



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201438449 U

(45) 授权公告日 2010.04.14

(21) 申请号 200920132457.2

(22) 申请日 2009.06.05

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市龙岗区坪山镇横  
坪公路 3001 号

(72) 发明人 全志伟 胡浩 朱建华 郑卫鑫

(51) Int. Cl.

H01H 85/04 (2006.01)

H01H 85/055 (2006.01)

H01H 85/36 (2006.01)

H01H 85/18 (2006.01)

H01M 10/00 (2006.01)

H01M 2/34 (2006.01)

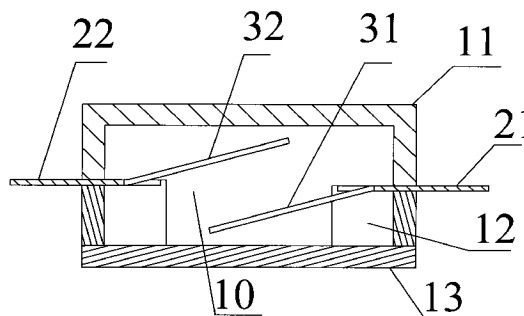
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种电流熔断器以及动力电池

(57) 摘要

本实用新型属于动力电池安全技术领域,提供了一种电流熔断器,其包括具有空腔的绝缘盒体,第一、第二导电体,以及第一、第二导电弹片;第一、第二导电体与绝缘盒体固定,其外端延伸出绝缘盒体外,其内端位于空腔内;第一、第二导电弹片位于空腔内,其外端与第一、第二导电体的内端固定电连接,其内端被预压焊接在一起;第一导电弹片或者第二导电弹片具有脱离焊点的弹性势能。本实用新型还公开了一种具有该电流熔断器的动力电池。本实用新型的电流熔断器,当短路时焊点部分先融化,第一、第二导电弹片靠自身弹力向相反方向弹开,从而实现对电池的保护,具有很高的断开可靠性。



1. 一种电流熔断器,其特征在于:其包括具有空腔的绝缘箱体,导体,以及导电弹片;所述导体包括第一导体和第二导体,所述导电弹片包括第一导电弹片和第二导电弹片;

所述第一、第二导体与所述绝缘箱体固定,其外端延伸出所述绝缘箱体外,其内端位于空腔内;

第一、第二导电弹片位于所述空腔内,其外端与所述第一、第二导体的内端固定电连接,其内端被预压焊接在一起;第一导电弹片和/或第二导电弹片具有短路时脱离焊点的弹性势能。

2. 根据权利要求1所述电流熔断器,其特征在于:所述第一导体与第一导电弹片为一体结构,所述第二导体与第二导电弹片为一体结构。

3. 根据权利要求1所述电流熔断器,其特征在于:所述空腔内填充有灭弧介质。

4. 根据权利要求3所述电流熔断器,其特征在于:所述灭弧介质为石英砂。

5. 根据权利要求1-3任意一项所述电流熔断器,其特征在于:所述导电弹片包括至少两个导电分弹片。

6. 根据权利要求1-3任意一项所述电流熔断器,其特征在于:所述导体为片状结构,所述导电弹片的厚度小于导体的厚度。

7. 根据权利要求1-3任意一项所述电流熔断器,其特征在于:所述导电弹片的电阻与导体的电阻的比值为1.5-2.5。

8. 根据权利要求1-3任意一项所述电流熔断器,其特征在于:所述导电弹片为铍铜弹片。

9. 根据权利要求1所述电流熔断器,其特征在于:所述绝缘箱体包括上盖板、主壳体和下盖板,所述上盖板、下盖板固定在主壳体上,并与主壳体围合成形成所述内腔;所述导体从所述上盖板和所述主壳体之间延伸出来,并被所述上盖板和所述主壳体夹持。

10. 一种动力电池,包括至少两个单体电池,单体电池之间电连接,其特征在于:所述单体电池通过至少一个如权利要求1至9任意一项所述的电流熔断器电连接。

## 一种电流熔断器以及动力电池

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及动力电池安全技术领域,更具体地说,是涉及一种电流熔断器以及具有该电流熔断器的动力电池。

### 背景技术

[0002] 在石油等不可再生资源日渐枯竭,环境污染越发严重的背景下,人们对新能源汽车所寄予很大的期望。而动力电池则是新能源汽车的心脏,其存储着巨大的电能。由于汽车具有的机动性及户外路况的不确定性,保证动力电池的安全成为亟待解决的问题,尤其是对动力电池的短路保护。

[0003] 请参照图 1,为了实现对动力电池的短路保护,现有技术的做法是在单体电池 2' 采用极耳对接、搭接的焊接方式设置熔断结构 (fuse)1'。当单体电池 2' 间发生短路时,电流即将熔断结构 1' 的焊点熔化,熔化后的熔体在重力的作用下脱落,从而实现对动力电池的短路。

[0004] 但是,这种做法的缺陷在于:短路发生时熔断结构断开的可靠性不够。熔断结构 1' 与单体电池 2' 采用一体式设计的,单体电池 2' 组装成电池包后进行焊接。这样,在单体电池 2' 之间不可避免的会存在应力。短路时电流产生的高温会使连接固定单体电池 2' 的垫板软化,单体电池 2' 的位置会因应力的释放而发生移动,可能使本已断开的熔断结构 1' 重新搭接在一起,从而失去短路保护的作用。而实际的应用也表明,采用对接和搭接方式设置的熔断结构 1' 由于焊缝小以及因应力释放引起单体电池 2' 位置的移动,使得多数情况下,熔断结构 1' 的焊点虽然熔化但仍然不能有效断开。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是:现有熔断结构断路时断开不可靠,从而提供一种在短路发生时具有良好的断开可靠性的电流熔断器。

[0006] 一种电流熔断器,其包括具有空腔的绝缘盒体,导体,以及导电弹片;导体包括第一导体和第二导体,导电弹片包括第一导电弹片和第二导电弹片;第一、第二导体与绝缘盒体固定,其外端延伸出绝缘盒体外,其内端位于空腔内;第一、第二导电弹片位于空腔内,其外端与第一、第二导体的内端固定电连接,其内端被预压焊接在一起;第一导电弹片和/或第二导电弹片具有短路时脱离焊点的弹性势能。

[0007] 本实用新型的第二目的是提供一种动力电池,包括至少两个单体电池,单体电池之间电连接,单体电池之间通过至少一个本实用新型所提供的电流熔断器电连接。

[0008] 本实用新型所提供的电流熔断器,当短路发生时,由于电流非常大,瞬间在焊接形成的焊点部位产生大量的热而来不及散发,而焊点部位的热容又很小,因此可以在很短时间使焊点熔化,第一、第二导电弹片靠自身弹力克服焊点材料的表面张力和外部阻力,向相反方向弹开,从而实现对电池的保护,具有很高的断开可靠性。

## 附图说明

- [0009] 图 1 是现有技术中在单体电池间设置熔断结构的局部结构示意图；  
[0010] 图 2 是本实用新型在单体电池间设置熔断结构的局部结构示意图；  
[0011] 图 3 是本实用新型一较佳实施例的分解结构示意图；  
[0012] 图 4 是本实用新型一较佳实施例的导电体与导电弹片示意图；  
[0013] 图 5 是本实用新型一较佳实施例的俯视图；  
[0014] 图 6 是图 5 中沿 A-A 线的剖视图（正常工作状态下）；  
[0015] 图 7 是图 5 中沿 A-A 线的剖视图（短路断开状态下）。

## 具体实施方式

[0016] 为了使本实用新型所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及具体实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。

[0017] 如图 3 所示，一种电流熔断器，其包括具有空腔 10 的绝缘箱体 1，第一、第二导电体 21、22，以及第一、第二导电弹片 31、32；

[0018] 第一、第二导电体 21、22 与绝缘箱体 1 固定，其外端延伸出绝缘箱体 1 外，其内端位于空腔 10 内；第一、第二导电弹片 31、32 位于 10 空腔内，其外端与第一、第二导电体 21、22 的内端固定电连接，其内端被预压焊接在一起；第一导电弹片 31 和 / 或第二导电弹片 32 具有短路时脱离焊点的弹性势能。

[0019] 其中，预压焊接是指在第一、第二导电弹片 31、32 上施加压力克服它们自身的弹力发生弹性形变，并将第一、第二导电弹片焊接在一起。其中焊接优选为软钎焊。

[0020] 以下对上述各组成部分分别作详细介绍。

[0021] 参看图 3，其中，绝缘箱体 1 包括上盖板 11、主壳体 12、下盖板 13，上盖板 11、下盖板 13 固定在主壳体 12 上，并与主壳体 12 围合形成内腔 10；导电体从上盖板 11 和主壳体 12 之间延伸出来，并被上盖板 11 和主壳体 12 夹持。

[0022] 上盖板 11 成半包围状，由上表面和两侧边组成。上表面盖住主壳体 12，两侧边和主壳体 12 一起夹持第一、第二导电体 21、22。主壳体 12 为中空结构，主壳体 12 的两端设置有两个供第一、第二导电体 21、22 固定的放置槽。上盖板 11、主壳体 12、下盖板 13 上均设有螺纹孔，用于它们之间的连接和固定第一、第二导电体 21、22。

[0023] 绝缘箱体材料采用耐高温、耐腐蚀的材料。例如陶瓷、石棉、聚四氟乙烯等。

[0024] 由于采用独立式设计，其绝缘盒体的刚性足以克服由于单体电池间安装应力的存在，使在高温垫板软化时产生的位置移动，屏蔽了外因造成不能有效断开的因素。

[0025] 优选地，第一导电体 21 与第一导电弹片 31 为一体结构，第二导电体 22 与第二导电弹片 32 为一体结构。其中一体结构可以为同材质构成也可以为异种材质的复合材料构成。

[0026] 如图 7 所示，第一导电弹片 31 自然状态下（即不受力的情况下）向下弯曲，第二导电弹片 32 自然状态下向上弯曲；第一导电弹片与第二导电弹片平行。当焊接时，将第一导电弹片 31 和第二导电弹片 32 压到第一、第二导电体 21、22 所在的平面，成图 6 所示形状。

[0027] 导电弹片都弯曲形变时本实用新型的较佳实施方式，即使第一、第二导电弹片 31、32 中的一个弯曲形变，完全也可以实现本实用新型的目的。当然，将自然状态下平直且不在

一个平面内的导电弹片,压弯并焊接在一起也可以实现本实用新型的目的。

[0028] 第一、第二导电弹片 31、32 可以为片状结构。优选地还可以为,第一导电弹片 31 包括至少两个导电分弹片,成如图 4 所示的指状结构;对应地,第二导电弹片 32 也包括至少两个导电分弹片。

[0029] 导电弹片的材料可以为弹性导电材料,例如铍青铜、磷青铜,也可以为复合材料,例如弹性铜材与紫铜/铝的复合板材。本实用新型的第一、第二导电弹片 31、32 均优选铍铜弹片,铍铜弹片具有良好导热性、导电性和弹性,而且具有很好的抗蠕变性能。

[0030] 本发明还优选在所述空腔 10 内填充有灭弧介质(图中未示出)。当第一、第二导电弹片 31、32 断开的瞬间,它们之间电压很大,会产生很强的拉弧,由于在正常情况下就可能产生一些可燃气体,在短路时候产生可燃气体的量更大,拉弧产生的高温足以点燃可燃气体,造成安全隐患。在上述空腔内填充有灭弧介质,可以有效地进行灭弧防护,减少电池隐患。

[0031] 本实用新型优选灭弧介质为石英砂。石英砂呈电负性,具有较好的导热性和绝缘性能,能在弹片弹开瞬间填充在弹片之间,达到良好的灭弧效果,是常用的灭弧材料之一。

[0032] 本实用新型的导电分弹片结构,一方面有利于减少导电弹片的导电面积,从而增加导电弹片的电阻,在大电流时,局部温度升高较快,焊点及时熔化断裂,缩短断路保护的响应时间。另一方面,在空腔内填充有灭弧介质时,导电分弹片结构,由于自身阻力面积较小,从而降低石英砂对导电弹片的阻力,石英砂受到导电分弹片的压力,通过相邻的导电分弹片之间的缝隙,流到相对导电分弹片之间,既有利于及时泄去石英砂对导电弹片的阻力,又能使石英砂快速填充到两导电弹片之间及时灭弧。

[0033] 优选地,导体为片状结构,导电弹片的厚度小于导体的厚度。

[0034] 这样既可以减小导电弹片的导电面积,增大了导电弹片的电阻;又可以增大整体的导电面积,减小整体的电阻。当电流较小时,发热功率较小,虽然导电弹片部分的电阻较大,但是由于导电弹片由于其良好的导热性,足够的时间对腔体内的空间或者石英砂进行热传导和热辐射,使热量及时散发,所以导电弹片基本与整体的温度相同。这样可以保证在正常电流情况下,电流熔断器可以正常工作并且保持高效率导通。而在短路情况下,由于电流非常大,导电弹片局部电阻较大,瞬间产生大量的热,根本来不及散失,而导电弹片自身热容又很小,因此在很短时间内温度达到焊点熔体的熔点,焊点熔化,导电弹片在其弹性应力的作用下,克服熔体表面液体张力和外部阻力而断开,可靠性强,响应时间短。

[0035] 更优选,导电弹片的电阻与导体的电阻的比值为 1.5-2.5。这样可以使电流熔断器的导通性和响应时间处于较佳水平。

[0036] 相对现有技术,本实用新型由于采用独立式的结构,可以将其从电池包生产环节中独立出来,批量生产可以有效提高生产效率、提高产品的一致性和降低生产成本。将其作为一个独立的构件,提高生产和维护的可操作性。

[0037] 以下结合实验进行说明,实验样件的第一、第二导体 21、22 为导电截面尺寸为  $40 \times 2\text{mm}^2$  铍铜合金,第一、第二导电弹片为 4 个导电截面尺寸为  $4 \times 0.5\text{mm}^2$  的导电分弹片,导电分弹片之间的间距为 2mm。

[0038] 电流熔断器的整体电阻为 0.1-0.2 毫欧,导电弹片(局部)电阻为 0.05-0.1 毫欧。在 350A 过载的情况下,电流熔断器可至少保证 15 分钟的过载安全;在 1000A 短路情况下,

电流熔断器熔断的时间仅为 16s。另一方面,电流熔断器所保护的最小电池单元具有两个单体电池,而试验测得当两个单体电池短路时,前 20s 的平均电流为 1023A,因此本实施例的响应时间可以满足两个单体电池短路保护的要求。

[0039] 综上所述,本实用新型短路断开的可靠性高、具有灭弧功能、短路保护响应时间短、制造成本低、装配简单、维护方便等诸多优点。

[0040] 本实用新型的较佳实施例的制作步骤主要包括:

[0041] (1) 将第一、第二导电弹片 31、32 如图 3 所示用螺钉固定在主壳体 12 上。

[0042] (2) 将主壳体固定在与主壳体相配合的铝质焊接支座上(铝不能与锡焊接),压平第一、第二导电弹片 31、32 成图 6 形状。

[0043] (3) 将锡膏均匀的涂覆在第一、第二导电弹片 31、32 之间的缝隙里。

[0044] (4) 将第一、第二导电弹片 31、32 压紧并焊接。

[0045] (5) 拆下焊接支座,安装上下盖板同时填充石英砂。

[0046] 本实用新型还提供了一种动力电池,所述动力电池包括至少两个单体电池,单体电池之间电连接,单体电池之间通过至少一个本实用新型所提供的电流熔断器电连接。具体为将电流熔断器的第一、第二导电体的外端与单体电池的极耳引出片焊接在一起。

[0047] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

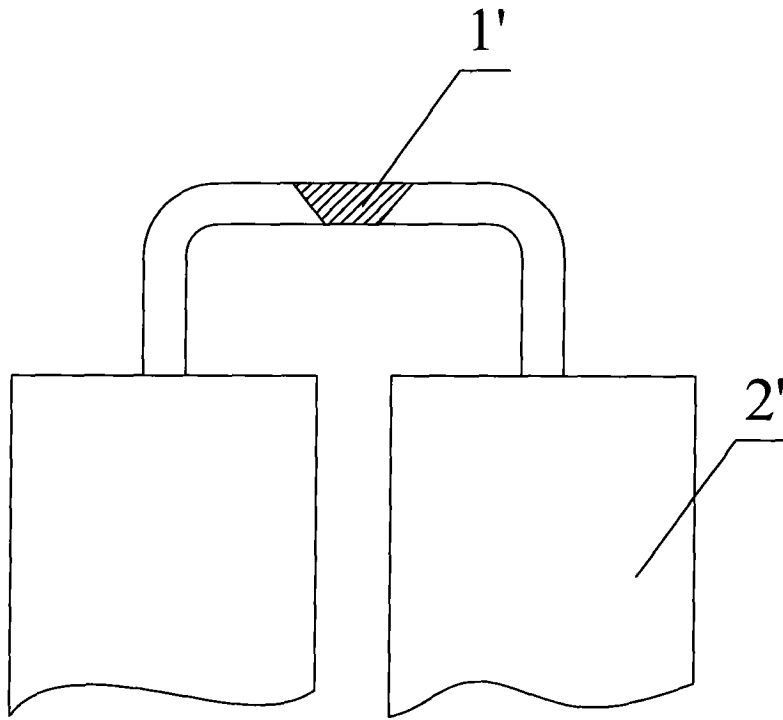


图 1

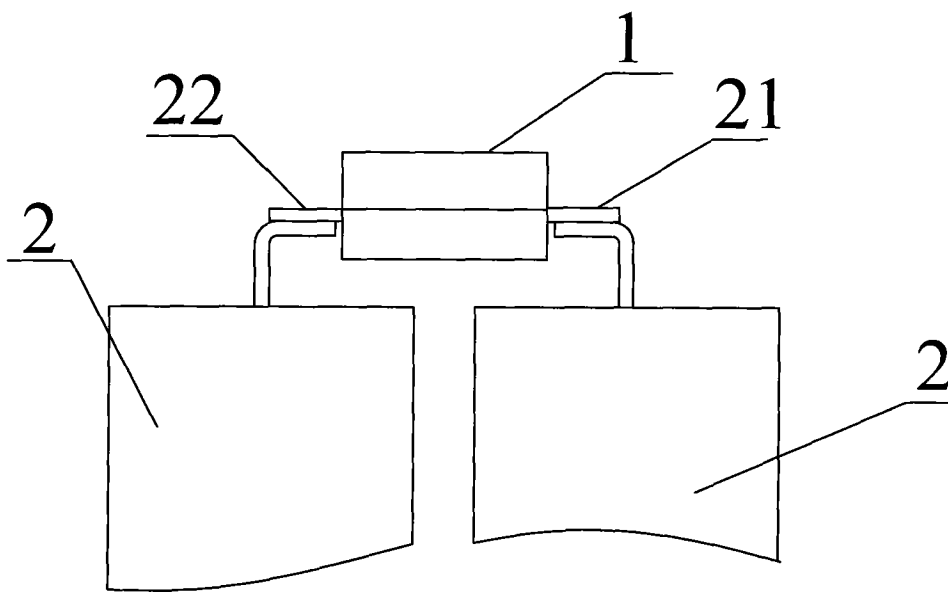


图 2

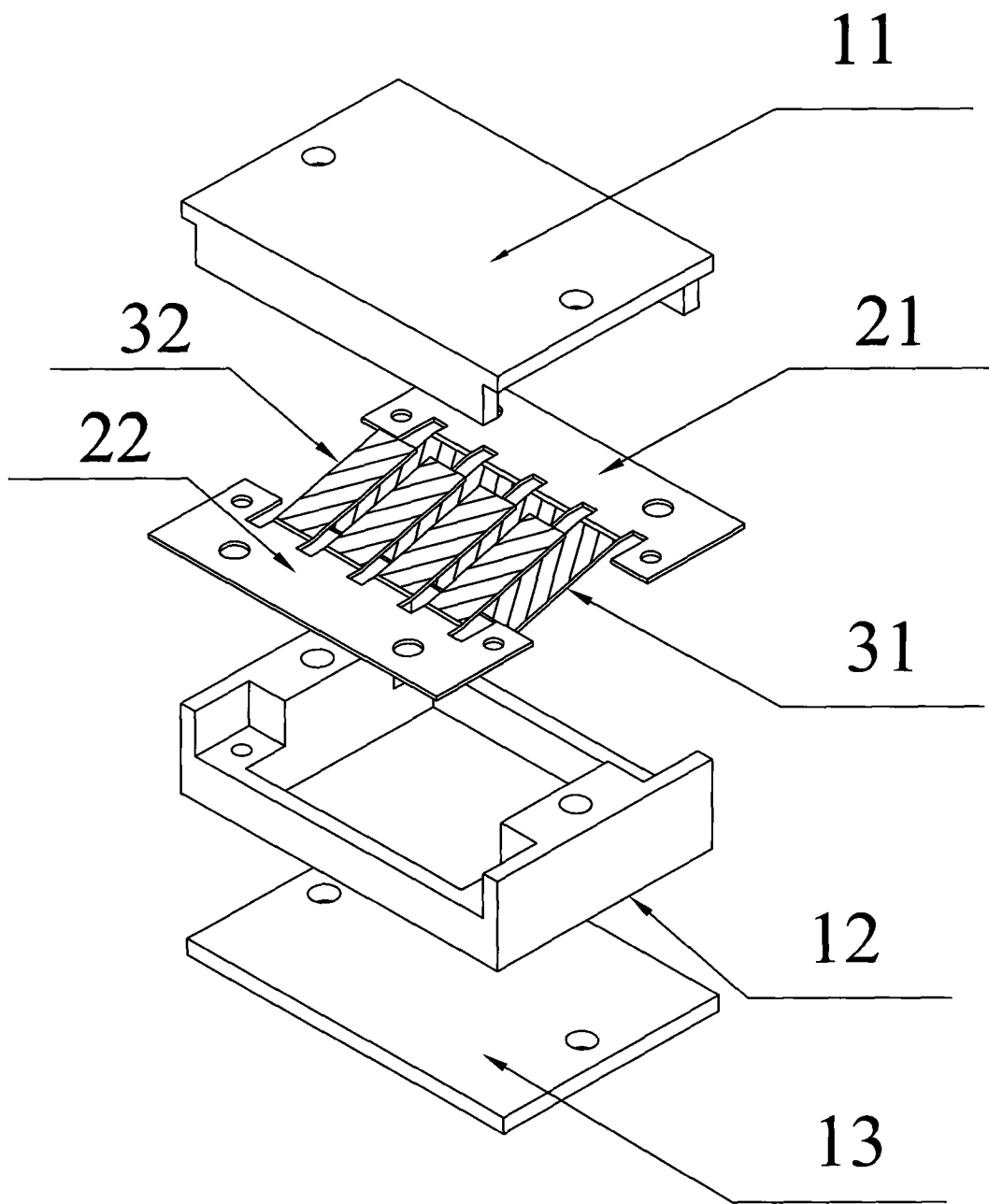


图 3

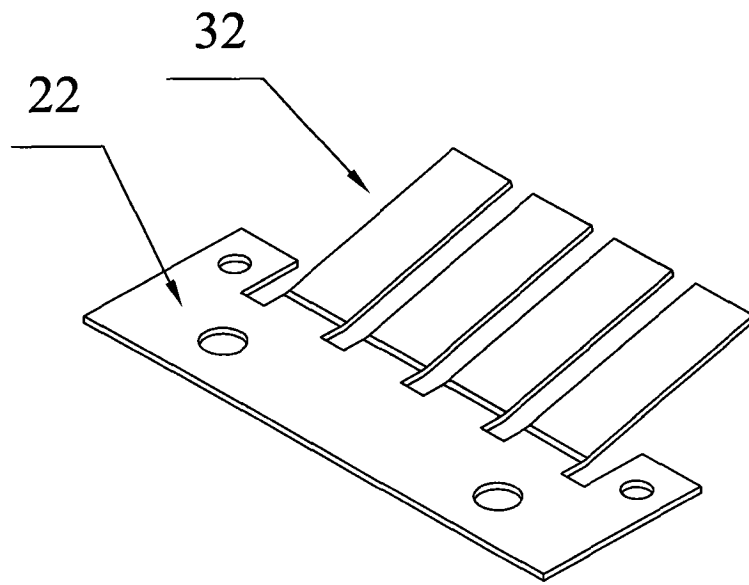


图 4

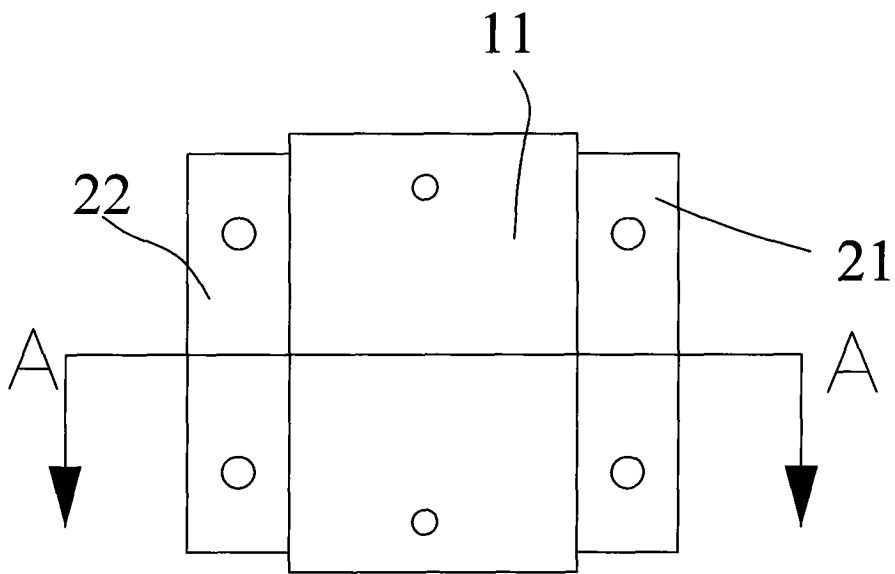


图 5

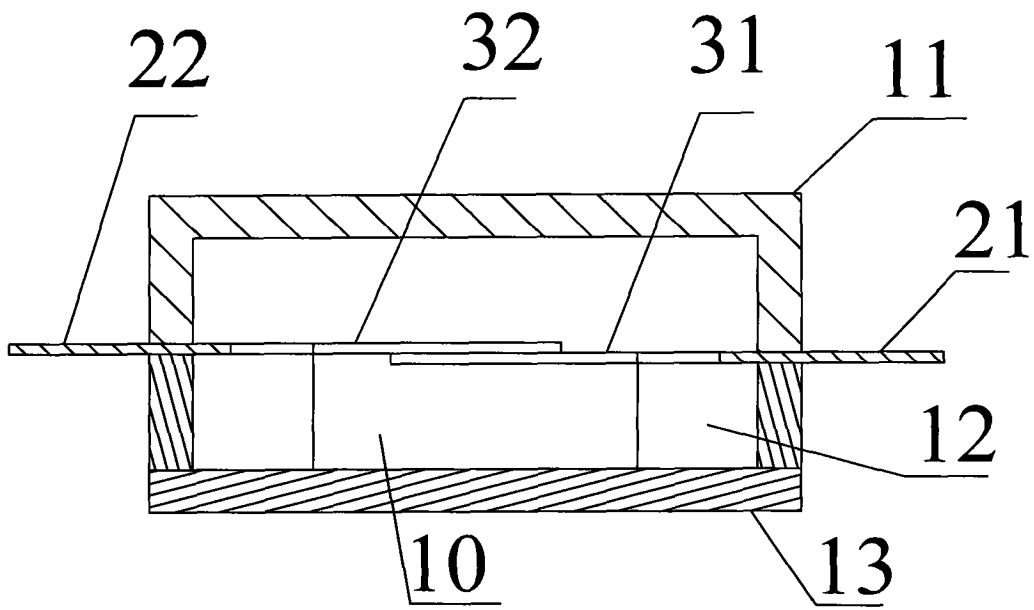


图 6

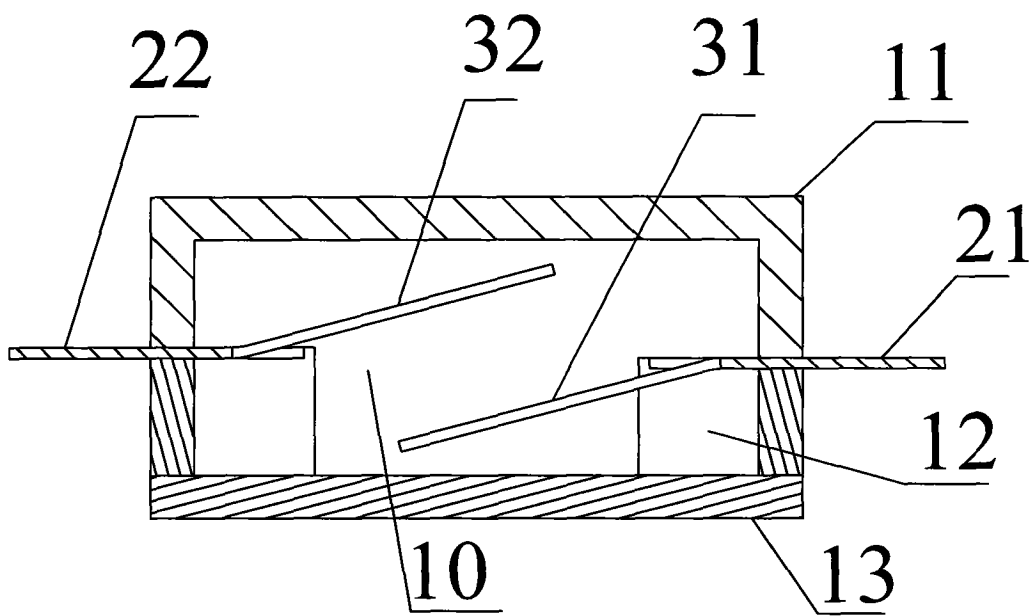


图 7