(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110280885 B
(45)授权公告日 2023.08.11

(21)申请号 201910714316.X
(22)申请日 2019.08.03
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110280885 A
(43)申请公布日 2019.09.27
(73)专利权人 捷捷半导体有限公司
地址 226017 江苏省南通市苏通科技产业园井冈山路6号
(72)发明人 孙健锋 吴家健
(74)专利代理机构 苏州国卓知识产权代理有限公司 32331
专利代理师 明志会
(51)Int.Cl.
B23K 20/10(2006.01)
B23K 20/26(2006.01)
B23K 37/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 210967446 U,2020.07.10
CN 103258754 A,2013.08.21
CN 108746982 A,2018.11.06
CN 207521865 U,2018.06.22
CN 208592499 U,2019.03.12
CN 208662943 U,2019.03.29
JP 2006248522 A,2006.09.21

审查员 白煜尧

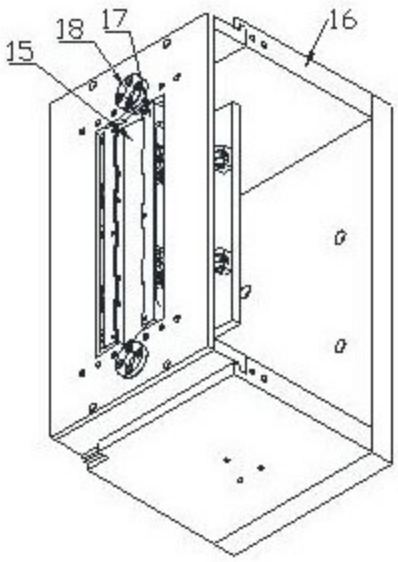
权利要求书2页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

一种半导体超声焊接自动定位工装及其加工工艺

(57)摘要

本发明涉及夹具技术领域，本发明公开了一种半导体超声焊接自动定位工装，包括工作台、自动夹紧装置、垂直滑动装置、水平滑动装置，所述工作台顶端开设有工作台面板，所述工作台面板下侧设有下部连接块，所述下部连接块两端安装有垂直连接块，所述自动夹紧装置位于工作台两侧，所述工作台下端设有气缸及气管。本发明改变了常规的铝丝超声焊接的加工工艺及工装的加工，可有效的避免在进行铝丝焊接时对DBC板和芯片的损坏，从而大幅降低了加工时的废品率；提高设备自动化程度、降低了工作量，从，加快了工作效率，也提升了加工效果。



CN 110280885 B

1.一种半导体超声焊接自动定位工装,其特征在于:包括工作台(15)、自动夹紧装置(17)、垂直滑动装置(18)、水平滑动装置(19),所述工作台(15)顶端开设有工作台面板(4),所述工作台面板(4)下侧设有下部连接块(2),所述下部连接块(2)两端安装有垂直连接块(1),所述自动夹紧装置(17)位于工作台(15)两侧,所述工作台(15)下端设有气缸(21)及气管;

所述自动夹紧装置(17)包括垂直连接座(7)、水平连接座(5)、自动水平定位装置(6)和连杆(8);

所述连杆(8)两端分别连接垂直连接座(7)与水平连接座(9),所述水平连接座(9)与自动水平定位装置(6)相连;

所述自动水平定位装置(6)包括定位框(20)、定位顶针(10)、水平连接块(5);

所述定位框(20)与水平连接块(5),所述定位顶针(10)位于定位框(20)的侧壁上;

所述水平滑动装置(19)包括水平导轨(14)、水平直线轴承(13);

所述水平导轨(14)与框架(16)连接,所述水平直线轴承(13)与水平连接块(5)连接;

所述垂直滑动装置(18)包括垂直导轨(11)、垂直直线轴承(12);

所述垂直导轨(11)与框架(16)连接,所述垂直直线轴承(12)与垂直连接块(1)连接。

2.根据权利要求1所述的一种半导体超声焊接自动定位工装,其特征在于:所述工作台(15)、自动夹紧装置(17)、垂直滑动装置(18)、水平滑动装置(19)、框架(16)连接形成一个整体。

3.根据权利要求1所述的一种半导体超声焊接自动定位工装,其特征在于:所述垂直滑动装置(18)上下运动,通过所述自动夹紧装置(17)的转化带动水平滑动装置(19)运动。

4.根据权利要求1所述的一种半导体超声焊接自动定位工装,其特征在于:所述工作台面板(4)平面光滑无固定式定位销且设有吸音槽孔。

5.根据权利要求1所述的一种半导体超声焊接自动定位工装,其特征在于:所述工作台面板(4)为中空结构内部填充吸音材料(3)。

6.一种半导体超声加工工艺,其特征在于:包括以下步骤;

1)、原料处理:将连接有若干芯片的DBC板焊接在一铜底板的上表面上;

2)、安装工装:将键合工装的工作台(15)安装在键合机中,并接上气源;

3)、夹持:将铜底板放在工作台面板(4),接通气动源,推动气缸(21)向上运动推动工作台(15)上升从垂直方向压紧底板;

4)、定位:将铜底板放在工作台面板(4),切换手动阀,推动气缸(21)向上运动并带动连杆(8)机构推动水平滑动装置(19)水平运动、自动水平定位装置(6)跟随向内侧运动,将铜底板自动定位至夹具中心位置并夹紧,由于工作台(15)面板无定位销,通过两侧自动水平定位装置(6)同时向内运动将底板推至中心;

5)、键合:将铝丝的两端键合在对应的芯片上,工作台面板(4)下部腔体吸收各种超声波和轻微震动;

6)、拆卸:切换手动阀,气缸(21)反向运动,工作台面(4)下降,连杆(8)机构反向运动松开自动水平定位装置(6),拿出铜底板与DBC。

7.根据权利要求6所述的一种半导体超声加工工艺,其特征在于:先将DBC板和芯片焊接在铜底板上,再通过对铜底板的夹持,以实现DBC板和芯片的固定,超声焊接顺序从芯片

到DBC,可有效的避免在进行铝丝超声焊接时对DBC板和芯片的损坏,焊接顺序为芯片-DBC铝线切断在非芯片接触面上,有效避免了外力对芯片的影响。

一种半导体超声焊接自动定位工装及其加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及夹具技术领域，具体为一种半导体超声焊接自动定位工装及其加工工艺。

背景技术

[0002] 目前，半导体模块中多使用DBC板(指覆铜陶瓷基板，由DBC(DirectBondCopper)技术将铜箔直接烧结在陶瓷表面而制成)作为基础材料，并与DBC板上设置若干芯片。在半导体的封装工艺中涉及了多种关键技术，铝丝超声焊接就是其中极为重要的环节之一。现有的超声焊接工装普遍采用机械式夹紧固定，首先将工装固定在键合机上，然后将产品放到工装上，进行装夹、键合；但使用现有的机械式夹紧工装在工作时易对DBC造成物理性伤害，如DBC边缘或者直角处等。

[0003] 然而，人们在实践中发现，此类工装由于上表面布满凹槽，在使用时超声波键合会使DBC板震动，使其极易对芯片内部造成损伤，带来了极高的废品率，使得工作效率大幅降低。同时工装手动操作较多劳动强度高，工装自动化水平低，真空抽气泵持续工作也对能源造成了极大的浪费。

发明内容

[0004] 本发明针对以上问题，提供了一种结构精巧、使用方便，可在进行铝丝超声焊接时有效的避免DBC板损坏的半导体键合工装及其加工工艺。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种半导体超声焊接自动定位工装，包括工作台、自动夹紧装置、垂直滑动装置、水平滑动装置，所述工作台顶端开设有工作台面板，所述工作台面板下侧设有下部连接块，所述下部连接块两端安装有垂直连接块，所述自动夹紧装置位于工作台两侧，所述工作台下端设有气缸及气管；

[0006] 所述自动夹紧装置包括垂直连接座、水平连接座、自动水平定位装置和连杆；

[0007] 所述连杆两端分别连接垂直连接座与水平连接座，所述水平连接座与自动水平定位装置相连；

[0008] 所述自动水平定位装置包括定位框、定位顶针、水平连接块；

[0009] 所述定位框与水平连接块，所述定位顶针位于定位框的侧壁上；

[0010] 所述水平滑动装置包括水平导轨、水平直线轴承；

[0011] 所述水平导轨与框架连接，所述水平直线轴承与水平连接块连接；

[0012] 所述垂直滑动装置包括垂直导轨、垂直直线轴承；

[0013] 所述垂直导轨与框架连接，所述垂直直线轴承与垂直连接块连接。

[0014] 优选的，所述工作台、自动夹紧装置、垂直滑动装置、水平滑动装置、框架连接形成一个整体。

[0015] 优选的，所述垂直滑动装置上下运动，通过所述自动夹紧装置的转化带动水平滑动装置运动。

[0016] 优选的，所述工作台面板平面光滑无固定式定位销且设有吸音槽孔。

[0017] 优选的，所述工作台面板为中空结构内部填充吸音材料。

[0018] 6.一种半导体超声焊接工艺，其特征在于：包括以下步骤；

[0019] 1)、原料处理：将连接有若干芯片的DBC板焊接在一铜底板的上表面上；

[0020] 2)、安装工装：将键合工装的工作台安装在键合机中，并接上气源；

[0021] 3)、夹持：将铜底板放在工作台面板，接通气动源，推动气缸向上运动推动工作台上升从垂直方向压紧底板；

[0022] 4)、定位：将铜底板放在工作台面板，切换手动阀，推动气缸向上运动并带动连杆机构推动水平滑动装置水平运动、自动水平定位装置跟随向内侧运动，将铜底板自动定位至夹具中心位置并夹紧，由于工作台面板无定位销，通过两侧自动水平定位装置同时向内运动将底板推至中心；

[0023] 5)、键合：将铝丝的两端键合在对应的芯片上，工作台面板下部腔体吸收各种超声波和轻微震动；

[0024] 6)、拆卸：切换手动阀，气缸反向运动，工作台面下降，连杆机构反向运动松开自动水平定位装置，拿出铜底板与DBC。

[0025] 优选的，先将DBC板和芯片焊接在铜底板上，再通过对铜底板的夹持，以实现DBC板和芯片的固定，超声焊接顺序从芯片到DBC，可有效的避免在进行铝丝超声焊接时对DBC板和芯片的损坏，焊接顺序为芯片-DBC铝线切断在非芯片接触面上，有效避免了外力对芯片的影响

[0026] 本发明提出一种半导体超声焊接自动定位工装，有益效果是：

[0027] 1、本发明可有效的避免在进行铝丝超声焊接时对DBC板和芯片的损坏，工作台面下部腔体为中空结构内部填充有吸音材料四周并有吸音槽孔，能够有效对由于超声波键合而产生各种超声波形进行缓冲和削弱与吸收，从而在铝丝键合时有效的保护了芯片和DBC板；

[0028] 2、本发明改变了传统的一种产品一种夹具的方式，通过顶针的压缩自动调节应对不同宽度的产品进行固定，减少了前期工作的调试和准备时间，提高了工装夹具的共用性；

[0029] 3、本发明由于有效的避免DBC板和芯片在进行铝丝超声焊接时产生损坏，从而大幅降低了加工时的废品率，同时减少手动操作减少劳动强度，工装自动化水平高，气源动力根据需要进行开启。

附图说明

[0030] 图1为本发明的立体结构示意图；

[0031] 图2为本发明图1的俯视图；

[0032] 图3为本发明图1的侧面结构示意图；

[0033] 图4为本发明图2的A-A剖视图；

[0034] 图5为本发明的工作台结构示意图；

[0035] 图6为本发明图5的A-A剖视图；

[0036] 图7为本发明图5的B处放大图；

[0037] 图8为本发明的自动水平定位装置主视图；

[0038] 图9为本发明的自动水平定位装置侧视图；

[0039] 图10为本发明的自动水平定位装置俯视图；

[0040] 图11为本发明的垂直滑动装置结构示意图；

[0041] 图12为本发明的水平滑动装置结构示意图；

[0042] 图13为本发明的工装运动过程示意图。

[0043] 图中：1、垂直连接块，2、下部固定块，3、吸音材料，4、工作台面板，5、水平连接块，6、自动水平定位装置，7、垂直连接座，8、连杆，9、水平连接座，10、定位顶针，11、垂直导轨，12、垂直直线轴承，13、水平直线轴承，14、水平导轨，15、工作台，16、框架，17、自动夹紧装置，18、垂直滑动装置，19、水平滑动装置，20、定位框，21、气缸。

实施方式

[0044] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0045] 请参阅图1-13，本发明提供一种技术方案：一种半导体超声焊接自动定位工装，包括工作台15、自动夹紧装置17、垂直滑动装置18、水平滑动装置19，工作台15顶端开设有工作台面板4，工作台面板4平面光滑无固定式定位销且设有吸音槽孔，面板光滑无毛刺，铜底板可在表面自由移动，工作台面板4为中空结构内部填充吸音材料3，吸音材料3可为硬质胶，hardrubber，由不饱和橡胶用高剂量硫磺硫化制成的硬而坚韧的硫化胶，使其有效对由于超声波键合而产生的芯片震动进行缓冲和削弱，工作台面板4下侧设有下部连接块2，下部连接块2两端安装有垂直连接块1，自动夹紧装置17位于工作台15两侧，通过自动夹紧装置17对铜底板的夹持，即可实现DBC板和芯片的固定，可有效的避免在进行铝丝键合时对DBC板和芯片的损坏，工作台15下端设有气缸21及气管；

[0046] 自动夹紧装置17包括垂直连接座7、水平连接座5、自动水平定位装置6和连杆8；

[0047] 连杆8两端分别连接垂直连接座7与水平连接座9，水平连接座9与自动水平定位装置6相连；

[0048] 自动夹紧装置17可以在工作台面板4上升过程中自动夹紧并且中心定位铜底板；

[0049] 自动水平定位装置6包括定位框20、定位顶针10、水平连接块5；

[0050] 定位框20与水平连接块5，定位顶针10位于定位框20的侧壁上；

[0051] 水平滑动装置19包括水平导轨14、水平直线轴承13；

[0052] 水平导轨14与框架16连接，水平直线轴承13与水平连接块5连接；

[0053] 垂直滑动装置18包括垂直导轨11、垂直直线轴承12；

[0054] 垂直导轨11与框架16连接，垂直直线轴承12与垂直连接块1连接；

[0055] 垂直滑动装置18上下运动，通过自动夹紧装置17的转化带动水平滑动装置19运动；

[0056] 工作台15、自动夹紧装置17、垂直滑动装置18、水平滑动装置19、框架16连接形成一个整体。

[0057] 一种半导体超声焊接工艺，包括以下步骤；

[0058] 1)、原料处理:将连接有若干芯片的DBC板焊接在一铜底板的上表面上;

[0059] 2)、安装工装:将键合工装的工作台15安装在键合机中,并接上气源;

[0060] 3)、夹持:将铜底板放在工作台面板4,接通气动源,推动气缸21向上运动推动工作台15上升从垂直方向压紧底板;

[0061] 4)、定位:将铜底板放在工作台面板4,切换手动阀,推动气缸21向上运动并带动连杆8机构推动水平滑动装置19水平运动、自动水平定位装置6跟随向内侧运动,将铜底板自动定位至夹具中心位置并夹紧,由于工作台15面板无定位销,通过两侧自动水平定位装置6同时向内运动将底板推至中心;

[0062] 5)、键合:将铝丝的两端键合在对应的芯片上,工作台面板4下部腔体吸收各种超声波和轻微震动;

[0063] 6)、拆卸:切换手动阀,气缸21反向运动,工作台面4下降,连杆8机构反向运动松开自动水平定位装置6,拿出铜底板与DBC;

[0064] 先将DBC板和芯片焊接在铜底板上,再通过对铜底板的夹持,以实现DBC板和芯片的固定,超声焊接顺序从芯片到DBC,可有效的避免在进行铝丝超声焊接时对DBC板和芯片的损坏,焊接顺序为芯片-DBC铝线切断在非芯片接触面上,有效避免了外力对芯片的影响。

[0065] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

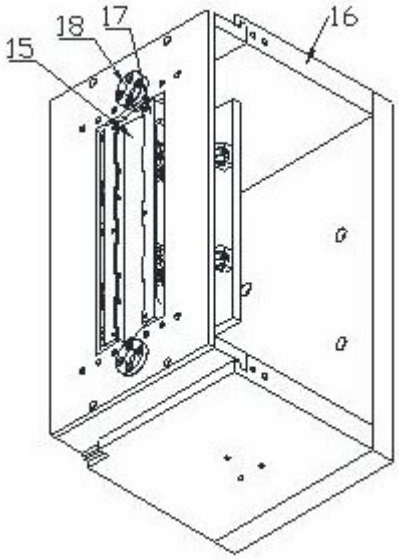


图1

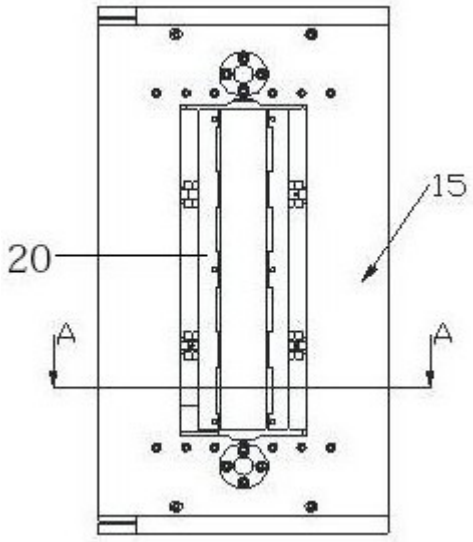


图2

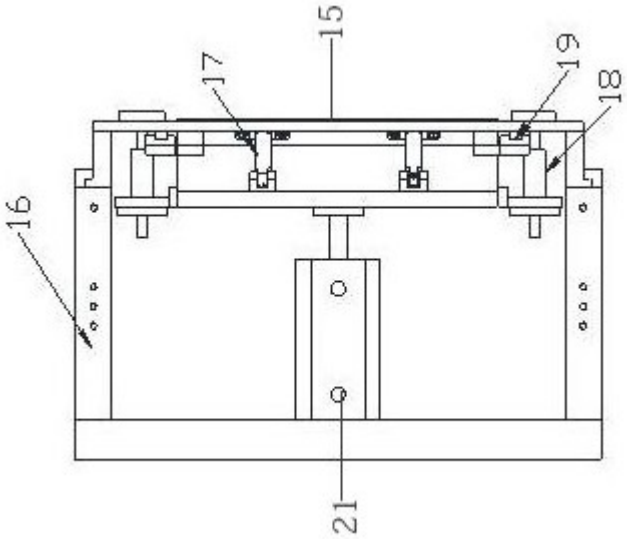


图3

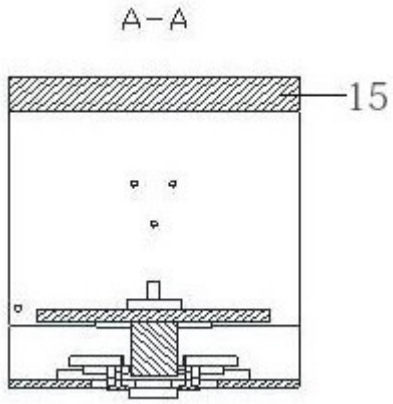


图4

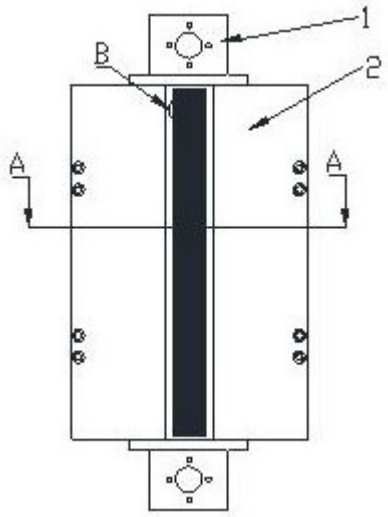


图5

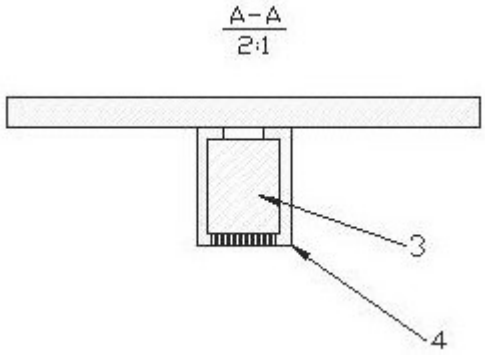


图6

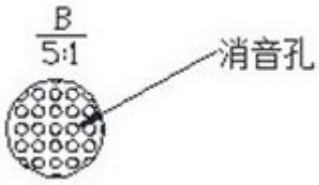


图7

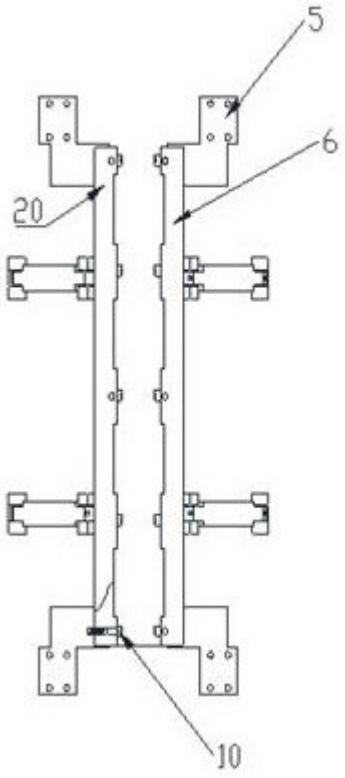


图8

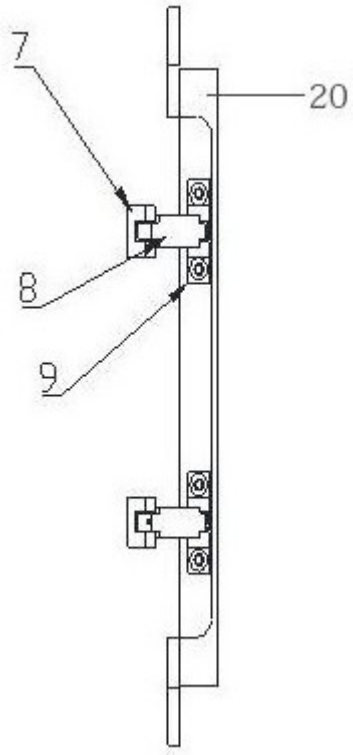


图9

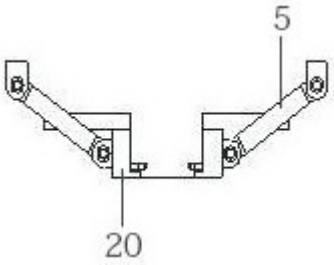


图10

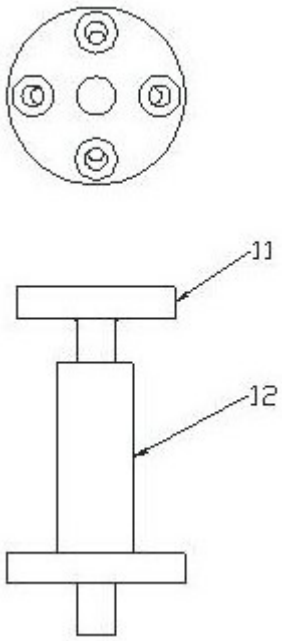


图11

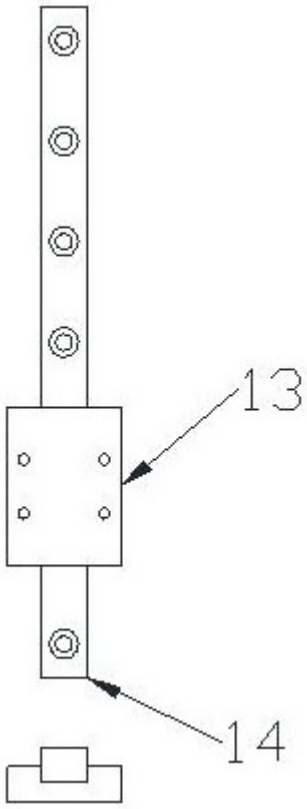


图12

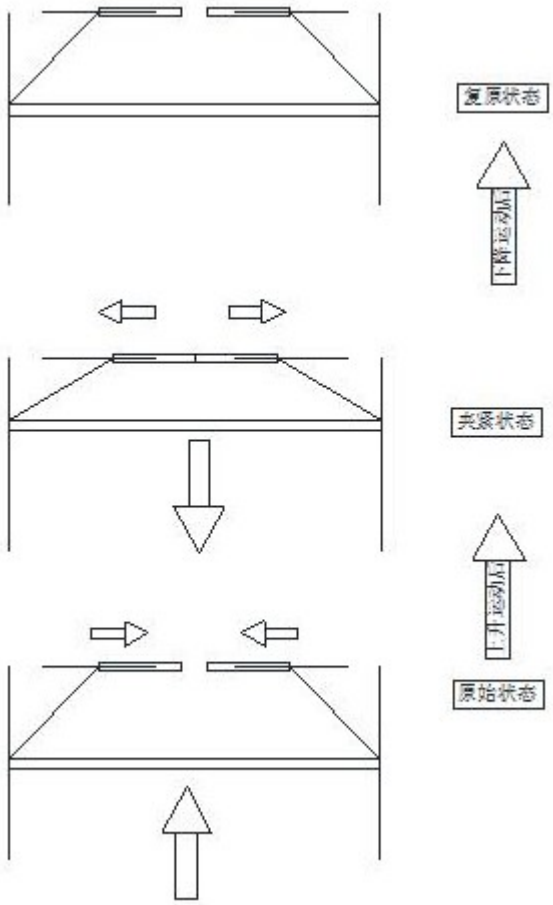


图13