

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C23C 18/08 (2006.01)

C23C 20/00 (2006.01)

C23C 26/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02827895. X

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100390318C

[22] 申请日 2002.5.30 [21] 申请号 02827895. X
[30] 优先权

[32] 2002. 2. 14 [33] JP [31] 36079/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2002/005320 2002. 5. 30

[87] 国际公布 WO2003/069023 日 2003. 8. 21

[85] 进入国家阶段日期 2004. 8. 6

[73] 专利权人 超光子系统股份有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 木内浩 中村义光

[56] 参考文献

JP2019838A 1990. 1. 23

US2001006722A1 2001. 7. 5

审查员 姜 鹏

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 何腾云

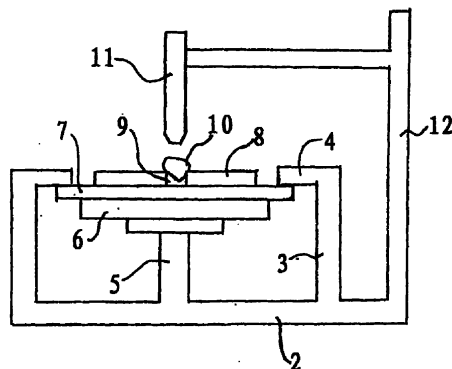
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称

细微图案修补方法和细微图案修补装置

[57] 摘要

一种当加热液体被膜形成固体被膜时不会在基板形成细裂纹和使基板破裂的细微图案修补方法和装置。使高导热板或绝热层接触于基板的背面，该基板具有在形成于其表面的细微图案的缺陷部形成含金属的液体材料的被膜，将该基板的表面加热形成固体被膜，从而修补细微图案。或者加热该基板的背面以形成固体被膜，从而修补该细微图案。按照该方法，该基板不会出现细裂纹或破裂。



1. 一种细微图案修补方法，加热在形成于玻璃基板表面的细微图案的缺陷部上形成的含有金属的液体材料的液体被膜，形成金属固体被膜，从而修补细微图案；其特征在于：使高导热单元接触于上述玻璃基板的背面，从上述玻璃基板的表面侧进行加热。

2. 一种细微图案修补方法，加热在形成于玻璃基板表面的细微图案的缺陷部上形成的含有金属的液体材料的液体被膜，形成金属固体被膜，从而修补细微图案；其特征在于：使高导热单元接触于上述玻璃基板的背面，从上述玻璃基板的表面侧喷射热风进行加热。

3. 一种细微图案修补方法，加热在形成于玻璃基板表面的细微图案的缺陷部上形成的含有金属的液体材料的液体被膜，形成金属固体被膜，从而修补细微图案；其特征在于：使绝热单元接触于上述玻璃基板的背面，从上述玻璃基板的表面侧进行加热。

4. 一种细微图案修补装置，具有高导热性板和热风加热器，上述高导热性板可装拆地紧密接触于玻璃基板的背面，上述玻璃基板在形成于表面的细微图案的缺陷部上形成含有金属的液体材料的液体被膜，上述热风加热器从上述玻璃基板的表面侧将热风喷射到上述液体被膜进行加热，形成金属固体被膜。

细微图案修补方法和细微图案修补装置

技术领域

本发明涉及一种细微图案修补方法，特别是涉及加热液体被膜（film）形成金属固体被膜从而修补细微图案的方法，另外，还涉及修补细微图案的装置。

背景技术

过去，在基板表面的细微图案的缺陷部上形成含有金属的液体材料的液体被膜，从该液体被膜形成金属固体被膜，修补细微图案，此时，通过照射激光形成固体被膜而进行。

或者，通过由热风加热液体被膜形成固体被膜而进行。

在照射激光形成固体被膜的场合，当使用波长 1064nm 的 YAG 激光时，液体的固体化容易进行，但激光的作用强烈，可能照射覆盖细微图案的修补部分的液体被膜以外的基板表面或细微图案部分，形成紊乱等损伤。在波长 800nm 的半导体激光的场合，难以使光束缩小，而且可能对细微图案自身形成损伤。另外，在由热风加热液体被膜形成固体被膜的场合，由于基板由对热冲击承受能力较弱的玻璃板或石英玻璃构成，所以，可能在基板形成细裂纹甚至导致基板破裂。

发明内容

本发明就是鉴于上述问题而作出的，其目的在于提供一种当加热液体被膜形成固体被膜时不会在基板形成细裂纹和使基板破裂的细微图案修补方法和装置。

为了解决上述问题，本发明者等如以下那样构成本发明。本发明的细微图案修补方法（技术方案 1）加热在形成于基板表面的细微图案的缺陷部上形成的含有金属的液体材料的液体被膜，形成金属固体被膜，从而修补细微图案；其特征在于：使高导热单元接触于上述基板的背面，从上述基板的表面侧进行加热。

另外，本发明的细微图案修补方法（技术方案 2）加热在形成于基

板表面的细微图案的缺陷部上形成的含有金属的液体材料的液体被膜，形成金属固体被膜，从而修补细微图案；其特征在于：使高导热单元（手段）接触于上述基板的背面，从上述基板的表面侧喷射热风进行加热。

另外，本发明的细微图案修补方法（技术方案3）加热在形成于基板表面的细微图案的缺陷部上形成的含有金属的液体材料的液体被膜，形成金属固体被膜，从而修补细微图案；其特征在于：使绝热单元接触于上述基板的背面，从上述基板的表面侧进行加热。

另外，本发明的细微图案修补方法（技术方案4）加热在形成于基板表面的细微图案的缺陷部上形成的含有金属的液体材料的液体被膜，形成金属固体被膜，从而修补细微图案；其特征在于：从上述基板的背面侧进行加热。

另外，细微图案修补装置（技术方案5）具有高导热性板和热风加热器，上述高导热性板可装拆地紧密接触于基板的背面，上述基板在形成于表面的细微图案的缺陷部上形成含有金属的液体材料的液体被膜，上述热风加热器从上述基板的表面侧将热风喷射到上述液体被膜进行加热，形成金属固体被膜。

在技术方案1、2、5的发明中，将高导热性板接触于基板的背面，液体被膜从基板的表面受到加热，从液体被膜形成固定被膜。

在技术方案3的发明中，绝热层接触于基板的背面，液体被膜从基板的表面受到加热，从液体被膜形成固体被膜。

在技术方案4的发明中，基板从背面受到加热，液体被膜由来自基板侧的热进行加热，形成固体被膜。

附图说明

图1为本发明一实施例的细微图案修补装置的示意图。

图2为本发明一实施例的热风加热器的断面图。

图3为用于说明本发明一实施例的、示出由热风从其表面加热紧密接合于聚酰亚胺（ポリイミド）板上的玻璃基板时的温度分布的示意图。

图4为用于说明本发明一实施例的、示出由热风从其表面加热紧密接合于铝板上的玻璃基板时的温度分布的示意图。

图 5 为本发明第 2 实施例的细微图案修补装置的示意图。

图 6 为本发明第 3 实施例的细微图案修补装置的示意图。

图 7 为本发明第 4 实施例的细微图案修补装置的示意图。

图 8 为本发明第 5 实施例的细微图案修补装置的示意图。

图 9 为本发明第 6 实施例的细微图案修补装置的示意图。

具体实施方式

实施例

下面根据图 1~图 4 说明本发明一实施例的细微图案修补装置。图 1 为细微图案修补装置的示意图，图 2 为热风加热器的断面图，图 3 为示出由热风从其表面加热紧密接合于聚酰亚胺板上的玻璃基板时的温度分布的示意图，图 4 为示出由热风从其表面加热紧密接合于铝板上的玻璃基板时的温度分布的示意图。

在细微图案修补装置 1 的基台 2 立设 2 根支柱 3，在支柱 3 的上部分别设置止动构件 4。另一方面，在基台 2 的中央立设可上下弹性变形、可充分伸长的支承台 5。在支承台 5 支承金属板 6，在金属板 6 上载置基板 7。基板 7 抑压在金属板 6 与止动构件 4 之间进行紧密接触。在基板 7 绘有铬的细微图案 8，在其缺陷部 9 由图中未示出的液体被膜形成装置按公知的方法形成作为金属含有银胶体的液体材料的液体被膜 10。

热风加热器 11 由立设于基台 2 的保持构件 12 在基板 7 的细微图案 8 的缺陷部 9 保持于上方。

金属板 6 为厚 0.2~1mm、不容易变形的铝板。也可铜板和不锈钢板。相对 300~400 度左右的温度具有耐热性，如为导热系数大的板，则不一定要限于金属板，例如包含氮化铝等。面积具有以缺陷部 9 为中心 3cm 左右的范围即足够，缺陷部 9 存在多个的场合较多，另外，为了在支承台 5 载置基板 7，具有与基板 7 相同程度的范围时使用方便。金属板 6 相对基板 7 的面必须与基板 7 紧密接触地足够平坦。基板 7 通常由玻璃板或石英玻璃制成，两面为良好的研磨面。

热风加热器 11 包括送风管 13、送风机 14、及加热部 15。送风管 13 为在两端具有开口部 13a、13b 的金属制的细圆筒。中央部 13c 的内

径为 8mm，与开口部 13a、13b 之间的长度为 100mm。在开口部 13a 连接送风机 14。送风机 14 从空气取入口 14a 取入空气送到送风管 13。额定风量为每秒 150ml。开口部 13b 成为喷射口 16。喷射口 16 前端的内径为 1mm。加热部 15 为在送风管 13 的周围通过绝缘物（图中未示出）卷绕的镍铬（ニクロム）线电热器，为 500W。送风管 13、送风机 14、及加热部 15 内装于圆筒形的外筒 17，喷射口 16 和空气取入口 14a 露出到基板 7 外。

下面，说明由热风加热器 11 喷射热风而形成固体被膜的动作。

首先，在支承台 5 上支承金属板 6，并在其上载置基板 7。金属板 6 具有足够宽的面积，即使缺陷部 9 为多个也可对应。另外，具有平滑面，而且具有不变形的厚度，可紧密接触于基板 7。

使基板 7 紧密接触于金属板 6 的动作如下。首先，由图中未示出的推压装置朝下方推压支承台 5 使其压缩。然后，将基板 7 载置于金属板 6 上。将基板 7 的上面接触到止动构件 4 的下面，然后，消除推压装置朝下方的推压力。这样，支承台 5 的压缩被松开而伸长。支承台 5 充分伸长时，基板 7 插入到金属板 6 与止动构件 4，接受压力而紧密接触。

支承台 5 的伸缩也可不由推压装置进行，而是由手动进行。

在热风加热器 11 的加热机 14 连接电源，使送风机 13 开始动作，使喷射口 15 相对基板 7 的喷射方向大体垂直，接近细微图案 8 直到 20~30mm 左右。喷射口 15 的直径为 2mm。加热到约 500℃的空气作为约 100m/sec（米/秒）的气流从喷射口 15 喷射 2~3 分钟时，液体被膜 10 至少被加热到 300℃以上而且 400℃以下，形成固体被膜。此时，不在基板形成细裂纹，基板不破裂，不发生紊乱（粗心）等损伤。

为了进行比较，使用聚酰亚胺板代替作为金属板 6 的铝板进行同样的动作时，可形成固体被膜，而且不在基板形成细裂纹，基板不破裂，也不发生紊乱等损伤。但在反复多次进行实验的场合，热风喷射后 2~3 分钟后发生基板形成细裂纹的事故。

另外，为了进行比较，使用氮化铝板代替作为金属板 6 的铝板进行同样的动作时，形成了固体被膜，而且不在基板形成细裂纹，基板不破

裂,也不发生紊乱等损伤。反复多次进行实验后,也不在基板形成细裂纹的事故。

在这里,使用铝板或氮化铝板形成固体被膜,而且在基板不形成细裂纹,基板不破裂,对此考察使用聚酰亚胺板时在基板发生损伤的原因。

铝和氮化铝为热的良导体,聚酰亚胺为热的不良导体,这为两者的大的不同点。

图3为示出由热风从其表面加热紧密接合于聚酰亚胺板上的玻璃基板时的温度分布的示意图。

在图3(a)中,聚酰亚胺板32的表面32a紧密接触于玻璃的基板31的背面31a。在基板31的表面31b形成液体被膜33。

当从热风加热器11将热风喷射到液体被膜33时,液体被膜33的温度上升,当超过约300℃时,金属的析出开始,形成固体被膜33a。另外,此时包含于热风的热线的能量基本上不透过玻璃,在表面31b的近旁被吸收,依次传导至内部。基板31从表面31b的接受热风喷射的部分开始升温。随着时间经过,温度超过300℃的部分的边界线依次朝图3(b)的线34b、图3(c)的线34c扩大,在线34c到达背面31a。在这里,线34c的轮廓单调变化,没有急剧的变化。

然后,依次朝图3(d)的线34d扩大。线34d的一部分属于聚酰亚胺板32。在玻璃与聚酰亚胺之间没有大的导热系数的差,所以,在线34d的轮廓没有大的台阶,只不过为单调的变化。然后,超过300℃的部分扩大到线34后,液体被膜33被充分加热,完成固体被膜33a的形成。在该线34d的基板31的表面31b与背面31a的面方向的范围产生大的差,两面间的大的温度梯度使基板31的背面31a产生大的拉伸应变。当不能承受该应变时,引起基板31的破损。

而在紧密接触于铝板上的玻璃基板,温度分布完全不同。

图4为示出由热风从其表面加热紧密接合于铝板上的玻璃基板时的温度分布的示意图。

在图4(a)中,在玻璃的基板41的背面41a紧密接触铝板42的表面42a。在基板41的表面41b形成液体被膜43。

当将热风从热风加热器 11 喷射到液体被膜 43 时, 液体被膜 43 的温度上升, 当超过 300℃ 时, 析出金属, 形成固体被膜 43a。此时的基板 41 的表面 41b 的一部分的温度开始上升。随着时间的经过, 温度超过 300℃ 的部分的边界线扩大, 依次朝图 4(a) 的线 44a 扩大, 到达背面 41a。图 4(a) 与图 3(c) 同样, 其轮廓单调变化, 没有急剧的变化。

超过 300℃ 的部分到达背面 41a 时, 铝的导热系数比玻璃的导热系数大得多, 所以, 热从铝板 42 的表面 42a 迅速扩展到铝板 42 中, 如图 4(b) 的线 44b 所示那样, 在轮廓产生急剧的变化。热进一步在铝板 42 中迅速扩展, 如图 4(c) 的线 44c 所示那样, 轮廓在铝板 42 中的部分越过图示范围。即使在玻璃的基板 41 中, 轮廓也未绘出单调的线。传递到铝板 42 进行扩展的热由传导或辐射加热玻璃基板 41, 背面 41a 的温度变得比接近背面 41a 的内部线 41c 的温度高。超过 300℃ 的部分的边界线即线 44a 的向方向的范围在表面 41b 最大, 依次缩小, 但当接近背面 41a 时, 再次扩大。线 44a 的表面 41b 与 41a 的面方向的范围不大。即, 在两面间没有大的温度梯度。因此, 发生于基板 41 的背面 41a 的拉伸应变不变大, 不会引起基板 41 的破损。

在本实施例中, 也可由激光等光能代替热风进行加热。

下面, 根据图 5 说明第 2 实施例。与上述实施例相同或类似的部分用相同的符号说明, 省略相同或类似的部分的详细说明。图 5 为细微图案修补装置的示意图。

在基台 2 立设 2 根支柱 50, 在支柱 50 设置可由图中未示出的滑动装置相对支柱 50 朝上下方向滑动的构件 51, 在构件 51 的上部分设置止动构件 53。另一方面, 在基台 2 的中央立设支承台 52, 在支承台 52 的上部设置支座 54。载置于支座 54 上的金属板 6 与受到止动构件 53 抑压的基板 7 紧密接触。

紧密接触的动作如下。首先, 由图中未示出的滑动装置使构件 51 朝上方滑动。然后, 将金属板 6 载置于支座 54, 进一步将基板 7 载置于其上。将基板 7 的上面靠在止动构件 53 的下面, 使构件 51 朝下方滑动。这样, 基板 7 插到金属板 6 与止动构件 53 之间, 接受压力而紧密接触。

下面,根据图6说明本发明第3实施例的细微图案修补方法。与上述实施例相同或类似的部分用相同的符号说明,省略相同或类似的部分的详细说明。

在基板7的背面粘贴金属箔55,该基板7与在形成于基板7表面的细微图案8的缺陷部9形成的液体被膜10对应。 $12\sim 5\mu\text{m}$ 厚的铜箔或铝箔较适当。使表面朝上地将基板7载置到立设于基台2的支柱56上。从设置到基板7上方的热风加热器11将热风喷射到基板7的表面的缺陷部9。

在上述两实施例中,也可由激光等光能代替热风加热。

下面,根据图7说明本发明第4实施例的细微图案修补方法和细微图案修补装置。与上述各实施例相同或类似的部分用相同的符号说明,省略相同或类似的部分的详细说明。在基台2立设支柱63,在支柱63设置平箱61。平箱61包括方角的平板61a和立设于其4边的高度极低的 $0.5\sim 3\text{mm}$ 左右的堤状凸起部61b,凸起部61b形成平滑平面的四边形的框61c。在框61c的上边紧密接触地载置基板7,使在形成于其表面的细微图案8的缺陷部9的液体被膜10与框61c对应。这样,基板7与平箱61形成平坦的薄层空间62。薄层空间62的内部通常由常压的空气充满,但可根据需要由图中示出的减压装置减压。这样,薄层空间62作为绝热层接触在基板7的背面形成。也可在平箱61的底根据需要敷设合成树脂薄膜的那样的绝热材料,进一步提高绝热效果。

当从热风加热器11将热风喷射到基板7表面的缺陷部9时,基板7的从表面受到加热,热依次传导至基板7的内部。此时在基板7的背面薄层空间62作为绝热层起作用,从表面传导的热不散发到基板7外地储存,表面与背面的温度差不变大。因此,温度梯度不大到破坏基板7的程度,基板7不破损。

在本实施例中,平箱一体构成,但作为另一实施形式,也可在平板上载置四边形或其它形状的框,形成薄层空间。另外,也可将固体的绝热薄膜粘贴到基板背面。

下面,根据图8说明本发明第5实施例的精细图案修补方法及精细

图案修补装置。与上述各实施例相同或类似的部分用相同的符号说明，省略相同或类似的部分的详细说明。在基台 2 立设支承台 71，在支承台 71 支承基板 7。

在基台 2 立设可伸缩的支柱 72，在支柱 72 上端固设具有平滑的表面的加热板 73。加热板 73 连接到图中未示出的电源。与在形成于基板 7 表面的细微图案 8 的缺陷部 9 的液体被膜 10 对应地使加热板 73 的表面紧密接触于基板 7 的背面。如必要，可将金属箔插入到两者之间，提高紧密接触性和导热性。当在加热板 73 中通电、使温度约上升到约 300~400℃时，热从基板 7 的背面传递到其表面，然后，传递到液体被膜 10。加热板 73 与液体被膜 10 相比具有较宽的面积，所以，不对基板 7 进行局部加热，不形成强温度梯度，因此，温度梯度不会增大到破坏基板 7 的程度，基板 7 不破损。

另外，液体被膜 10 不从其表面加热，而是从基板 7 侧加热，所以，形成的金属被膜不在表面形成折皱，可形成均匀性高的优质的金属被膜。

下面，根据图 9 说明本发明第 6 实施例的细微图案修补方法和细微图案修补装置。与上述各实施例相同或类似的部分用相同的符号说明，相同或类似的部分的说明省略详细说明。在基台 2 立设支承台 71，基板 7 将在细微图案 8 的缺陷部 9 形成液体被膜 10 的表面朝上，支承在支承台 71 上。

从设置于基板 7 下方的热风加热器 11 朝基板 7 的背面的与液体被膜 10 对应的部位喷射热风，进行热风加热。

此时，根据基板的厚度、形状、大小，在基板 7 背面的与液体被膜 10 对应的部位预先粘贴金属箔 75，从而可获得良好的结果。作为金属箔，12~15 μm 厚的铜箔和铝箔较适当。

发明的效果

如以上那样构成本发明，所以，本发明具有以下效果。即，根据本发明，对形成于基板表面的液体被膜进行加热，当形成固体被膜部时，不会损伤基板或细微图案。

图1

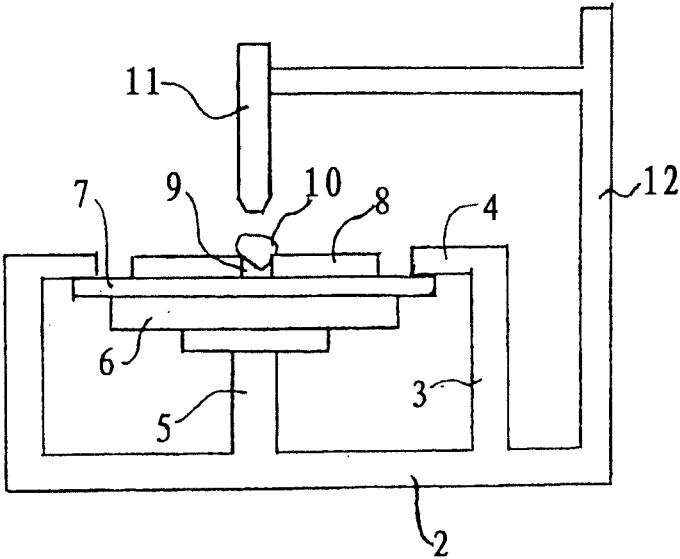


图 2

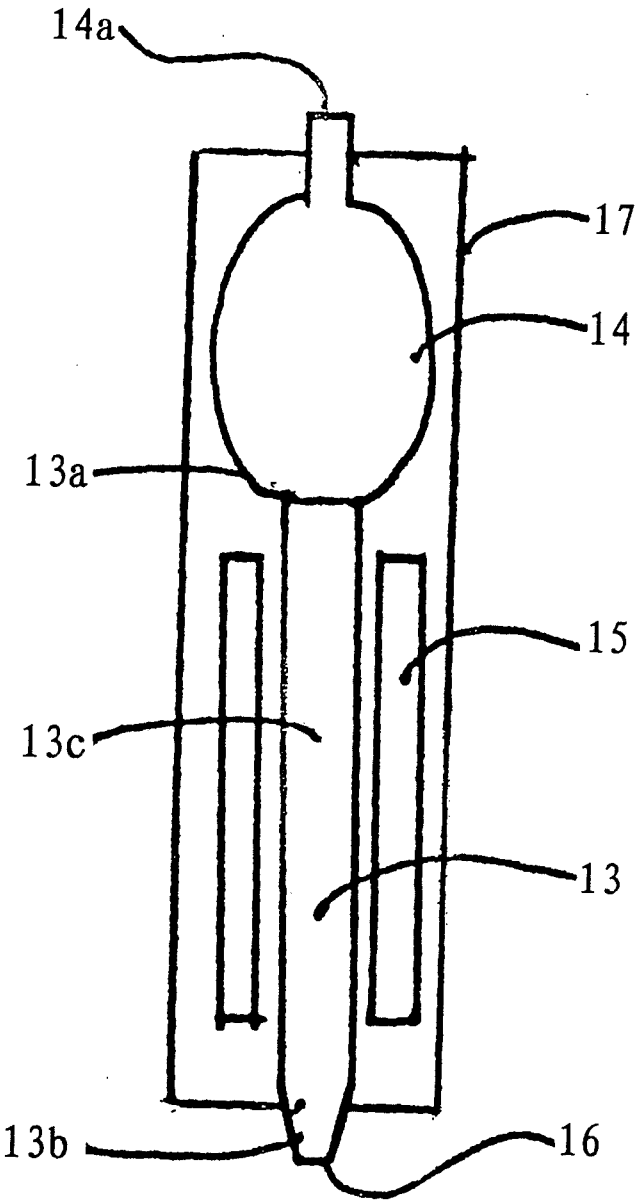


图 3

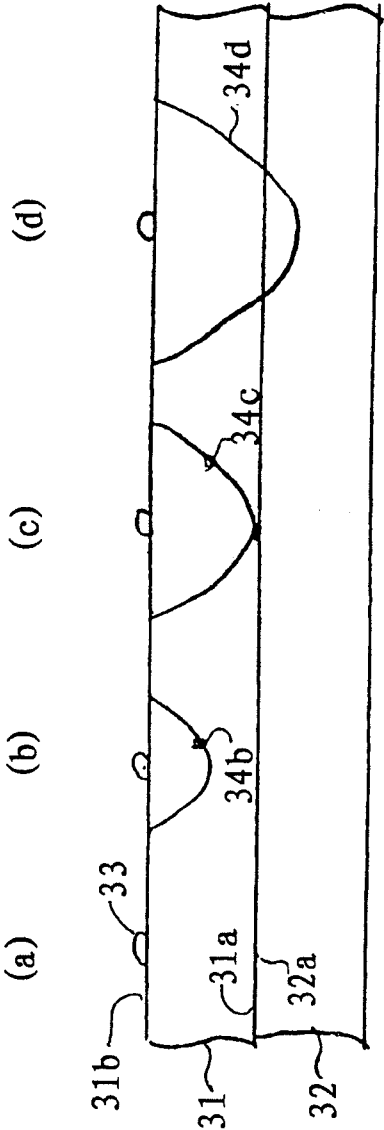


图 4

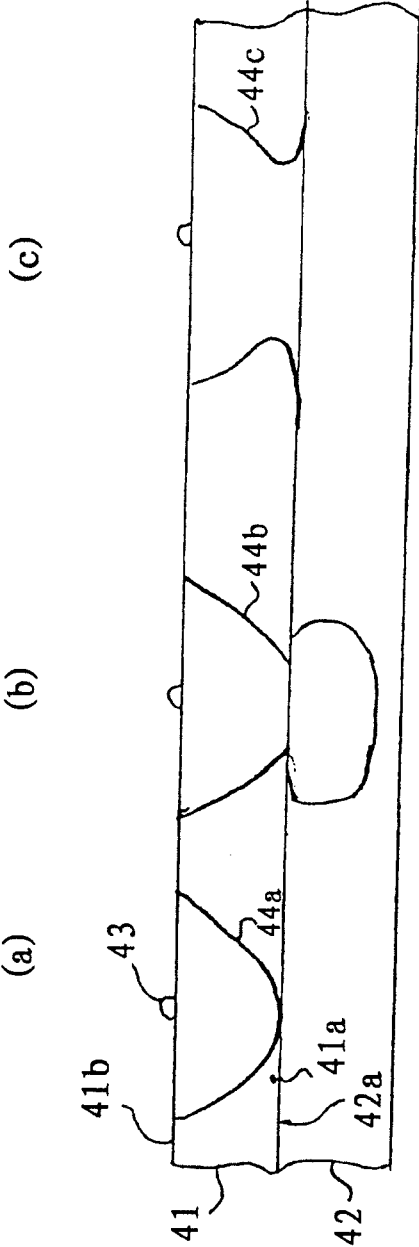


图 5

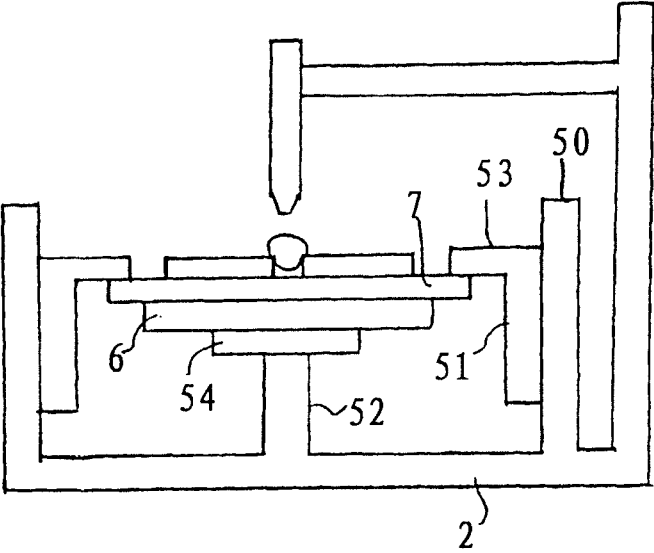


图 6

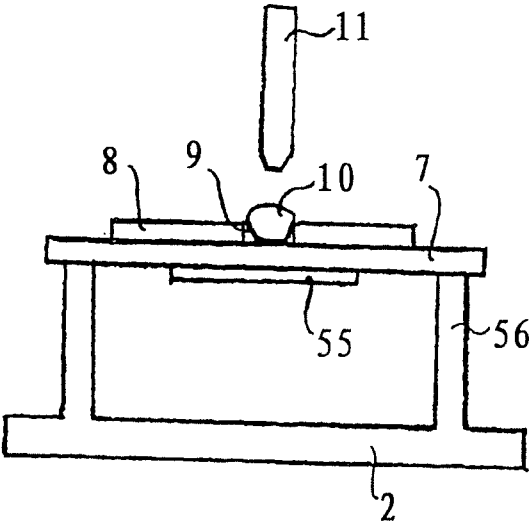


图 7

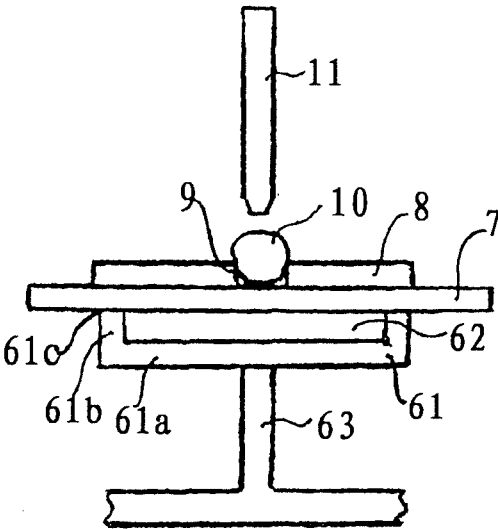


图 8

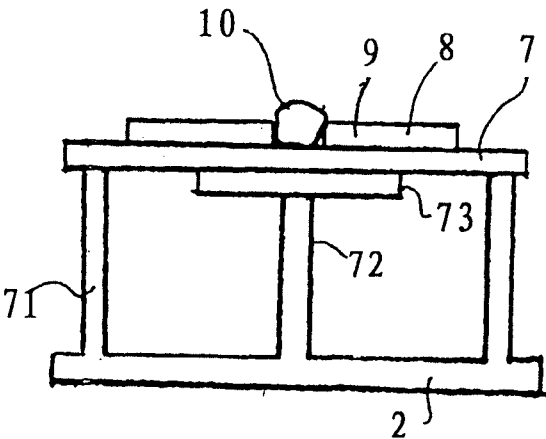


图 9

