



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114559672 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 02

(21) 申请号 202210370580.8  
 (22) 申请日 2017.02.14  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 114559672 A  
 (43) 申请公布日 2022.05.31  
 (30) 优先权数据  
 2016-089812 2016.04.27 JP  
 (62) 分案原申请数据  
 201780024998.0 2017.02.14  
 (73) 专利权人 日机装株式会社  
 地址 日本东京都  
 (72) 发明人 森隆博 井出迫聪  
 (74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211  
 专利代理师 王江富

(51) Int.Cl.  
 B29C 65/48 (2006.01)  
 B29C 33/02 (2006.01)  
 H01L 21/67 (2006.01)  
 H01L 21/203 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 102843925 A, 2012.12.26  
 CN 104556641 A, 2015.04.29  
 CN 104684855 A, 2015.06.03  
 JP 2001338446 A, 2001.12.07  
 JP 2004058349 A, 2004.02.26  
 JP 2010062468 A, 2010.03.18  
 JP 2010287691 A, 2010.12.24  
 US 2012235328 A1, 2012.09.20

审查员 余守江

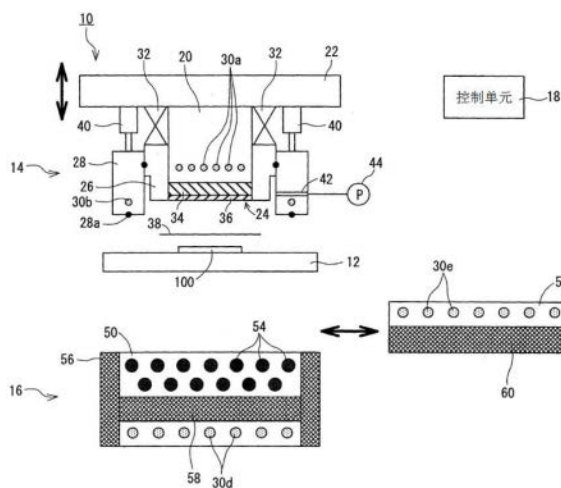
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

加压装置及加压方法

(57) 摘要

本发明涉及一种加压装置,包括:载置被加工物的载置台、从上侧对被载置于载置台的被加工物进行加压的上模具、预先被加热装置加热且藉由与上模具一起夹持载置台以一边对被加工物进行加压、一边进行加热的加热用下模具、预先被冷却装置冷却且藉由与上模具一起夹持载置台以一边对被加工物进行加压、一边进行冷却的冷却用下模具、以及控制模具驱动并视被加工物的加压处理的进行状况将有助于对被加工物加压的下模具切换为加热用下模具或冷却用下模具的控制单元。本发明还涉及一种加压方法。



1. 一种加压装置,其特征在于,包括:
  - 载置台,供载置被加工物;
  - 上模具,从上侧对被载置于所述载置台的所述被加工物进行加压;
  - 加热用下模具,预先被加热装置加热,与所述上模具一起夹持所述载置台以一边对所述被加工物进行加压、一边进行加热;
  - 冷却用下模具,预先被冷却装置冷却,与所述上模具一起夹持所述载置台以一边对所述被加工物进行加压、一边进行冷却;
  - 侧模具,配置在所述上模具周围,通过紧贴于所述载置台来与所述上模具、载置台一起在所述被加工物的周围形成密闭空间;以及
  - 吸引装置,吸引所述密闭空间内的空气以使被加工物的周围成为真空状态;
  - 控制单元,控制上模具、加热用下模具、冷却用下模具及侧模具的驱动,视所述被加工物的加压处理的进行状况,将有助于对所述被加工物加压的所述下模具切换为所述加热用下模具或所述冷却用下模具,其中
  - 在对所述被加工物加压之前,所述控制单元被配置为使所述侧模具与所述载置台接触以形成所述密闭空间,并驱动所述吸引装置以使所述密闭空间成为真空状态,以及
  - 由所述上模具和所述侧模具组成的上单元与被所述上单元真空吸合的所述载置台一起被降低或升高。
2. 根据权利要求1所述的加压装置,其特征在于,进一步包括:
  - 设置在所述上模具与所述被加工物之间的中间垫,
  - 其中,所述中间垫包括:
    - 根据所述被加工物的形状柔软地变形的柔软层,以及
    - 在所述柔软层与所述被加工物之间用以将所述被加工物与所述柔软层之间隔热的隔热层。
3. 根据权利要求2所述的加压装置,其特征在于,所述加热用下模具将所述被加工物加热至较所述柔软层的耐热温度高的温度。
4. 根据权利要求2或3所述的加压装置,其特征在于,所述控制单元在使所述中间垫接触所述被加工物而以所述中间垫保持所述被加工物后,进行使用所述加热用下模具对所述被加工物的加热及加压。
5. 一种加压装置,其特征在于,包括:
  - 载置台,供载置被加工物;
  - 上模具,从上侧对被载置于所述载置台的所述被加工物进行加压;
  - 加热用下模具,预先被加热装置加热,与所述上模具一起夹持所述载置台以一边对所述被加工物进行加压、一边进行加热;
  - 冷却用下模具,预先被冷却装置冷却,与所述上模具一起夹持所述载置台以一边对所述被加工物进行加压、一边进行冷却;
  - 侧模具,配置在所述上模具周围,通过紧贴于所述载置台来与所述上模具、载置台一起在所述被加工物的周围形成密闭空间;
  - 吸引装置,吸引所述密闭空间内的空气以使被加工物的周围成为真空状态;以及
  - 控制单元,控制所述模具的驱动,视所述被加工物的加压处理的进行状况,将有助于对

所述被加工物加压的所述下模具切换为所述加热用下模具或所述冷却用下模具,其中

在对所述被加工物加压之前,所述控制单元被配置为使所述侧模具与所述载置台接触以形成所述密闭空间,并驱动所述吸引装置以使所述密闭空间成为真空状态,以及所述载置台在与所述侧模具一起形成密闭真空状态过程中是可移动的。

6. 一种加压方法,对被载置于载置台的被加工物进行加压及加热,其特征在于,包括:

以上模具与预先被加热装置加热的加热用下模具夹持载置有所述被加工物的所述载置台以对所述被加工物进行加压、并以来自所述加热用下模具的热进行所述被加工物加热的加热步骤;以及

以所述上模具与预先被冷却装置冷却的冷却用下模具夹持所述载置台以对所述被加工物进行加压、并对所述被加工物进行冷却的冷却步骤,

所述加压方法进一步包括:在对所述被加工物加压之前,

使设置在所述上模具周围的侧模具与所述载置台紧密接触,以使所述上模具、所述载置台和所述侧模具一起在所述被加工物周围形成一个密闭空间,以及

从所述密闭空间内吸引空气,以在所述被加工物周围形成真空状态,

其中,在所述加热步骤和所述冷却步骤中,所述载置台在与所述侧模具一起形成密闭真空状态过程中移动。

## 加压装置及加压方法

[0001] 本案为申请日为2017年02月14日、申请号为201780024998.0、名称为“加压装置及加压方法”的专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种加压装置和加压方法,用于用多个加压模具对被加工物进行加压和加热。

### 背景技术

[0003] 现有技术中,为了对被加工物进行加热加压,已知一种加压装置,其在用多个加压模具对被加工物夹持并加压的同时进行加热。例如,专利文献1和2公开了一种以下模具和上模具夹持被加工物进行加压,并利用内置在模具中的加热器加热被加工物的装置。这种加压装置,在完成对被加工物的加压和加热之后,在保持加压状态的同时冷却被加工物。之后,当被加工物被冷却到预定温度时,通过将模具与被加工物分离以取出被加工物。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP 2004-296746A

[0007] 专利文献2:JP 2007-896A

### 发明内容

[0008] 发明所需解决的问题

[0009] 现有的加压装置,为了对被加工物进行加热和冷却,需在模具内部设置加热器和冷却剂流动路径,并视加工的进程,对模具进行加热或冷却。然而,这种结构,需要使已冷却的模具上升到预定温度,或者已加热的模具下降到预定温度的时间,这导致被加工物的加工时间延长。又,如使用加热器迅速加热模具时,容易发生模具温度暂时超过设定温度的超限(overshoot)现象,而有可能向被加工物施加预定之外的高热量。

[0010] 在这样的情况下,本发明的目的在于提供一种能在短时间内适当控制被加工物的温度的加压装置和加压方法。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 本发明提供一种加压装置,包括:

[0013] 载置台,供载置被加工物;

[0014] 上模具,从上侧对被载置于所述载置台的所述被加工物进行加压;

[0015] 加热用下模具,预先被加热装置加热,与所述上模具一起夹持所述载置台以一边对所述被加工物进行加压、一边进行加热;

[0016] 冷却用下模具,预先被冷却装置冷却,与所述上模具一起夹持所述载置台以一边对所述被加工物进行加压、一边进行冷却;

[0017] 侧模具,配置在所述上模具周围,通过紧贴于所述载置台来与所述上模具、载置台

一起在所述被加工物的周围形成密闭空间;以及

[0018] 吸引装置,吸引所述密闭空间内的空气以使被加工物的周围成为真空状态;

[0019] 控制单元,控制所述模具的驱动,视所述被加工物的加压处理的进行状况,将有助于对所述被加工物加压的所述下模具切换为所述加热用下模具或所述冷却用下模具,其中

[0020] 在对所述被加工物加压之前,所述控制单元被配置为使所述侧模具与所述载置台接触以形成所述密闭空间,并驱动所述吸引装置以使所述密闭空间成为真空状态,以及

[0021] 由所述上模具和所述侧模具组成的上单元与被所述上单元真空吸合的所述载置台一起被降低或升高。

[0022] 更进一步的,还包括:设置在上模具与被加工物之间的中间垫,其中,中间垫包括根据被加工物的形状柔软地变形的柔软层、以及在柔软层与被加工物之间用以将被加工物与柔软层之间隔热的隔热层。

[0023] 更进一步的,加热用下模具将被加工物加热至较柔软层的耐热温度高的温度。

[0024] 更进一步的,控制单元在使中间垫接触被加工物而以中间垫保持被加工物后,进行使用加热用下模具对被加工物的加热及加压。

[0025] 本发明提供的另一种加压装置,包括:

[0026] 载置台,供载置被加工物;

[0027] 上模具,从上侧对被载置于所述载置台的所述被加工物进行加压;

[0028] 加热用下模具,预先被加热装置加热,与所述上模具一起夹持所述载置台以一边对所述被加工物进行加压、一边进行加热;

[0029] 冷却用下模具,预先被冷却装置冷却,与所述上模具一起夹持所述载置台以一边对所述被加工物进行加压、一边进行冷却;

[0030] 侧模具,配置在所述上模具周围,通过紧贴于所述载置台来与所述上模具、载置台一起在所述被加工物的周围形成密闭空间;

[0031] 吸引装置,吸引所述密闭空间内的空气以使被加工物的周围成为真空状态;以及

[0032] 控制单元,控制所述模具的驱动,视所述被加工物的加压处理的进行状况,将有助于对所述被加工物加压的所述下模具切换为所述加热用下模具或所述冷却用下模具,其中

[0033] 在对所述被加工物加压之前,所述控制单元被配置为使所述侧模具与所述载置台接触以形成所述密闭空间,并驱动所述吸引装置以使所述密闭空间成为真空状态,以及

[0034] 所述载置台在与所述侧模具一起形成密闭真空状态过程中是可移动的。

[0035] 本发明还在于提供一种加压方法,对被载置于载置台的被加工物进行加压及加热,包括:

[0036] 以上模具与预先被加热装置加热的加热用下模具夹持载置有所述被加工物的所述载置台以对所述被加工物进行加压、并以来自所述加热用下模具的热进行所述被加工物加热的加热步骤;以及

[0037] 以所述上模具与预先被冷却装置冷却的冷却用下模具夹持所述载置台以对所述被加工物进行加压、并对所述被加工物进行冷却的冷却步骤,

[0038] 所述加压方法进一步包括:在对所述被加工物加压之前,

[0039] 使设置在所述上模具周围的侧模具与所述载置台紧密接触,以使所述上模具、所述载置台和所述侧模具一起在所述被加工物周围形成一个密闭空间,以及

- [0040] 从所述密闭空间内吸引空气,以在所述被加工物周围形成真空状态,
- [0041] 其中,在所述加热步骤和所述冷却步骤中,所述载置台在与所述侧模具一起形成密闭真空状态过程中移动。
- [0042] 发明效果
- [0043] 根据本发明,根据加压处理的进行状况,将有助于对被加工物加压的下模具切换为被预先加热的加热用下模具或被预先冷却的冷却用下模具,因此能大幅降低加热或冷却所需的时间并且能适当控制被加工物的温度。

### 附图说明

- [0044] 图1为本发明一实施例的利用加压装置对被加工物进行加压的原理图。
- [0045] 图2为本发明一实施例的加压装置的结构示意图。
- [0046] 图3为本发明一实施例的利用加压装置进行加压处理的过程图。
- [0047] 图4为本发明一实施例的利用加压装置进行加压处理的过程图。
- [0048] 图5为本发明一实施例的利用加压装置进行加压处理的过程图。
- [0049] 图6为本发明一实施例的利用加压装置进行加压处理的过程图。
- [0050] 图7为本发明一实施例的利用加压装置进行加压处理的过程图。
- [0051] 图8为一实施例的加压处理期间被加工物周边环境压力、被加工物温度和赋予被加工物的负荷的变化示意图。
- [0052] 图9为本发明第二实施例的利用加压装置进行加压处理的过程图。
- [0053] 图10为本发明第二实施例的利用加压装置进行加压处理的过程图。
- [0054] 图11为本发明第二实施例的利用加压装置进行加压处理的过程图。
- [0055] 图12为本发明第二实施例的利用加压装置进行加压处理的过程图。

### 具体实施方式

- [0056] 以下,将结合附图说明本发明一实施例的加压装置10的加压原理。本实施例的被加工物100,包括使用热固性粘合剂粘合的多个电子元件112。例如,如图1所示,被加工物100包括基板110、配置在基板110上的例如电路元件等的电子元件112、以及配置在基板110与电子元件112之间的片状粘合剂114。在本实施例中,粘合剂114为片状粘合剂。在基板110表面包括以既定图案形成的布线111。在电子元件112面对基板110的表面(图中为下表面)上,包括用做电接触点的突起113(bump)。粘合剂114由热固性粘合剂制成,并配置在电子元件112和基板110之间。粘合剂114在加压和加热开始之前的初始阶段为具有预定形状的片状。当粘合剂114超过预定的玻璃化转变温度 $T_g$ 时,即软化而具有流动性。之后,当粘合剂114的温度进一步升高并超过预定的固化温度 $T_c$ 时,即不可逆地固化。
- [0057] 当将电子元件112接合到基板110时,被加工物100夹在上模具和下模具之间,以对被加工物100进行加压并加热。通过加热,粘合剂114超过其玻璃化转变温度 $T_g$ 而软化。当进一步持续加热时,粘合剂114达到固化温度 $T_c$ 而固化。在粘合剂114的软化至固化期间,通过对被加工物100的持续加压,夹在布线111和凸起113之间的粘合剂114的部分被压缩,而使凸起113和布线111之间形成互相导通状态。
- [0058] 为了对电子元件112及粘合剂114从其周围(图中的上方和侧方)均匀地加压,在本

实施例中,在上模具设有中间垫24。中间垫24具有因应被加工物100的形状而变形的柔软性。透过此中间垫24对被加工物100进行加压时,如图1中的(c)图所示,中间垫24即绕向电子元件112或粘合剂114的侧方。并且,来自上模具的加压力通过中间垫24,不仅在电子元件112和粘合剂114的上方传递,而且传递到侧方。

[0059] 在粘合剂114固化之后,为防止因前表面和后表面之间的热膨胀差异而引起的被加工物100的翘曲,需一边保持被加工物100的加压状态,一边进行被加工物100的冷却。接着,当被加工物100的温度下降到可以取出的温度时,解除加压将被加工物100从模具中取出。

[0060] 接下来,将描述用于实现这种加压的加压装置10。图2为本实施例的加压装置10的结构示意图,加压装置10包括:用于载置被加工物100的载置台12;配置在载置台12上侧的上侧单元14;配置在载置台12下侧的下侧单元16;以及控制上述部件的控制单元18。

[0061] 载置台12为用于放置被加工物100的工作台。本发明并不具体限定载置台12的构成和形状,只要其能够承受从上侧单元14和下侧单元16施加的压力以及加热用下模具施加的热量即可。然而,为了缩短处理时间,较佳的,载置台12由能够迅速传导来自加热用下模具的热量的高导热性材料制成。高导热性材料,例如由Moriya Cutlery Laboratory, Ltd.制造的、由铜(400W/mK)或含铜的合金制成的STC(注册商标,630W/mK),或由Thermo Graphitics Co., Ltd.制的COMPOROID(商品名,1700W/mK)等。

[0062] 此外,在本实施例中,被加工物100处于真空状态。载置台12应具有足以承受由于真空引起的推力的强度,在一实施例中,载置台12的厚度大于等于5mm;较佳的,载置台12的厚度大于等于8mm;更优的,载置台12的厚度大于等于10mm。然而,如果厚度过大将导致载置台12的体积以及热容量增加,因此加热时所需的热量或冷却时所需的冷却热量皆会增加,导致加热和冷却所需的时间增加。因此,理想地,载置台12应具有能在抑制热容量的同时,亦能获得能够承受真空引起的推力的强度,例如,10mm至20mm的厚度较佳。

[0063] 上侧单元14设置在载置台12的上侧,包括:基部构件22;用于对被加工物100加压的上模具20;配置在上模具20与被加工物100之间的中间垫24;支撑中间垫24的框体26;以及用于与载置台12紧贴以形成密闭空间的侧模具28。

[0064] 基部构件22通过升降装置(图中未示出)升降。随着基部构件22上下移动,上模具20、侧模具28和框体26上下移动。基部构件22的升降由控制单元18控制。上模具20为用于从上侧对被加工物100加压的模具,配置在被加工物100的正上方。上模具20被固定到基部构件22,并且与基部构件22连动上下移动。于上模具20内部形成有冷却剂流动的冷却剂流动路径30a。冷却装置(图中未示出)使冷却剂循环以使冷却剂通过冷却剂流动路径30a。更进一步的,冷却装置将冷却剂供应到冷却剂流动路径30a。冷却剂在流过冷却剂流动路径30a的过程中,从上模具20吸收热量而温度升高。冷却装置回收从冷却剂流动路径30a排出的冷却剂并使之冷却,然后将冷却后的冷却剂再次送到冷却剂流动路径30a。如图2所示,上模具20中没有设置加热装置,上模具20不会被加热而仅会被冷却。

[0065] 支撑中间垫24的框体26围绕上模具20设置。框体26通过弹性构件32安装于基部构件22,并且相对于上模具20能些微升高和降低。中间垫24是介于被加工物100和上模具20之间的弹性体,具有根据被加工物100的形状柔性变形的柔软层34与在柔软层34与被加工物100之间的隔热层36。柔软层34用于均匀地传递上模具20的压力,并且由诸如橡胶的柔软材

料制成。柔软层34可以是单层结构或多层结构。例如,柔软层34是由具有高流动性和低排斥弹性系数的材料制成的流动柔软层以及由诸如硅海绵或氟海绵之类的多孔材料制成的多孔柔软层的双层结构。流动柔软层的材料,例如,由Geltec Co.,Ltd.制造的高阻尼导热凝胶片“ $\alpha$ GEL(商标)”、或由Riken Technos公司制造的热可塑性弹性体、由Kinugawa Rubber Industrial Co.,LTD.制造的超柔软性弹性体“Fregel(商品名)”等。

[0066] 隔热层36是介于被加工物100与软质层34之间的层,用来阻止热从被加工物100传递到软质层34。隔热层36由,例如玻璃棉、陶瓷棉或耐热毡等热传导率低的材料制成。隔热层36,为确保隔热性能,优选地是厚的。然而,隔热层36,为了将来自上模具20的压力均匀地传递到被加工物100,隔热层36还需要具有根据被加工物100的形状变形的柔软性,因此无法做的过厚。隔热层36的厚度,以能够兼顾适度隔热性与柔软性的厚度较佳,例如2mm至10mm,较佳地3mm至6mm。

[0067] 又,如隔热层36与被加工物100直接接触时,隔热层36会粘附到被加工物100上,使得难以将两者分离。因此,当对被加工物100加压时,在隔热层36和被加工物100之间还设置有防止粘附的中间片38。中间片38是具有柔软性的薄片状构件,例如由聚四氟乙烯(PTFE)等氟树脂或聚酰亚胺等构成。原则上,中间片38每使用一次或多次即丢弃并更换。

[0068] 侧模具28围绕上模具20设置,并通过气缸(air cylinder)40安装到基部构件22上。侧模具28通过紧贴在载置台12的上面,形成由侧模具28、载置台12、上模具20和框体26围绕的密闭空间。为形成此密闭空间,在侧模具28的底面设置有密封构件28a。此外,侧模具28可通过驱动气缸40相对于上模具20升高和降低。在侧模具28的内部也形成有供冷却剂流动的冷却剂流动路径30b,冷却装置通过使冷却剂循环,而使冷却剂流过冷却剂流动路径30b,以冷却侧模具28。

[0069] 在侧模具28中,还形成有沿水平方向贯穿侧模具28的吸入孔42。吸入孔42与吸引泵44连通。在使侧模具28与载置台12紧贴以形成密闭空间的状态下驱动吸引泵44时,密闭空间的气体被吸引,密闭空间变成真空状态。吸引泵44和气缸40的驱动由控制单元18控制。在本实施例中,侧模具28通过气缸40安装在基座构件22,但本发明对此并不做限定,只要能禁止或允许侧模具28相对于上模具20上升或下降均可。例如,可以使用油压缸或电动缸代替气缸40。

[0070] 下侧单元16包括加热用下模具50、冷却用下模具52和切换机构(图中未示出)。切换机构通过将冷却用下模具52插入加热用下模具50的上部,来选择性地使用加热用下模具50和冷却用下模具52。加热用下模具50在对被加工物100加热的同时,对被加工物100进行加压。在加热用下模具50内部设置有作为加热装置的加热器54。本发明对加热器54并不做限定,只要其能够将加热用下模具50加热到预定的处理温度 $T_p$ ,并且可以承受指定的加压负荷 $P_p$ 即可。在一实施例中,加热器54通过将加热线(镍铬合金线)卷绕在棒状陶瓷上后插入耐热性管中以形成盒状的盒式加热器。其中,控制单元18控制加热器54的工作,以将加热用下模具50保持在预定的处理温度 $T_p$ 。其中,处理温度 $T_p$ 为可以将被加工物100,尤其是构成被加工物100的一部分的热固性粘合剂114加热到高于粘合剂114的固化温度 $T_c$ 的温度。例如,当固化温度 $T_c$ 为150℃至200℃时,处理温度 $T_p$ 设定为充分高于固化温度 $T_c$ 的温度,例如300℃。

[0071] 在加热用下模具50的周围设置有第一隔热构件56,用以防止加热器54的热量泄漏

到侧面。另外,又在加热器54下方设置有第二隔热构件58,用以防止加热器54的热量泄漏到下方。加热用下模具50被第二绝热构件58垂直分隔。并且在第二隔热构件58的下侧,形成供冷却剂流通的冷却剂流动路径30d。冷却装置使冷却剂循环,以使冷却剂流过冷却剂流动路径30d。

[0072] 冷却用下模具52在对被加工物100冷却的同时,对被加工物100进行加压,并且在冷却用下模具52的内部形成有供冷却剂流通的冷却剂流动路径30e。冷却装置使冷却剂循环,以使冷却剂流过冷却剂流动路径30e。另外,在冷却用下模具52的底面设置有隔热构件60。通过设置隔热构件60,当冷却用下模具52设置在加热用下模具50的正上方时,防止来自加热用下模具50的热传递。

[0073] 切换机构根据处理的进程移动冷却用下模具52。具体地,切换机构具有使冷却用下模具52水平移动的水平移动机构。水平移动机构使冷却用下模具52在加热用下模具50正上方的位置与从加热用下模具50往水平方向错位的位置之间移动。此外,加压装置10设置有用于升高和降低上侧单元14的升降装置,使上侧单元14朝向下侧单元16下降,使载置台12压接于加热用下模具50或位于加热用下模具50之上的冷却用下模具52,以对被加工物100进行加压。即,在一实施例中,通过在冷却用下模具52位于加热用下模具50之上的状态下使上侧单元14下降,即能使冷却用下模具52在对被加工物100冷却的同时,对被加工物100进行加压。而在加热用下模具50之上不存在冷却用下模具52的状态下使上侧单元14下降,即能使加热用下模具50在对被加工物100加热的同时,对被加工物100进行加压。换句话说,在一实施例中,通过用升降装置升高和降低上侧单元14,以控制执行加压或解除加压,通过水平移动机构使冷却用下模具52水平移动,以将有助于加压的下模具切换为加热用下模具50或冷却用下模具52。升降装置和水平移动机构的驱动由控制单元18控制。

[0074] 其次,参照图3~图7,描述用加压装置10对被加工物100进行加压处理的示意图。当对被加工物100加压时,加热用下模具50预先被加热器54加热并加热到预定的处理温度 $T_p$ 。此外,通过使用冷却剂冷却上模具20、侧模具28和冷却用下模具52,使其温度预先降至较设置于被加工物100上的粘合剂114的玻璃化转变温度 $T_g$ 足够低的温度,例如,室温。

[0075] 如图3所示,当载置被加工物100的载置台12正好被搬运到上模具20的正下方时,控制单元18使上侧单元14下降或使载置台12上升,以使侧模具28的底面紧贴载置台12。此时,为了避免上模具20和中间垫24抵接于被加工物100,控制单元18向气缸40施加气压以使其伸长,成为侧模具28较上模具20等突出于下方的状态。又,此时,加热用下模具50和冷却用下模具52从载置台12分离。因此,在此状态下,没有压力施加到被加工物100。

[0076] 通过将侧模具28的底面紧贴于载置台12,形成由侧模具28、载置台12、上模具20和框体26围成的密闭空间。在这种状态下,控制单元18驱动吸引泵44,吸出密闭空间内的空气,使密闭空间成为真空状态。据此,被加工物100周围的空气被除去。通过在粘合剂114软化之前除去粘合剂114周围的空气,能有效地防止空气进到软化后粘合剂114内部而产生掺气(air biting)。

[0077] 当密闭空间的真空吸引完成后,控制单元18即解除气缸40的压力,使气缸40能进行收缩。当气缸40可以收缩时,真空压力(密闭空间和外部空间之间的压力差)使上模具20和侧模具28向载置台12和被加工物100相对移动。最终,中间垫24与被加工物100接触,被加工物100即以反映真空压的负荷 $P_b$ 被预备加压。该预备加压的负荷 $P_b$ 远低于后述的主加压

的加压负荷 $P_p$ 。此外,从上述说明和图4中可以清楚得知,该预备加压在载置台12和加热用下模具50分离的状态下进行。换句话说,预备加压在被加工物100未被加热之前,并且在粘合剂114被软化之前的状态下进行。借由预备加压的进行,中间垫24根据被加工物100的表面形状而变形,绕至被加工物100的周围、特别绕至是软化前的粘合剂114的周围以保持被加工物100。

[0078] 藉由预备加压,中间垫24紧贴于被加工物100,接着,如图5所示,控制单元18使带有被真空吸附的载置台12的上侧单元14下降,实施对载置台12以加热用下模具50从下侧按压的主加压。于主加压中,被加工物100被上模具20及加热用下模具50夹持,被指定的加压负荷 $P_p$ 加压。如上所述,加热用下模具50被预先加热到预定的处理温度 $T_p$ 。

[0079] 加热用下模具50的热通过导热性好的载置台12传递到被加工物100。更进一步的,在主加压中,被加工物100一边被以指定的加压负荷 $P_p$ 加压,一边被加热到预定的处理温度 $T_p$ 。通过执行既定时间的主加压的实施,设置于被加工物100的热固性粘合剂114在达到玻璃化转变温度 $T_g$ 软化后,并且之后达到固化温度 $T_c$ 而固化。藉此,电子元件112和基板110彼此结合。在这种情况下,加热用下模具50的热亦透过载置台12和被加工物100传递到中间垫24。然而,由于中间垫24的下方设置有隔热层36,因此热不易传递到柔软层34,能防止柔软层34和位于其上的上模具20变得温度过高。

[0080] 如果主加压执行充足的时间,如图6所示,则控制单元18使上侧单元14上升,以使加热用下模具50与载置台12分离。如在加热用下模具50与载置台12之间形成充足的空间的情况下,如图7所示,控制单元18将冷却用下模具52放置在载置台12与加热用下模具50之间。在这种状态下,控制单元18使上侧单元14与载置台12一起下降,以指定的冷却时负荷 $P_c$ 对被加工物100进行加压。在这种状态下,由于冷却用下模具52预先被冷却剂冷却,因此可以快速冷却被加工物100。在冷却期间,由于被加工物100被冷却用下模具52和上模具20夹持并加压,因此能有效地防止由热膨胀差引起的翘曲等。由于冷却时载荷 $P_c$ 只要能防止被加工物100变形即可,因此可较主加压的加压负荷 $P_p$ 小。当被加工物100冷却至能取出的温度(例如室温)时,控制单元18使上侧单元14与载置台12一起上升,解除加压。另外,控制单元18对气缸40施加压力使气缸40伸长,据以使上模具20上升,以使中间垫24与被加工物100分离。又,使吸入孔42开放于大气,使密闭空间成为大气压。最后,使上侧单元14进一步上升,使上模具20从载置台12分离后,将载置台12搬运到预定的卸载位置(图中未示出)。

[0081] 图8示出加压处理期间被加工物100周边环境压力、被加工物100温度和赋予被加工物100的负荷的变化示意图。从以上描述可知,在加压处理的开始时(时间 $t_0$ ),被加工物100的周边环境的压力为大气压 $P_a$ 。又,于时间 $t_0$ ,由于被加工物100的加热及加压尚未开始,因此被加工物100的温度为室温 $T_n$ ,赋予的负载的加压力为零。

[0082] 此后,从时间 $t_1$ 开始真空吸引。当于真空吸引完成后解除气缸40的压力,在时间 $t_2$ ,被加工物100被赋予相应于真空压 $P_v$ 的负荷 $P_b$ ,进行预备加压。然后,在时刻 $t_3$ ,开始进行主加压以使加热完成的加热用下模具50按压载置台12。主加压开始后,被加工物100的温度迅速升高并在较短的时间内达到指定的处理温度 $T_p$ 。处理温度 $T_p$ 较设置在被加工物100上的粘合剂114的玻璃化转变温度 $T_g$ 和粘合剂的固化温度 $T_c$ 高。因此,被加工物100在达到处理温度 $T_p$ 的过程,达到玻璃化转变温度 $T_g$ 而软化,然后达到固化温度 $T_c$ 而固化。

[0083] 此外,通过用加热用下模具50按压,在时间 $t_4$ ,被加工物100被预定的加压负荷 $P_p$

加压。此加压负荷 $P_p$ 足够大,能使电子元件112的凸起113与基板110的布线之间导通,例如为20吨。此后,在时间 $t_5$ ,停止主加压。更具体的,在时间 $t_5$ ,控制单元18升高上侧单元14以停止对被加工物100的加压。

[0084] 当上侧单元14升高时,施加到被加工物100的压力迅速降低。另一方面,如果采用自然冷却,被加工物100的温度不易降低,被加工物100仍为处理温度 $T_p$ 。因此,为了冷却被加工物100,控制单元18用冷却用下模具52代替加热用下模具50,用冷却用下模具52按压被加工物100以冷却被加工物100。在时间 $t_6$ ,当冷却用下模具52接触载置台12时,被加工物100的温度迅速下降。另外,下降上侧单元14可使对被加工物100的加压力增加,从而有效地防止了被加工物100的诸如翘曲的变形。此时施加的冷却时负荷 $P_c$ ,例如为10吨。

[0085] 当被加工物100冷却至室温时,则控制单元18升高上侧单元14以解除对被加工物100的加压。之后,将被加工物100的周围释放到大气压。然后,在时刻 $t_8$ ,当被加工物100的周围释放到大气压时,控制单元18使上侧单元14与被加工物100分离,将载置有被加工物100的载置台12搬送到卸载位置。

[0086] 从以上描述可知,在本实施例中,将有助于对被加工物100加压的下模具,在预先加热的加热用下模具50与预先冷却的冷却用下模具52之间进行切换。关于上述构成的原理,与现有技术相比较说明如下。

[0087] 现有技术的加压装置10,被加工物100夹在上模具20和下模具之间,并且根据需要加热和冷却被加工物100。在现有技术的加热装置中,为了加热和冷却被加工物100,加热装置和冷却装置都设置在下模具内,根据需要对下模具加热和冷却。在这种情况下,需要将经冷却的下模具加热到预定的处理温度 $T_p$ 的时间和将加热的下模具冷却到预定的冷却温度的时间。结果,在现有技术的加压装置10中,导致处理时间长。特别地,在加压装置10,为了承受高压,下模具需要厚度大、热容量大。加热和冷却这种大型下模具需要很长时间。

[0088] 当然,通过使用具有高加热能力的加热器,可以减少加热所需的时间。然而,这种加热器价格昂贵而导致成本增加。另外,当欲使曾被冷却的下模具短时间内上升到加热温度,在温度上升过程中,易产生超过所需的处理温度 $T_p$ 的情况。结果,即便是暂时的,被加工物100也有可能被过度加热。

[0089] 在本实施例中,如上所述,根据处理的进程切换预先加热的加热用下模具50和预先冷却的冷却用下模具52。结果,不需要加热或冷却下模具所需的时间,并且可以快速加热和冷却被加工物100。更具体的,如图8所示,在本实施例中,当加热用下模具50与载置台12接触时(参见图8中的时间 $t_3$ 前后),被加工物100的温度迅速上升,当冷却用下模具52与载置台12接触时(参见图8中的时间 $t_6$ 前后),被加工物100的温度迅速降低。

[0090] 换句话说,根据本实施例,不需要将下模具加热或冷却到所需温度的时间。结果,能大幅减少加压处理所需的时间。

[0091] 更进一步的,通过将下模具分为加热用下模具和冷却用下模具,可以减少能量损失,并且可以减少蒸汽的产生。更进一步的,对一个下模具进行加热和冷却的现有技术的加压装置10中,需要加热和冷却容量大的下模具,因此能量损失大。另外,当流以水等液体作为冷却剂将加热后的下模具冷却时,则液体变为蒸汽,导致冷却剂流动路径中的压力升高等。为了防止这种问题,需要在供应液体之前供应冷却空气,或者另外设置缓冲器,用于暂时存储并冷却供应液体之后产生的蒸汽,导致构造复杂化。在本实施例中,不需要在高温构

件内流动冷却剂,因此不会产生蒸汽,并且构造可以简化。

[0092] 此外,在本实施例中,被加工物100仅从下侧加热,上侧不进行加热。换句话说,在本实施例中,在上模具20中没有设置加热装置。因此,可以在不增加中间垫24的温度的情况下,将被加工物100加热到比现有技术更高的温度。

[0093] 更进一步的,在现有技术的加压装置10中,不仅下模具,而且上模具20中设置有加热装置,以便能够快速加热。在这种情况下,虽可以快速加热被加工物100,但设置在上模具20与被加工物100之间的中间垫24也被加热。本实施例的中间垫24具有隔热层36,但是现有技术中的中间垫24不具有隔热层36,而是由硅的有机物为主要成分的柔软层构成。这种柔软层34的耐热温度通常小于200度。另一方面,近年来,设置在被加工物100上的粘合剂114的固化温度 $T_c$ 高变,通常为150至300度。也就是说,为了使粘合剂114固化,将电子元件112接合到基板110,需要将加工物100加热到150到300度。

[0094] 当通过设置在上模具20中的加热装置将被加工物100加热到150至300度时,设置在上模具20与被加工物100之间的中间垫24(柔软层34)也将被加热。在这种情况下,中间垫24有可能超过耐热温度并且破损。也就是说,在上模具20设置加热装置的现有技术的加压装置10,可能导致中间垫24的破损。因此,在上模具20设置加热装置的现有技术的加压装置10中,难以将被加工物100加热到较中间垫24(柔软层34)的耐热温度更高的温度。

[0095] 另一方面,在本实施例中,如上所述,加热装置仅设置在加热用下模具50,而未设置在上模具20中。因此,耐热性低的柔软层34不会有从上模具20被加热的情形。又,在本实施例中,隔热层36设置在耐热性低的柔软层34与被加热到高温的被加工物100之间。此外,通过使冷却剂流过冷却剂流动路径30a,上模具20保持一恒定的温度。结果,有效地防止了向柔软层34的热传递,而可以防止柔软层34的温度升高,进而有效防止热破损。换句话说,根据本实施例,可以将被加工物100加热到高于柔软层34的耐热温度的温度,因此可以处理的被加工物100的范围扩大。

[0096] 此外,从以上描述可知,在本实施例中,在被加工物100加热之前,先对被加工物的周围环境进行真空吸引。据此,能防止加热、加压后的粘合剂114内部残留空气。这里,在粘合剂融化之前,也即在粘合剂114达到玻璃化转变温度 $T_g$ 之前进行这种真空吸引较佳。若在上模具20设置加热装置的现有技术的加压装置10,在真空吸引时,由于高温上模具20会接近被加工物100,因此也会有粘合剂114融化,导致无法适当进行排除空气的问题。当然,如果在真空吸引期间,停止上模具20的加热的话,虽能避免上述问题,但是在这种情况下,需要在真空吸引之后加热上模具20,而导致所需的处理时间变长的问题。

[0097] 更进一步的,在本实施例中,在真空吸引后及被加工物100加热之前,将被加工物100以上模具20及中间垫24,以低于加压负荷 $P_p$ 的预备加压的负荷 $P_b$ 进行加压的预备加压。通过在加热之前进行预备加压,被加工物100被中间垫24保持。结果,即使粘合剂114融化,电子元件112的移动也会受到中间垫24的限制,能有效防止电子元件112的偏移。更进一步的,在现有技术的加压装置10中,是在不进行预备加压的情况下,对被加工物100进行加压和加热。因此,会有被加工物100在被中间垫24充分保持之前,粘合剂114达到玻璃化转变温度 $T_g$ 而软化的问题。在未被中间垫24保持的状态下,粘合剂114软化时,电子元件112能较自由地移动,因此会导致电子元件112的位置偏移等。另一方面,在本实施例中,通过未被加热的上模具20和中间垫24对被加工物100进行预备加压,将被加工物100以中间垫24加以保持

后,进行被加工物100的加热。因此,即使因加热使粘合剂软化,也可以限制电子元件112的移动,并且可以有效地防止电子元件112的位置偏移。

[0098] 接下来,于第二实施例,请参考图9至图12。图9至图12示出第二实施例中的加压处理的过程图。第二实施例与第一实施例的不同之处在于加热用下模具50和冷却用下模具52都可以水平移动。图9示出了第二实施例中的加压处理过程的开始时。如图9所示,在此状态下,冷却用下模具52位于相对于上模具20在水平方向上错位的位置,加热用下模具50则位于上模具20的下方。在此状态下,载置有被加工物100的载置台12被搬运到冷却用下模具52之上。在此状态下,由于冷却用下模具52位于从上模具20往水平方向错位的位置,因此可以在冷却用下模具52的上侧确保有大的空间,充分确保用以进行载置台12的搬运的空间(例如,搬送载置台12的机构的设置空间等)。

[0099] 如图10所示,在将载置台12搬运到冷却用下模具52上后,控制单元18使加热用下模具50移动至从上模具20往水平方向错位的位置。同时,控制单元18使冷却用下模具52水平移动到上模具20的正下方的位置。此后,控制单元18使上侧单元14下降,使侧模具28的底面紧贴于载置台12的上面。之后,与第一实施例同样的,在对被加工物100周围的密闭空间进行真空吸引后,利用该密闭空间与外部空间之间的压差,控制单元18以预备加压的负荷 $P_b$ 对被加工物进行预备加压。当预备加压完成后,控制单元18再一次将冷却用下模具52移动至从上模具20往水平方向错位的位置,并使加热用下模具50移动至上模具20的正下方的位置。接着,如图11所示,控制单元18使加热用下模具50按压载置台12,进行一边对被加工物100以指定的加压负荷 $P_p$ 进行加压,一边加热的主加压。主加压结束后,如图12所示,控制单元18用冷却用下模具52代替加热用下模具50,一边以冷却用下模具52对被加工物100进行加压,一边使其冷却。接着,在被加工物100冷却结束后,控制单元18使上侧单元14上升以使上侧单元14与载置台12分离后,使载置台12的冷却下部模52往水平方向移动。之后,控制单元18将载置台12搬运到预定的卸载位置。

[0100] 由以上说明、图10及图12可知,根据第二实施例,由于加热用下模具50和冷却用下模具52不会上下排列,因此能防止两下模具50,52间的传热。其结果,易于将各下模具50,52保持在指定温度。

[0101] 又,第二实施例与第一实施例同样的,能大幅缩短加热和冷却所需的时间、以及加压处理的时间。此外,在粘合剂114软化之前进行了真空吸引及预备加压,因此能确实防止掺气及零件的偏移等。

[0102] 又,以上说明仅为第一实施例,只要是能将有助于加压的下模具,以加热用下模具50与冷却用下模具52加以切换的话,亦可适当变更为其它构成。例如,在本实施例中,在主加压前进行真空吸引和预备加压,但亦可使情形省略这些步骤。此外,在本实施例中,虽然于中间垫24设有柔软层34和隔热层36,但若能将柔软层34保持于耐热温度以下的话,则可以省略隔热层36。又,在上面的描述中,虽然使上侧单元14升降以切换加压的实施与解除,但亦可取代上侧单元14,或再加上使下侧单元16升降,以切换加压的实施与解除。此外,各种驱动结构,冷却装置和加热装置的构成,可以以公知的其它构成取代。

[0103] 附图标记说明

[0104] 10加压装置,12载置台,14上侧单元,16下侧单元,18控制单元,20上模具,22基部件,24中间垫,26框体,28侧模具,30冷却剂流动路径,32弹簧构件,34柔软层,36隔热层,

38中间片,40气缸,42吸入孔,44吸引泵,50加热用下模具,52冷却用下模具,54加热器,56、58、60隔热构件,100被加工物,110基板,111布线,112电子元件,113凸起;114粘合剂。

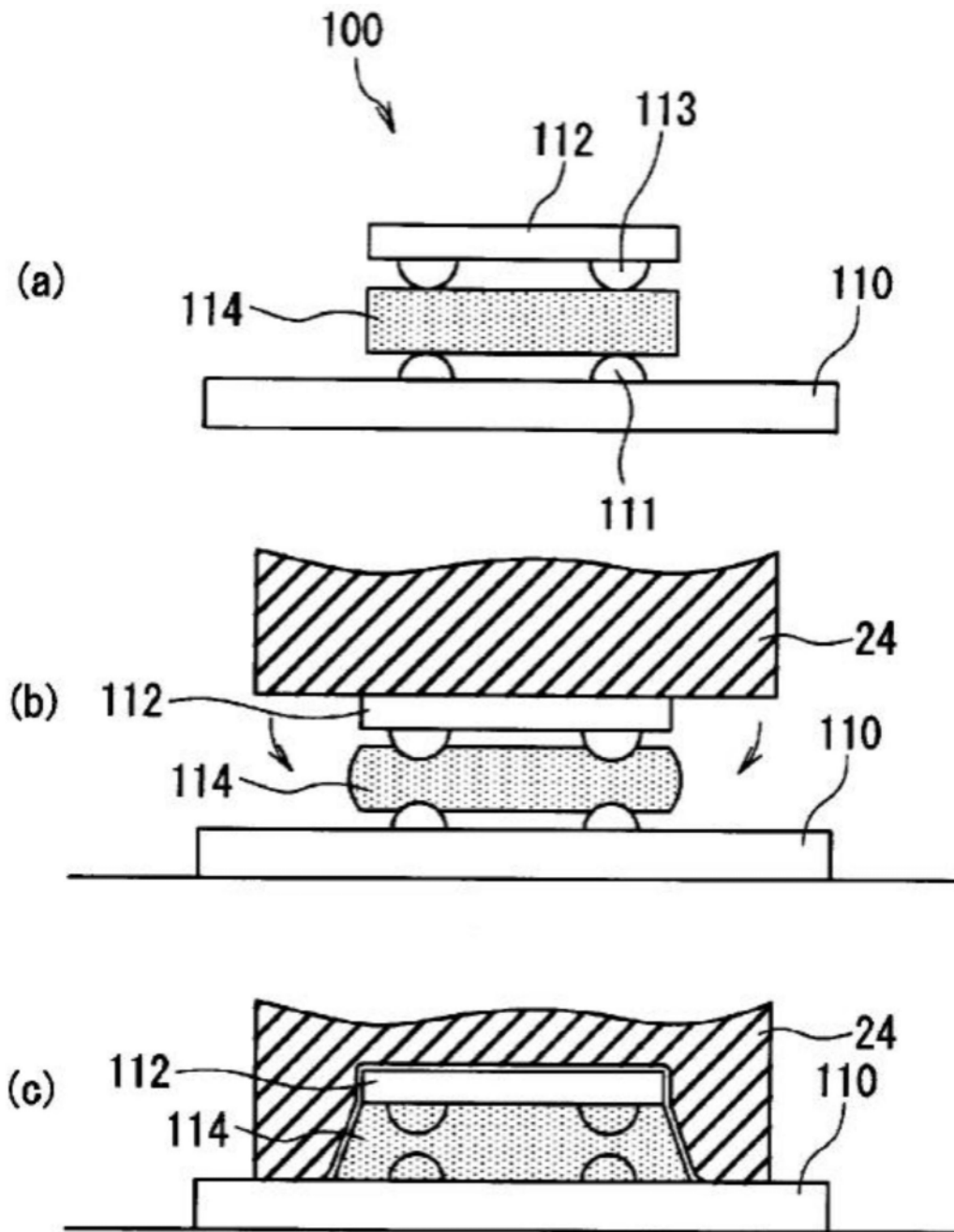


图1

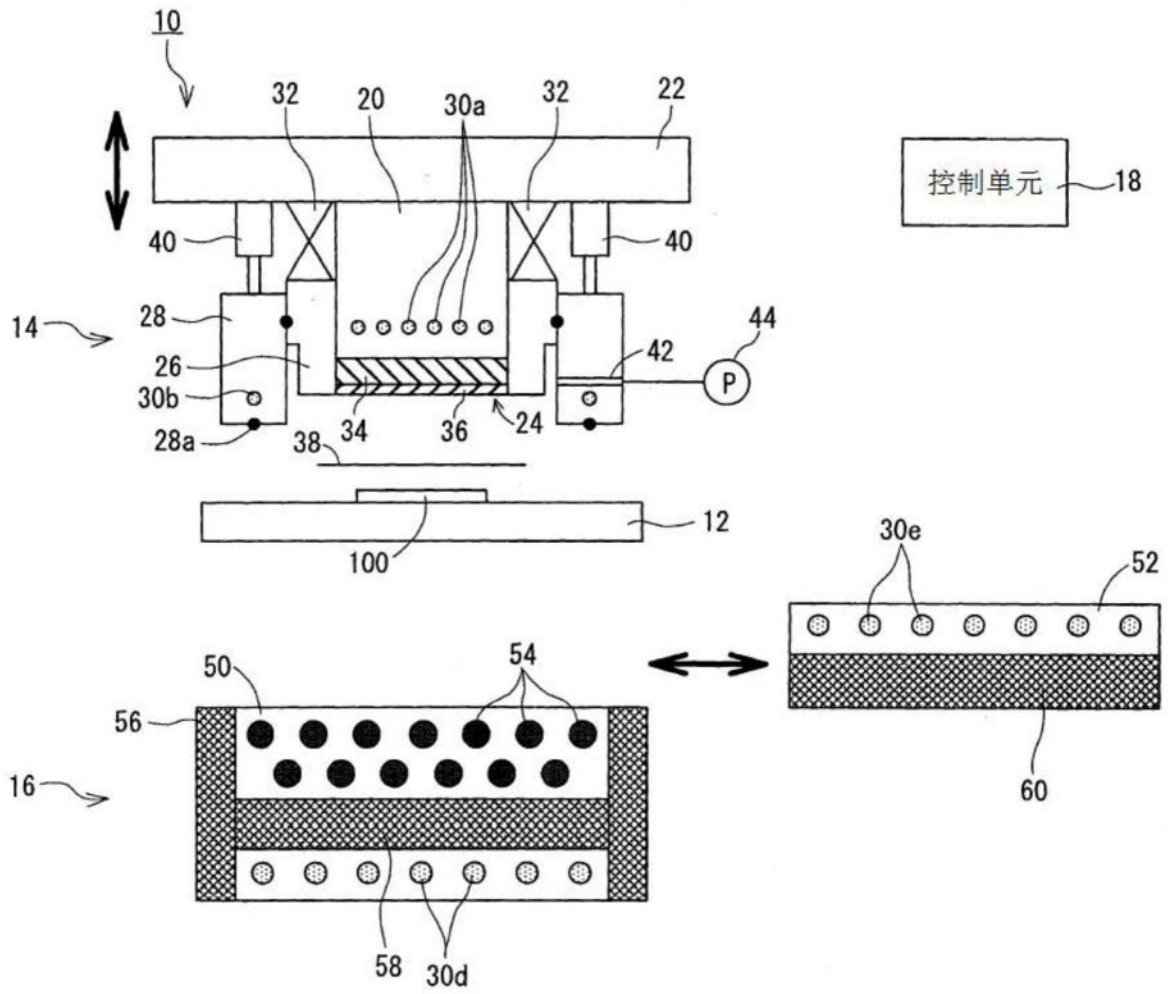


图2

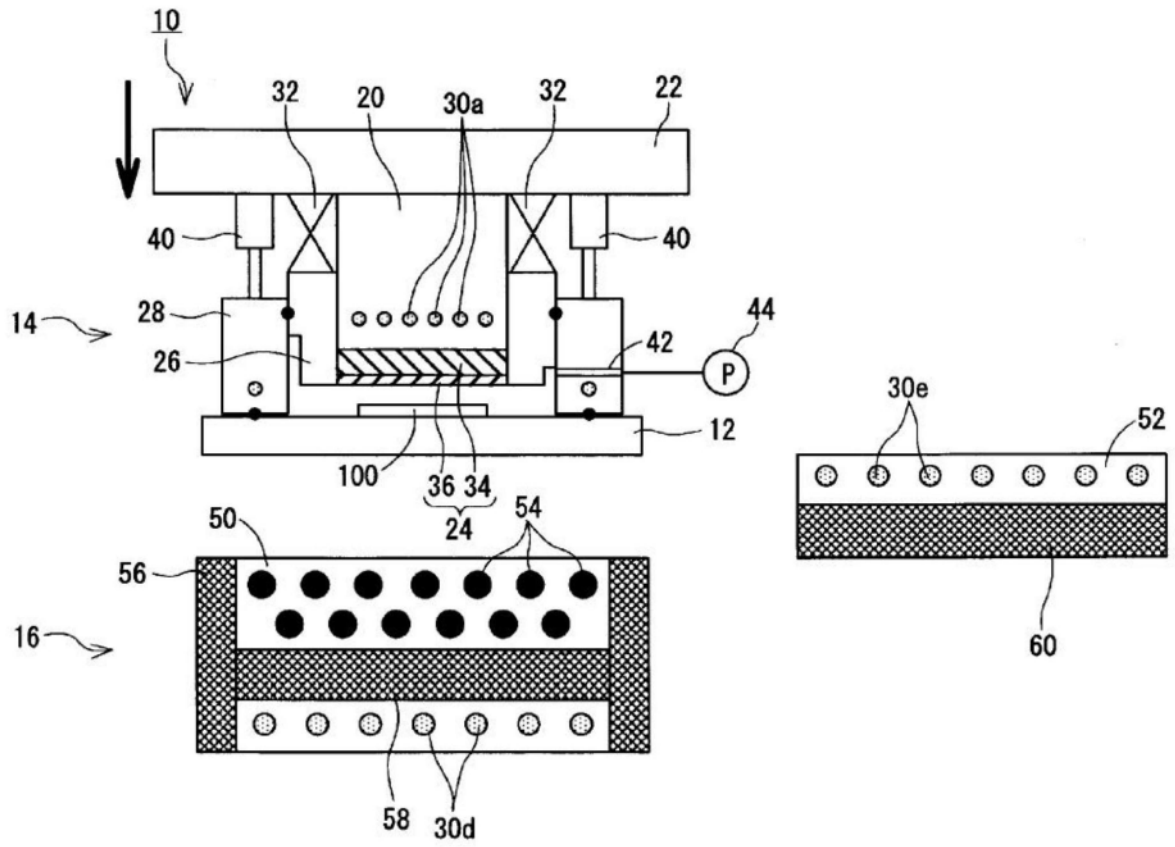


图3

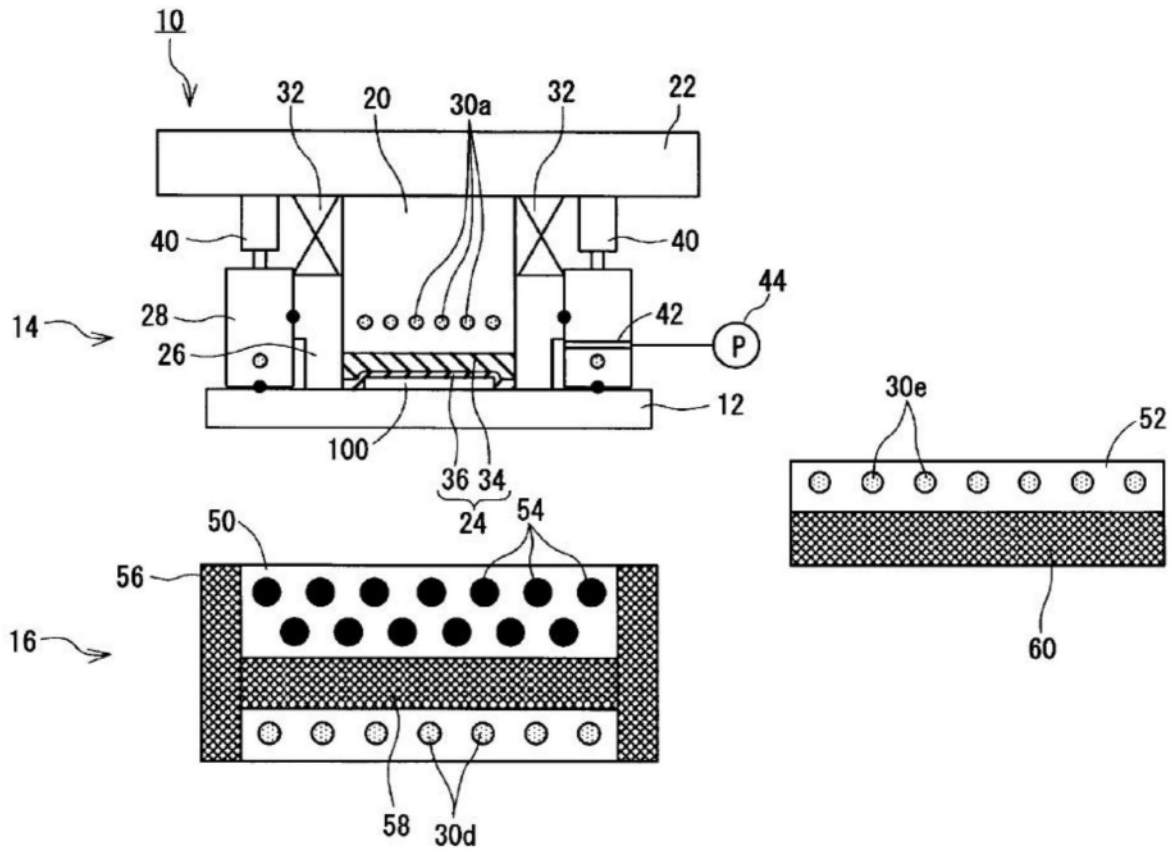


图4

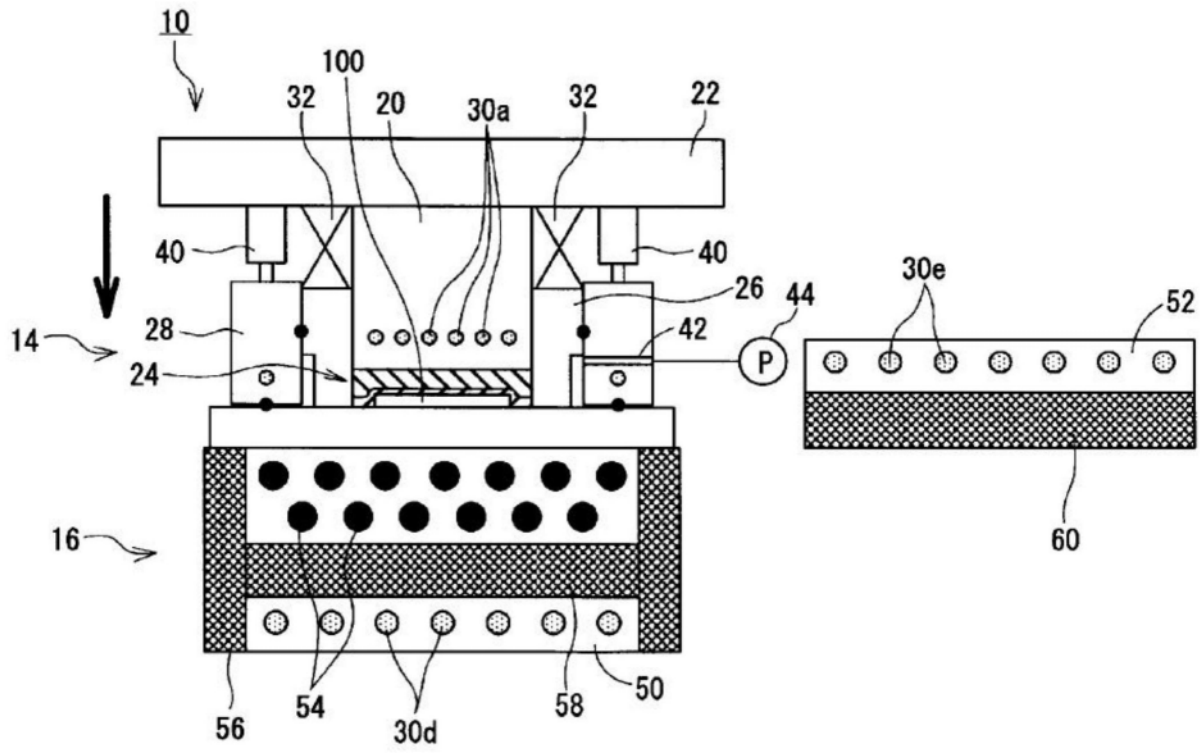


图5

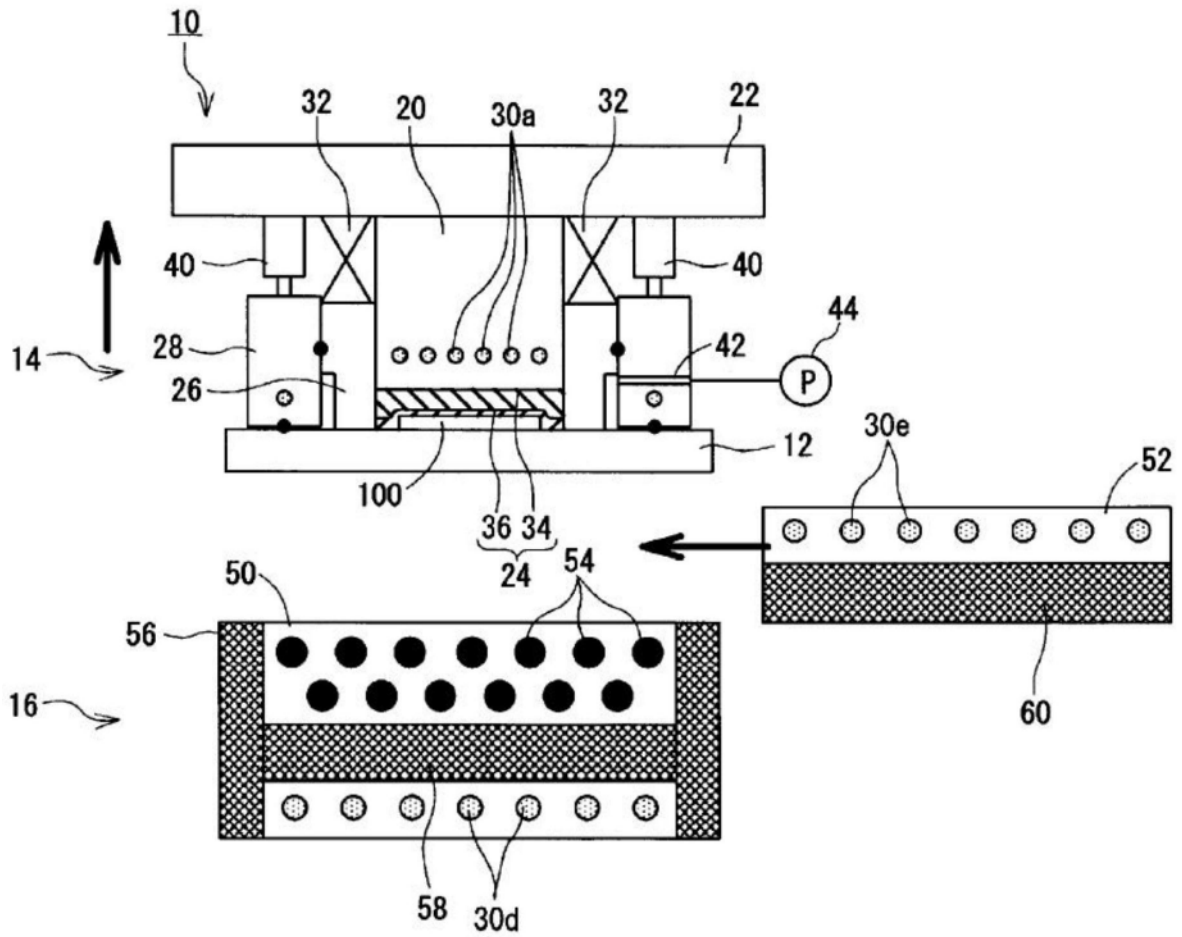


图6

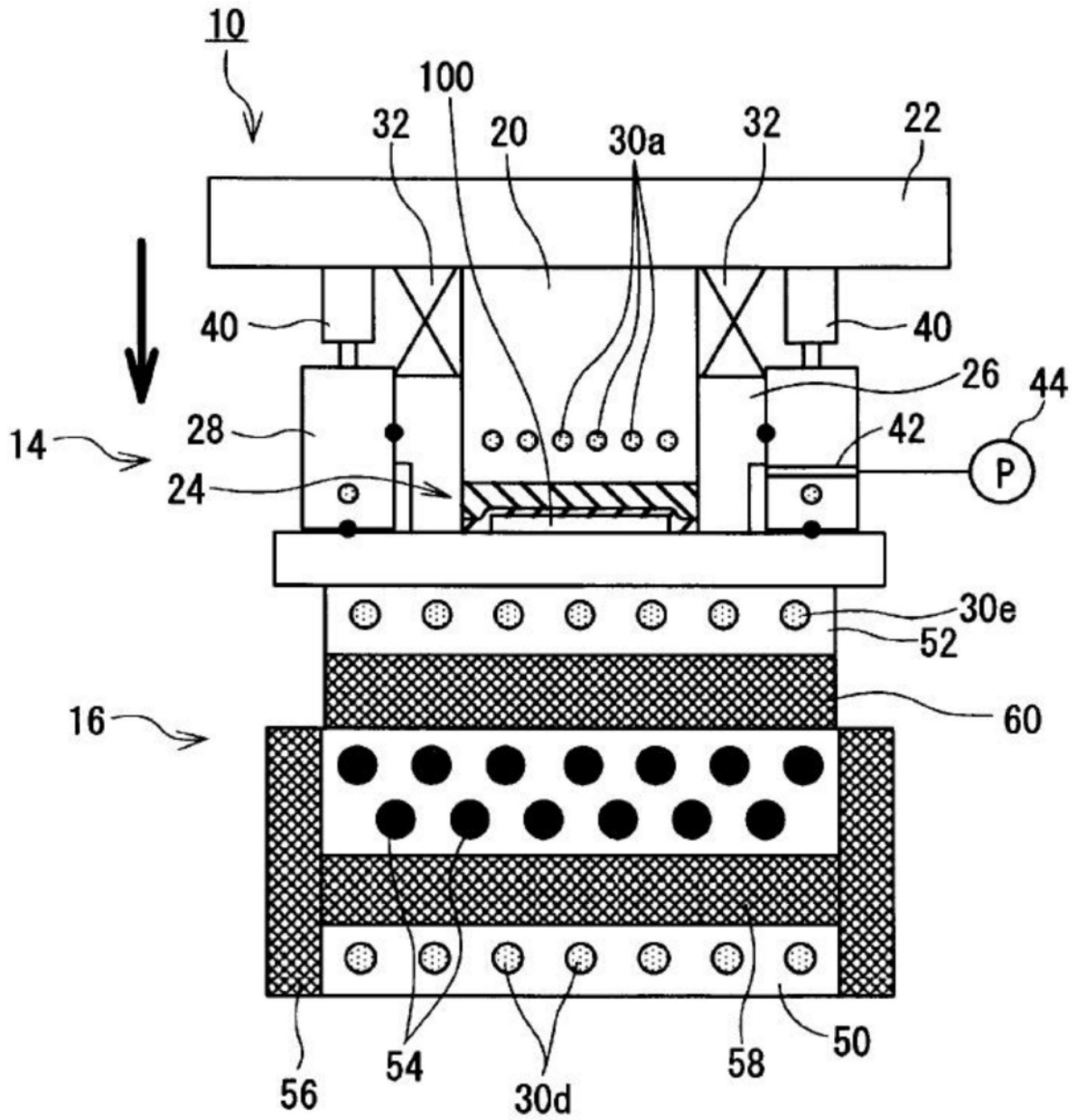


图7

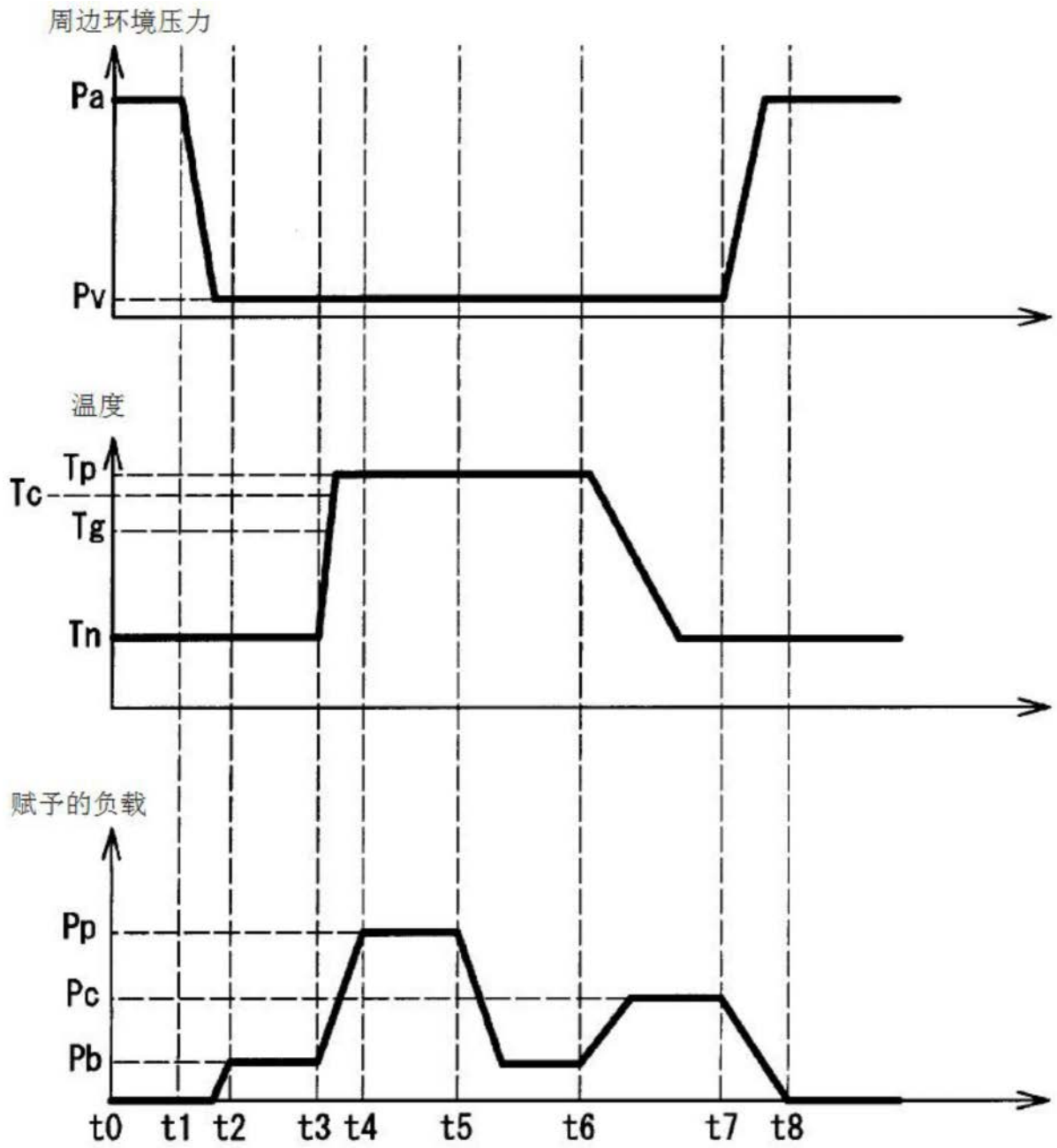


图8

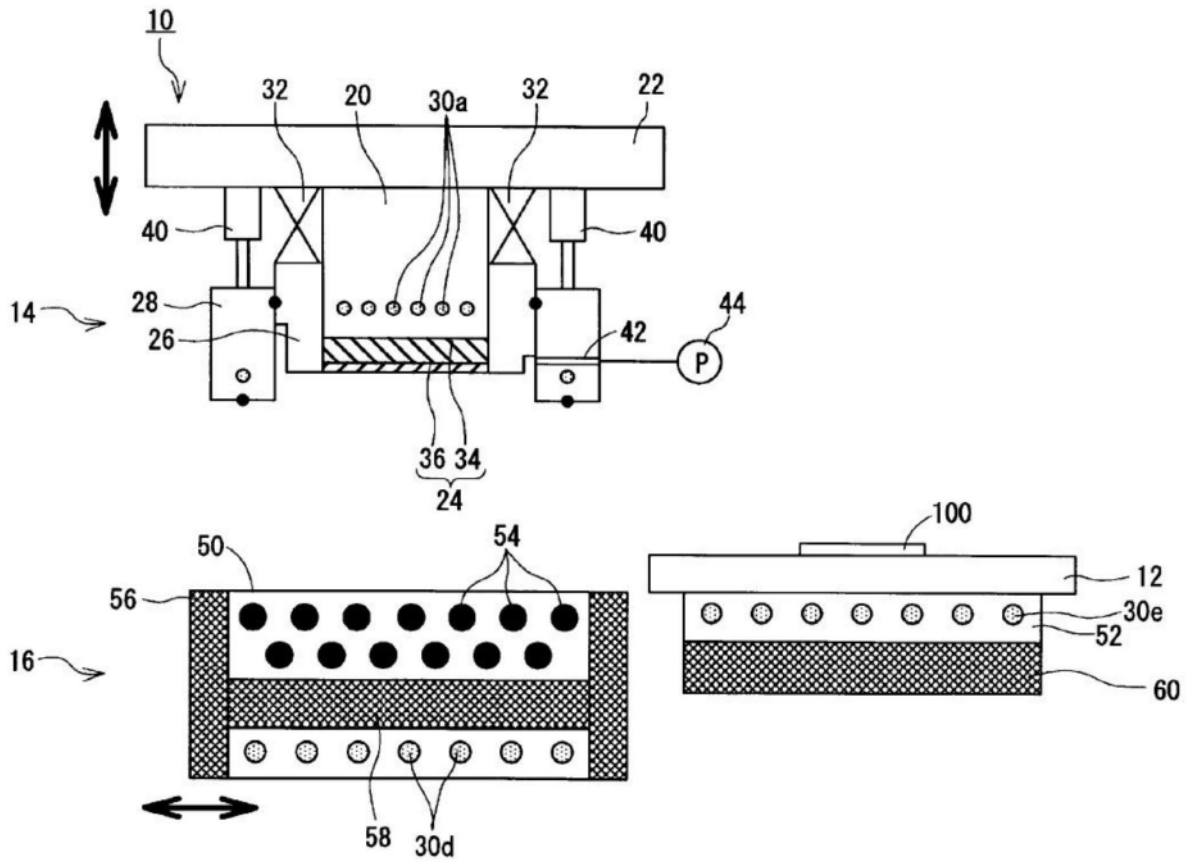


图9

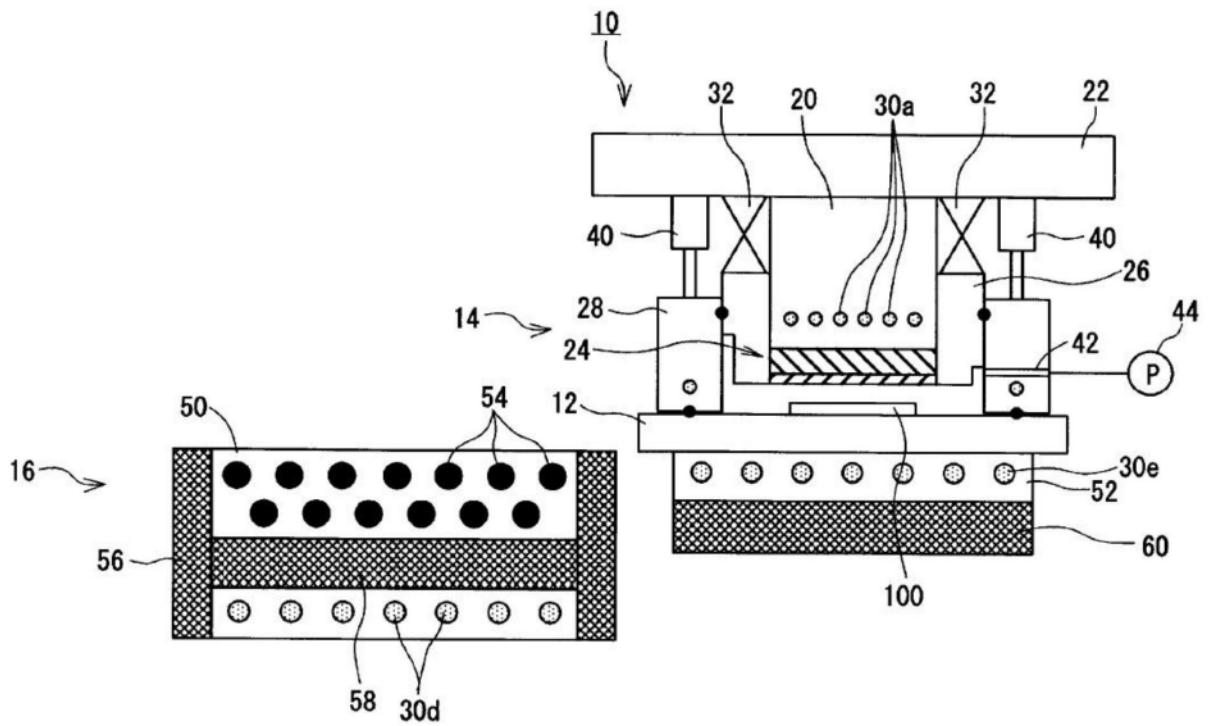


图10

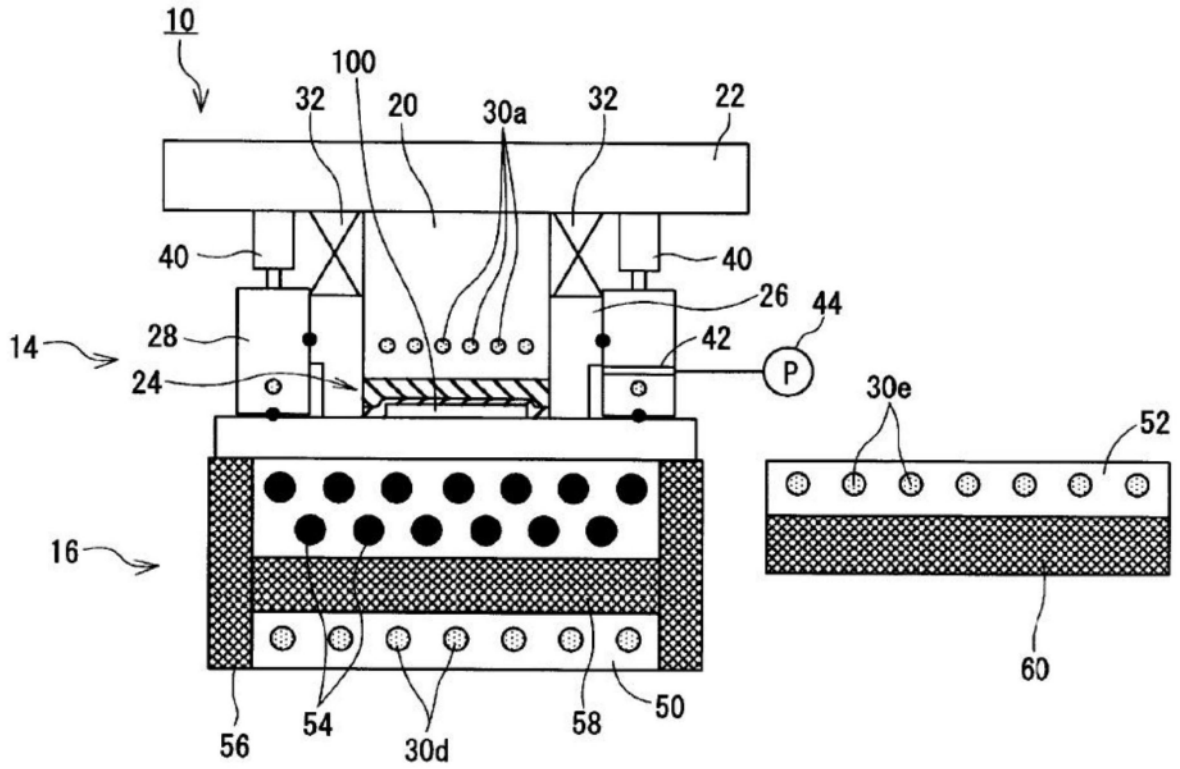


图11

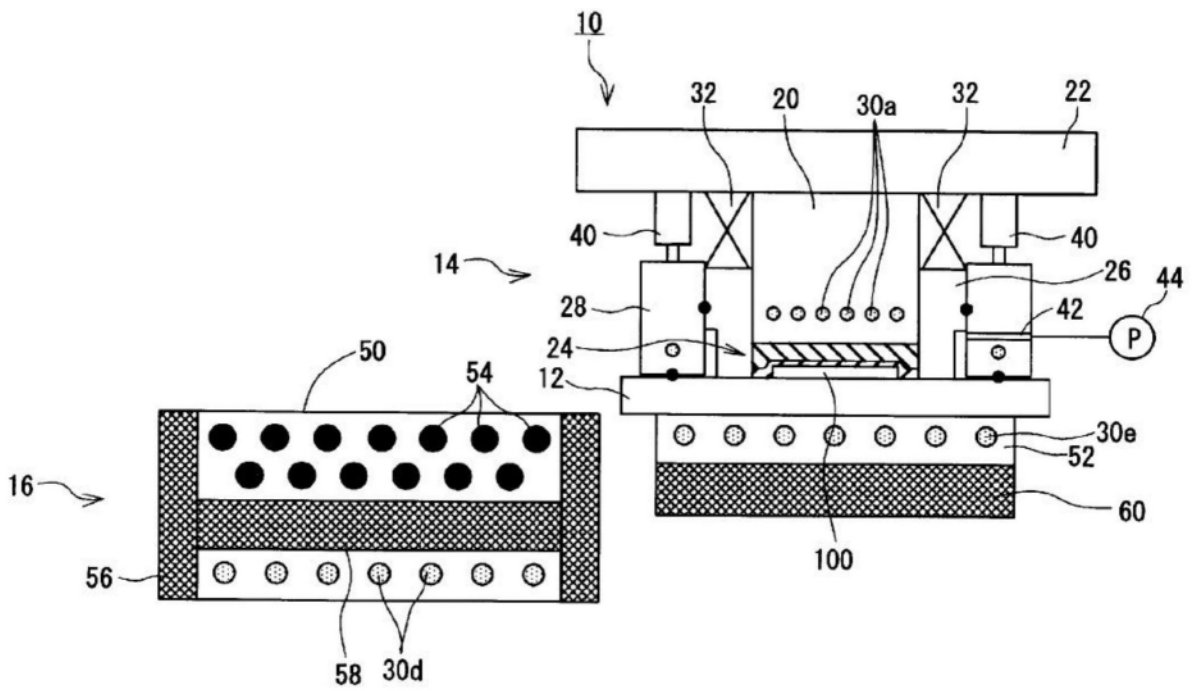


图12