(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104389607 B
(45)授权公告日 2016.06.08

(21)申请号 201410565146.0

(22)申请日 2014.10.22

(73)专利权人 中铁工程装备集团有限公司
地址 450000 河南省郑州市经济技术开发区第六大街99号

(72)发明人 肖威 卓兴建 王杜娟 贾连辉 杨聚辉 周倩 秦庆华

(74)专利代理机构 郑州优盾知识产权代理有限公司 41125
代理人 张绍琳 郑园

(51)Int.Cl.
E21B 7/00(2006.01)
E21D 1/08(2006.01)
E21D 7/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 103924977 A,2014.07.16,
CN 101603410 A,2009.12.16,
CN 101298830 A,2008.11.05,
CN 103850687 A,2014.06.11,
CN 103670420 A,2014.03.26,
CN 102493809 A,2012.06.13,
CN 103452559 A,2013.12.18,
JP 2000008763 A,2000.01.11,
US 4227583 A,1980.10.14,

审查员 卢岩

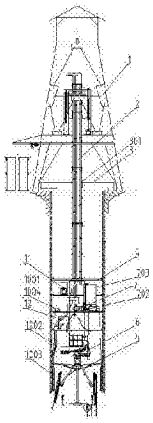
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

新型钻爆法竖井钻机

(57)摘要

一种新型钻爆法竖井钻机，主要包括井架、数控伞钻、装载机、设备悬吊系统、排水系统、通风系统、出渣系统、井壁浇筑系统、井底吊盘、液压站和控制室，设备悬吊系统包括中心立柱、立柱提升机构和封口平车，中心立柱与立柱提升机构相连接，中心立柱延伸至井下，中心立柱下部连接井底吊盘；井架和封口平车安装在井口上，立柱提升机构固定安装在井架上；中心立柱下端安装装载机，中心立柱内部安装数控伞钻，液压站、排水系统、控制室安装在井底吊盘上。本发明采用加强井架，通过井架、设备悬吊系统，设备间连接可靠，使施工更安全。数控伞钻施工无需升井、全自动化控制，提高施工效率；装载机装渣效率更高，操作更方便，进一步提高出渣效率。



CN 104389607 B

1.一种新型钻爆法竖井钻机，主要包括井架、数控伞钻、装载机、设备悬吊系统、排水系统、通风系统、出渣系统、井壁浇筑系统、井底吊盘、液压站和控制室，其特征在于所述设备悬吊系统包括中心立柱、立柱提升机构和封口平车，中心立柱与立柱提升机构相连接，中心立柱延伸至井下，中心立柱下部连接井底吊盘、穿过井底吊盘；所述井架和封口平车安装在井口上，立柱提升机构固定安装在井架上；所述中心立柱下端安装有装载机，中心立柱内部安装有数控伞钻，液压站、排水系统、控制室安装在井底吊盘上；所述数控伞钻包括凿岩机、推进梁、多臂伞架、伞钻支腿、伞钻吊机、动力站和伞钻支架；所述伞钻吊机设置在中心立柱内，伞钻吊机下方悬吊有伞钻支架，动力站、多臂伞架、伞钻支腿设置在伞钻支架上；所述多臂伞架上安装有推进梁，推进梁上安装有凿岩机，动力站为凿岩机、多臂伞架提供控制动力。

2.根据权利要求1 所述的新型钻爆法竖井钻机，其特征在于，所述立柱提升机构包括提升架、提升立柱和提升油缸，所述提升架安装在提升立柱上，提升油缸一端安装在提升架上、一端安装在提升立柱上；所述封口平车上安装有立柱固定架；所述中心立柱穿过提升架和立柱固定架，提升油缸控制提升架的上下移动，提升架带动中心立柱的上下移动。

3.根据权利要求1 所述的新型钻爆法竖井钻机，其特征在于，所述中心立柱包括立柱主体、轨道、排水管、压风管、溜灰管、电缆、通讯电缆和拔管卡点；所述轨道竖直固定安装于立柱主体的对称两侧；所述排水管、压风管、溜灰管、电缆和通讯电缆固定在立柱主体的外侧；所述拔管卡点间隔焊接在立柱主体上；所述立柱主体为整体焊接，立柱主体的两端焊接连接法兰。

4.根据权利要求1 所述的新型钻爆法竖井钻机，其特征在于，所述装载机包括铲斗、铲斗臂、大臂、小回转机构、大回转机构和渣土仓；所述大回转机构安装于中心立柱上，装载机整体安装于大回转机构上，小回转机构安装于装载机大回转机构上，大臂安装于小回转机构上，小回转机构通过油缸与大臂相连接；铲斗臂安装在大臂上，大臂通过油缸与铲斗臂相连接；铲斗安装在铲斗臂上，铲斗臂通过油缸与铲斗相连接；渣土仓安装在小回转机构的上方；所述大回转机构可实现绕中心立柱的360°旋转，小回转机构可实现自身的360°旋转，油缸控制铲斗、铲斗臂、大臂的动作实现拢渣、装渣，并覆盖井底全断面。

5.根据权利要求1 所述的新型钻爆法竖井钻机，其特征在于，所述井架包括井架主体、立柱提升机构、吊机、翻矸平台、溜渣槽、天轮平台和天轮；所述井架主体安装在井口，天轮平台安装在井架主体的上部，翻矸平台安装在井架主体的中部；所述溜渣槽安装在翻矸平台的下部，立柱提升机构安装在翻矸平台上。

6.根据权利要求1 或3 所述的新型钻爆法竖井钻机，其特征在于，所述通风系统包括井下风机和立柱主体内的通道。

7.根据权利要求1 所述的新型钻爆法竖井钻机，其特征在于，所述排水系统包括潜水泵、多级卧泵、水仓和排水管。

8.根据权利要求1 或4 所述的新型钻爆法竖井钻机，其特征在于，所述出渣系统包括绞车、吊桶、装载机、安装在井架上的翻矸平台和溜渣槽；所述绞车设在地面上，绞车通过井架上的天轮平台与吊桶相连接。

9.根据权利要求1 或2 所述的新型钻爆法竖井钻机，其特征在于，所述井壁浇筑系统包括固定在立柱主体上的溜灰管、井下搅拌器、竹节管、伸缩模板。

新型钻爆法竖井钻机

技术领域

[0001] 本发明涉及钻机机械的技术领域，具体涉及一种用于矿产开采或建设施工用竖井、辅助类竖井建设的新型钻爆法竖井钻机。

背景技术

[0002] 目前钻爆法利用标准井架、气动伞钻、抓岩机、绞车、稳车、吊盘等传统钻爆法设备进行施工。从伞钻钻进炮眼、装药、爆破，到出渣、立模支护，该施工方法经过几十年的发展已经达到顶峰，施工效率难以进一步提高，工作环境难以改善，而目前仍无大型机械化、自动化的竖井开凿设备。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种新型钻爆法竖井钻机，提高了施工效率，增加了施工的安全性，同时大大改善了施工的环境，实现了高效、安全的立井开凿施工。

[0004] 为了解决上述技术问题，本发明的技术方案是：一种新型钻爆法竖井钻机，主要包括井架、数控伞钻、装载机、设备悬吊系统、排水系统、通风系统、出渣系统、井壁浇筑系统、井底吊盘、液压站和控制室，所述设备悬吊系统包括中心立柱、立柱提升机构和封口平车，中心立柱与立柱提升机构相连接，中心立柱延伸至井下，中心立柱下部连接井底吊盘、穿过井底吊盘；所述井架和封口平车安装在井口上，立柱提升机构固定安装在井架上；所述中心立柱下端安装有装载机，中心立柱内部安装有数控伞钻，液压站、排水系统、控制室安装在井底吊盘上。

[0005] 所述立柱提升机构包括提升架、提升立柱和提升油缸，所述提升架安装在提升立柱上，提升油缸一端安装在提升架上、一端安装在提升立柱上；所述封口平车上安装有立柱固定架；所述中心立柱穿过提升架和立柱固定架，提升油缸控制提升架的上下移动，提升架带动中心立柱的上下移动。

[0006] 所述中心立柱包括立柱主体、轨道、排水管、压风管、溜灰管、电缆、通讯电缆和拔管卡点；所述轨道竖直固定安装于立柱主体的对称两侧；所述排水管、压风管、溜灰管、电缆和通讯电缆固定在立柱主体的外侧；所述拔管卡点间隔焊接在立柱主体上；所述立柱主体为整体焊接，立柱主体的两端焊接连接法兰。

[0007] 所述数控伞钻包括凿岩机、推进梁、多臂伞架、伞钻支腿、伞钻吊机、动力站和伞钻支架；所述伞钻吊机设置在中心立柱内，伞钻吊机下方悬吊有伞钻支架，动力站、多臂伞架、伞钻支腿设置在伞钻支架上；所述多臂伞架上安装有推进梁，推进梁上安装有凿岩机，动力站为凿岩机、多臂伞架提供控制动力。

[0008] 所述装载机包括铲斗、铲斗臂、大臂、小回转机构、大回转机构和渣土仓；所述大回转机构安装于中心立柱上，装载机整体安装于大回转机构上，小回转机构安装于装载机大回转机构上，大臂安装于小回转机构上，小回转机构通过油缸与大臂相连接；铲斗臂安装在大臂上，大臂通过油缸与铲斗臂相连接；铲斗安装在铲斗臂上，铲斗臂通过油缸与铲斗相连

接;渣土仓安装在小回转机构的上方;所述大回转机构可实现绕中心立柱的360°旋转,小回转机构可实现自身的360°旋转,油缸控制铲斗、铲斗臂、大臂的动作实现拢渣、装渣,并覆盖井底全断面。

[0009] 所述井架包括井架主体、立柱提升机构、吊机、翻矸平台、溜渣槽、天轮平台和天轮;所述井架主体安装在井口,天轮平台安装在井架主体的上部,翻矸平台安装在井架主体的中部;所述溜渣槽安装在翻矸平台的下部,立柱提升机构安装在翻矸平台上。

[0010] 所述通风系统包括井下风机和立柱主体内的通道。

[0011] 所述排水系统包括潜水泵、多级卧泵、水仓和排水管。

[0012] 所述出渣系统包括绞车、吊桶、装载机、安装在井架上的翻矸平台和溜渣槽;所述绞车设在地面上,绞车通过井架上的天轮平台与吊桶相连接。

[0013] 所述井壁浇筑系统包括固定在立柱主体上的溜灰管、井下搅拌器、竹节管、伸缩模板。

[0014] 本发明井架采用下部加强设计,以满足承载井下所有设备重量的需求,立柱提升机构可实现立柱及井下设备整体上下移动,简单可靠,便于控制;中心立柱将原分布于井筒周围的各种稳绳、管道集成安装,实现地面接管,更加方便快捷,井筒空间增大,简化了井筒布置;设备悬吊系统实现中心立柱及井底设备的上下或悬吊,井下设备与地面设备实现钢性连接,连接更可靠,设备上下运行更平稳,整体结构简单,且可满足地面接管需求,实现井口管线、立柱延伸,更加方便。本发明采用加强井架,通过井架、中心立柱、设备悬吊系统,将施工设备连接成为刚性的整体,由井架通过中心立柱承受井下所有设备重量,且设备间连接可靠,使施工更安全。数控伞钻施工无需升井、全自动化控制,提高施工效率,改善了工人作业环境。装载机具有更好的操控性,对工人的要求低,且装渣效率更高,操作更方便,进一步提高出渣效率。

附图说明

[0015] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进一步详细的说明,其中:

[0016] 图1为本发明的结构示意图。

[0017] 图2为本发明出渣时的结构示意图。

[0018] 图3为本发明的井架的结构示意图。

[0019] 图4为本发明的中心立柱的结构示意图。

[0020] 图5为本发明的立柱主体内部结构示意图。

[0021] 图6为本发明的数控伞钻的结构示意图。

[0022] 图7为本发明的装载机的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 一种新型钻爆法竖井钻机,包括井架1、中心立柱2、封口平车3、井底吊盘4、数控伞钻5、装载机6、排水系统7、通风系统8、出渣系统9、井壁浇筑系统10、液压站11和控制室12。井架1和封口平车3固定在井口上,封口平车3设置井架1底部内。井架1上安装有立柱提升机构102,中心立柱2与立柱提升机构102连接,中心立柱2延伸至井下,中心立柱2中部连接有若干个井底吊盘4。中心立柱2穿过井底吊盘4,下部安装有装载机6,中心立柱2下端内部安

装有数控伞钻5。液压站11、排水系统7、控制室12安装在井底吊盘4上。

[0024] 井架1包括井架主体101、立柱提升机构102、吊机103、翻矸平台104、溜渣槽105、天轮平台106和天轮107。井架主体101为塔形，固定安装在井口，天轮平台106安装在井架主体101内的上部，翻矸平台104安装在井架1主体内的中部。溜渣槽105安装在翻矸平台104下部，立柱提升机构102安装在翻矸平台104上。井架1采用传统的塔形井架形式，其底部采用箱梁替代原钢管结构的加强结构，增大井架1的承载能力，满足了井下设备的悬吊需求。井架1上设计翻矸平台104、溜渣槽105，使出渣实现自动化，提高了出渣效率，立柱提升机构102可实现中心立柱2及井下设备整体上下移动，简单可靠，便于控制。吊机103固定在翻矸平台104上的一侧，用于运输、安装中心立柱2及其他设备。

[0025] 中心立柱2为多功能的，包括立柱主体201、轨道202、排水管203、压风管204、溜灰管205、电缆206、通讯电缆207和拔管卡点208。中心立柱主体201为整体焊接立柱，其两端焊接连接法兰，轨道202固定于立柱主体201的两侧。电缆206和通讯电缆207设置在立柱主体201外侧。排水管203、压风管204、溜灰管205、电缆206和通讯电缆207固定在立柱主体201的外侧，分别通过螺栓和卡箍设置在立柱主体201外壁的四周。拔管卡点208以一定的间隔距离焊接在立柱主体201的外侧。中心立柱2取代了传统施工设备中大量稳车、稳绳的施工，将原分布于井筒周围的各种管道集成安装，可在地面进行管道延伸，更加方便快捷，井筒空间增大，立柱主体201上设计刚性轨道，使出渣速度更高、更安全。

[0026] 设备悬吊系统包括井架1上的立柱提升机构102、中心立柱2和封口平车3。立柱提升机构102包括提升架102-1、提升立柱102-2和提升油缸102-3。提升立柱102-2对称设有两个，安装在翻矸平台104上。提升架102-1安装在两个提升立柱102-2之间，提升立柱102-2内部均设有提升油缸102-3。提升油缸102-3一端安装在提升立柱102-2的上部，另一端固定安装在提升架102-1上。提升油缸102-3可以控制提升架102-1的上下移动。中心立柱2穿过提升架102-1，提升架102-1与中心立柱2通过拔管卡点208相连接，提升架102-1可以带动中心立柱2及其上的井底设备上下移动。封口平车3安装在井口，立柱固定架301安装在封口平车3上。中心立柱2穿过立柱固定架301，立柱固定架301将中心立柱2与封口平车3通过拔管卡点208相连接。设备悬吊系统通过提升架102-1、提升油缸102-3、立柱固定架301对中心立柱2夹紧、放开的配合，实现中心立柱2及其上的井底设备的上下或悬吊。设备悬吊系统使井下设备与地面设备实现钢性连接，连接更可靠，设备上下运行更平稳，整体结构简单，且可满足地面接管需求，实现井口管线、中心立柱2的延伸，更加方便。

[0027] 数控伞钻5包括凿岩机501、推进梁502、多臂伞架503、伞钻支腿504、伞钻吊机505、动力站506和伞钻支架507。数控伞钻5由伞钻吊机505悬吊在中心立柱2的立柱主体201内，无需升井，减少伞钻准备时间；多臂伞架503和伞钻支腿504通过液压缸安装在伞钻支架507上，液压缸与液压站11相连接，可以调节多臂伞架503和伞钻支腿504的方向；动力站506设置在伞钻吊机505下方，动力站506固定在伞钻支架507上。推进梁502安装于多臂伞架503上，凿岩机501安装于推进梁502上。伞钻支腿504可以支撑在井壁上。动力站506提供凿岩机501、多臂伞架503的控制动力。数控伞钻5整机采用编程控制，在地面或井底吊盘4的控制室12内控制数控伞钻5，实现自动安装、自动定位、自动钻孔的功能，提高数控伞钻5的钻进效率，进一步提高施工效率。数控伞钻5施工完成后，自动收拢并回收至中心立柱2的内部，且可以在井底吊盘4上进行检修维护。数控伞钻5施工无需升井、全自动化控制，提高施工效

率，改善工人作业环境。

[0028] 装载机6包括铲斗601、铲斗臂602、大臂603、小回转机构604、大回转机构605和渣土仓606。大回转机构605安装于中心立柱2上，装载机6整体安装在大回转机构605上，小回转机构604安装于大回转机构605上，大臂603安装于小回转机构604上，小回转机构604下部通过油缸与大臂603相连接；铲斗臂602安装在大臂603上，大臂603通过油缸与铲斗臂602相连接；铲斗601安装在铲斗臂602上，铲斗臂602通过油缸与铲斗601相连接。油缸与液压站11相连接。大回转机构605和小回转机构604上均设有回转马达。渣土仓606安装在小回转机构604的上方，位于大回转机构605的左下方。通过回转马达控制大回转机构605的动作，装载机6在大回转机构605的控制下实现绕中心立柱2的360°旋转，在小回转机构604的控制下实现自身的360°旋转，由油缸控制铲斗601、铲斗臂602、大臂603的动作实现拢渣、装渣，且可以实现覆盖井底的全断面。装载机6的正铲装载设计可自行挖掘、装渣，比原抓岩机具有更好的操控性，对工人的要求低，且可自行拢渣，无需挖掘机配合，装渣效率更高，操作更方便。在装载机6上部设计有渣土仓606，渣土仓606作为临时渣仓，在吊桶902离开时，装载机6可将渣土装入渣土仓606，在吊桶902到来时可通过渣土仓606直接将渣土装入吊桶902更加方便快捷，进一步提高了出渣效率。

[0029] 通风系统8包括井下风机801和立柱主体201内的通道，井下风机801固定设置在中心立柱2的立柱主体201内，位于伞钻吊机505的上端。通风系统8以立柱主体201内部为风道，采用井下风机801抽风式排风，通风更快，可以更好的排除井下的有害气体，保证了井下施工的安全。

[0030] 排水系统7包括潜水泵701、多级卧泵702、水仓703和排水管203。多级卧泵702分别连接排水管203和水仓703。多级卧泵702和水仓703设置在井底吊盘4上。潜水泵701将井底开挖面的水抽至水仓703，在水仓703沉淀后，由多级卧泵702将水仓703中的水经排水管203排到地面。排水系统7工作可靠，且经沉淀后，减少了水中硬质颗粒的含量，提高排水泵的寿命。

[0031] 出渣系统9包括绞车901、吊桶902、装载机6、翻矸平台104和溜渣槽105。绞车901设置在井口的地面上，位于井架1的两侧，绞车901通过设置在天伦平台106上的定滑轮与吊桶902相连接。吊桶902设置在中心立柱2的轨道202上，吊桶902可以在轨道202上滑动。爆破后井下产生的大量渣土由装载机6快速的装入渣土仓606，由渣土仓606将渣土快速的装入吊桶902内，通过绞车901迅速提升至翻矸平台104，通过翻矸平台104上的溜渣槽105将渣土堆放到井口，由渣车运输到指定地点。出渣系统9的设计连贯性好，吊桶902在轨道202上滑动装渣快，吊桶902离开后仍可通过渣土仓606进行出渣作业，且装载机6可控性更高，操作更快，效率更高，整体提高了设备的利用率，提高施工效率。

[0032] 井壁浇筑系统10包括溜灰管205、井下搅拌器1001、竹节管1002、伸缩模板1003、模板吊机1004。井下搅拌器1001和模板吊机1004设置在井底吊盘4上。溜灰管205与井下搅拌器1001相连接，井下搅拌器1001与竹节管1002相连接。模板吊机1004悬挂伸缩模板1003，伸缩模板1003固定在下方井壁的四周。在井口将混凝土直接倒入溜灰管205内，经溜灰管205进入井下搅拌器1001，搅拌器1001重新搅拌后，经过竹节管1002进入伸缩模板1003内，从而实现井壁的浇筑。井壁浇筑系统10实现了连续浇筑，减少施工人员，提高施工效率。

[0033] 本发明的工作过程如下：

[0034] 竖井前期施工完成，设备安装完毕后，采用数控伞钻5进行井底炮眼钻进施工，数控伞钻5由伞钻吊机505放下，人工控制伞钻支腿504的展开，将伞钻支腿504支撑到井筒四壁上，使数控伞钻5固定在井壁上；数控伞钻5固定完成后，控制室12启动数控伞钻5自动控制程序，使数控伞钻5的凿岩机501进行炮孔钻进，自动完成炮孔施工；炮孔钻进完成后，将数控伞钻5收入中心立柱2内，准备下一循环使用；由爆破工进行装药、连线，准备爆破施工，爆破前利用设备悬吊系统将中心立柱2上的井底吊盘4、数控伞钻5、装载机6等井下设备向上提升至爆破安全距离后实施爆破；爆破完成后，利用通风系统8排出井下烟尘，利用设备悬吊系统将井底设备下移至合适位置；待将井底烟尘排除完成后，利用出渣系统9进行出矸作业，即利用装载机6将渣土装入临时的渣土仓606中，由渣土仓606将渣土直接装入吊桶902，由位于地面的绞车901将吊桶902输送至翻矸平台104，经翻矸平台104上的溜渣槽105将渣土输送到指定位置；待渣土输送完成，找平井底后，进行井壁浇筑，即井壁钢筋绑扎作业后将井壁模板1003利用模板吊机1004下放置井壁浇筑位置，通过溜灰管205、井下搅拌机1001、竹节管1002将混凝土输送至井壁模板1003内，完成井壁浇筑，进入下一循环施工。

[0035] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式，并非用以限定本发明的范围，任何本领域的技术人员在不脱离本发明构思和原则的前提下所做出的等同变化与修改，均应属于本发明保护的范围。

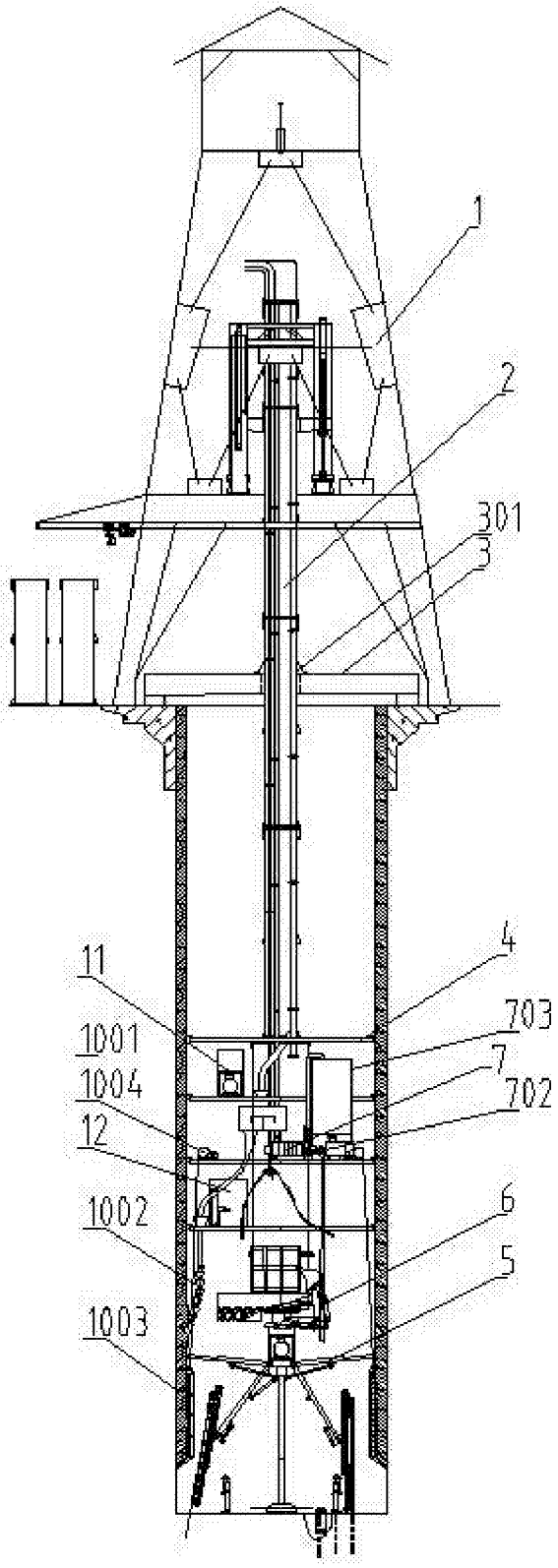


图1

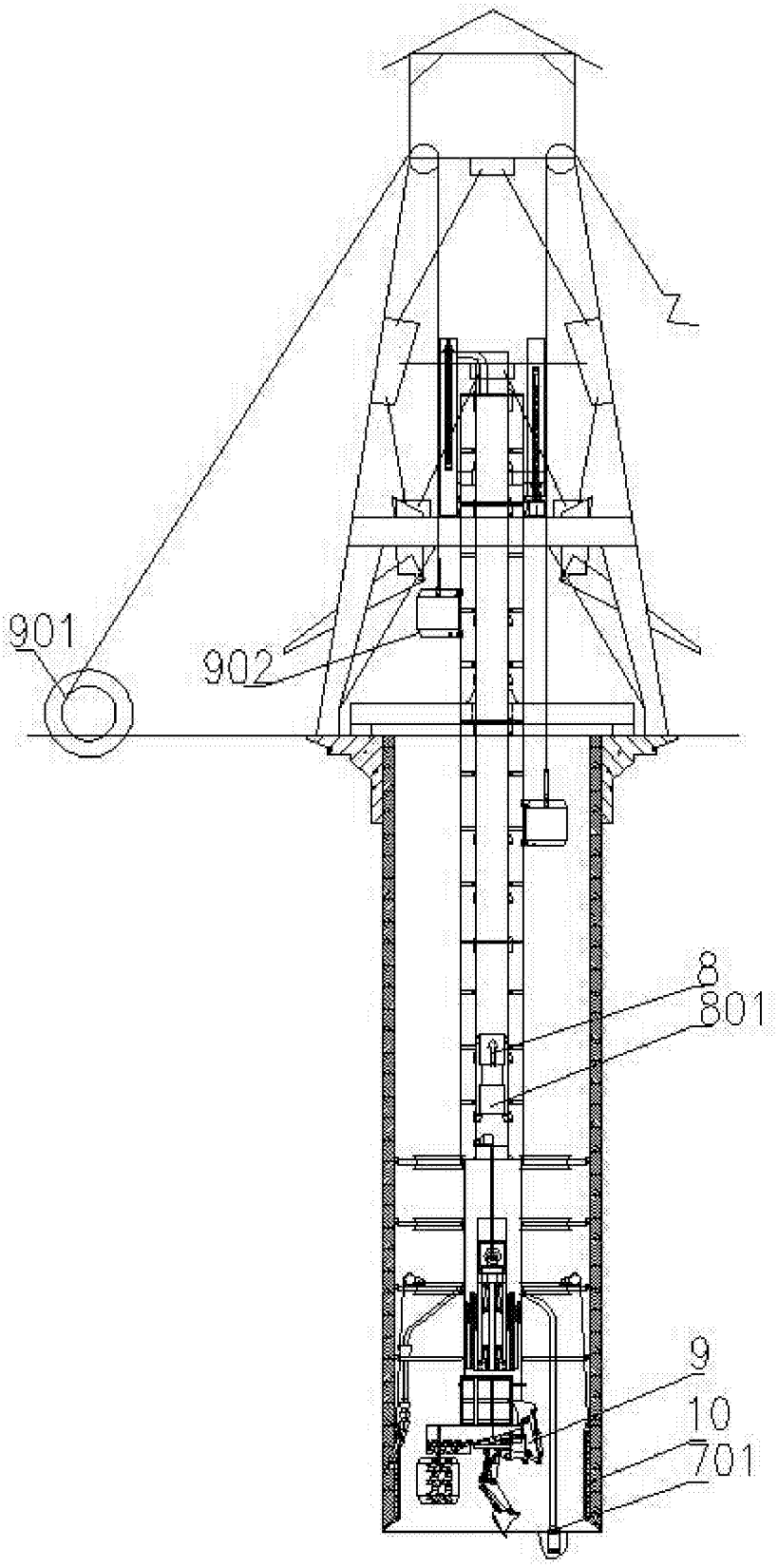


图2

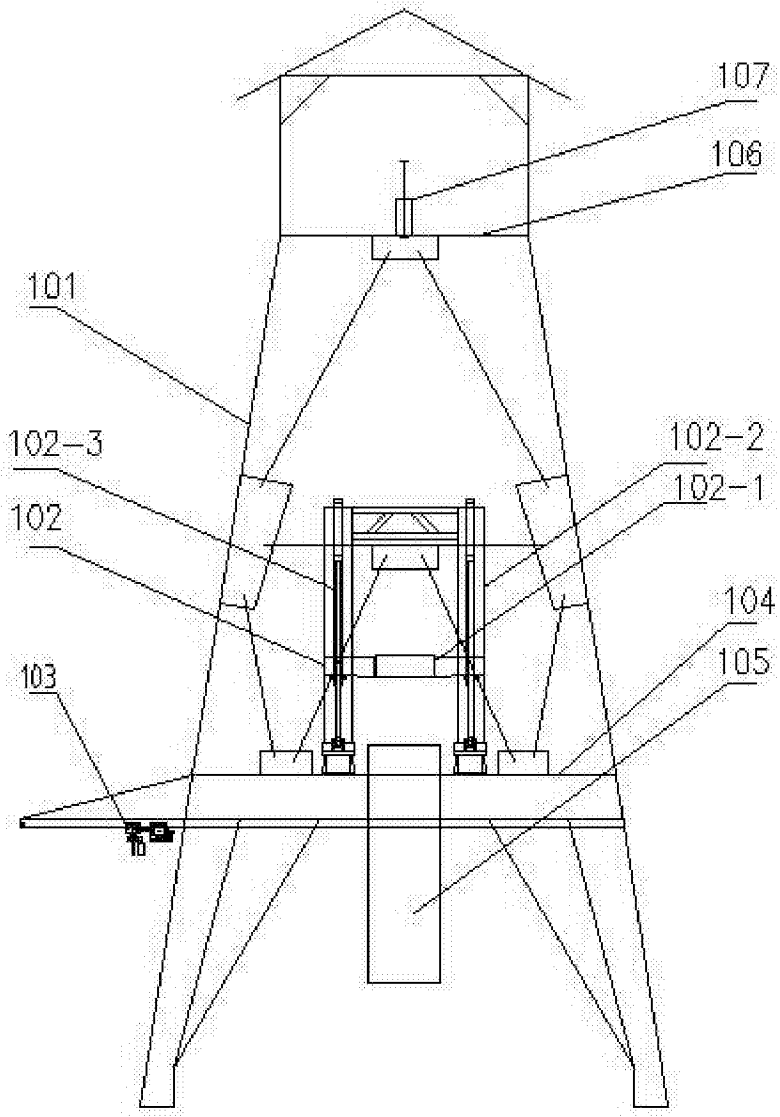


图3

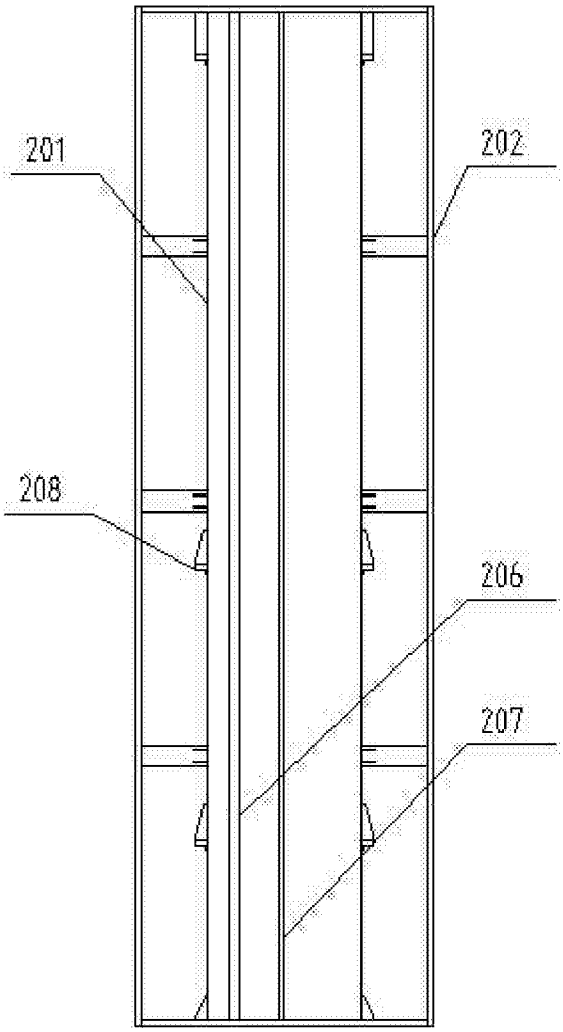


图4

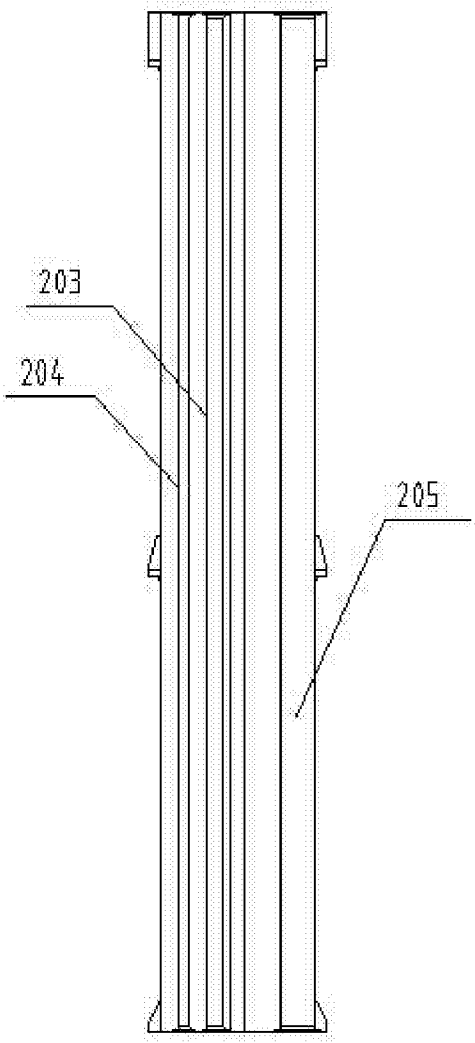


图5

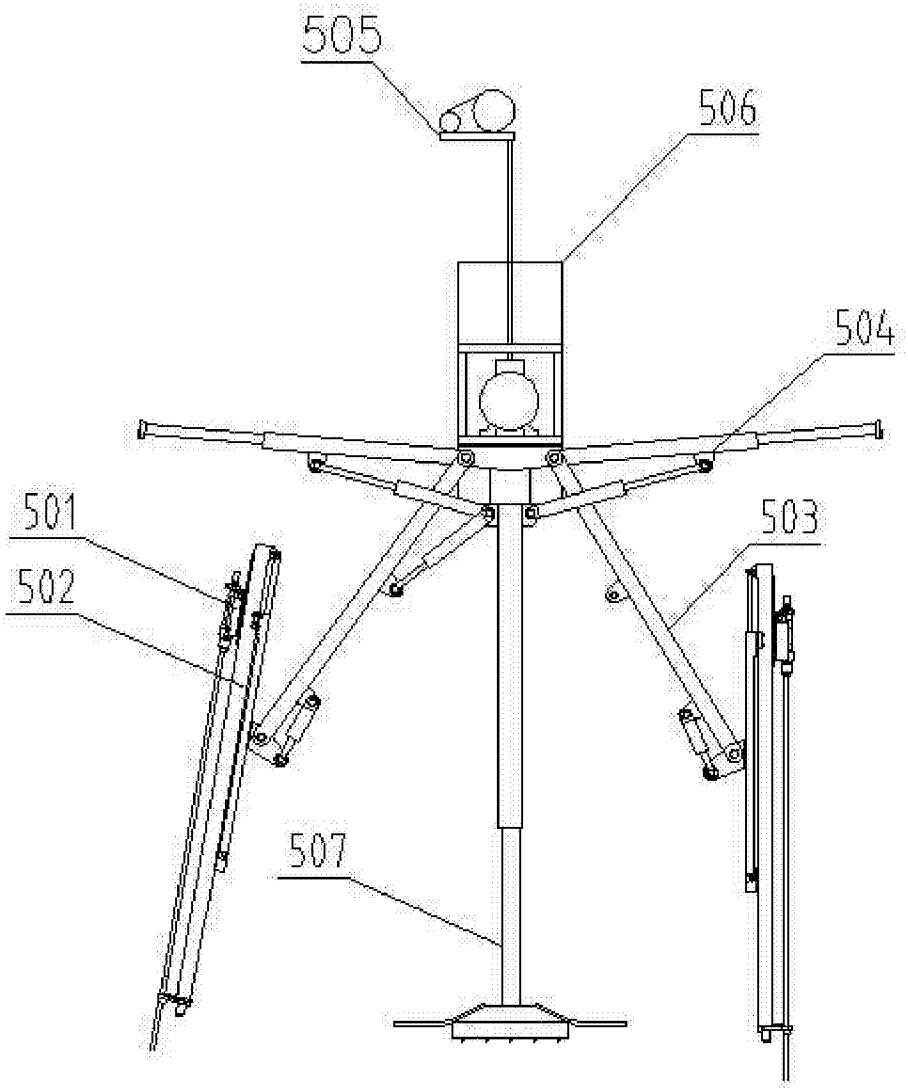


图6

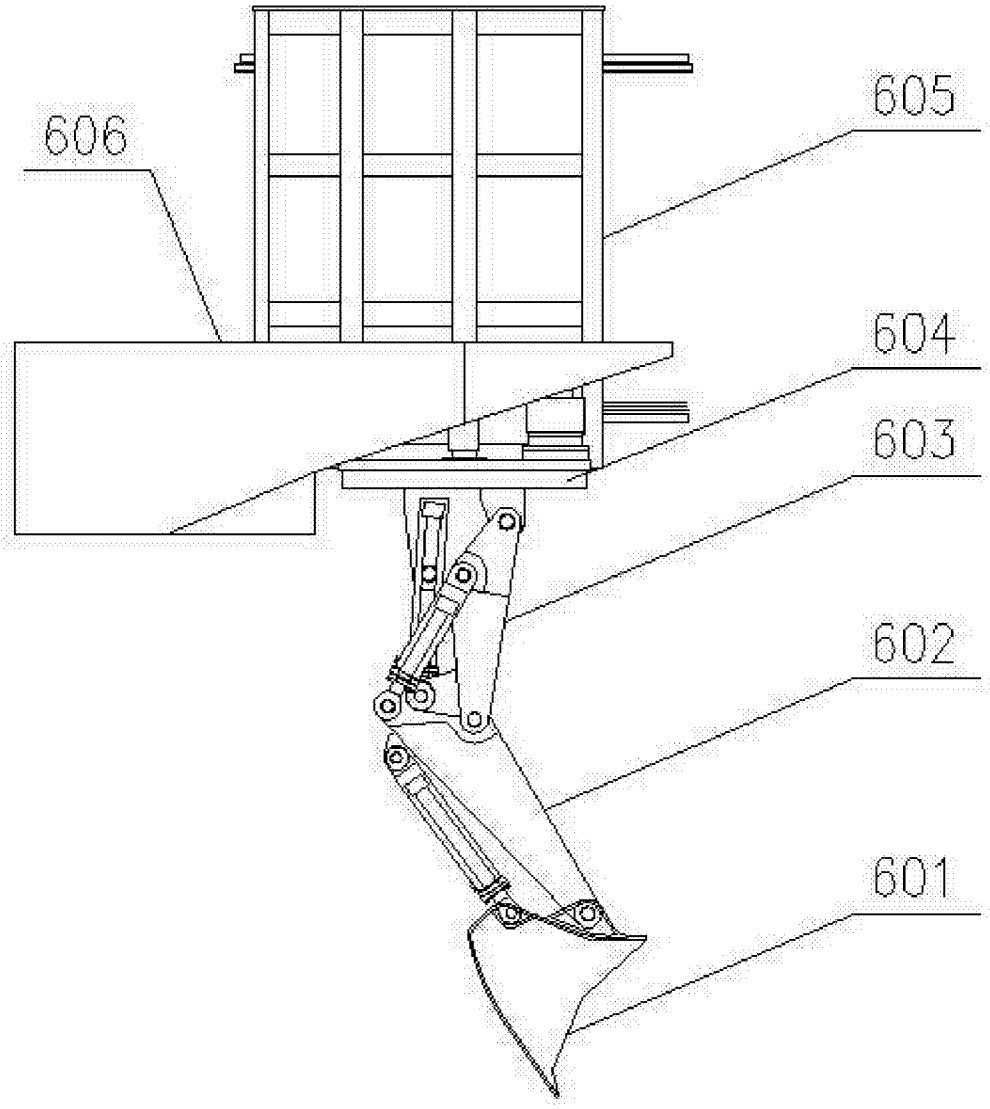


图7