



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110936114 A

(43)申请公布日 2020.03.31

(21)申请号 201911327578.7

(22)申请日 2019.12.20

(71)申请人 湖南方恒复合材料有限公司

地址 410000 湖南省长沙市长沙高新开发区桐梓坡西路328号湖南人民印务有限公司科研展销楼七楼

(72)发明人 曾智恒

(74)专利代理机构 长沙轩荣专利代理有限公司

43235

代理人 黄艺平

(51)Int.Cl.

B23P 15/00(2006.01)

B23K 20/08(2006.01)

B23K 103/20(2006.01)

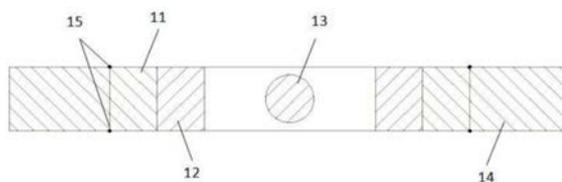
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种铝钢复合系固盘

(57)摘要

本发明提供了一种铝钢复合系固盘,所述铝钢复合系固盘是由铝管和钢棒通过爆炸复合形成冶金复合面,再经切割加工形成带有铝部和钢部的铝钢复合系固盘,在所述钢部上加工形成具系固作用的横梁结构,同时铝部可与其他铝制配件通过焊接,实现连接作用。本发明提供的铝钢复合系固盘强度高,使用寿命长,同时防腐能力强,其制备步骤简单易行,成本低廉,具有较好的应用前景和广泛的用途。



1. 一种铝钢复合系固盘,其特征在于,呈圆柱型,从外至内依次包括铝部和钢部;所述钢部中心具有圆孔,所述圆孔内设置有钢制系固结构。
2. 根据权利要求1所述的铝钢复合系固盘,其特征在于,所述钢制系固结构为钢制横梁、钢制吊钩或钢制卡环。
3. 根据权利要求1所述的铝钢复合系固盘,其特征在于,所述铝部和钢部通过爆炸复合法、轧制复合法、拉拔复合法、摩擦焊法、真空钎焊法中的一种实现复合;所述钢制系固结构通过机械加工法在钢部的中心加工得出或通过钢部的中心焊接得出。
4. 根据权利要求1所述的铝钢复合系固盘,其特征在于,所述铝部的材质是纯铝、铝合金;所述钢部材质是碳钢、不锈钢、钛钢或钼钢。
5. 一种权利要求1~4任一项所述的铝钢复合系固盘的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:
  - 1) 选取不锈钢棒、铝管,刷磨钢棒外周、铝管内壁,除去氧化层;使用工业清洗溶剂,清洗所述不锈钢棒和所述铝管,吹干后,将所述铝管套在所述不锈钢棒的外面,所述铝管与所述不锈钢棒之间具有间距,一起放置于焊接平台上;
  - 2) 将炸药放置于塑料炸药框中,将所述炸药框均匀布置在所述铝管外表面,其装药量由中央向两侧梯次减少,将所述炸药框中炸药与电雷管连接;
  - 3) 点燃所述雷管,所述铝管在炸药的爆炸力驱动下冲向所述不锈钢棒,与所述不锈钢棒形成铝钢复合棒;
  - 4) 使用切割机,对所述铝钢复合棒进行切割,得到铝钢复合盘,其外层为铝部,芯部为钢部,利用机械加工法,在所述钢部上加工出一钢制系固结构,即得铝钢复合系固盘。
6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述炸药为膨化硝酸铵类炸药、2号岩石硝酸炸药、94.5%多孔硝酸铵+5.5%柴油、粉状乳化炸药+食盐或铵梯炸药;所述工业清洗剂为工业酒精、工业丙酮、工业甲苯、工业异丙醇、工业丁醇、工业戊烷、工业丁酮或工业异丙酮醇;所述塑料框材质为PVC、PP、PE、ABS、PS、PC中之一或其组合。
7. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,步骤1)中所述铝部与钢部之间的间距为0mm-20mm。
8. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述铝管中央位置炸药装量为10.0-100.0mg/mm<sup>2</sup>。
9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,所述炸药递减量为1.0-20.0mg/mm<sup>2</sup>。
10. 根据权利要求9所述的制备方法,其特征在于,所述边缘位置炸药用量为10.0-50.0mg/mm<sup>2</sup>。

## 一种铝钢复合系固盘

### 技术领域

[0001] 本发明涉及双金属紧固件技术领域,具体来说,涉及一种铝钢复合系固盘。

### 背景技术

[0002] 铝及铝合金材料,因其防腐性好、密度低、质量轻等特点,广泛应用于建筑、造船、车辆制造等领域。在建筑、造船、车辆制造等领域中,铝及铝合金材料已经实现了大规模的应用。在大量应用中,结构安装、货物固定、设备定位等操作经常需要在铝或铝合金结构上安装挂钩,但是,由于铝及铝合金材料密度较小,强度较差,导致安装挂钩部位的铝制系固盘容易断裂,使用寿命较短,特别是在高负荷环境下,铝制系固件极有可能带来巨大安全隐患。要解决这个技术问题,可采用焊接技术,将铝或铝合金材料和另外一种高强度的金属连接在一起,以增加系固结构的强度和使用寿命,从而消除安全隐患。

[0003] 当前,将两种不同金属复合到一起,形成金属复合材料的技术通常有爆炸复合法、轧制复合法、拉拔复合法、摩擦焊法、真空钎焊法等等,但传统工艺中轧制复合、扩散焊复合、摩擦焊复合、钎焊难以形成均一的冶金截面,其废品率较高,结合强度低,且易形成原电池腐蚀,而爆炸复合可以克服这些缺点。

[0004] 现有技术中,强度高的金属材料主要有碳钢、不锈钢、钛钢、钛、钛合金、铸铁等。需要提出一种能够使用爆炸复合技术,实现将铝和钢进行连接,制成铝钢复合系固结构的技术。同时根据检索,国内尚未有将爆炸复合技术应用于铝钢复合系固盘报道。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供一种铝钢复合系固盘,以解决目前单一铝或铝合金系固盘强度低、容易断裂的问题,并同时满足强度高、密度低、防腐性强等要求,同时可与其他铝制配件进行焊接,实现与铝制件的系固作用。

[0006] 为实现上述技术目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一方面,本发明提供一种铝钢复合系固盘,其呈圆柱型,从外至内依次包括铝部和钢部;

[0008] 所述钢部中心具有圆孔,所述圆孔内设置有钢制系固结构。

[0009] 进一步地,所述钢制系固结构为钢制横梁、钢制吊钩、钢制卡环或其他可以完成系固作用的结构。

[0010] 进一步地,所述铝部和钢部通过爆炸复合法、轧制复合法、拉拔复合法、摩擦焊法、真空钎焊法等金属复合法中的一种实现复合;还可以通过金属复合法先制备出复合管,复合管外层为铝,内层为钢,沿垂直于复合管长度的方向切割,获得所需厚度的铝钢复合环。优选的,铝部和钢部之间通过爆炸复合法实现复合。

[0011] 进一步地,所述钢制系固结构通过机械加工法在钢部的中心加工得出或通过钢部的中心焊接得出。

[0012] 进一步地,所述铝部的材质可以是纯铝、铝合金,优选地,本发明所述铝部材质为

纯铝。

[0013] 进一步地,所述钢部材质可以是碳钢、不锈钢、钛钢、钼钢,进一步地,所述钢部材质为不锈钢、碳钢,优选地,所述钢部材质为不锈钢。

[0014] 另一方面,本发明还提供了一种铝钢复合系固盘的制备方法,包括如下步骤:

[0015] 1) 选取一根不锈钢棒、铝管,刷磨钢棒外周、铝管内壁,除去氧化层;使用工业清洗剂,清洗所述不锈钢棒和所述铝管,吹干后,将所述铝管套在所述不锈钢棒的外面,所述铝管与所述不锈钢棒之间保持一定的距离,一起放置于焊接平台上;

[0016] 2) 将炸药放置于塑料炸药框中,将所述炸药框均匀布置在所述铝管外表面,其装药量由中央向两侧梯次减少,将所述炸药框中炸药与电雷管连接;

[0017] 3) 点燃所述雷管,所述铝管在炸药的爆炸力驱动下,冲向所述不锈钢棒,与所述不锈钢棒形成铝钢复合棒;

[0018] 4) 使用切割机,对所述铝钢复合棒进行切割,得到铝钢复合盘,其外层为铝部,芯部为钢部,利用机械加工法,在所述钢部上加工出一钢制系固结构,即得铝钢复合系固盘。

[0019] 进一步地,将所述铝钢复合系固盘的所述铝部与一铝合金板焊接,其中所述铝合金板上设有一圆孔,铝钢复合系固盘就焊接在所述圆孔内,利于铝钢复合系固盘后续安装。

[0020] 进一步地,所述工业清洗剂可以是工业酒精、工业丙酮、工业甲苯、工业异丙醇、工业丁醇、工业戊烷、工业丁酮、工业异丙酮醇,进一步地,所述工业清洗剂通常为工业酒精、工业丙酮、工业甲苯,优选地,所述工业清洗剂为工业酒精。

[0021] 进一步地,所述铝部与钢部之间的距离为0mm-20mm,进一步地,所述铝部与钢部之间的距离为0mm-10mm,优选地,所述铝部与钢部之间的距离为3mm、4mm、5mm。

[0022] 进一步地,所述炸药可以是膨化硝酸铵类炸药、2号岩石硝酸铵炸药、94.5%多孔硝酸铵+5.5%柴油、粉状乳化炸药+食盐、铵梯炸药,进一步地,所述炸药为膨化硝酸铵类炸药、2号岩石硝酸铵炸药、铵梯炸药,优选地,所述炸药为膨化硝酸铵类炸药。

[0023] 进一步地,所述塑料框材质为PVC、PP、PE、ABS、PS、PC中之一或其组合,进一步地,所述塑料框材质为PVC、ABS,优选地,本发明塑料框材质为PVC。

[0024] 进一步地,所述铝管中央位置炸药装量为10.0-100.0mg/mm<sup>2</sup>,进一步地,所述中央位置炸药用量为20.0-50.0mg/mm<sup>2</sup>,优选地,所述中央位置炸药用量为30.0mg/mm<sup>2</sup>、40.0mg/mm<sup>2</sup>、50.0mg/mm<sup>2</sup>。

[0025] 进一步地,所述炸药递减量为1.0-20.0mg/mm<sup>2</sup>,进一步地,所述炸药递减量为1.0-10.0mg/mm<sup>2</sup>,优选地,所述炸药递减量为3.0mg/mm<sup>2</sup>、4.0mg/mm<sup>2</sup>、5.0mg/mm<sup>2</sup>。

[0026] 进一步地,所述边缘位置炸药用量为10.0-50.0mg/mm<sup>2</sup>,进一步地,所述边缘位置炸药用量为10.0-30.0mg/mm<sup>2</sup>,优选地,所述边缘位置炸药用量为21.0mg/mm<sup>2</sup>、24.0mg/mm<sup>2</sup>、30.0mg/mm<sup>2</sup>。

[0027] 本发明通过利用爆炸复合法、轧制复合法、摩擦焊法、真空钎焊法等金属复合法中的一种制备出复合棒,复合棒外层为铝,芯部为钢,沿垂直于复合棒长度的方向切割,获得所需厚度的铝钢复合盘,然后在芯部钢的中间利用机械加工法加工出横梁,获得铝钢复合系固盘;或者利用上述金属复合法中的一种制备出复合管,复合管外层为铝,内层为钢,沿垂直于复合管长度的方向切割,获得所需厚度的铝钢复合环,然后在内圈钢部中间焊接上钢制横梁,获得铝钢复合系固盘;将铝钢复合系固盘的铝部与铝或铝合金板焊接;将挂钩挂

于钢部中间的横梁上,从而实现系固盘的功能。

[0028] 本发明的有益效果:

[0029] 本发明提供了一种铝钢复合系固盘,本发明使用强度高的不锈钢作为系固结构,提高了系固结构的强度,使用寿命大为增加;通过使用本发明所述的铝钢复合系固件,使得在铝或铝合金板上仍然可以使用钢制材料实现系固作用,提高了系固的稳定性和安全性;

[0030] 本发明采用铝管焊接在系固盘外面,既增强了防腐蚀能力,减轻了重量,同时与广泛适用的其他铝制配件之间的焊接更为方便快捷;

[0031] 本发明铝部和钢部通过爆炸焊接,能够实现铝和钢之间的冶金结合,结合强度高,铝部和钢部咬合更牢固,结合界面抗腐蚀性强,具有较高的安全性和使用寿命;本发明通过爆炸焊接制作的铝钢复合系固盘具有结合强度高的特点,不会因为长时间的摩擦、振动和温度变化而产生层与层之间的相互错动;结合界面紧密,结合间隙无法混入水或杂质且不引起腐蚀,增加铝钢复合系固盘的使用寿命,生产效率高,成本低。

[0032] 本发明操作简单,所使用的材料均可来自于商购,成本低廉,可应用于批量生产,具有较好的经济前景和广泛的应用领域。

#### 附图说明

[0033] 图1铝钢爆炸焊接结构示意图,其中1-不锈钢棒,2-雷管,3-铝管,4-炸药框,5-焊接平台;

[0034] 图2铝钢复合系固盘剖面图,其中11-铝部,12-钢部,13-横梁,14-铝合金板,15-焊缝;

[0035] 图3铝钢复合系固盘俯视图,其中11-铝部,12-钢部,13-横梁,14-铝合金板,15-焊缝。

#### 具体实施方式

[0036] 下面将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所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 除非另有定义,下文中所使用的所有专业术语与本领域技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的专业术语只是为了描述具体实施例的目的,并不是旨在限制本发明的保护范围。

[0038] 利用爆炸复合法制备出直径为300mm的复合棒,复合棒外层为铝部11,芯部为钢部12,其中芯部钢的外径为200mm,沿垂直于复合棒长度的方向切割,获得厚度为20mm的铝钢复合盘,然后在钢部12的中间利用机械加工法加工出横梁13,获得铝钢复合系固盘,如图1所示。将铝钢复合系固盘的铝部11与铝合金板14焊接,其中铝合金板14上设有直径为302mm的圆孔,铝钢复合系固盘就焊接在这个圆孔内,焊缝为15,如图3所示。

[0039] 实施例1

[0040] 铝钢复合系固盘制备方法,包括如下步骤:

[0041] 选取一根长1000mm,外径为200mm的不锈钢棒1,刷磨钢棒外周,除去氧化层;

[0042] 选取一根长1000mm,直径为310mm的铝管3,刷磨铝管内壁,除去氧化层;

[0043] 使用工业酒精清洗不锈钢棒1和铝管3,吹干后将铝管3套在不锈钢棒1的外面,保持铝管与不锈钢棒的径向距离为5mm,放置于焊接平台5上;

[0044] 将膨化硝酸铵类炸药放置于PVC炸药框4中,将炸药框4均匀布置在铝管外表面,中央装药量为 $50.0\text{mg}/\text{mm}^2$ ,由中央向两侧梯次减少,递减量为 $5.0\text{mg}/\text{mm}^2$ ,边缘装药量为 $30.0\text{mg}/\text{mm}^2$ ,将炸药框4中炸药与电雷管2连接,结构设置如图1所示;

[0045] 点燃雷管2,铝管3在炸药框4中炸药的爆炸驱动下,冲向不锈钢棒1,与不锈钢棒1形成直径为300mm铝钢复合棒;

[0046] 使用切割机,沿垂直于复合棒长度的方向进行切割,得到厚度为20mm的铝钢复合盘,外层为铝部11,芯部为钢部12,利用机械加工法,在钢部12的中间位置,加工出横梁13,即得铝钢复合系固盘;

[0047] 将铝钢复合系固盘的铝部11与铝合金板14焊接,其中铝合金板14上设有直径为302mm的圆孔,铝钢复合系固盘就焊接在这个圆孔内,焊缝为15,如图2、3所示。

[0048] 实施例2:

[0049] 一种铝钢复合系固盘制备方法,包括如下步骤:

[0050] 选取一根长1000mm,外径为200mm的不锈钢棒1,刷磨钢棒外周,除去氧化层;

[0051] 选取一根长1000mm,直径为308mm的铝管3,刷磨铝管内壁,除去氧化层;

[0052] 使用工业酒精清洗不锈钢棒1和铝管3,吹干后将铝管3套在不锈钢棒1的外面,保持铝管与不锈钢棒的径向距离为4mm,放置于焊接平台5上;

[0053] 将膨化硝酸铵类炸药放置于PVC炸药框4中,将炸药框4均匀布置在铝管外表面,中央装药量为 $40.0\text{mg}/\text{mm}^2$ ,由中央向两侧梯次减少,递减量为 $4.0\text{mg}/\text{mm}^2$ ,边缘装药量为 $24.0\text{mg}/\text{mm}^2$ ,将炸药框4中炸药与电雷管2连接,结构设置如图1所示;

[0054] 点燃雷管2,铝管3在炸药框4中炸药的爆炸驱动下,冲向不锈钢棒1,与不锈钢棒1形成直径为300mm铝钢复合棒;

[0055] 使用切割机,沿垂直于复合棒长度的方向进行切割,得到厚度为20mm的铝钢复合盘,外层为铝部11,芯部为钢部12,利用机械加工法,在钢部12的中间位置,加工出横梁13,即得铝钢复合系固盘;

[0056] 将铝钢复合系固盘的铝部11与铝合金板14焊接,其中铝合金板14上设有直径为302mm的圆孔,铝钢复合系固盘就焊接在这个圆孔内,焊缝为15,如图2、3所示。

[0057] 实施例3:

[0058] 一种铝钢复合系固盘制备方法,包括如下步骤:

[0059] 选取一根长1000mm,外径为200mm的不锈钢棒1,刷磨钢棒外周,除去氧化层;

[0060] 选取一根长1000mm,直径为306mm的铝管3,刷磨铝管内壁,除去氧化层;

[0061] 使用工业酒精清洗不锈钢棒1和铝管3,吹干后将铝管3套在不锈钢棒1的外面,保持铝管与不锈钢棒的径向距离为3mm,放置于焊接平台5上;

[0062] 将膨化硝酸铵类炸药放置于PVC炸药框4中,将炸药框4均匀布置在铝管外表面,中央装药量为 $30.0\text{mg}/\text{mm}^2$ ,由中央向两侧梯次减少,递减量为 $3.0\text{mg}/\text{mm}^2$ ,边缘装药量为 $21.0\text{mg}/\text{mm}^2$ ,将炸药框4中炸药与电雷管2连接,结构设置如图1所示;

[0063] 点燃雷管2,铝管3在炸药框4中炸药的爆炸驱动下,冲向不锈钢棒1,与不锈钢棒1形成直径为300mm铝钢复合棒;

[0064] 使用切割机,沿垂直于复合棒长度的方向进行切割,得到厚度为20mm的铝钢复合盘,外层为铝部11,芯部为钢部12,利用机械加工法,在钢部12的中间位置,加工出横梁13,即得铝钢复合系固盘;

[0065] 将铝钢复合系固盘的铝部11与铝合金板14焊接,其中铝合金板14上设有直径为302mm的圆孔,铝钢复合系固盘就焊接在这个圆孔内,焊缝为15,如图2、3所示。

[0066] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

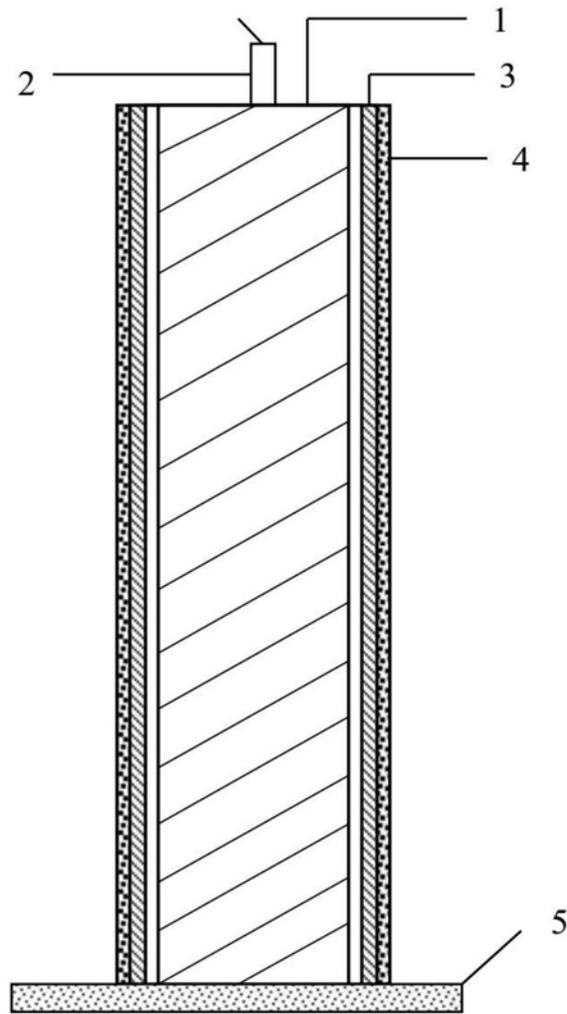


图1

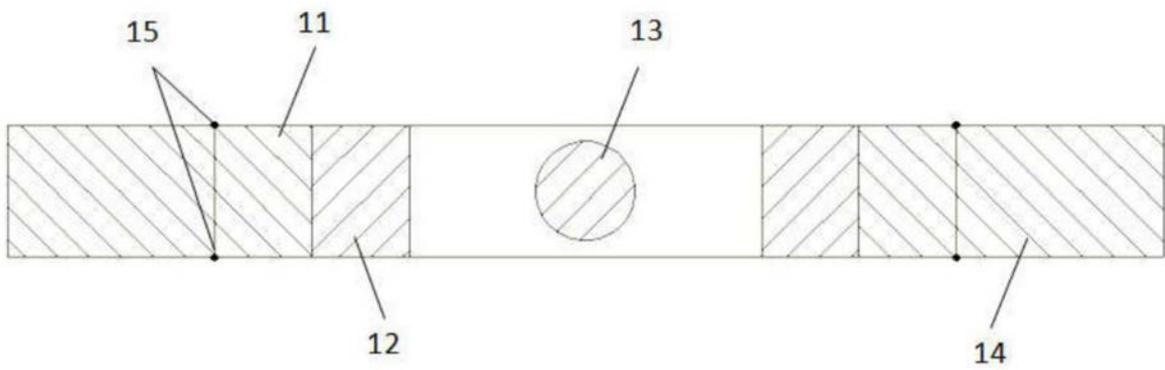


图2

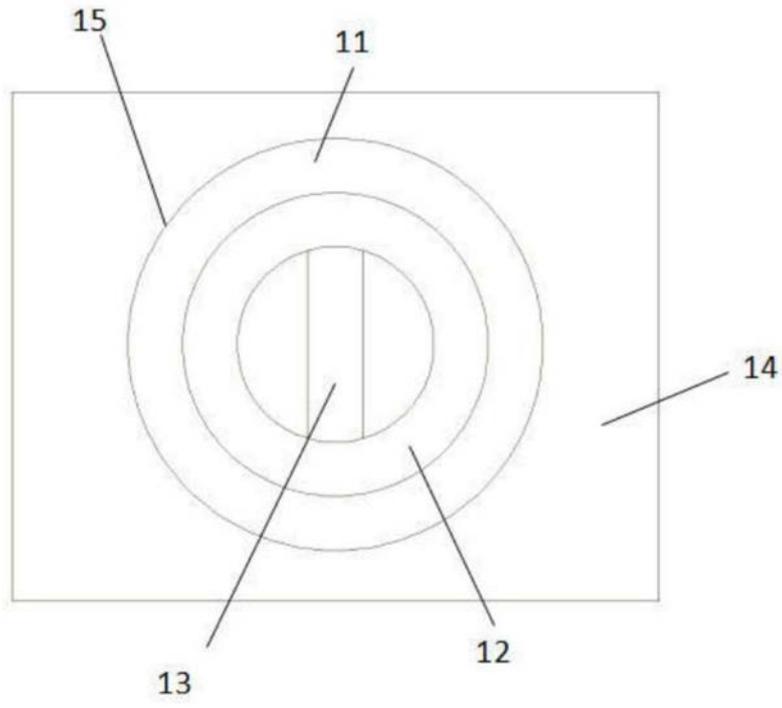


图3