部驱动装置的电构成的框图。

图 6 是表示基板间隔的调整顺序的工序图。

图 7(a) 到图 7(e) 是表示使用基板间隔调整装置的基板间隔调整方法的侧剖面图。

图 8 是表示液晶显示装置的制造顺序的工序图。

图 9 表示基板间隔调整装置，(a) 为平面图，(b) 为侧剖面图。

图 10 表示基板间隔调整装置，(a) 为平面图，(b) 为侧剖面图。

图 11(a) 及图 11(b) 是表示使用在图 10 中所示的基板间隔调整装置的基板间隔调整方法的侧剖面图。

图 12(a) 及图 12(b) 是表示液晶显示装置的模式图。

图 13(a) 及图 13(b) 是表示液晶滴落方式的液晶封入方法的剖面图。

图 14 是表示采用液晶滴落方式的液晶显示装置的制造顺序的工序图。

附图符号说明

1...基板间隔调整装置，2...外部驱动装置，11...作为“第 1 基部”的下夹具，12...上夹具，26...载置部，32...基板按压部，33...作为包括于“外力施加部”中的“旋转输入机构”的测微头，41、42...作为“环状的支持台”的支持环，50...复合基板，51...作为“第 1 基板”的元件基板，52...作为“第 2 基板”的对向基板，61...手柄，62...升降旋转机构，63...电动机，64L...第 1 偏振板，64U...第 2 偏振板，65...光源，72...防尘玻璃，73...盖，100...液晶显示装置。

具体实施方式

以下，对本发明的实施方式，参照附图进行说明。

(A. 基板间隔调整装置)

图 1, 是将本实施方式的基板间隔调整装置 1, 分解成构成要素而示的模式图。如在图 1 中所示地, 基板间隔调整装置 1 由作为“第 1 基部”的下夹具 11、及上夹具 12 构成。在图 1 中, 还示出了为基板间隔调整装置 1 对基板间隔进行调整的对象的复合基板 50。

复合基板 50, 为液晶显示装置 100 (参照图 12 (b)) 的制造过程中的形态之一, 由作为“第 1 基板”的元件基板 51、及作为“第 2 基板”的对向基板 52 构成。元件基板 51, 是以直径 12 英寸的圆盘形的石英玻璃为基底而制造的基板, 在其上表面 511 形成 TFT (Thin Film Transistor, 薄膜晶体管) 元件、金属布线、透明电极、取向膜等。另一方面, 在元件基板 51 的下表面 512, 则不叠层任何构件。一块元件基板 51, 包括对应于多个液晶显示装置的构成要素。在此, 上表面 511、下表面 512, 分别对应于本发明中的“第 1 面”、本发明中的“第 2 面”。并且, 元件基板 51 也可以不是完全的圆盘形, 例如也可以设置定向平面 (orientation flat)。

元件基板 51, 因为仅在上表面 511 叠层有几层的构成要素, 所以起因于这些和石英玻璃的热收缩率的差异等, 如在图 7 (b) 中所示地整体翘曲的情况较多。只是, 在该图中为了说明的方便强调了上述的翘曲而描绘, 实际的翘曲为肉眼几乎不能判别的程度。

在元件基板 51 的上表面 511, 通过密封剂贴合有对向基板 52。对向基板 52, 为对应于一个液晶显示装置的大小的, 对角线从 1 英寸到 2 英寸左右的玻璃基板; 在对向于元件基板 51 的面上, 形成透明电极及取向膜。在元件基板 51、对向基板 52、及密封剂包围的空间中, 封入从设置于密封剂的注入口注入的液晶, 形成液晶层。

液晶显示装置 100 的显示质量, 敏感地受由元件基板 51 和对向基板 52 的基板间隔决定的液晶层的厚度的影响。例如, 若液晶层的厚度从恰当值偏离, 则招致显示的对比度的降低等。为了避免这样的不佳状况, 液晶显示装置 100 的制造工序, 包括在已将元件基板 51 和对向基板 52 的基板间隔调整为适当的状态下对上述注入口进行密封的工序。如此密封之后, 液晶层的厚度保持在适当值。本实施方式的基板间隔调整装置 1, 就是用

于进行上述的基板间隔的调整的装置。

为基板间隔调整装置 1 的构成要素之一的下夹具 11, 具备: 下夹具基部 21、支持环槽 22、测微头通过孔 23、螺纹孔 24、支脚部 25、载置部 26、和作为“环状的支持台”的支持环 41。其中支持环 41, 可以从下夹具 11 装卸。下夹具基部 21 及支脚部 25 由金属构成, 起作为支持基板间隔调整装置 1 的基座的作用。设置于下夹具基部 21 的测微头通过孔 23, 是在组合下夹具 11 及上夹具 12 时, 用于使后述的测微头 33 通过的孔; 螺纹孔 24, 相同地用于对下夹具 11 及上夹具 12 进行固定。

支持环槽 22, 是对应于支持环 41 的大小而设置于载置部 26 上的槽, 防止在下夹具 11 安装支持环 41 时支持环 41 滑动。支持环槽 22, 以呈直径不相同的同心圆的方式设置多个, 能够嵌入直径与这些圆相等的支持环。形成有支持环槽 22 的载置部 26, 由具有透光性的丙烯酸构成, 固定于下夹具基部 21 上。嵌入到支持环槽 22 的支持环 41, 与元件基板 51 的下表面 512 接触而支持复合基板 50。支持环 41, 用即使与元件基板 51 相接触也不受损伤的材料来制作, 例如, 能够采用将氟树脂涂敷于金属上等的材料。

为基板间隔调整装置 1 的构成要素之一的上夹具 12, 具备: 作为“第 2 基部”的上夹具基部 31、基板按压部 32、测微头 33、和螺纹件 34。上夹具基部 31 由金属构成, 起对以基板按压部 32 为首的上夹具 12 的构成要素的相对位置进行固定的作用。上夹具基部 31, 在上夹具 12 与下夹具 11 组合时, 与下夹具基部 21 相接触。此时, 通过将螺纹件 34 嵌进下夹具 21 的螺纹孔 24, 使组合后的下夹具 11 和上夹具 12 被固定。

在上夹具基部 31 上, 从上夹具基部 31 所规定的平面的法线方向看, 具有 6 等分具有宽度的环那样的形状的 6 个基板按压部 32 点对称地被安装。在基板按压部 32 的每个上, 连接作为是“外力施加部”的一种形态的“旋转输入机构”的测微头 33。基板按压部 32, 在上夹具基部 31 所规定的平面(即, 在组合下夹具 11 和上夹具 12 时支持环 41 所规定的平面)的法线方向上具有可动范围。具体地, 相应于连接到基板按压部 32 的测微头

33 的旋转而在该可动范围内进行移位，与上夹具基部 31 的相对距离发生变化。并且，一停止测微头 33 的旋转，则与上夹具基部 31 的相对位置就在该位置被固定。6 个测微头 33 的间距全都相等，如果测微头 33 的旋转量相等，则伴随于此的基板按压部 32 的移位量也相等。一个基板按压部 32，仅与直接连接于其的测微头 33 的旋转量相应地移位，并不受其他的测微头 33 的旋转量的影响。即，各个基板按压部 32，互相独立而进行移位。

基板按压部 32，在下夹具 11 和上夹具 12 通过复合基板 50 被组合时，接触于元件基板 51 的上表面 511 的边缘部而施加力于元件基板 51。基板按压部 32，由具有能承受能使元件基板 51 发生变形的力的施加，并且不使元件基板 51 受损伤的程度的硬度的固化树脂构成。作为这样的树脂的例子，能够举出 VICTREX 公司制的 PEEK (R) (商品名) 等。

每个基板按压部 32，其与元件基板 51 的边缘部的接触区域都具有在内周侧为弧状的形状，该弧状的部分大致等于与支持环 41 及元件基板 51 同心的一个圆 (未图示出) 的一部分。换言之，基板按压部 32 和元件基板 51 的接触区域，是沿着元件基板 51 的外周的圆环状的区域的一部分。在本实施方式中的该接触区域，处于距元件基板 51 的外周 3mm 的范围内。

图 2 及图 3，是表示通过复合基板 50 而将下夹具 11 和上夹具 12 组合后的状态的基板间隔调整装置 1 的模式图。图 2 是该状态的基板间隔调整装置 1 的立体图，图 3 (a) 为平面图，图 3 (b) 为图 3 (a) 中的 A—A 线的剖面图。下夹具 11 和上夹具 12，在下夹具基部 21 和上夹具基部 31 相接触的状态下通过螺纹件 34 而固定。此时，元件基板 51，通过支持环 41 而被支持，并通过 6 个基板按压部 32 按压上表面 511 的边缘部而固定于基板间隔调整装置 1 内。另一方面，对向基板 52 不接触于任何构件。还有，在以下将支持环 41 所规定的平面的法线方向设为与重力加速度方向平行，并将重力加速度方向称为下，将与此相反的方向称为上。

基板间隔调整装置 1，通过在该状态下使测微头 33 旋转而使基板按压部 32 向下方向移位，对于元件基板 51，能够以元件基板 51 和支持环 41 的接触部位作为支点，以元件基板 51 和基板按压部 32 的接触区域作为力

点而施加力。此时，元件基板 51 由于该力的施加而发生变形。具体地，边缘部向下方向移位，中心部稍微向上方向移位而发生变形（参照图 7（d）及（e））。因为基板按压部 32 互相独立地移位，所以通过适当地设定每个基板按压部 32 施加于元件基板 51 的力，能够一定程度操作元件基板 51 的任意的位置的变形量。元件基板 51 一发生变形，则与对向于此而配置的对向基板 52 之间的基板间隔就发生变化。虽然由于元件基板 51 的变形量根据部位而不同，所以基板间隔也根据部位而不同，但是只要适当地设定基板按压部 32 施加于元件基板 51 的力，就能够将对应于一致的区域的基板间隔同时调整成适当的状态。

虽然在对基板间隔进行调整时，支持环 41 和基板按压部 32 接触于元件基板 51，但是与前者的接触部位仅为根据支持环 41 的形状而决定的圆周状的区域，与后者的接触区域仅为上表面 511 的边缘部。并且无任何构件接触于对向基板 52。如此地，基板间隔调整装置 1，因为在基板间隔的调整时只接触于复合基板 50 的极少一部分，所以难于发生使基板破损或污损的不良状况。如以上地，基板间隔调整装置 1，不使基板破损或污损，能够同时调整对应于一致的区域的基板间隔。

该基板间隔调整装置 1，在以上所述的状态下，虽然通过人工使测微头 33 旋转也能够调整基板间隔，但是本实施方式的基板间隔调整装置 1，连接到了用于更加提高便利性的外部驱动装置上。图 4，是表示连接有外部驱动装置 2 的状态的基板间隔调整装置 1 的模式剖面图。外部驱动装置 2，是具有：由手柄 61 和手柄升降旋转机构 62 和电动机 63 构成的驱动单元，作为“第 1 偏振板”的偏振板 64L，作为“第 2 偏振板”的偏振板 64U，光源 65，及支持壁 66 的装置；具有使测微头 33 旋转的功能，和用于对基板间隔的调整的状况进行识别的照明功能。

驱动单元，是发挥使测微头 33 旋转的功能的单元。驱动单元的构成要素之中，电动机 63，通过电动机驱动部 68（参照图 5）与处理部 69（参照图 5）电连接，另一方面与升降旋转机构 62 机械连接。电动机 63，是相应于电动机驱动部 68 的指示而产生旋转驱动力的装置。升降旋转机构 62，

通过升降旋转机构驱动部 67 (参照图 5) 与处理部 69 电连接, 另一方面与手柄 61 机械连接。升降旋转机构 62, 将电动机 63 所产生的旋转驱动力传到手柄 61 使手柄 61 旋转, 并通过沿着从电动机 63 竖直延伸的支柱使自身升降, 而使手柄 61 升降。手柄 61, 是在伴随于升降旋转机构 62 的上升使测微头 33 移动到可以保持的位置的情况下, 通过注入空气于内部发生膨胀而压迫测微头 33 地保持其的装置。这样的驱动单元, 对应于有 6 个的基板按压部 32 及测微头 33 的各个而设置, 相互独立进行工作。

接下来, 参照图 5 的框图, 对驱动单元的电构成进行说明。在图 5 中, 在 6 个驱动单元从 81 到 86 之中, 虽然仅详细表示了第 1 驱动单元 81 的电构成, 但从剩下的驱动单元 82 到 86 的电构成也与此相同。在基板间隔调整装置 1 被设置于预定的位置的状态下, 开始信号一从输入装置 60 发送到处理部 69, 则处理部 69, 就对于升降旋转机构驱动部 67 发出使升降旋转机构 62 上升的指示。接受该指示的升降旋转机构驱动部 67, 使升降旋转机构 62 及连接于其的手柄 61, 上升到手柄 61 可以保持测微头 33 的位置。升降旋转机构 62 及连接于其的手柄 61 的上升一结束, 则手柄 61, 就通过注入空气于内部发生膨胀而压迫测微头 33 地对其进行保持。在该状态下, 基板按压部 32 的移位量的指示一输入到输入装置 60, 则接收此的处理部 69, 就将该移位量换算成电动机 63 的旋转量, 对于电动机驱动部 68 发出使电动机 63 旋转的指示。接受此的电动机驱动部 68, 使电动机 63 只旋转所指示的旋转量。此时升降旋转机构 62, 将电动机 63 的旋转驱动力传到手柄 61 而使手柄 61 及被其保持的测微头 33 旋转。伴随于此, 基板按压部 32, 只以相应于测微头 33 的旋转量的量移位。如此地第 1 驱动单元 81, 相应于从输入装置 60 所输入的基板按压部 32 的移位量而使测微头 33 旋转。以上的工作, 在 6 个驱动单元从 81 到 86 中相互独立进行。

在此再次返回到图 4, 对外部驱动装置 2 的其他的构成要素进行说明。支持壁 66, 支持下夹具 11 的支脚部 25 而支持基板间隔调整装置 1。在对应于设置成该状态的基板间隔调整装置 1 的载置部 26 的下方位置, 配置光源 65。并且, 在光源 65 与基板间隔调整装置 1 之间、和基板间隔调整装

置 1 的上部, 分别配置偏振板 64L、偏振板 64U。

光源 65 及偏振板 64L、偏振板 64U, 具有用于对基板间隔的调整的状况进行识别的照明功能。从光源 65 发出到上方的光, 对偏振板 64L、基板间隔调整装置 1 的载置部 26、复合基板 50、偏振板 64U 按该顺序进行透射, 并让操作者识别。在此, 透射光之中、透射了包括于复合基板 50 的液晶层的光, 相应于液晶层的延迟(retardation)而被着色。详细来说, 对偏振板 64L 进行透射后的光的偏振状态, 在通过液晶层时, 相应于由是液晶层固有的参数的折射率各向异性和液晶层的厚度(即元件基板 51 和对向基板 52 的间隔)之积而决定的延迟的大小, 从直线偏振光变成椭圆偏振光。因为该椭圆按每种波长而形状不相同, 所以该椭圆偏振光, 若再次通过偏振板 64U 而仅取出一种偏振轴分量, 则在各波长上的强度分布与入射光的强度分布发生变化而被着色。如此地, 前述椭圆偏振光的偏振状态, 因为与元件基板 51 和对向基板 52 的间隔有关, 所以操作者进行识别的透射光的颜色, 因该基板间隔而改变。通过将透射适当的基板间隔的区域时的光的颜色作为参考而使透射光的颜色与其进行比较, 操作者, 能够对复合基板 50 的哪个区域的基板间隔已被适当地调整进行判断。

如以上地, 连接有外部驱动装置 2 的基板间隔调整装置 1, 具有: 以所输入的基板按压部 32 的移位量为基础而使基板间隔调整装置 1 的测微头 33 旋转的功能; 和用于对基板间隔的调整的状况进行识别的照明功能。通过这些功能, 操作者, 能够更高效地进行利用基板间隔调整装置 1 进行的基板间隔的调整。

(B. 基板间隔调整方法)

接下来, 对采用上述的基板间隔调整装置 1 及外部驱动装置 2 而调整基板间隔的方法, 利用图 6 及图 7 进行说明。图 6, 是表示本实施方式的基板间隔的调整顺序的工序图; 图 7, 是图 6 的每道工序中的基板间隔调整装置 1 的剖面图。本实施方式的基板间隔调整方法, 具有从 P331 到 P335 的工序。在以下, 从 P331 到 P335 的工序总称为工序 P33。

工序 P331, 是将支持环 41 安装到设置于下夹具基部 21 的载置部 26

的支持环槽 22 中的工序（参照图 7（a））。

工序 P332，是在以工序 P331 所安装好的支持环 41 上，对由元件基板 51 及对向基板 52 构成的复合基板 50，使元件基板 51 在下而进行设置的工序（参照图 7（b））。如上述地，元件基板 51 整体翘曲，边缘部对于中心部相对高些。

工序 P333，是使具备上夹具基部 31、基板按压部 32、测微头 33 的上夹具 12 与下夹具 11 组合而进行固定的工序（参照图 7（c））。进行该工序，使得基板按压部 32 接触于元件基板 51 的上表面 511（参照图 1）的边缘部。

工序 P334，是将包括于上述的外部驱动装置 2 中的手柄 61 与测微头 33 进行连接的工序（参照图 7（d））。因为该连接时的外部驱动装置 2 的工作已经详述过，所以在此省略说明。

工序 P335，是通过伴随于手柄 61 的旋转使测微头 33 旋转而使基板按压部 32 向下方向移位，对于元件基板 51，以元件基板 51 和支持环 41 的接触部位为支点，以元件基板 51 和基板按压部 32 的接触区域为力点而施加力的工序（参照图 7（e））。此时，元件基板 51 通过该力的施加而发生变形。具体地，如在图 7（e）中所示地，元件基板 51 的边缘部向下方向移位且中心部稍微向上方向移位，向消除上述的翘曲的方向发生变形。元件基板 51 的翘曲一消除而变形为接近于平板的状态，则在由于当初翘曲而与对向基板 52 的基板间隔从适当值偏离的区域的一部分，基板间隔被调整为适当的状态。即使元件基板 51 的翘曲不一致而为复杂的形状，通过适当地设定各基板按压部 32 施加到元件基板 51 上的力，也可以使元件基板 51 作为整体变形为接近于平板的状态。因而，即使对于具有翘曲成复杂的形状的元素基板 51 的复合基板 50，也能够同时调整一致的区域的基板间隔。

如在图 7（e）中所示地，虽然在基板间隔的调整时，支持环 41 和基板按压部 32 接触于元件基板 51，但是与前者的接触部位仅为根据支持环 41 的形状而决定的圆周状的区域，与后者的接触区域仅为上表面 511 的边缘部。并且无任何构件接触于对向基板 52。因此，依照本实施方式的基板间隔调整方法，能够不使复合基板破损或污损，同时调整对应于一致的区

域的基板间隔。

(C. 液晶显示装置的制造方法)

接下来,对包括上述的基板间隔调整方法的液晶显示装置的制造方法,参照图8进行说明。图8,是表示本实施方式的液晶显示装置的制造顺序的工序图。在图8中,从工序P11到P14是用于形成元件基板51的工序,从工序P21到工序P23是用于形成对向基板52的工序。从工序P31到工序P36,是用于使元件基板51和对向基板52组合而形成液晶显示装置100的工序。从工序P11到P14、和从工序P21到工序P23,分别独立进行。

工序P11,是在成为元件基板51的基底的圆盘状的石英玻璃基板的表面,叠层形成包括TFT元件、金属布线、透明电极的构成要素的工序。在一块石英玻璃基板上,形成对应于多个液晶显示装置100的这些构成要素。该工序,例如通过光刻法而进行。

工序P12,是重叠于在工序P11中所形成的构成要素,通过凸版(flexo)印刷法形成由聚酰亚胺构成的取向膜的工序。

工序P13,是用布摩擦在工序P12中所形成的取向膜的表面的被称为摩擦的工序。经过摩擦工序的取向膜,具有使接触于其的液晶沿着该摩擦的方向取向的功能。

工序P14,是在工序P13中进行过摩擦的面上,通过丝网印刷法涂敷密封剂的工序。密封剂,涂敷于:在贴合对向基板52的区域的边缘部中,除了成为用于后述的液晶注入的注入口的部分以外的部分。即,密封剂,涂敷成具有作为注入口的开口部的圆周状。经过以上的工序P11到P14,形成元件基板51。

工序P21,是在成为对向基板52的基底的玻璃基板的表面形成透明电极的工序。该工序,例如通过光刻法而进行。

工序P22,是重叠于在工序P21中所形成的透明电极,通过凸版印刷法形成由聚酰亚胺构成的取向膜的工序。

工序P23,是用布摩擦在工序P22中所形成的取向膜的表面的被称为摩擦的工序。经过了摩擦工序的取向膜,具有使接触于其的液晶沿着该摩

擦的方向取向的功能。经过以上的工序 P21 到 P23，形成对向基板 52。

还有，如本实施方式那样地，在以对应于对角线从 1 英寸到 2 英寸左右的一个液晶显示装置的大小来制造对向基板 52 的情况下，一般是：在大的玻璃基板上形成对应于多个对向基板 52 的透明电极及取向膜，即经过工序 P21、P22，然后切断成预定的大小再进行制造。

工序 P31，是通过密封剂而将对向基板 52 贴合到元件基板 51 上，而形成复合基板 50 的工序。贴合，在元件基板 51 和对向基板 52 之间进行了对齐（位置对准）的状态下接触、压粘，其后使密封剂干燥而进行。

工序 P32，是将液晶注入到由元件基板 51、对向基板 52、及密封剂所包围的区域的工序。该工序，在真空条件下将液晶滴落到上述的注入口，并通过毛细管现象将液晶导入到前述区域而进行。

工序 P33，是采用基板间隔调整装置 1 对元件基板 51 和对向基板 52 的间隔进行调整的工序。该工序，包括上述的工序 P331 到 P335。因为已经对工序 P331 到 P335 分别进行详述，所以为了避免重复而在此不进行说明。

工序 P34，是在工序 P33 中基板间隔被调整为适当的状态的区域，对注入口进行密封的工序。密封，在将紫外线固化性树脂涂敷于注入口、即相当于密封剂的开口部的部位之后，照射紫外线，使该树脂固化而进行。对于在工序 P33 中基板间隔没被适当调整的区域则不进行密封，再次返回到工序 P33 而将该区域的基板间隔调整为适当的状态，其后重新进行密封。

工序 P35，是将完成了液晶注入及密封的复合基板 50 切断成对应于各个液晶显示装置 100 的形状而制造复合基板 50' 的工序。切断，在元件基板 51 的表面形成划线槽，并在该划线槽的位置切断元件基板 51 而进行。复合基板 50'，具有切断元件基板 51 所得到的元件基板 51' 和对向基板 52。

工序 P36，是在工序 P35 所得到的复合基板 50' 上，安装用于与外部电连接的 FPC（Flexible Printed Circuit，柔性印刷电路）71（参照图 12（a）），防止异物附着于复合基板 50' 的表面的防尘玻璃 72（参照图 12（a）），

用于复合基板 50' 的保护和散热的盖 73 (参照图 12 (b)) 的工序。经由以上的工序, 可制造液晶显示装置 100。

以上说明的液晶显示装置 100 的制造方法, 能够不使基板破损或污损地, 在同时调整对应于一致的区域 of 的基板间隔的状态下进行密封。由于该特征, 能够以高的成品率制造液晶显示装置 100。并且, 因为能够同时调整对应于多个单件的基板间隔, 所以能够以短的制造时间制造液晶显示装置 100。

以上, 虽然对本发明的实施方式进行了说明, 但是对于上述实施方式, 能够在不脱离本发明的主旨的范围增加各种各样的变形。作为变形例, 例如可考虑如下。

(变形例 1)

也可以采用直径与支持环 41 不相同的支持环, 代替上述的实施方式中的支持环 41。图 9 (a), 是采用直径比支持环 41 大的支持环 42 时的基板间隔调整装置 1 的平面图; 图 9 (b), 是图 9 (a) 中的 B—B 线的剖面图。支持环 42, 直径以外的特征与支持环 41 相同。在通过如此的支持环 42 而支持复合基板 50, 并通过基板按压部 32 施加力于元件基板 51 的边缘部的情况下, 施加该力时的支点与本实施方式不相同。因此, 元件基板 51, 能够变形为与本实施方式不相同的状态, 并在与本实施方式不相同的区域中将基板间隔调整为适当的状态。还有, 也可以采用直径比支持环 41 小的支持环, 代替支持环 42。

采用的支持环的直径, 能够相应于包括元件基板 51 的翘曲状况的形状的特征而进行选择。或者, 也可以: 对于同一块元件基板 51, 首先采用具有某直径的支持环调整基板间隔进行密封, 对于在此基板间隔没能调整成适当的状态的区域继续采用直径与上述的支持环不相同的支持环进行调整。例如, 能够首先采用支持环 41 对基板间隔进行调整, 其后采用支持环 42 对基板间隔进行调整。并且, 还可以进一步采用直径与支持环 41、42 的任何直径都不相同的支持环。依照本变形例, 在具有各种各样的形状的元件基板 51 的复合基板 50 中, 能够对于宽的区域调整基板间隔。

(变形例2)

在上述的实施方式中,虽然以一个支持环41支持复合基板50而调整基板间隔,但是也能够同时采用多于或等于2个直径不同的支持环而进行调整。图10(a),是同时采用支持环41及直径比其大的支持环42的情况下的基板间隔调整装置1的平面图;图10(b),是图10(a)中的C—C线的剖面图。

对采用如此构成的基板间隔调整装置1,对于具有翘曲成复杂的形状的元素基板51的复合基板50而调整基板间隔的方法利用图11进行说明。在图11(a)中被固定于基板间隔调整装置1内的元素基板51,整体翘曲而且还有一部分向与其翘曲相反的方向变形,具有复杂的形状,通过2个支持环之中的直径较小的支持环41所支持。通过在此使基板按压部32向下方向移位,能够对于元素基板51,以该基板和支撑环41的接触部位为支点而施加力。如此使元素基板51发生变形,能够适当地调整对应于某一区域的基板间隔。对于基板间隔已适当调整的区域,在此进行密封。

若进一步施加力而使元素基板51发生变形,则如在图11(b)中所示地,元素基板51就从支撑环41离开,而与直径比支撑环41大的支撑环42接触。此时元素基板51,因为以该基板和支撑环42的接触部位为支点而被施加力,所以变形为与接触于支撑环41的上述情况不相同的状态。因而,只要适当地设定基板按压部32的移位量,就可以对于即使在接触于支撑环41的状态下没能调整基板间隔的区域,也调整基板间隔。对于如此重新调整了基板间隔的区域,在此进行密封。如此地,存在通过采用直径不相同的2个支撑环,即使对于具有翘曲成复杂的形状的元素基板51的复合基板50也能够调整基板间隔的情况。

(变形例3)

上述的实施方式,虽然构成为:以测微头33作为是外力施加部的一种形态的旋转输入机构,通过使其旋转而使基板按压部32移位,但是基板按压部32移位的机构及施加外力用于该移位的外力施加部的构成并不限于此,能够采用各种各样的构成。

例如，也可以构成为：将基板按压部 32，连接到作为外力施加部的气缸。该情况下，通过将压缩空气送到气缸中而施加外力，相应于伴随于此的气缸的工作而使基板按压部 32 发生移位。或者，也可以构成为：将基板按压部 32，连接到作为外力施加部的压电执行器。该情况下，通过施加电压于压电执行器而使该压电执行器移位，能够使连接于此的基板按压部 32 发生移位。

（变形例 4）

在上述的实施方式，虽然元件基板 51 的外周所规定的圆和支持环 41 所规定的圆为同心那样地配置这些而调整基板间隔，但是前述圆的中心也可以不一致。例如，在对于包括对于中心非对称地翘曲的大致圆形的元件基板 51 的复合基板 50 而想要调整基板间隔的情况下，或者仅对于从元件基板 51 的中心偏离的一部分而想要调整基板间隔的情况等，存在特意将支持环 41 从元件基板 51 的中心偏离进行设置地合乎目的的情况。在这样的情况下，通过使支持环 41 和元件基板 51 的中心偏离而进行设置，能够将基板间隔调整为预期的状态。

（变形例 5）

在上述实施方式，虽然采用圆环状的支持环 41 作为环状的支持台，对于包括大致圆形的元件基板 51 的复合基板 50 调整基板间隔，但是环状的支持台及基板的形状并不限于此，能够相应于用途而采用各种各样的形状。例如，能够采用四角环状的支持台，对于包括矩形的基板的复合基板调整基板间隔。该情况下的基板按压部 32，构成为可以接触于矩形的基板的边缘部的形状。本发明中的“环状的支持台”，只要呈封闭四周的构件则不管其形状，除了上述的圆环状、四角环状之外，还能够采用六角环状、八角环状等各种各样的形状。

（变形例 6）

上述实施方式，虽然在基板贴合后注入液晶，其后对密封剂的开口部进行密封而封入液晶，但是代替于此，也可以通过不需要密封操作的液晶滴落方式而封入液晶。

在此,对液晶滴落方式,利用 13 的剖面图进行说明。首先,在元件基板 51 上,涂敷密封剂 91 于封闭的圆周状的区域,将适当的份量的液晶 90 滴落到被该密封剂 91 所包围的部位(图 13(a))。其次,通过密封剂 91 而将对向基板 52 贴合到元件基板 51 上(图 13(b))。由此,液晶 90,被封入到通过元件基板 51、对向基板 52、密封剂 91 所包围的区域。密封剂 91 涂敷成封闭的圆周状,是因为不具有开口部的缘故。上述的所谓适当的液晶 90 的份量,是在如此封入的状态下则液晶 90 在基板间成为最佳厚度的层那样的份量。

对本变形例的液晶显示装置的制造方法,参照图 14 的工序图进行说明。本变形例的制造方法,与上述实施方式的制造方法(参照图 8),仅在以下之点不同:对向基板 52 是与元件基板 51 大致相同大小的基板,形成对应于多个液晶显示装置 100 的构成要素之点;在工序 P14 中,涂敷密封剂的区域不相同之点;在工序 P14 之后具有液晶滴落工序(工序 P15)之点;在工序 P31 的基板贴合工序之后没有液晶注入工序之点;和在工序 P33 的基板间隔调整工序之后没有密封工序之点。以下,以这些不同点为中心进行说明。

元件基板 51 的制造工序之中,从工序 P11 到工序 P13,与上述实施方式同样地进行。接下来的工序 P14,是在工序 P13 中进行过摩擦的面上,通过丝网印刷法或分配器(dispenser)涂敷法而涂敷密封剂 91 的工序。密封剂 91,在贴合对向基板 52 的区域的边缘部,按封闭的圆周状地,即不设置作为注入的开口部地涂敷。

其次,在工序 P15,在元件基板 51 上,将液晶 90 滴落到被密封剂 91 所包围的部位。该工序,通过由液滴排出装置将液晶 90 滴落而进行。液晶 90 的滴落量,如上述地,是在以后贴合了对向基板 52 时液晶 90 在基板间成为最佳厚度的层那样的份量。经过以上的工序 P11 到 P15,形成元件基板 51。

从工序 P21 到工序 P23 的对向基板 52 的制造工序,与上述实施方式同样地进行。

在工序 P31, 通过密封剂 91 将对向基板 52 贴合于元件基板 51, 形成复合基板 50。该工序, 如上述地将液晶 90 的封入也同时进行。

接下来的工序 P33, 是采用基板间隔调整装置 1 对元件基板 51 和对向基板 52 的间隔进行调整的工序。该工序, 包括上述的工序 P331 到 P335。因为已经对工序 P331 到 P335 分别进行详述, 所以为了避免重复而在此不进行说明。在该工序 P33 中, 通过施加力于元件基板 51 或对向基板 52 使发生微小的量的变形, 可调整元件基板 51 和对向基板 52 的基板间隔。工序 P33, 也可以和工序 P31 的基板贴合工序并行而进行。

剩下的工序 P35 及工序 P36, 与上述实施方式同样地进行。只是, 在工序 P35 中的切断, 通过切断元件基板 51 和对向基板 52 双方而进行。经由以上的工序, 可制造液晶显示装置 100。

依照以上说明的液晶显示装置 100 的制造方法, 在应用了通过液晶滴落方式而将液晶 90 封入基板间的方法的情况下, 能够不使基板破损或污损地, 并且同时调整对应于元件基板 51 内的一致的区域的基板间隔。根据该特征, 能够以高的成品率制造液晶显示装置 100。并且, 因为能够同时调整对应于多个单件的基板间隔, 所以能够以短的制造时间制造液晶显示装置 100。

图 1

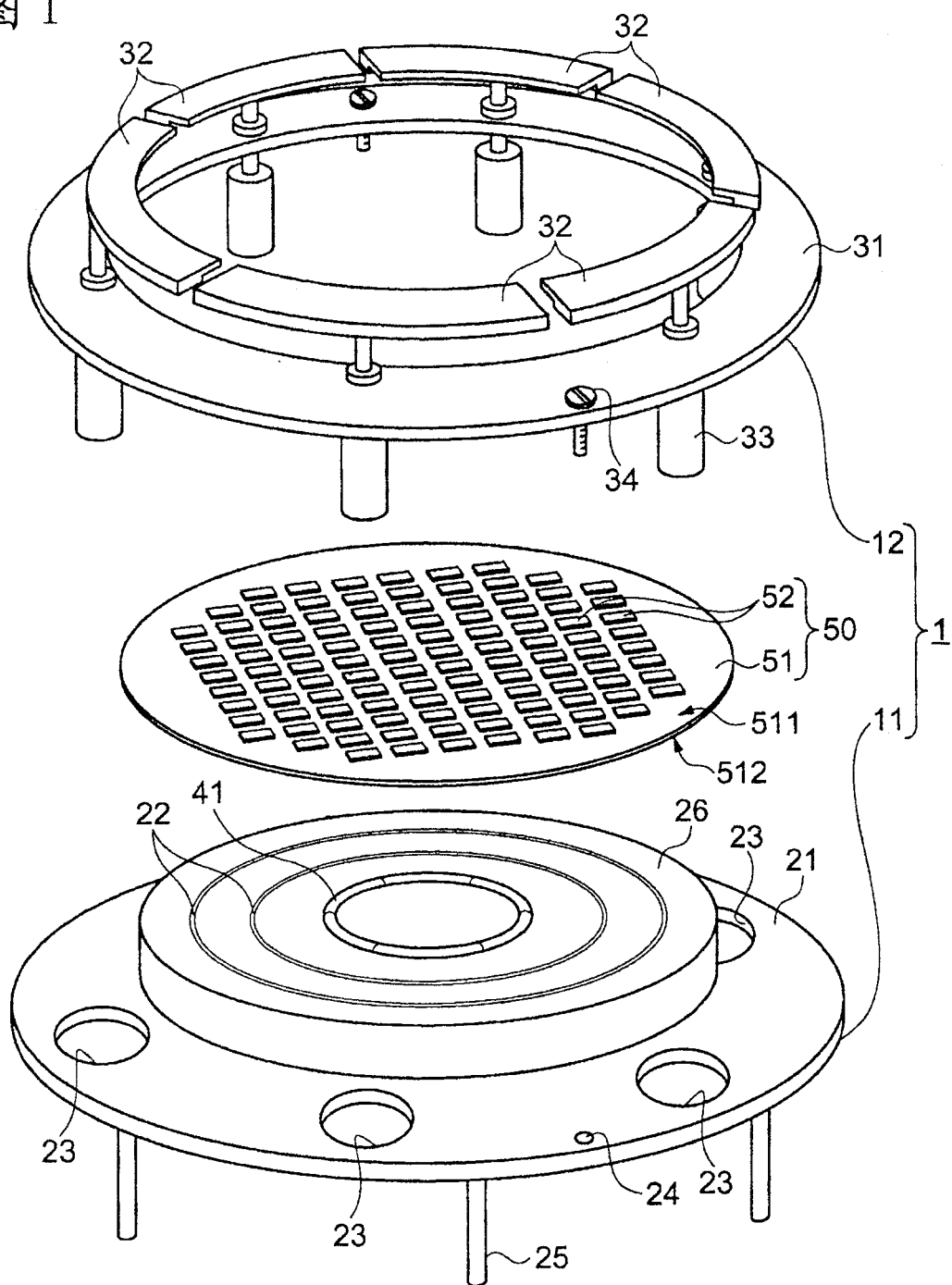


图 2

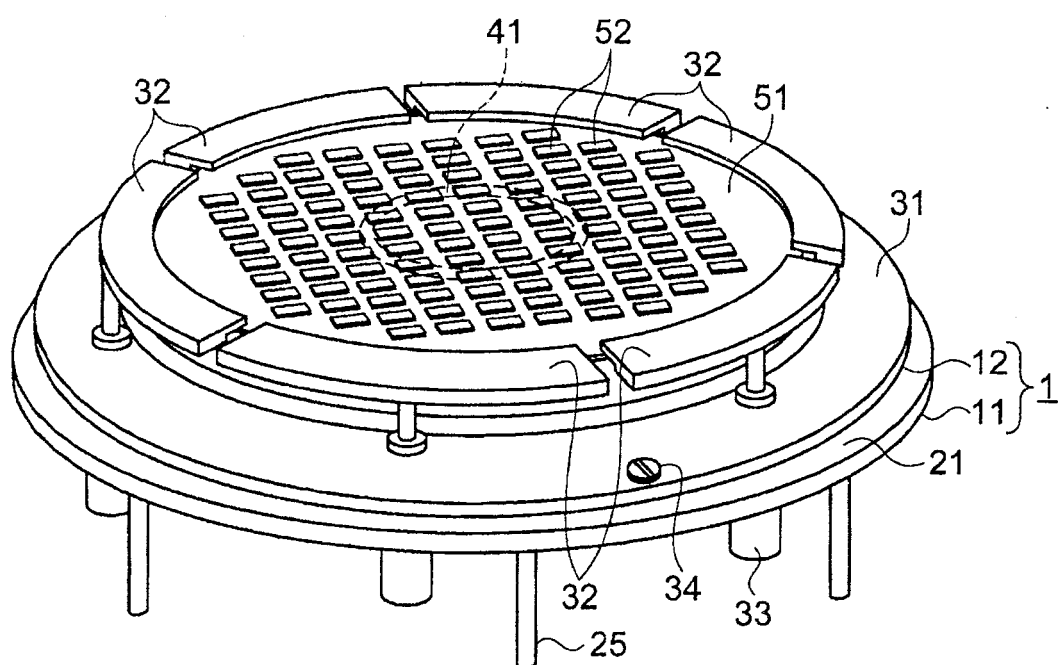


图 3

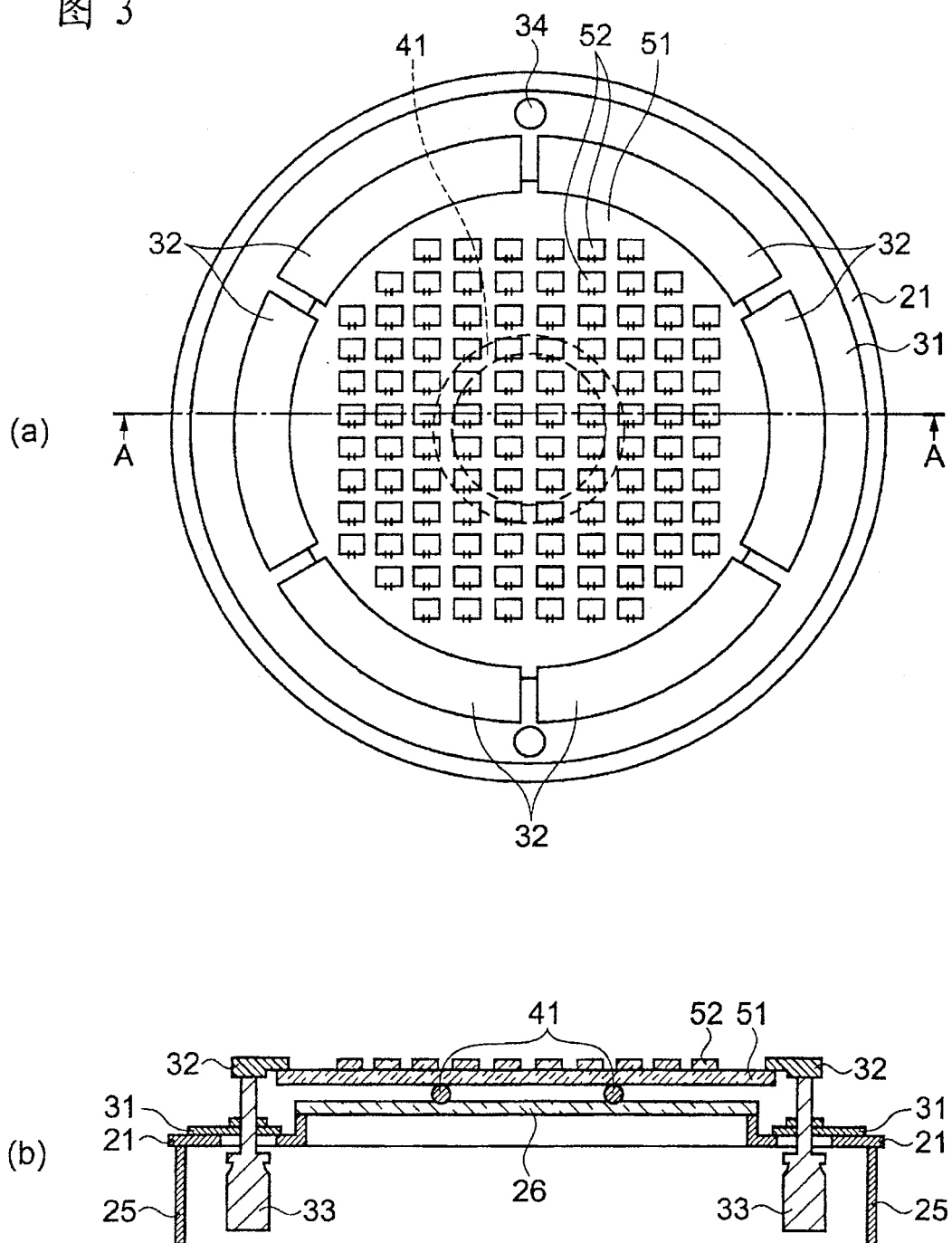


图 4

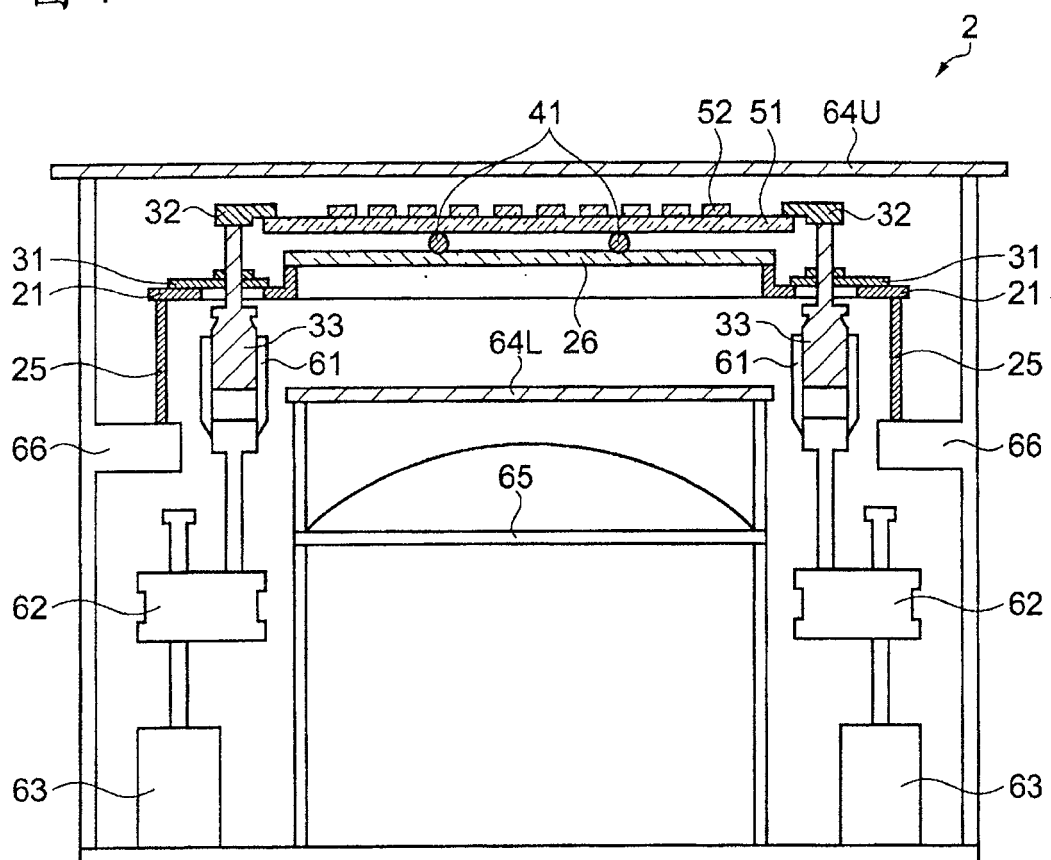


图 5

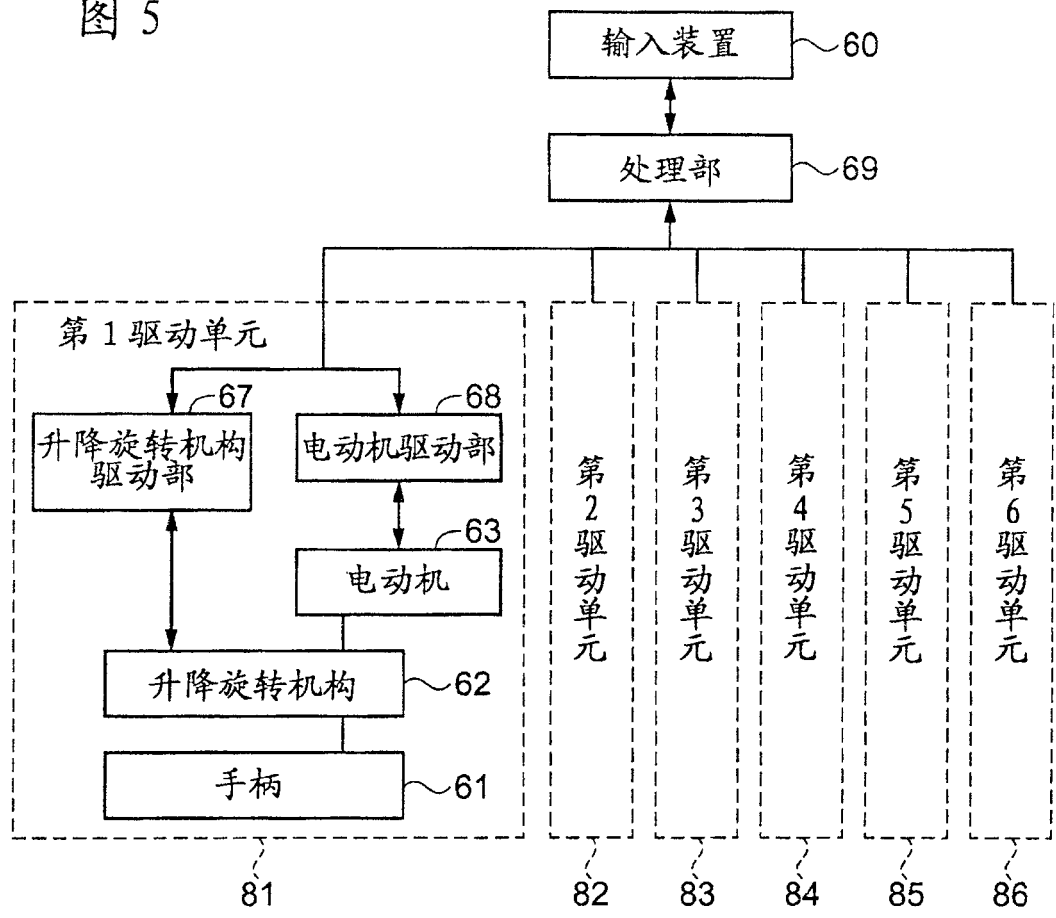


图 6

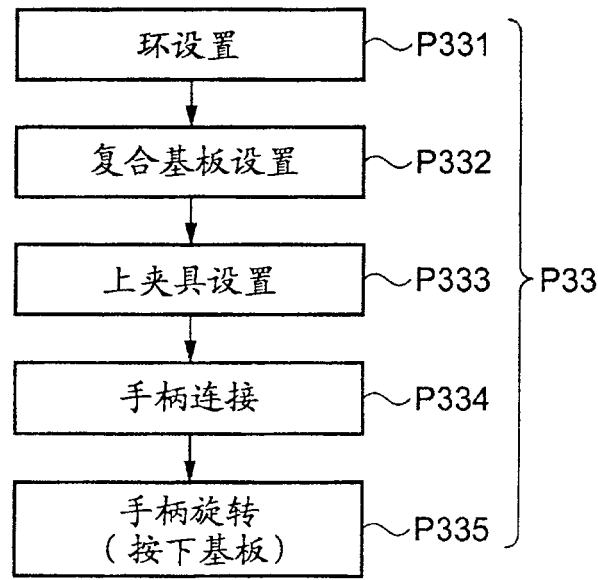


图 7

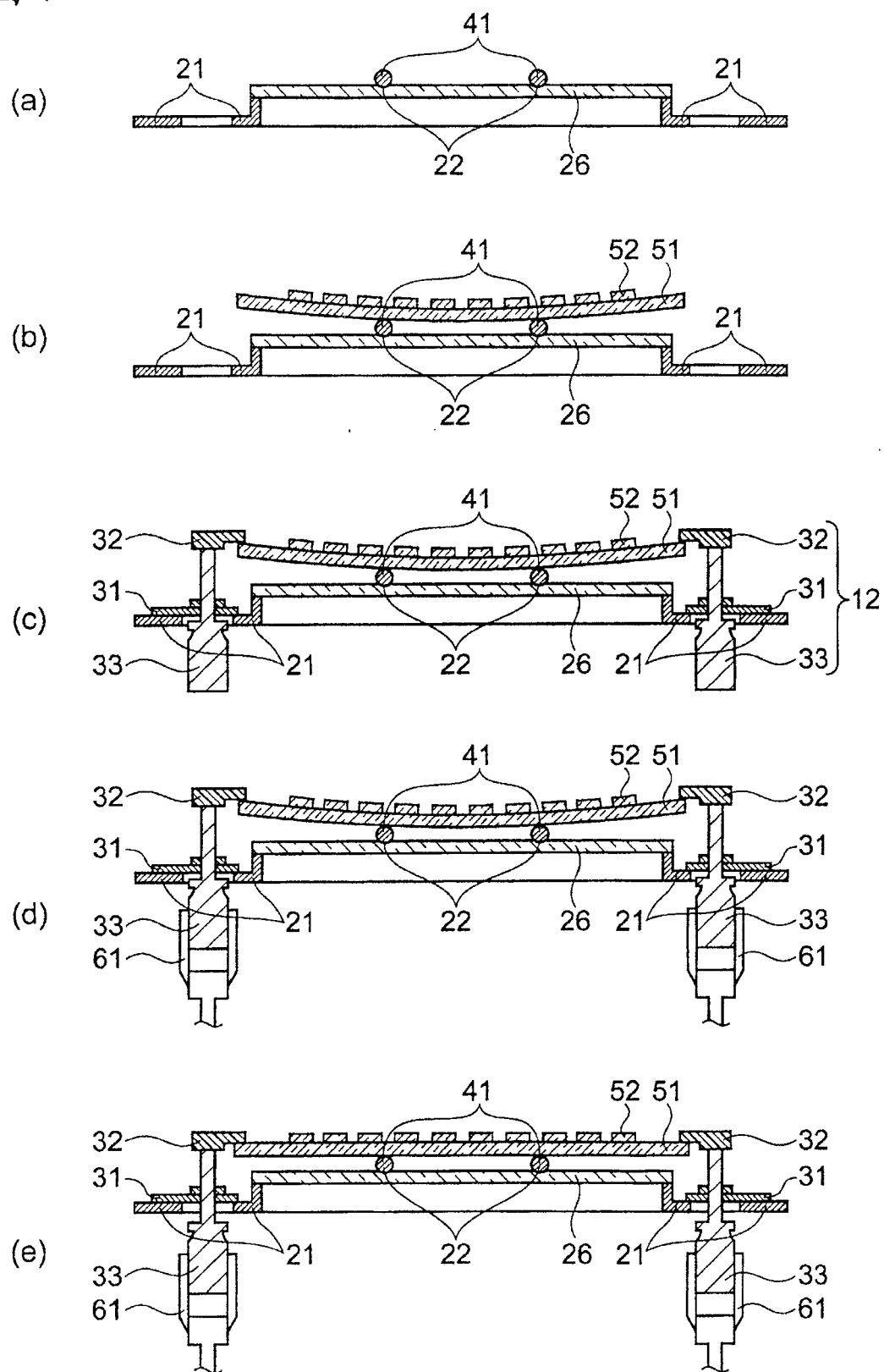


图 8

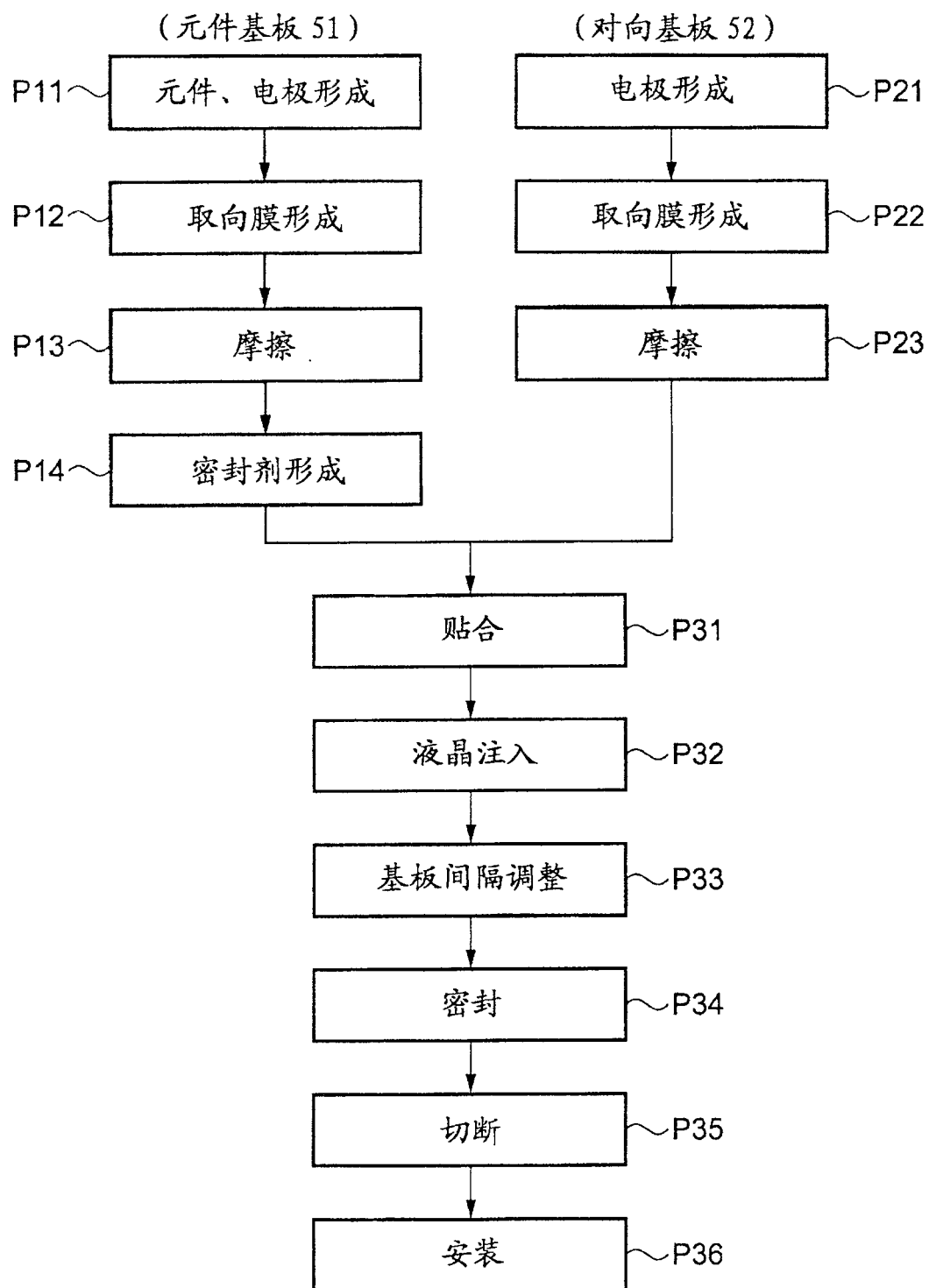


图 9

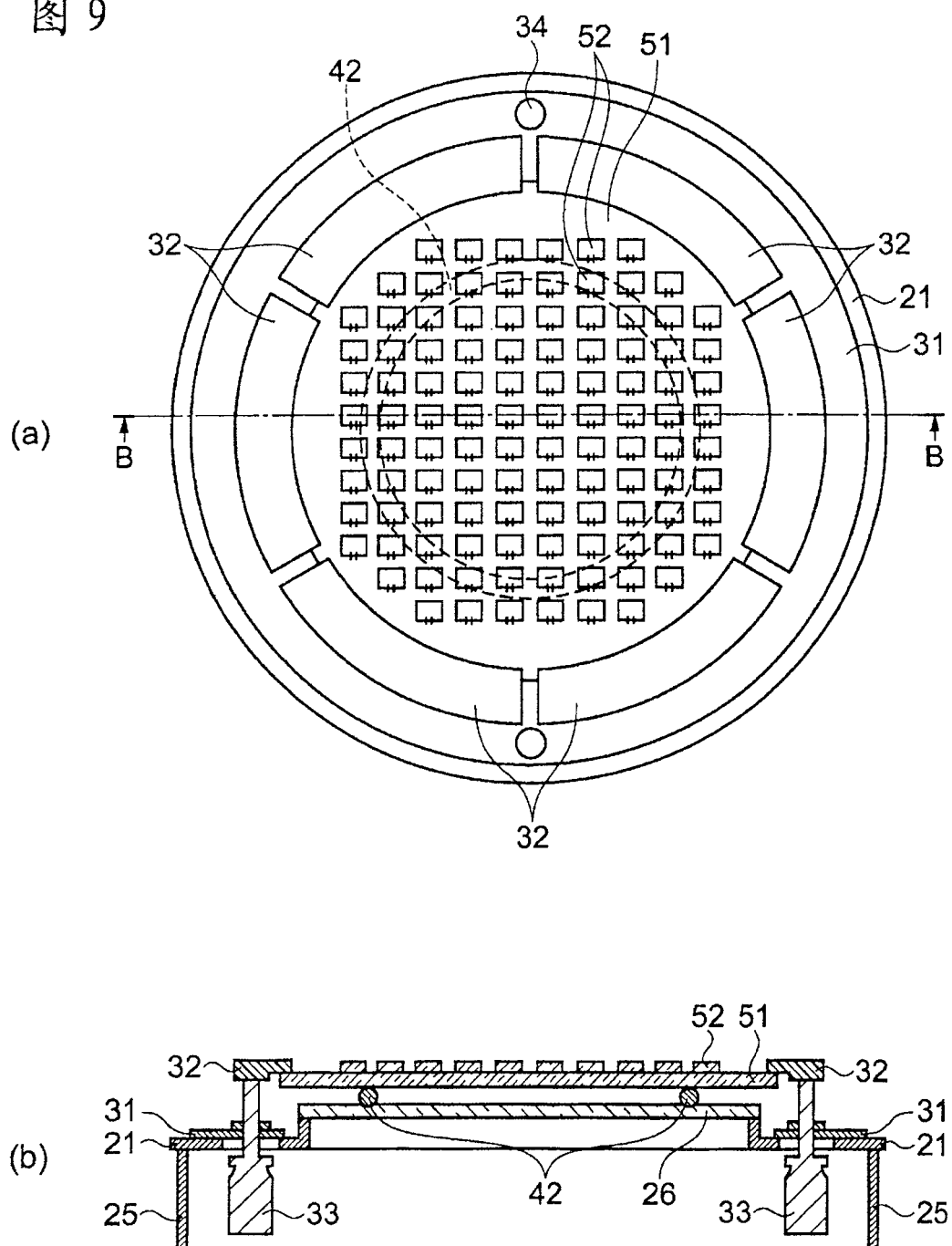


图 10

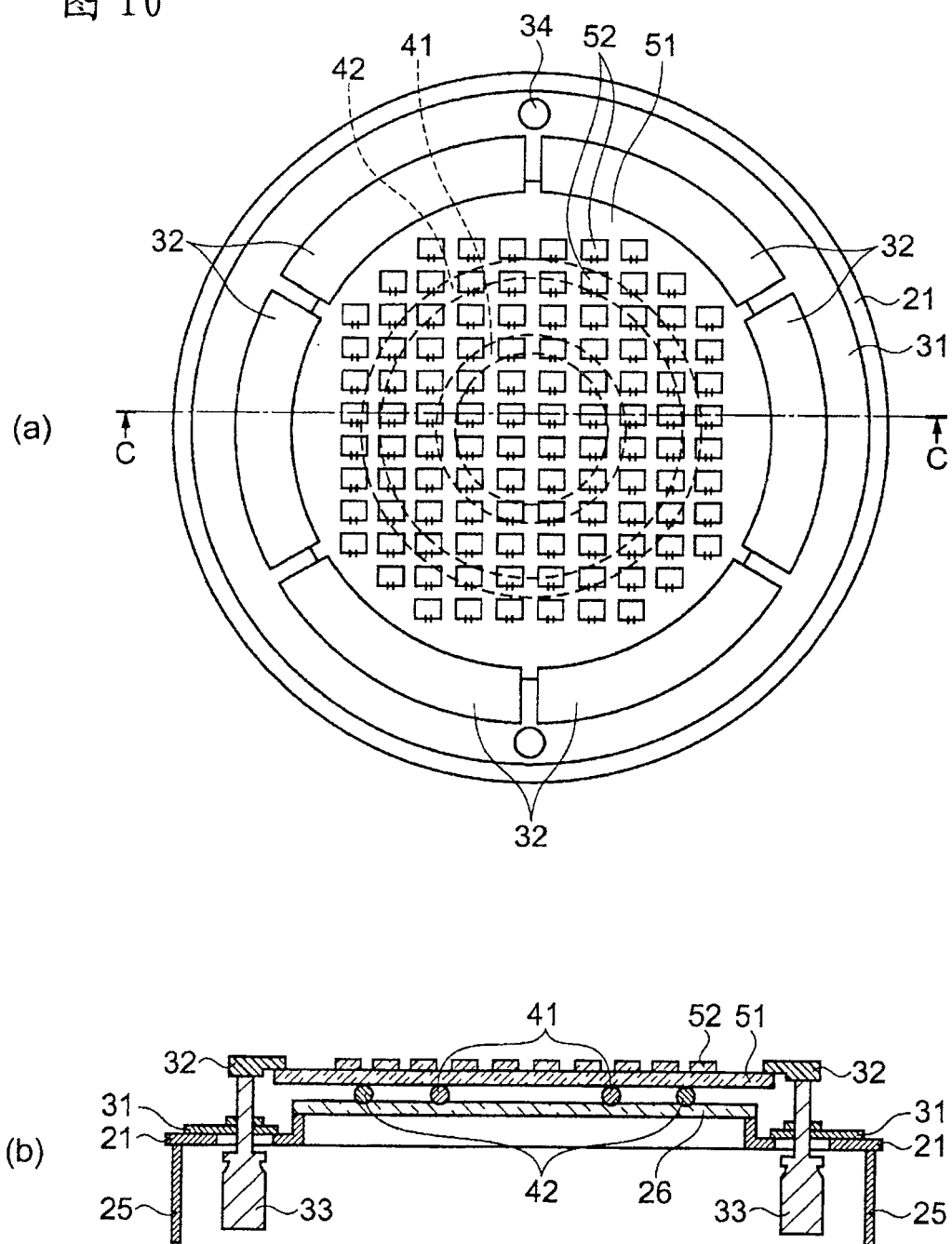


图 11

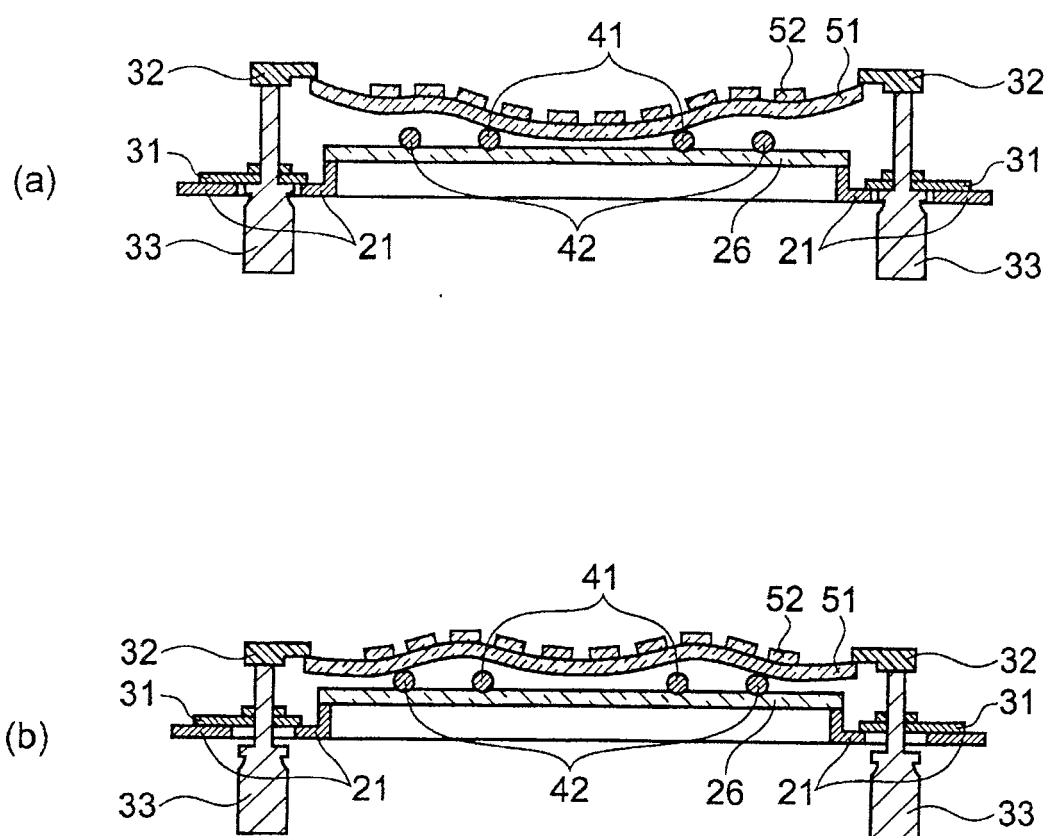


图 12

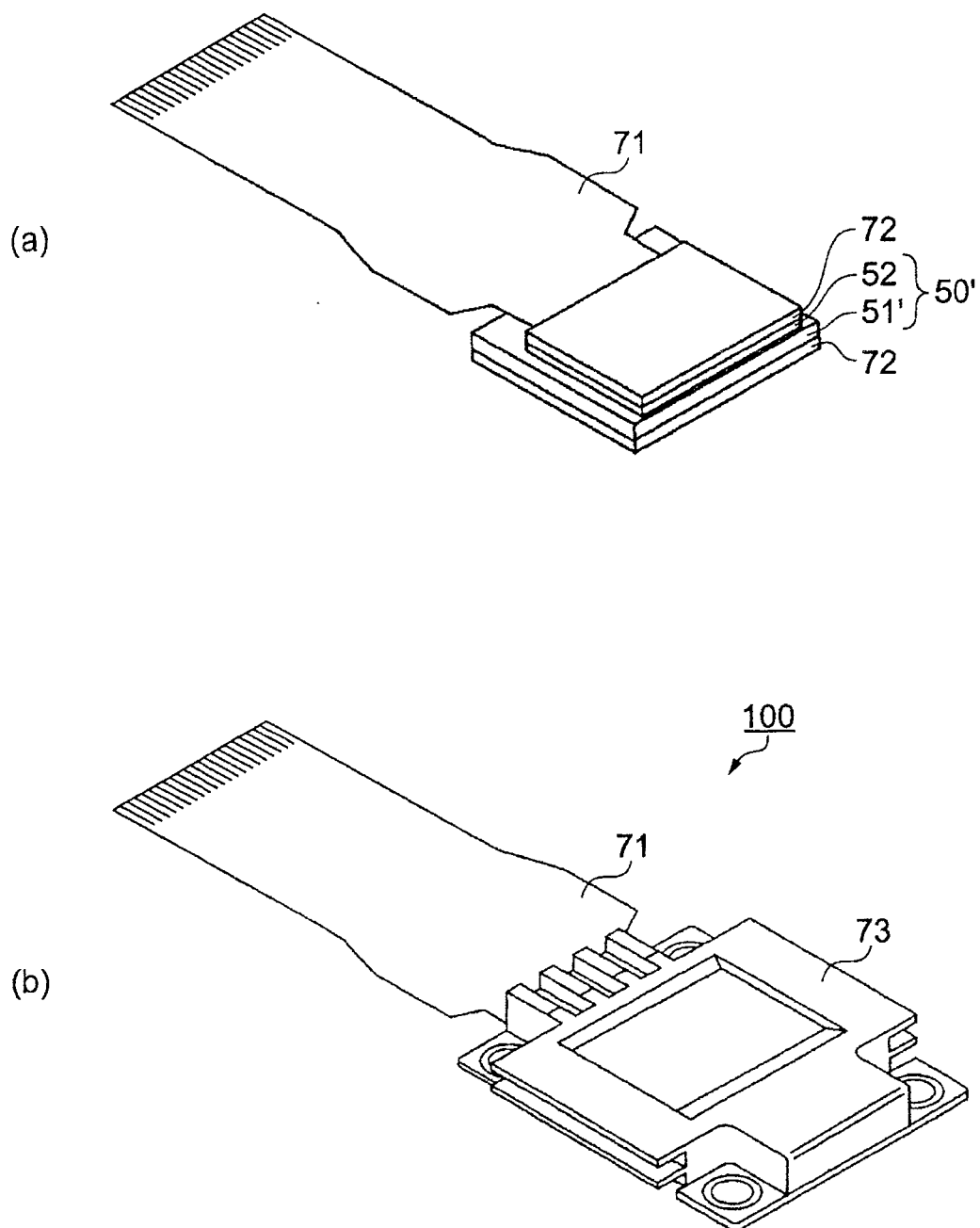


图 13

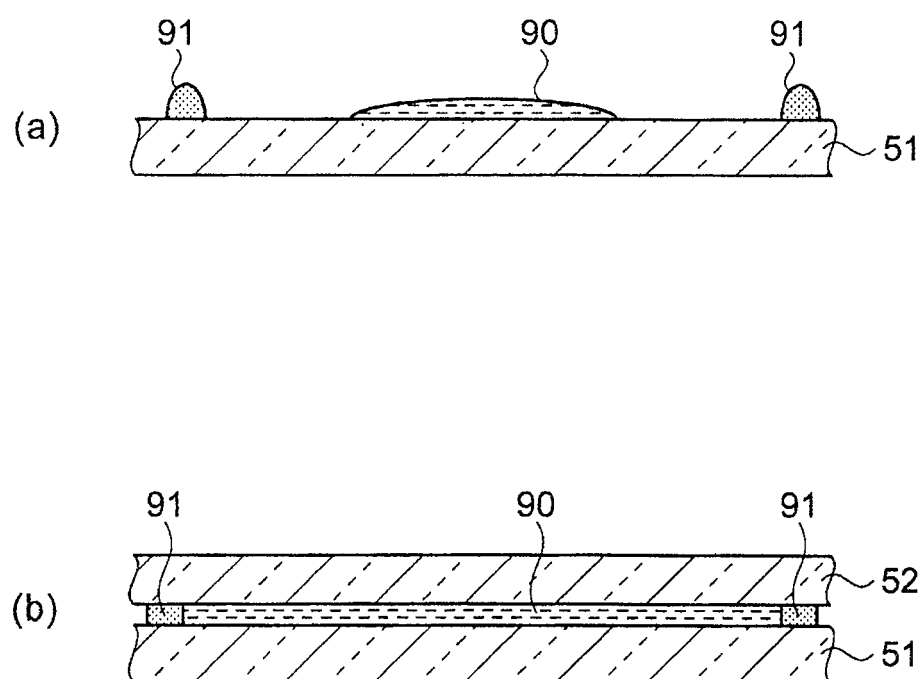
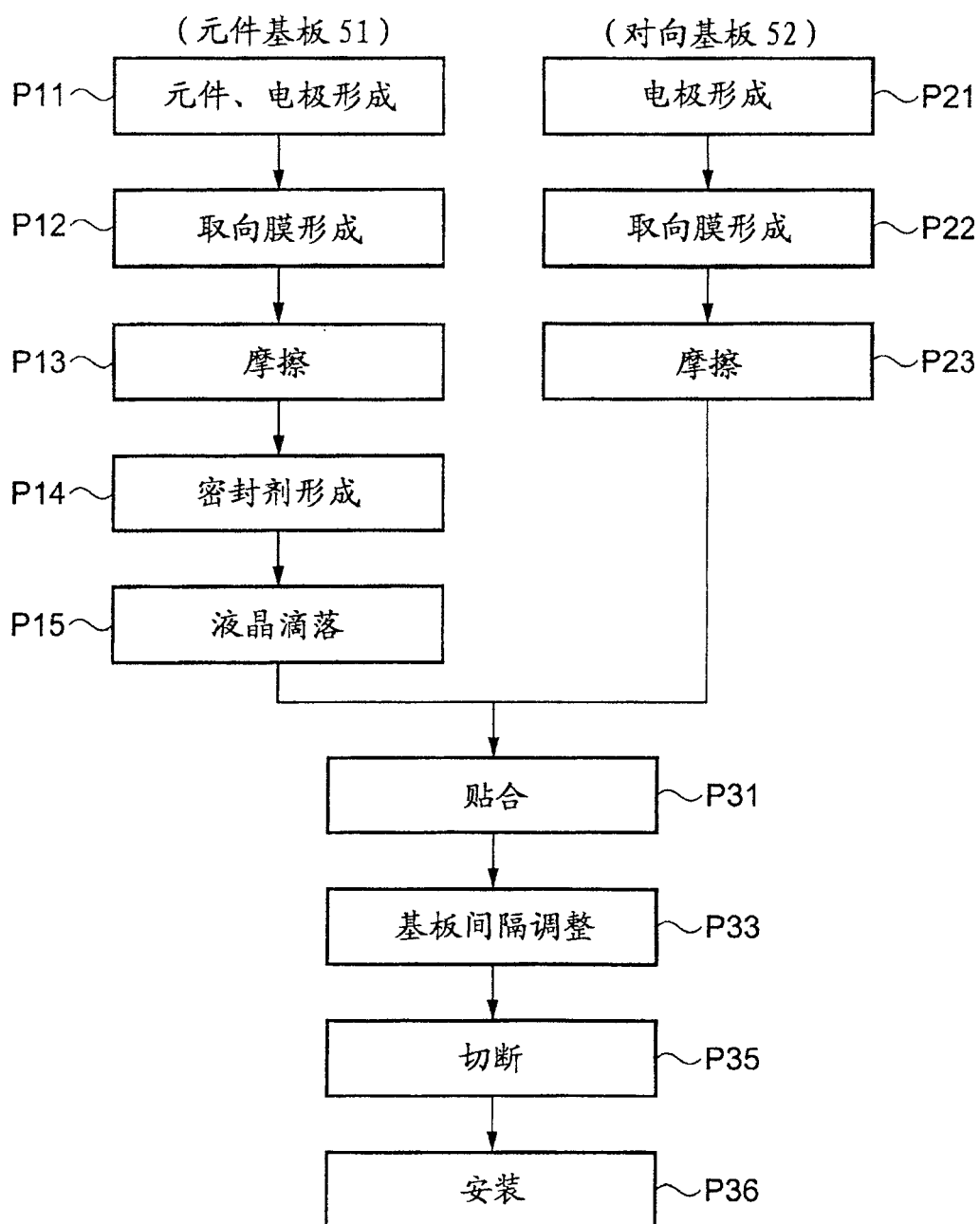


图 14



专利名称(译)	基板间隔调整装置、方法及液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	CN100510908C	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200610065979.6	申请日	2006-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	田坂和夫 石桥成海 秋山正宪		
发明人	田坂和夫 石桥成海 秋山正宪		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/136277 G02F1/1333 G02F2001/133354		
代理人(译)	陈海红 段承恩		
优先权	2005094767 2005-03-29 JP 2006020093 2006-01-30 JP		
其他公开文献	CN1841167A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供基板间隔调整装置、方法及液晶显示装置的制造方法。基板间隔调整装置(1)，调整元件基板(51)和对向基板(52)的间隔，由下夹具(11)和上夹具(12)构成。下夹具(11)，具有支持环(41)及载置其的载置部(26)；上夹具(12)，具有在竖直方向的可动范围的任何位置上与元件基板(51)接触的基板按压部(32)，和将使之在前述可动范围移位的力施加于基板按压部(32)的测微头(33)。基板间隔调整装置(1)，对于元件基板(51)，通过以元件基板(51)和支持环(41)的接触部位作为支点，以元件基板(51)和基板按压部(32)的接触区域作为力点施加力，使元件基板(51)发生变形。

