



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108489801 B

(45)授权公告日 2019.07.26

(21)申请号 201810238757.2

(22)申请日 2018.03.22

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108489801 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(73)专利权人 长安大学  
地址 710064 陕西省西安市南二环路中段  
专利权人 机械工业勘察设计研究院有限公司

(72)发明人 宋飞 张建华 张斌 李玉莹  
张继文 徐传召

(74)专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有限公司 11335  
代理人 赵倩

(51)Int.Cl.

G01N 3/02(2006.01)

G01N 3/04(2006.01)

G01N 3/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 103759957 A,2014.04.30,

CN 202928938 U,2013.05.08,

JP 2017026588 A,2017.02.02,

审查员 李玉林

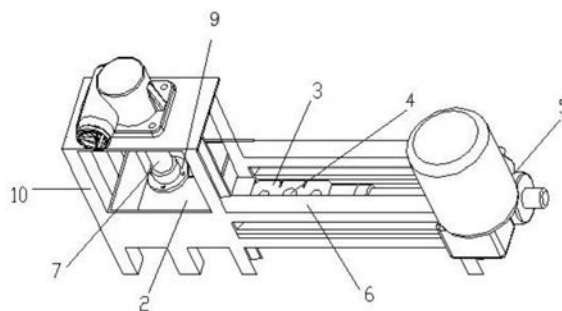
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种侧阻拉力机及其测试方法

(57)摘要

本发明公开了一种侧阻拉力机,包括试样盒、水平加载机构和垂直加载机构,试样盒内盛放有试样,所述试样盒的侧壁设置有试样盒孔口;所述垂直加载机构包括竖向反力架,竖向反力架顶部安装有千斤顶,千斤顶底部焊接有传力板,竖向反力架内固定有试样盒底座,试样盒安放在试样盒底座上;所述水平加载机构包括水平反力架,水平反力架上固定有水平拉力施加装置,水平拉力施加装置连接有夹具,夹具包括上部夹头和下部夹头,上部夹头和下部夹头之间设置有夹具孔口,上部夹头和下部夹头上设置有同轴线的夹具螺栓孔,上部夹头和下部夹头之间插接有钢板。本发明能够改进现有技术的不足,便于侧阻力检测的操作。



1. 一种侧阻拉力机,包括试样盒(1)、水平加载机构和垂直加载机构,试样盒(1)内盛放有试样(11),其特征在于:所述试样盒(1)的侧壁设置有试样盒孔口(19);所述垂直加载机构包括竖向反力架(10),竖向反力架(10)顶部安装有千斤顶(7),千斤顶(7)底部焊接有传力板(9),竖向反力架(10)内固定有试样盒底座(2),试样盒(1)安放在试样盒底座(2)上;所述水平加载机构包括水平反力架(6),水平反力架(6)上固定有水平拉力施加装置(5),水平拉力施加装置(5)连接有夹具(3),夹具(3)包括上部夹头(16)和下部夹头(17),上部夹头(16)和下部夹头(17)之间设置有夹具孔口(20),上部夹头(16)和下部夹头(17)上设置有同轴线的夹具螺栓孔(4),上部夹头(16)和下部夹头(17)之间插接有钢板(12),钢板(12)上设置有与夹具螺栓孔(4)相对应的钢板螺栓孔(18),固定螺栓(15)贯穿钢板螺栓孔(18)和夹具螺栓孔(4)后将钢板(12)与夹具(3)固定,钢板(12)穿过试样盒孔口(19)后固定在试样(11)内,水平加载机构和垂直加载机构分别与压力传感器连接;位于上部夹头(16)的夹具螺栓孔(4)外侧设置有限位凹槽(24),位于下部夹头(17)的夹具螺栓孔(4)内侧设置有橡胶螺纹套(25),位于下部夹头(17)的夹具螺栓孔(4)的顶部和底部分别设置有卡槽(26),橡胶螺纹套(25)侧壁设置有与卡槽(26)过盈配合的卡销(27)。

2. 根据权利要求1所述的侧阻拉力机,其特征在于:所述试样盒(1)外侧固定有调平螺栓孔(13),调平螺栓孔(13)内连接有调平螺栓(14),调平螺栓(14)与钢板(12)相互压接。

3. 根据权利要求1所述的侧阻拉力机,其特征在于:所述传力板(9)的尺寸小于试样盒(1)的尺寸。

4. 根据权利要求1所述的侧阻拉力机,其特征在于:所述水平拉力施加装置(5)包括电机(8),电机(8)带动蜗轮(21)转动,蜗轮(21)与蜗杆(22)啮合,蜗杆(22)通过旋转轴(23)与夹具(3)活动连接。

5. 根据权利要求1所述的侧阻拉力机,其特征在于:与水平加载机构连接的压力传感器为S型拉力传感器。

6. 根据权利要求1所述的侧阻拉力机,其特征在于:与垂直加载机构连接的压力传感器为轮辐式压力传感器。

7. 一种上述权利要求1-6任意一项所述的侧阻拉力机的测试方法,其特征在于包括以下步骤:

根据试验要求制备水泥土试样,搅拌均匀后将水泥土分别装入多个试样盒(1),并在相应位置插入钢板(12),将试样(11)进行养护;

养护完成后,将试样盒(1)放入试样盒底座(2)并调整就位,调节夹具(3)使钢板(12)插入夹具(3),将固定螺栓(15)穿过夹具和钢板进行固定;

调节传力板(9)的位置,使之覆盖于试样盒(1)上部,使用千斤顶(7)施加上覆压力,达到试验所需压力值时保持压力不变;

启动水平拉力施加装置(5),将钢板(12)逐渐向外拉拔直至完全拔出,并记录拉力值,记录整理试验数据。

## 一种侧阻拉力机及其测试方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及拉力试验机技术领域,尤其是一种侧阻拉力机及其测试方法。

### 背景技术

[0002] 为了研究不同设置条件(如水泥掺入比和上覆压力)下钢材拔出时水泥土与钢材间的侧阻力分布规律,需要进行大量的模拟实验。常见拉拔试验装置的工作原理为千斤顶对试样施加法向压力,拉拔夹具连接试样内置材料,水平动力系统带动拉拔夹具,通过拉拔夹具的移动完成对材料的拉拔作用。拉拔夹具通常是由两个平行的平面钢板组成,通过控制两平面钢板的距离将材料夹紧,这种夹具不能固定钢板,在拉拔过程中易发生相对滑动,导致钢板无法拔出,且设备尺寸和规模不适用于水泥土内置钢板拔除过程中的侧阻力测量试验。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种侧阻拉力机及其测试方法,能够解决现有技术的不足,便于侧阻力检测的操作。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案如下。

[0005] 一种侧阻拉力机,包括试样盒、水平加载机构和垂直加载机构,试样盒内盛放有试样,所述试样盒的侧壁设置有试样盒孔口;所述垂直加载机构包括竖向反力架,竖向反力架顶部安装有千斤顶,千斤顶底部焊接有传力板,竖向反力架内固定有试样盒底座,试样盒安放在试样盒底座上;所述水平加载机构包括水平反力架,水平反力架上固定有水平拉力施加装置,水平拉力施加装置连接有夹具,夹具包括上部夹头和下部夹头,上部夹头和下部夹头之间设置有夹具孔口,上部夹头和下部夹头上设置有同轴线的夹具螺栓孔,上部夹头和下部夹头之间插接有钢板,钢板上设置有与夹具螺栓孔相对应的钢板螺栓孔,固定螺栓贯穿钢板螺栓孔和夹具螺栓孔后将钢板与夹具固定,钢板穿过试样盒孔口后固定在试样内,水平加载机构和垂直加载机构分别与压力传感器连接。

[0006] 作为优选,试样盒外侧固定有调平螺栓孔,调平螺栓孔内连接有调平螺栓,调平螺栓与钢板相互压接。

[0007] 作为优选,传力板的尺寸小于试样盒的尺寸。

[0008] 作为优选,水平拉力施加装置包括电机,电机带动蜗轮转动,蜗轮与蜗杆啮合,蜗杆通过旋转轴与夹具活动连接。

[0009] 作为优选,与水平加载机构连接的压力传感器为S型拉力传感器。

[0010] 作为优选,与垂直加载机构连接的压力传感器为轮辐式压力传感器。

[0011] 作为优选,位于上部夹头的夹具螺栓孔外侧设置有限位凹槽,位于下部夹头的夹具螺栓孔内侧设置有橡胶螺纹套,位于下部夹头的夹具螺栓孔的顶部和底部分别设置有卡槽,橡胶螺纹套侧壁设置有与卡槽过盈配合的卡销。

[0012] 一种上述的侧阻拉力机的测试方法,包括以下步骤:

[0013] 根据试验要求制备水泥土试样,搅拌均匀后将水泥土分别装入多个试样盒,并在相应位置插入钢板,将试样进行养护;

[0014] 养护完成后,将试样盒放入试样盒底座并调整就位,调节夹具使钢板插入夹具,将固定螺栓穿过夹具和钢板进行固定;

[0015] 调节传力板的位置,使之覆盖于试样盒上部,使用千斤顶施加覆盖压力,达到试验所需压力值时保持压力不变;

[0016] 启动水平拉力施加装置,将钢板逐渐向外拉拔直至完全拔出,并记录拉力值,记录整理试验数据。

[0017] 采用上述技术方案所带来的有益效果在于:本发明的拉力机夹具由上下夹头组成,夹具前端预留螺栓孔用于夹具和钢板的固定,避免钢板拉拔过程中发生相对滑动;设备根据试验要求定制,整体稳定性高且试样盒可拆卸,能够方便准确地测量出不同设置条件下水泥土内置钢板拔出过程中的侧阻力(即拉拔力)。

[0018] 在施加水平拉力时,固定螺栓会受到较大的侧向推挤力,限位凹槽和橡胶螺纹套分别对固定螺栓的顶端和底端进行限位保护,实现对固定螺栓的保护。当在施加水平拉力时,固定螺栓会受到较大的侧向推挤力,固定螺栓插入橡胶螺纹套后,对橡胶螺纹套产生挤压,从而使卡槽和卡销的接触更加牢固,实现橡胶螺纹套的“自动加固锁定”。

## 附图说明

[0019] 图1为实施例1的结构图。

[0020] 图2为实施例1中试样盒的结构图。

[0021] 图3为实施例1中钢板与夹具连接部位的结构图。

[0022] 图4为实施例1中水平拉力施加装置的结构图。

[0023] 图5为实施例2中钢板与夹具连接部位的结构图。

[0024] 图中:1、试样盒;2、试样盒底座;3、夹具;4、夹具螺栓孔;5、水平拉力施加装置;6、水平反力架;7、千斤顶;8、电机;9、传力板;10、竖向反力架;11、试样;12、钢板;13、调平螺栓孔;14、调平螺栓;15、固定螺栓;16、上部夹头;17、下部夹头;18、钢板螺栓孔;19、试样盒孔口;20、夹具孔口;21、蜗轮;22、蜗杆;23、旋转轴;24、限位凹槽;25、橡胶螺纹套;26、卡槽;27、卡销;28、加强筋;29、凸缘。

## 具体实施方式

[0025] 本发明中使用到的标准零件均可以从市场上购买,异形件根据说明书的和附图的记载均可以进行订制,各个零件的具体连接方式均采用现有技术中成熟的螺栓、铆钉、焊接、粘贴等常规手段,在此不再详述。

[0026] 实施例1

[0027] 如图1-4所示,本发明包括试样盒1、水平加载机构和垂直加载机构,试样盒1内盛放有试样11,所述试样盒1的侧壁设置有试样盒孔口19;所述垂直加载机构包括竖向反力架10,竖向反力架10顶部安装有千斤顶7,千斤顶7底部焊接有传力板9,竖向反力架10内固定有试样盒底座2,试样盒1安放在试样盒底座2上;所述水平加载机构包括水平反力架6,水平反力架6上固定有水平拉力施加装置5,水平拉力施加装置5连接有夹具3,夹具3包括上部夹

头16和下部夹头17,上部夹头16和下部夹头17之间设置有夹具孔口20,上部夹头16和下部夹头17上设置有同轴线的夹具螺栓孔4,上部夹头16和下部夹头17之间插接有钢板12,钢板12上设置有与夹具螺栓孔4相对应的钢板螺栓孔18,固定螺栓15贯穿钢板螺栓孔18和夹具螺栓孔4后将钢板12与夹具3固定,钢板12穿过试样盒孔口19后固定在试样11内,水平加载机构和垂直加载机构分别与压力传感器连接。试样盒1外侧固定有调平螺栓孔13,调平螺栓孔13内连接有调平螺栓14,调平螺栓14与钢板12相互压接。传力板9的尺寸小于试样盒1的尺寸。水平拉力施加装置5包括电机8,电机8带动蜗轮21转动,蜗轮21与蜗杆22啮合,蜗杆22通过旋转轴23与夹具3活动连接。与水平加载机构连接的压力传感器为S型拉力传感器。与垂直加载机构连接的压力传感器为轮辐式压力传感器。

[0028] 一种上述的侧阻拉力机的测试方法,包括以下步骤:

[0029] 根据试验要求制备水泥土试样,搅拌均匀后将水泥土分别装入多个试样盒1,并在相应位置插入钢板12,将试样11进行养护;

[0030] 养护完成后,将试样盒1放入试样盒底座2并调整就位,调节夹具3使钢板12插入夹具3,将固定螺栓15穿过夹具和钢板进行固定;

[0031] 调节传力板9的位置,使之覆盖于试样盒1上部,使用千斤顶7施加上覆压力,达到试验所需压力值时保持压力不变;

[0032] 启动水平拉力施加装置5,将钢板12逐渐向外拉拔直至完全拔出,并记录拉力值,记录整理试验数据。

[0033] 实施例2

[0034] 参照图5,本实施例是在实施例1的基础上改进而来的。

[0035] 位于上部夹头16的夹具螺栓孔4外侧设置有限位凹槽24,位于下部夹头17的夹具螺栓孔4内侧设置有橡胶螺纹套25,位于下部夹头17的夹具螺栓孔4的顶部和底部分别设置有卡槽26,橡胶螺纹套25侧壁设置有与卡槽26过盈配合的卡销27。

[0036] 在钢板螺栓孔18外侧均匀固定有若干个轴向的加强筋28,加强筋28的底部固定有突出钢板螺栓孔18底部边缘的凸缘29。凸缘29压接在卡销27的上方。当卡槽26与卡销27插接时,凸缘29对其进行挤压,从而实现钢板螺栓孔18与夹具3之间的相互挤压限位,避免了钢板12与夹具3由于微小的位移偏差对固定螺栓15产生横向剪切力。

[0037] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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,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。

[0038] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

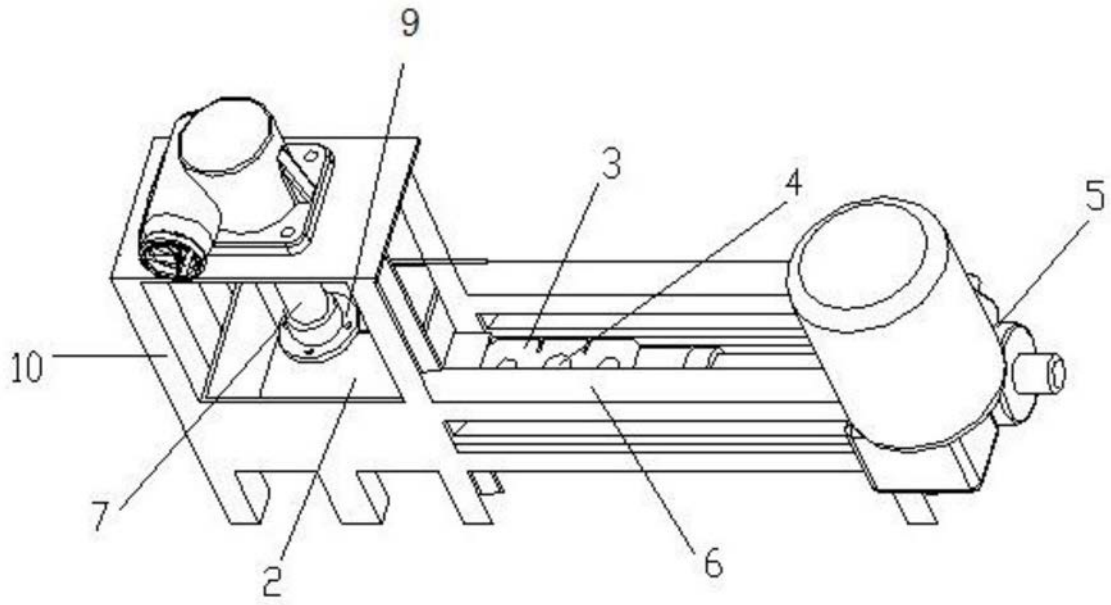


图1

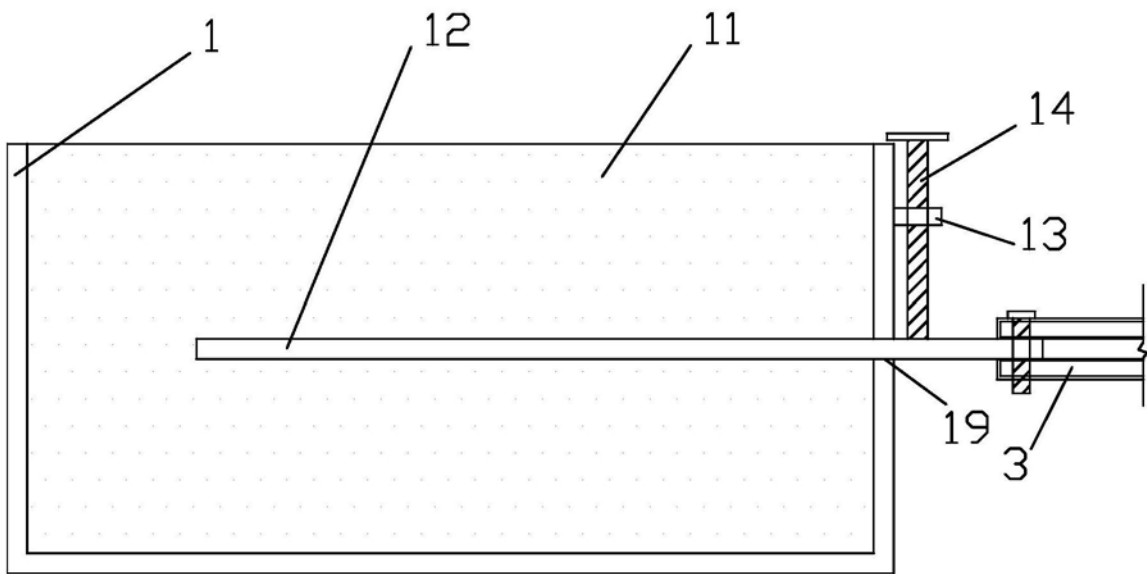


图2

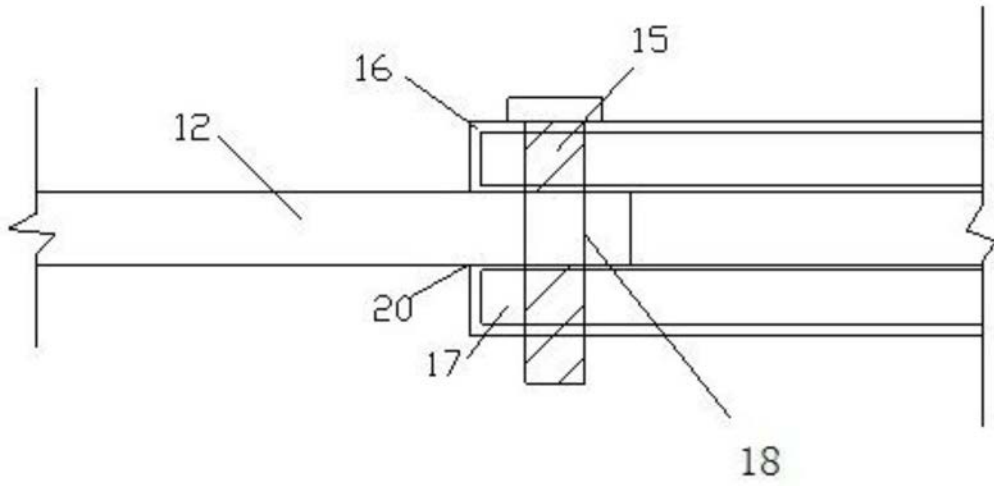


图3

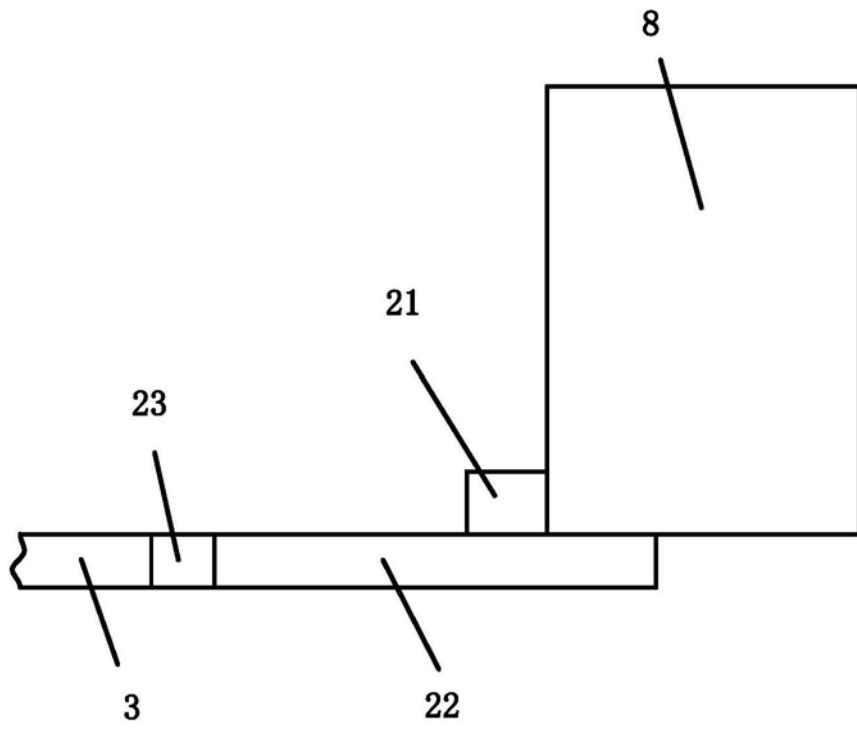


图4

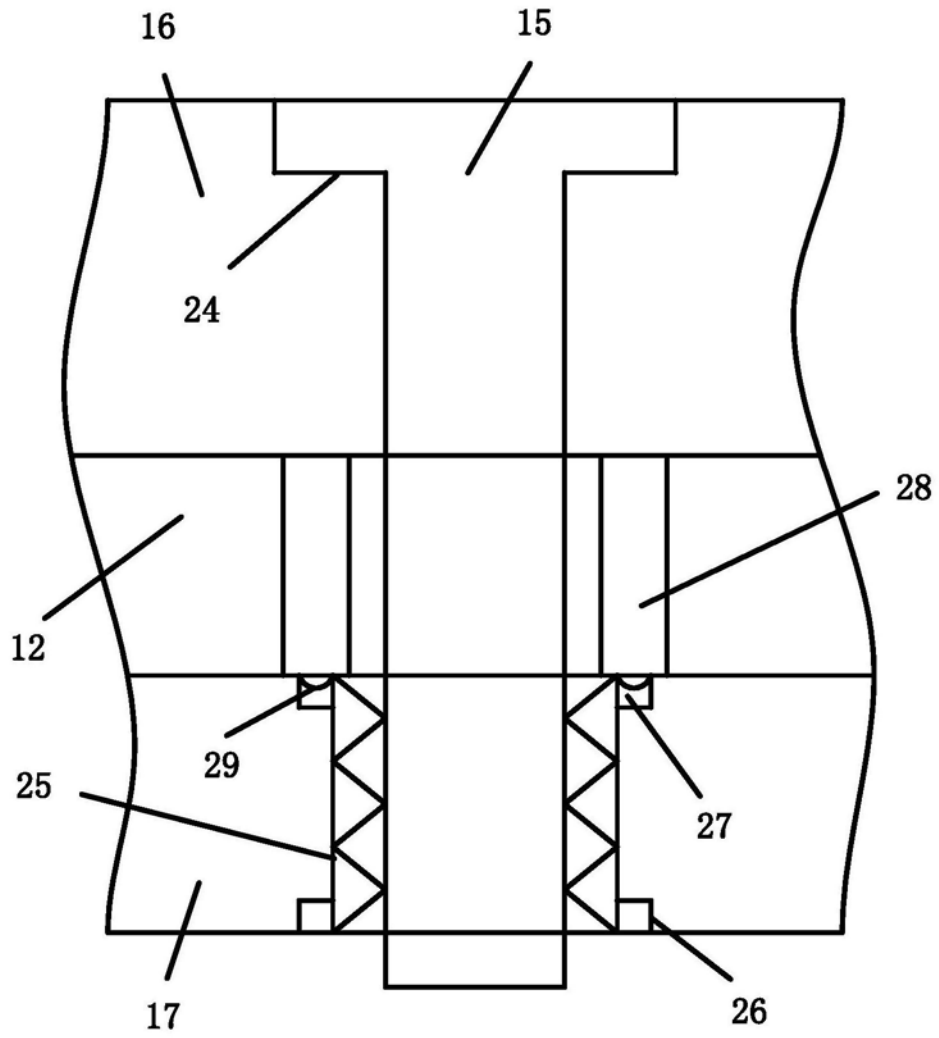


图5