



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104303277 B

(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201380025531.X

(72)发明人 瀬山耕平

(22)申请日 2013.12.19

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104303277 A

代理人 马雯雯 臧建明

(43)申请公布日 2015.01.21

(51)Int.Cl.

H01L 21/60(2006.01)

(30)优先权数据

2012-278884 2012.12.21 JP

(56)对比文件

CN 1472785 A, 2004.02.04,

JP 特开2010-114103 A, 2010.05.20,

JP 特开2010-114102 A, 2010.05.20,

JP 特开平9-129677 A, 1997.05.16,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.11.14

审查员 余元

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/084042 2013.12.19

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/098174 JA 2014.06.26

(73)专利权人 株式会社新川
地址 日本东京武藏村山市伊奈平二丁目51番地之1

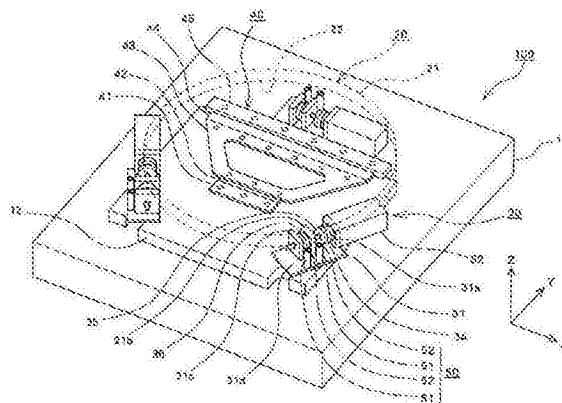
权利要求书3页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

覆晶黏晶机以及黏晶平台的平坦度与变形量补正方法

(57)摘要

一种覆晶黏晶机包括：基底(12)；黏晶平台(20)；多个上下方向位置调整支持机构(30)，安装于基底(12)，分别在上下方向支持设置在黏晶平台(20)的下表面(22)的多个支持点，并且调整各支持点的上下方向位置；板弹簧机构(40)，将基底(12)与黏晶平台(20)予以连接。板弹簧机构(40)限制黏晶平台(20)相对于基底(12)的在沿着黏晶平台(20)的表面(21)的X轴的方向、及与X轴正交的Y轴的方向上的相对移动，且容许黏晶平台(20)相对于基底(12)的绕X轴的第一扭转、绕Y轴的第二扭转、及黏晶平台(20)相对于基底(12)的上下方向上的移动。藉此，覆晶黏晶机中实现黏晶质量的提高与高速化。



1. 一种覆晶黏晶机,包括:

基体部;

黏晶平台,吸附固定黏晶对象物;

多个上下方向位置调整支持机构,安装于上述基体部,分别在上下方向上支持多个支持点并且调整各支持点的上下方向位置,上述多个支持点设置在上述黏晶平台吸附固定上述黏晶对象物的表面的相反侧的面;以及

连接构件,将上述基体部与上述黏晶平台予以连接,

上述连接构件限制上述黏晶平台相对于上述基体部在沿着上述黏晶平台的表面的第一轴的方向、与沿着上述黏晶平台的表面而与上述第一轴正交的第二轴的方向上的相对移动,且容许上述黏晶平台相对于上述基体部绕上述第一轴的第一扭转、绕上述第二轴的第二扭转、及上述黏晶平台相对于上述基体部的上下方向的移动。

2. 根据权利要求1所述的覆晶黏晶机,

上述连接构件为第一边与第二边平行的大致梯形形状,且为板弹簧机构,包括:与上述第一边邻接且沿着上述第一边的第一可挠性部、与上述第二边邻接且沿着上述第二边的第二可挠性部,以及上述第一可挠性部与上述第二可挠性部之间的刚体部,

上述第一边与上述第二边以与上述第一轴或上述第二轴平行的方式配置于上述基体部与上述黏晶平台之间。

3. 根据权利要求2所述的覆晶黏晶机,

上述板弹簧机构的上述第一边比上述第二边短,

上述板弹簧机构的上述第一边安装在与上述黏晶平台的表面为相反侧的面上且位于自上述黏晶平台的重心位置偏离第一距离的第一位置处,

上述板弹簧机构的上述第二边安装在上述基体部与上述黏晶平台对向的面上且位于第二位置处,所述第二位置在上述第一位置与上述重心相反的一侧且自上述重心偏离比上述第一距离长的第二距离。

4. 根据权利要求1所述的覆晶黏晶机,包括多个加压弹簧,上述多个加压弹簧将上述黏晶平台的上述各支持点挤压至上述各上下方向位置调整支持机构上,

上述各上下方向位置调整支持机构包含与上述各支持点接触的凸轮机构。

5. 根据权利要求2所述的覆晶黏晶机,包括多个加压弹簧,上述多个加压弹簧将上述黏晶平台的上述各支持点挤压至上述各上下方向位置调整支持机构上,

上述各上下方向位置调整支持机构包含与上述各支持点接触的凸轮机构。

6. 根据权利要求3所述的覆晶黏晶机,包括多个加压弹簧,上述多个加压弹簧将上述黏晶平台的上述各支持点挤压至上述各上下方向位置调整支持机构上,

上述各上下方向位置调整支持机构包含与上述各支持点接触的凸轮机构。

7. 根据权利要求1所述的覆晶黏晶机,包括控制部,上述控制部使上述上下方向位置调整支持机构动作,

上述控制部包括显示上述黏晶平台各部的平坦度的平坦度图,且包括平坦度补正单元,上述平坦度补正单元根据黏晶位置且基于上述平坦度图来补正上述黏晶平台的高度与倾斜。

8. 根据权利要求2所述的覆晶黏晶机,包括控制部,上述控制部使上述上下方向位置调

整支持机构动作，

上述控制部包括显示上述黏晶平台各部的平坦度的平坦度图，且包括平坦度补正单元，上述平坦度补正单元根据黏晶位置且基于上述平坦度图来补正上述黏晶平台的高度与倾斜。

9. 根据权利要求3所述的覆晶黏晶机，包括控制部，上述控制部使上述上下方向位置调整支持机构动作，

上述控制部包括显示上述黏晶平台各部的平坦度的平坦度图，且包括平坦度补正单元，上述平坦度补正单元根据黏晶位置且基于上述平坦度图来补正上述黏晶平台的高度与倾斜。

10. 根据权利要求1所述的覆晶黏晶机，包括控制部，上述控制部使上述上下方向位置调整支持机构动作，

上述控制部包括预计变形量图，上述预计变形量图显示将黏晶工具抵压至上述黏晶平台时的推压负载所引起的上述黏晶平台各部的预计变形量，且包括变形量补正单元，上述变形量补正单元根据黏晶时的推压位置与推压负载而仅以上述黏晶平台的上述预计变形量来补正上述黏晶平台的高度与倾斜。

11. 根据权利要求2所述的覆晶黏晶机，包括控制部，上述控制部使上述上下方向位置调整支持机构动作，

上述控制部包括预计变形量图，上述预计变形量图显示将黏晶工具抵压至上述黏晶平台时的推压负载所引起的上述黏晶平台各部的预计变形量，且包括变形量补正单元，上述变形量补正单元根据黏晶时的推压位置与推压负载而仅以上述黏晶平台的上述预计变形量来补正上述黏晶平台的高度与倾斜。

12. 根据权利要求3所述的覆晶黏晶机，包括控制部，上述控制部使上述上下方向位置调整支持机构动作，

上述控制部包括预计变形量图，上述预计变形量图显示将黏晶工具抵压至上述黏晶平台时的推压负载所引起的上述黏晶平台各部的预计变形量，且包括变形量补正单元，上述变形量补正单元根据黏晶时的推压位置与推压负载而仅以上述黏晶平台的上述预计变形量来补正上述黏晶平台的高度与倾斜。

13. 根据权利要求1所述的覆晶黏晶机，

上述黏晶平台包括：

导热率低的第一层；

导热率大于上述第一层且热膨胀率与上述第一层大致相同的第二层；

由与上述第二层相同的材料构成的第三层；以及

加热器，夹入于上述第二层与上述第三层之间。

14. 根据权利要求2所述的覆晶黏晶机，

上述黏晶平台包括：

导热率低的第一层；

导热率大于上述第一层且热膨胀率与上述第一层大致相同的第二层；

由与上述第二层相同的材料构成的第三层；以及

加热器，夹入于上述第二层与上述第三层之间。

15. 根据权利要求3所述的覆晶黏晶机，

上述黏晶平台包括：

导热率低的第一层；

导热率大于上述第一层且热膨胀率与上述第一层大致相同的第二层；

由与上述第二层相同的材料构成的第三层；以及

加热器，夹入于上述第二层与上述第三层之间。

16. 一种黏晶平台的平坦度补正方法，为覆晶黏晶机的黏晶平台的平坦度补正方法，包括下述步骤：

准备上述覆晶黏晶机，上述覆晶黏晶机包括：基体部；黏晶平台，吸附固定黏晶对象物；多个上下方向位置调整支持机构，安装于上述基体部，分别在上下方向上支持多个支持点并且调整各支持点的上下方向位置，上述多个支持点设置在上述黏晶平台吸附固定上述黏晶对象物的表面的相反侧的面；连接构件，将上述基体部与上述黏晶平台予以连接；以及控制部，使上述上下方向位置调整支持机构动作；

在上述控制部内准备平坦度图，上述平坦度图显示上述黏晶平台各部的平坦度；以及

藉由上述控制部使多个上述上下方向位置调整支持机构动作，根据黏晶位置且基于上述平坦度图来补正上述黏晶平台的高度与倾斜。

17. 根据权利要求16所述的黏晶平台的平坦度补正方法，

上述连接构件限制上述黏晶平台相对于上述基体部沿着上述黏晶平台的表面的第一轴的方向、与沿着上述黏晶平台的表面而与上述第一轴正交的第二轴的方向上的相对移动，且容许上述黏晶平台相对于上述基体部绕上述第一轴的第一扭转、绕上述第二轴的第二扭转、及上述黏晶平台相对于上述基体部的上下方向的移动。

18. 一种黏晶平台的变形量补正方法，为覆晶黏晶机的黏晶平台的变形量补正方法，包括下述步骤：

准备覆晶黏晶机，上述覆晶黏晶机包括：基体部；黏晶平台，吸附固定黏晶对象物；多个上下方向位置调整支持机构，安装于上述基体部，分别在上下方向上支持多个支持点并且调整各支持点的上下方向位置，上述多个支持点设置在上述黏晶平台吸附固定黏晶对象物的表面的相反侧的面；连接构件，将上述基体部与上述黏晶平台予以连接；以及控制部，使上述上下方向位置调整支持机构动作；

在上述控制部内准备预计变形量图，上述预计变形量图显示将黏晶工具抵压至黏晶平台时的推压负载所引起的上述黏晶平台各部的预计变形量；

藉由上述控制部使多个上述上下方向位置调整支持机构动作，根据黏晶时的推压位置与推压负载而仅以上述黏晶平台的预计变形量来补正上述黏晶平台的高度与倾斜。

19. 根据权利要求18所述的黏晶平台的变形量补正方法，

上述连接构件限制上述黏晶平台相对于上述基体部沿着上述黏晶平台的表面的第一轴的方向、与沿着上述黏晶平台的表面而与上述第一轴正交的第二轴的方向上的相对移动，且容许上述黏晶平台相对于上述基体部绕上述第一轴的第一扭转、绕上述第二轴的第二扭转、及上述黏晶平台相对于上述基体部的上下方向的移动。

覆晶黏晶机以及黏晶平台的平坦度与变形量补正方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种覆晶黏晶机以及黏晶平台的平坦度与变形量补正方法。

背景技术

[0002] 大多情况下使用如下的覆晶黏晶方法,即,当在藉由抗蚀剂等而形成于半导体芯片的电极上的支柱(pillar)的前端形成焊料的皮膜之后,使半导体芯片反转,将形成于支柱的前端的焊料的皮膜抵压至基板的电极,进行加热而使焊料熔融从而将半导体芯片安装于基板上。这样,使半导体芯片反转而安装于基板上的装置被称作覆晶黏晶机。而且,近年来,利用覆晶黏晶方法将其他半导体芯片黏晶于晶片(wafer)上的半导体芯片上而非基板上,从而制造出积层有半导体芯片的电子零件。

[0003] 在覆晶黏晶方法中,因将半导体芯片的多个电极与基板上的多个电极同时连接,故重要的是以于半导体芯片的电极上的支柱的前端所形成的焊料皮膜的面同时与基板的电极进行接触的方式,来将基板与半导体芯片保持为平行。因此,提出如下方法:藉由在上下方向上可移动的3个支持机构来支持用以吸附保持基板的黏晶平台,且以保持黏晶平台与黏晶工具的平行度的方式来调整黏晶平台表面的斜度(例如,参照专利文献1、专利文献2)。

[0004] [现有技术文献]

[0005] [专利文献]

[0006] [专利文献1] 日本专利特开2010-114102号公报

[0007] [专利文献2] 日本专利特开2010-114103号公报

发明内容

[0008] [发明要解决的课题]

[0009] 然而,近年来,半导体芯片变得大型化,同时连接的电极的数目为1000以上亦不在少数,此外,于电极上的支柱的前端所形成的焊料皮膜的厚度非常薄,为 $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 左右。而且,为了将1000个以上的支柱同时黏晶于基板的电极上,而要求将各支柱的前端面与基板电极面同时限制于焊料皮膜的厚度内。进而,随着半导体芯片的电极的数目的增多,而挤压半导体芯片的负载亦增大,近年来,黏晶时的推压负载亦有时为500N左右。即,相当于人的体重程度的大的推压负载会被施加至半导体芯片、黏晶平台上。该情况下,因负载所引起的黏晶平台的变形,而施加至半导体芯片、晶片(wafer)、基板等的力产生分布,产生电极或者支柱的部分接触,从而存在黏晶质量下降的问题。

[0010] 而且,覆晶黏晶方法中,为了使焊料熔融而将黏晶平台连同黏晶工具一并进行加热。然而,若因该加热引起的温度上升,而黏晶平台自身产生变形,则会与上述同样地,产生电极或者支柱的部分接触,从而存在黏晶质量下降的问题。

[0011] 进而,在覆晶黏晶机中,黏晶平台固定于XY台上,黏晶中会高速地沿XY方向移动。因此,如专利文献1中记载的现有技术那样,仅利用在分别以120度而错开方向的V型槽中插

入了前端为球面的轴 (shaft) 的支持构造,存在如下问题:无法承受住黏晶平台高速地移动时的横方向的负载,从而在黏晶平台的位置产生弯曲,或在黏晶平台中产生振动而无法进行良好的高速黏晶。

[0012] 因此,本发明的目的在于在覆晶黏晶机中实现黏晶质量的提高与高速化。

[0013] [解决课题的手段]

[0014] 本发明的覆晶黏晶机包括:基体部;黏晶平台,吸附固定黏晶对象物;多个上下方向位置调整支持机构,安装于基体部,分别在上下方向上支持多个支持点并且调整各支持点的上下方向位置,上述多个支持点设置在黏晶平台的与吸附固定黏晶对象物的表面为相反侧的面;以及连接构件,将基体部与黏晶平台予以连接,连接构件限制黏晶平台相对于基体部的在沿着黏晶平台的表面的第一轴的方向、与沿着黏晶平台的表面而与第一轴正交的第二轴的方向上的相对移动,且容许黏晶平台相对于基体部的绕第一轴的第一扭转 (twist)、绕第二轴的第二扭转、及黏晶平台相对于基体部的上下方向上的移动。

[0015] 本发明的覆晶黏晶机中,亦较佳为连接构件为第一边与第二边平行的大致梯形形状,且为板弹簧机构,包括:与第一边邻接且沿着第一边的第一可挠性部,与第二边邻接且沿着第二边的第二可挠性部,以及第一可挠性部与第二可挠性部之间的刚体部,第一边与第二边以与第一轴或第二轴平行的方式配置于基体部与黏晶平台之间。

[0016] 本发明的覆晶黏晶机中,亦较佳为板弹簧机构的第一边比第二边短,板弹簧机构的第一边安装在黏晶平台的与表面为相反侧的面上的自黏晶平台的重心位置偏离第一距离的第一位置处,板弹簧机构的第二边安装在基体部的与黏晶平台对向的面上的如下的第二位置处,即位在第一位置的与重心相反的一侧且自重心偏离比第一距离长的第二距离。

[0017] 本发明的覆晶黏晶机中,亦较佳为包括多个加压弹簧,上述多个加压弹簧将黏晶平台的各支持点挤压至各上下方向位置调整支持机构上,各上下方向位置调整支持机构包含与各支持点接触的凸轮机构。

[0018] 本发明的覆晶黏晶机中,亦较佳为包括控制部,上述控制部使上下方向位置调整支持机构动作,控制部包括显示黏晶平台各部的平坦度的平坦度图 (map),且包括平坦度补正单元,上述平坦度补正单元根据黏晶位置且基于平坦度图来补正黏晶平台的高度与倾斜。

[0019] 本发明的覆晶黏晶机中,亦较佳为包括控制部,上述控制部使上下方向位置调整支持机构动作,控制部包括预计变形量图 (map),上述预计变形量图显示将黏晶工具抵压至黏晶平台时的推压负载所引起的黏晶平台各部的预计变形量,且包括变形量补正单元,上述变形量补正单元根据黏晶时的推压位置与推压负载而仅以黏晶平台的预计变形量来补正黏晶平台的高度与倾斜。

[0020] 本发明的覆晶黏晶机中,亦较佳为黏晶平台包括:第一层,导热率低;第二层,导热率大于第一层,且热膨胀率与第一层大致相同;第三层,包含与第二层相同的材料;以及加热器,夹入于第二层与第三层之间。

[0021] 本发明的黏晶平台平坦度补正方法是覆晶黏晶机的黏晶平台平坦度补正方法,包括下述步骤:准备覆晶黏晶机的步骤,上述覆晶黏晶机包括:基体部;黏晶平台,吸附固定黏晶对象物;多个上下方向位置调整支持机构,安装于基体部,分别在上下方向上支持多个支持点并且调整各支持点的上下方向位置,上述多个支持点设置在黏晶平台的与吸附固定黏

晶对象物的表面为相反侧的面;连接构件,将基体部与黏晶平台予以连接;以及控制部,使上下方向位置调整支持机构动作;在控制部内准备平坦度图的步骤,上述平坦度图显示黏晶平台各部的平坦度;以及藉由控制部使多个上下方向位置调整支持机构动作,根据黏晶位置且基于平坦度图来补正黏晶平台的高度与倾斜的步骤。而且,本发明的黏晶平台平坦度补正方法中,亦较佳为连接构件限制黏晶平台相对于基体部的在沿着黏晶平台的表面的第一轴的方向、与沿着黏晶平台的表面而与第一轴正交的第二轴的方向上的相对移动,且容许黏晶平台相对于基体部的绕第一轴的第一扭转、绕第二轴的第二扭转、及黏晶平台相对于基体部的上下方向上的移动。

[0022] 本发明的黏晶平台变形量补正方法是覆晶黏晶机的黏晶平台变形量补正方法,包括下述步骤:准备覆晶黏晶机的步骤,上述覆晶黏晶机包括:基体部;黏晶平台,吸附固定黏晶对象物;多个上下方向位置调整支持机构,安装于基体部,分别在上下方向上支持多个支持点并且调整各支持点的上下方向位置,上述多个支持点设置在黏晶平台的与吸附固定黏晶对象物的表面为相反侧的面;连接构件,将基体部与黏晶平台予以连接;以及控制部,使上下方向位置调整支持机构动作;在控制部内准备预计变形量图的步骤,上述预计变形量图显示将黏晶工具抵压至黏晶平台时的推压负载所引起的黏晶平台各部的预计变形量;藉由控制部使多个上下方向位置调整支持机构动作,根据黏晶时的推压位置与推压负载而仅以黏晶平台的预计变形量来补正黏晶平台的高度与倾斜的步骤。而且,本发明的黏晶平台变形量补正方法中,亦较佳为连接构件限制黏晶平台相对于基体部的在沿着黏晶平台的表面的第一轴的方向、与沿着黏晶平台的表面而与第一轴正交的第二轴的方向上的相对移动,且容许黏晶平台相对于基体部的绕第一轴的第一扭转、绕第二轴的第二扭转、及黏晶平台相对于基体部的上下方向上的移动。

[0023] [发明的效果]

[0024] 本发明发挥如下效果,即,在覆晶黏晶机中可实现黏晶质量的提高与高速化。

附图说明

[0025] 图1是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的构造的立体图。

[0026] 图2是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的构造的侧面图。

[0027] 图3是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的构造的平面图。

[0028] 图4是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的上下方向位置调整支持机构的构成与控制系统的说明图。

[0029] 图5(a)、图5(b)是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的连接构件(板弹簧机构)的动作的说明图。

[0030] 图6(a)、图6(b)是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的黏晶平台的构造的剖面图。

[0031] 图7(a)、图7(b)是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的黏晶平台、及黏晶平台的平坦度图(map)的说明图。

[0032] 图8是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的黏晶平台的平坦度补正动作的流程图。

[0033] 图9是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的黏晶平台的变形量补正动作的流程图。

图。

[0034] 图10(a)、图10(b)是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的黏晶平台、及黏晶平台的预计变形量图的说明图。

[0035] 图11(a)、图11(b)是表示本发明的实施形态的覆晶黏晶机的黏晶时的推压负载 F 、黏晶工具高度 H 、以及黏晶平台的高度与倾斜的调整量的变化的曲线图。

[0036] 符号说明：

[0037] 11:XY台

[0038] 12:基底

[0039] 20:黏晶平台

[0040] 20a:第一层

[0041] 20b:第二层

[0042] 20c:第三层

[0043] 21:表面

[0044] 22:下表面

[0045] 23:托架

[0046] 24:凸轮从动件

[0047] 25:销

[0048] 26:重心位置

[0049] 27:接点

[0050] 28:加热器

[0051] 30:上下方向位置调整支持机构

[0052] 31:框架

[0053] 31a、31b、31c:托架

[0054] 31d:平板

[0055] 32:马达

[0056] 33、35:旋转轴

[0057] 34:联结器

[0058] 36:凸轮

[0059] 40:板弹簧机构

[0060] 41:第一固定构件

[0061] 42:第一板弹簧

[0062] 43:刚体部

[0063] 44:第二板弹簧

[0064] 45:第二固定构件

[0065] 50:加压弹簧

[0066] 51:弹簧壳体

[0067] 52:螺旋弹簧

[0068] 61:基板

[0069] 62:电极

- [0070] 63: 镀敷层
- [0071] 65: 半导体芯片
- [0072] 65a: 电极
- [0073] 66: 支柱
- [0074] 67: 焊料皮膜
- [0075] 70: 黏晶工具
- [0076] 71、72、73: 区
- [0077] 80: 控制部
- [0078] 81: CPU
- [0079] 82: 平坦度补正程序
- [0080] 83: 平坦度图
- [0081] 84: 变形量补正程序
- [0082] 85: 预计变形量图
- [0083] 86: 马达界面
- [0084] 87: 数据总线
- [0085] 88: 数据链结
- [0086] 89: 记忆部
- [0087] 91: X轴
- [0088] 92: Y轴
- [0089] 93: Z轴
- [0090] 94: 绕X轴的扭转
- [0091] 95: 绕Y轴的扭转
- [0092] 100: 覆晶黏晶机
- [0093] 110: 主控制部
- [0094] d_0 : 基准挠曲量
- [0095] d_1 : 预计挠曲量
- [0096] e_1 : 挠曲补正量
- [0097] F: 推压负载
- [0098] F_0 : 基准推压负载
- [0099] L_1 : 第一距离
- [0100] L_2 : 第二距离

具体实施方式

[0101] 以下,一面参照附图一面对本发明的实施形态进行说明。如图1所示,本实施形态的覆晶黏晶机100包括:安装在XY台11的上表面的基体部即基底12;吸附固定基板或晶片(wafer)等黏晶对象物的圆板状的黏晶平台20;多个上下方向位置调整支持机构30,安装在基底12上,在上下方向上支持黏晶平台20并且调整黏晶平台20的上下方向位置;将基底12与黏晶平台20予以连接的连接构件即板弹簧机构40;以及赋予将黏晶平台20挤压至上下方向位置调整支持机构30的加压的加压弹簧50。另外,图1表示卸下了黏晶平台20的状态的覆

晶黏晶机100。

[0102] 如图1、图3所示,3个上下方向位置调整支持机构30配置成以 120° 间隔支持圆板状的黏晶平台20的外周部。如图1、图4所示,各上下方向位置调整支持机构30在固定于基底12的上表面的框架31上安装着马达32及凸轮36。框架31包含共享的平板31d、自平板31d突出的3个托架31a、托架31b、托架31c。在托架31a的一垂直面上固定着马达32的端面,马达32的旋转轴33贯通托架31a而自与马达32为相反侧的垂直面突出。另一方面,托架31b、托架31c对凸轮36的旋转轴35进行支持。凸轮36的旋转轴35分别贯通托架31b、托架31c,并自托架31b的马达32侧的垂直面向马达32侧突出。而且,自托架31b的马达32侧的垂直面突出的凸轮36的旋转轴35的端面与马达32的旋转轴33的端面相向,相向的各旋转轴33、旋转轴35的各端面部分藉由联结器34而连接。因此,若马达32旋转,则旋转轴33、旋转轴35旋转,藉此凸轮36旋转。此处,框架31、凸轮36及旋转轴35构成凸轮机构。

[0103] 另一方面,如图2、图4所示,黏晶平台20在与吸附固定作为黏晶对象物的基板或晶片(wafer)等的表面21为相反侧的面即下表面22的外周部,以 120° 间隔设置着托架23、与托架23连接的销25、及旋转自如地安装在销25上的圆筒形的凸轮从动件24。构成上下方向位置调整支持机构30的凸轮36的上表面与凸轮从动件24的外表面的接点27成为黏晶平台20的支持点。因此,3个上下方向位置调整支持机构30分别在上下方向上支持3个支持点即接点27。凸轮36成为旋转角度与接点27的上下方向位置(Z方向位置)呈线性变化的形状,因而藉由控制凸轮36的旋转角度而可调整各接点27的上下方向(Z方向)的位置。而且,如以后说明那样,在黏晶平台20中装入加热器,于黏晶时,黏晶平台20整体被加热。此时,因温度的上升而黏晶平台20朝向外周侧热膨胀,各托架23的位置亦向黏晶平台20的外周侧移动。由该热膨胀引起的黏晶平台20的移动量藉由凸轮从动件24相对于凸轮36在水平方向上移动而被吸收,因此即便黏晶平台20热膨胀,黏晶平台20亦可藉由3个上下方向位置调整支持机构30而在上下方向上支持3个接点27,或亦可由销25固定而使与凸轮36接触的面为平面。

[0104] 如图1所示,与3个上下方向位置调整支持机构30的各凸轮36邻接而设置着加压弹簧50。加压弹簧50包含:安装在上下方向位置调整支持机构30的框架31的平板31d上的2个圆筒状的弹簧壳体51,及安装在各弹簧壳体51的内部各螺旋弹簧52。各螺旋弹簧52的一端连接于黏晶平台20,且构成为将黏晶平台20朝向基底12拉伸,从而在图2、图4所示的凸轮从动件24与凸轮36之间发挥挤压力的作用。另外,图2、图4中,加压弹簧50简略表示为弹簧的记号。

[0105] 如图1、图3所示,板弹簧机构40包括:固定在黏晶平台20的下表面22的刚体的带板即第一固定构件41(第一边),固定在基底12的刚体的带板即第二固定构件45(第二边),配置在第一固定构件41、第二固定构件45之间的大致梯形的刚体部43,将第一固定构件41与刚体部43之间予以连接的第一可挠性部即带状第一板弹簧42,以及将第二固定构件45与刚体部43之间予以连接的第二可挠性部即带状第二板弹簧44。即,第一板弹簧42、第二板弹簧44分别邻接于第一固定构件41、第二固定构件45。而且,如图2、图3所示,第一固定构件41比第二固定构件45短,各长度成为与刚体部43的第一固定构件41侧的长度及刚体部43的第二固定构件45侧的各长度大致相同的长度,因而板弹簧机构40整体上为大致梯形。

[0106] 如图2、图3所示,第一固定构件41及第二固定构件45以如下方式配置于基底12与黏晶平台20之间,即,与作为第一轴的通过黏晶平台的重心位置26的X轴91平行,且与作为

第二轴的通过黏晶平台的重心位置26的Y轴92正交,且第一固定构件41与第二固定构件45的X轴91方向上的中心会位于Y轴92上。而且,如图2、图3所示,第一固定构件41固定在黏晶平台20的下表面22的自黏晶平台20的重心位置26向Y轴92的负方向偏离第一距离 L_1 的位置,第二固定构件45固定在基底12的上表面的如下位置,即,该位置位在第一固定构件41的固定位置的与重心位置26相反的一侧且自重心位置26向Y轴92的正方向偏离了比第一距离 L_1 长的第二距离 L_2 ,而且,通过图2所示的重心位置26的上下方向的轴为Z轴93。

[0107] 如以上说明那样,第一板弹簧42、第二板弹簧44为如下的带状板弹簧,即,分别设置在第一固定构件41与刚体部43之间、以及第二固定构件45与刚体部43之间,且与第一固定构件41、第二固定构件45邻接,因此在与第一固定构件41、第二固定构件45平行的方向,以及与第一固定构件41、第二固定构件45正交的方向,即X轴91的方向以及Y轴92的方向上,大致作为刚体而发挥功能,因而限制基底12与黏晶平台20之间的X轴91的方向、及Y轴92的方向上的相对移动。

[0108] 另一方面,如图5(a)、图5(b)所示,第一板弹簧42、第二板弹簧44因厚度薄,故在厚度方向上容易弯折,若黏晶平台20自图5(a)所示的状态而如图5(b)所示般在上下方向(Z方向)上移动,则第一板弹簧42、第二板弹簧44在厚度方向上,即绕X轴弯曲变形,并发挥作用使得第一固定构件41与第二固定构件45为平行链结(link),从而容许基底12与黏晶平台20之间的上下方向(Z方向)上的相对移动。而且,同样地,藉由第一板弹簧42与第二板弹簧44的绕X轴的弯曲,而容许基底12与黏晶平台20之间的如图3所示的绕X轴91的扭转(twist)94(第一扭转)。进而,板弹簧机构40的第一板弹簧42因其长度短,故容许第一固定构件41与刚体部43之间的绕Y轴92的扭转95(第二扭转)。即,板弹簧机构40限制黏晶平台20相对于基底12的在X轴91的方向与Y轴92的方向上的相对移动,且容许黏晶平台20相对于基底12的绕X轴91的扭转94(第一扭转)、绕Y轴92的扭转95(第二扭转)、以及黏晶平台20相对于基底12的上下方向(Z方向)上的移动。

[0109] 而且,黏晶平台20藉由加压弹簧50而被挤压至3个上下方向位置调整支持机构30的凸轮36,因而黏晶平台20的上下方向位置、及绕X轴91的斜度、绕Y轴92的斜度藉由3个上下方向位置调整支持机构30而调整。进而,黏晶平台20不使用链结等这样的具有含间隙的可能性的连接方式,而使用具有可挠性的第一板弹簧42、第二板弹簧44,并藉由XY方向上的刚性大的板弹簧机构40来与基底12连接,因而可抑制高速黏晶时黏晶平台20在上下方向上移动或者振动、或在XY方向上移动或者振动,从而可有效地应用于高速黏晶。

[0110] 以上说明的实施形态中,对配置成第一固定构件41及第二固定构件45与X轴91平行、且与Y轴92正交的情况进行了说明,但亦可配置成第一固定构件41及第二固定构件45与Y轴92平行且与X轴91正交。进而,X轴91、Y轴92亦可不为覆晶黏晶机100的基板的搬送方向及其正交方向,沿着黏晶平台20的表面21而相互正交即可。

[0111] 将本实施形态的黏晶平台20的构成表示于图6(a)、图6(b)中。如图6(a)所示,本实施形态的黏晶平台20例如包括:陶瓷等导热率低的第一层20a;第二层20b,导热率比第一层20a大而热膨胀率与第一层20a大致相同,且例如包含沃斯田铁(austenite)系不锈钢等;包含与第二层20b相同的材料的第三层20c;以及夹入于第二层20b与第三层20c之间的加热器28。本实施形态的黏晶平台20成为第一层20a、第二层20b、第三层20c分别积层热膨胀率相同的材料的构成,因而可实现如下效果:即便在藉由加热器28加热黏晶平台20的情况下,亦

可抑制黏晶平台20因热而翘曲等变形,从而可确保黏晶平台20的表面21的平坦度。

[0112] 黏晶时,藉由加热器28将黏晶平台20整体加热至规定的温度为止。而且,如图6(b)所示,将设置于基板61上的电极62的位置与形成于半导体芯片65的电极65a上的支柱66的位置进行对准,其中上述基板61吸附固定于黏晶平台20的表面21上,上述半导体芯片65吸附于黏晶工具70上,一面利用黏晶工具70加热半导体芯片65一面将支柱66挤压至基板61的电极62,使形成于支柱66的前端的焊料皮膜67熔融,并利用焊料来焊接基板61的电极62的前端的镀敷层63与支柱66,从而将半导体芯片65安装于基板61上。此时,黏晶平台20的表面21侧的第一层20a导热率低,热不易在水平方向上传递,因而由黏晶工具70的加热所引起的热对与进行黏晶的半导体芯片65邻接的另一半导体芯片65进行加热的情况少,从而有效地抑制热转移到邻接区域的黏晶已结束的半导体芯片65,可有效地抑制黏晶已结束的半导体芯片65的焊料再次熔融。

[0113] 对以上所述的构造的覆晶黏晶机100的3个上下方向位置调整支持机构30的控制系统进行说明。如图4所示,3个上下方向位置调整支持机构30的各马达32连接于控制部80,并藉由控制部80的指令来控制旋转角度。控制部80为内部包含中央处理单元(central processing unit,CPU)81的计算机,且内部包含进行记忆部89与马达32之间的控制信号的收发的马达接口86。记忆部89中储存着以后将要说明的平坦度补正程序82、平坦度图83、变形量补正程序84、以及预计变形量图85。CPU81、记忆部89及马达接口86经由数据总线87而连接。而且,CPU81中,自控制覆晶黏晶机100的黏晶动作的主控制部110,经由数据链结(data link)88而输入有黏晶工具的XY方向的位置、Z方向的位置(高度)的指令信号,及黏晶工具的推压负载的指令信号。

[0114] 例如将黏晶平台20的表面21分割成图7(a)所示的栅格状的细小的区(section)71,对于各区71的高度,例如将基准高度设为0,以在比基准高度低的情况下设为负,在比基准高度高的情况下设为正,越偏离基准值则其绝对值越大的方式,将图7(b)所示的表面21的起伏加以基准化,从而获得平坦度图83。而且,例如如图7(a)及图7(b)所示的将各区71的XY位置、经基准化的高度(Z方向位置)、以及各区71的表面的倾斜角度、倾斜方向加以表格化所得的,为储存于图4所示的记忆部89中的平坦度图83。

[0115] 而且,将黏晶平台20的表面21分割为图10(a)所示的栅格状的细小的区72,如图10(a)、图10(b)所示,在对某区73施加基准推压负载 F_0 的情况下,将该区73中产生的预计变形量即基准挠曲量 d_0 经基准化所得的值加以表格化,从而获得预计变形量图85。因此,表格中针对每个被推压的1个区73来记忆各区73的基准挠曲量 d_0 。例如,在区数为100的情况下,预计变形量图85包含100的资料。作为预计变形量的基准挠曲量 d_0 例如如图10(a)所示,在设置着藉由3个上下方向位置调整支持机构30支持的图2所示的托架23的附近(图10(a)中,由虚线所示的区域A、区域B、区域C),即便施加推压负载F,黏晶平台20亦不会挠曲,因而基准挠曲量 d_0 为0,在中央部或区域A、区域B、区域C的中间部部分等因基准推压负载 F_0 而黏晶平台20发生挠曲,因此如图10(a)所示,基准挠曲量 d_0 增大。

[0116] 其次,对在如以上那样构成的覆晶黏晶机100中调整黏晶平台20整体的表面的斜度的情况下的动作进行说明。例如,使图6(a)所示的黏晶工具70的前端下降直至与黏晶平台20的表面21接触为止,藉由对黏晶工具70与黏晶平台20的表面21接触的黏晶工具70的前端的高度进行检测,而测定黏晶平台20的表面21的高度。在表面21的任意的不同的3个点,

例如位于外周附近且在周方向上每隔 120° 的位置的3个点等进行该测定。而且,根据测定出的3个黏晶平台20的表面21的高度,来计算黏晶平台20的表面21相对于水平面的斜度,并根据该计算结果使3个上下方向位置调整支持机构30动作,从而调整黏晶平台20的表面21的斜度。该动作可由手动来进行,亦可使控制部80与覆晶黏晶机100的主控制部110联动而自动地进行。

[0117] 其次,如图7(b)所示,在黏晶平台20的表面21有起伏而表面21的平坦度欠佳的情况下,如图8所示,执行平坦度补正程序82而进行黏晶。首先,控制部80的CPU81如图8的步骤S101所示,自覆晶黏晶机100的主控制部110经由数据链结(data link) 88而获取图6(a)、图6(b)所示的黏晶工具70的XY方向的位置及Z方向的高度的指令信号,并确定欲黏晶的区71。CPU81如图8的步骤S102所示,自平坦度图83中读取相对于所确定的区71的基准推压负载 F_0 的基准挠曲量 d_0 。然后,控制部80的CPU81如图8的步骤S103所示,计算出将所确定的区71的表面设为水平所需的3个上下方向位置调整支持机构30的各马达32的旋转角度,并如图8的步骤S104所示,使各马达32以计算出的旋转角度旋转,且进行调整以使得欲黏晶的区71的表面21与水平平行。然后,控制部80如图8的步骤S105所示,判断是否已结束对所有黏晶位置的黏晶,在并未结束对所有黏晶位置的黏晶的情况下,如图8的步骤S106所示,使黏晶工具70移动至下一黏晶位置为止,并回到图8的步骤S101中,按照与先前说明的方法相同的方法而移动至下一黏晶位置,一面参照平坦度图83,一面以位于该位置的区71的表面为水平的方式使3个上下方向位置调整支持机构30的各马达32旋转。

[0118] 这样,在使用平坦度图83与平坦度补正程序82来进行黏晶的情况下,即便在黏晶平台20的表面21有如图7(b)所示的起伏的情况下,藉由使区71的表面与水平面平行,而能够与具备高平坦度的黏晶平台20同样地,使图6(b)所示的半导体芯片65的多个支柱66与基板61的多个电极62大致同时接触,因而可抑制多个支柱66与多个电极62的一部分接触,从而可提高黏晶质量。

[0119] 其次,对使用预计变形量图85来执行变形量补正程序84并进行黏晶的情况进行说明。首先,控制部80的CPU81如图9的步骤S201所示,自覆晶黏晶机100的主控制部110经由数据链结(data link) 88而获取图6(a)、图6(b)所示的黏晶工具70的XY方向的位置及Z方向的高度H的指令信号,并确定欲黏晶的区73。然后,CPU81如图9的步骤S202所示,自预计变形量图85中读取所确定的区73的高度与表面的倾斜角度、倾斜方向的数据。然后,控制部80如图9的步骤S203所示,自覆晶黏晶机100的主控制部110经由数据链结(data link) 88而获取推压负载F的指令值。另一方面,覆晶黏晶机100的主控制部110在图11(a)的时刻 t_0 至时刻 t_1 为止的期间,朝向所确定的区73,如图11(a)所示的线a那样使黏晶工具70的高度H的指令值降低,并使黏晶工具70下降。然后在时刻 t_1 ,吸附于图6(b)所示的黏晶工具70的前端的半导体芯片65与基板61接触。在该时间点,从主控制部110输出的推压负载F的指令值为零。而且,主控制部110在时刻 t_2 使推压负载F的指令值自零开始上升,将半导体芯片65的支柱66挤压至基板61的电极62。控制部80的CPU81经由数据链结(data link) 88而获取推压负载F的指令值。然后,如图9的步骤S204所示,将推压负载F的指令值与基准推压负载 F_0 加以比较,并根据其比例来判断所确定的区73发生挠曲,将基准挠曲量 d_0 乘以推压负载F的指令值与基准推压负载 F_0 的比率从而计算预计挠曲量 d_1 。然后,CPU81计算补正该预计挠曲量 d_1 所需的3个上下方向位置调整支持机构30的各马达32的必要旋转角度。然后,控制部80如图9的步骤

S205所示,使各马达32以计算角度旋转,并以区73的预计挠曲量 d_1 上推黏晶平台20的表面21,即便施加推压负载F表面21亦保持为规定的高度。此时,藉由图11(b)所示的上下方向位置调整支持机构30而补正的挠曲补正量 e_1 与预计挠曲量 d_1 绝对值相同而方向相反。

[0120] 在预计挠曲量 d_1 的补正结束后,控制部80如图9的步骤S206所示,判断黏晶工具70的推压是否已结束。然后,若从主控制部110经由数据链结(link)88而获取的推压负载F的指令值不为零,则控制部80判断为推压尚未结束,并回到图9的步骤S203中,再次从主控制部110经由数据链结(link)88而获取推压负载F的指令值,并如图9的步骤S204~步骤S205所示,计算根据推压负载F的指令值所产生的预计挠曲量 d_1 ,且以补正该预计挠曲量 d_1 的方式使各马达32旋转。若如图11(a)的一点链线b所示,自时刻 t_2 至时刻 t_3 推压负载F增加,则如图11(b)中线c所示,挠曲补正量 e_1 亦增加。而且,若在图11(a)的时刻 t_3 推压负载F的指令值例如固定为500N等,则如图11(b)中线c所示,挠曲补正量 e_1 亦为固定的大小。然后,在推压负载F的指令值为零之前(推压结束之前),控制部80重复进行图9的步骤S203~步骤S206,根据推压负载F的指令值的变化而使预计挠曲量 d_1 、挠曲补正量 e_1 变化,调整各马达32的旋转角度位置,并以区73的表面保持为固定的高度的方式进行控制。

[0121] 在达到时刻 t_3 后,主控制部110打开图6(a)、图6(b)所示的黏晶工具70中内置的加热器28,并使半导体芯片65的支柱66的前端的焊料皮膜67熔融,藉由熔融的焊料将支柱66与基板61的电极62的表面的镀敷层63加以接合。然后,主控制部110在图11(a)所示的时刻 t_4 停止推压、加热,并如图11(a)的一点链线b所示,使推压负载F降低。控制部80在时刻 t_5 ,从主控制部110获取的推压负载的指令值为零后,在图9的步骤S206中判断推压已结束,并如图9的步骤S207所示,判断是否已结束所有黏晶。而且,在并未结束所有黏晶的情况下,如图9的步骤S208所示移动至下一黏晶位置。

[0122] 另一方面,主控制部110在图11(a)的时刻 t_4 开始降低推压负载F的指令值,并且关闭图6(a)、图6(b)所示的黏晶工具70中内置的加热器28,将熔融的焊料皮膜67冷却并固化,从而将支柱66与镀敷层63予以连接。而且,在图11(a)的时刻 t_6 焊料完全固化后,主控制部110使图6(a)、图6(b)所示的黏晶工具70上升,并移动至下一黏晶点。

[0123] 如以上说明那样,若使用预计变形量图85来执行变形量补正程序84而进行黏晶,则即便为因推压负载F而发生变形(挠曲)这样的刚性低的黏晶平台20,且即便施加黏晶时的推压负载F,亦能够以与不发生挠曲变形时相同的状态来进行黏晶,因而能够与具有高刚性的黏晶平台20同样地,使图6(b)所示的半导体芯片65的多个支柱66与基板61的多个电极62大致同时接触,而抑制多个支柱66与多个电极62的一部分接触,从而可提高黏晶质量。

[0124] 在以上说明的实施形态中,以预计变形量图85为对各区73施加基准推压负载 F_0 时的基准挠曲量 d_0 的表格而进行说明,但除基准挠曲量 d_0 外亦可一并储存基准倾斜量的数据,且对挠曲量与倾斜一并进行补正。而且,以上说明的实施形态中,以藉由3个上下方向位置调整支持机构30来支持黏晶平台20而进行了说明,但亦可藉由4个或其以上的上下方向位置调整支持机30来支持黏晶平台20。而且,黏晶平台20不仅可为圆板状,亦可为四方的平板状。

[0125] 本发明并不限于以上说明的实施形态,不脱离上述本质的全部变更及修正也都包含在本发明的范畴中。

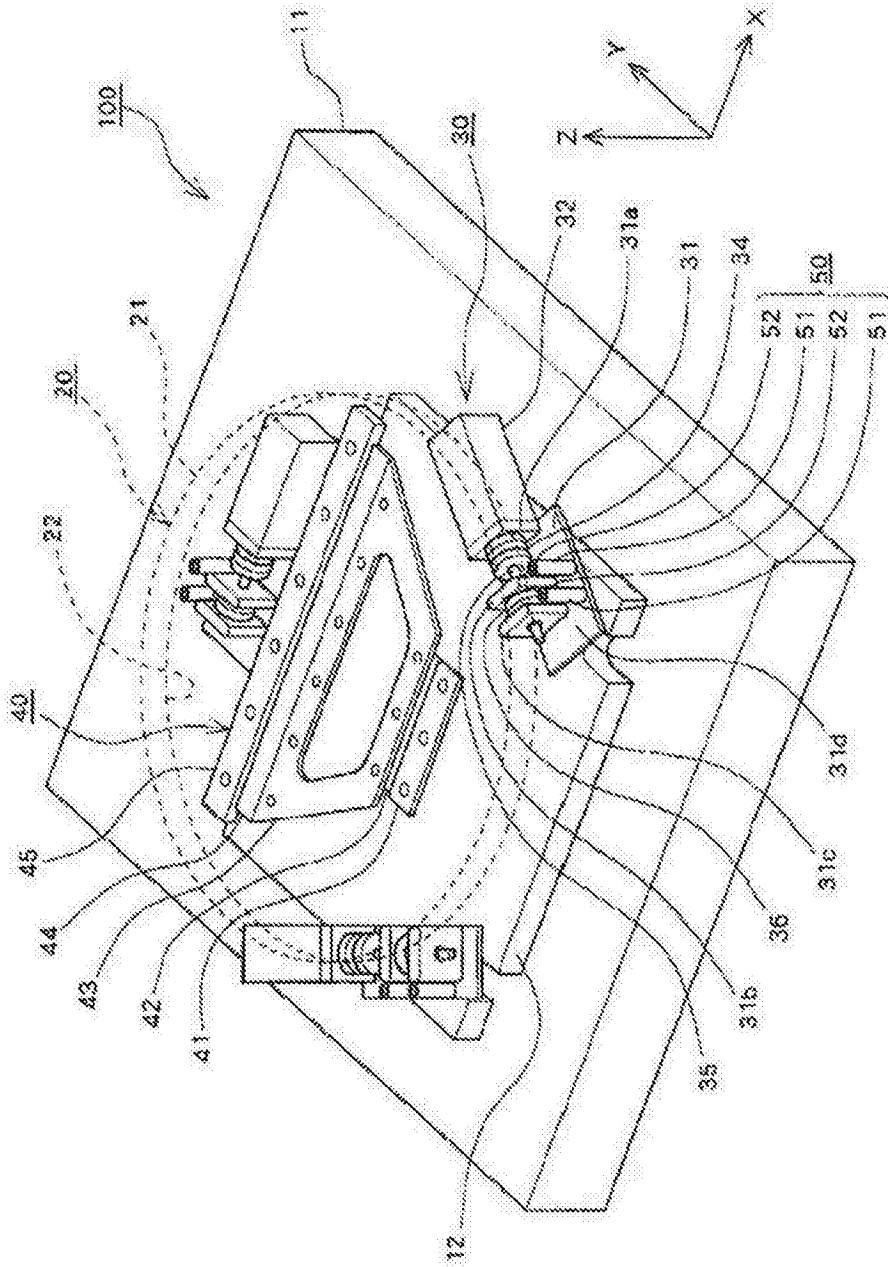


图1

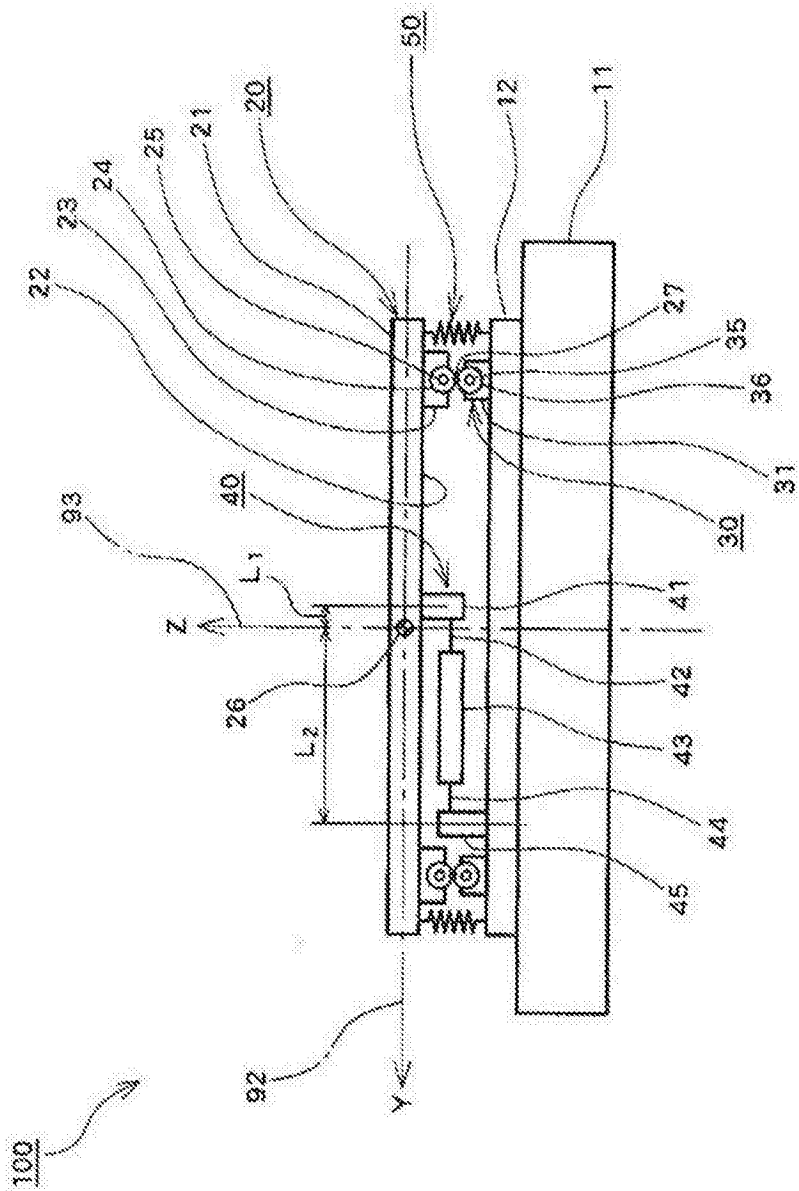


图2

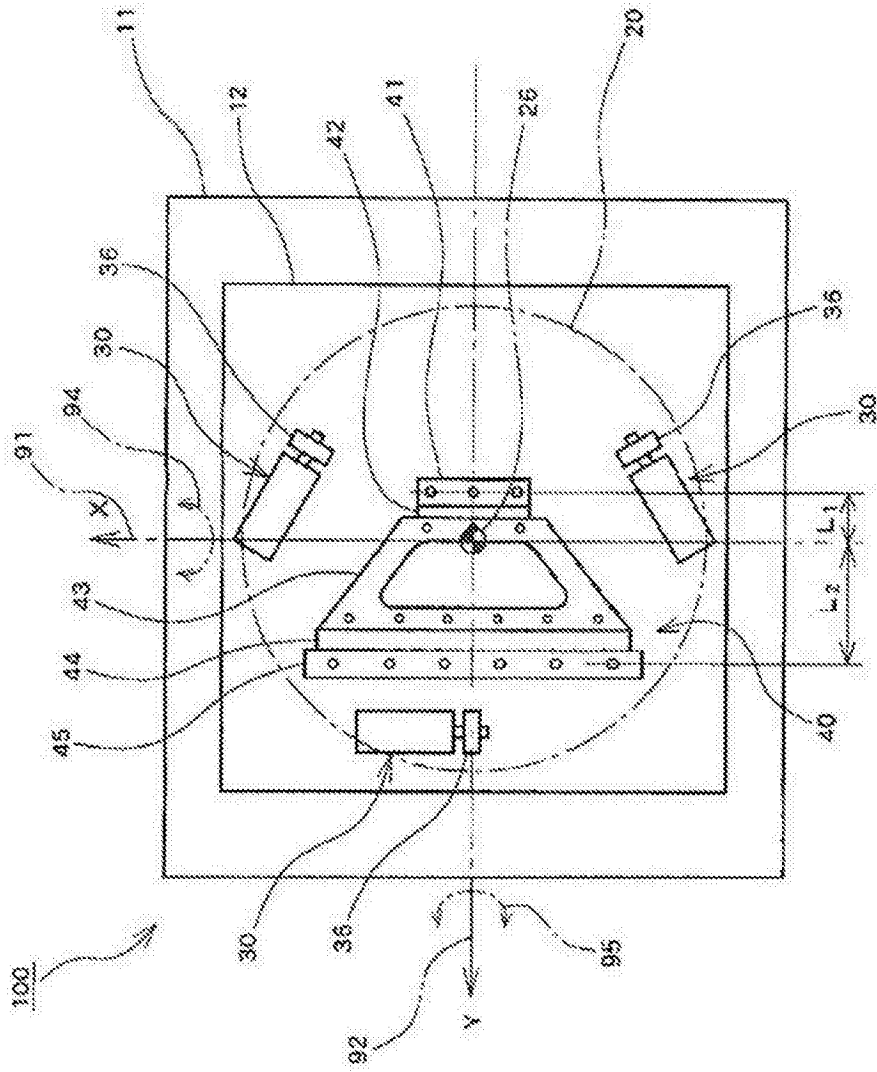


图3

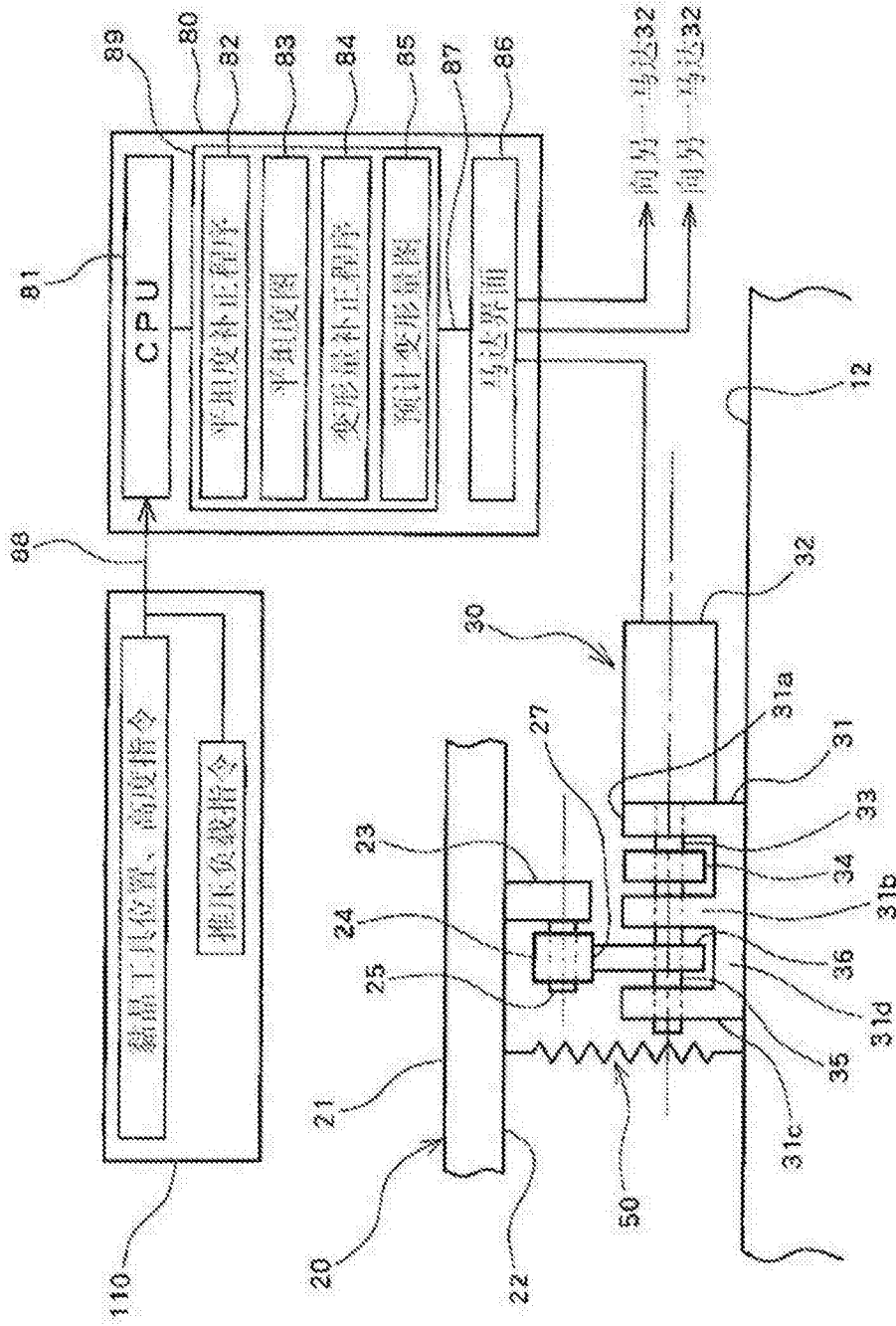


图4

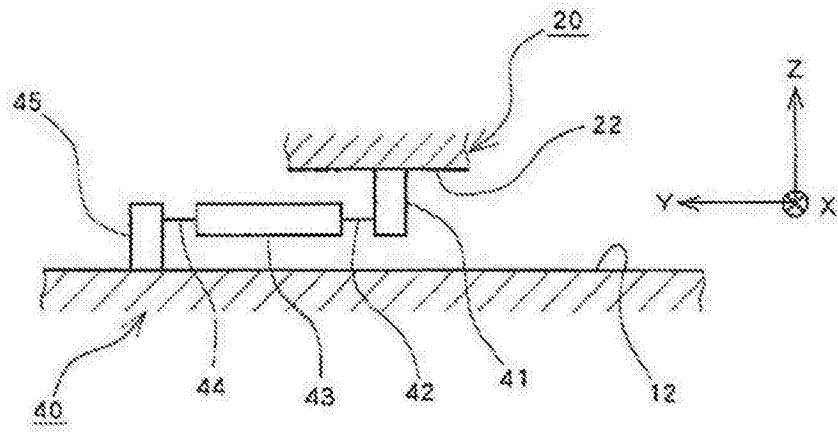


图5 (a)

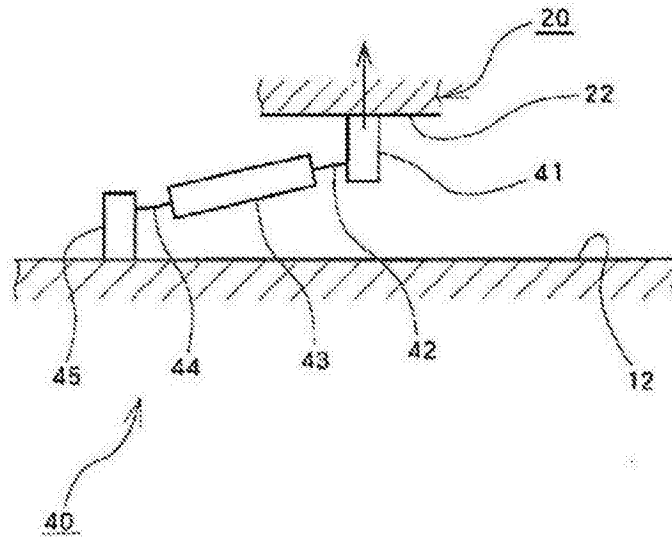


图5 (b)

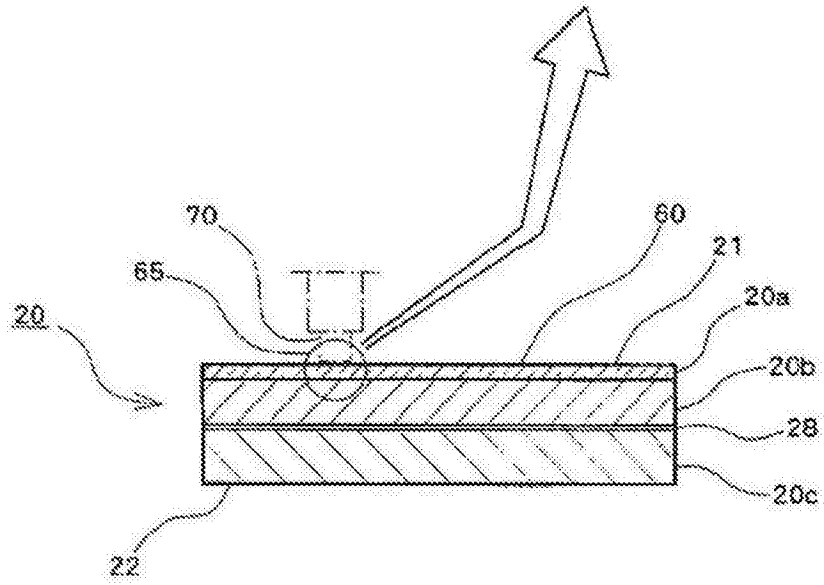


图6 (a)

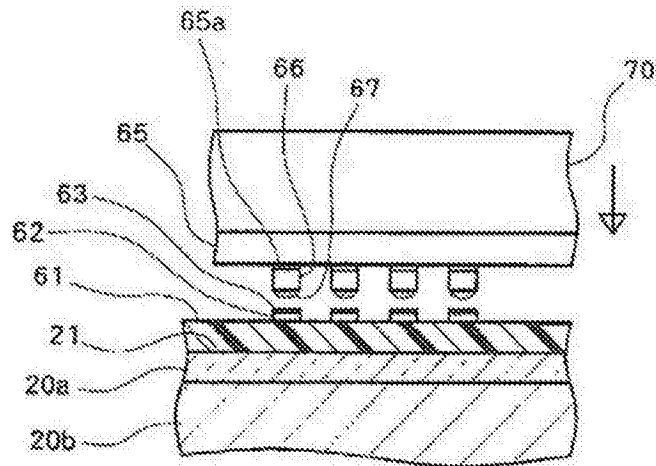


图6 (b)

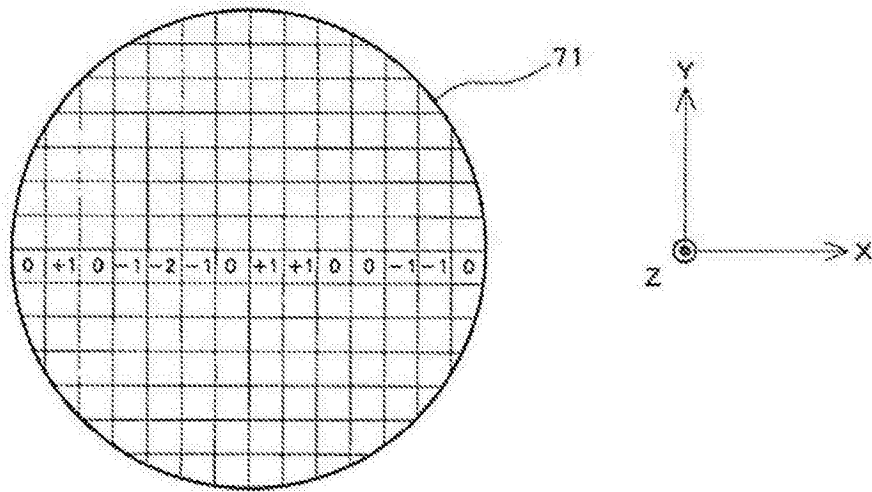


图7 (a)

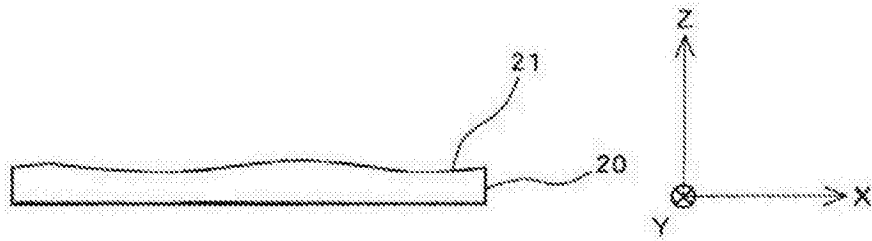


图7 (b)

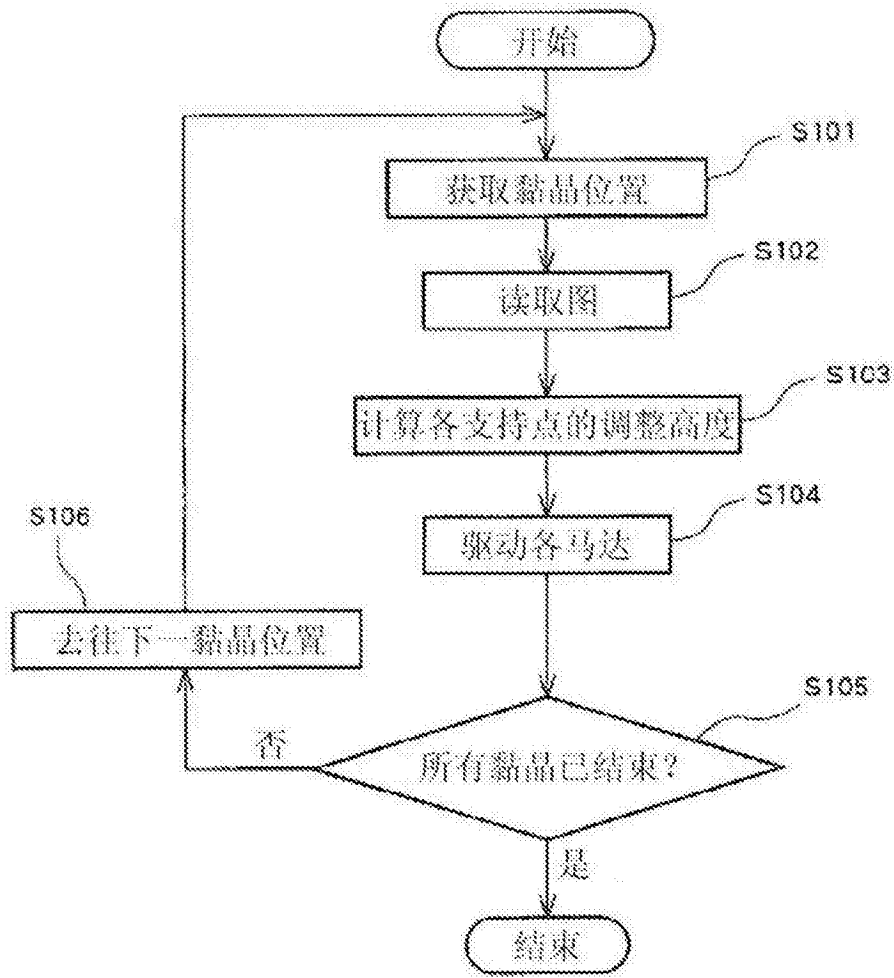


图8

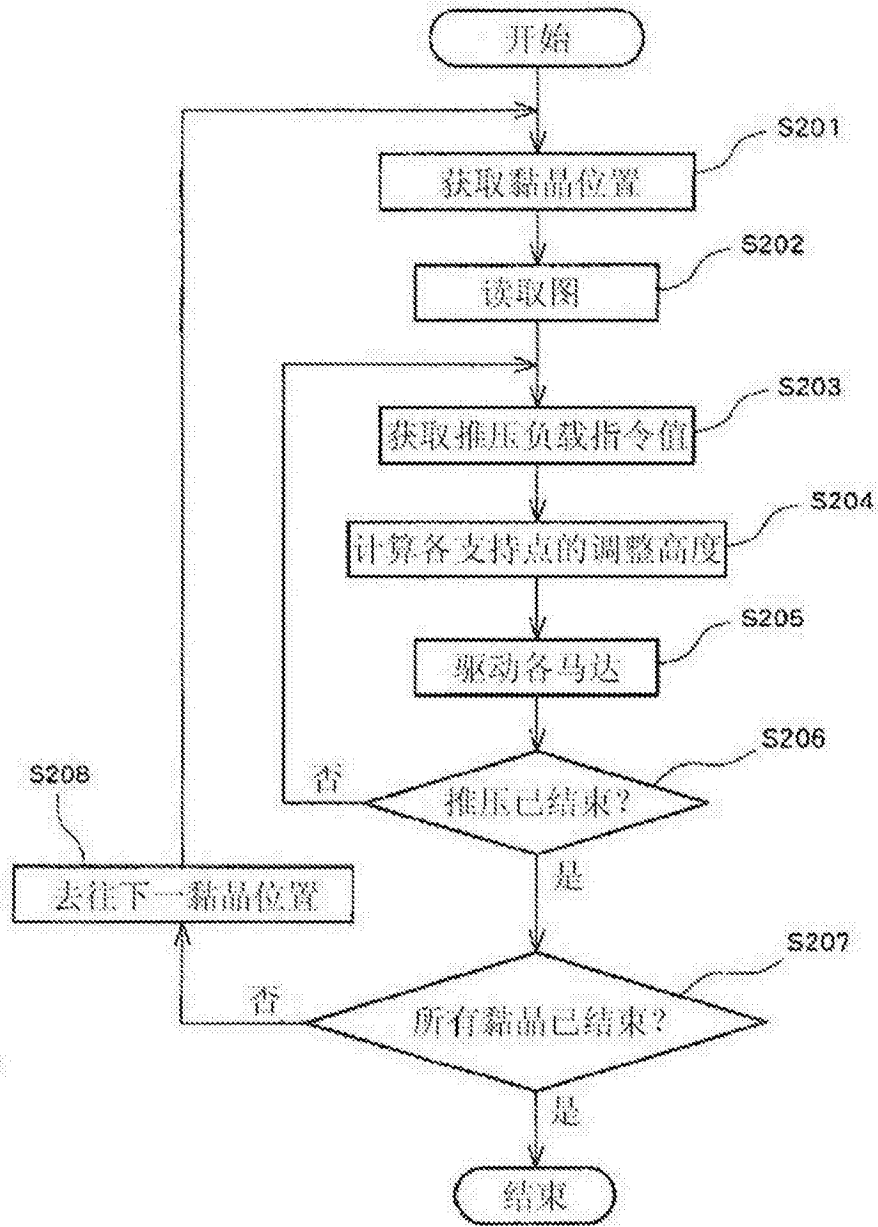


图9

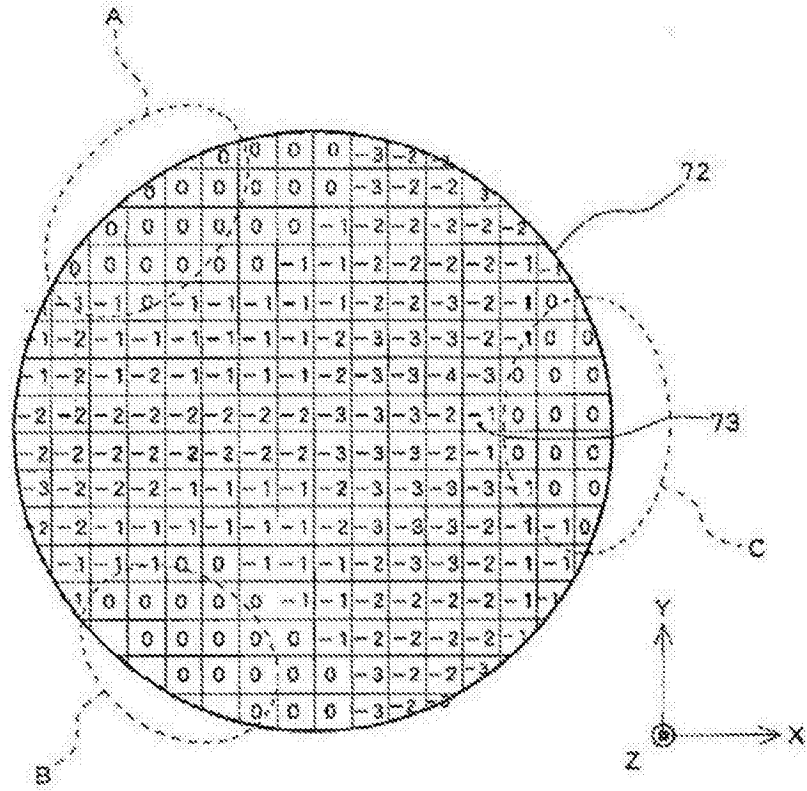


图10(a)

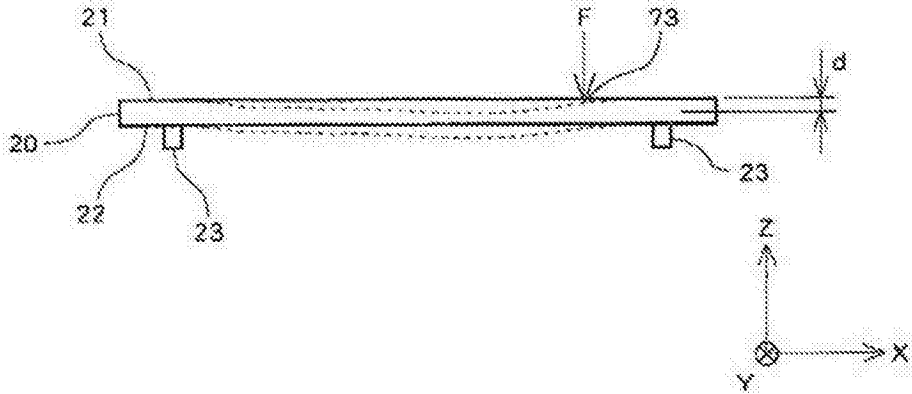


图10(b)

