



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108364896 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201810083865.7

(22)申请日 2018.01.29

(30)优先权数据

2018244 2017.01.27 NL

(71)申请人 苏斯微技术光刻有限公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 伯恩哈德·博格纳

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 王瑞朋 杨生平

(51)Int.Cl.

H01L 21/677(2006.01)

H01L 21/683(2006.01)

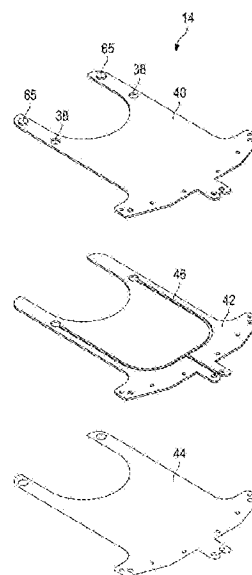
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

末端执行器

(57)摘要

一种用于保持基板的末端执行器(10),其具有多层主体(14)以及设置在主体(14)中的流体通道(34)。主体(14)包括至少两层(40,42,44;66,68),其中至少一个层(44;68)本身不是稳定的。



1. 一种用于保持基板的末端执行器,其具有多层主体(14)以及设置在所述主体(14)中的流体通道(34),其中,所述主体(14)包括至少两层(40,42,44;66,68),其中,所述层中的至少一个(44;68)本身不是稳定的。

2. 根据权利要求1所述的末端执行器,其特征在于,凹槽(70)和/或狭槽(46)结合在所述层中的至少一个(42;66)中,并且部分地限定所述流体通道(34)。

3. 根据权利要求2所述的末端执行器,其特征在于,所述凹槽(70)和/或所述狭槽(46)由所述层中的至少另一个(40,44;66)覆盖并密封。

4. 根据权利要求3所述的末端执行器,其特征在于,所述主体(14)包括三层(40,42,44),其中,所述三层(40,42,44)中的中间层(42)设有被外面的两层(40,44)覆盖的所述狭槽(46),由此形成所述流体通道(34)。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的末端执行器,其特征在于,所述层中的一个(40,42;66)、尤其是结合有所述凹槽(70)和/或所述狭槽(46)的层(42;66),由金属片制成。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的末端执行器,其特征在于,所述至少两层(40,42,44;66,68)彼此一致,并且/或者具有所述末端执行器(10)的轮廓。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的末端执行器,其特征在于,所述至少一个层(40,42,44;66,68)中的至少一个是预制部件。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的末端执行器,其特征在于,所述层中的一个(44;68)、尤其是本身不稳定的层(44;68),由合成材料制成,尤其是合成材料膜制成。

9. 根据权利要求1至3中任一项所述的末端执行器,其特征在于,所述至少两层(40,42,44;66,68)粘附在一起。

10. 根据权利要求1至3中任一项所述的末端执行器,其特征在于,所述主体(14)包括接收端(16)和紧固端(18),其中,用于保持所述基板的保持区域(24)设置在所述接收端(16)上。

11. 根据权利要求10所述的末端执行器,其特征在于,切口(26)从所述接收端(16)延伸到所述主体(14)中,其中,保持臂(32)由所述切口(26)形成。

12. 根据权利要求11所述的末端执行器,其特征在于,所述切口(26)在其面向所述紧固端(18)的端部上具有至少一个半径(R_1 ; R_2),并且尤其是U形的。

13. 根据权利要求10所述的末端执行器,其特征在于,所述流体通道(34)从所述紧固端(18)延伸到所述保持区域(24)中,尤其是延伸到所述保持臂(32)中,并且在该位置处布局到开孔(38)中。

14. 根据权利要求13所述的末端执行器,其特征在于,保持装置(15)设置在所述开孔(38)中或者在所述开孔(38)上,并且尤其包括密封唇(50)。

15. 根据权利要求14所述的末端执行器,其特征在于,所述保持装置(15)是吸附装置,尤其是真空吸盘或基于伯努利效应的固定装置。

16. 根据权利要求10所述的末端执行器,其特征在于,在所述紧固端(18)上设置有凸缘区域(20)、尤其是凸缘板(22),以便将所述末端执行器(10)紧固到输送装置、尤其是机械臂。

末端执行器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于保持基板的末端执行器。

背景技术

[0002] 末端执行器是输送装置(例如,机器人)的运动链的最终元件。例如,它们用于夹持或保持物体。

[0003] 在制造微结构部件时(例如在芯片制造中),末端执行器通常用于保持基板,以便在不同的处理站之间移动基板。

[0004] 在本发明的范围内,基板具体地包括晶圆(比如半导体晶圆或玻璃晶圆)、柔性基板、由芯片和浇铸化合物合成制造的晶圆(再造晶圆;具有嵌入式晶粒的模制晶圆)或具有三维表面的基板。

[0005] 这种末端执行器是已知的,并且通常由具有例如研磨的真空通道和封闭该真空通道的覆盖件的主体构成。吸附力可以施加到晶圆,并且可以借助于真空技术通过覆盖件中的开孔保持晶圆。然而,由于它们的构造,这种末端执行器厚且制造烦琐。

[0006] 待由末端执行器拾取的晶圆通常设置在晶圆盒子中。为了从晶圆盒子移除各个晶圆,首先末端执行器在盒子中的两个晶圆之间移动,并且与晶圆中的一个移动或连接,以便例如通过真空方式或通过利用伯努利效应的超压方式固定所述晶圆。

[0007] 为了在晶圆盒子中容纳最大可能数量的晶圆,晶圆通常以彼此非常小的间隔设置。此外,晶圆可能是柔性的,并且在水平放置时可能下垂,由此可能进一步减小晶圆之间的间隔。然后,还必须能够在晶圆之间可靠地引导末端执行器,而不会例如在“端面”上接触晶圆并且由此损坏晶圆。

发明内容

[0008] 由此,本发明的目的是提供一种特别薄且易于制造的末端执行器。

[0009] 该目的通过用于保持基板的末端执行器来实现,该末端执行器具有主体以及设置在主体中的流体通道,其中主体包括至少两层,其中至少一个层本身不是稳定的。

[0010] “本身不是稳定的”是指该层的稳定性不足以独立地将基板保持在为此目的设置的保持区域中,相应的末端执行器设置用于该基板。由此,至少一个层可以是薄的,从而可以减小末端执行器的整个构造高度(即,厚度)。末端执行器的多个层或所有层本身不是稳定的并且仅在彼此紧固之后具有保持基板的必要稳定性,甚至是可行的。本身不稳定的层可以是例如薄膜,或者末端执行器可以由多个非常薄的金属片构成。流体通道可以由此根据末端执行器是用压缩空气源还是真空源来操作而用作真空通道或超压通道。

[0011] 在本发明的上下文中,术语“层”表示预制的层,即,以固体状态预制的部件,尤其是扁平的和/或板状的。预制部件中的两个或更多个可以彼此附接,以形成末端执行器。

[0012] 预制层可以已经具有末端执行器的轮廓,或者两个或更多个层彼此附接,并且随后切割成末端执行器的期望形状。

[0013] 在本发明的意义上,施加到预制层的涂层或液体材料即使在固化时也不形成其自己的层。

[0014] 末端执行器既可以从下方也可以从上方趋近基板,并且从下方或从上方保持或固定基板。

[0015] 优选地,凹槽和/或狭槽被结合在至少一个层中,并且可以部分地限定流体通道,由此可以容易地形成流体通道。

[0016] 为了简化制造过程,凹槽和/或狭槽可以由至少另一个层覆盖并且因此密封。

[0017] 在本发明的一个实施方式中,主体包括三层,其中中间的一个层设有被外面的两层覆盖的狭槽和/或凹槽,由此形成流体通道。由此,外面的两层中的至少一个可以是本身不稳定的层。因此,提供了更扁平或更薄的末端执行器。

[0018] 例如,其中一个层(尤其是结合有凹槽和/或狭槽的层)由金属片制成。金属片可以是高级钢或钼。金属片也可以由具有不同涂层的钛、铝、或者石英玻璃制成。由此,确保流体通道总是具有期望的形状。

[0019] 所述至少两层可以是彼此一致的,并且/或者可以具有末端执行器的轮廓。这节省了组装步骤。

[0020] 在一个变型中,至少一个层中的至少一个是预制部件,从而简化了组装。

[0021] 其中一个层(尤其是本身不稳定的层)优选地由合成材料(尤其是合成材料膜)制成。合成材料是例如聚醚醚酮(PEEK)。该合成材料层尤其是主体的最上层或最下层。因此,特别地,本身不稳定的层可以廉价且一致地制造。

[0022] 例如,由聚醚醚酮(PEEK)或类似的合成材料制成的本身不稳定的层具有0.1mm或更小的厚度。

[0023] 为了确保流体通道的密封紧密性,所述至少两层可以粘附在一起。替代地,也可以焊接所述至少两层。此外,也可以将这两层螺钉连接,由此进一步提高末端执行器的稳定性。

[0024] 在本发明的一个实施方式中,主体包括接收端和紧固端,其中用于保持基板的保持区域设置在接收端上,使得基板可以可靠地保持在末端执行器上。

[0025] 切口优选地从接收端延伸到主体中,其中保持臂由切口形成。切口可以延伸通过所有层。因此,基板可以由末端执行器拾取,并且例如通过保持销在其下侧大致居中的位置保持在例如机器中的平台处。

[0026] 为了提高各个层和整个主体的稳定性,切口可以在其面向紧固端的端部上包括至少一个半径,并且尤其可以是U形的。

[0027] 在一个实施方式变型中,流体通道从紧固端延伸到保持区域中,尤其是延伸到保持臂中,并且在该位置处布局(issue)到开孔中。由此,流体通道可以具有U形部分。保持基板所需的负压或超压可通过流体通道提供到保持区域中。

[0028] 例如,流体通道的U形部分的U形支路延伸到保持臂中。流体通道可以整体呈Y形或呈音叉形状。

[0029] 至少一个开孔优选地设置在其中一个层中,尤其是设置在其中一个保持臂中,流体通道通过该开孔布局在保持区域中。由此,每个保持臂可以设置至少一个开孔。开孔设置在最上层中。当末端执行器按预期使用时,基板抵靠其放置的主体的一侧被指定为“上”或

“上侧”。

[0030] 在本发明的一个实施方式中,保持装置设置在开孔中或在开孔处,并且尤其包括密封唇,由此可以以可靠的方式固定基板。

[0031] 例如,保持装置是吸附装置,尤其是真空吸盘或基于伯努利效应的固定装置。通过这种方式,基板可以通过负压或通过超压固定在末端执行器上。

[0032] 吸附装置可以包括密封唇。吸附装置还可以包括真空沟槽或凹槽和/或多孔材料。

[0033] 凸缘区域(尤其是凸缘板)可以设置在紧固端上,以便将末端执行器紧固到输送装置(尤其是机械臂)。

附图说明

[0034] 从以下说明和所参考的附图,本发明的其它优点和特征将变得显而易见。在附图中:

[0035] 图1示出了根据本发明的末端执行器的立体图,该末端执行器已被引入到盒子中;

[0036] 图2示出了如图1所示的根据本发明的末端执行器的平面图;

[0037] 图3示出了如图2所示的根据本发明的末端执行器的主体的分解图;

[0038] 图4示出了根据本发明的末端执行器在保持装置之一的区域中的细节剖面图;

[0039] 图5示出了从下方观察根据本发明的末端执行器的第二实施方式的视图;

[0040] 图6示出了从下方观察如图5所示的末端执行器的上层的视图;以及

[0041] 图7示出了在用于不同尺寸基板的盒子中的根据本发明的具有不同尺寸的多个末端执行器。

具体实施方式

[0042] 图1示出了引入到用于存储基板(未示出)的空盒子12中的末端执行器10。

[0043] 末端执行器10是运动链末端处的机器人的部件。所示的末端执行器10是保持器或夹持器,利用末端执行器可以拾取并移动基板(比如晶圆)。因此,末端执行器可以连接到机械臂(未示出)。

[0044] 末端执行器10具有主体14和两个保持装置15,其中主体14具有接收端16和紧固端18。

[0045] 凸缘区域20设置在紧固端18处,在该凸缘区域中,凸缘板22紧固到主体14。凸缘板22用于将末端执行器10紧固到机械臂。

[0046] 在接收端16处,在末端执行器10的上侧0形成用于保持基板(在图1中用虚线表示)的保持区域24。在图2中,圆形基板的中心点M表示旨在将基板接收在保持区域24中的位置。

[0047] 切口26从接收端16朝向紧固端18延伸到主体14中。

[0048] 首先,切口26具有从接收端16开始的两个平行的侧壁28,所述侧壁然后通过过渡区域30连接在一起。在该第一实施方式中,过渡区域30具有半径 R_1 ,使得过渡区域30是半圆形的。

[0049] 具体地,切口26是主体14中的U形开口,位于主体14的背离紧固端18的一侧上。

[0050] 主体14上的保持臂32通过切口26形成,平行的侧壁28是所述主体的内侧。

[0051] 此外,流体通道34形成在主体14中,并且从凸缘区域20(即,从紧固端18)沿接收端

16的方向延伸。

[0052] 在所示的实施方式中,流体通道34是真空通道。然而,流体通道34还可以是超压通道。

[0053] 如图2所示,流体通道34从凸缘区域20开始,并且分支成两个分支36,这两个分支在保持区域24中一直延伸到保持臂32中。

[0054] 流体通道34整体呈Y形或呈音叉形状,其中两个分支36形成流体通道34的U形部分。由此,U形的支路由延伸到保持臂32中的分支36的部分形成。

[0055] 在分支36的末端处,在主体14中设置有相应的开孔38,使得流体通道34在上侧0布局在保持区域24中。

[0056] 保持装置15被紧固在开孔38中。因此,保持装置15可以设置在保持臂32上。由此,每个保持臂32设置有至少一个开孔38。

[0057] 图3示出了主体14的分解图。在所示的实施方式中,主体14具有三层,即,上层40、中间层42、以及下层44。上层40和下层44各自形成主体14的外层。

[0058] 这三层40、42、44都是一致的,并且被紧固在一起。例如,层40、42、44粘附在一起,并且此外也可以用螺钉拧紧在一起。三层40、42、44也可以焊接在一起。

[0059] 由于层40、42、44的一致布置,所以切口26延伸通过所有层40、42、44。

[0060] 下层44完全封闭,中间层42具有形成流体通道34的狭槽46,并且上层40设有两个开孔38,但也可以是完全封闭的。

[0061] 此外,所有层40、42、44可以具有用于螺钉的孔。

[0062] 例如,上层40和中间层42各自由金属片制成。例如,高级钢或铝是合适的材料。

[0063] 在任何情况中,由于金属片的材料特性,上层40和中间层42一起具有足够高水平的稳定性,使得基板可以在这两层40、42上保持在保持区域24中。当然,假定使用的基板具有末端执行器10作为整体设计所针对的尺寸。

[0064] 相比之下,下层44本身不是稳定的,即,该层的稳定性不足以独立地将相应尺寸的基板保持在保持区域24中。

[0065] 下层可以由合成材料膜制成。例如,聚醚醚酮(PEEK)是合适的合成材料。

[0066] 例如,下层44具有0.1mm或更小的厚度。

[0067] 为了形成流体通道34,呈流体通道34的形状的狭槽46设置在中间层42中。因此,狭槽46同样呈Y形或者呈音叉形状。

[0068] 当主体14处于组装状态时,该狭槽46被上层40和下层44从上方和下方(即,在竖直方向上)以气密方式(除了设置在凸缘板22的区域中的开孔38和连接开孔外)完全覆盖并封闭。

[0069] 流体通道34在最上层40中设置有开孔38的区域中终止于中间层42的狭槽46的端部。

[0070] 如图4所示,保持装置15之一紧固在所示的开孔38中。

[0071] 在所示的实施方式中,保持装置15是吸附装置,尤其是真空吸盘,并且具有承载件48、以及紧固在承载件48中的密封唇50。

[0072] 承载件48具有两个圆柱形部分,即,基部部分52和紧固部分54,其中,紧固部分54的直径大于基部部分的直径,并且还大于开孔38的直径。

[0073] 紧固部分54具有的厚度大体上对应于中间层42的厚度,并且设置在上层40与下层44之间。

[0074] 基部部分52延伸通过开孔38,并且在其上侧(即,在其背离紧固部分54的一侧)具有接触表面56。

[0075] 吸附凹槽60设置在接触表面56中,并且借助于承载件48中的贯通通道62以及借助于紧固部分54中的连接通道64与流体通道34流体连通。

[0076] 密封唇50在主体14的上侧0紧固到基部部分52,并且完全围绕接触表面56。

[0077] 承载件48紧固到末端执行器10,其中承载件穿过中间层42和上层40,并且通过下层44保持在该位置处。此外,承载件通过支撑在下层40的上侧上的密封唇50来固定。

[0078] 为了拾取基板,末端执行器10可以从下方朝向基板移动,然后抬升基板。同时,可借助于真空源(未示出)将吸附力施加到基板,该真空源可以借助于流体通道34在吸附凹槽60中产生负压,然后该流体通道起到真空通道的作用。

[0079] 由于来自环境压力的超压,基板然后被抵靠接触表面56按压,并且由此被牢固地固定到末端执行器10。然后,基板至少在接触表面56上抵靠保持区域24放置。

[0080] 基于伯努利效应将保持装置15设计成固定装置也是可行的。在这种情况下,借助于超压源(未示出),将一定压力下的气体供应到流体通道34,并且随后在保持装置15上以高速流出并快速地流过基板。由此,朝向末端执行器10在基板上产生作用力,使得将基板固定在末端执行器10上。在这种情况下,流体通道34是超压通道。

[0081] 此外,支撑表面65可以形成在保持臂32上,尤其是在保持臂的面向接收端16的端部上。支撑表面65可以由软质材料(例如,橡胶)制成。在最佳情况中,当基板固定于末端执行器10时,然后基板还抵靠支撑表面65放置。

[0082] 尽管下层44本身不是稳定的,但是主体14的多层结构意味着作为整体实现了稳定的末端执行器10。这是足够稳定的,从而能够在其保持区域24中输送为该末端执行器10提供的尺寸的基板。由于下层44形成为本身不稳定的薄膜的事实,因此明显减小了(尤其是在保持区域24中)末端执行器10的安装高度。

[0083] 图5和图6示出了根据本发明的末端执行器10的第二实施方式,该末端执行器大体上对应于第一实施方式的末端执行器。因此,下面将仅讨论不同之处,并且相同的和功能上等同的部件用相同的附图标记表示。

[0084] 第二实施方式中所示的末端执行器10设计为用于比第一实施方式的末端执行器10更大的基板,并且因此第二实施方式中的部件在尺寸上不同。

[0085] 例如,主体14较宽,以便由于接触表面56之间的更大间隔而能够更稳定地保持更大的基板。同时,切口26也更宽。

[0086] 图5示出了从下方观察第二实施方式的末端执行器10的视图,其中为了清楚起见没有示出凸缘板22。

[0087] 在该实施方式中,主体14仅具有两层,即,上层66和下层68。

[0088] 下层68对应于第一实施方式的下层44,并且与第一实施方式的下层44相同。

[0089] 相比之下,上层66对应于第一实施方式的上层40和中间层42的组合。

[0090] 部分地限定流体通道34的凹槽70在上层66中结合到其下侧。由此,凹槽70对应于第一实施方式的狭槽46,并且凹槽70通过下层66封闭,以形成流体通道34。

[0091] 此外,上层66朝向末端执行器110的上侧0包括流体通道34的开孔38。

[0092] 上层66还可以包括用于保持装置15的紧固部分54的凹部。

[0093] 出于说明的目的,在图5中,下层68被透明地示出,使得上层66的凹槽70保持可见。

[0094] 与第一实施方式相对照,切口26的过渡区域30不再是半圆形,而是具有两个半径 R_2 ,每个半径描述一个四分之一圆。两个四分之一圆通过短直线部分72连接在一起(见图6)。

[0095] 当然,所示实施方式的两个特征可以彼此结合。具体地,第一实施方式的末端执行器10可以以两层形成,并且第二实施方式的末端执行器可以以三层形成。

[0096] 末端执行器的主体的任何层本身都不是稳定的并且保持基板所需的稳定性仅通过将 these 层接合在一起来实现,同样是可行的。

[0097] 图7示出了三种不同尺寸的末端执行器10,其具有用于基板的相应尺寸的盒子12。由此,最左边所示的尺寸对应于第一实施方式的尺寸,并且中间所示的尺寸对应于第二实施方式的尺寸。此外,右边示出了用于特别大的基板的更大的尺寸。

[0098] 例如,左边的末端执行器设计用于至少100mm的直径的基板,中间的末端执行器设计用于至少150mm的直径的基板,并且右边的末端执行器设计用于至少200mm的直径的基板。

[0099] 自然地,根据晶圆的特性,相同的夹持器也可以用于多种晶圆尺寸。

[0100] 为了制造末端执行器,可以同时(例如,通过激光或水射流的方式)切割各个层。这确保了各个层被制造为完全一致的。当各层以一致方式设置在彼此之上时,也可以在用于待连接各层的一次操作中同时地制造用于机械连接多个层的开孔。

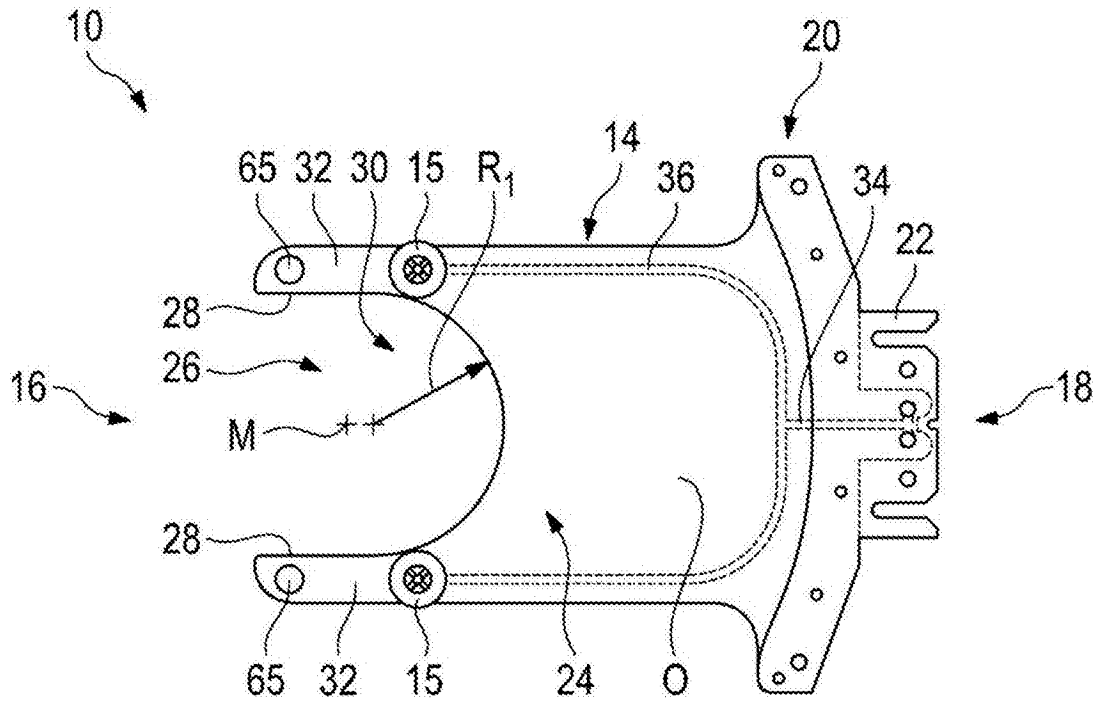


图2

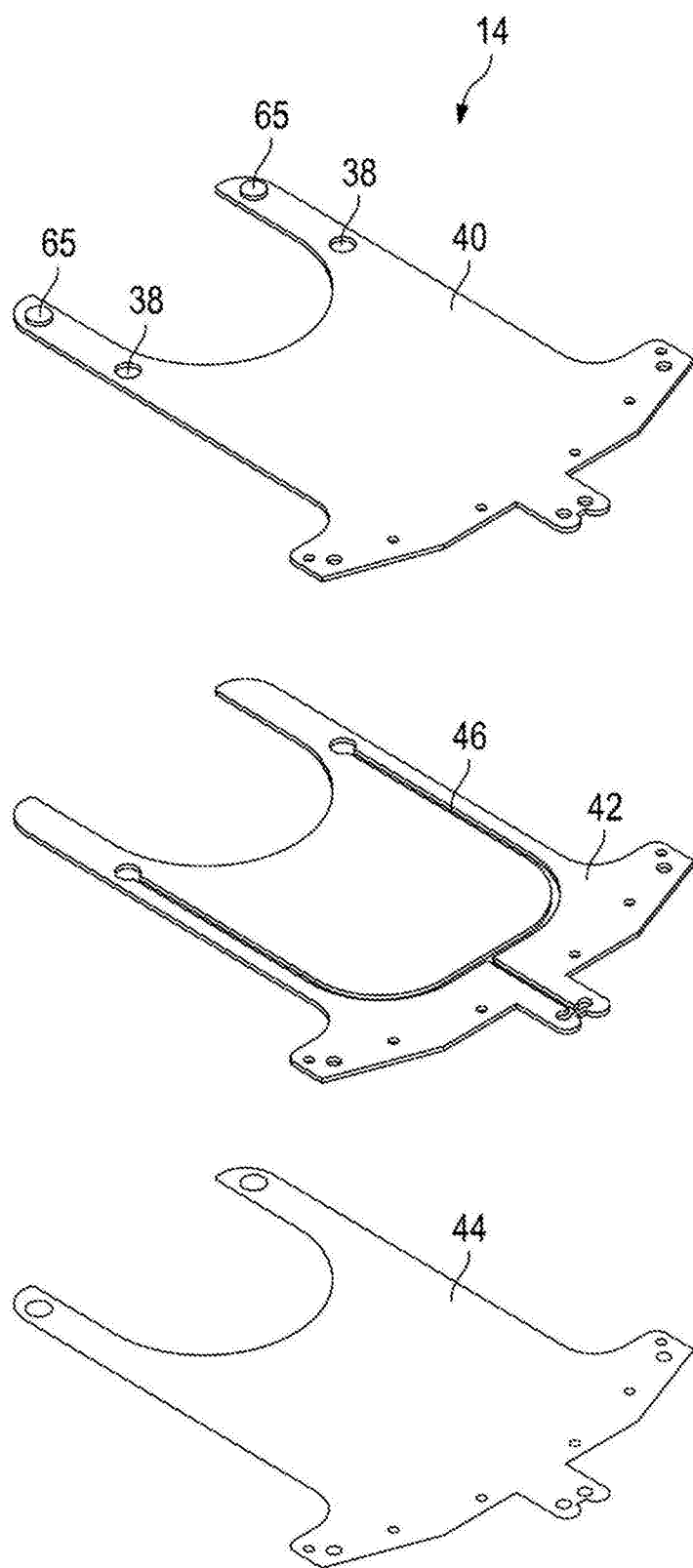


图3

