



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111250975 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 202010065225.0

(22)申请日 2020.01.20

(71)申请人 南京浩康有色金属设备有限公司  
地址 211100 江苏省南京市江宁区秣陵街  
道凤凰十房

(72)发明人 王宜军 王浩 薛飞 季如春

(51)Int.Cl.

B23P 19/12(2006.01)

B25B 11/02(2006.01)

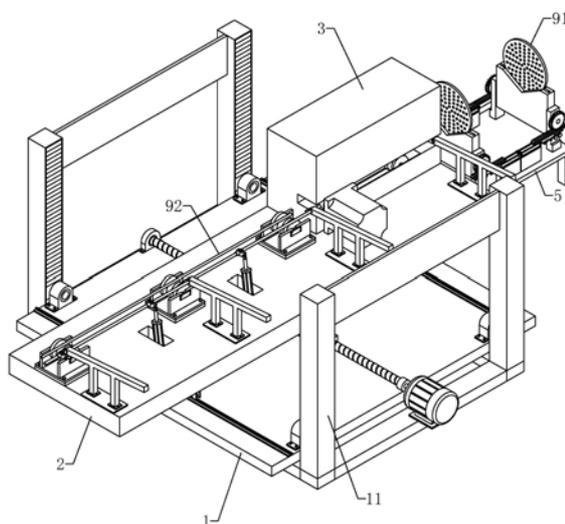
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54)发明名称

智能型多功能有色金属管穿管机

(57)摘要

本发明公开了一种智能型多功能有色金属管穿管机,其包括纵向升降的升降机构、沿升降机构的宽度方向移动的平移机构和沿升降机构的长度方向输送金属管的输送机构,所述输送机构的一侧设有用于固定支撑板的安装台,所述平移机构的上表面沿升降机构的长度方向固定设有一排用于存放金属管的置物架,所述置物架上沿升降机构的宽度方向倾斜设有斜面,所述平移机构上位于斜面的低端设有一排滚轮,所述滚轮与输送机构对接,所述置物架上位于斜面的低端转动连接有用于限制金属管脱离置物架的限位杆。本发明具有通过自动将金属管插接在支撑板上,从而节约劳动力提高生产效率的效果。



1. 一种智能型多功能有色金属管穿管机,其特征在于:包括纵向升降的升降机构(1)、沿升降机构(1)的宽度方向移动的平移机构(2)和沿升降机构(1)的长度方向输送金属管(92)的输送机构(3),所述输送机构(3)的一侧设有用于固定支撑板(91)的安装台(5),所述平移机构(2)的上表面沿升降机构(1)的长度方向固定设有一排用于存放金属管(92)的置物架(4),所述置物架(4)上沿升降机构(1)的宽度方向倾斜设有斜面(41),所述平移机构(2)上位于斜面(41)的低端设有一排滚轮(25),所述滚轮(25)与输送机构(3)对接,所述置物架(4)上位于斜面(41)的低端转动连接有用于限制金属管(92)脱离置物架(4)的限位杆(42)。

2. 根据权利要求1所述的智能型多功能有色金属管穿管机,其特征在于:所述升降机构(1)包括固定在地面上的支架(11)、竖直滑移设置在支架(11)上的升降板(13)以及固定在支架(11)上用于驱动升降板(13)上下移动的第一液压缸(12),所述平移机构(2)包括沿升降板(13)宽度方向设置的丝杆(22)和滑轨(23)、滑移连接在滑轨(23)上的滑板(21),所述滑板(21)螺纹连接在丝杆(22)上。

3. 根据权利要求2所述的智能型多功能有色金属管穿管机,其特征在于:所述限位杆(42)上沿升降板(13)的长度方向固定设有连接杆(43),所述限位杆(42)均固定在连接杆(43)上,所述滑板(21)上铰接有用于驱动连接杆(43)转动的第一气缸(44),所述第一气缸(44)的活塞杆上铰接在限位杆(42)远离连接杆(43)的一端。

4. 根据权利要求1所述的智能型多功能有色金属管穿管机,其特征在于:所述输送机构(3)包括固定在升降板(13)上的输送架(31)、上下设置的若干用于夹持金属管(92)的传动轮(32)和压紧轮(33),所述传动轮(32)和压紧轮(33)上均开设有环形的限位槽,所述输送架(31)上设有用于调节上端压紧轮(33)上下高度的调节装置。

5. 根据权利要求4所述的智能型多功能有色金属管穿管机,其特征在于:所述调节装置包括竖直滑移设置在输送架(31)上的若干滑座(34)、固定在滑座(34)上表面的水平设置的连接板(35)以及竖直固定在输送架(31)上的用于驱动连接板(35)上下移动的第二气缸(36)。

6. 根据权利要求5所述的智能型多功能有色金属管穿管机,其特征在于:所述输送架(31)上靠近安装台(5)的一侧设有定位套(37),所述定位套(37)中设有激光定位器(38)。

7. 根据权利要求1所述的智能型多功能有色金属管穿管机,其特征在于:所述安装台(5)上设有若干用于固定支撑板(91)的夹具(6),所述夹具(6)包括安装在安装台(5)上的两个立柱(62)、转动连接在立柱(62)上的限位板(61),所述限位板(61)的上下两端分别设有V形面(611)和平面(612),所述V形面(611)上和平面(612)上均设有用于插接支撑板(91)的插槽(613),所述限位板(61)的两边沿水平方向固定设有转动连接在立柱(62)上的转轴(63),所述安装台(5)上设有驱动转轴(63)转动的驱动组件(7)。

8. 根据权利要求7所述的智能型多功能有色金属管穿管机,其特征在于:所述驱动组件(7)包括固定在转轴(63)上的齿轮(71)以及与齿轮(71)啮合的齿条(72),所述齿条(72)的一端设有用于驱动齿条(72)往复移动的第二液压缸(73)。

9. 根据权利要求8所述的智能型多功能有色金属管穿管机,其特征在于:所述立柱(62)上水平插接有插销(8),限位板(61)上沿转轴(63)的直径方向开设有两个与插销(8)对接的盲孔(614),所述插销(8)成阶梯状并且中间粗两端细,所述立柱(62)远离限位板(61)的侧

面上固定有U形的固定板(82),所述插销(8)位于固定板(82)的中间空当处,所述插销(8)上套设压簧(81),所述压簧(81)的两端分别抵触在插销(8)的粗端端面以及固定板(82)的中间侧壁上。

10.根据权利要求9所述的智能型多功能有色金属管穿管机,其特征在于:所述齿条(72)的下表面固定设有L形杆(75),第二液压缸(73)的活塞杆上固定设有连接套(76),所述L形杆(75)的水平端成T形状并且滑移连接在连接套(76)中,所述连接套(76)的外壁上固定设有用于将插销(8)顶出限位板(61)的三角块(77)。

## 智能型多功能有色金属管穿管机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及换热器加工设备领域,更具体地说,它涉及一种智能型多功能有色金属管穿管机。

### 背景技术

[0002] 换热器是将热流体的部分热量传递给冷流体的设备,又称热交换器。换热器在化工、石油、动力、食品及其它许多工业生产中占有重要地位,其在化工生产中换热器可作为加热器、冷却器、冷凝器、蒸发器和再沸器等。

[0003] 如图11所示,一种换热器,包括若干平行设置的支撑板91以及沿垂直于支撑板91的方向阵列插接在支撑板91上的若干金属管92,支撑板91外设置箱体90,箱体90和金属管92内通入不同介质的流体。

[0004] 这种换热器在生产过程中,是人工将金属管插接在支撑板上,在将支撑板固定在箱体上,当生产大型的换热器时,金属管非常的长,同时金属管必须沿垂直于支撑板的方向才能同时穿过所有的支撑板,这样影响金属管的安放速度,同时人工劳动强度大,最终导致生产效率低。因此,需要设计一种能够自动穿管的穿管机。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种智能型多功能有色金属管穿管机,其优点是能够自动将插接金属管,节约劳动力,提高生产效率。

[0006] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:一种智能型多功能有色金属管穿管机,包括纵向升降的升降机构、沿升降机构的宽度方向移动的平移机构和沿升降机构的长度方向输送金属管的输送机构,所述输送机构的一侧设有用于固定支撑板的安装台,所述平移机构的上表面沿升降机构的长度方向固定设有一排用于存放金属管的置物架,所述置物架上沿升降机构的宽度方向倾斜设有斜面,所述平移机构上位于斜面的低端设有一排滚轮,所述滚轮与输送机构对接,所述置物架上位于斜面的低端转动连接有用于限制金属管脱离置物架的限位杆。

[0007] 通过上述技术方案,首先将若干金属管放置在置物架上的斜面上,转动限位杆,使得一次只掉落一个金属管,当金属管脱离置物架后,金属管落在滚轮上,滚轮滚动后,金属管进入输送机构中,输送机构再将金属管插接支撑板上,从而实现将金属管自动插接到支撑板。升降机构和平移机构,用于带动金属管上下移动和水平移动,这样使得金属管能够插接在支撑板上的不同位置。上述设置实现自动插接金属管的作用,代替人工穿插金属管。

[0008] 本发明进一步设置为:所述升降机构包括固定在地面上的支架、竖直滑移设置在机架上的升降板以及固定在支架上用于驱动升降板上下移动的第一液压缸,所述平移机构包括沿升降板宽度方向设置的丝杆和滑轨、滑移连接在滑轨上的滑板,所述滑板螺纹连接在丝杆上。

[0009] 通过上述技术方案,支架固定在地面上作为固定不动的部分,第一液压缸用于驱

动升降板上下移动,金属管以及平移机构设置在升降板上,通过升降板的上下移动实现金属管的上下移动。当丝杆转动时,滑板在滑轨上滑移,实现置物架和金属管水平移动的功能。

[0010] 本发明进一步设置为:所述置物架上沿升降板的长度方向固定设有连接杆,所述限位杆均固定在连接杆上,所述滑板上铰接有用于驱动连接杆转动的第一气缸,所述第一气缸的活塞杆上铰接在限位杆远离连接杆的一端。

[0011] 通过上述技术方案,第一气缸用于驱动连接杆转动,进一步带动所有的限位杆转动,同时第一气缸能够通过程序控制,代替人工控制,这样进一步提高设备整体的自动化程度。

[0012] 本发明进一步设置为:所述输送机构包括固定在升降板上的输送架、上下设置的若干用于夹持金属管的传动轮和压紧轮,所述传动轮和压紧轮上均开设有环形的限位槽,所述输送架上设有用于调节上端压紧轮上下高度的调节装置。

[0013] 通过上述技术方案,传动轮和压紧轮用于将金属管夹持住,从而将金属管进行输送。调节装置用于调节压紧轮的位置,当金属管的直径变化时,通过调节压紧轮的位置来适应不同管径的金属管。

[0014] 本发明进一步设置为:所述调节装置包括竖直滑移设置在输送架上的若干滑座、固定在滑座上表面的水平设置的连接板以及竖直固定在输送架上的用于驱动连接板上下移动的第二气缸。

[0015] 通过上述技术方案,第一气缸的活塞杆伸缩时,带动连接板和滑座上下移动,从而起到调节压紧轮与传动轮之间的间距的作用。

[0016] 本发明进一步设置为:所述输送架上靠近安装台的一侧设有定位套,所述定位套中设有激光定位器。

[0017] 通过上述技术方案,支撑板固定在安装台上,支撑板有多个,支撑板上的通孔必须一一对应,这样金属管才能够同时插接在所有的支撑板上。激光定位器用于发出激光,当激光同时穿过支撑板上的通孔时,说明所有的支撑板的位置相同。通过上述设置,使得便于快速调节支撑板的位置。

[0018] 本发明进一步设置为:所述安装台上设有若干用于固定支撑板的夹具,所述夹具包括安装在安装台上的两个立柱、转动连接在立柱上的限位板,所述限位板的上下两端分别设有V形面和平面,所述V形面上和平面上均设有用于插接定位板的插槽,所述限位板的两边沿水平方向固定设有转动连接在立柱上的转轴,所述安装台上设有驱动转轴转动的驱动组件。

[0019] 通过上述技术方案,支撑板是圆形,将支撑板放置在V形面上,当支撑板为方形,将支撑板放置在平面上进行限位,从而使得限位板能够对方形的支撑板和V形的支撑板同时限位。驱动组件用于驱动转轴和限位转动,使得限位板根据支撑板的形状选用V形面或者平面进行定位和约束。

[0020] 本发明进一步设置为:所述驱动组件包括固定在转轴上的齿轮以及与齿轮啮合的齿条,所述齿条的一端设有用于驱动齿条往复移动的第二液压缸,第二液压缸具有自锁的功能,从而防止转动后的限位板的位置发生变化。

[0021] 通过上述技术方案,第二液压缸驱动齿条往复的移动,进一步带动齿轮往复的转

动,齿轮转动时,使得转轴、限位板同步翻转,从而实现自动调节支撑板的位置的作用。

[0022] 本发明进一步设置为:所述立柱上水平插接有插销,限位板上沿转轴的直径方向开设有两个与插销对接的盲孔,所述插销成阶梯状并且中间粗两端细,所述立柱远离限位板的侧面上固定有U形的固定板,所述插销位于固定板的中间空当处,所述插销上套设压簧,所述压簧的两端分别抵触在插销的粗端端面以及固定板的中间侧壁上。

[0023] 通过上述技术方案,当插销同时插接在立柱上和限位板上时,此时限位板将不能够转动,进一步对限位板进行限位,弹簧用于抵触插销,使得插销能够自动插接在限位板上。

[0024] 本发明进一步设置为:所述齿条的下表面固定设有L形杆,第二液压缸的活塞杆上固定设有连接套,所述L形杆的水平端成T形状并且滑动连接在连接套中,所述连接套的外壁上固定设有用于将插销顶出限位板的三角块。

[0025] 通过上述技术方案,第二液压缸的伸缩杆伸长时,先带动连接套移动,使得三角块抵触在插销的粗端,进一步使得插销自动脱离限位板,与此同时,L形杆在连接套中滑动到连接套的底面,继续滑动连接套,连接套和齿条一起移动,同时插销继续向远离限位板的方向移动;当三角块脱离限位板时,此时插销抵触在限位板的侧面,直到盲孔对准插销,此时插销转动插接在限位板上,这样实现第二液压缸同时先后驱动插销脱离限位板以及限位板翻转。第二液压缸的活塞杆缩回与伸长的动作过程相同。

[0026] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

- 1、自动插接金属管,代替人工插接,从而更加的省力;
- 2、压紧轮和传动轮之间的间距能够调节,从而适应不同的管径的金属管;
- 3、夹具的设置,使得支撑板能够被限位住,防止金属管穿插的过程中,支撑板的位置发生变化。

## 附图说明

[0027] 图1是本实施例的整体的结构示意图。

[0028] 图2是本实施例的升降机构的结构示意图。

[0029] 图3是本实施例的平移机构的结构示意图。

[0030] 图4是本实施例的滑板和置物架的结构示意图。

[0031] 图5是本实施例的滑板和输送装置的结构示意图。

[0032] 图6是本实施例的压紧轮和传动轮配合工作的结构示意图。

[0033] 图7是本实施例的安装台以及安装台上所有部件的结构示意图。

[0034] 图8是图7中A-A剖视图。

[0035] 图9是本实施例的驱动组件和限位板的结构示意图。

[0036] 图10是图9中B-B剖视图。

[0037] 图11是换热器结构的示意图。

[0038] 附图标记:1、升降机构;11、支架;12、第一液压缸;13、升降板;14、凸块;15、连接块;2、平移机构;21、滑板;22、丝杆;23、滑轨;24、伺服电机;25、滚轮;26、挡板;3、输送机构;30、驱动电机;31、输送架;32、传动轮;33、压紧轮;34、滑座;35、连接板;36、第二气缸;37、定位套;38、激光定位器;4、置物架;41、斜面;42、限位杆;43、连接杆;44、第一气缸;5、安装台;

6、夹具;61、限位板;611、V形面;612、平面;613、插槽;614、盲孔;62、立柱;63、转轴;7、驱动组件;71、齿轮;72、齿条;73、第二液压缸;75、L形杆;76、连接套;77、三角块;8、插销;81、压簧;82、固定板;90、箱体;91、支撑板;92、金属管。

### 具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0040] 实施例:参考图1,一种智能型多功能有色金属管穿管机,包括用于将金属管92进行纵向升降的升降机构1、用于将金属管92沿升降机构1的宽度方向水平滑移的平移机构2以及用于将金属管92沿升降机构1的长度方向输送的输送机构3,输送机构3的一侧设有固定在地面上的安装台5,安装台5上设置夹具6,夹具6用于将支撑板91固定住。首先将若干金属管92放置平移机构2上,升降机构1和平移机构2合成的运动,使得金属管92能够在竖直面上任意移动,当金属管92移动到支撑板91上的不同位置时,输送机构33将金属管92插接在支撑板91上,从而实现自动穿设金属管92的作用。

[0041] 参考图2和图3,升降机构1包括固定在地面上的支架11、竖直滑移连接在支架11上的长方形的升降板13,升降板13的四个拐角处设置凸块14,凸块14滑移连接在支架11上,支架11上竖直设置四个第一液压缸12,第一液压缸12的活塞杆固定在凸块14上,第一液压缸12的缸体固定在支架11上。当第一液压缸12的活塞杆同时伸缩时,带动升降板13上下移动。平移机构2包括沿升降板13的宽度方向设置在升降板13上的丝杆22、滑轨23和沿升降板13的宽度方向滑移的滑板21。滑轨23固定在升降板13上,滑板21滑移连接在滑轨23上,升降板13的上表面固定设置连接块15,丝杆22转动连接在连接块15上,丝杆22的一端设置伺服电机24,伺服电机24固定在升降板13上并且输出轴与丝杆22固定连接。当伺服电机24工作时,驱动丝杆22转动,使得滑板21在丝杆22上滑动。

[0042] 参考图3和图4,滑板21的上表面设置若干置物架4,置物架4沿升降板13的长度方向等距设置。置物架4上设置斜面41,金属管92放置在斜面41上,置物架4上位于斜面41的低端设置限位杆42,限位杆42转动连接在置物架4上,当限位杆42转动到与斜面41垂直时,限位杆42超出斜面41,这样将金属管92挡住,防止金属管92顺着斜面41全部滑出置物架4。置物架4的低端设置一排滚轮25,滚轮25的中间位置凹陷,滚轮25沿升降板13的长度方向等距设置。初始时,金属管92全部放置在斜面41上,限位杆42超出斜面41,限制金属管92掉落。转动限位杆42,使得限位杆42低于斜面41,当滑落一根金属管92时,限位杆42立即反转,从而使得一次只掉落一根金属管92。金属管92脱离置物架4后,落在滚轮25上,滚轮25与输送机构33对齐,滚轮25在转动的过程中,金属管92沿升降板13的长度方向移动。

[0043] 参考图4,置物架4上位于斜面41的低端水平穿设有连接杆43,连接杆43转动连接在置物架4上,同时限位杆42固定在连接杆43上,并且所有的限位杆42平行设置。当连接杆43转动时,此时所有的限位杆42同步转动,使得所有的限位杆42同步转动,初始时,金属管92沿升降板13的长度方向设置,限位杆42同步转动后,金属管92在滚动的过程中依旧沿升降板13的长度方向设置。滑板21上铰接有第一气缸44,第一气缸44的活塞杆铰接在限位杆42的端部。通过第一气缸44带动限位杆42自定转动,实现自动下料。滑板21上还设置挡板26,挡板26超出滚轮25,并且挡板26靠近置物架4的端面与滚轮25远离置物架4的端面共面,由于金属管92在惯性的作用下回脱离滚轮25,挡板26的设置防止金属管92脱离滚轮25。

[0044] 参考图5和图6, 输送机构33包括输送架31、上限设置的若干用于夹持金属管92的传动轮32和压紧轮33, 传动轮32和压紧轮33上均设置环形的限位槽, 传动轮32与滚轮25同高, 压紧轮33能够上下滑动, 输送架31上设置调节装置, 调节装置用于调节压紧轮33和传动轮32之间的间距。当金属管92(参考图4)落在滚轮25上后, 滚轮25转动, 使得金属管92进入传动轮32和压紧轮33之间。传动轮32上同轴设有驱动轴, 驱动轴转动连接在输送架31上, 驱动轴的外端设置链轮, 链轮上套设链条, 其中一个驱动轴固定设置驱动电机30, 驱动电机30的固定在滑板21上, 这样使得所有的传动轮32同步转动。

[0045] 参考图5和图6, 调节装置包括多个竖直滑移连接在输送架31上的U形的滑座34、固定在滑座34的上表面的水平设置的连接板35以及竖直固定在输送架31上的第二气缸36。压紧轮33转动连接在滑座34上, 第二气缸36共有两个, 分别位于连接板35的两端, 当第二气缸36的活塞杆上下移动时, 此时第二气缸36的活塞杆带动连接板35和滑座34一起上下移动, 从而实现自动调节压紧轮33和传动轮32之间的间距, 便于对不同管径的金属管92进行夹持。

[0046] 参考图5和图7, 输送架31上靠近安装台5的一端水平设置定位套37, 定位套37中设置激光定位器38, 激光定位器38沿金属管92的长度方向水平设置, 由于支撑板91有多个, 支撑板91上的通孔必须一一对应, 这样才能够确保金属管92同时穿过多个支撑板91。激光定位器38用于定位, 当激光能够贯穿支撑板91上的通孔时, 这样确保若干支撑板91对齐设置。

[0047] 参考图7和图8, 安装台5的上表面设置若干用于固定支撑板91的夹具6, 夹具6包括固定安装台5上的两个立柱62和位于立柱62之间的限位板61, 限位板61上靠近立柱62的侧面沿水平方向设置转轴63, 转轴63转动连接在立柱62上。限位板61的上端设置V形面611, 限位板61的下端设置水平的平面612, V形面611上和平面612均设置插槽613, 支撑板91插接在插槽613中。V形面611用于定位圆形的支撑板91, 平面612上的插槽613用于插接方形的支撑板91, 这样可以对不同形状的支撑板固定。

[0048] 参考图8和图9, 安装台5上或者立柱62上设置用于驱动限位板61转动的驱动组件7, 转轴63穿过立柱62, 驱动组件7包括固定在转轴63上的齿轮71以及与齿轮71啮合的齿条72, 齿条72水平设置, 齿条72的一端设置用于驱动齿条72移动的第二液压缸73。当齿条72移动时, 带动齿轮71、转轴63和限位板61一起转动。第二液压缸73驱动齿条72往复移动的过程中, 带动限位板61往复的翻转180度, 当需要将方形的支撑板91替换成圆形的支撑板91时, 翻转限位板61即可对不同支撑板91进行限位, 同时利用第二液压缸73的自动锁紧功能对限位板61转动后的位置进行锁紧。

[0049] 参考图8和图9, 立柱62上插接有与转轴63平行的插销8, 插销8进一步防止限位板61转动。插销8成阶梯状的, 并且插销8的中间粗两端细, 立柱62的外侧面设置U形的固定板82, 固定板82焊接在立柱62上, 插销8上远离立柱62的一端套设压簧81, 压簧81的两端分别抵触在插销8的粗端的台阶面上和固定板82的中间部位。限位板61上设置两个盲孔614, 插销8插接在盲孔614中, 压簧81用于抵紧插销8, 使得插销8能够自动插接在限位板61上。

[0050] 参考图9和图10, 齿条72的下表面固定设置L形杆75。第二液压缸73的活塞杆上固定设置连接套76, L形杆75的水平段滑移连接在连接套76中, L形杆75的水平段成T形, 这样防止L形杆75脱离连接套76。连接套76上设置固定三角块77。当第二液压缸73的活塞杆伸长时, 连接套76和三角块77同步移动, 三角块77的斜面41抵触在插销8的粗端端面上, 进一步

移动连接套76,插销8沿着三角块77的斜面41向远离立柱62的方向移动;当插销8完全脱离限位板61时,此时L形杆75抵触到连接套76的底部,继续移动时连接套76,连接套76和齿条72一起移动,同时插销8还会继续沿远离立柱62的方向的移动。当三角块77脱离插销8时,插销8在压簧81的作用下,抵触在限位板61的侧面;当限位板61转动180度后,使得插销8对准盲孔614,从而自动插接在盲孔614中。当第二液压缸73的活塞杆回移过程与前进的过程相同。

[0051] 动作过程:将支撑板91限位在夹具6上,将金属管92放置在斜面41上。第一气缸44控制限位杆42,使得一次只掉落一根金属管92,输送机构33将掉落的金属管92传送到支撑板91上,传送一根金属管92后,升降机构1和平移机构2调节位置,使得下一根金属管92对应支撑板91上的不同位置,重复上述过程,直到将所有的管道传送完毕。

[0052] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

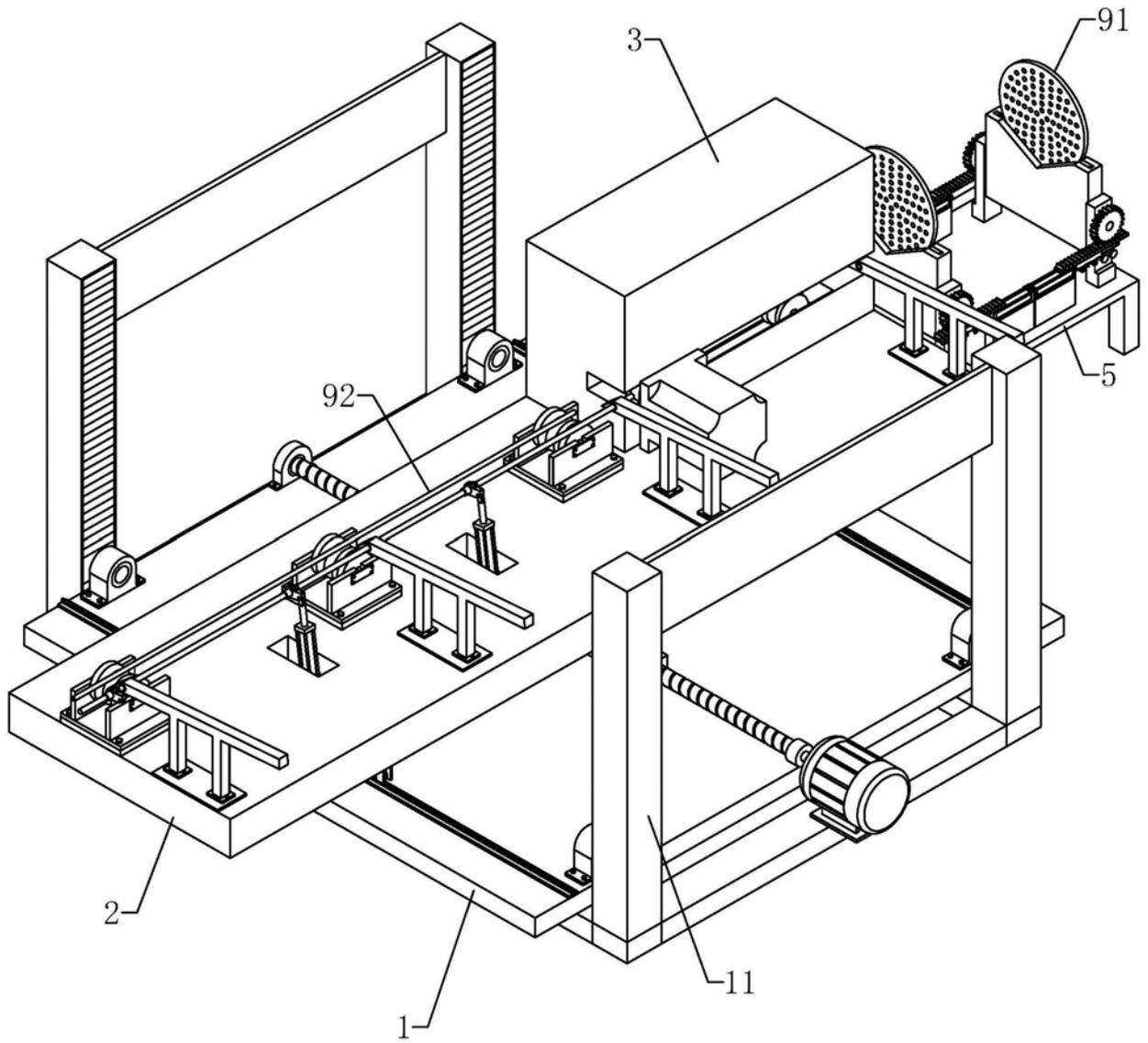


图1

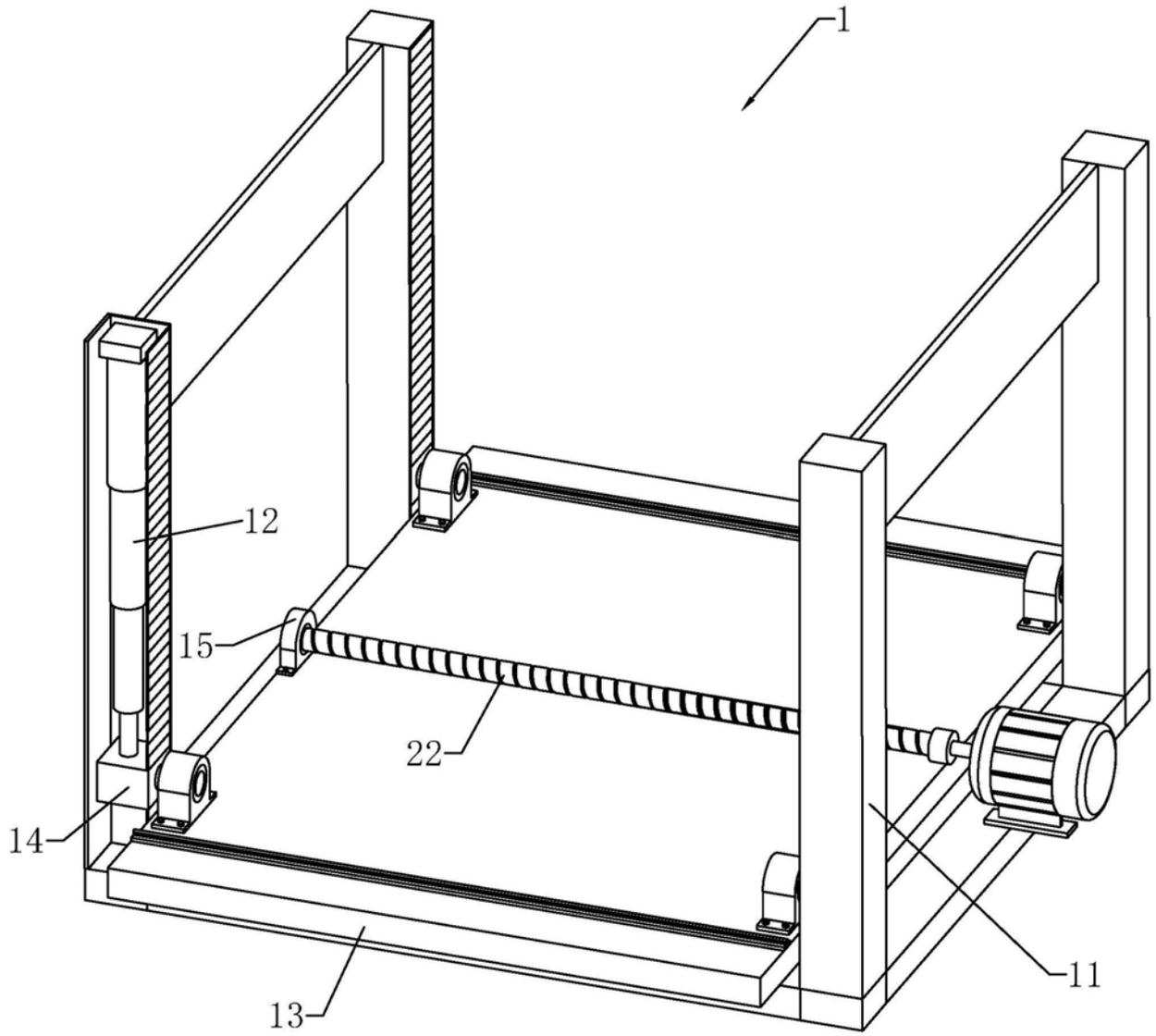


图2

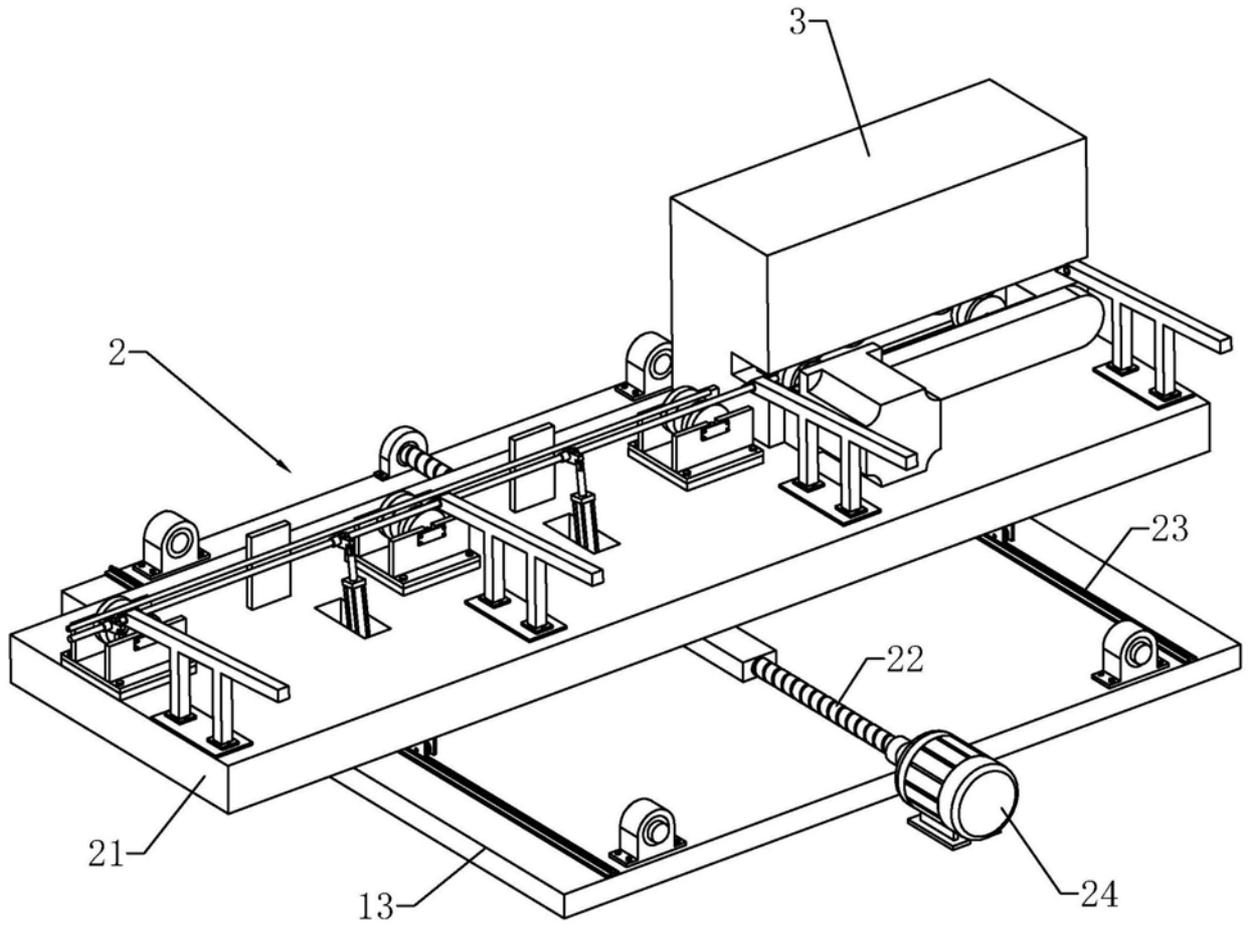


图3

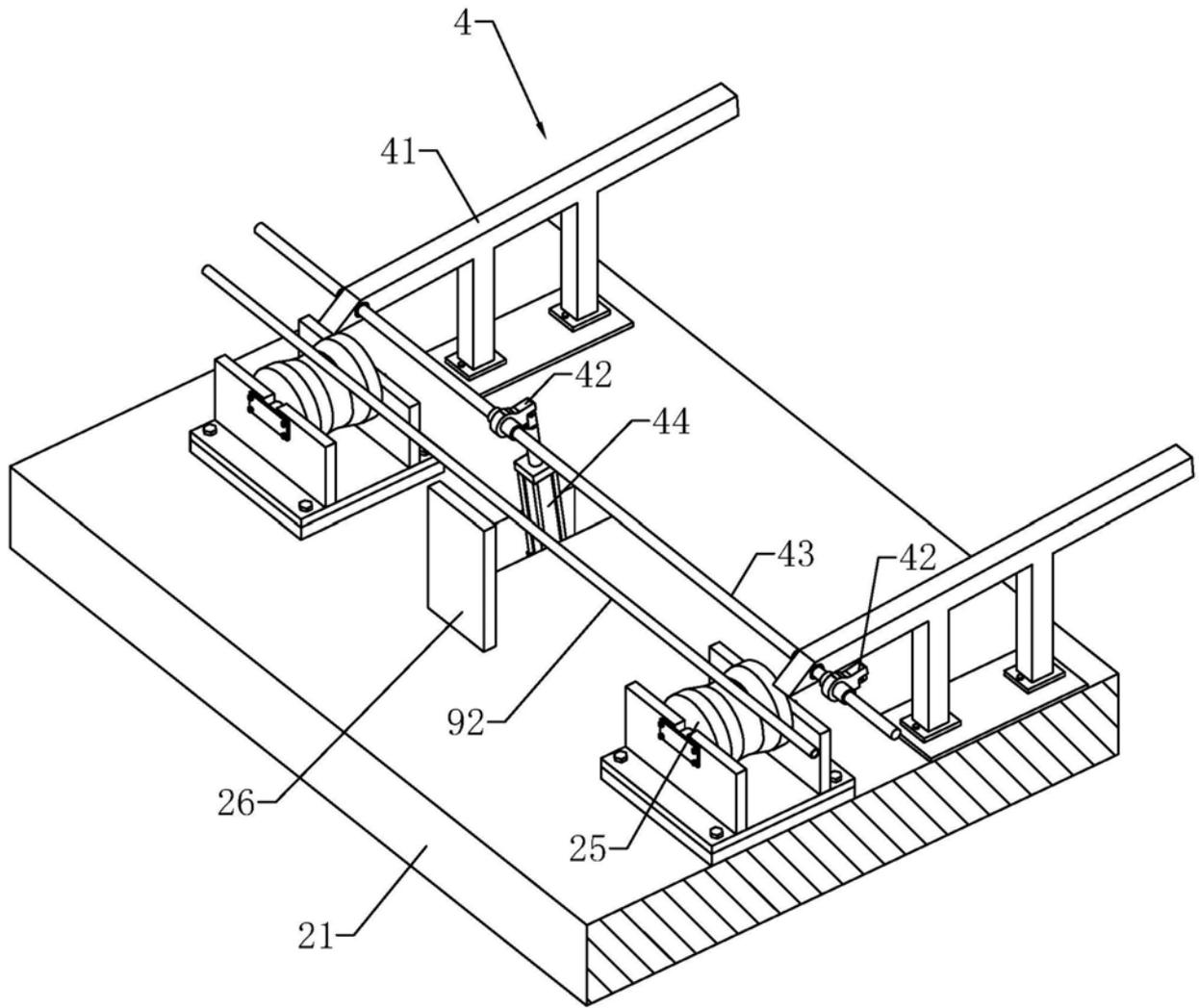


图4

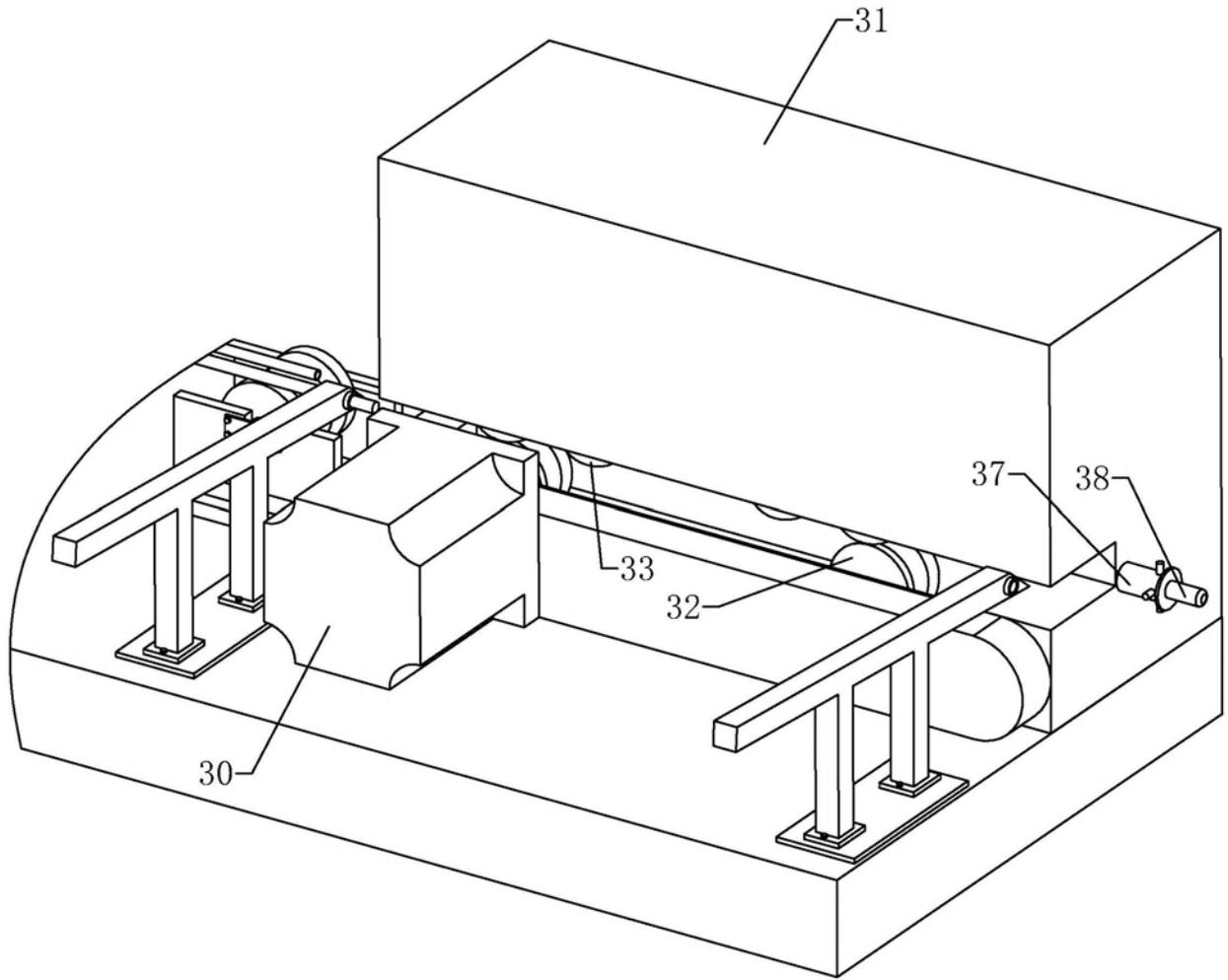


图5

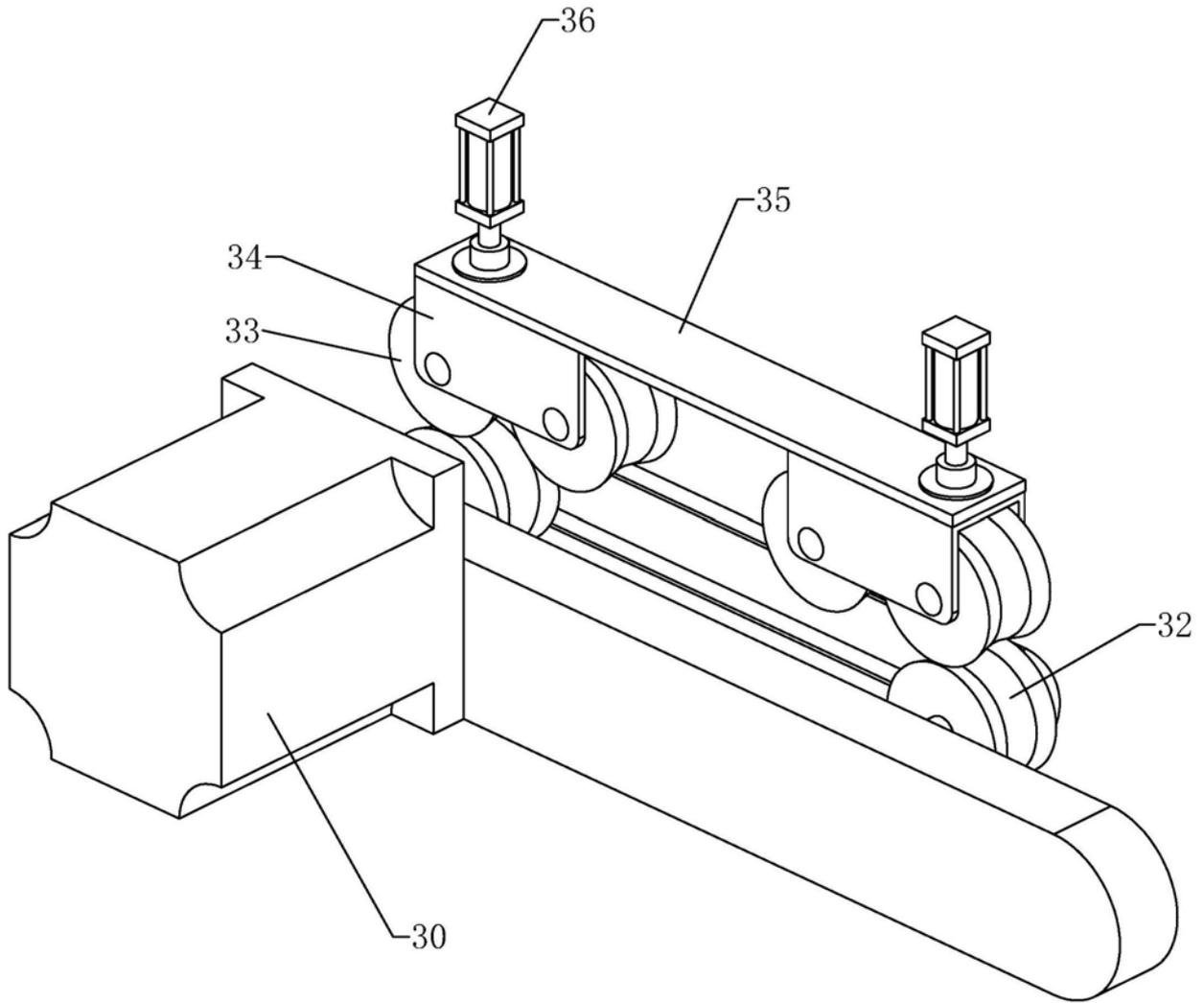


图6

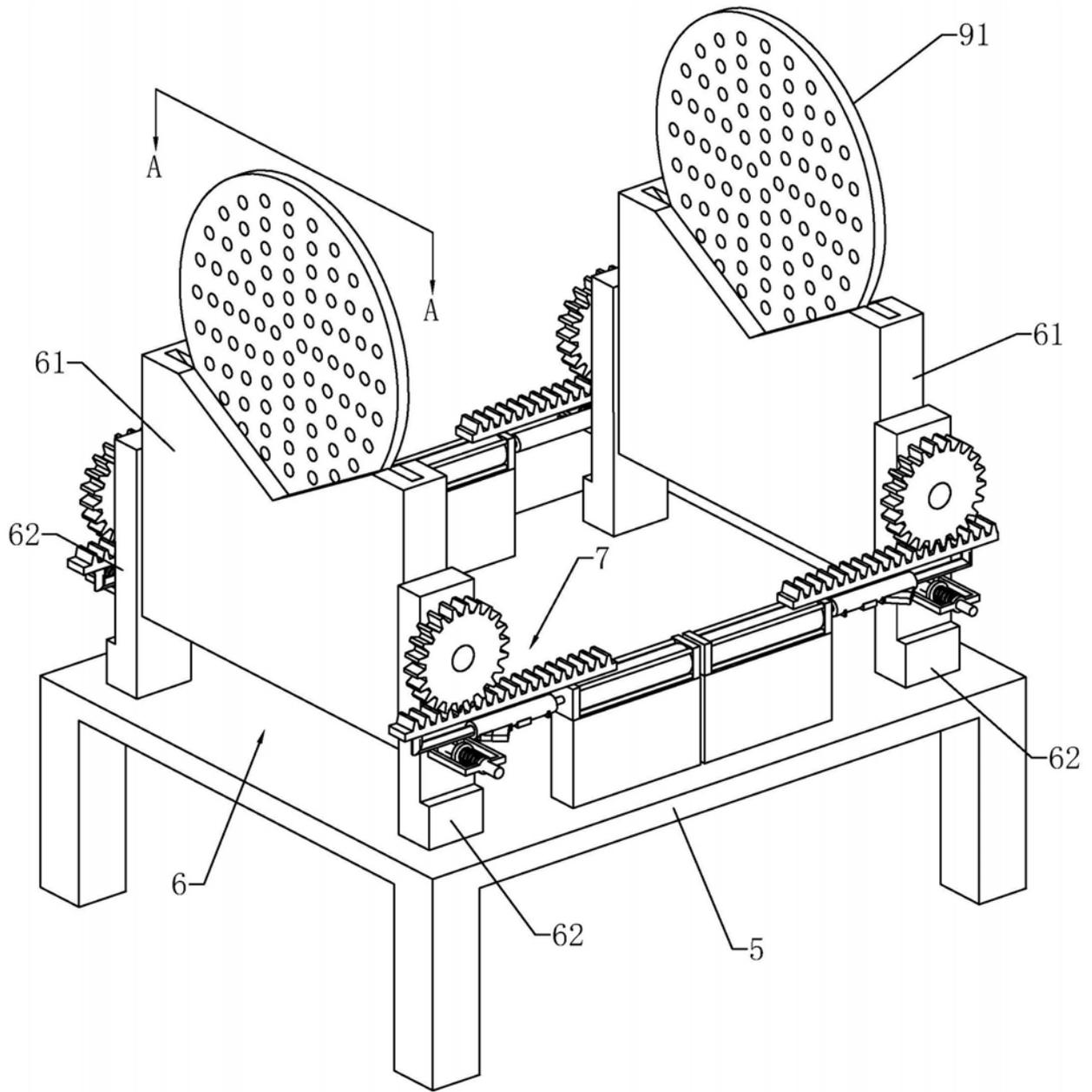


图7

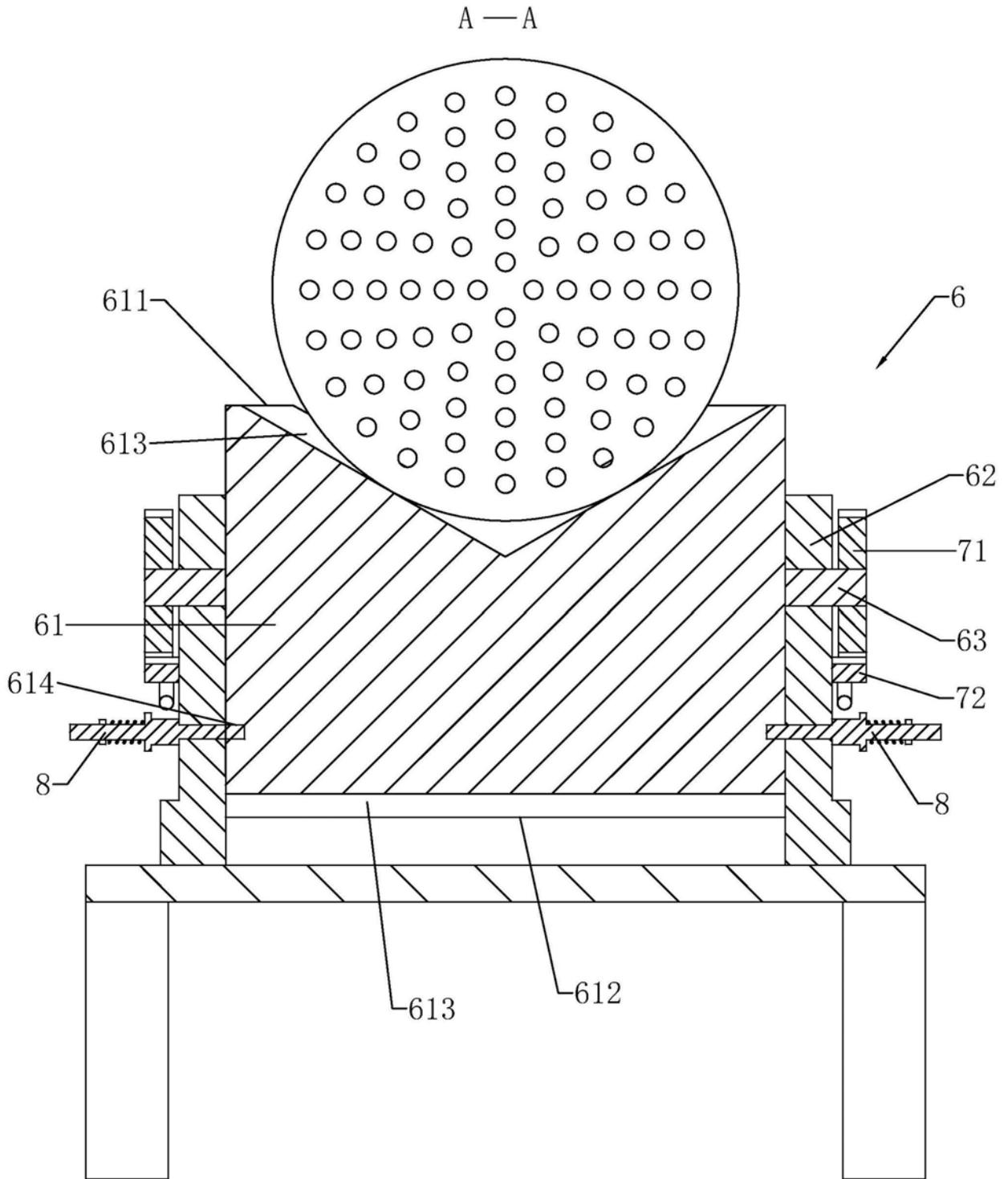


图8

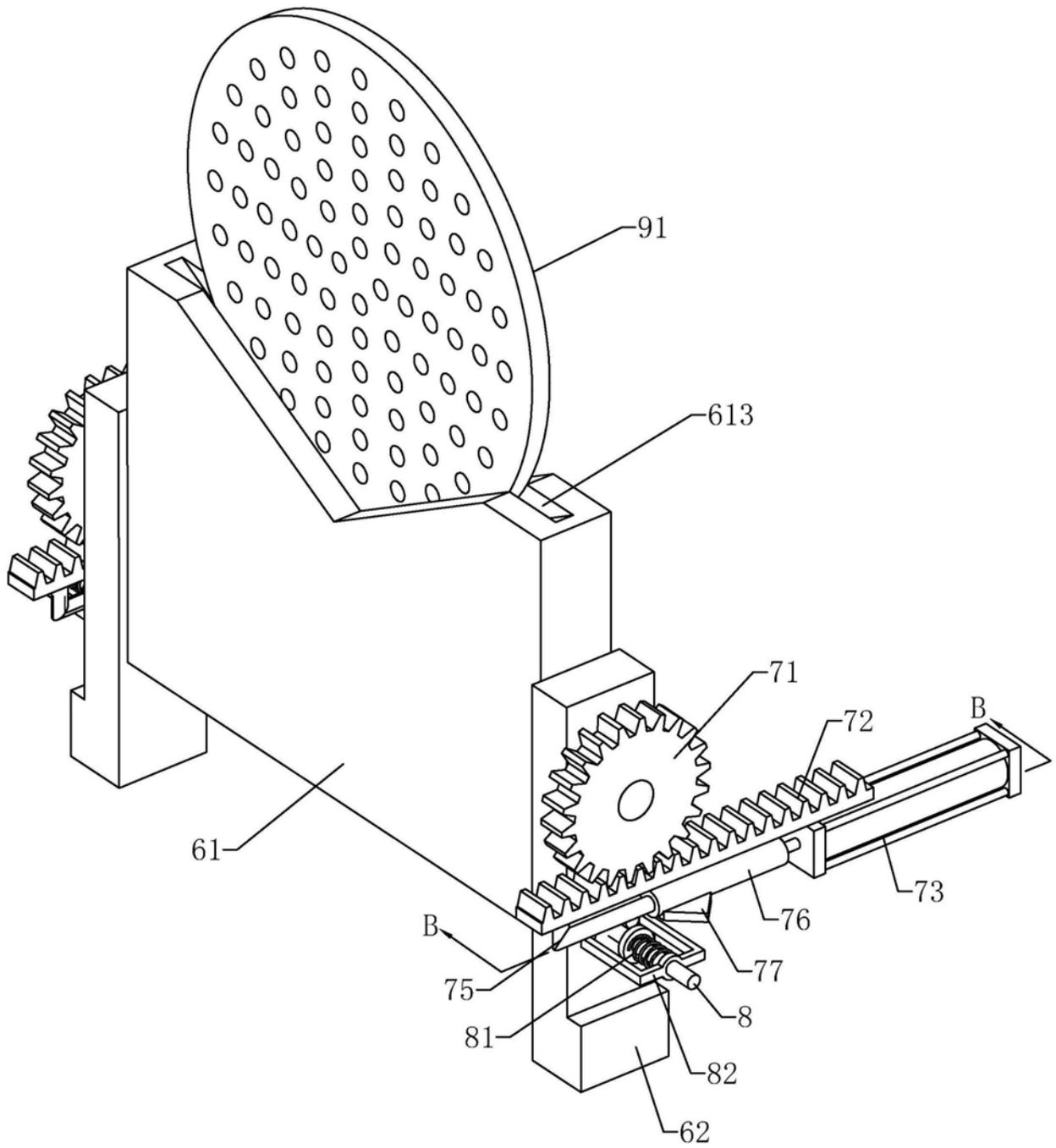


图9

B—B

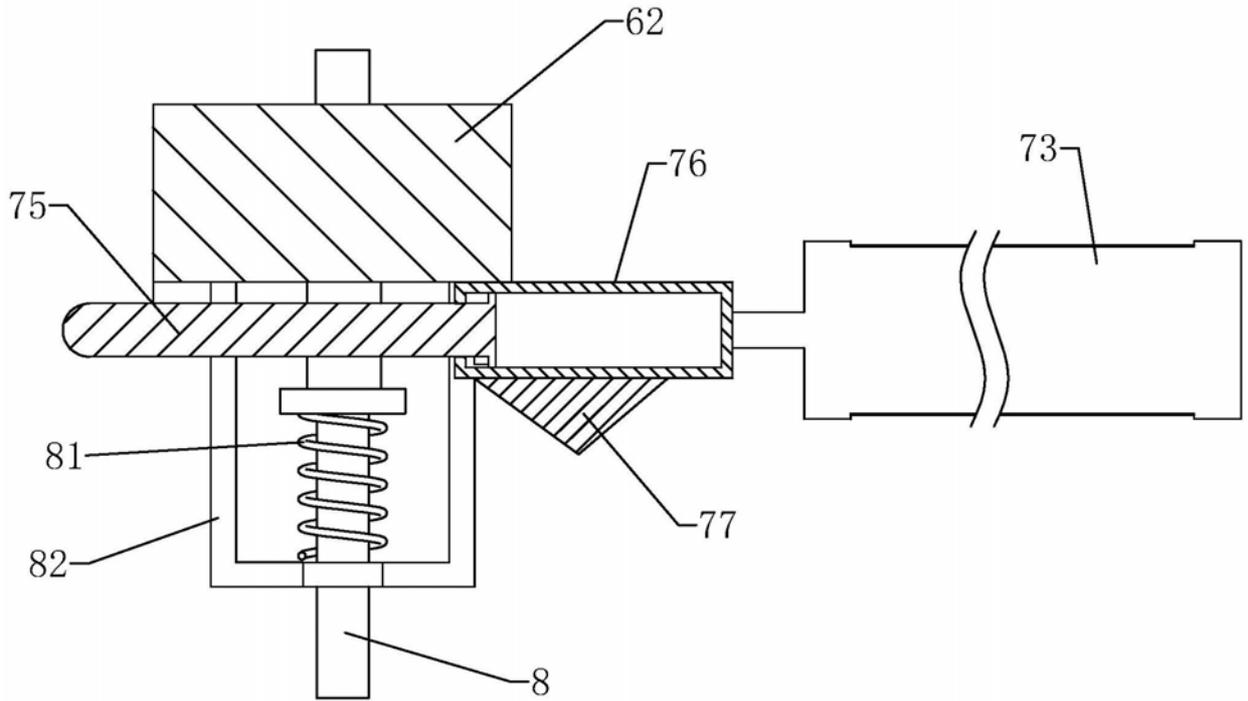


图10

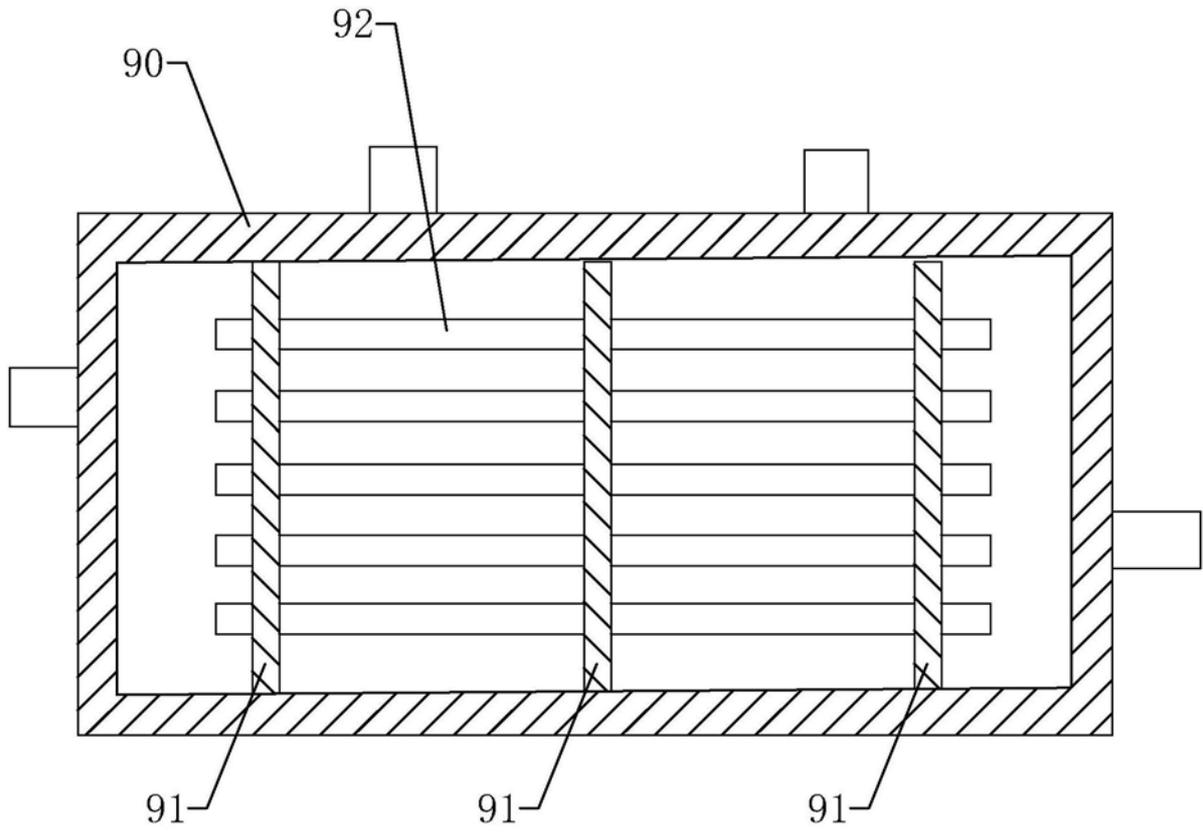


图11