(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105584032 B
(45)授权公告日 2018.08.10

(21)申请号 201510777459.7

(22)申请日 2015.11.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105584032 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(30)优先权数据
102014223121.3 2014.11.12 DE

(73)专利权人 艾默生科技有限公司布兰森超声分公司
地址 德国迪岑巴赫市沃德街53-55号

(72)发明人 西尔维奥·福克斯

(74)专利代理机构 深圳市恒申知识产权事务所（普通合伙）44312
代理人 陈健

(51)Int.Cl.
B29C 65/06(2006.01)
B29C 65/02(2006.01)

(56)对比文件
WO 2010/068150 A1,2010.06.17,
CN 1309550 C,2007.04.11,
CN 202318938 U,2012.07.11,
US 2010/0156164 A1,2010.06.24,

审查员 徐凌霄

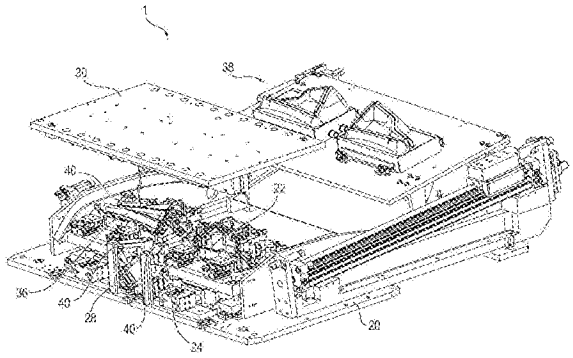
权利要求书3页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

塑料焊接装置以及相应的塑料焊接方法

(57)摘要

一种塑料焊接装置包括第一工具和第二工具。所述第一工具布置在第一支撑件上并且所述第二工具布置在第二支撑件上。所述第一工具进一步可借助于第一驱动器相对于所述第一支撑件在第一位置与第二位置之间的第一方向上线性地移动。沿第一方向的运动由第一假想球形坐标系限定，所述第一假想球形坐标系的原点布置在所述第一工具的所述第一位置上。z-轴线作为第一z-轴线在所述第二支撑件的方向上延伸。所述第二支撑件的方向上为正的所述第一z-轴线与所述第一方向之间的第一倾角的范围满足$0 \leqslant \upsilon_1 \leqslant \pi/2$，借此所述第一工具中的第一部件可以与所述第二工具中的第二部件接合。



CN 105584032 B

1.一种塑料焊接装置,其包括:

a.布置在第一支撑件上的第一工具,以及

b.布置在第二支撑件上的第二工具,其中

c.所述第一工具可通过第一驱动器相对于所述第一支撑件在第一位置与第二位置之间的第一方向上线性地移动,同时

d.第一假想球形坐标系的原点布置在所述第一位置处,其中z-轴线作为第一z-轴线在所述第二支撑件的方向上延伸,以及

e.在所述第二支撑件的方向上为正的所述第一z-轴线与所述第一方向之间的第一倾角的范围满足$0\leqslant\upsilon_1\leqslant\pi/2$,借此所述第一工具处的第一部件可以与所述第二工具处的第二部件接合。

2.根据权利要求1所述的塑料焊接装置,其中所述塑料焊接装置是具有预热组件或红外焊接装置的摩擦焊接装置。

3.根据权利要求2所述的塑料焊接装置,其中所述第一支撑件和所述第二支撑件可相对于彼此沿所述第一z-轴线移动。

4.根据权利要求2所述的塑料焊接装置,其中所述第一驱动器在第一端连接至所述第一支撑件,并且在第二端连接至所述第一工具的提升结构。

5.根据权利要求2所述的塑料焊接装置,其中所述第一支撑件是升降台,并且所述第二支撑件是上部安装板。

6.根据权利要求5所述的塑料焊接装置,其中所述第二工具可通过第二驱动器相对于所述第二支撑件在第一位置与第二位置之间的第二方向上线性地移动,其中

第二假想球形坐标系的原点布置在所述第一位置处,同时z-轴线作为第二z-轴线在所述第一支撑件的方向上延伸,以及

在所述第一支撑件的方向上为正的所述第二z-轴线与所述第二方向之间的第二倾角的范围满足$0\leqslant\upsilon_2\leqslant\pi/2$,借此所述第一工具处的第一部件可以与所述第二工具处的第二部件接合。

7.根据权利要求6所述的塑料焊接装置,其为红外焊接装置。

8.根据权利要求2所述的塑料焊接装置,其还包括布置在所述第一支撑件上的第三工具以及布置在所述第二支撑件上的第四工具,其中

所述第三工具可通过第三驱动器相对于所述第一支撑件在第一位置与第二位置之间的第三方向上线性地移动,以及

所述第三方向是所述第一方向在所述第一工具与所述第三工具之间的第一镜面处的镜像,以使得镜像第一z-轴线与所述第三方向之间的第一镜像倾角相对于所述第一倾角满足$\upsilon_{1S}=\upsilon_1$。

9.根据权利要求7所述的塑料焊接装置,其还包括布置在所述第一支撑件上的第三工具以及布置在所述第二支撑件上的第四工具,其中

所述第三工具可通过第三驱动器相对于所述第一支撑件在第一位置与第二位置之间的第三方向上线性地移动,以及

所述第三方向是所述第一方向在所述第一工具与所述第三工具之间的第一镜面处的镜像,以使得镜像第一z-轴线与所述第三方向之间的第一镜像倾角相对于所述第一倾角满

足$\upsilon_{1S}=\upsilon_1$,其中

所述第四工具可通过第四驱动器相对于所述第二支撑件在第一位置与第二位置之间的第四方向上线性地移动,以及

所述第四方向是所述第二方向在所述第二工具与所述第四工具之间的第二镜面处的镜像,以使得镜像第二z-轴线与所述第四方向之间的第二镜像倾角相对于所述第二倾角满足$\upsilon_{2S}=\upsilon_2$。

10.一种塑料焊接方法,其包括以下步骤:

a.将第一部件布置在第一工具上,所述第一工具布置在塑料焊接装置的第一支撑件上,并且可在第一位置与第二位置之间移动,其中第一假想球形坐标系的原点布置在处于所述第一位置的所述第一工具处,同时z-轴线作为第一z-轴线在上面布置了第二工具的第二支撑件的方向上延伸,在此之后

b.通过第一驱动器相对于所述第一支撑件沿第一方向将所述第一工具从所述第一位置线性移到所述第二位置上,其中所述第一工具布置在邻近所述第一支撑件的所述第一位置上,并且在所述第二位置上,所述第一工具距离所述第一支撑件的距离大于在所述第一位置上的距离,其中所述第一z-轴线与所述第一方向之间的第一倾角的范围满足$0\leqslant\upsilon_1\leqslant\pi/2$,随后

c.将所述第一部件和第二部件彼此焊接。

11.根据权利要求10所述的塑料焊接方法,其还包括步骤:

d.在步骤b之前使所述第一支撑件和所述第二支撑件沿所述第一z-轴线从初始位置朝向彼此移到第一中间位置上,并且

e.在步骤c之后使所述第一支撑件和所述第二支撑件沿所述第一z-轴线从所述第一中间位置移动离开彼此而到达所述初始位置。

12.根据权利要求10所述的塑料焊接方法,其在步骤b之前还包括步骤:

f.将第二部件布置在所述第一工具中的所述第一部件上,

g.将所述第一工具从所述第一位置移到所述第二位置上,在此之后

h.将所述第二部件转移至所述第二工具,随后

i.将所述第一工具从所述第二位置移到所述第一位置上。

13.根据权利要求11所述的塑料焊接方法,其在步骤b之前还包括步骤:

j.将预热组件布置在邻近所述第一部件和所述第二部件的所述第一工具与所述第二工具之间,

k将所述第一部件和所述第二部件中待焊接的部分预热,

1.将所述第一工具与所述第二工具之间的所述预热组件去除。

14.根据权利要求10所述的塑料焊接方法,其中第二假想球形坐标系的原点布置在处于第一位置的所述第二工具处,同时第二z-轴线在所述第一支撑件的方向上延伸,并且所述方法还包括步骤:

m.通过第二驱动器相对于所述第二支撑件使所述第二工具线性移到第一位置与第二位置之间的第二方向上,其中在所述第一支撑件的方向上为正的所述第二z-轴线与所述第二方向之间的第二倾角的范围满足$0\leqslant\upsilon_2\leqslant\pi/2$,借此所述第一工具中的第一部件可以与所述第二工具中的第二部件接合。

15.根据权利要求14所述的塑料焊接方法，其还包括第三工具和第四工具，其中所述第三工具布置在所述第一支撑件上，并且所述第四工具布置在所述第二支撑件上，并且所述方法还包括步骤：

n.通过第三驱动器相对于所述第一支撑件沿第三方向将所述第三工具从第一位置移到第二位置上，其中所述第三方向与所述第一方向在所述第一工具与所述第三工具之间的第一镜面处的镜像对应。

16.根据权利要求15所述的塑料焊接方法，其还包括步骤：

o.通过第四驱动器相对于所述第二支撑件沿第四方向将所述第四工具从第一位置移到第二位置上，其中所述第四方向与所述第二方向在所述第二工具与所述第四工具之间的第二镜面处的镜像对应。

17.根据权利要求6所述的塑料焊接装置，其还包括布置在所述第一支撑件上的第三工具以及布置在所述第二支撑件上的第四工具，其中

所述第三工具可通过第三驱动器相对于所述第一支撑件在第一位置与第二位置之间的第三方向上线性地移动，以及

所述第三方向是所述第一方向在所述第一工具与所述第三工具之间的第一镜面处的镜像，以使得镜像第一z-轴线与所述第三方向之间的第一镜像倾角相对于所述第一倾角满足$\upsilon_{1S}=\upsilon_1$。

18.根据权利要求17所述的塑料焊接装置，其中所述第四工具可通过第四驱动器相对于所述第二支撑件在第一位置与第二位置之间的第四方向上线性地移动，以及

所述第四方向是所述第二方向在所述第二工具与所述第四工具之间的第二镜面处的镜像，以使得镜像第二z-轴线与所述第四方向之间的第二镜像倾角相对于所述第二倾角满足$\upsilon_{2S}=\upsilon_2$。

19.根据权利要求11所述的塑料焊接方法，其在步骤b之前还包括步骤：

f.将第二部件布置在所述第一工具中的所述第一部件上，

g.将所述第一工具从所述第一位置移到所述第二位置上，在此之后

h.将所述第二部件转移至所述第二工具，随后

i.将所述第一工具从所述第二位置移到所述第一位置上。

20.根据权利要求10所述的塑料焊接方法，其还包括第三工具和第四工具，其中所述第三工具布置在所述第一支撑件上，并且所述第四工具布置在所述第二支撑件上，并且所述方法还包括步骤：

n.通过第三驱动器相对于所述第一支撑件沿第三方向将所述第三工具从第一位置移到第二位置上，其中所述第三方向与所述第一方向在所述第一工具与所述第三工具之间的第一镜面处的镜像对应。

塑料焊接装置以及相应的塑料焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种塑料焊接装置以及一种相应的塑料焊接方法。

背景技术

[0002] 塑料焊接装置通常包括其中布置了下部工具且其中还布置了上部工具的壳体。下部工具紧固至升降台，而上部工具刚性地安装至上部工具板。另外，这类已知的塑料焊接装置包括用于在焊接之前加热第一部件和第二部件的预热组件。一般而言，预热组件此处联接至升降台。通过升降台，下部工具可以在上部工具的方向上移动，尤其是通过摩擦焊接将下部工具中的第一部件焊接至上部工具中的第二部件。

[0003] 这类塑料焊接装置用于例如汽车工业或医疗技术中。在汽车工业中，这类塑料焊接装置用于生产灯，但也可以用于生产由塑料组成或含有塑料的其他部件或部件组。以类似方式，塑料焊接装置可以用于生产医疗技术中的装置和/或部件组或者用于生产消费品。

[0004] 已知的具有预热组件的塑料焊接装置的操作如下。首先，使用者将第一部件放置在下部工具上。随后，他将第二部件定位在下部工具中的第一部件上。之后，上面布置了下部工具和部件的升降台在上部工具的方向上从初始位置开始移动直到第二部件邻接上部工具为止。这种运动仅沿相对于上面布置了塑料焊接装置的地板或地面而言垂直的一个轴线发生。

[0005] 之后，升降台沿这个垂直轴线移回到中间位置，在此处，可以将预热组件从中立位置布置成所述部件之间的对齐位置。在将预热组件布置在两个部件之间之后，通过升降台的一个新的垂直运动来将预热组件定位在预热位置上，以使得可在待焊接的位置处加热两个部件。在加热之后，升降台再次沿垂直轴线移到中间位置上，并且因此使预热组件回到对齐位置上。在预热组件之后移回到中立位置之后，升降台沿垂直轴线移到焊接位置上。

[0006] 现在，发生了第一部件与第二部件通过摩擦焊接或通过彼此挤压预热部件的焊接。在结束焊接之后，升降台与下部工具和上面布置了第一部件和第二部件的化合物沿垂直轴线一起从焊接位置移回到初始位置。一旦升降台到达初始位置，使用者就可以去除第一部件和第二部件的化合物。

[0007] 上述具有预热组件的塑料焊接装置的一个缺点在应当加热和焊接具有复杂突出或底切的部件的情况下变得明显。突出或底切会导致摩擦焊接，尤其是因为待焊接的部件相对于彼此存在非任意可变的角位置。特别地，两个部件必须放置在相应的工具中，其方式使得摩擦焊接力可以有效地传递到连接相应部件的部分。由于这并不是两个部件相对于彼此可自由确定的角位置并且工具仅沿垂直轴线具有可移动性，底切或突出结果取决于彼此有待焊接的部件。在沿垂直轴线运动期间，这些将导致至少一个部件和/或一个工具或预热组件的损坏和/或毁坏。

[0008] 为了消除这个缺点，BRANSON公司在摩擦焊接领域开发了一种塑料焊接装置，所述塑料焊接装置的下部工具在升降台上在空间内尤其是沿控制线可任意移动。上部工具的运动是不可能的，因为振动焊接或摩擦焊接时会产生力，并且因此未进行设想。

[0009] 然而，这种已知的塑料焊接装置不包括预热组件。另外，布置在升降台上的所有工具都同等地移动，因此在相同方向上尤其如此。这可以通过布置在升降台上的滑动台的实例来说明。虽然升降台允许沿垂直轴线运动，但滑动台允许沿x,y-平面内的轴线运动。实际上，针对其上布置的所有工具，滑动台允许相对于塑料焊接装置的开口同时向前(因此在使用者的方向上)、或向后(以及因此离开使用者)运动。对工具的这种控制需要至少三个驱动器，一个用于垂直方向并且两个用于平面运动。另外，对相应驱动器的协同控制是复杂的，这会使控制总体成本太高。

[0010] 此外，已知的塑料焊接装置并不适合于用于将两个部件彼此焊接，所述两个部件镜像对称地布置在下部工具上。已知装置的使用尤其是在具有复杂突出或底切的两个镜像对称地布置的部件的同时焊接期间将会进一步导致至少一个部件和/或预热组件或者预热组件中的至少一个预热装置的损坏或毁坏，因为两个工具始终在相同方向上移动。

发明内容

[0011] 本发明的目标因此是提供一种塑料焊接装置，通过所述塑料焊接装置，具有复杂底切的部件同样可容易地且快速地焊接。另外，应当提供一种相应的塑料焊接方法。

[0012] 以上目标通过根据独立权利要求1所述的塑料焊接装置以及根据独立权利要求10所述的塑料焊接方法来实现。另外的优选实施方案来源于下文描述、附图以及所附权利要求书。

[0013] 本发明塑料焊接装置包括布置在第一支撑件上的第一工具，以及布置在第二支撑件上的第二工具，其中第一工具可通过第一驱动器相对于第一支撑件线性移到第一位置与第二位置之间的第一方向上，同时第一假想球形坐标系的原点布置在第一位置上，优选地布置在第一工具上，其中z-轴线作为第一z-轴线延伸到第二支撑件的方向上，并且在第二支撑件的方向上为正的第一z-轴线与第一方向之间的第一倾角的范围满足$0 \leqslant \upsilon_1 \leqslant \pi/2$，借此第一工具处的第一部件可与第二工具处的第二部件接合。

[0014] 为了更好的理解，下文描述了操作期间的本发明优选的塑料焊接装置。对于示例性操作，第一支撑件是升降台，并且第二支撑件是上部安装板。因此，第一工具是下部工具，并且第二工具是上部工具。

[0015] 另外，第一部件是例如其中布置例如夹住或卡住安装零件的壳体。这个安装零件具有一个或多个突出，在从顶侧观察第一部件时，所述突出突出超出第一部件的边缘。然而，由于边缘属于连接部分，第二部件必须是可与其接合的。这可通过如下文将说明的本发明优选的塑料焊接装置来实现。

[0016] 通常，第一部件首先布置在本文中同义使用的第一工具上或处，因此例如布置在下部工具上。优选地，第一工具此处处于第一位置上。在这个第一位置上，第一工具布置在第一支撑件上，即，特别是直接邻近第一支撑件。为简化起见，假定第二部件已布置在第二工具中。

[0017] 现在为了使第一部件与第二部件接合，第一工具从第一位置移到第二位置上。这优选地通过仅一个第一驱动器线性地沿第一方向进行。如上文已描述，在第一位置上，第一工具邻近第一支撑件布置。在第二位置上，第一工具距离第一支撑件的距离大于第一位置上的距离。第一方向由第一z-轴线与第一方向之间的第一倾角界定。第一假想球形坐标系

的原点布置在处于第一位置的第一工具处，其中z-轴线作为第一z-轴线在上面布置了第二工具的第二支撑件的方向上延伸。对于第一倾角，其范围为$0 \leqslant \upsilon_1 \leqslant \pi/2$。优选的是，第一z-轴线相对于x，y-平面形成法线。另外，在假想球形坐标系中，优选地，x-轴线作为第一x-轴线且y-轴线作为第一y-轴线包围出90度的角度。根据第一实施方案，第一位置位于x，y-平面内。特别地，且假定第一球形坐标系的x，y-平面优选地平行于第一支撑件和/或第二支撑件的表面延伸，对于第一倾角，优选地其范围为$0 < \upsilon_1 < \pi/2$。因此，第一部件可以通过相对于第一支撑件沿第一方向线性地移动第一工具而与第二工具中的第二部件接合。另外，在移动期间可实现第一工具的特定旋转角的旋转，其中所述旋转角界定在平面上通过第一x-轴线与第一y-轴线形成的，第一x-轴线与第一方向的突起之间。可替代地，旋转角保持恒定。

[0018] 在第一工具到达第二位置并且第一部件与第二部件因此而接合之后，第一部件和第二部件从而焊接至彼此。最终，第一工具之后移回到第一位置，以使得使用者可以将焊接至彼此的被焊接的第一部件和第二部件的化合物从塑料焊接装置去除。

[0019] 通过本发明的塑料焊接装置，第一工具因此在空间中相对于第一支撑件对角线地或倾斜地移动。以此方式，第一部件与第二部件的接合是可实现的，因为沿这个方向的运动，不存在底切或底切因此被避免。本发明这种塑料焊接装置的一个优点因此还在于仅通过一个驱动器，第一工具相对于第一支撑件的对角或横向运动是可实现的，这提供了控制的相应简化以及因此相对常规塑料焊接装置的成本的降低。

[0020] 在优选的实施方案中，塑料焊接装置是具有预热组件或红外焊接装置的摩擦焊接装置。优选地，此处第一支撑件和第二支撑件可相对于彼此沿第一z-轴线移动。再次起始于以上初始条件，即，第一工具中的第一部件和第二部件已布置在第二工具中，以下另外的步骤在本发明塑料焊接装置的操作期间得出结果，所述塑料焊接装置的支撑件可相对于彼此移动。

[0021] 最初，第一支撑件相对于第二支撑件布置在初始位置上。在这个初始位置上，例如，通过使用者将第一部件加载到第一工具中。防止使用者在操作期间接触塑料焊接装置的固定装置此刻尚未激活但将在开始方法之后激活。在开始之后，第一支撑件和第二支撑件相对于彼此沿第一z-轴线在彼此的方向上从初始位置移到第一中间位置上。

[0022] 一旦到达这个第一中间位置，如上文所解释，第一工具从第一位置移到第二位置上。第一支撑件和第二支撑件此处保持在第一中间位置上，因此优选地不改变它们相对于彼此的距离。之后，将第一部件焊接至第二部件。

[0023] 在焊接之后，使第一支撑件和第二支撑件沿第一轴线从第一中间位置移动离开彼此并且移回到初始位置，可替代地或另外地，使第一工具从第二位置移动或移位到第一位置。之后，停用固定装置，并且使用者可以去除第一部件和第二部件的化合物。

[0024] 如果塑料焊接装置另外包括优选的预热组件，那么存在以下另外的步骤。在下文中，示例性地假定第一部件布置在第一工具中，并且第二部件已布置在第二工具中。在开始塑料焊接装置的操作之后，将预热组件布置在邻近第一部件和第二部件的第一工具与第二工具之间。因此，预热组件例如从中立位置移动优选地经过对齐位置而到达预热位置，其中预热组件布置在第一工具与第二工具之间。在第一实施方案中，预热组件因此在空间中是独立地可移动的，而预热组件在替代实施方案中例如联接至第一支撑件或第二支撑件。为了支撑预热组件的邻近布置，任选地提供第一支撑件和第二支撑件相对彼此的移动。

[0025] 现在，优选地进行第一部件和第二部件中待焊接的部分的预热。在预热之后，去除第一工具与第二工具之间的预热组件，特别是使所述预热组件移回到中立位置上。随后，使第一支撑件和第二支撑件朝向彼此移动并且进行以上所列出的用于焊接的步骤。

[0026] 在使用者未将第二部件直接布置在第二工具中但将第二部件布置在第一工具中的第一部件上的情况下，优选地，以下另外的步骤因部件几何形状而为必要的。首先，将第一工具从第一位置移到第二位置上。任选地，且在此之前，使第一支撑件相对于第二支撑件移到中间位置上，以使得第一工具和第二工具相对于彼此以正确的距离布置。

[0027] 在第一工具沿第一方向移至第二工具之后，将第二部件传送或转移到第二工具上。之后，第一工具从第二位置移回到第一位置上。现在，优选地可以继续进行利用预热组件进行的上述步骤。这一动作的一个优点在于不需将第二部件手动地布置在第二工具中。因此，可以避免通常困难的第二部件的空中插入(overhead-inserting)以及因此导致的使用者的不利的人体工学位置。另外，提高了第二工具中的定位精确度。

[0028] 在另外的优选实施方案中，至少一个第一驱动器在第一端连接至第一支撑件，并且在第二端连接至第一工具的提升结构。归因于提升结构，变得有可能在相对于第一支撑件的移动期间将相等的力从第一驱动器输送至第一工具。因此，非常有效地避免了第一工具的可能的翘动(canting)或倾斜。

[0029] 在另外的优选实施方案中，第二工具另外可通过第二驱动器优选地仅一个第二驱动器相对于第二支撑件线性移到第一位置与第二位置之间的第二方向上。假想第二球形坐标系的原点布置在处于第一位置的第二工具处。第二假想球形坐标系的z-轴线作为第二z-轴线在第一支撑件的方向上延伸。在第一支撑件的方向上为正的第二z-轴线与第二方向之间的第二倾角的范围满足$0 \leqslant \upsilon_2 \leqslant \pi/2$。

[0030] 以此方式，第二工具可类似于第一工具相对于第二支撑件移动，即，以上所述用于第一工具从第一位置移至第二位置的运动程序对于第二工具而言同样是可进行的。第二工具的运动以与第一工具协调的方式发生，例如，在第一工具相对于第一支撑件移动之前、之后或同时发生。

[0031] 优选的是，第二z-轴线相对于第二x,y-平面形成法线。另外，在假想第二球形坐标系中，优选地，x-轴线作为第二x-轴线且y-轴线作为第二y-轴线包围出90度的角度。根据第一实施方案，第一位置位于第二x,y-平面内。对于第二工具的第二倾角而言，尤其是它从第二球形坐标系中平行于第一支撑件和/或第二支撑件的表面的x,y-平面起始时，其范围为$0 < \upsilon_2 < \pi/2$。在第一实施方案中，第一倾角和第二倾角不同于彼此。因此，可以绕过或绕开另外的不同的部件几何形状。对于工具的安全运动时间还优选的是通过第一驱动器和第二驱动器相对于彼此的协调。因此，优选地，用于产生连接的总体循环时间减少。在优选的特例或例外下，且在两个工具应朝向彼此同等移动的情况下，第一倾角和第二倾角是相等的。那么它们满足$\upsilon_1 = \upsilon_2$。

[0032] 在上述实施方案中，其中第二工具可相对于第二支撑件移动，装置优选地是红外焊接装置。在这种类型塑料焊接装置下，第二工具处不产生摩擦焊接力，即，尤其是不产生振动。这允许以非刚性方式将第二工具布置在第二支撑件处。

[0033] 在另外的优选实施方案中，塑料焊接装置包括布置在第一支撑件上的第三工具以及布置在第二支撑件上的第四工具。第三工具可通过第三驱动器相对于第一支撑件线性移

到第一位置与第二位置之间的第三方向上。第三方向优选地是第一方向在第一工具与第二工具之间的第一镜面或反射面处的镜像或反射。因此第一镜像z-轴线与第三方向之间的第一镜像倾角相对于第一倾角满足$\upsilon_{1S}=\upsilon_1$。这类似地适用于相对于第一旋转角的第一镜像旋转角。第三工具的运动在第一工具相对于第一支撑件移动之前、之后或同时发生。

[0034] 因此，两个镜像对称部件例如汽车的右侧灯和左侧灯可以通过本发明塑料焊接装置的这个实施方案同时焊接，其中每个工具在空间中的对角运动分别仅需要一个驱动器。与常见的塑料焊接装置相反，两个镜像对称部件因此可用根据本发明的塑料焊接装置的实施方案同时加工。相对于常规塑料焊接装置，这带来了另外的相应成本以及空间益处或优点。

[0035] 在随后的优选实施方案中，第四工具也可通过第四驱动器相对于第二支撑件线性移到第一位置与第二位置之间的第四方向上。第四方向在此是第二方向在第二工具与第四工具之间的第二镜面处的镜像。因此镜像第二z-轴线与第四方向之间的第二镜像倾角相对于第二倾角满足$\upsilon_{2S}=\upsilon_2$。类似地，这也适用于相对于第二旋转角的第二镜像旋转角。

[0036] 因此，所有四个工具可相对于相应的支撑件移动，其中第一工具和第三工具以及第二工具和第四工具相对于彼此分别镜像对称地移动。这允许工具相对于相应支撑件的运动或移动期间的最大柔性，以使得相应部件可以非常有效地彼此接合。特别地，可以将更复杂的部件几何形状考虑在内。

[0037] 尤其是通过本发明塑料焊接装置的本发明塑料焊接方法具有以下步骤：将第一部件布置在第一工具上，所述第一工具布置在塑料焊接装置的第一支撑件上，并且可在第一位置与第二位置之间移动，其中第一工具处的第一假想球形坐标系的原点布置在第一位置上，同时z-轴线作为第一z-轴线在上面布置了第二工具的第二支撑件的方向上延伸；随后通过第一驱动器相对于第一支撑件沿第一方向将第一工具从第一位置线性移到第二位置上，其中第一工具布置在邻近第一支撑件的第一位置上，并且所述第一工具在第二位置中相对于第一支撑件包括的距离大于第一位置上的距离，其中第一z-轴线与第一方向之间的第一包围倾角的范围满足$0\leqslant\upsilon_1\leqslant\pi/2$，借此第一工具中的第一部件与第二工具中的第二部件接合。之后，例如通过部件预热之后的摩擦焊接或仅通过预热之后使部件彼此挤压来将第一部件和第二部件焊接至彼此。针对所得优点，提到了本发明塑料焊接装置的上述实施方案。

[0038] 在优选实施方案中，塑料焊接方法包括另外的步骤：使第一支撑件和第二支撑件沿第一轴线从初始位置朝向彼此移到第一中间位置上，之后使第一工具从第一位置移到第二位置上。另外，所述方法包括以下步骤：在将第一部件和第二部件焊接至彼此之后，使第一支撑件和第二支撑件沿第一轴线从第一中间位置移动离开彼此而到达初始位置。同样在这一方面，提到了本发明塑料焊接装置的描述中的上述优点。

[0039] 在同样优选的实施方案中，塑料焊接方法包括另外的步骤：将第二部件布置在第一工具中的第一部件上，将第一工具从第一位置移到第二位置上，随后将第二部件转移至第二工具，并且之后将第一工具从第二位置移到第一位置上。以此方式，第二部件布置在第二工具例如上部工具中。第二部件在上部工具中的手动布置因此不是需要的或必要的。这确保了两个部件相对于彼此相应精确或准确的对齐以用于稍后的焊接程序。

[0040] 同样优选的是，塑料焊接方法包括另外的步骤：将预热组件布置在邻近第一部件

和第二部件的第一工具与第二工具之间，将第一部件和第二部件中待焊接的部分预热并且去除第一工具与第二工具之间的预热组件。以此方式，具有预热组件或独立的红外焊接装置的摩擦焊接装置是可操作的

[0041] 如果布置在第二支撑件上的第二工具也是可移动的，那么第二假想球形坐标系的原点布置在处于第一位置的第二工具处。第二z-轴线因此在第一支撑件的方向上延伸，并且塑料焊接方法包括另外的步骤：通过第二驱动器相对于第二支撑件将第二工具线性移到第一位置与第二位置之间的第二方向上，其中在第一支撑件的方向上为正的第二z-轴线与第二方向之间的第二倾角的范围满足$0\leqslant\upsilon_2\leqslant\pi/2$。

[0042] 第三工具和第四工具(若存在)中的一个或两个的运动方向分别相对于第一工具或第二工具是镜像对称的。因此，对于第三运动方向，适用的是，所述第三方向与第一方向是镜像对称的，并且对于第四方向，适用的是，所述第四方向与第二方向是镜像对称的。因此，镜像球形坐标系的镜像轴线处的倾角等于原始或初始倾角，并且镜像旋转角等于原始旋转角。塑料焊接方法因此有利地包括以下步骤：通过第三驱动器相对于第一支撑件将第三工具沿第三方向从第一位置移到第二位置上，其中第三方向与第一方向在第一工具与第二工具之间的第一镜面处的镜像对应。进一步优选的是，塑料焊接方法包括以下步骤：通过第四驱动器相对于第二支撑件将第四工具沿第四方向从第一位置移到第二位置上，其中第四方向与第二方向在第二工具与第四工具之间的第二镜面处的镜像对应。

附图说明

[0043] 在下文中，针对附图详细描述了本发明。在附图中，相同部件由相同的附图标记代表。所述附图示出：

[0044] 图1为本发明塑料焊接装置的优选实施方案的透视图；

[0045] 图2为示例性部件；

[0046] 图3为图2的部件的一部分的详细视图；

[0047] 图4为图2中的部件结合优选的预热装置的示意性截面图；

[0048] 图5为本发明塑料焊接装置的第一优选实施方案的示意图；

[0049] 图6为本发明塑料焊接装置的第二优选实施方案的示意图；

[0050] 图7为本发明塑料焊接装置的第三优选实施方案的侧正视图；

[0051] 图8为图7的实施方案的透视图；

[0052] 图9为在第一位置上的图7的实施方案的示意图；

[0053] 图10为在第二位置上的图7的实施方案的示意图；

[0054] 图11为本发明塑料焊接装置的第四优选实施方案的示意图；以及

[0055] 图12为本发明塑料焊接方法的优选实施方案的流程的示意性过程。

具体实施方式

[0056] 图1中示出了本发明塑料焊接装置1的实施方案。塑料焊接装置1可用于焊接由塑料组成或包含塑料的部件或部件组。此处，塑料焊接装置1可以用于汽车工业例如用于生产灯，以及用于医疗技术或用于生产消费品。塑料焊接装置1包括第一支撑件20和第二支撑件30。在第一支撑件20上，布置了第一工具22和第三工具26。在第二支撑件30上，布置了第二

工具32和第四工具34。另外，塑料焊接装置1包括总共具有四个预热装置的预热组件38。预热组件38联接至第一支撑件20并且可通过中立位置与对齐位置之间的运动连杆引导件移动。在对齐位置上，预热组件布置在第一支撑件20与第二支撑件30之间。

[0057] 图2和图3中示出了示例性部件3。图3示出了图2的左侧部分的截面。在部件3中，布置了安装零件5。安装零件5优选地卡在、夹在或焊接到部件3中，并且包括超出部件3的连接部分的突出或突起7。可替代地，部件3包括其自身为处于摩擦焊接所需的角位置中的突出的元件。

[0058] 在部件3的后期使用期间，将另外的部件紧固在尤其为壳体的部件3处，其中例如且相对于汽车工业中灯的生产，该另外的部件是保护玻璃。如从图1和图2可以看出，另外的部件在部件3上的垂直放置(即，从顶部放置)因安装零件5存在突起7而为不可能的。因此，常见的塑料焊接装置不适合将部件3焊接至另外的部件，尤其是不通过使用通过预热组件的在先预热过程的情况下。下文针对图4解释了这一点。

[0059] 在图4中，具有安装零件5的部件3被示出与具有红外辐射器12的预热装置10相结合。此处，再次说明在预热组件10的方向上部件3至顶部的独立运动将会导致红外辐射器12与安装零件5的碰撞。这种碰撞进而将会导致安装零件5和/或红外辐射器12的损坏和/或毁坏。因此，具有这种设计的零件不可仅通过沿垂直轴线的运动来焊接至第二部件。

[0060] 突起7的特征在于：所述突起7之所以出现是因为摩擦焊接期间需要两个部件的角位置。在常见的塑料焊接装置上，第一工具和第二工具仅可以沿相对于上面放置了塑料焊接装置的地面的垂直轴线移动。因此，突起7是在第一工具和第二工具相对彼此沿垂直轴线运动期间可能导致一个部件和/或一个工具的损坏的位置。

[0061] 图5现示出了本发明塑料焊接装置1的第一实施方案的示意图。本发明塑料焊接装置1包括第一支撑件20以及第二支撑件30。在第一支撑件20上，布置了第一工具22，并且在第二支撑件30上，布置了第二工具32。第一工具22可通过第一驱动器相对于第一支撑件20在第一方向r_1上线性地移动。这意味着第一工具22可以处于第一支撑件20处所布置的第一位置，以及移动离开第一支撑件20的第二位置，即，所述第二位置距离第一支撑件20的距离比第一位置上更大。

[0062] 如从图5可以看出，第一工具22和第二工具32并非以垂直地一个位于另一个上方的方式而是以相对彼此侧向移位的方式布置在相应的支撑件20、30上。第一假想球形坐标系的原点例如是布置在第一工具22的第一位置上。在原点处，所有轴线的值都是零，以使得原点还可以被称为中性点或零点。z-轴线作为第一z-轴线z_1在第二支撑件30的方向上延伸。在所示的实施方案中，两个支撑件以一个位于另一个上方的方式布置，并且x,y-平面为清晰起见平行于第一支撑件20和第二支撑件30的表面延伸。可以看出，第一z-轴线z_1相对于x,y-平面形成法线。在作为第一x-轴线x_1的x-轴线与作为第一y-轴线y_1的y-轴线之间，包围成90度的角度。另外，第一y-轴线y_1为清晰起见也在第二工具32的方向上延伸。由于球形坐标系是右手的或右旋的，第一x-轴线x_1的取向可独立产生。球形坐标系的右旋性的定义在于：在逆时针的最短路径上进行一个轴线按字母顺序环绕公共坐标原点旋转至下一个轴线直到出现重叠的过程。

[0063] 在图5中，坐标系的原点已布置在第一工具22的右侧边缘上。为了将第一工具22上的第一部件与第二工具32上的第二部件连接起来，两个工具22、32必须朝向彼此移动。例如

且为清楚说明功能起见，假定工具22、32的表面必须是以一个位于另一个上方的方式布置。起始于第一球形坐标系中第一工具22的右侧边缘处的原点，第一工具22的右侧边缘因此必须与第二工具32的右侧边缘对齐。所得第一方向r_1通过箭头示意性地示出。

[0064] 第一方向r_1通过在第二支撑件的方向上为正的第一z-轴线z_1与第一方向r_1之间的第一倾角υ_1来限定。在其中x，y-平面平行于第一支撑件20和/或第二支撑件30的表面的当前实例中，其范围满足$0<\upsilon_1<\pi/2$。第一倾角$\upsilon_1=0$的值将导致沿第一z-轴线的运动。由于上文解释的突起7以及因此导致的问题，这种运动是特别不理想的。第一倾角具有$\upsilon_1=\pi/2$的值将导致x，y-平面内的运动。这也是不理想的，因为第一支撑件20与第二支撑件30之间的距离在第一工具22的运动期间优选地是保持恒定。因此，在这种情况下，将不会出现第一部件与第二部件的接合。因此，需要特别强调的是，并未对x，y-平面内的运动特别提供驱动器。相反，第一驱动器被定向成使得第一工具22沿第一方向r_1的运动仅因第一驱动器而发生。

[0065] 除了第一倾角υ_1，第一方向r_1进一步通过第一旋转角φ_1来限定。第一旋转角φ_1来源于在平面上通过第一x-轴线x_1与第一y-轴线y_1形成的，第一x-轴线x_1与第一方向r_1的突起之间的角度。在当前情况下，其中第一y-轴线y_1在第二工具32的方向上延伸，导致第一旋转角φ_1的值为$\varphi_1=\pi/2$。

[0066] 图6示出了本发明塑料焊接装置1的第二实施方案。在这个实施方案中，除了第一工具22之外，第二工具32也可相对于第二支撑件30移动。假想第二球形坐标系的原点此处布置在第二工具32处。在所示的实例中，原点布置在第二工具32的左侧边缘上。在根据图6的实施方案中，两个工具都可示例性地沿相同路径朝向彼此移动。为此，第一方向r_1和第二方向r_2平行地但在相反方向上延伸。在这种特殊情况下，第一倾角υ_1和第二倾角υ_2是相等的。这同样适用于第一旋转角φ_1和第二旋转角φ_2。另外，其他类型的运动是可能的，特别是两个运动方向的第一倾角υ_1和第二倾角υ_2可以彼此不同。第一倾角υ_1和第二倾角υ_2的值此处尤其取决于彼此有待接合的部件的形状。

[0067] 图7现示出本发明塑料焊接装置1的第三实施方案。此处，第一支撑件20还包括第三工具26。另外，描绘了用于第一工具22的第一驱动器24以及用于第三工具26的第三驱动器28。驱动器24、28在一端连接至第一支撑件，而在另一端连接至提升结构40。通过提升结构40，第一工具22或第三工具26分别通过相应的驱动器24、28相对于第一支撑件20相应地在第一方向r_1上或在第三方向r_3上移动。图8中以透视图示出了对应布置。

[0068] 现参考图9，示意性地示出了作用方式。工具22、26是镜像对称工具。以此方式，可以同时加工两个镜像对称部件。因此，例如，可以在塑料焊接装置中同时加工或制造右侧灯和左侧灯。

[0069] 在第一工具22与第三工具26之间，第一镜面或反射面42平行于第一z-轴线z_1延伸，优选地相对于两个工具22、26的第一位置是处于中心。因此第三方向r_3在这个第一镜面上是第一方向r_1的镜像。这同样适用于相应的第一镜像球形坐标系。

[0070] 如从图9可以看出，右侧上的第一球形坐标系是右手或右旋球形坐标系。因此，左侧上的假想球形坐标系(因此是镜像)是左手或左旋球形坐标系。第一镜像倾角υ_{1S}相对于第一倾角υ_1满足$\upsilon_{1S}=\upsilon_1$。类似的要求适用于相对于第一旋转角φ_1的第一镜像旋转角φ_{1S}，以满足$\varphi_1=\varphi_{1S}$。

[0071] 图10示出了在从第一位置移到第二位置之后的第一工具22和第三工具26。在此处，第一工具22邻近第二工具32布置，以使得第一部件与第二部件接合。另外，第三工具26邻近第四工具34布置，以使得第三部件与第四部件接合。

[0072] 在图11中，现示出了第四实施方案，其中所有四个工具22、26、32和34可相对于其相应的支撑件20、30移动。在此处，第二工具32的运动在第二镜面44处成镜像，并且导致第四工具34的运动。因此，第四方向r_4是第二方向r_2的镜像。如果从第二支撑件30观察，第二工具32中的第二假想球形坐标系是右手或右旋球形坐标系。因此，作为第二假想球形坐标系的镜像的假想第四球形坐标系是左旋或左手球形坐标系。

[0073] 图12中示出了本发明优选的塑料焊接方法的程序的示意性过程。塑料焊接装置整体处于初始位置。这意味着第一支撑件和第二支撑件具有初始位置，其中第一支撑件与第二支撑件之间的距离对于加载塑料焊接装置而言是足够的。另外，工具就它们被布置成在支撑件上可移动的角度而言是处于第一位置。

[0074] 现在，使用者在步骤a将第一部件布置在第一工具22上。另外，在步骤f，将第二部件布置在第一工具22中的第一部件上。在存在两个部件的情况下，使第一支撑件20在第二支撑件30的方向上移到第一中间位置上(步骤d)。始于这个中间位置，至少第一工具22从第一位置移到第二位置上(步骤g)。如果存在第三工具26，所述第三工具26类似地移至第一工具22。在此处，类似地意指进行相同步骤，但这并不必需与第一工具22同时发生，但也可以在在此之前或之后发生。这同样适用于以下情况：第二工具32和/或第四工具34可在第一位置与第二位置之间移动。

[0075] 在所有可移动工具22、26、32、34到达第二位置之后，在步骤h分别将第二部件和/或第四部件转移至第二工具32或第四工具34。随后，可移动工具22、26、32、34沿相应方向r_1、r_2、r_3、r_4从第二位置线性地移回到第一位置(步骤i)。第一支撑件20和第二支撑件30现移到预热组件38的上升位置上。作为以上步骤的替代方案，使用者还可以分别将第二部件和/或第四部件直接布置在第二工具32或第四工具34中。

[0076] 在步骤j，将塑料焊接装置1的预热组件38布置在邻近第一部件和第二部件的第一工具22与第二工具32之间。这就目前而言也适用于第三工具26和第四工具34。第一支撑件20和第二支撑件30此处处于上升位置上。例如，预热组件38因此首先从中立位置移到上升位置中的第一支撑件20与第二支撑件30之间的对齐位置上。预热组件38之后从对齐位置移到邻近相应部件的预热位置上。为此，预热组件38在空间中可以是独立地可移动的，或者所述预热组件38例如通过运动连杆引导件联接至第一支撑件20。取决于工具22、26、32、34中的部件与相应的预热装置38之间的距离，第一支撑件20与第二支撑件30之间的距离在可移动工具22、26、32、34从第一位置移到第二位置以用于加热部件之前是减小的(步骤p)。

[0077] 之后在步骤k，在部件的待焊接的部分中进行预热。在充分预热之后，在步骤l，去除第一工具22与第二工具32之间以及第三工具26与第四工具34之间(若存在)的预热组件38。所述去除以相反顺序发生，即，可移动工具22、26、32、34首先从第二位置移回到第一位置(步骤q)，并且如果需要，再次增加第一支撑件20与第二支撑件30之间的距离。之后，将预热组件38移到对齐位置上，并且随后移到中立位置上。

[0078] 在预热之后，将第一支撑件20和第二支撑件30移到第一中间位置上(步骤d)。第一工具22布置在第一位置上，并且沿第一方向r_1移到第二位置上以用于将第一部件焊接至第

二部件(步骤b)。就目前而言,对第三工具26与第四工具34的连接同样适用(步骤n)。此外,如果第二工具32和第四工具34也是可移动的,可能发生第二工具32和第四工具34的运动(步骤m和步骤o)。第一支撑件20和第二支撑件30此处处于第一中间位置上。取决于待焊接的部件,所谓的残余提升在相应的支撑件20、30的运动之后发生,在所述运动中,第一支撑件20与第二支撑件30之间的距离减小一小部分以用于使相应的部件邻接。对此可选择的是,第一支撑件20和第二支撑件30在工具22、26、32、34相对于相应的支撑件20、30发生运动之后不改变它们的位置。这分别用于施加焊接力。

[0079] 一旦第一部件与第二部件接合并且第三部件与第四部件接合,两个部件就在步骤c焊接至彼此。此处需要考虑的是,在第二工具32和第四工具34刚性地布置在第二支撑件30的情况下,通过摩擦焊接的焊接是优选的。否则,出现的摩擦焊接力会导致第二工具32和/或第四工具34的损坏。因此,第二工具32和第四工具34的另外的可移动性仅在使用红外焊接装置的情况下是有用的。

[0080] 在第一部件和第二部件以及第三部件和第四部件(若存在)的焊接之后,第一支撑件20和第二支撑件30沿第一z-轴线$0z_1$从中间位置移动离开彼此而到达初始位置。在这个位置上,使用者现可以容易地去除彼此连接的部件。此处优选地从第一支撑件20上的工具22、26开始进行去除或卸载。可替代地,从上部支撑件30上的工具32、34开始进行卸载。另外,它们的组合也是可能的。

[0081] 附图标记列表

[0082] 1塑料焊接装置

[0083] 3部件

[0084] 5安装零件

[0085] 7突起

[0086] 10预热装置

[0087] 12红外辐射器

[0088] 20第一支撑件

[0089] 22第一工具

[0090] 24第一驱动器

[0091] 26第三工具

[0092] 28第三驱动器

[0093] 30第二支撑件

[0094] 32第二工具

[0095] 34第四工具

[0096] 36第三部件

[0097] 38预热组件

[0098] 40提升结构

[0099] 42第一镜面

[0100] 44第二镜面

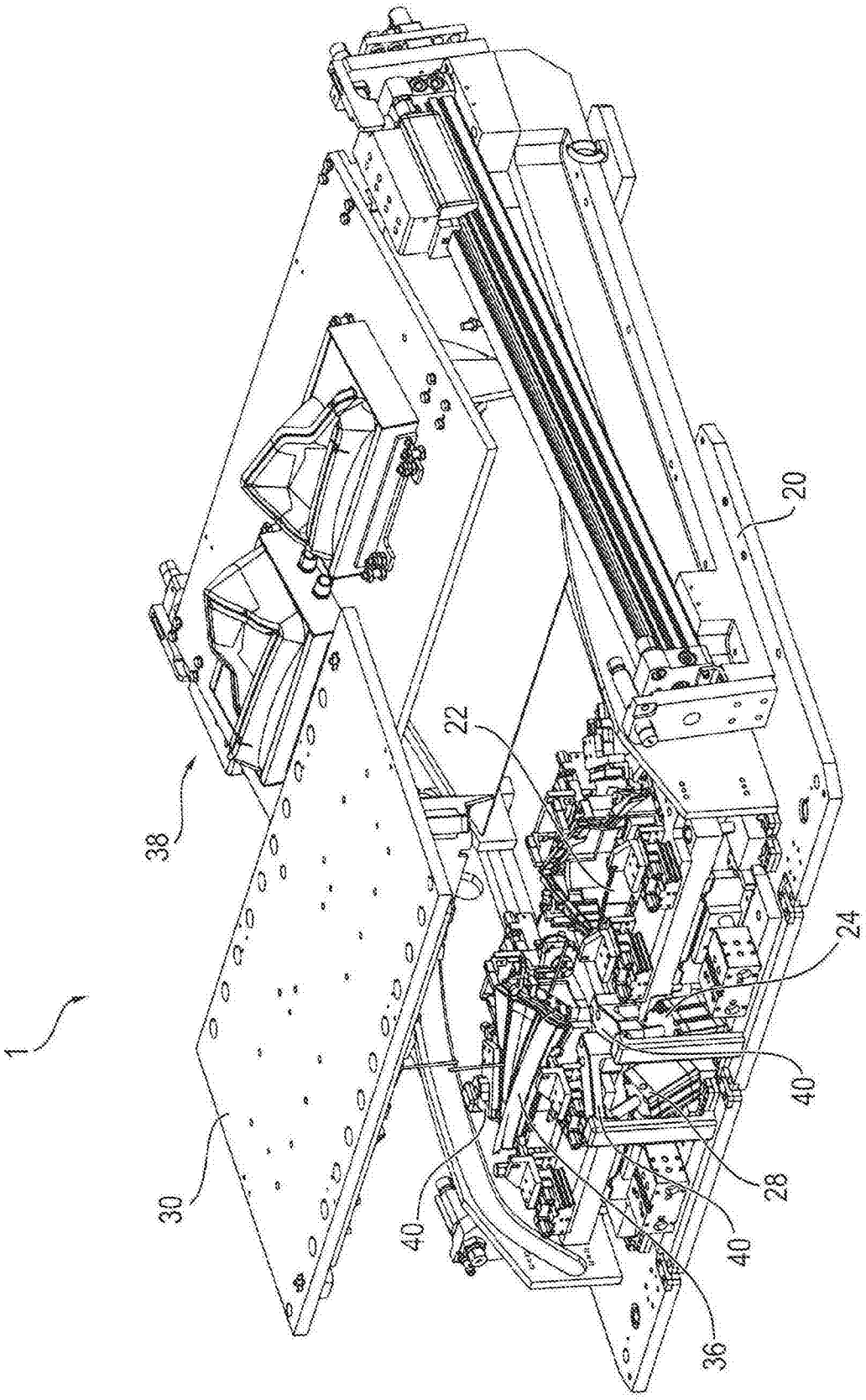


图1

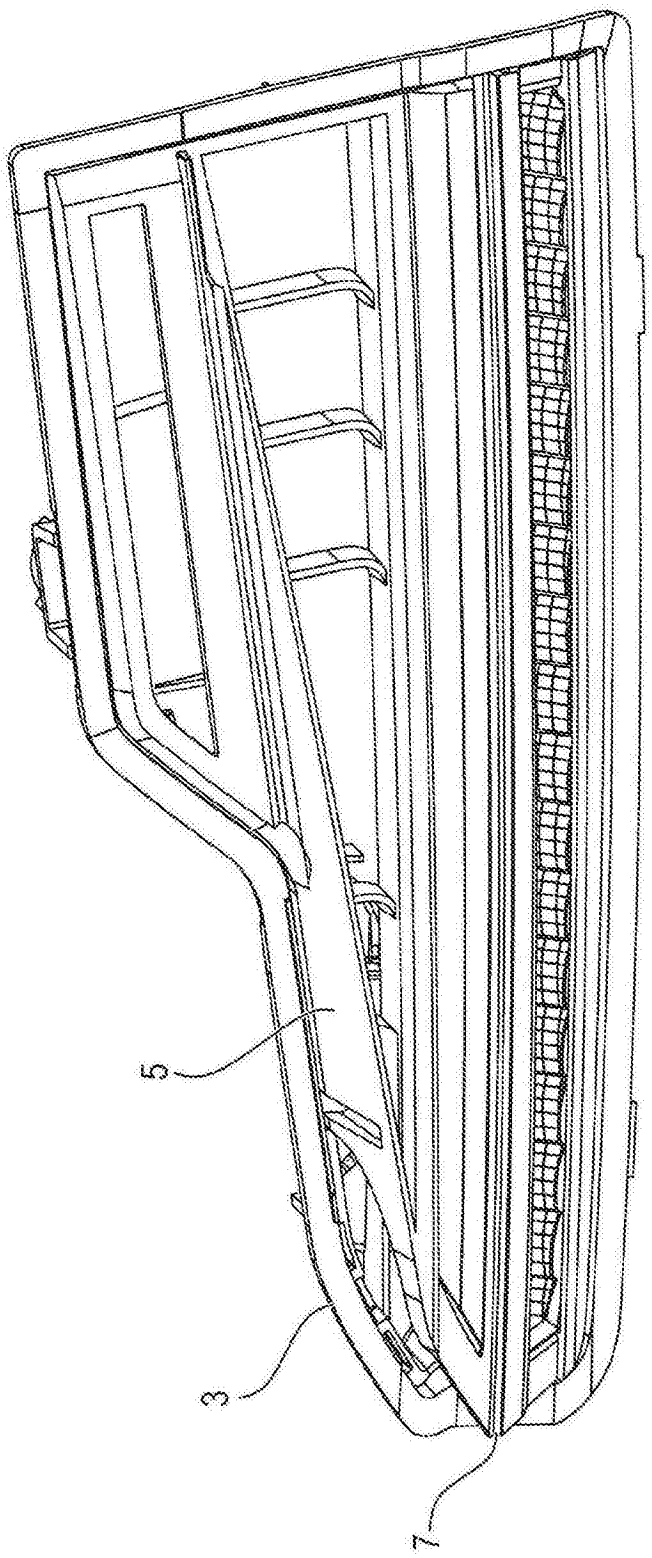


图2

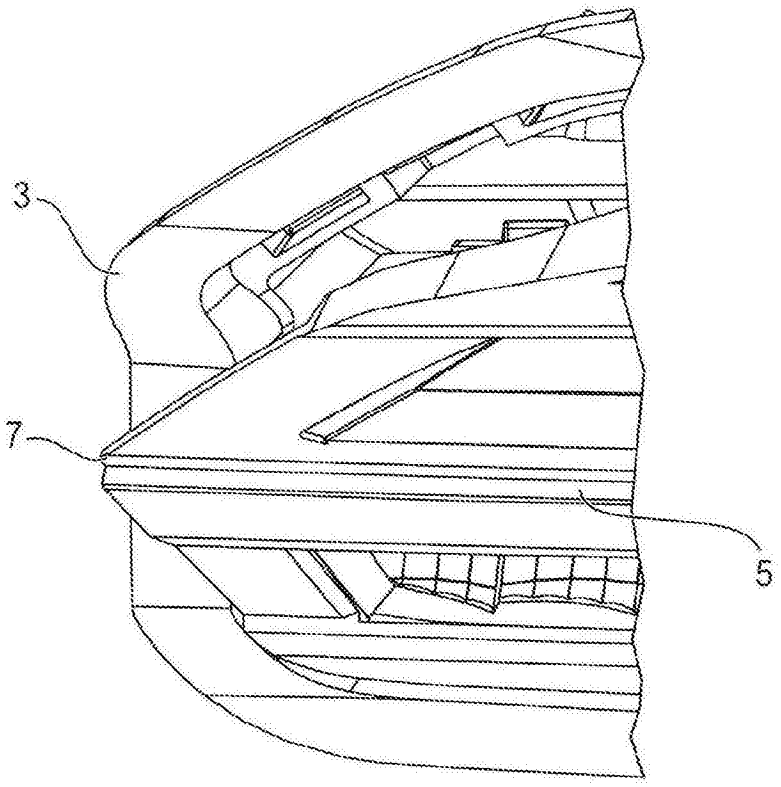


图3

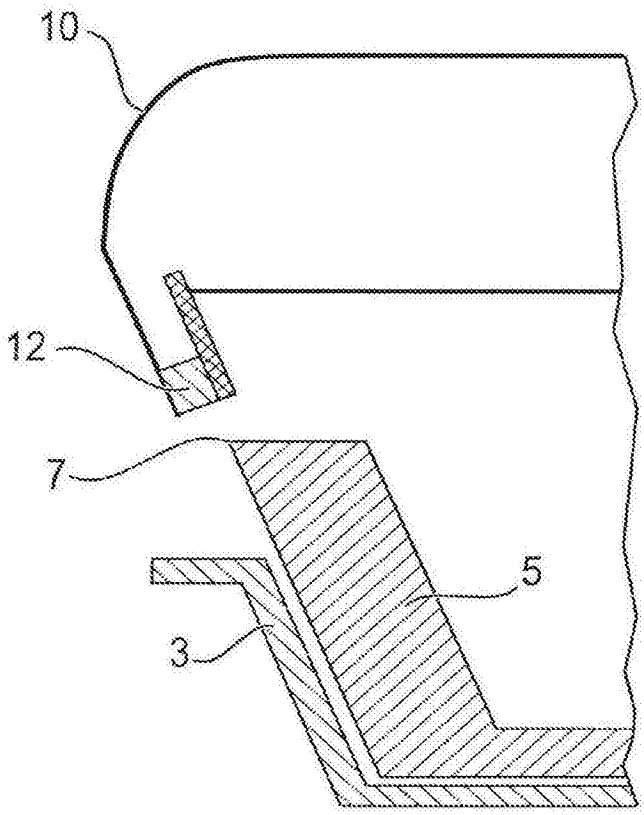


图4

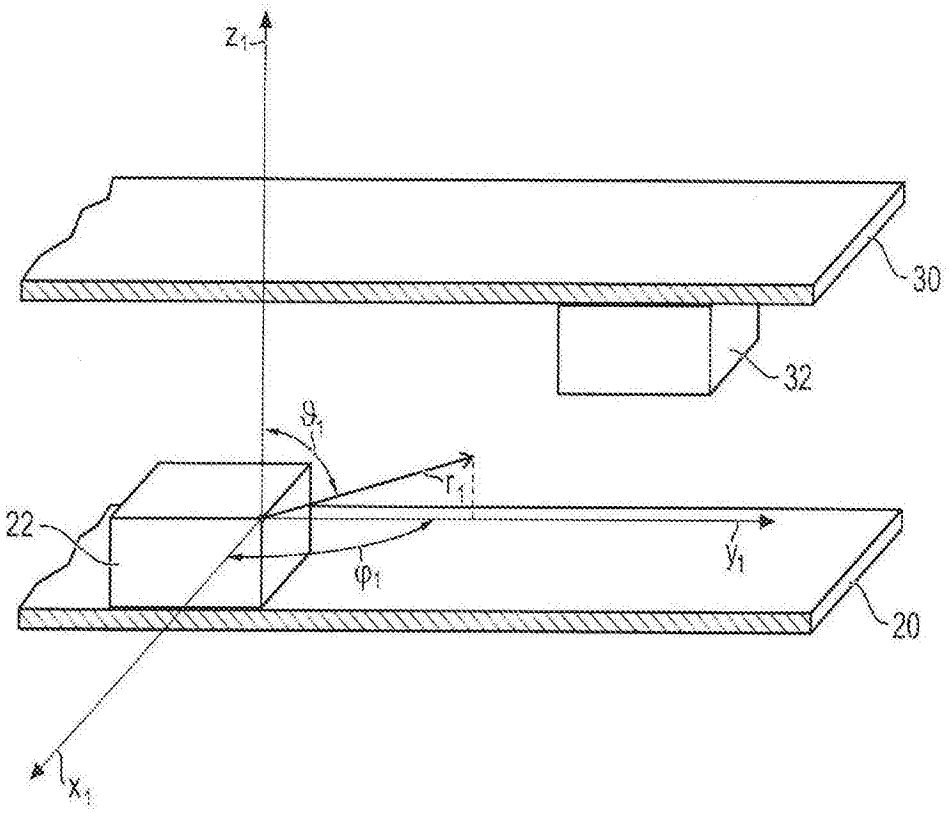


图5

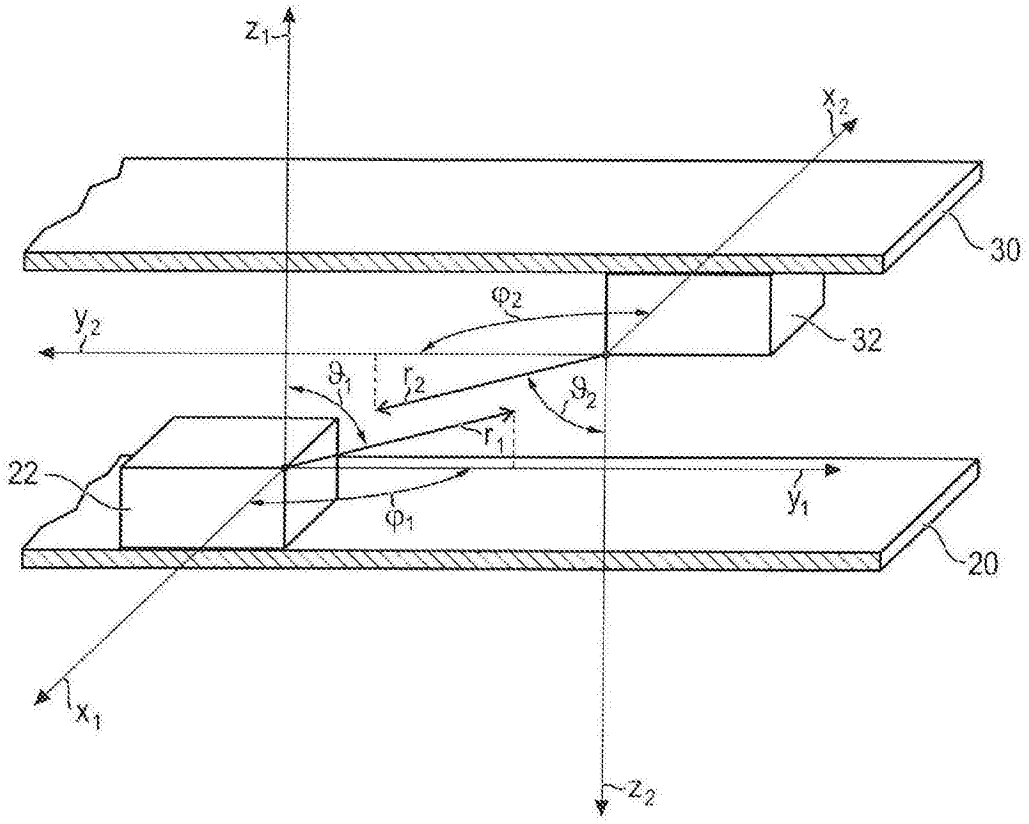


图6

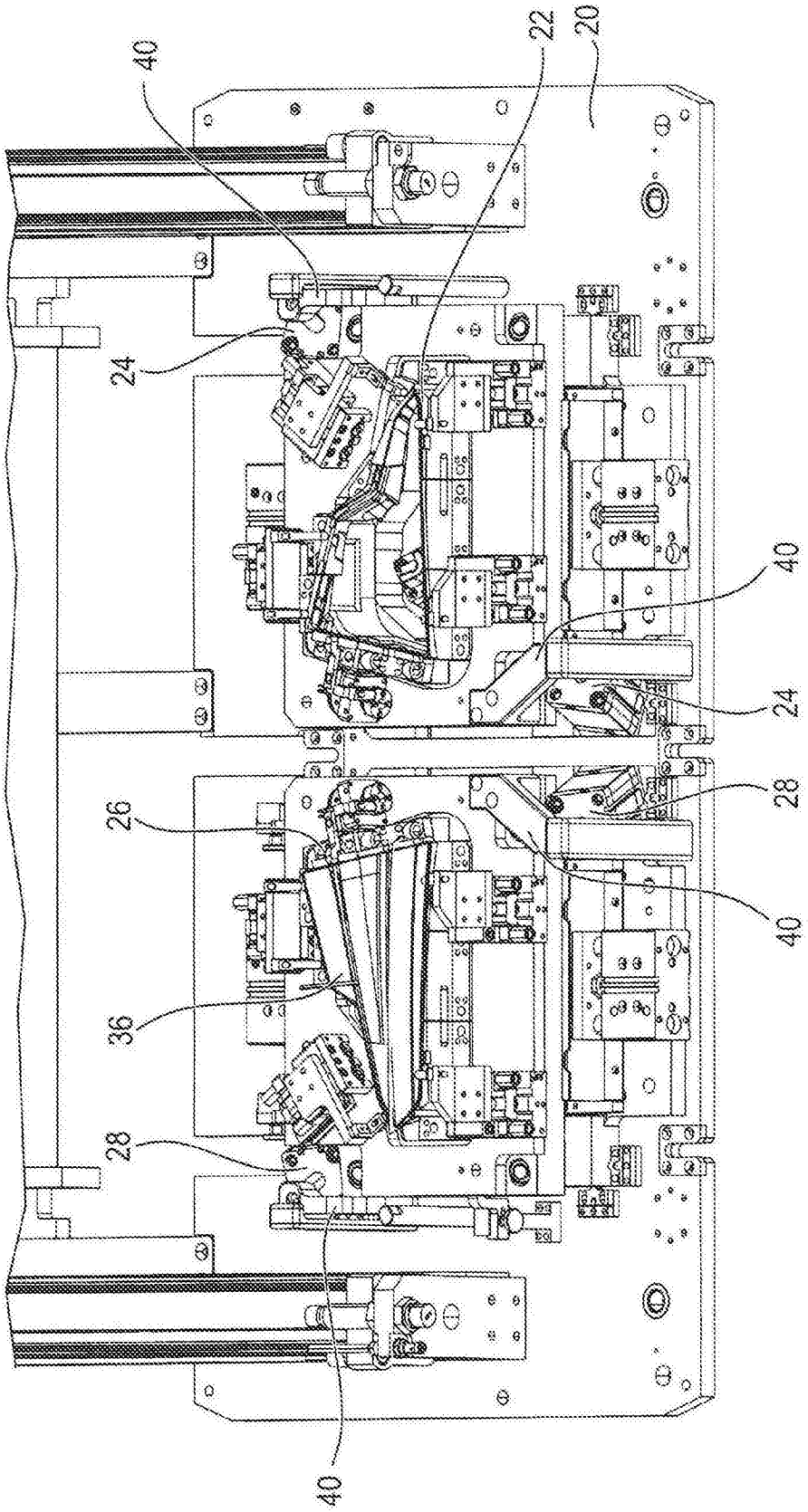


图7

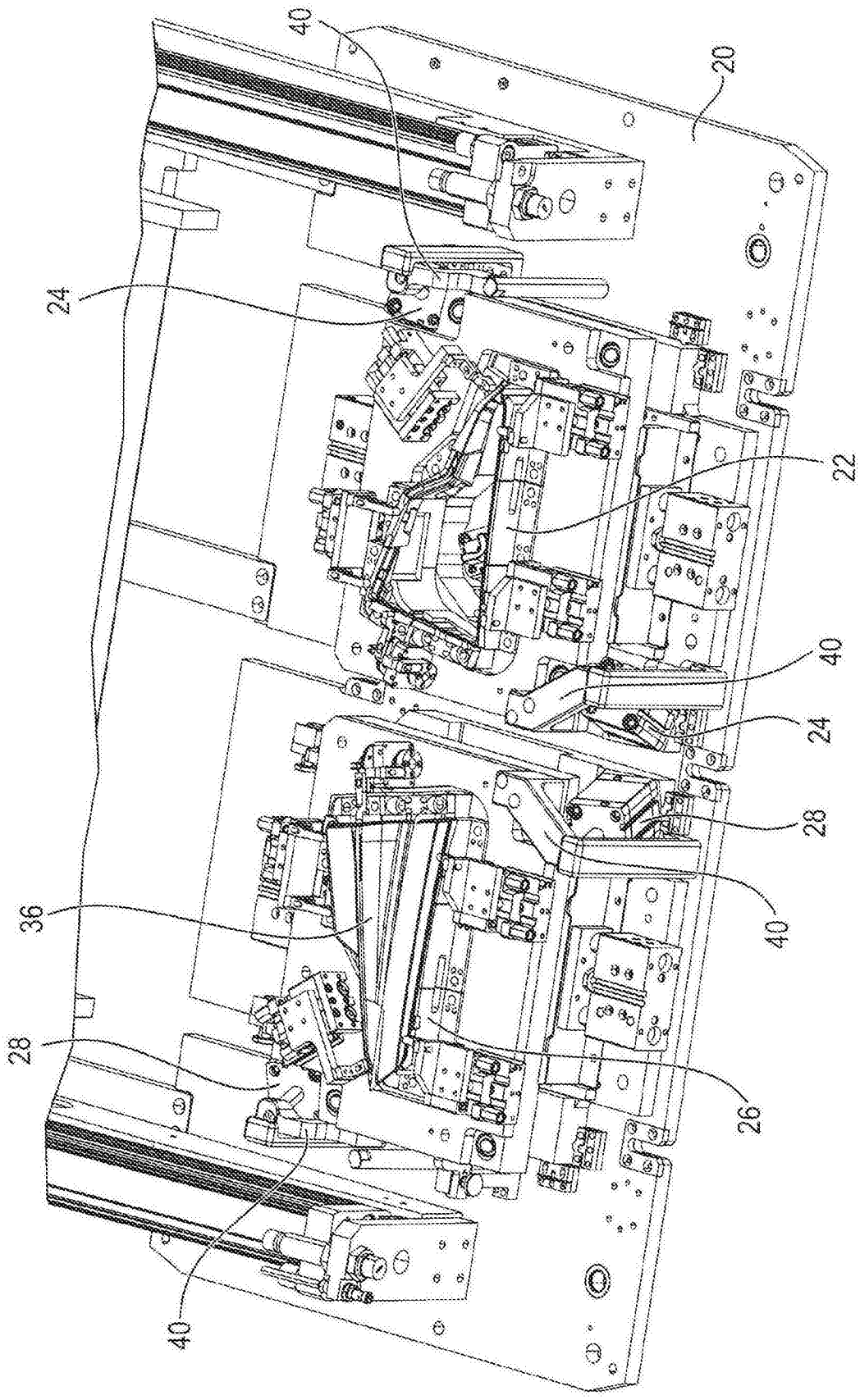


图8

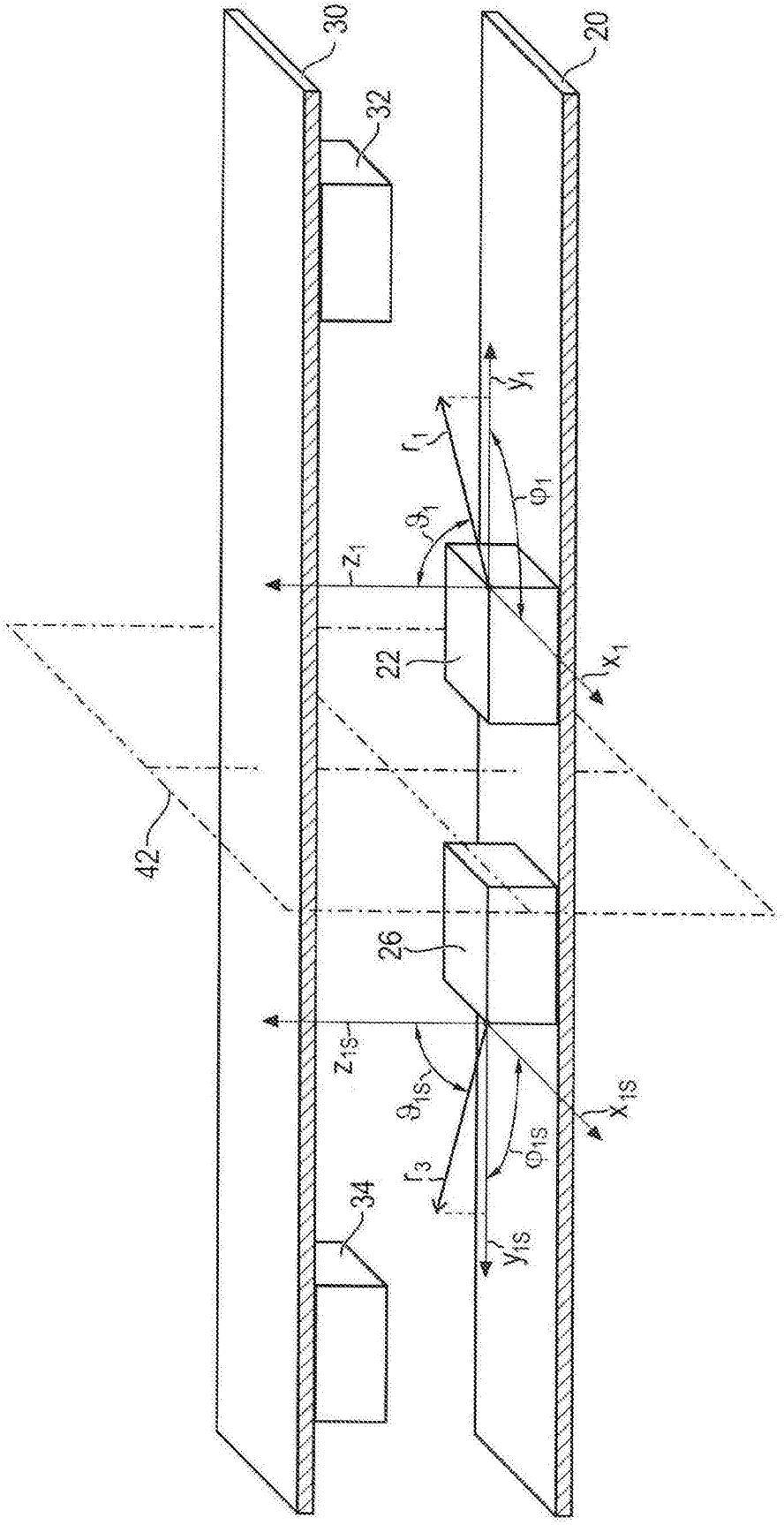

30
20
32
y_1
r_1
φ_1
ϑ_1
z_1
22
x_1
42
26
z_{1S}
ϑ_{1S}
x_{1S}
φ_{1S}
r_3
34
y_{1S}

图9

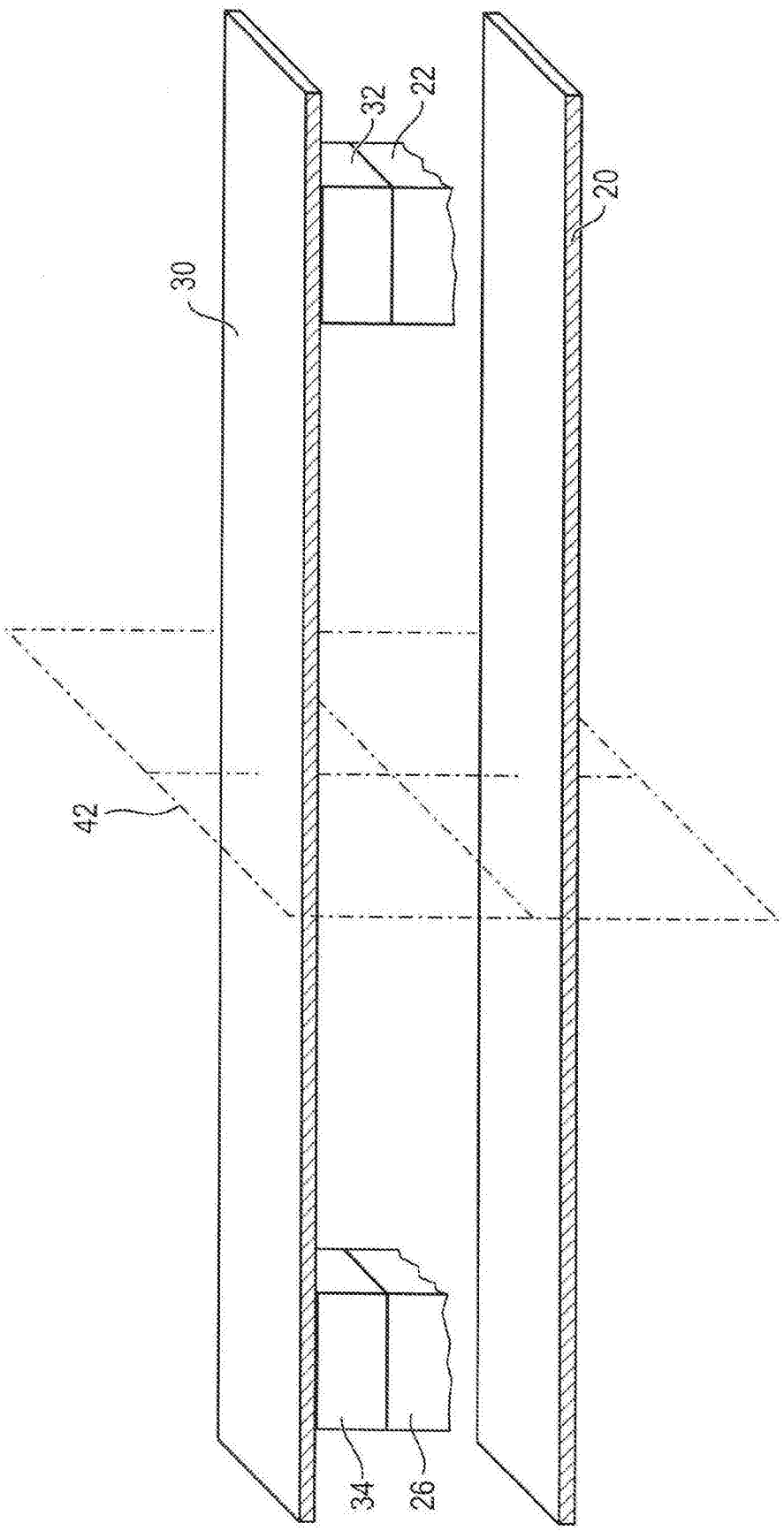


图10

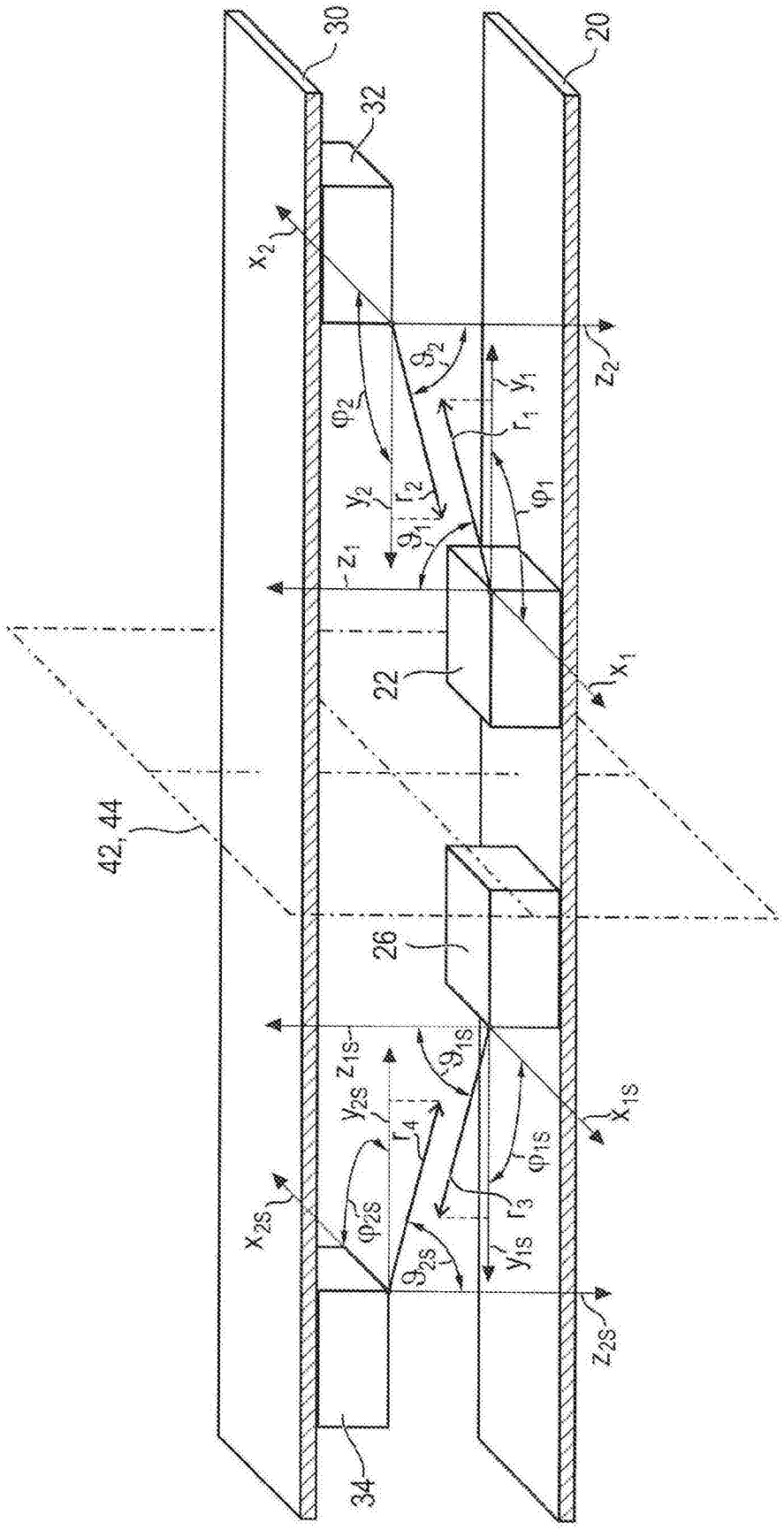

30
20
32
x_2
z_2
ϑ_2
φ_2
y_2
r_2
ϑ_1
z_1
r_1
y_1
φ_1
22
x_1
42, 44
26
z_{1S}
ϑ_{1S}
y_{2S}
r_4
x_{1S}
φ_{1S}
r_3
x_{2S}
φ_{2S}
ϑ_{2S}
y_{1S}
z_{2S}
34

图11

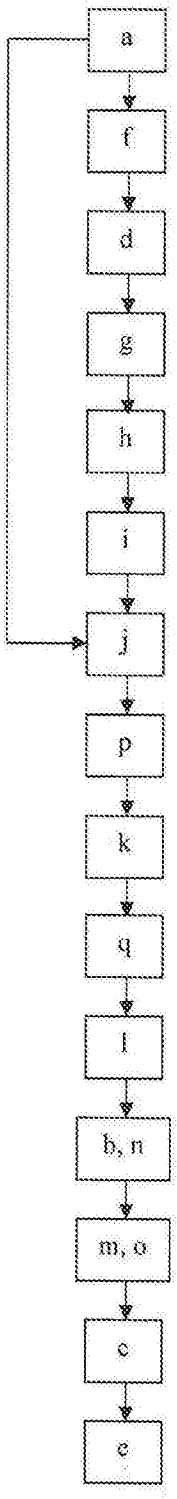


图12