



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107584201 A

(43)申请公布日 2018.01.16

(21)申请号 201711048458.4

(22)申请日 2017.10.31

(71)申请人 宁波江丰电子材料股份有限公司

地址 315000 浙江省宁波市余姚市名邦科技工业园区安山路198号

(72)发明人 姚力军 潘杰 王学泽 廖培君

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 赵志远

(51)Int.Cl.

B23K 20/02(2006.01)

B23K 20/14(2006.01)

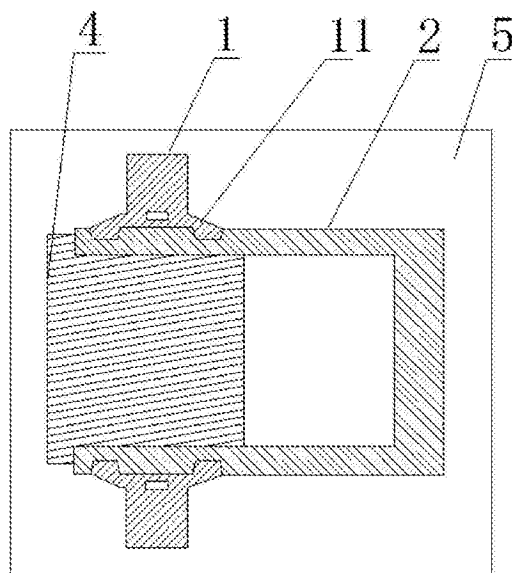
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种靶材真空扩散焊接系统与方法

(57)摘要

本发明涉及半导体制造技术领域,尤其是涉及一种靶材真空扩散焊接系统与方法。该靶材真空扩散焊接系统至少包括:靶材、法兰和施力部件;所述靶材的外周面设置有凹槽部,所述法兰的侧边缘设置有翘起部,所述法兰装配于所述靶材上,且所述翘起部与所述凹槽部对应设置,所述施力部件用于向所述翘起部施加应力以使所述翘起部嵌合于所述凹槽部。通过车床上挤压的方式将法兰挤入到靶材内,该挤压装配的方式可以解决形状特殊的靶材和法兰材料的焊接困难的技术问题。而且,在焊接时还可进一步在靶材内部放入一热膨胀系数较大的柱体部件进行真空热处理实现扩散焊接。



1. 一种靶材真空扩散焊接系统,其特征在于,包括:靶材、法兰和施力部件;所述靶材的外周面设置有凹槽部,所述法兰的侧边缘设置有翘起部,所述法兰装配于所述靶材上,且所述翘起部与所述凹槽部对应设置,所述施力部件用于向所述翘起部施加应力以使所述翘起部嵌合于所述凹槽部。

2. 根据权利要求1所述的靶材真空扩散焊接系统,其特征在于,还包括:柱体部件,所述柱体部件的端部插入至所述靶材的内部,所述柱体部件的膨胀系数大于所述靶材的膨胀系数,所述柱体部件的外径与所述靶材的内径相同。

3. 根据权利要求2所述的靶材真空扩散焊接系统,其特征在于,所述柱体部件包括一体连接的插入段和封装段,所述插入段的外径与所述靶材的内径相同,所述封装段的外径大于所述插入段的外径。

4. 根据权利要求3所述的靶材真空扩散焊接系统,其特征在于,所述插入段在所述靶材内部的伸入距离至少能够覆盖至所述法兰的所在位置。

5. 根据权利要求2所述的靶材真空扩散焊接系统,其特征在于,所述柱体部件的材质为金属材质。

6. 根据权利要求1所述的靶材真空扩散焊接系统,其特征在于,还包括:内撑夹具,所述内撑夹具用于套设于所述靶材的内部,并将所述靶材固定于车床内。

7. 根据权利要求1所述的靶材真空扩散焊接系统,其特征在于,所述靶材为一侧敞口的锅型结构。

8. 根据权利要求1所述的靶材真空扩散焊接系统,其特征在于,所述凹槽部包括第一凹槽和第二凹槽,所述第一凹槽和第二凹槽间隔设置于所述靶材外周面上。

9. 根据权利要求8所述的靶材真空扩散焊接系统,其特征在于,所述翘起部包括第一翘起和第二翘起,所述第一翘起、所述第二翘起分别设置于所述法兰的两侧边缘,所述第一翘起的形状与所述第一凹槽的形状相适配,所述第二翘起的形状与所述第二凹槽的形状相适配。

10. 一种靶材真空扩散焊接方法,其特征在于,包括如下步骤:

将法兰装配在靶材上,通过内撑夹具将装配好的靶材固定在车床内;

通过施力部件对法兰的翘起部施加应力使翘起部发生变形,并使翘起部嵌合于靶材的凹槽部内;

向靶材内部插入一个柱体部件,所述柱体部件的膨胀系数大于所述靶材的膨胀系数,所述柱体部件的外径与所述靶材的内径相同;

将插入柱体部件的靶材放入真空热处理炉,真空热处理炉在抽真空之后进行加热。

一种靶材真空扩散焊接系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造技术领域,尤其是涉及一种靶材真空扩散焊接系统及方法。

背景技术

[0002] 目前,半导体用靶材一般为高纯金属,背板材料一般为高强度、高硬度的合金金属,不同金属材料热膨胀系数存在差异,在受热及冷却过程中金属膨胀和收缩的程度也存在不同。半导体行业有一种靶材参与溅射主体部分呈锅形,材料为高纯金属,其用于安装在机台上的法兰部分需要用硬度较高的金属及合金材料,需要将法兰和高纯溅射金属材料焊接在一起。锅形的钽靶材不像其他平面靶材,由于其结构特殊,焊接难度相对较大。如果溅射靶材和法兰材料熔点相差不多,易于电子束焊接,则可以采用电子束焊接方式将两者焊接在一起。但如溅射靶材和法兰材料熔点相差较大,两种金属无法电子束熔在一起则需采用其他焊接方式。如果用热等静压焊接,则需要制作包套使靶材和法兰材料在真空环境中,但锅形的靶材形状特殊,包套制作难度很大,且边角处容易在焊接时被吸穿,造成焊接失败。

[0003] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在加深对本申请的总体背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种靶材真空扩散焊接系统及方法,以解决现有技术中存在的形状特殊的靶材和法兰材料的焊接困难的技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 第一方面,本发明提供一种靶材真空扩散焊接系统,其包括:靶材、法兰和施力部件;所述靶材的外周面设置有凹槽部,所述法兰的侧边缘设置有翘起部,所述法兰装配于所述靶材上,且所述翘起部与所述凹槽部对应设置,所述施力部件用于向所述翘起部施加应力以使所述翘起部嵌合于所述凹槽部。

[0007] 作为一种进一步的技术方案,靶材真空扩散焊接系统还包括:柱体部件,所述柱体部件的端部插入至所述靶材的内部,所述柱体部件的膨胀系数大于所述靶材的膨胀系数,所述柱体部件的外径与所述靶材的内径相同。

[0008] 作为一种进一步的技术方案,所述柱体部件包括一体连接的插入段和封装段,所述插入段的外径与所述靶材的内径相同,所述封装段的外径大于所述插入段的外径。

[0009] 作为一种进一步的技术方案,所述插入段在所述靶材内部的伸入距离至少能够覆盖至所述法兰的所在位置。

[0010] 作为一种进一步的技术方案,所述柱体部件的材质为金属材质。

[0011] 作为一种进一步的技术方案,靶材真空扩散焊接系统还包括:内撑夹具,所述内撑夹具用于套设于所述靶材的内部,并将所述靶材固定于车床内。

[0012] 作为一种进一步的技术方案,所述靶材为一侧敞口的锅型结构。

[0013] 作为一种进一步的技术方案,所述凹槽部包括第一凹槽和第二凹槽,所述第一凹槽和第二凹槽间隔设置于所述靶材外周面上。

[0014] 作为一种进一步的技术方案,所述翘起部包括第一翘起和第二翘起,所述第一翘起、所述第二翘起分别设置于所述法兰的两侧边缘,所述第一翘起的形状与所述第一凹槽的形状相适配,所述第二翘起的形状与所述第二凹槽的形状相适配。

[0015] 第二方面,本发明还提供一种靶材真空扩散焊接方法,其包括如下步骤:

[0016] 将法兰装配在靶材上,通过内撑夹具将装配好的靶材固定在车床内;

[0017] 通过施力部件对法兰的翘起部施加应力使翘起部发生变形,并使翘起部嵌合于靶材的凹槽部内;

[0018] 向靶材内部插入一个柱体部件,所述柱体部件的膨胀系数大于所述靶材的膨胀系数,所述柱体部件的外径与所述靶材的内径相同;

[0019] 将插入柱体部件的靶材放入真空热处理炉,真空热处理炉在抽真空之后进行加热。

[0020] 采用上述技术方案,本发明具有如下有益效果:

[0021] 本发明提供一种靶材真空扩散焊接系统及方法,通过车床上挤压的方式将法兰挤入到靶材内,该挤压装配的方式可以解决形状特殊的靶材和法兰材料的焊接困难的技术问题。而且,在焊接时,还可进一步在靶材内部放入一热膨胀系数较大的柱体部件进行真空热处理实现扩散焊接。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明实施例提供的靶材真空扩散焊接系统的第一种状态图;

[0024] 图2为本发明实施例提供的靶材真空扩散焊接系统的第二种状态图;

[0025] 图3为本发明实施例提供的靶材真空扩散焊接系统的第三种状态图;

[0026] 图4为本发明实施例提供的靶材真空扩散焊接系统的第四种状态图;

[0027] 图标:1-法兰;2-靶材;4-柱体部件;5-真空热处理炉;11-翘起部;21-凹槽部。

具体实施方式

[0028] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0029] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、

“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0030] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行了详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0032] 实施例一

[0033] 如图1至图4所示，本实施例提供一种靶材2真空扩散焊接系统，其包括：靶材2、法兰1和施力部件；所述靶材2的外周面设置有凹槽部21，所述法兰1的侧边缘设置有翘起部11，所述法兰1装配于所述靶材2上，且所述翘起部11与所述凹槽部21对应设置，以保证所述翘起部11在发生形变时嵌合在所述凹槽部21内。当然，所述翘起部11与所述凹槽部21的形状相适配。所述施力部件用于向所述翘起部11施加应力以使所述翘起部11嵌合于所述凹槽部21。通过车床上挤压的方式将法兰1挤入到靶材2内，该挤压装配的方式可以解决形状特殊的靶材2和法兰1材料的焊接困难的技术问题。

[0034] 值得说明的是，本实施例中的所述靶材2为一侧敞口的锅型结构。半导体行业有一种靶材2参与溅射主体部分呈锅形，材料为高纯金属，其用于安装在机台上的法兰1部分需要用硬度较高的金属及合金材料，需要将法兰1和高纯溅射金属材料焊接在一起。当然，除此之外，本实施例中的所述靶材2也可以采用其他形状，此处不再一一举例。

[0035] 本实施例中，作为一种进一步的技术方案，在焊接时，还可在靶材2内部放入一热膨胀系数较大的柱体部件4进行真空热处理实现扩散焊接。例如：该靶材2真空扩散焊接系统还包括：柱体部件4，所述柱体部件4的端部插入至所述靶材2的内部，所述柱体部件4的膨胀系数大于所述靶材2的膨胀系数，所述柱体部件4的外径与所述靶材2的内径相同，以便能够与所述靶材2的内壁紧密接触。

[0036] 具体而言，所述柱体部件4包括一体连接的插入段和封装段（插入段和封装段沿所述柱体部件4的轴向延伸，两者共同构成所述柱体部件4），其中，所述插入段的外径与所述靶材2的内径相同，所述封装段的外径大于所述插入段的外径。当然，该封装段的外径也就大于所述靶材2的内径相同，从而在插入段伸入至所述靶材2的内部后，该封装段卡接在所述靶材2的外边缘。

[0037] 当然，优选的，所述柱体部件4的插入段和封装段为一体成型结构。

[0038] 作为一种进一步的技术方案，所述插入段在所述靶材2内部的伸入距离至少能够覆盖至所述法兰1的所在位置。也就是说，所述插入段可以完全填充所述靶材2内部的整个空间，也可以填充所述靶材2内部的一部分空间，但是能够覆盖到所述法兰1的所在位置。在加热时，内部的膨胀系数较大的插入段往靶材2两侧膨胀，使靶材2与法兰1接触更为紧密，形成原子间接触，从而能够在加热过程中实现靶材2与法兰1的扩散焊接。

[0039] 本实施例中，作为一种进一步的技术方案，所述柱体部件4的材质为金属材质，例如：该柱体部件4为金属圆柱。当然，该金属材质的膨胀系数大于所述靶材2的膨胀系数，以便在加热过程中实现靶材2与法兰1的扩散焊接。

[0040] 本实施例中,该靶材2真空扩散焊接系统还包括:内撑夹具,所述内撑夹具用于套设于所述靶材2的内部,并将所述靶材2固定于车床内。

[0041] 优选的,该内撑夹具为内撑全周夹具,其中,该内撑全周夹具至少有一段与所述靶材2的内部相适配。

[0042] 本实施例中,在所述靶材2上预先装配出所述凹槽部21。

[0043] 作为一种进一步的技术方案,所述凹槽部21包括第一凹槽和第二凹槽,所述第一凹槽和第二凹槽间隔设置于所述靶材2外周面上。

[0044] 对应的,所述翘起部11包括第一翘起和第二翘起,所述第一翘起、所述第二翘起分别设置于所述法兰1的两侧边缘,所述第一翘起的形状与所述第一凹槽的形状相适配,所述第二翘起的形状与所述第二凹槽的形状相适配。

[0045] 本实施例中,对于施力部件的具体形式并不局限,可根据实际需要灵活设置。该施力部件用于向所述翘起部11施加应力以使所述翘起部11嵌合于所述凹槽部21。

[0046] 具体的,该施力部件可以选择使用轴承,将轴承固定在刀槽内,然后通过轴承在法兰1两侧翘起部11内侧施加一定的力使法兰1翘起部11发生变形,并挤入靶材2装配的凹槽部21内,使法兰1翘起部11完全填充至凹槽内。

[0047] 此外,本实施例中,靶材2真空扩散焊接系统还包括:真空热处理炉5,所述真空热处理炉5具有一定的容纳空间。将装入膨胀系数较大的金属圆柱后的靶材2放入真空热处理炉5,先抽真空后进行加热,在加热时,内部的膨胀系数较大的金属圆柱往靶材2两侧膨胀,使靶材2与法兰1材料接触更为紧密,形成原子间接触,从而能够在加热过程中实现靶材2与法兰1的扩散焊接。

[0048] 综上,本实施例提供一种靶材2真空扩散焊接系统,通过车床上挤压的方式将法兰1挤入到靶材2内,该挤压装配的方式可以解决形状特殊的靶材2和法兰1材料的焊接困难的技术问题。而且,在焊接时,还可进一步在靶材2内部放入一热膨胀系数较大的柱体部件4进行真空热处理实现扩散焊接。

[0049] 实施例二

[0050] 如图1至图4所示,本实施例二还提供一种靶材2真空扩散焊接方法,该靶材2真空扩散焊接方法根据靶材2真空扩散焊接系统进行的方法。当然,本实施例二包括实施例一所公开的技术内容,本实施例二与实施例一相同的技术内容不再赘述。

[0051] 该靶材2真空扩散焊接方法包括如下步骤:

[0052] S1、将法兰1装配在靶材2上,通过内撑夹具将装配好的靶材2固定在车床内;当然,当针对锅形靶材2时,只需将法兰1装配在锅形靶材2上,当针对其他形状的靶材2时,对应操作即可。

[0053] S2、通过施力部件对法兰1的翘起部11施加应力使翘起部11发生变形,并使翘起部11嵌合于靶材2的凹槽部21内;

[0054] 对于施力部件的具体形式并不局限,可根据实际需要灵活设置。具体的,该施力部件可以选择使用轴承,将轴承固定在刀槽内,然后通过轴承在法兰1两侧翘起部11内侧施加一定的力使法兰1翘起部11发生变形,并挤入靶材2装配的凹槽部21内,使法兰1翘起部11完全填充至凹槽内。

[0055] S3、向靶材2内部插入一个柱体部件4,所述柱体部件4的膨胀系数大于所述靶材2

的膨胀系数,所述柱体部件4的外径与所述靶材2的内径相同;

[0056] 其中,所述柱体部件4包括一体连接的插入段和封装段(插入段和封装段沿所述柱体部件4的轴向延伸,两者共同构成所述柱体部件4),其中,所述插入段的外径与所述靶材2的内径相同,所述封装段的外径大于所述插入段的外径。当然,该封装段的外径也就大于所述靶材2的内径相同,从而在插入段伸入至所述靶材2的内部后,该封装段卡接在所述靶材2的外边缘。

[0057] S4、将插入柱体部件4的靶材2放入真空热处理炉5,真空热处理炉5在抽真空之后进行加热。

[0058] 具体的,将装入膨胀系数较大的金属圆柱后的靶材2放入真空热处理炉5,先抽真空后进行加热,在加热时,内部的膨胀系数较大的金属圆柱往靶材2两侧膨胀,使靶材2与法兰1材料接触更为紧密,形成原子间接触,从而能够在加热过程中实现靶材2与法兰1的扩散焊接。

[0059] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

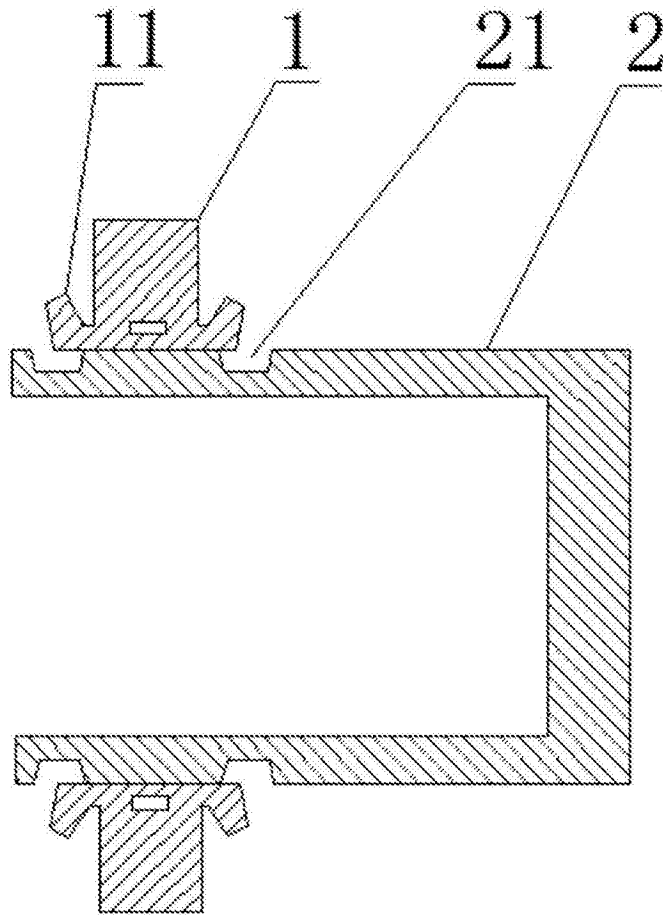


图1

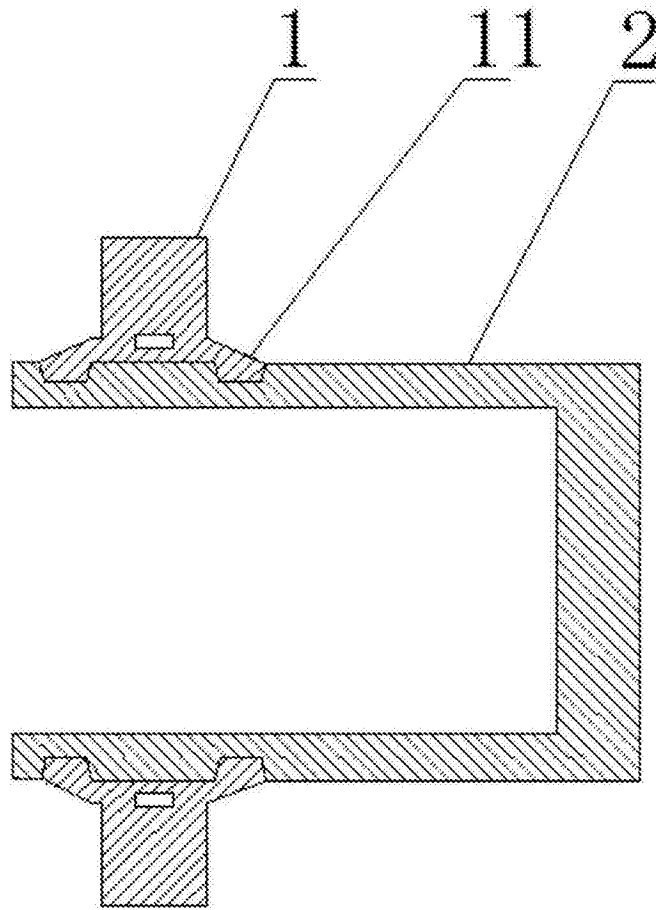


图2

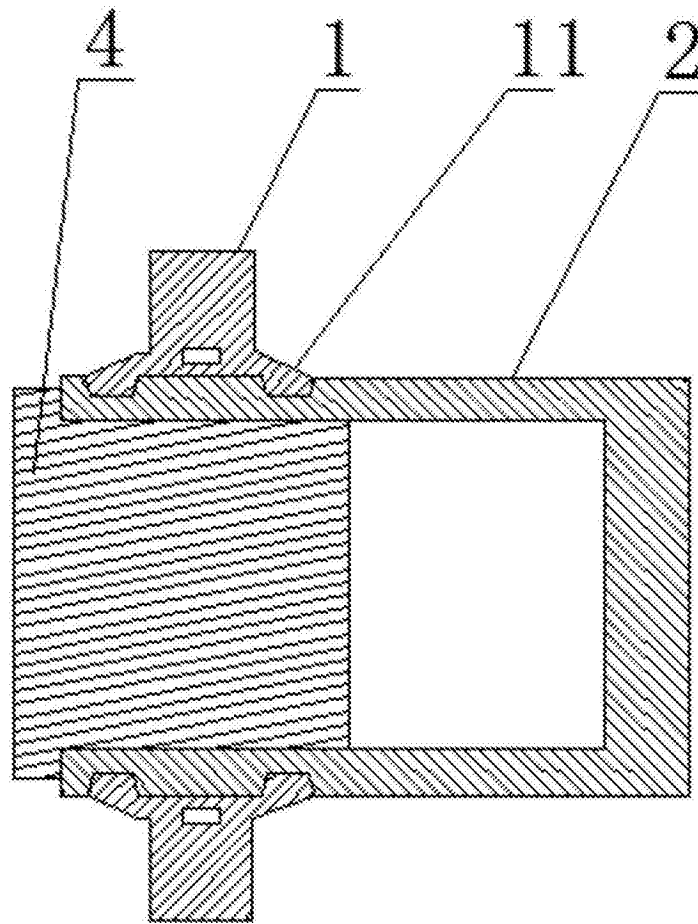


图3

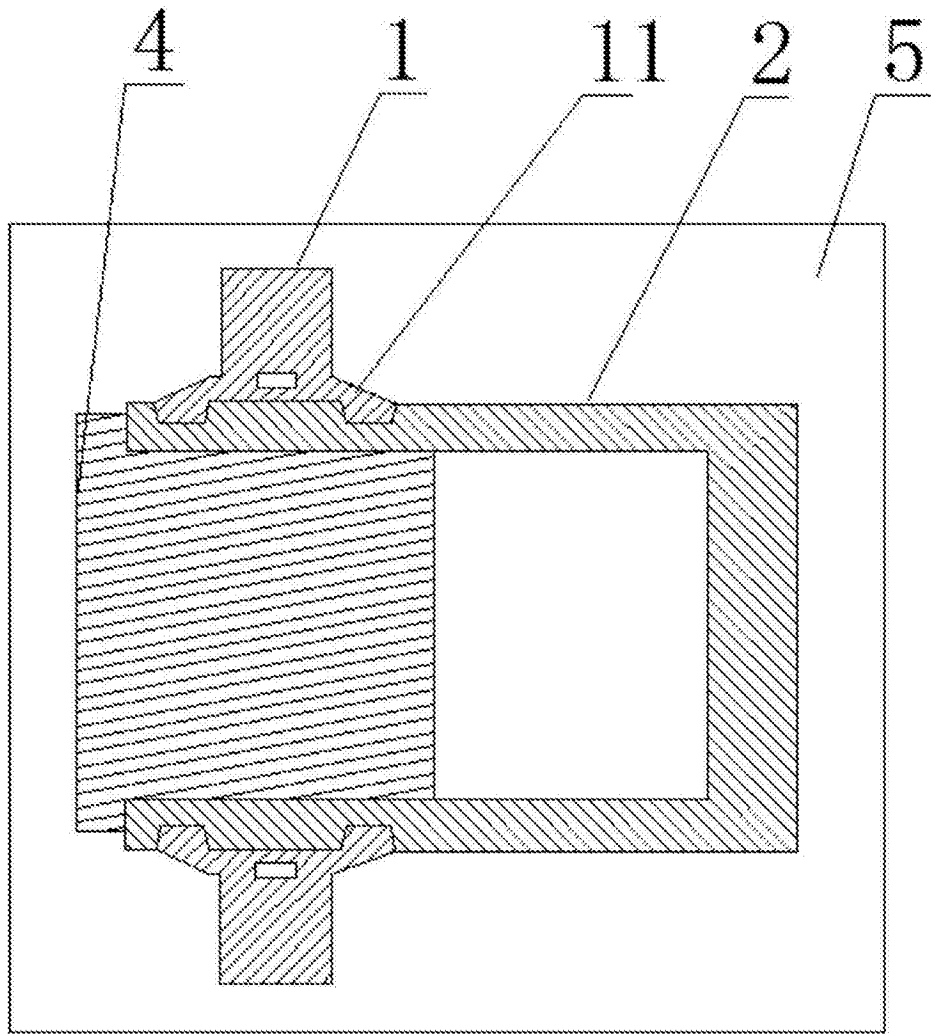


图4