



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203834545 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201420142153. 5

(22) 申请日 2014. 03. 27

(73) 专利权人 徐工集团工程机械股份有限公司
地址 221004 江苏省徐州市经济开发区工业
一区

(72) 发明人 侯志强 刘汉光 范鹏

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 颜镛

(51) Int. Cl.

E02F 5/14 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

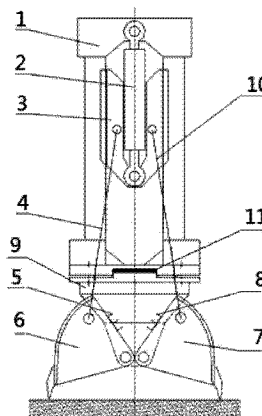
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

连续墙抓斗

(57) 摘要

本实用新型涉及一种连续墙抓斗, 包括: 机体、滑动机构、抓斗支座和抓斗体, 所述滑动机构设于所述机体的内部空间, 并相对于所述机体能够在竖直方向上滑动, 所述抓斗体铰接在所述抓斗支座上, 并通过连杆与所述滑动机构连接, 所述抓斗体、滑动机构和连杆形成曲柄-滑块机构, 其中, 所述机体与抓斗支座之间设有弹性装置, 所述机体、弹性装置和抓斗支座共同构成一微幅弹性振动系统, 使所述抓斗体在所述连续墙抓斗施工时微幅摆动。本实用新型能够提高地下连续墙工程的施工效率和使用寿命。



1. 一种连续墙抓斗,包括:机体、滑动机构、抓斗支座和抓斗体,所述滑动机构设于所述机体的内部空间,并相对于所述机体能够在竖直方向上滑动,所述抓斗体铰接在所述抓斗支座上,并通过连杆与所述滑动机构连接,所述抓斗体、滑动机构和连杆形成曲柄-滑块机构,其特征在于,所述机体与抓斗支座之间设有弹性装置,所述机体、弹性装置和抓斗支座共同构成一微幅弹性振动系统,使所述抓斗体在所述连续墙抓斗施工时微幅摆动。

2. 根据权利要求1所述的连续墙抓斗,其特征在于,所述弹性装置为至少一个弹性元件。

3. 根据权利要求2所述的连续墙抓斗,其特征在于,所述弹性元件为橡胶垫、钢簧、复合弹簧或空气弹簧。

4. 根据权利要求1所述的连续墙抓斗,其特征在于,所述弹性装置为至少一个主动弹性控制机构。

5. 根据权利要求4所述的连续墙抓斗,其特征在于,所述主动弹性控制机构为电磁振荡器。

6. 根据权利要求1所述的连续墙抓斗,其特征在于,所述机体与抓斗支座之间还设有限制所述抓斗支座相对于所述机体在竖直方向上发生微幅运动的定位导向机构。

7. 根据权利要求6所述的连续墙抓斗,其特征在于,所述定位导向机构为凸块凹槽配合结构。

8. 根据权利要求1~7任一所述的连续墙抓斗,其特征在于,在所述滑动机构与机体之间还设有驱动机构,驱动所述滑动机构相对于所述机体在竖直方向上滑动。

9. 根据权利要求8所述的连续墙抓斗,其特征在于,所述机体的内部空间设有竖直方向的滑道,所述滑动机构为U型滑块,所述驱动机构为液压驱动机构,所述液压驱动机构的液压缸的两端分别连接所述U型滑块和所述机体,通过所述液压驱动机构的液压缸中活塞杆的伸缩驱动所述U型滑块在所述机体的滑道中滑动;所述连杆包括左连杆和右连杆,所述抓斗体包括左抓斗体和右抓斗体,分别通过所述左连杆和右连杆与所述U型滑块连接。

10. 根据权利要求1~7任一所述的连续墙抓斗,其特征在于,所述抓斗体包括构成斗身的弧形板、中底板、前底板和相互平行的两个侧板,在所述中底板和前底板上固接有多个斗齿,在所述两个侧板上对应于所述前底板的垂直方向的位置还分别固接有两个边板,在所述两个侧板之间设有圆钢,所述两个侧板上还分别设有限制所述抓斗体最大张开角度的限位板,在所述抓斗体分别与所述抓斗支座和连杆的铰接孔上设有轴套和环板。

连续墙抓斗

技术领域

[0001] 本实用新型涉及地下施工机械领域,尤其涉及一种连续墙抓斗。

背景技术

[0002] 连续墙液压抓斗的机构结构形式可以归结为典型的曲柄-滑块机构,作业时系统利用液压系统推动滑块上下滑动,并通过连杆的传力作用最终实现“曲柄机构”(抓斗体)的摆动,即抓斗体的张开与闭合等动作,以完成系统的抓取作业。根据抓斗体张开与闭合等动作实现功能的不同,可以将整个抓取作业过程划分为三个阶段:自重下落阶段、液压闭斗阶段和张斗卸料阶段。

[0003] 在自重下落阶段,一对抓斗体在液压系统的作用下张开至最大角度并在整个液压抓斗重力的作用下侵入到作业介质内部;在液压闭斗阶段,抓斗体在液压系统的作用下实现闭斗过程并完成作业介质的抓取;而在张斗卸料阶段,抓满作业介质的抓斗体被提升至地面以上,并在液压系统的作用下实现张斗过程并完成作业介质的卸料过程。

[0004] 传统连续墙液压抓斗由于整体结构设计不合理而造成了设备在作业时侵入作业介质的深度较浅、易发生掰齿现象且卸料效率较低等问题。现对各种问题产生的原因分析如下:

[0005] 1、在自重下落过程中,连续墙液压抓斗主要以准静态或者是较小冲击的方式缓慢侵入作业介质内部,当作业介质的反作用力等于液压抓斗自身的重力时,液压抓斗停止向下运动,侵入过程随即完成。在整个侵入过程中,由于缺乏一种促使斗齿及前底板左右表面所受到的反作用力动态减小的机制,所以侵入深度较浅。

[0006] 2、在液压闭斗阶段,斗齿入土角度过大,液压抓斗的单次取土效率会提高,但是会大大增加斗齿被掰断的风险;斗齿入土角度过小,虽然液压抓斗的单次取土效率会大大降低,但是斗齿的使用寿命会大大提高,一旦遇到较大石块或者是硬质点,液压抓斗就会被抬起,因此有效保护了斗齿。故而,寻找保证斗齿不被掰断的最大斗齿入土角度一直是工程界人士不懈追寻的目标。但是由于工作介质的不确定性,该目标一直未能达到。

[0007] 3、在张斗卸料过程中,仅仅依靠刮板的刮削作用和抓斗体与限位块间的冲击作用实现作业介质的快速、完全卸料目标,效率较低且经常会有残留。

[0008] 以上三个方面的问题严重制约了连续墙液压抓斗的施工效率和使用寿命。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的是提出一种连续墙抓斗,能够提高地下连续墙工程的施工效率和使用寿命。

[0010] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种连续墙抓斗,包括:机体、滑动机构、抓斗支座和抓斗体,所述滑动机构设于所述机体的内部空间,并相对于所述机体能够在竖直方向上滑动,所述抓斗体铰接在所述抓斗支座上,并通过连杆与所述滑动机构连接,所述抓斗体、滑动机构和连杆形成曲柄-滑块机构,其中,所述机体与抓斗支座之间设有弹性装置,

所述机体、弹性装置和抓斗支座共同构成一微幅弹性振动系统,使所述抓斗体在所述连续墙抓斗施工时微幅摆动。

[0011] 进一步的,所述弹性装置为至少一个弹性元件。

[0012] 进一步的,所述弹性元件为橡胶垫、钢簧、复合弹簧或空气弹簧。

[0013] 进一步的,所述弹性装置为至少一个主动弹性控制机构。

[0014] 进一步的,所述主动弹性控制机构为电磁振荡器。

[0015] 进一步的,所述机体与抓斗支座之间还设有限制所述抓斗支座相对于所述机体在竖直方向上发生微幅运动的定位导向机构。

[0016] 进一步的,所述定位导向机构为凸块凹槽配合结构。

[0017] 进一步的,在所述滑动机构与机体之间还设有驱动机构,驱动所述滑动机构相对于所述机体在竖直方向上滑动。

[0018] 进一步的,所述机体的内部空间设有竖直方向的滑道,所述滑动机构为U型滑块,所述驱动机构为液压驱动机构,所述液压驱动机构的液压缸的两端分别连接所述U型滑块和所述机体,通过所述液压驱动机构的液压缸中活塞杆的伸缩驱动所述U型滑块在所述机体的滑道中滑动;所述连杆包括左连杆和右连杆,所述抓斗体包括左抓斗体和右抓斗体,分别通过所述左连杆和右连杆与所述U型滑块连接。

[0019] 进一步的,所述抓斗体包括构成斗身的弧形板、中底板、前底板和相互平行的两个侧板,在所述中底板和前底板上固接有多个斗齿,在所述两个侧板上对应于所述前底板的垂直方向的位置还分别固接有两个边板,在所述两个侧板之间设有圆钢,所述两个侧板上还分别设有限制所述抓斗体最大张开角度的限位板,在所述抓斗体分别与所述抓斗支座和连杆的铰接孔上设有轴套和环板。

[0020] 基于上述技术方案,本实用新型在连续墙抓斗的机体和抓斗支座之间设置了弹性装置,使得机体、弹性装置和抓斗支座共同构成一微幅弹性振动系统,进而使抓斗体在连续墙抓斗施工时微幅摆动,从而在连续墙抓斗自重下落时使抓斗体上的斗齿、前底板侧面与作业介质脱离接触,只有斗齿的齿尖和前底板的下底面与作业介质保持紧密的接触,通过形成这样的受力分布规律来增强抓斗体继续侵入作业介质的能力;这种微幅弹性振动系统可以根据抓取作业介质的力学特性的不同,自动调整斗齿的入土角度,有效保护斗齿不被掰断,且最大程度的提高抓取效率;在卸料时,利用抓斗体的微幅摆动作用使附着在抓斗体上的作业介质更容易脱落。

附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本申请的一部分,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0022] 图1为现有的连续墙液压抓斗的结构示意图。

[0023] 图2为现有的连续墙液压抓斗的等效曲柄滑块机构的原理示意图。

[0024] 图3为现有的连续墙液压抓斗在自重下落阶段结束后斗齿受力分布图。

[0025] 图4为本实用新型连续墙抓斗的一实施例的结构示意图。

[0026] 图5为本实用新型连续墙抓斗实施例的等效曲柄滑块机构的原理示意图。

[0027] 图 6 为本实用新型连续墙抓斗实施例中抓斗的结构示意图。

[0028] 附图标记说明 :a1—机体 ;a2—液压油缸 ;a3—滑块 ;a4、a10—连杆 ;a5、a8—限位块 ;a6、a7—抓斗体 ;a9—支座 ;1—机体 ;2—液压驱动机构 ;3—滑动机构 ;4、10—连杆 ;5、8—限位块 ;6、7—抓斗体 ;9—抓斗支座 ;11—弹性装置 ;61—弧形板 ;62—中底板 ;63—前底板 ;64—侧板 ;65—斗齿 ;66—边板 ;67—限位板 ;68、69—铰接孔。

具体实施方式

[0029] 下面通过附图和实施例,对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

[0030] 为方便说明现有的连续墙液压抓斗所存在问题的解决路径,先从现有的连续墙液压抓斗的结构进行分析。如图 1 所示,为现有的连续墙液压抓斗的结构示意图。从图中可以看到由液压油缸 a2 带动的滑块 a3 在竖直方向上运动,通过连杆 a4、a10 带动抓斗体 a6、a7 相对于支座 a9 转动。滑块 a3、连杆 a4、a10 和抓斗体 a6、a7 共同形成了等效的曲柄滑块机构,如图 2 所示。B 和 B' 的竖直移动,使得 A 和 A' 分别绕 O 和 O' 转动,以实现抓斗体的张开和闭合等动作。

[0031] 在研究现有的抓斗体的侵入深度的问题上,发明人作了一系列的试验,其中图 3 为现有的连续墙液压抓斗在自重下落阶段结束后斗齿受力分布图。在图中,球形颗粒为待抓取的作业介质,而利用作业介质间以及作业介质与抓斗体表面间接触点处的一条线段的粗细来代表该点的接触力的大小,线段的方向代表该点接触力的方向。通过观察本图,可以看到在自重下落阶段,现有的抓斗体的斗齿齿尖处受力较小,左侧面完全不受力,而右侧面受力最大,转斗整体受阻力很大。通过这样的观察和分析,发明人发现如果改善目前转斗体的斗齿受力状态则可能极大程度的改善抓斗体的侵入深度。

[0032] 为改善斗齿受力状态,发明人考虑采用一种使斗齿和前底板左右侧面受力动态减小的机制。如图 4 所示,为本实用新型连续墙抓斗的一实施例的结构示意图。在本实施例中,连续墙抓斗包括 :机体 1、滑动机构 3、抓斗支座 9 和抓斗体 6、7,滑动机构 3 设于机体 1 的内部空间,并相对于机体 1 能够在竖直方向上滑动,抓斗体 6、7 铰接在抓斗支座 9 上,并通过连杆 4、10 与滑动机构 3 连接,抓斗体 6、7、滑动机构 3 和连杆 4、10 形成等效的曲柄—滑块机构,机体 1 与抓斗支座 9 之间还设有弹性装置 11,机体 1、弹性装置 11 和抓斗支座 9 共同构成一微幅弹性振动系统,使抓斗体 6、7 在连续墙抓斗施工时微幅摆动。

[0033] 图 5 为本实用新型连续墙抓斗实施例的等效曲柄滑块机构的原理示意图。滑动机构所在的 B 点与抓斗体上的铰点 A 之间的连杆的长度是不变的,而机体、弹性装置和抓斗支座所形成的微幅弹性振动系统在被扰动后,滑动机构所在的 B 点与抓斗体和抓斗支座的铰点 O 之间的距离则会发生微小幅度的周期性变化,进而引起抓斗体围绕铰点 O 产生微小幅度的摆动作用。这样在连续墙抓斗在自重下落阶段斗齿处于受力状态下为抓斗体增加一个微幅的摆动,则斗齿随转斗体摆动到中间的平衡位置时,斗齿和前底板左右两侧的受力会大大减弱或消失,使得斗齿能够在抓斗体自重的作用下继续向下侵入作业介质,这样就以一种微幅弹性振动系统来使斗齿和前底板左右侧面受力动态减小,进而实现斗齿受力情况的改善。

[0034] 在液压闭斗阶段,现有的连续墙液压抓斗面临着选择适合的斗齿入土角度在取土效率和斗齿损坏两方面折衷的境地,而本实用新型所实现的微幅弹性振动系统则可以使抓

斗体在抓取作业介质时,通过弹性变形来适应不同的作业介质。在使用时可以对斗齿的入土角度可以适当取偏大的数值,以获得更高的工作效率,当遇到较大的岩石或者硬质点时,抓斗支座与机体之间的弹性装置会发生弹性变形,导致铰点 O 和铰点 B 间的距离发生改变,这可以自动的减小斗齿的入土角度,以保护斗齿。

[0035] 另外,本实用新型所实现的微幅弹性振动系统在张斗卸料阶段也能够发挥作用,现有的连续墙液压抓斗只能够依靠刮板的刮削作用和抓斗体与限位块间的冲击作用完成作业介质的卸料,而本实用新型的连续墙抓斗除了可以利用上述两种作用之外,还能够利用抓斗体绕着抓斗支座上的铰点的微幅摆动作用加速作业介质的卸料过程。

[0036] 在上述本实用新型的连续墙抓斗的实施例中,机体和抓斗支座通过弹性装置形成微幅弹性振动系统,而微幅弹性振动系统的形成方式和结构是多种多样的,为限制机体与抓斗支座之间的微幅运动方向和幅度,可以在机体与抓斗支座之间设置限制抓斗支座相对于机体在竖直方向上发生微幅运动的定位导向机构。例如图 4 所示的结构,在机体下方表面挖设凹槽,在抓斗支座上表面设置凸块,通过凸块凹槽配合结构来对两者之间的微幅运动进行定位导向,弹性装置就设置在凸块与凹槽底部之间。反之,也可以在机体下方表面设置凸块,在抓斗支座上表面挖设凹槽,通过凸块凹槽配合结构来两者之间的微幅运动进行定位导向。除此之外,还可以有其它的形式,例如抓斗支座的上方套在机体下方的结构上,利用套接的结构来进行定位导向等,这里不再一一赘述。

[0037] 弹性装置可以为至少一个弹性元件,根据弹性装置的设置位置、设置形式以及机体和抓斗支座之间的结构关系可选择一个或多个弹性元件来实现。而弹性元件可采用橡胶垫、钢簧、复合弹簧或空气弹簧等,通过弹性元件可以实现抓斗体的被动振动。弹性装置也可以是至少一个主动弹性控制机构,例如电磁振荡器等,可以实现抓斗体的主动控制。

[0038] 为了实现抓斗体的抓取和卸料,需要驱动滑动机构相对于机体在竖直方向上滑动,因此可以在滑动机构与机体之间设置驱动机构,该驱动机构优选图 4 中示出的液压驱动机构 2,也可以采用其它形式的驱动机构,例如齿轮齿条驱动机构等。

[0039] 在机体 1 的内部空间可以设置竖直方向的滑道,而滑动机构 3 可采用图 4 所示的 U 型滑块,液压驱动机构 2 的液压缸的两端可以分别连接 U 型滑块和机体 1,通过液压驱动机构的液压缸中活塞杆的伸缩驱动 U 型滑块在机体 1 的滑道中滑动。

[0040] 连杆 4、10 可以包括左连杆和右连杆,而抓斗体 6、7 包括左抓斗体和右抓斗体,分别通过左连杆和右连杆与 U 型滑块连接。从图上看 U 型滑块具有两个侧边可以用来与左连杆和右连杆铰接,并且可以在机体 1 的滑道中滑动,而 U 型滑块的底部则可以用来连接液压缸,U 型滑块所形成的半封闭凹入结构又可以容纳液压缸,并为液压缸伸缩进行导向。

[0041] 如图 6 所示,抓斗体可以具体包括构成斗身的弧形板 61、中底板 62、前底板 63 和相互平行的两个侧板 64,在中底板 62 和前底板 63 上固接有多个斗齿 65,在两个侧板 64 上对应于前底板 63 的垂直方向的位置还可以分别固接两个边板 66,还可以在两个侧板 64 之间设置圆钢(图中未示出),可以起到加强抓斗体强度的作用。两个侧板 64 上还可以分别设有限制抓斗体最大张开角度的限位板 67,限位板 67 可以和图 4 中的限位块 5、8 一起限制抓斗体的最大张开角度,并且在卸料过程中实现磕料的作用。在抓斗体与抓斗支座的铰接孔 68 (销轴孔)上还可以设置轴套和环板,用来加强销轴孔的强度,在抓斗体与连杆的铰接孔 69 (销轴孔)上也可以设置轴套和环板,用来加强销轴孔的强度。

[0042] 通过上述对本实用新型连续墙抓斗实施例的说明,可以理解本实用新型相比于现有的连续墙液压抓斗至少具有以下优点之一:

[0043] 1 侵入能力强:在自重下落过程中,通过抓斗体的微幅摆动,使得斗齿及斗身前底板的左、右侧面与其周围的作业介质脱离了接触,而只有斗齿的齿尖及斗身前底板下底面与作业介质保持紧密的接触;斗齿及斗身前底板的这种受力分布规律增强了整个液压抓斗继续侵入作业介质的能力。

[0044] 2 斗齿寿命长:斗齿的入土角度太大,抓取能力有所提高,但是斗齿容易掰断;斗齿入土角度太小,虽然斗齿使用寿命有所提高,但是抓取能力大大降低,而本实用新型将现有的刚性连接改为弹性连接之后,则可以根据抓取作业介质力学特性的不同,而自动地增加或者减小斗齿的入土角度,在有效保护斗齿不被掰断的同时最大程度提高其抓取效率。

[0045] 3 卸料效率高:在保留原来刮土板刮削及抓斗体与限位块间冲击作用力的基础上,又增加了抓斗体的微幅摆动作用,使得附着于抓斗体上的作业介质更加容易脱落。

[0046] 4 结构简单,加工方便,成本低廉:与原液压抓斗相比,本实用新型在设备改造方面可以仅在支座与机体之间增加弹性装置即可,基本上保留了原液压抓斗结构简单,加工方便的优点,并且不会增加任何的制造成本。

[0047] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本实用新型技术方案的精神,其均应涵盖在本实用新型请求保护的技术方案范围当中。

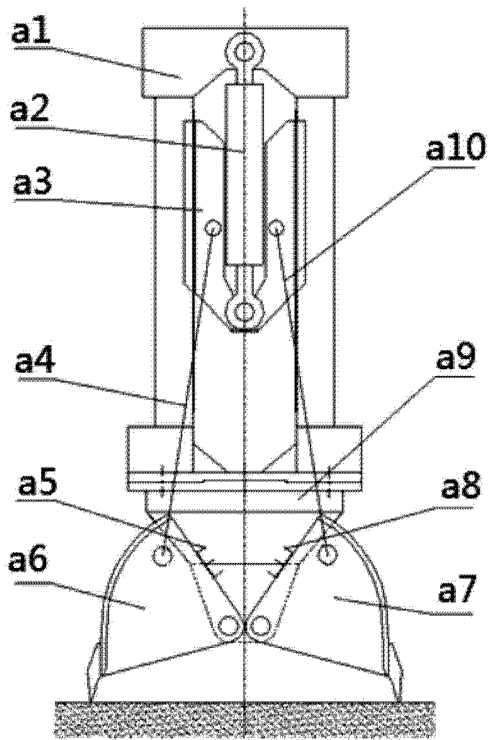


图 1

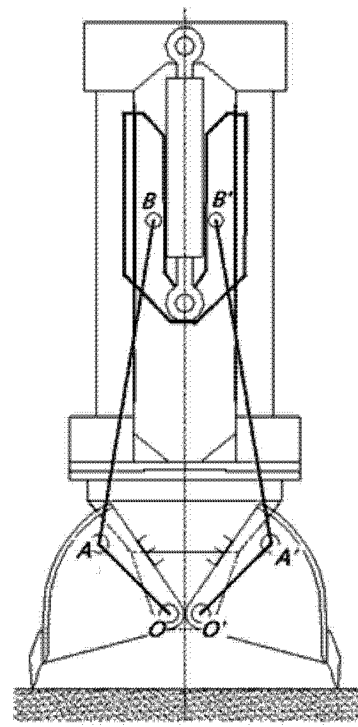


图 2

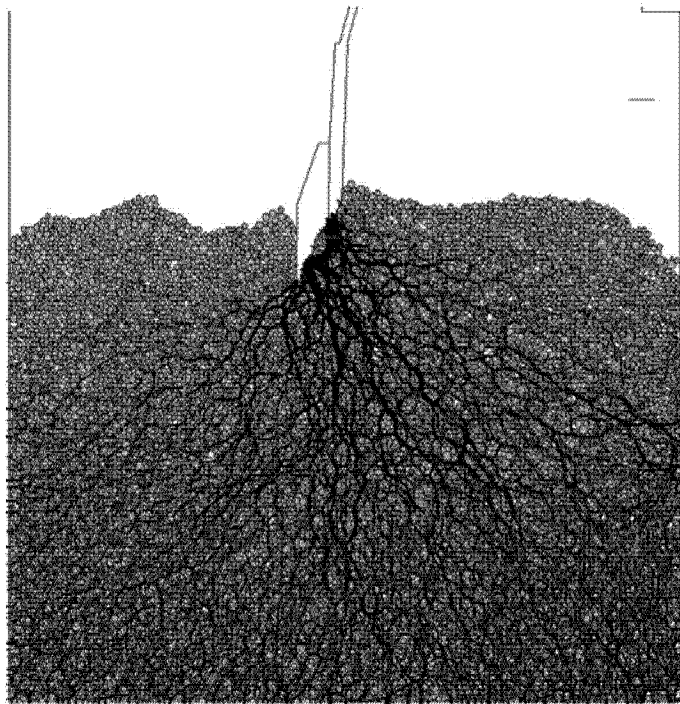


图 3

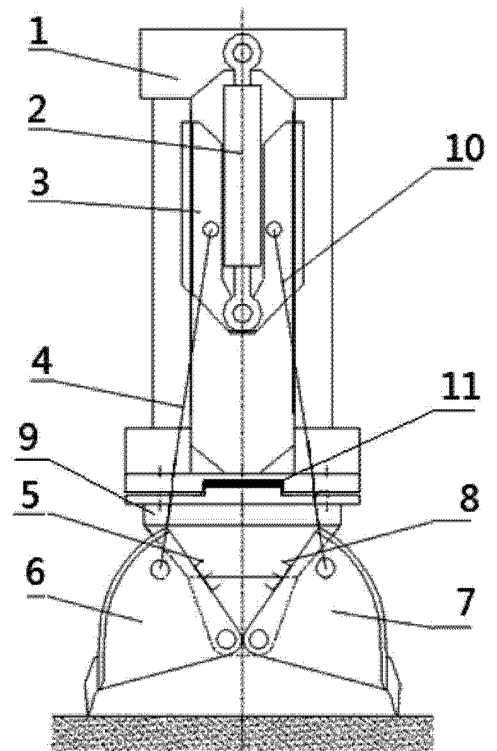


图 4

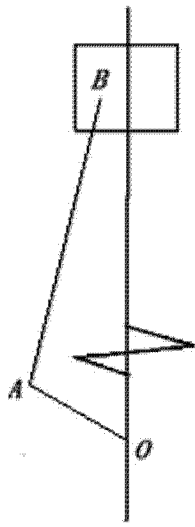


图 5

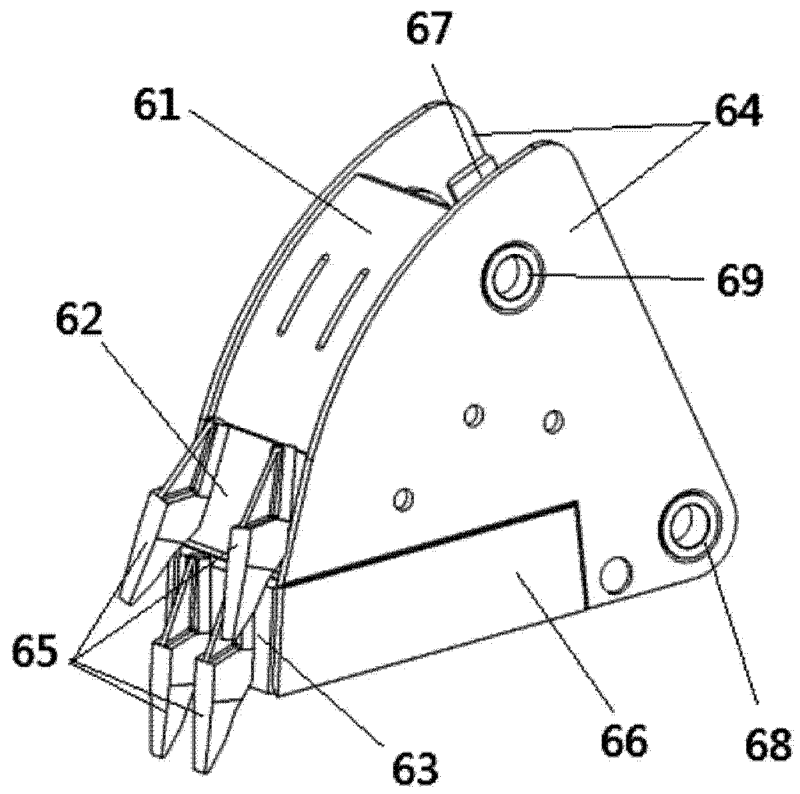


图 6