



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103603321 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201310535577. 8

(22) 申请日 2013. 11. 04

(71) 申请人 沈阳农业大学

地址 110866 辽宁省沈阳市沈河区东陵路
120 号

(72) 发明人 姜国辉 张旭东 李玉清 刘艳华
何俊仕 刘文合 付玉娟 郭安宁
姜森严 朱龙鹏 于成龙 张鹏

(74) 专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任
公司 21101

代理人 张述学

(51) Int. Cl.

E02B 5/02 (2006. 01)

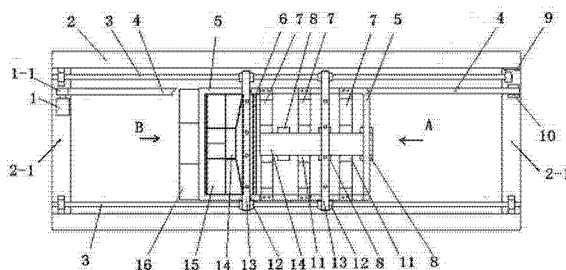
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54) 发明名称

循环递进碾压式渠道衬砌机

(57) 摘要

一种循环递进碾压式渠道衬砌机, 包括支撑轨道、碾压装置和机架, 其特征是两侧支撑轨道连接两端横梁; 滑动横梁滑动连接在两侧滑轨上, 机架连接在滑动横梁上; 在机架上依次组装渠道整形推土板、集料斗、切缝装置和碾压装置; 集料斗设置带底面漏料口的前集料斗、带两侧面漏料口的后集料斗; 在机架上连接侧面连接板和底面连接板, 侧面连接板上连接侧面振动碾, 底面连接板上连接底面振动碾; 在主、被动齿轮上绕装柔性传动齿条, 柔性传动齿条的一点与机架固定连接; 本发明的优点是碾压作业实现渠道衬砌的连续施工, 加快了施工速度, 提高渠道混凝土施工质量和工程耐久性。操作简单, 节省人力, 降低工程成本, 减少了对周边环境的破坏和污染。



1. 一种循环递进碾压式渠道衬砌机,包括渠道两侧支撑轨道、碾压装置和机架,其特征是:渠道两侧支撑轨道连接两端横梁;设置有与两侧支撑轨道平行的两侧滑轨,滑动横梁通过两端的滑套滑动连接在两侧滑轨上,机架连接在滑动横梁上;在机架上从前端向后端依次组装渠道整形推土板、集料斗、切缝装置和碾压装置;集料斗设置带底面漏料口的前集料斗、带两侧面漏料口的后集料斗;切缝装置的切刀支架与机架固定连接,切缝刀穿过切刀支架,切缝刀的手柄与切刀支架之间安装复位弹簧;碾压装置的结构是:在机架上连接侧面连接板和底面连接板,侧面连接板上连接侧面振动碾,底面连接板上连接底面振动碾;在一端横梁上组装有电机和减速器带动的主动齿轮,另一侧横梁上组装有被动齿轮,在主、被动齿轮上绕装柔性传动齿条,柔性传动齿条的一点与机架固定连接。

2. 根据权利要求1所述的循环递进碾压式渠道衬砌机,其特征是:侧面连接板通过螺栓连接振动碾碾架,振动碾碾架上转动连接振动碾,在侧面连接板与振动碾碾架之间设置弹簧;底面连接板上通过螺栓连接振动碾碾架,振动碾碾架上转动连接振动碾,在底面连接板与振动碾碾架之间设置弹簧。

循环递进碾压式渠道衬砌机

技术领域

[0001] 本发明属于一种预制混凝土防渗衬砌的施工设备,特别是一种循环递进碾压式渠道衬砌机。

背景技术

[0002] 我国北方地区由于气候的原因,冻胀作用对预制混凝土防渗衬砌的破坏比较明显,一般来说,经过两三年冻融循环,预制混凝土衬砌的渠道在接缝处就会出现大量渗漏;现浇混凝土防渗由于其厚度较薄,一般为 5 ~ 10cm,不易振捣密实,造成混凝土耐久性下降,影响渠道使用年限。

[0003] 目前小型渠道的衬砌中,往往因为在施工中混凝土的振捣不容易控制等原因导致现浇混凝土衬砌的质量往往不高,同时施工过程中机械设备对农田碾压,造成土壤板结,废弃料较多,对周边环境也造成破坏,不符合生态水利工程建设理念。目前我国灌区中的干渠、支渠基本实现了混凝土防渗,但是,斗渠、农渠还大量存在自然土渠输水的状况,影响输水效率,同时也不利于节水。随着 2011 年中央 1 号文件的出台,以加快农村水利建设为主要内容的诸多措施得到落实,渠道衬砌机也得到了广泛的应用,加快了农田水利建设的步伐。然而传统的渠道衬砌机主要采用拉模的原理,靠机械自身重量和表面振动实现对衬砌混凝土的振捣密实,时常在边角部位、混凝土与土层交界部位会出现密实度不均匀的现象,同时施工速度受混凝土初凝时间的影响,不能实现快速施工。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种循环递进碾压式渠道衬砌机,连续实现整形、铺料、切缝、振动压实各工序,提高渠道衬砌的施工速度,提高渠道混凝土施工质量和工程耐久性。操作简单,节省人力,作业效率高;降低工程成本,减少施工过程中对周边环境的破坏和污染。

[0005] 本发明提供的技术方案如下:包括渠道两侧支撑轨道、碾压装置和机架,其特征是:渠道两侧支撑轨道连接两端横梁;设置有与两侧支撑轨道平行的两侧滑轨,滑动横梁通过两端的滑套滑动连接在两侧滑轨上,机架连接在滑动横梁上;在机架上从前端向后端依次组装渠道整形推土板、集料斗、切缝装置和碾压装置;集料斗设置带底面漏料口的前集料斗、带两侧面漏料口的后集料斗;切缝装置的切刀支架与机架固定连接,切缝刀穿过切刀支架,切缝刀的手柄与切刀支架之间安装复位弹簧;碾压装置的结构是:在机架上连接侧面连接板和底面连接板,侧面连接板上连接侧面振动碾,底面连接板上连接底面振动碾;在一端横梁上组装有电机和减速器带动的主动齿轮,另一侧横梁上组装有被动齿轮,在主、被动齿轮上绕装柔性传动齿条,柔性传动齿条的一点与机架固定连接;

上述的侧面连接板通过螺栓连接振动碾碾架,振动碾碾架上转动连接振动碾,在侧面连接板与振动碾碾架之间设置弹簧;底面连接板上通过螺栓连接振动碾碾架,振动碾碾架上转动连接振动碾,在底面连接板与振动碾碾架之间设置弹簧。

[0006] 本发明具有的积极效果：

(1) 利用成本较低便于机械化作业的干硬性混凝土，在一台设备上连续实现整形、铺料、切缝、振动压实各工序，循环递进碾压作业可实现渠道衬砌的连续施工，既加快了渠道衬砌的施工速度。能够实现对不同边坡、不同衬砌厚度的梯形渠道进行自动化衬砌施工。

[0007] (2) 碾压成型，振动压实，加大了混凝土密实度，提高渠道混凝土施工质量和工程耐久性。

[0008] (3) 操作简单，方便灵活，节省人力、作业效率高、碾压混凝土的施工速度比常规现浇混凝土快约 40%，对施工作业人员的要求不高，便于普及应用。

[0009] (4) 采用干硬性混凝土，降低了工程成本，比常规现浇混凝土低约 30%，而且便于机械化施工。减少了施工过程中对周边环境的破坏和污染。

[0010] (5) 渠道衬砌厚度可调节，提高了设备的适用范围。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明结构俯视图。

[0012] 图 2 是图 1 的 A 向视图(碾压装置侧视图)。

[0013] 图 3 是图 1 的 B 向视图(渠道整形板和集料斗侧视图)。

[0014] 图 4 是侧面连接板上连接侧面振动碾的结构示意图。

[0015] 图 5 是侧面连接板连接侧面振动碾的减振结构示意图。

[0016] 图 6 是柔性传动齿条与齿轮连接示意图。

[0017] 图 7 是机架上连接整形推土板、集料斗和切缝装置的侧视图。

[0018] 图 8 是切缝装置结构示意图。

[0019] 图 9 是图 7 的 C—C 剖视图。

[0020] 图 10 是图 7 的 D—D 剖视图。

[0021] 图 11 是厚度调节装置示意图。

具体实施方式

[0022] 本衬砌机按渠道为底宽 0.5m，边坡 1:1，深 0.5m 的标准断面进行设计。

[0023] 见图 1、11，设置有能移动放置在渠道两侧上沿的渠道两侧支撑轨道 2，两侧支撑轨道 2 通过螺栓 9-1 连接两端横梁 2-1 的直角连接边 9 上，直角连接边 9 上的螺栓孔为长孔，与螺栓 9-1 构成衬砌厚度调节装置。同时还设置有与两侧沿支撑轨道平行的两侧滑轨 3，滑轨 3 两端固定在两端横梁 2-1 上；机架 5 连接在滑动横梁 13 上，滑动横梁 13 通过两端的滑套 12 与两侧滑轨 3 滑动连接。见图 1、3、7—10，在机架 5 上从前端向后端依次组装渠道整形推土板 16、集料斗、切缝装置 6 和碾压装置；集料斗设置带两侧面漏料口 15 的前集料斗 15-1、带底面漏料口 14 的后集料斗 14-1；切缝装置 6 由切缝刀 6-4、复位弹簧 6-2、切刀支架 6-3 和操作手柄 6-1 组成，切刀支架 6-3 与机架 5 固定连接，切缝刀 6-4 穿过切刀支架 6-3，切缝刀的手柄 6-1 与切刀支架 6-3 之间安装复位弹簧 6-2。切缝刀 6-4 由两个斜端面和一个底端面组成。见图 8，需切缝时，将分缝材料 22（如木条）放入到切缝刀 6-4 下面，按下切缝刀的手柄 6-1，将分缝材料 22 推进或压入已经摊铺好但还没有碾压的混凝土中，然后，切缝刀 6-4 在复位弹簧的作用下恢复到原来的位置，以供下一次切缝时用。

[0024] 见图 1、2—5,碾压装置的结构是:在机架 5 上连接侧面连接板 19,侧面连接板 19 通过螺栓 20 连接振动碾碾架 7,振动碾碾架 7 上转动连接振动碾 17,在侧面连接板 19 与振动碾碾架 7 之间设置弹簧 21,以适应渠道局部凸起的微变形;底面连接板 8 通过螺栓连接振动碾碾架 8-1,振动碾碾架 8-1 上转动连接振动碾 18,在底面连接板 8 与振动碾碾架 8-1 之间设置弹簧(结构与侧面连接板与振动碾碾架之间设置弹簧结构相同)。

[0025] 见图 1、6,在一端横梁上组装由电机和减速器 1 带动的主动齿轮 1-1,另一侧横梁上组装有被动齿轮 10,在主、被动齿轮上绕装柔性传动齿条 4,柔性传动齿条 4 的一点与机架 5 固定连接。

[0026] 为了提高设备的振动力,在机架 2 上可加装振动装置,振动装置采用现有技术,如通过动力驱动进行转动的偏心轮或偏心块等。

[0027] 工作原理:

衬砌开始前,首先将机架 5 调至滑轨 3 的尾部,将两侧支撑轨道 2 担设在要进行衬砌的渠道两侧上沿上,并将其与渠顶地面固定,使支撑轨道 2 平行于渠道设计底面。将厚度调节装置 9 加以调整,通过调整支撑轨道 2 与滑轨 3 的高度差来实现机架的上下调节,从而实现对衬砌厚度的调节,使衬砌厚度满足衬砌渠道的设计要求;将准备好的干硬性混凝土装满前集料斗 15-1 和后集料斗 14-1,等待启动衬砌机。接着,启动电机,通过主、被动齿轮和柔性传动齿条带动机架 5 从滑轨 3 的尾部向前行进,在行进的过程中,整形推土板 16 对所要衬砌渠道进行整形,同时,后集料斗 14-1 中的混凝土由底面漏料口 14 出料,送入渠道底部,前集料斗 15-1 中的混凝土由两侧面漏料口 15 均匀出料,送入渠道两侧;随着衬砌机的前行,侧面振动碾 17 和底面振动碾 18 进行震动碾压。在前进过程中应及时向集料斗添料,以满足衬砌机连续工作的要求。

[0028] 当机架 5 行进到滑轨 3 的首部时,第一个衬砌步长完成。衬砌机暂停前进,支撑轨道 2 向前移动一个步长,至此衬砌机完成了第一个工作循环。紧接着,进行下一循环过程。

[0029] 前部安装有整形推土板,能将不规则土渠断面进行推土整形,使渠道断面达到设计的标准断面;在向前行进的同时,混凝土料通过集料斗的侧面和底面漏斗将混凝土输送至梯形渠道两侧面和底面上,实现混凝土料的摊铺;混凝土料摊铺完毕后,切缝装置 6 将分缝材料压入衬砌的混凝土渠道内,实现渠道的分缝;随着机械的行走,靠机械重量和碾轮的激振力实现渠道混凝土的振动压实。

[0030] 目前,渠道衬砌仍然是我国工程节水的一种重要模式,据最新数据显示,我国大于 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 流量的灌溉渠道长约 110 多万 km,其中已衬砌渠道的长度约 30 万 km,我国灌溉渠道的衬砌率不足 30%,特别是小型渠道的衬砌率更低,因此渠道衬砌在我国还有很大的发展空间。

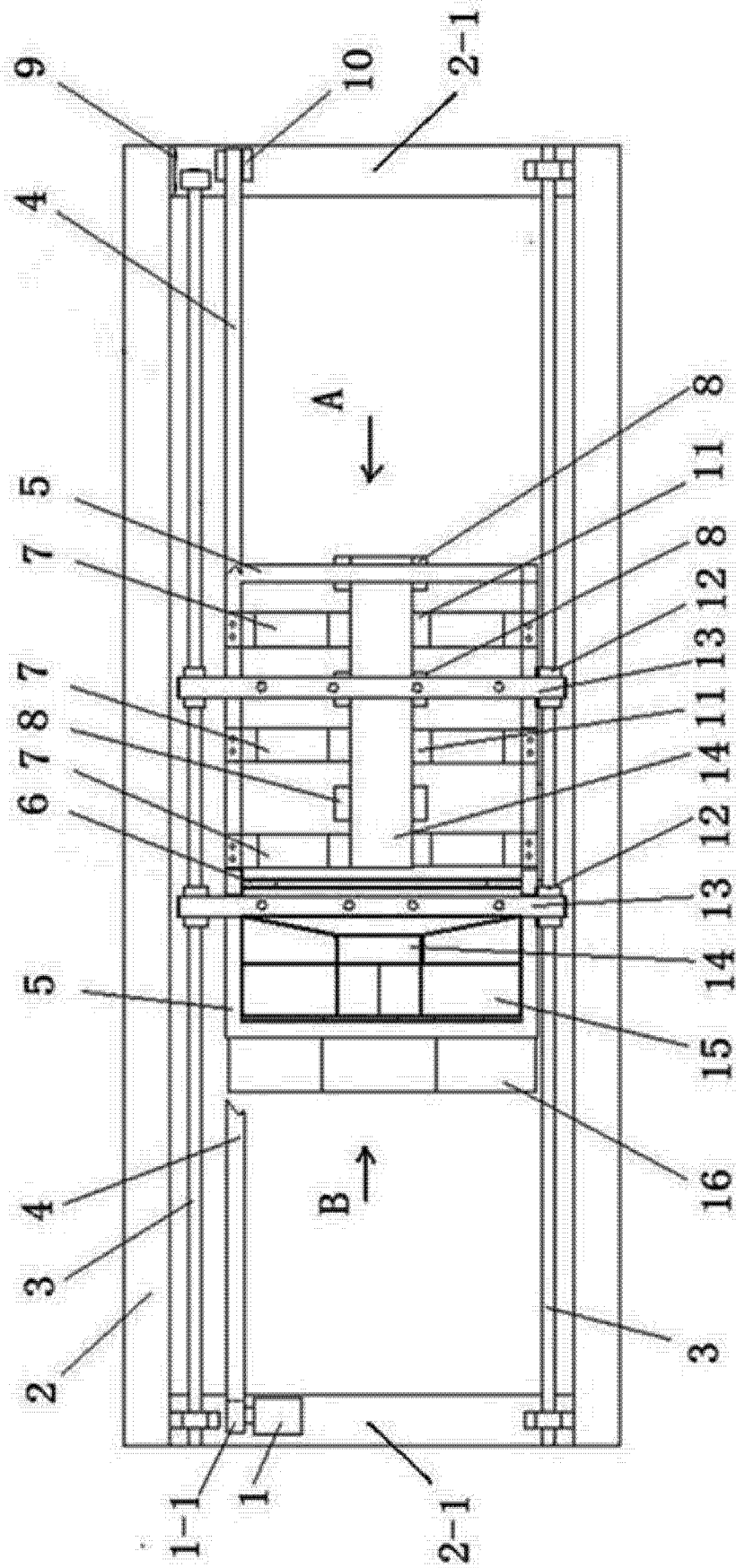


图 1

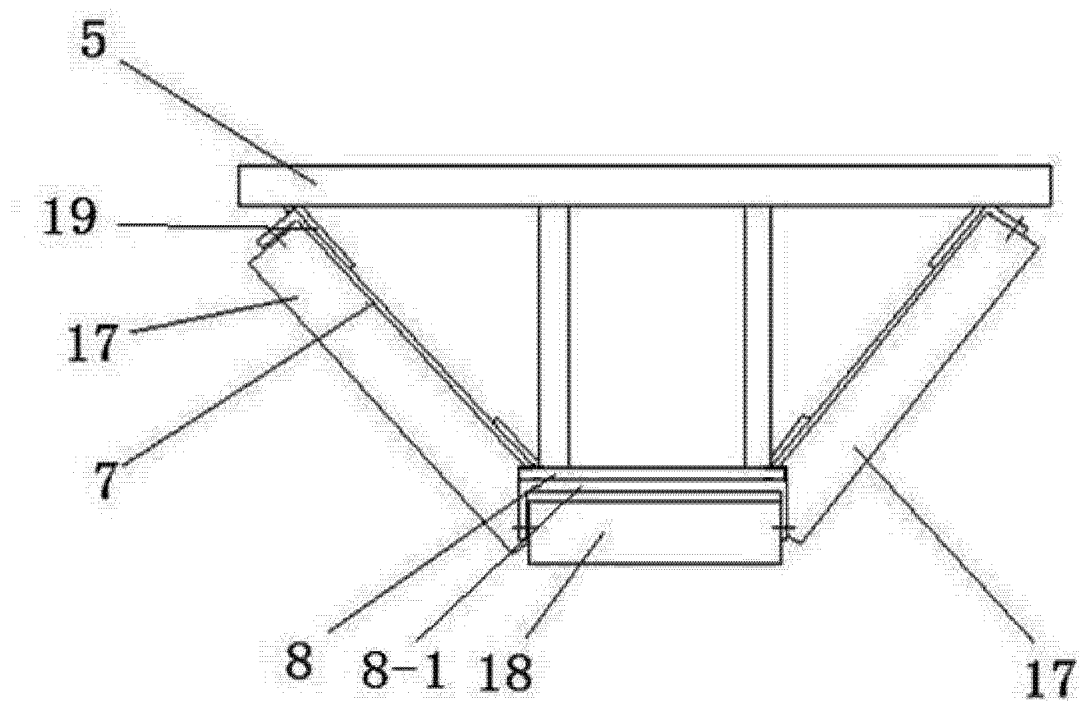


图 2

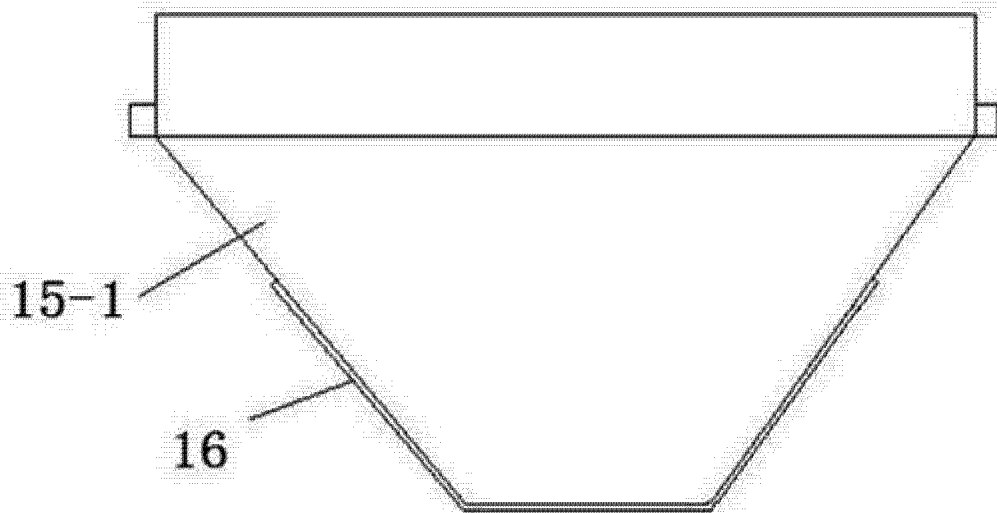


图 3

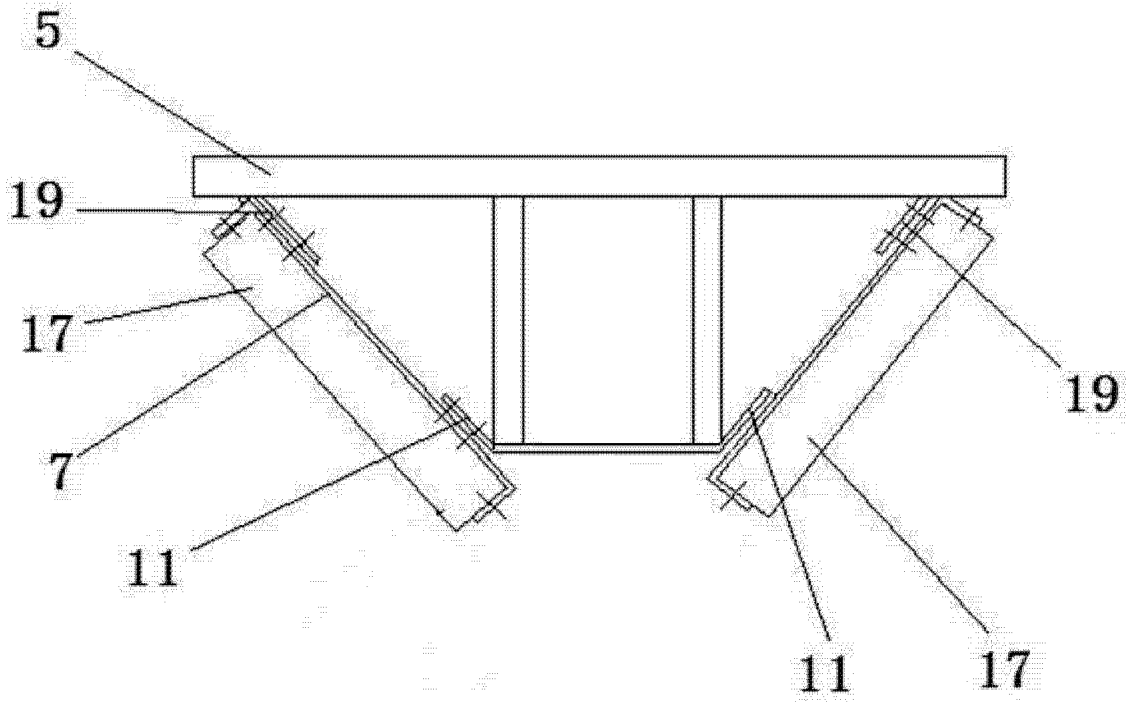


图 4

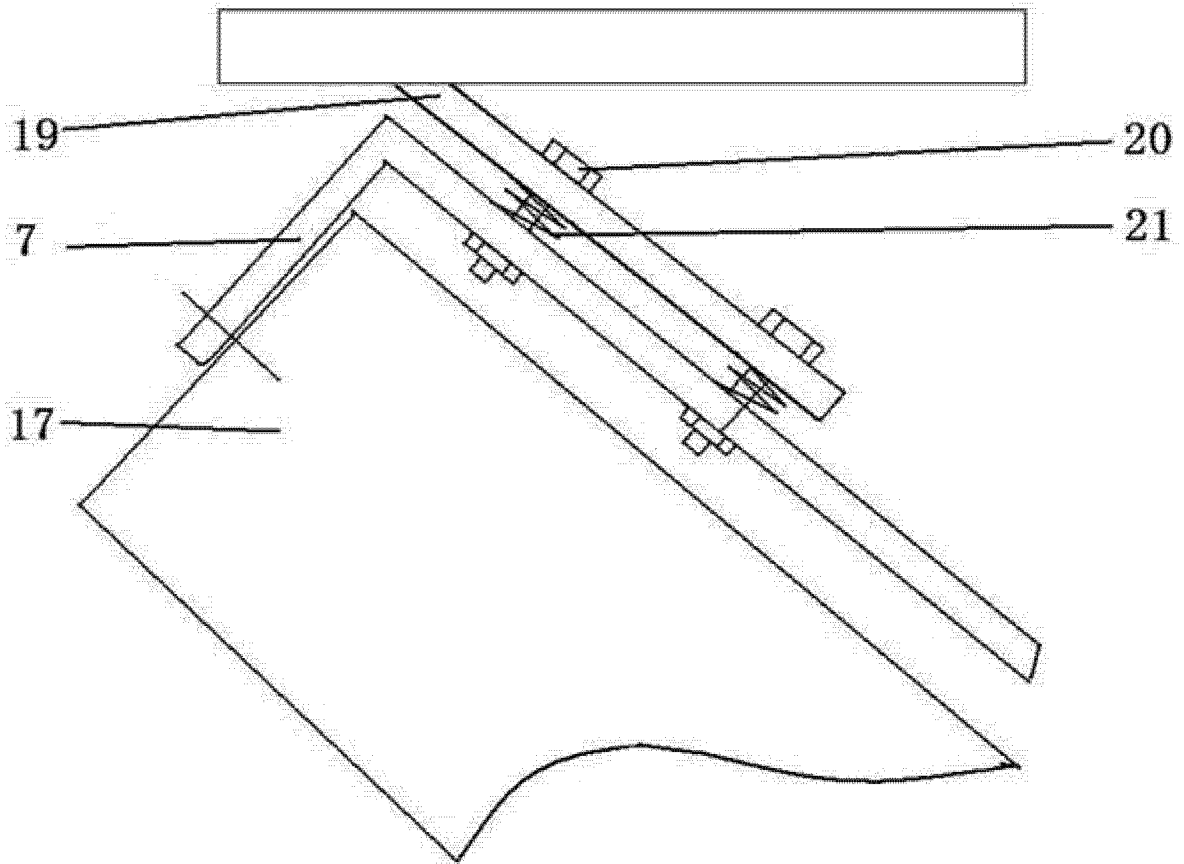


图 5

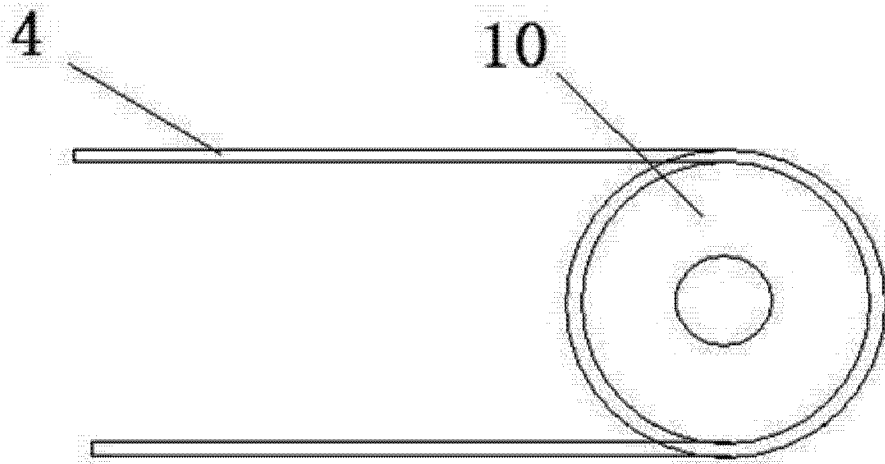


图 6

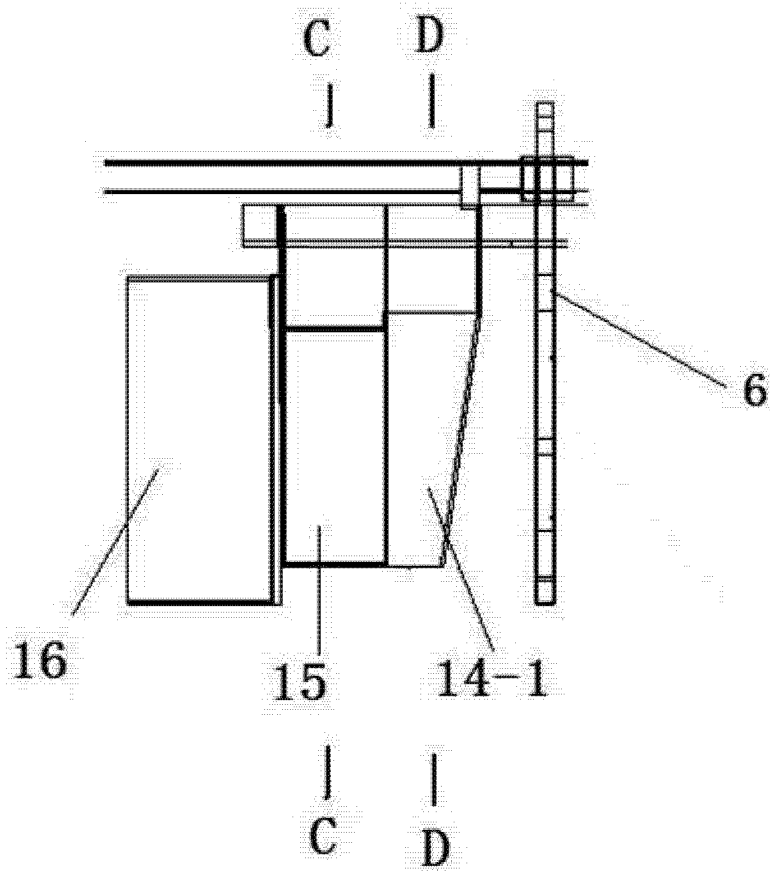


图 7

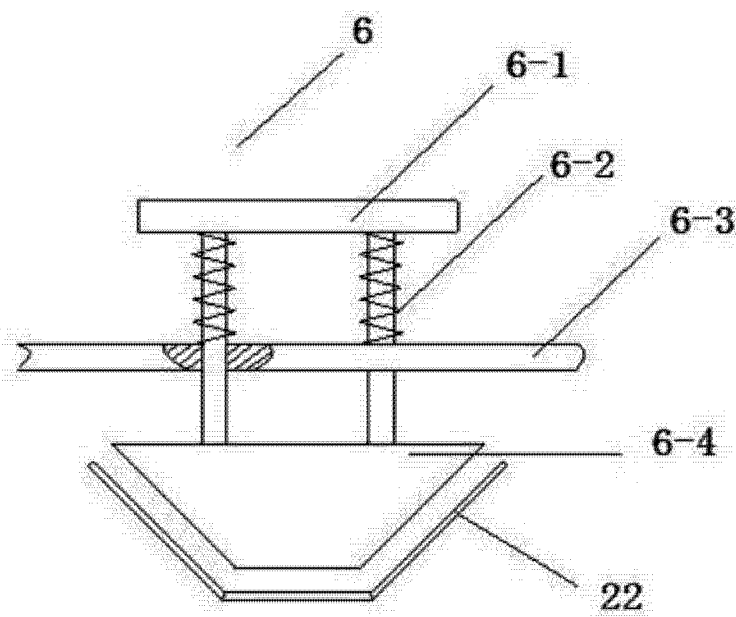


图 8

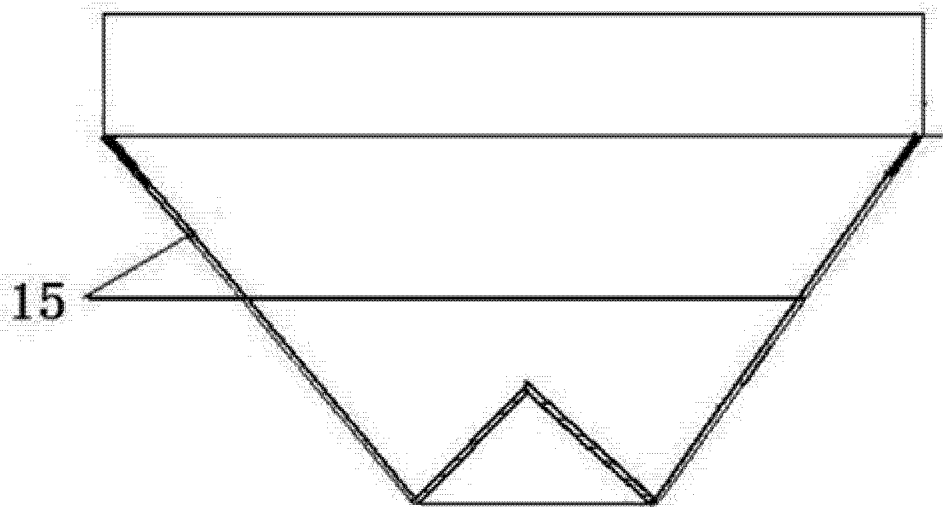


图 9

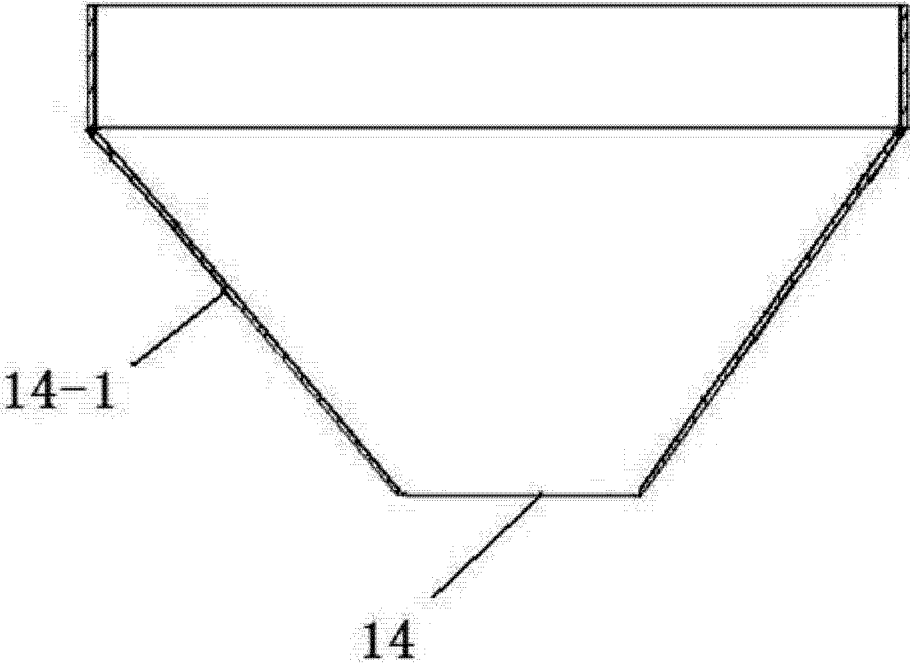


图 10

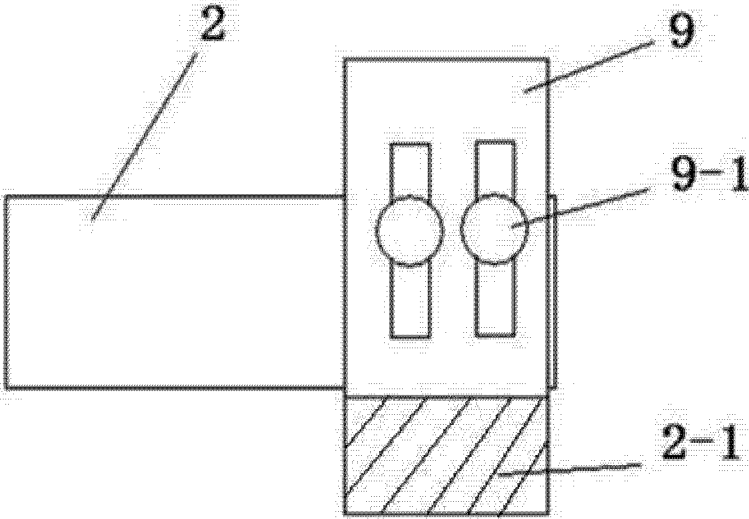


图 11