(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205122368 U
(45)授权公告日 2016.03.30

(21)申请号 201520971995.6

(22)申请日 2015.11.21

(73)专利权人 河南铜牛变压器有限公司
地址 471000 河南省洛阳市西工区工业园纬三路

(72)发明人 刘志敏 席光明

(51)Int.Cl.
H01F 27/40(2006.01)
H01F 27/26(2006.01)
H01F 27/28(2006.01)
H01F 27/29(2006.01)
H01F 27/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

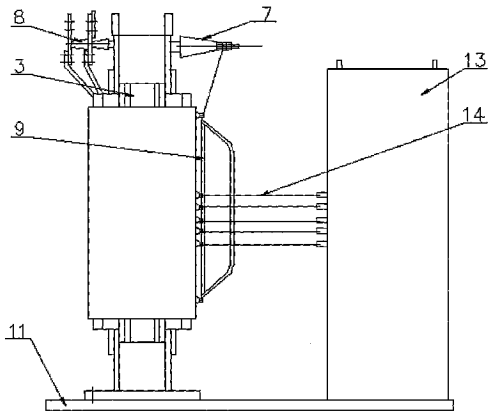
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种免维护三相高效节能电炉干式变压器

(57)摘要

本实用新型公开一种免维护三相高效节能电炉干式变压器，涉及变压器领域，包括设置在底座上的变压器本体及有载调压真空开关，所述变压器本体与有载调压真空开关通过高压分接电缆线连接；所述变压器本体包括竖直均布设置的三根铁芯，分别缠绕在三根铁芯外圆周面上的低压线圈和高压线圈，设置在高压线圈右侧的连接杆，位于铁芯上方的高压支柱和低压支柱及设置于低压支柱与高压支柱中间的低压中性点铜排。本实用新型具有温升低，不用带电炉干式变压器风机，可满载运行，并且免维护，安全性能高、寿命高、噪音低、高效节能，有较强的抗短路能力和超负荷能力。



CN 205122368 U

1.一种免维护三相高效节能电炉干式变压器，其特征在于：包括设置在底座上的变压器本体及有载调压真空开关，所述变压器本体与有载调压真空开关通过高压分接电缆线连接；所述变压器本体包括竖直均布设置的三根铁芯，分别缠绕在三根铁芯外圆周面上的低压线圈和高压线圈，设置在高压线圈右侧的连接杆，位于铁芯上方的高压支柱和低压支柱及设置于低压支柱与高压支柱中间的低压中性点铜排；所述铁芯的上下伸出端均通过压钉和垫块安装在上下端起到压紧和支撑作用的夹件上，下端夹件固定在底座上；

所述连接杆是三个高压线圈首尾出线端子的连接，使高压线圈在电路中所连接的三个相位成三角形连接，为用户提供高压接线端子，所述高压接线端子通过高压支柱支撑；

所述低压中性点铜排是三个低压线圈出线端子的连接，使高压线圈在电路中所提供的三个相位成星形连接，为用户提供低压接线端子，所述低压接线端子通过低压支柱支撑。

2.根据权利要求1所述的免维护三相高效节能电炉干式变压器，其特征在于：所述低压线圈的外缘与内壁之间间隔设有多个小气道，由多个小气道形成蜂窝式小气道。

3.根据权利要求2所述的免维护三相高效节能电炉干式变压器，其特征在于：所述铁芯由压钉和垫块安装在夹件上面获取对线圈的压紧和支撑，所述压钉预埋于垫块内，夹件位于压钉的内侧。

一种免维护三相高效节能电炉干式变压器

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及变压器领域，特别是涉及一种无需安装干式变压器风机和温控机构且适用于对用电质量和安全性、高效节能要求较高用户的免维护的电炉干式变压器，具体涉及一种免维护三相高效节能电炉干式变压器。

【背景技术】

[0002] 公知的，电炉干式变压器主要配套使用于机械零件加热、热处理、粉末冶金烧结、有色金属熔炼等的电阻炉和盐浴炉，钢铁冶炼的电弧炉，熔化黑色和有色金属的感应炉；市场上的电炉干式变压器大多为HSCB10系列电炉干式变压器，此系列电炉干式变压器在使用中空载损耗、空载电流和噪声方面都大，尤其是HSCB10系列电炉干式变压器必须定期的进行维护，特别是对必须配置的干式变压器风机和温控等附件进行检修。

[0003] 检索发现现有技术中的中国专利CN202307460U公开了一种多晶硅电炉用大容量、大电流干式变压器，包括铁芯、高压线圈、低压线圈，高压线圈和低压线圈各为三件，低压线圈固定在铁芯上，高压线圈套装在低压线圈的外侧，形成三相，低压线圈上的引出铜排与绝缘端子连接，低压线圈设置有非对称布置的两组引出铜排；低压线圈中的绕组采用双层铜箔绕制，低压线圈中同匝的两层铜箔之间设置有绝缘层；低压线圈的电压排列顺序为内侧电压最高，外部电压逐渐降低；引出铜排由上下设置的上铜排 和下铜排组成，下铜排的下部与低压线圈连接，其上部向上并向外弯曲，上铜排呈直角状，其横段与下铜排连接，其竖段与绝缘端子连接的技术方案；该专利记载的能满足40对硅棒多晶硅电炉运行需要的大容量、大电流的干式变压器，并具有易生产安装，体积小，易于控制变压器温升的特点；

[0004] 中国专利CN2911902公开了一种主动场磁屏蔽干式电炉变压器，该专利是在变压器线圈的周围设置高于线圈的高度，与变压器长、宽相应的磁屏蔽墙，并使磁屏蔽墙一点有效接地，这样就有效地把电磁漏场电磁漏能控制在变压器内部，从根本上达到防治电磁污染之目的，使其不对变压器以外的生物机体、空气、仪器设备产生影响，减少对人及环境的危害，而且附加损耗低、噪音小。在1.2倍额定电流下，变压器过励磁能力不会受到限制的特点；

[0005] 中国专利CN201556514U公开了一种大容量多晶硅电炉用大容量、高电流干式变压器，包含有铁芯、高压线圈、低压线圈，低压线圈固定在铁芯上，高压线圈套装在低压线圈的外侧，其特征在于：低压线圈设置有对称布置的两组引出铜排；低压线圈中的绕组采用双层铜箔绕制，低压线圈中同匝的两层铜箔之间设置有绝缘，使两个引出铜排之间形成并联。分别承担二次电流。由于线圈采用双层铜箔绕制并设置有绝缘，使低压线圈形成了“两个套装在一起的低压线圈”；该专利具有可同时向两套用电设备供电，减少投资和配电室，减少占地面积；提高了容量，满足大电流运行需要，扩大调压范围等特点。

[0006] 上述专利对于本领域的贡献是显然的，但使用的附件若出现故障，会给高压回路输出跳闸信号，迫使电炉干式变压器停电检修，由此用户的用 电质量和安全性都大大降低。

【实用新型内容】

[0007] 为了克服背景技术中的不足，本实用新型公开了一种免维护三相高效节能电炉干式变压器，本实用新型设计的温升低这一大特点，不需要安装风机和温控，达到了真正意义的免维护。

[0008] 为实现上述实用新型目的，本实用新型采用如下技术方案：

[0009] 一种免维护三相高效节能电炉干式变压器，包括设置在底座上的变压器本体及有载调压真空开关，所述变压器本体与有载调压真空开关通过高压分接电缆线连接；所述变压器本体包括竖直均布设置的三根铁芯，分别缠绕在三根铁芯外圆周面上的低压线圈和高压线圈，设置在高压线圈右侧的连接杆，位于铁芯上方的高压支柱和低压支柱及设置于低压支柱与高压支柱中间的低压中性点铜排；所述铁芯的上下伸出端均通过压钉和垫块安装在上下端起到压紧和支撑作用的夹件上，所述压钉预埋于垫块内，夹件位于压钉的内侧，下端夹件固定在底座上；

[0010] 所述连接杆是三个高压线圈首尾出线端子的连接，使高压线圈在电路中所连接的三个相位成三角形连接，为用户提供高压接线端子，所述高压接线端子通过高压支柱支撑；

[0011] 所述低压中性点铜排是三个低压线圈出线端子的连接，使高压线圈在电路中所提供的三个相位成星形连接，为用户提供低压接线端子，所述低压接线端子通过低压支柱支撑。

[0012] 其中，所述低压线圈的外缘与内壁之间间隔设有多个小气道，由多个小气道形成蜂窝式小气道。

[0013] 其中，所述电炉干式变压器的高压线圈和低压线圈在整台电炉干式变压器中起电路的作用，并通过铁芯提供的磁路完成高压电和低压电间的转换。

[0014] 由于采用了上述技术方案，本实用新型具有如下有益效果：

[0015] 本实用新型所述的免维护三相高效节能电炉干式变压器具有如下效果：

[0016] 1、温升低，不用带电炉干式变压器风机，可满载运行。目前市场上的电炉干式变压器都带有干式变压器风机，且在正常使用过程中一般达到满负荷情况下，风机必须启动运行。本实用新型实用新型人设计生产的HSCB13免维护三相高效节能电炉干式变压器系列在不带风机情况下，即可满载运行，此系列电炉干式变压器在国内属首创，处于国内领先地位。

[0017] 2、免维护，安全性能高。由于HSCB13系列电炉干式变压器设计可以不带风机和温控，所以不存在附件损坏情况，切实把变压器运行安全性提高到最高，且达到真正意义的免维护，可有效地深入到负荷中心。

[0018] 3、HSCB13免维护三相高效节能电炉干式变压器系列设计寿命大于40年，且对电力工作系统中的闪变和谐波总畸变率有了很大的改善。

[0019] 4、噪音低。HSCB13免维护三相高效节能电炉干式变压器系列噪音比普通的HSCB10系列电炉干式变压器低20％左右(降10dB左右)，可以深入负荷中心区域。

[0020] 5、有较强的抗短路能力和超负荷能力。我公司研发的HSCB13免维护三相高效节能电炉干式变压器系列比普通的电炉干式变压器加强了机械强度，提高了抗短路能力，并且能够长时间超负荷20％运行。

[0021] 6、高效节能，运行成本低。HSCB13免维护三相高效节能电炉干式变 压器系列在空载损耗和负载损耗方面的优势尤其突出，空载损耗和空载电流比HSCB10系列降低25％以上，负载损耗比HSCB10系列降低12％以上，所以在正常的负载运行的情况下，运行成本大大降低。以一台HSCBZ13-1250/10(额定电压为：10000/210～105V九档，空载损耗为：2695W，负载损耗为：8438W)与国内同行业的同等规格型号的一台普通的HSCBZ10-1250/10(空载损耗为：3700W，负载损耗为：11200W)相比较为例，每年运行费用节省(变压器负载率按照0.7计算，单价电费按0.56元/度，每年运行时间为8760小时)：

[0022] $D=0.56*8760*[(3700-2695)+(11200-8438)*0.7^2]/1000=11569$(元)。

【附图说明】

[0023] 图1是本实用新型的高压侧结构示意图；

[0024] 图2是图1的A向视图；

[0025] 图3是图1中B-B截面图；

[0026] 图4是本实用新型夹件结构示意图；

[0027] 图5是本实用新型的压钉装配示意图；

[0028] 图中：高压线圈1、低压线圈2、铁芯3、夹件4、压钉5、垫块6、高压支柱7、低压支柱8、连接杆9、低压中性点铜排10、底座11、蜂窝式小气道12、有载调压真空开关13、高压分接电缆线14。

【具体实施方式】

[0029] 通过下面的实施例可以更详细的解释本实用新型，本实用新型并不局限于下面的实施例，公开本实用新型的目的旨在保护本实用新型范围 内的一切变化和改进；

[0030] 结合附图1～5给出的免维护三相高效节能电炉干式变压器，包括设置在底座上的变压器本体及有载调压真空开关13，所述变压器本体与有载调压真空开关13通过高压分接电缆线14连接；所述变压器本体包括竖直均布设置的三根铁芯3，分别缠绕在三根铁芯3外圆周面上的低压线圈2和高压线圈1，设置在高压线圈1右侧的连接杆9，位于铁芯3上方的高压支柱7和低压支柱8及设置于低压支柱8与高压支柱7中间的低压中性点铜排10；所述铁芯3的上下伸出端均通过压钉5和垫块6安装在上下端起到压紧和支撑作用的夹件4上，下端夹件4固定在底座上；

[0031] 所述连接杆9是三个高压线圈1首尾出线端子的连接，使高压线圈1在电路中所连接的三个相位成三角形连接，为用户提供高压接线端子，所述高压接线端子通过高压支柱7支撑。

[0032] 所述低压中性点铜排10是三个低压线圈2出线端子的连接，使低压线圈2在电路中所提供的三个相位成星形连接，为用户提供低压接线端子，所述低压接线端子通过低压支柱8支撑。

[0033] 所述低压线圈2的外缘与内壁之间间隔设有多个小气道，由多个小气道形成蜂窝式小气道12。

[0034] 所述电炉干式变压器的高压线圈1和低压线圈2在整台电炉干式变压器中起电路的作用，并通过铁芯3提供的磁路完成高压电和低压电间的转换。

[0035] 实施本实用新型所述的免维护三相高效节能电炉干式变压器，本实用新型给出了一个作为参考的具体实例型号：HSCBZ13-1250/10“所述HSCBZ13-1250/10仅作为本实用新型人企业内部参考的临时命名，并不是 限定本实用新型的具体参数，任何接近或类似本实用新型的结构均是本实用新型的保护范围”。

[0036] 结合附图1、3和4中所述，在设计变压器线圈时采用了低温升，一般是低于80K。主要方法是“以HSCBZ13-1250/10为例”：(1)加大导线的面积，降低负载损耗：绕制线圈的导线截面积由原来的低压3000mm^{2}和高压42mm^{2}改为现在的低压4200mm^{2}和高压55mm^2；(2)扩大散热面积：线圈的散热面积由原来的28m^{2}改为现在的37m^2；(3)提高散热有效率：采用小蜂窝式气道和夹件4；结合附图3和4给出的结构，采用扁钢结构；(4)采用优质硅钢片，降低空载损耗：铁芯3采用优质冷轧取向硅钢片23ZH90优质高导磁硅钢片，单位损耗低，B800值高，45°全斜接缝，阶梯叠片结构，降低了空载损耗。

[0037] 如图1和2所示，所述的电炉干式变压器铁芯3是有夹件4固定，有载调压真空开关13通过高压分接电缆线14可靠的和变压器本体相连接，并坐落在底座11上面，使整台变压器在形成一个刚体，增加了整台变压器抗短路能力。铁芯3在加紧过程中采用高强度聚酯带绑扎的拉板结构，使铁芯加工工艺简单，质量可靠。

[0038] 结合附图1和3中所述，电炉干式变压器低压线圈2采用蜂窝式小气道12结构，此种结构克服了以往的线圈大气道中空气易形成的涡流，从而提高了线圈空气流通的效率，提高了气道的散热效率，同时也提升了线圈的强度。

[0039] 如图1、2、3和5所述电炉干式变压器的高压线圈1和低压线圈2分别套装在铁芯3的三个铁芯柱上，并通过压钉5和垫块6安装在夹件4上面对线圈起到压紧和支撑的作用。采用如图5所示，所述压钉5预埋于 垫块6内，夹件4位于压钉5的内侧，采用这种结构提高了产品的抗短路能力，降低了噪音。

[0040] 如图1和3所示，高压线圈1为分段圆筒式结构，低压线圈2为铜箔绕制箔式圆筒结构，使得高低压线圈有较好的安匝平衡，大大提高了线圈抗机械短路能力。高低压绕组采用树脂浇注成型，环氧树脂本身具有难燃自熄性能。因此产品具有良好的阻燃性，安全性好。

[0041] 如图1和2所示，所述电炉干式变压器的连接杆9是三个高压线圈1出线端子的连线，使三个高压线圈1在电路中所连接的三个相位成三角形接法，并通过高压支柱7支撑高压接线端子。连接杆9是采用外径16mm壁厚1.5mm的铜管制作，具有支撑能力强，易加工的特点；高压支柱7可靠的支撑高压接线端子，有效的为用户提供了方便。

[0042] 由于本实用新型的HSCB13免维护三相高效节能电炉干式变压器设计温升低这一大特点，不需要安装风机和温控，达到了真正意义的免维护。

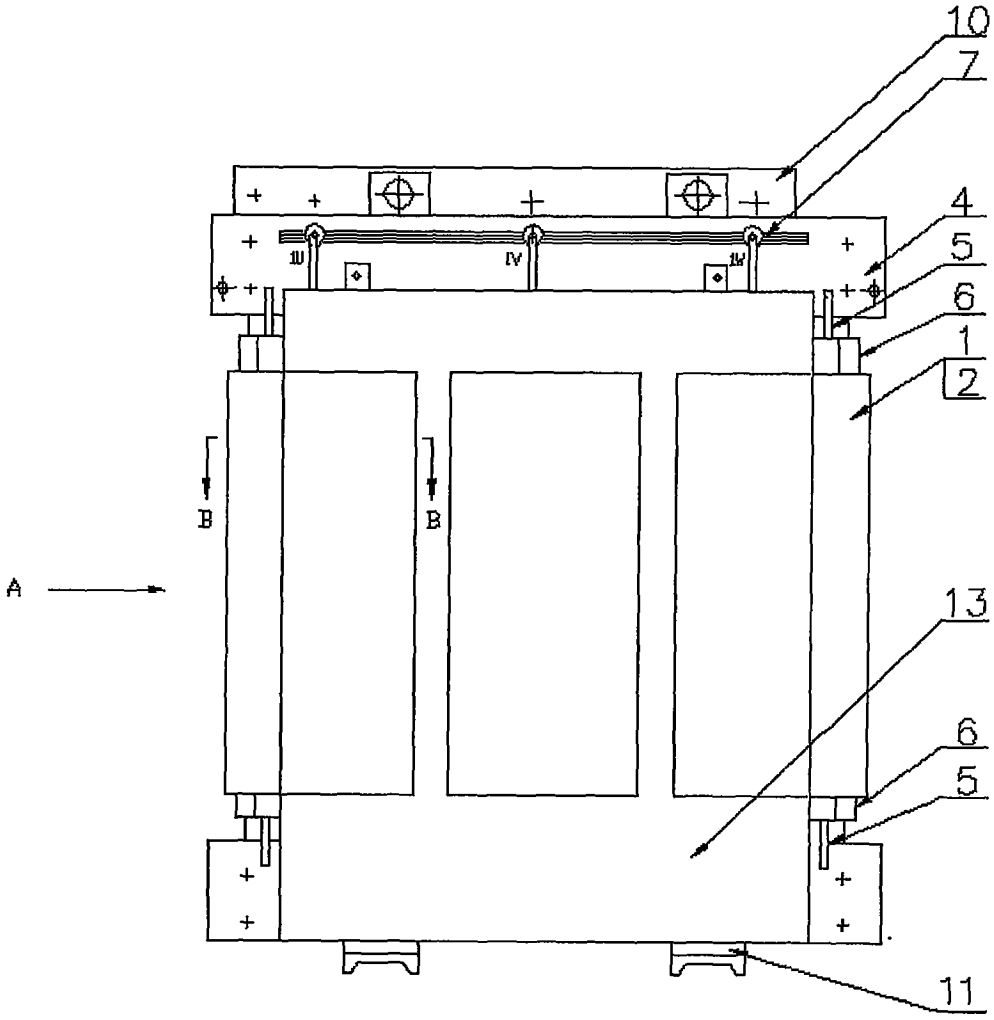


图1

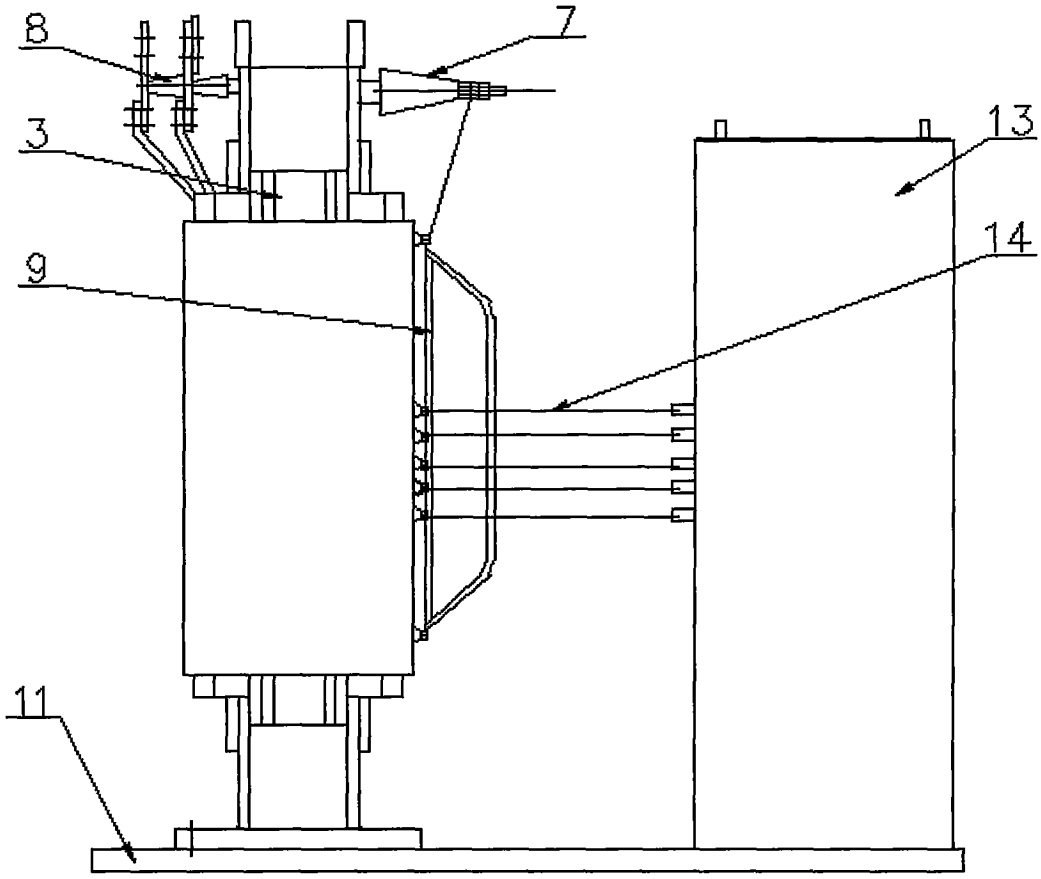


图2

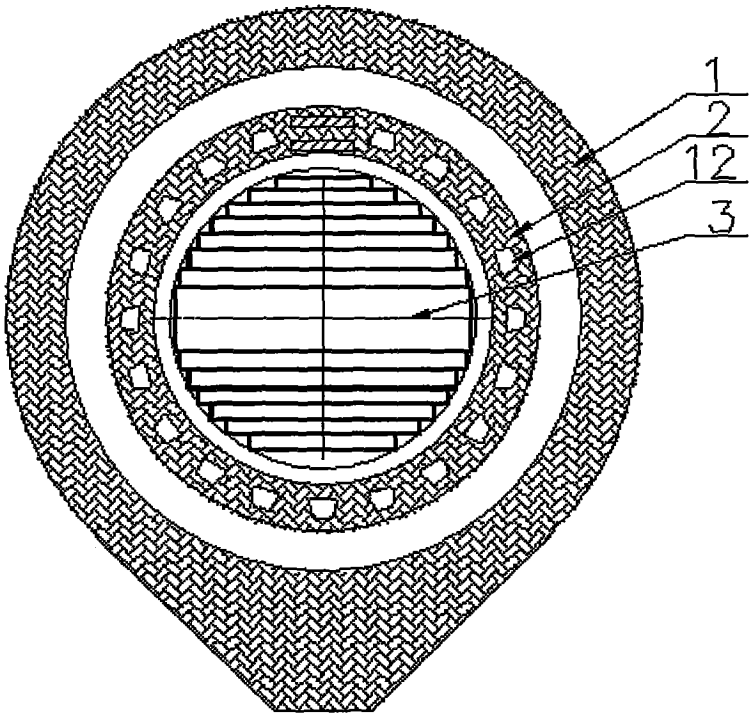


图3

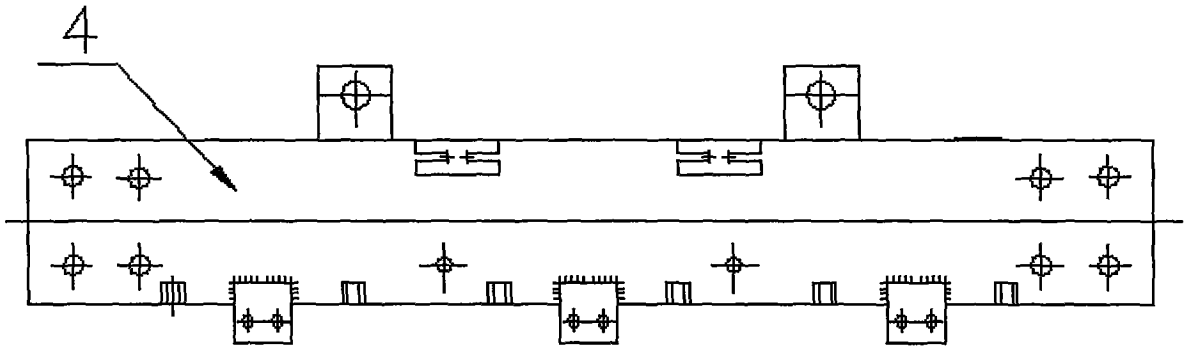


图4

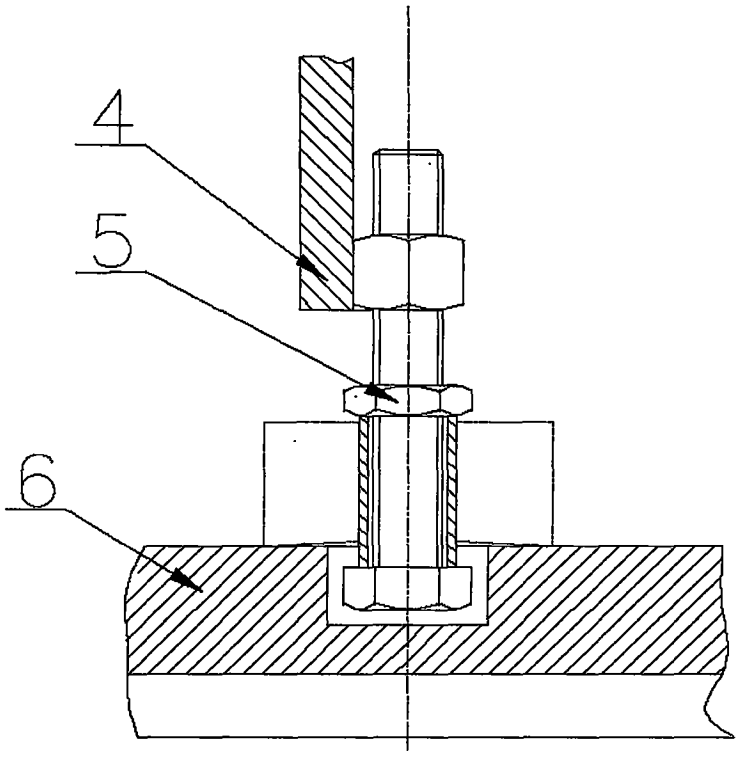


图5