



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108502110 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 26

(21) 申请号 201810453268.9

(22) 申请日 2018.05.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108502110 A

(43) 申请公布日 2018.09.07

(73) 专利权人 上海振华重工(集团)股份有限公司

地址 200125 上海市浦东新区东方路3261号

专利权人 中交天津航道局有限公司
上海船舶研究设计院

(72) 发明人 王学军 王立强 张润喜 陈刘明
尹刚 孟博 徐一平 刘杨 田彧

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 徐颖聪

(51) Int.Cl.

B63B 35/00 (2006.01)

E02D 15/10 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 2266873 A1, 2010.12.29

CN 208233307 U, 2018.12.14

CN 1109835 A, 1995.10.11

CN 204919564 U, 2015.12.30

EP 0668211 A1, 1995.08.23

EP 2492184 A1, 2012.08.29

US 2011206484 A1, 2011.08.25

US 2012267214 A1, 2012.10.25

WO 2016144176 A1, 2016.09.15

审查员 胡腾飞

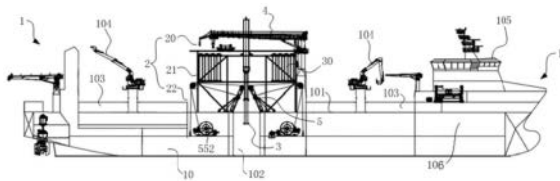
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54) 发明名称

落管抛石船

(57) 摘要

本发明涉及深海抛石设备技术领域,具体涉及一种用于深海抛石的落管抛石船,包括设有主甲板的船体、贯穿船体的月池、设于船体上的石料舱和送料装置、设于月池上方的抛石塔、设于抛石塔内的抛石管输送装置和抛石管组装装置。本发明的落管抛石船上的抛石管组装装置设于抛石塔内,结构紧凑,节约空间,同时,抛石管组装装置可以在抛石塔内进行抛石管线的立体化组装,使得抛石管线的组装更加高效,落管抛石船使用抛石管线进行深海水域的抛石作业,抛石管线深入深海海底,抛石效率高,可对抛石位置进行精确的控制,实现精确抛石,避免石料散失,节省石料,送料装置将石料舱内的石料输送入抛石管线,可以实现持续的、快速高效的抛石作业。



CN 108502110 B

1. 落管抛石船,其特征在于,包括:
船体,所述船体上设有主甲板;
月池,贯穿所述船体;
石料舱,设于所述船体上;
送料装置,设于所述主甲板上;
抛石塔,设于所述主甲板上且位于所述月池上方;
抛石管组装装置,设于所述抛石塔内,用于组装抛石管形成抛石管线;其中:
所述抛石塔包括:取管层,设有抛石管输送装置;组装层,设有所述抛石管组装装置,其中,所述抛石管输送装置用于输送所述抛石管进入所述抛石管组装装置;
所述抛石塔还包括存管层,用于存放所述抛石管,所述存管层设于所述取管层下方;
所述抛石管输送装置包括:取管行车,用于夹取和输送所述抛石管;行车轨道,用于支撑和引导所述取管行车运动,其中,所述取管行车上设有取管夹持机构,所述取管夹持机构用于夹取、提升、旋转所述抛石管;
所述取管夹持机构包括旋转油缸和旋转控制器,所述旋转控制器控制所述旋转油缸旋转;
所述取管夹持机构还包括一个管状主体,所述管状主体的上端包括带有凸缘的盘状封板,所述管状主体通过所述盘状封板的凸缘挂装在所述取管行车上,所述管状主体上设有一对所述旋转油缸,所述盘状封板上设有用于控制所述旋转油缸伸缩的所述旋转控制器,所述管状主体在所述旋转油缸的作用下发生转动。
2. 如权利要求1所述的落管抛石船,其特征在于,所述抛石管组装装置包括:
接管塔架,设于所述抛石塔内;
持管升降机构,设于所述接管塔架上,用于夹持和对接所述抛石管;
对中机构,设于所述接管塔架上,用于调整所述抛石管的姿态,使所述抛石管与所述抛石管线进行对接;
吊管滑轮架,设于所述抛石塔内的所述主甲板上,用于承载所述抛石管线。
3. 如权利要求2所述的落管抛石船,其特征在于,所述接管塔架上设有:
电动绞车,所述电动绞车通过牵引绳与所述持管升降机构连接;
塔架轨道,竖直设于所述接管塔架上,用于引导和支撑所述持管升降机构做升降运动;
塔架调整油缸,一端设于所述抛石塔上,另一端通过旋转铰点与所述接管塔架连接。
4. 如权利要求2所述的落管抛石船,其特征在于,所述持管升降机构上设有扳手油缸,用于打开所述抛石管上的锁绳销。
5. 如权利要求2所述的落管抛石船,其特征在于,所述吊管滑轮架包括:
管线滑轮架,相对设置于所述抛石管两侧的所述主甲板上,用于承载所述抛石管线;
ROV滑轮架,相对设置于所述主甲板上,用于承载设于所述抛石管线下端的ROV机器人;
落管绞车,设于所述船体内,通过绕于所述管线滑轮架的牵引绳牵引所述抛石管线升降;
ROV绞车,设于所述船体内,通过绕于所述ROV滑轮架的牵引绳牵引所述ROV机器人升降。
6. 如权利要求5所述的落管抛石船,其特征在于,所述主甲板上设有俯仰油缸,所述俯

仰油缸一端与所述管线滑轮架铰接,另一端与所述主甲板铰接,用于实现所述管线滑轮架靠近或远离所述抛石管。

7.如权利要求1所述的落管抛石船,其特征在于,所述船体为全焊接式钢质船体,所述船体为双底双壳结构,所述船体前部的所述主甲板上设有首楼。

8.如权利要求7所述的落管抛石船,其特征在于,所述船体的内部设有机舱,所述机舱设于所述首楼的下方。

9.如权利要求1所述的落管抛石船,其特征在于,所述月池设于所述船体的中部。

10.如权利要求1所述的落管抛石船,其特征在于,所述石料舱内均设有挖掘机,所述挖掘机用于将石料输送至所述送料装置。

11.如权利要求1或10所述的落管抛石船,其特征在于,所述送料装置包括:

固定式皮带输送机,设于所述主甲板上;

伸缩式皮带输送机,设于所述主甲板上,用于接收所述固定式皮带输送机输送的石料,并输送至所述月池上方。

12.如权利要求1所述的落管抛石船,其特征在于,还包括舷侧倾斜管抛石装置,所述舷侧倾斜管抛石装置设于所述船体舷侧的所述主甲板上。

13.如权利要求12所述的落管抛石船,其特征在于,所述舷侧倾斜管抛石装置包括:

刚性抛石管,用于浅水区域实施抛石作业;

持管翻转装置,与所述刚性抛石管上的铰接端铰接,用于将所述刚性抛石管推出;

管段支撑装置,用于支撑和堆放所述刚性抛石管;

刚性管绞车,设于所述主甲板上,通过绕于所述管段支撑装置中的牵引绳牵引所述刚性抛石管下落。

落管抛石船

技术领域

[0001] 本发明涉及深海抛石设备技术领域,具体涉及一种用于进行深海抛石的落管抛石船。

背景技术

[0002] 随着各种海底管线的广泛应用,包括海底沉管隧道、油气资源管道、生活水管道以及各种输电、通讯、检测线缆等。这些在海底铺设的管线,在铺设和使用过程中,受到各种外力影响如渔业生产、各种船舶锚泊和海洋潮流等,容易出现变形、断裂和泄露等损坏现象。另外,在海洋油气开发中,海底管线往往会因为海床的凹凸不平、地质条件的不稳定、人为的抛落重物等因素而造成损害。因此,需要对海底管线采取有效的保护措施。

[0003] 保护海底管线稳定与安全的措施很多,如挖沟、混泥土压块、砂袋回填、砂袋支撑、水下抛石等,这些措施各有优势,有时根据现场情况也会几项措施综合应用。在常规环境条件下,水下抛石是最有效、最经济、最可行的技术方案。

[0004] 随着工程应用水深的逐步加深,常规的抛石设备显得越来越不能满足抛石量和抛石效率上的要求。同时,现有的在水面上直接抛石的办法,石料散失多、损耗大、抛石效率低,也无法对抛石位置进行精确的控制。

[0005] 另外,传统进行水下抛石的抛石船,存在只能在浅水域抛石、抛石精度差、效率低等缺点,未能广泛应用于深水海洋石油开发工程中。而随着世界海洋石油开发趋向深水化,深海地质结构复杂化,简单的挖沟和填埋已经难以达到保护深海水下生产设施稳定性的目的。因此,有必要设计一种效率高、精度高、适用于深水抛石的抛石设备。

发明内容

[0006] 本发明的实施例提出了一种落管抛石船,用于解决现有抛石船存在的只能在浅水域抛石、抛石精度差、效率低的问题。

[0007] 本发明的实施例提出了一种落管抛石船,包括船体,船体上设有主甲板;月池,贯穿船体;石料舱,设于船体上;送料装置,设于主甲板上;抛石塔,设于主甲板上且位于月池上方;抛石管组装装置,设于抛石塔内,用于组装抛石管形成抛石管线。

[0008] 进一步地,抛石塔包括取管层,设有抛石管输送装置;组装层,设有抛石管组装装置,其中,抛石管输送装置用于输送抛石管进入抛石管组装装置。

[0009] 进一步地,抛石塔还包括存管层,用于存放抛石管,存管层设于取管层下方。

[0010] 进一步地,抛石管输送装置包括取管行车,用于夹取和输送抛石管;行车轨道,用于支撑和引导取管行车运动,其中,取管行车上设有取管夹持机构,取管夹持机构用于夹取、提升、旋转抛石管。

[0011] 进一步地,取管夹持机构包括旋转油缸和旋转控制器,旋转控制器控制旋转油缸旋转。

[0012] 进一步地,抛石管组装装置包括接管塔架,设于抛石塔内;持管升降机构,设于接

管塔架上,用于夹持和对接抛石管;对中机构,设于接管塔架上,用于调整抛石管的姿态,使抛石管与抛石管线进行对接;吊管滑轮架,设于抛石塔内的主甲板上,用于承载抛石管线。

[0013] 进一步地,接管塔架上设有电动绞车,电动绞车通过牵引绳与持管升降机构连接;塔架轨道,竖直设于接管塔架上,用于引导和支撑持管升降机构做升降运动;塔架调整油缸,一端设于抛石塔上,另一端通过旋转铰点与接管塔架连接。

[0014] 进一步地,持管升降机构上设有扳手油缸,用于打开抛石管上的锁绳销。

[0015] 进一步地,吊管滑轮架包括管线滑轮架,相对设置于抛石管两侧的主甲板上,用于承载抛石管线;ROV滑轮架,相对设置于主甲板上,用于承载设于抛石管线下端的ROV机器人;落管绞车,设于船体内,通过绕于管线滑轮架的牵引绳牵引抛石管线升降;ROV绞车,设于船体内,通过绕于ROV滑轮架的牵引绳牵引ROV机器人升降。

[0016] 进一步地,主甲板上设有俯仰油缸,俯仰油缸一端与管线滑轮架铰接,另一端与主甲板铰接,用于实现管线滑轮架靠近或远离抛石管。

[0017] 进一步地,船体为全焊接式钢质船体,船体为双底双壳结构,船体前部的主甲板上设有首楼。

[0018] 进一步地,船体的内部设有机舱,机舱设于首楼的下方。

[0019] 进一步地,月池设于船体的中部。

[0020] 进一步地,石料舱内均设有挖掘机,挖掘机用于将石料输送至送料装置。

[0021] 进一步地,送料装置包括固定式皮带输送机,设于主甲板上;伸缩式皮带输送机,设于主甲板上,用于接收固定式皮带输送机输送的石料,并输送至月池上方。

[0022] 进一步地,还包括舷侧倾斜管抛石装置,舷侧倾斜管抛石装置设于船体舷侧的主甲板上。

[0023] 进一步地,舷侧倾斜管抛石装置包括刚性抛石管,用于浅水区域实施抛石作业;持管翻转装置,与刚性抛石管上的铰接端铰接,用于将刚性抛石管推出;管段支撑装置,用于支撑和堆放刚性抛石管;刚性管绞车,设于主甲板上,通过绕于管段支撑装置中的牵引绳牵引刚性抛石管下落。

[0024] 本发明的实施例提供了一种落管抛石船,抛石塔设于月池上方的主甲板上,抛石管组装装置设于抛石塔内,不仅结构紧凑,节约空间,同时,抛石管组装装置可以在抛石塔内进行抛石管线的立体化组装,使得抛石管线的组装更加高效,节约作业时间;其次,落管抛石船使用抛石管线进行深海水域的抛石作业,抛石管线深入深海海底,不仅抛石效率高,而且可对抛石位置进行精确的控制,实现精确抛石,避免了石料散失,节省石料;再次,送料装置将石料舱内的石料源源不断的输送入抛石管线,可以实现持续的、快速高效的抛石作业。

附图说明

[0025] 下面将结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。

[0026] 图1为本发明一实施例提供的落管抛石船的主视示意图;

[0027] 图2为本发明一实施例提供的落管抛石船的俯视示意图;

[0028] 图3为本发明一实施例提供的落管抛石船的抛石管输送装置结构示意图;

[0029] 图4为本发明一实施例提供的落管抛石船的取管夹持机构局部放大示意图;

- [0030] 图5为本发明一实施例提供的落管抛石船的持管升降机构局部放大示意图；
- [0031] 图6为本发明一实施例提供的落管抛石船的取管夹持机构侧视示意图；
- [0032] 图7为本发明一实施例提供的落管抛石船的取管夹持机构剖切俯视示意图；
- [0033] 图8为本发明一实施例提供的落管抛石船的取管夹持机构和持管升降机构应用示意图；
- [0034] 图9为本发明一实施例提供的落管抛石船的持管升降机构及对中机构的结构示意图；
- [0035] 图10为本发明一实施例提供的落管抛石船的持管升降机构剖切示意图；
- [0036] 图11为本发明一实施例提供的落管抛石船的抛石管上端俯视示意图；
- [0037] 图12为本发明一实施例提供的落管抛石船的对中机构俯视示意图；
- [0038] 图13为本发明一实施例提供的落管抛石船的持管升降机构对接抛石管的示意图；
- [0039] 图14为本发明一实施例提供的落管抛石船的持管升降机构和吊管滑轮架应用示意图；
- [0040] 图15为本发明一实施例提供的落管抛石船的持管升降机构和吊管滑轮架应用示意图；
- [0041] 图16为本发明一实施例提供的落管抛石船的对中机构正视放大示意图；
- [0042] 图17为本发明一实施例提供的落管抛石船的送料装置俯视示意图；
- [0043] 图18为本发明一实施例提供的落管抛石船的舷侧倾斜管抛石装置俯视局部示意图；
- [0044] 图19为本发明一实施例提供的落管抛石船的舷侧倾斜管抛石装置正视示意图；
- [0045] 图20为本发明一实施例提供的落管抛石船的舷侧倾斜管抛石装置中持管翻转装置侧视示意图；
- [0046] 图21为本发明一实施例提供的落管抛石船的舷侧倾斜管抛石装置中管段支撑装置正视示意图；
- [0047] 图22为本发明一实施例提供的落管抛石船的舷侧倾斜管抛石装置中管段支撑装置侧视示意图；
- [0048] 图23为本发明一实施例提供的落管抛石船的刚性抛石管与送料装置布局示意图。
- [0049] 其中,上述附图包括以下附图标记:
- [0050] 1落管抛石船 10船体 101主甲板 102月池 103石料舱 104挖掘机 105首楼 106机舱 11船体前部 12/13舷侧 14船体尾部 2抛石塔 20取管层 21存管层 22组装层 3抛石管线 30抛石管 31被夹持部 32绳槽 33锁绳销 34扭簧 4抛石管输送装置 40取管行车41行车轨道 42取管夹持机构 420管状主体 421旋转油缸 422旋转控制器 423盘状封板424凸缘 425取管卡爪 4250夹持爪 4251夹持部 426取管卡爪架 427上升轨道 428取管上升油缸 429取管夹持油缸 5抛石管组装装置 50接管塔架 501电动绞车 502塔架轨道503塔架调整油缸 504支撑架 505滑轮组 51持管升降机构 510升降板 511支撑肋板 512支撑圆筒 513限位凸缘 514安装盘 515支撑凸缘 516圆台 517持管回转油缸 518铰接架 519扳手油缸 52对中机构 520支架 521V型架 522支杆 523滚筒 524对中油缸 53夹持筒体 530上安装凸缘 531下安装凸缘 532持管夹紧油缸 533安装耳 534持管勾爪54滑动轴承 55吊管滑轮架 550管线滑轮架 551ROV滑轮架 552落管绞车 553俯仰油缸6送料装置 60固定式

皮带输送机 61伸缩式皮带输送机 7舷侧倾斜管抛石装置 70刚性抛石管 71持管翻转装置
710翻转油缸 711止位油缸 72管段支撑装置 720俯仰机构 73刚性管绞车 8牵引绳

具体实施方式

[0051] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。虽然本发明的描述将结合较佳实施例一起介绍,但这并不代表此发明的特征仅限于该实施方式。恰恰相反,结合实施方式作发明介绍的目的是为了覆盖基于本发明的权利要求而有可能延伸出的其它选择或改造。为了提供对本发明的深度了解,以下描述中将包含许多具体的细节。本发明也可以不使用这些细节实施。此外,为了避免混乱或模糊本发明的重点,有些具体细节将在描述中被省略。

[0052] 另外,在以下的说明中所使用的“上”、“下”、“前”、“后”、“顶”、“底”,不应理解为对本发明的限制。

[0053] 传统进行水下抛石的抛石船,存在只能在浅水域抛石、抛石精度差、效率低等缺点,未能广泛应用于深水海洋石油开发工程中。本发明提供的落管抛石船,抛石塔设于月池上方的主甲板上,抛石管组装装置设于抛石塔内,不仅结构紧凑,节约空间,同时,抛石管组装装置可以在抛石塔内进行抛石管线的立体化组装,使得抛石管线的组装更加高效,节约作业时间;其次,落管抛石船使用抛石管线进行深海水域的抛石作业,抛石管线深入深海海底,不仅抛石效率高,而且可对抛石位置进行精确的控制,实现精确抛石,避免了石料散失,节省石料;再次,送料装置将石料舱内的石料源源不断的输送入抛石管线,可以实现持续的、快速高效的抛石作业。

[0054] 参考图1,本发明提供了一种落管抛石船1,落管抛石船1包括设有主甲板101的船体10、贯穿船体10的月池102、设于船体10上的石料舱103、设于主甲板101上的送料装置6、设于主甲板101上且位于月池102上方的抛石塔2以及设于抛石塔2内用于组装抛石管30形成抛石管线3的抛石管组装装置5。

[0055] 在本实施例中,参考图1所示的落管抛石船1的船体10为双底双壳结构的全焊接式钢制船体。船体10上设有主甲板101,船体前部11的主甲板101上设有首楼105,船体10的内部设有机舱106,机舱106设于首楼105的下方。参考图1并结合图2,月池102设于船体10的中部,贯穿船体10。石料舱103沿船体10的长度方向对称设置在月池102的前方和后方,每个石料舱103内均设有挖掘机104,用于将石料输送至送料装置6。送料装置6设于主甲板101上的一侧船舷13上,舷侧倾斜管抛石装置7设于主甲板101上的另一侧船舷12上。抛石塔2固定安装于主甲板101上且位于月池102的上方,抛石管组装装置5安装于抛石塔2内。抛石塔2上还设有抛石管输送装置4和抛石管30,不仅节约空间,也便于抛石管30的输送和对接,提高了抛石管线3的接长效率,节约作业时间。

[0056] 继续参考1图,本实施例中的抛石塔2分为三层,从上至下依次为取管层20、存管层21和组装层22。取管层20上设有抛石管输送装置4,组装层22内设有抛石管组装装置5,存管层21用于存放抛石管30,其中,抛石管输送装置4用于输送抛石管30进入抛石管组装装置5。抛石塔2的三层设计,不仅结构紧凑,节约空间,同时,使得抛石管线3从上向下立体化进行组装,使得抛石管线3的组装更加高效。

[0057] 在其他实施例中,存管层21也可以设在主甲板101上,只要能保证抛石管输送装置

4可以有效的输送抛石管30进入抛石管组装装置5即可。

[0058] 需要说明的是,参考图1和图2,本实施例中月池102设于船体10中部的的位置,贯穿船体10。月池102可以设于船体10中部的中心位置,也可以设于船体10中部的大致中心位置,只要能保证船体10平衡,便于抛石船1工作即可。月池102贯穿船体10,是指月池102沿船高的方向竖直贯穿船体10,也可以指月池102沿船高的方向倾斜贯穿船体10。月池102的水平截面形状可为圆形或矩形,本实施例中月池102的截面形状为矩形。月池102沿船体10长度方向的竖直截面形状可以为圆形、矩形、梯形、上小下大的喇叭口形中的任一种,本实施例中月池102沿船体10长度方向的竖直截面形状为矩形。

[0059] 参考图3,在本实施例中,抛石管输送装置4包括用于夹取和输送抛石管30的取管行车40、用于支撑和引导取管行车40运动的行车轨道41,其中,取管行车40上设有取管夹持机构42,取管夹持机构42用于夹取、提升、旋转抛石管30。参考图4,取管夹持机构42包括旋转油缸421和旋转控制器422,旋转控制器422控制旋转油缸421旋转。

[0060] 在本实施例中,参考图4并结合图6,取管夹持机构42还包括一个管状主体420,管状主体420的上端为带有凸缘424的盘状封板423,管状主体420通过盘状封板423的凸缘424挂装在取管行车40上。管状主体420上设有一对旋转油缸421,旋转油缸421一端铰接在取管行车40上,另一端相对铰接于盘状封板423上。盘状封板423上设有用于控制旋转油缸421伸缩的旋转控制器422。当一侧旋转油缸421伸长,另一侧旋转油缸421回缩,则管状主体420就会在旋转油缸421的作用下发生转动,调整设于管状主体420下部的取管卡爪425的周向位置,使得取管卡爪425可以更准确的夹取抛石管30上的被夹持部31,节约取管时间,提高取管效率。参考图6并结合图7,管状主体420上设有上升轨道427和取管上升油缸428。上升轨道427上设有取管卡爪架426,取管卡爪架426与取管上升油缸428连接,使得取管卡爪架426可在取管上升油缸428的作用下沿着上升轨道427做升降运动,调整取管卡爪425的位置,使得取管卡爪425可以更可靠的夹取抛石管30。取管卡爪架426上至少设有两组取管卡爪425,每组取管卡爪425均包括一对对称设于取管卡爪架426上的夹持爪4250,夹持爪4250的一端与设于取管卡爪架426上的取管夹持油缸429连接,夹持爪4250的另一端为夹持部4251,夹持爪4250的中部与取管卡爪架426铰接。当取管夹持油缸429伸长时,夹持爪4250绕着与取管卡爪架426铰接的铰接点转动,对称设置的夹持爪4250的夹持部4251相互靠近,可以有效的夹持抛石管30。另外,为了更可靠的夹持抛石管30,夹持部4251上可以包裹或者安装橡皮垫,增大夹持部4251与抛石管30之间的摩擦。

[0061] 参考图8并结合图14,抛石管组装装置5包括设于抛石塔2内的接管塔架50、设于接管塔架50上用于夹持和对接抛石管30的持管升降机构51、设于接管塔架50上用于调整抛石管30姿态的对中机构52、设于抛石塔2内的主甲板101上用于承载抛石管线3的吊管滑轮架55。参考图8,接管塔架50上设有电动绞车501、塔架轨道502和塔架调整油缸503,其中,电动绞车501通过牵引绳8与持管升降机构51连接,塔架轨道502竖直设于接管塔架50上,用于引导和支撑持管升降机构51做升降运动,塔架调整油缸503一端设于抛石塔2上,另一端通过旋转铰点与接管塔架50连接。

[0062] 具体而言,参考图8,在本实施例中,接管塔架50为竖直设于抛石塔2内的竖直框架结构,接管塔架50与抛石塔2通过旋转铰点铰接,接管塔架50通过旋转铰点与塔架调整油缸503的一端铰接,塔架调整油缸503的另一端与抛石塔2铰接,使得接管塔架50、抛石塔2和塔

架调整油缸503形成三角形结构,结构更稳定。同时,塔架调整油缸503可进行伸缩,防止在遇到风浪时接管塔架50发生倾斜,保证接管塔架50保持竖直状态。继续参考图8和图9,接管塔架50上设有一支撑架504,电动绞车501安装在支撑架504上。电动绞车501上的牵引绳8绕过设于接管塔架50顶部的滑轮组505与设于接管塔架50上的持管升降机构51连接。在电动绞车501的牵引下,持管升降机构51可沿着设于接管塔架50上的塔架轨道502上下运动。接管塔架50的下部设有用于调整抛石管30姿态的对中机构52,使得抛石管30与抛石管线3上的抛石管30进行对中,便于抛石管30对接,增加接管效率。

[0063] 进一步地,参考图9并结合图10,在本实施例中,持管升降机构51包括可沿塔架轨道502上下运动的升降板510,升降板510上垂直设有一支撑肋板511,支撑肋板511上设有一支撑圆筒512,支撑圆筒512的上端为带有限位凸缘513的安装盘514,支撑圆筒512的下端设有支撑凸缘515,支撑圆筒512的下端为上大下小的倒置的圆台516。倒置的圆台516更容易插入抛石管30的上端口,使得持管升降机构51可以更加稳定可靠的夹持抛石管30升降运动,同时,倒置的圆台516插入抛石管30的上端口也可以更有效的防止抛石管30在运动过程中发生晃动。参考图10并结合图5,支撑圆筒512上套装有可绕支撑圆筒512转动的夹持筒体53,夹持筒体53的上端设有上安装凸缘530,夹持筒体53的下端设有下安装凸缘531。夹持筒体53的下端与支撑圆筒512的下端之间安装有滑动轴承54,夹持筒体53的上端与支撑圆筒512的上端之间安装有滑动轴承54。支撑圆筒512的安装盘514上中心对称设有一对持管回转油缸517,持管回转油缸517的一端与安装盘514铰接,持管回转油缸517的另一端与设于上安装凸缘530上的铰接架518铰接。当持管回转油缸517同时伸长或收缩时,则夹持筒体53就会在持管回转油缸517的作用下发生转动,可以对抛石管30的旋转角度进行微调,使得抛石管30可以更准确的与抛石管线3对接,节约对接时间,提高接管效率。参考图10,夹持筒体53的两侧对称设有持管夹紧油缸532,持管夹紧油缸532一端通过安装耳533与夹持筒体53铰接。夹持筒体53的下安装凸缘531上与安装耳533相对应的位置上均设有持管勾爪534,持管勾爪534一端与下安装凸缘531铰接,持管勾爪534的另一端用以夹持抛石管30。持管夹紧油缸532的另一端也与持管勾爪534铰接,用以驱动持管勾爪534张开或夹紧。参考图8并结合图13,在本实施例中的持管升降机构51用以承接接管行车40输送来的抛石管30,在电动绞车501的牵引下,持管升降机构51可夹持着抛石管30沿着设于接管塔架50上的塔架轨道502向下运动,使抛石管30进入对中机构52,使得抛石管30与位于月池102中抛石管线3上端的抛石管30进行对中和对接。

[0064] 本实施例中,支撑圆筒512和夹持筒体53可以发生转动,从而实现抛石管30的周向,在其他实施例中,支撑圆筒512和夹持筒体53也可以为整体结构,不发生相对运动,只要能保证持管勾爪534稳定可靠的夹持抛石管30即可。

[0065] 进一步地,参考图5并结合图11、图14,在本实施例中的持管升降机构51还包括扳手油缸519,用于打开抛石管30上的锁绳销33。扳手油缸519中心对称安装于夹持筒体53下端的下安装凸缘531上,靠近抛石管30上端的锁绳销33。当吊管滑轮架55将承载抛石管线3的牵引绳8推近抛石管30上端的绳槽32时,扳手油缸519伸长,推开设于绳槽32上的锁绳销33,使得牵引绳8可以顺利进入绳槽32。当牵引绳8进入绳槽32后,扳手油缸519缩回,在锁绳销33上扭簧34的作用下,锁绳销33自动恢复锁紧状态,防止牵引绳8脱离绳槽32。

[0066] 进一步地,参考图9并结合图12、图16,在本实施例中,对中机构52通过一对支架

520相对设置于接管塔架50上。对中机构52可转动的设置于支架520上,支架520上设有用于驱动对中机构52转动的对中油缸524。对中机构52的前部为V型架521。V型架521包括两条构成V形结构的支杆522,支杆522上设有用于与抛石管30接触的滚筒523。当持管升降机构51夹持着抛石管30向下运动,抛石管30还没有进入对中机构52的时候,相对设置的V型架521之间距离较宽。随着持管升降机构51不断下移,抛石管30可以顺利进入对中机构52中。在对中油缸524的驱动下,对中机构52转动,V型架521上的滚筒523与抛石管30接触,夹住抛石管30,限制抛石管30的径向运动,使得抛石管30的状态更加稳定。通过对中机构52和持管升降机构51从上下两部分限定了抛石管30的径向运动,使得抛石管30的轴线位置与抛石管线3上端口的中心对齐。本实施例中,一对对中机构相对52设于抛石管30的两侧,在其他实施例中,对中机构52的数量可不受限制,只要能保证抛石管30的轴线位置与抛石管线3上端口的中心对齐即可。

[0067] 参考图14并结合图1、图15,在本实施例中,吊管滑轮架55包括用于承载抛石管线3的管线滑轮架550、用于承载设于抛石管线3下端的ROV机器人的ROV滑轮架551、设于船体10内的落管绞车552和ROV绞车(图中未注)。落管绞车552通过绕于管线滑轮架550的牵引绳8牵引抛石管线3升降,ROV绞车通过绕于ROV滑轮架551的牵引绳8牵引ROV机器人升降。管线滑轮架550和ROV滑轮架551均并排相对设置于抛石管30两侧的主甲板101上。主甲板101上还设有俯仰油缸553,俯仰油缸553一端与管线滑轮架550铰接,另一端与主甲板101铰接,用于实现管线滑轮架550靠近或远离抛石管30。在完成抛石管30与抛石管线3的对接后,持管升降机构51继续下移,落管绞车552持续放松绕于管线滑轮架550的牵引绳8,使得抛石管线3也在持续下落。参考图15并结合图11,当抛石管线3的上端接近管线滑轮架550的上端时,俯仰油缸553伸长,绕于管线滑轮架550的牵引绳8靠近抛石管30的上端。当抛石管30上端的绳槽32经过管线滑轮架550的上端时,管线滑轮架550在俯仰油缸553的驱动下将牵引绳8推入已经打开锁绳销33的绳槽32内,完成抛石管30的对接和组装。

[0068] 参考图1,抛石管输送装置4和抛石管组装装置5重复取管和管线对接的过程,可将存放于存管层21的抛石管30依次接入抛石管线3,使得抛石管线3不断增长,直至达到预定的长度,使得抛石管线3的下端接近需要抛石填埋的海底,可以更加精确的对深水海底进行准确抛石,抛石效率更高。

[0069] 进一步地,参考图17并结合图2,本实施例中的送料装置6包括设于主甲板101上的固定式皮带输送机60和伸缩式皮带输送机61。两个固定式皮带输送机60沿船体10纵向延伸相对设置在船舷13一侧,分别从两个石料舱103内将石料输送至月池102附近。伸缩式皮带输送机61沿船体10横向设置,用于接收固定式皮带输送机60输送的石料,并输送至月池102上方。伸缩式皮带输送机61在月池102上方的一段可在抛石管30的管口附近进行伸缩。当伸缩式皮带输送机61在月池102上方的一段伸长至抛石管30的管口时,伸缩式皮带输送机61可将石料送入抛石管线3内。此时,石料可沿着抛石管线3被输送至深水海底,完成深水落管抛石的任务。在另一种工作状态下,抛石管线3没有安装于月池102内,抛石船1可以通过月池102直接进行抛石,此时,伸缩式皮带输送机61在月池102上方的一段可将石料直接抛入月池102内,通过月池102将石料抛入海底,这种抛石方式适用于抛石水域浅、抛石精度要求不高、抛石量大的抛石作业。

[0070] 进一步地,参考图2,本实施例中的落管抛石船1还包括舷侧倾斜管抛石装置7,舷

侧倾斜管抛石装置7设于船体舷侧13的主甲板上101。参考图18并结合图19,舷侧倾斜管抛石装置7包括用于浅水区域实施抛石作业的刚性抛石管70、与刚性抛石管70上的铰接端铰接的持管翻转装置71、用于支撑和堆放刚性抛石管70的管段支撑装置72、设于主甲板101上的刚性管绞车73。刚性抛石管70可根据施工要求,具体到不同施工环境,预先设定好需要的长度,可以通过将多个刚性抛石管70焊接或者通过连接件组装成一个整体。参考图19并结合图20、图21、图22,持管翻转装置71中的翻转油缸710可将刚性抛石管70的铰接端推出至船舷12外侧。同时,管段支撑装置72的俯仰机构720进行俯仰动作,将刚性抛石管70的一端悬在外侧,刚性管绞车73通过绕于管段支撑装置72中的牵引绳8按一定速率将刚性抛石管70下放至一定角度。

[0071] 参考图19结合图23,刚性管绞车73的牵引绳8下放的长度决定了刚性抛石管70沿船体10长度方向的倾斜角度,持管翻转装置71的止位油缸711伸出将刚性抛石管70顶住,使牵引绳8带有一定的张力,克服波浪对刚性抛石管70的晃动作用。持管翻转装置71的翻转油缸710伸出一定长度,使刚性抛石管70呈一定角度,达到预设的工作位置。参考图23,刚性抛石管70的上端管口与伸缩式皮带输送机61的固定端相对,石料通过伸缩式皮带输送机61送入刚性抛石管70内,通过刚性抛石管70的下端口输送入海底。该种抛石方式适用于浅水区域的精确抛石。

[0072] 综上所述,参考图1并结合图2,本发明的实施例提供了一种落管抛石船1,船体10上设有用于进行深水落管抛石的抛石管线3和用于进行浅水区域进行倾斜抛石的舷侧倾斜管抛石装置7,可以根据作业水域选择合适的抛石方式,作业方式灵活高效;其次,月池102设置在船体10的中部,石料舱103沿船体10的长度方向设置在月池102的两侧,抛石管输送装置4、抛石管组装装置5均设于月池102上方的抛石塔2上,同时,送料装置6和舷侧倾斜管抛石装置7分别设于船体10两侧的船舷12/13上,整个船体10的布局紧凑、合理、高效、经济性高;再次,机舱106设置在石料舱103之前的首楼105之下,充分利用了首楼105以下的空间,有效降低了石料舱103装载时的重心,改善稳性,增加装石量,使得船体尾部14保留了面积较大的开敞甲板,为搭载其他设备作业及以后的改造提供了条件;另外,抛石塔2内设置有存管层21,抛石管输送装置4、抛石管组装装置5从上至下设置于抛石塔2上,不仅节约空间,而且提高了抛石管线3的接长效率。

[0073] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

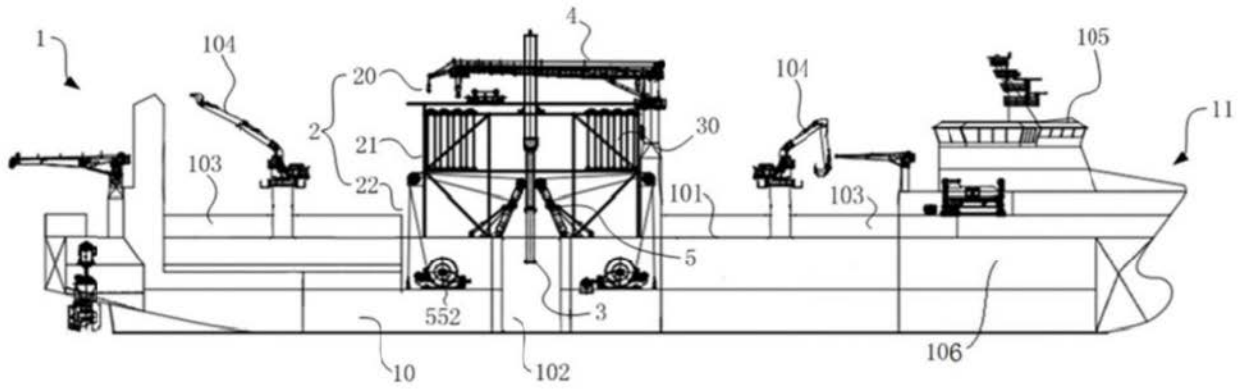


图1

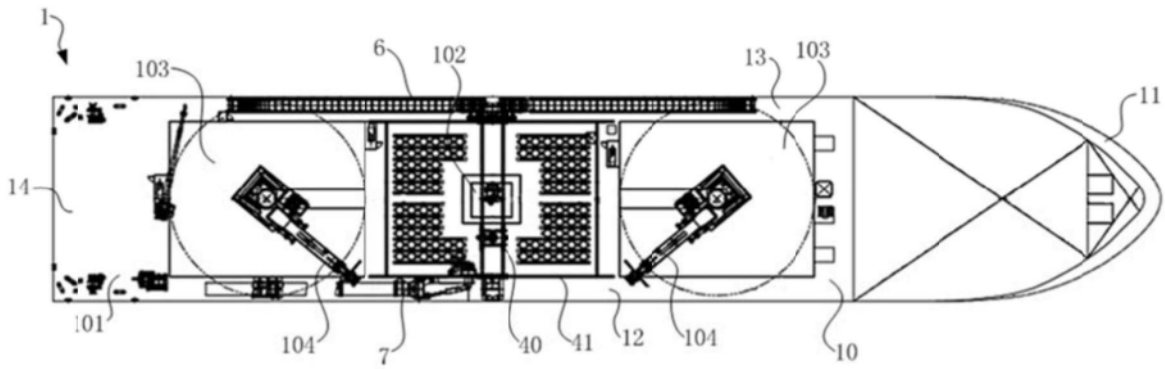


图2

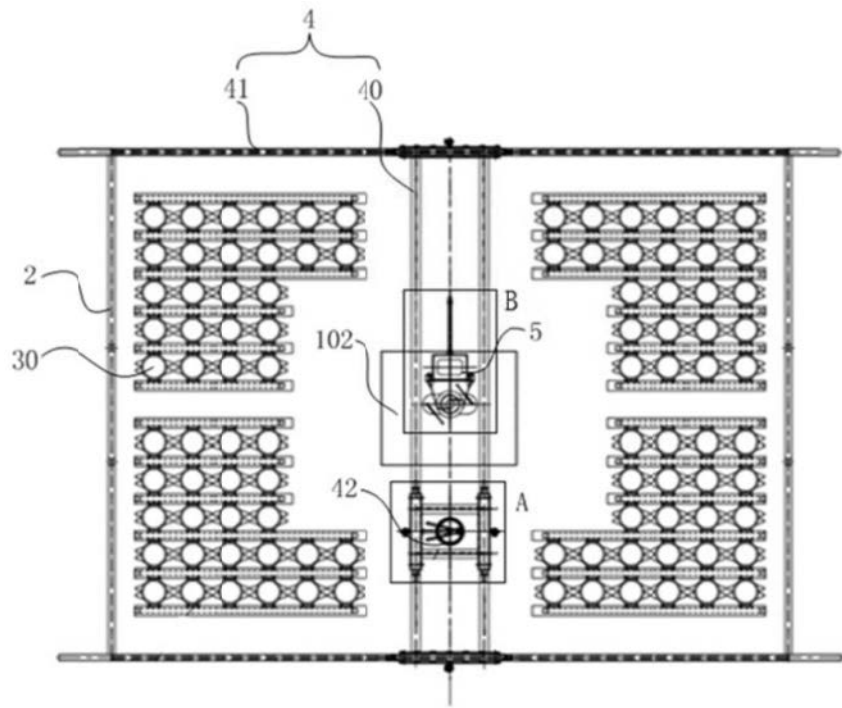


图3

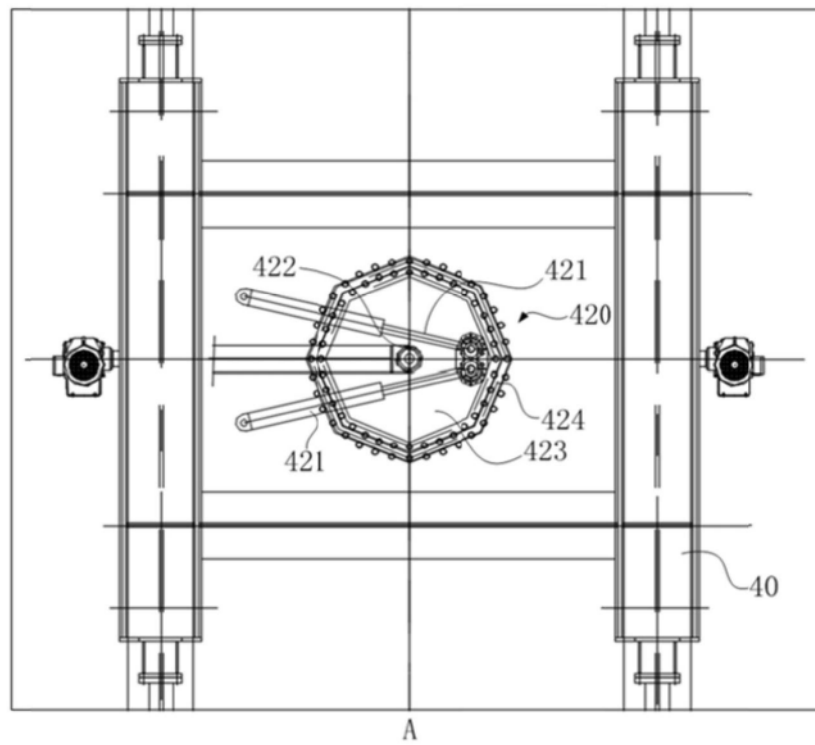


图4

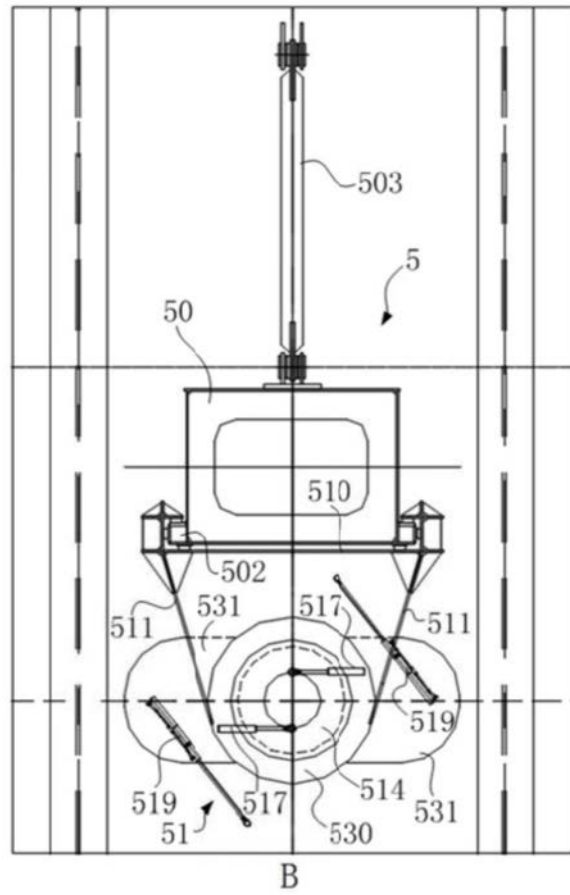


图5

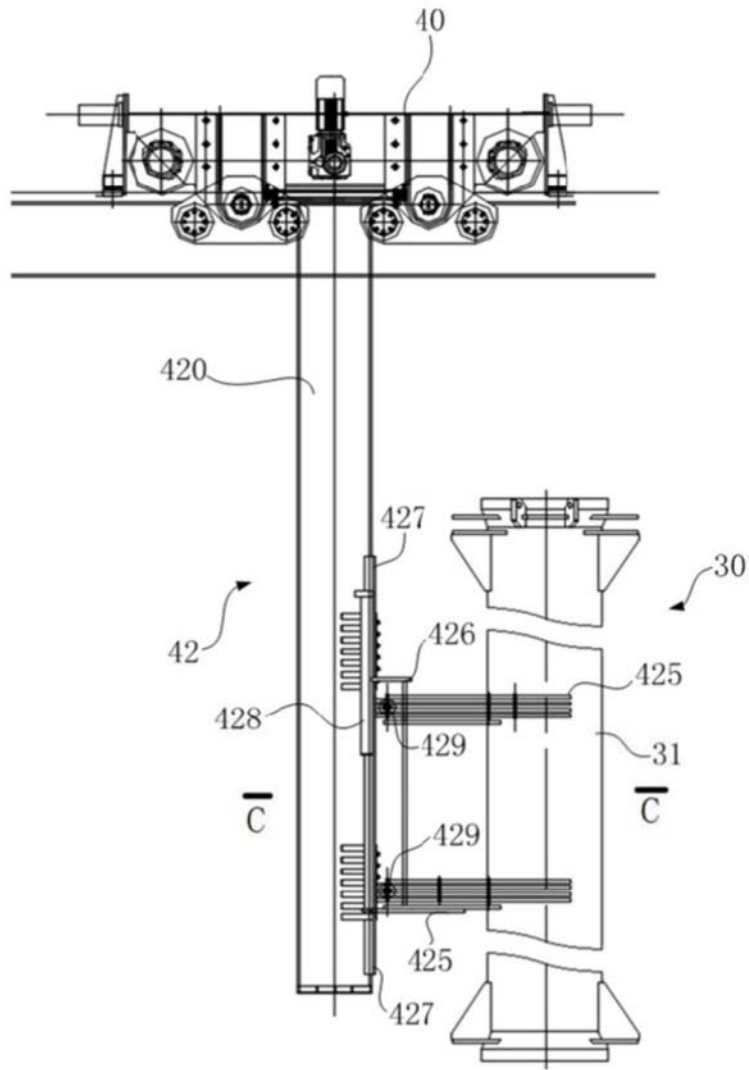


图6

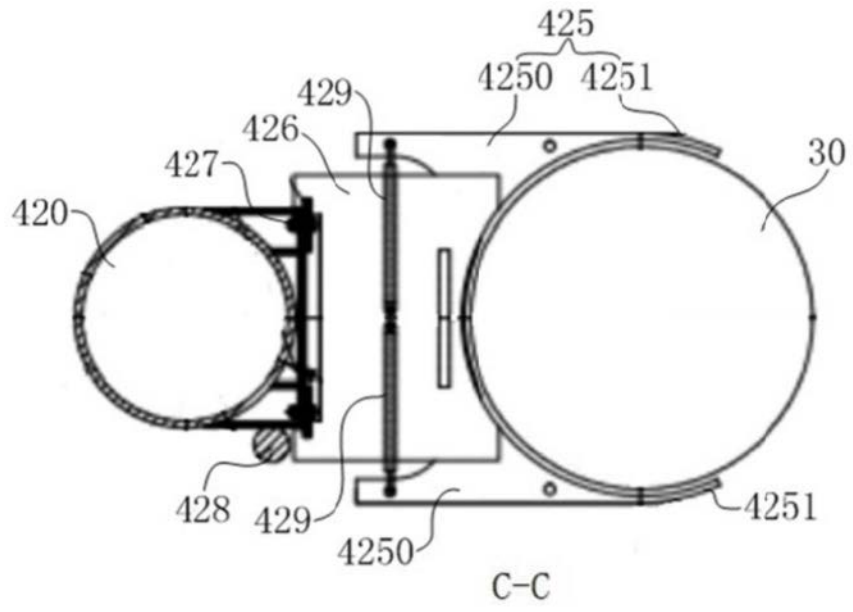


图7

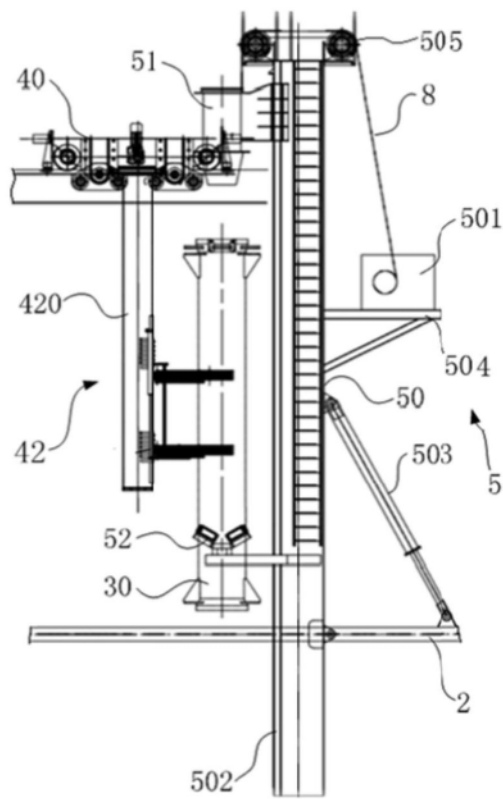


图8

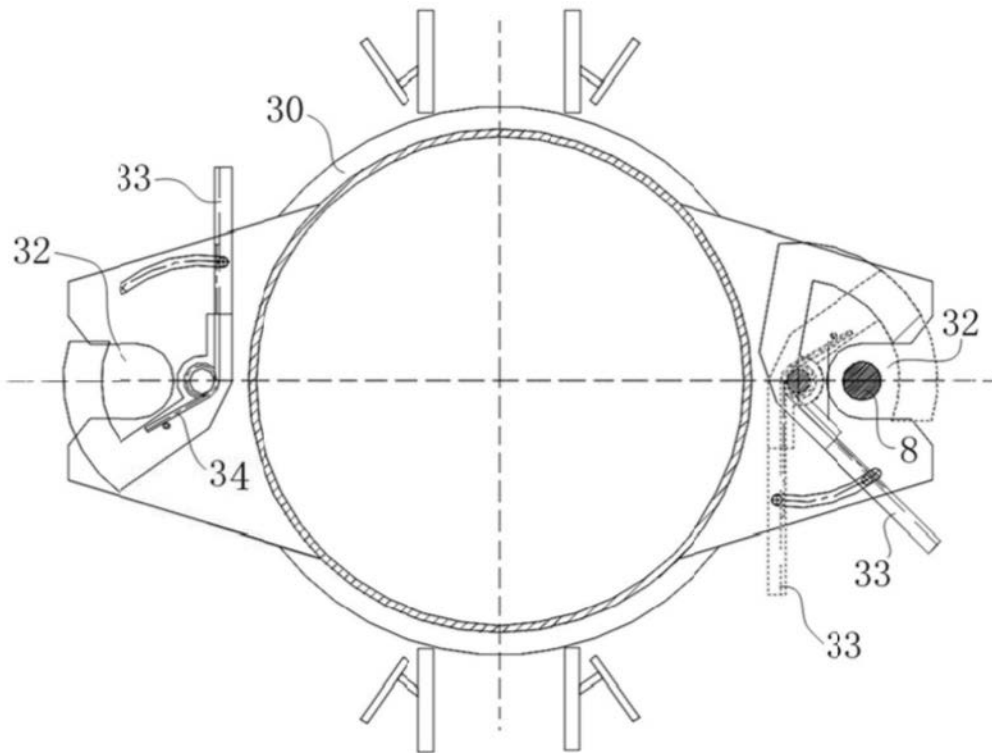


图11

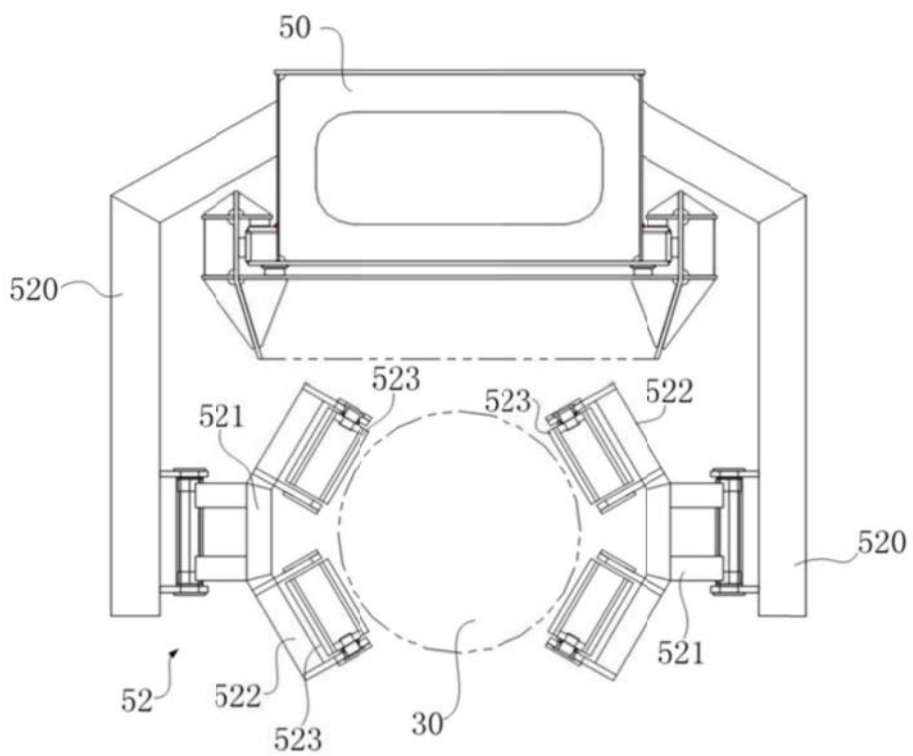


图12

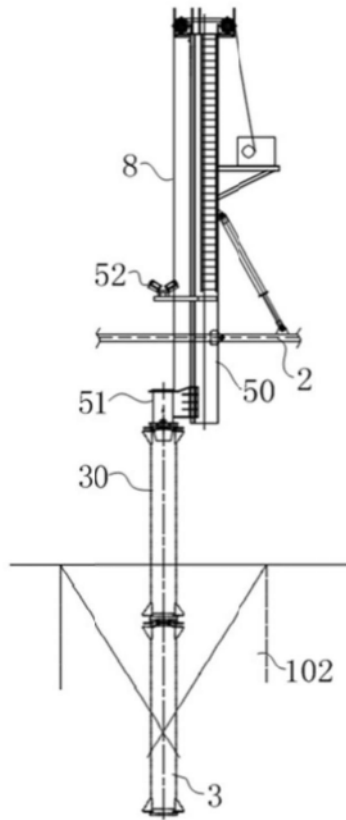


图13

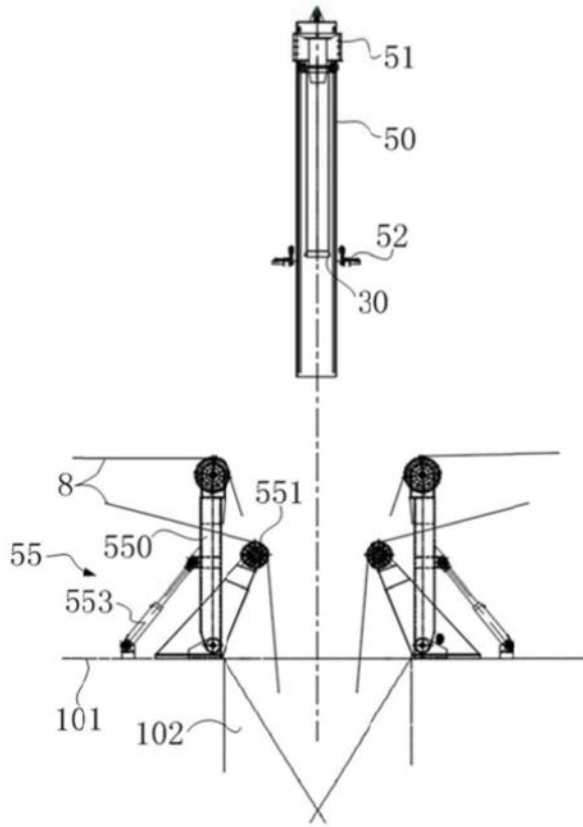


图14

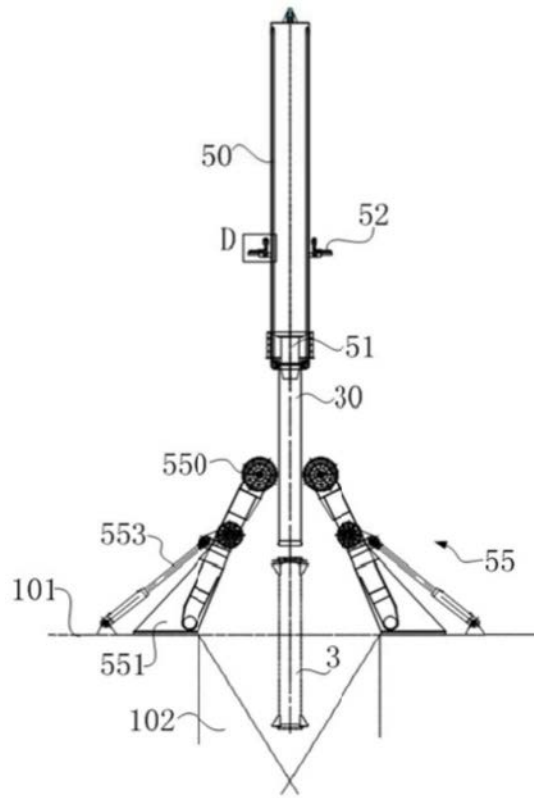
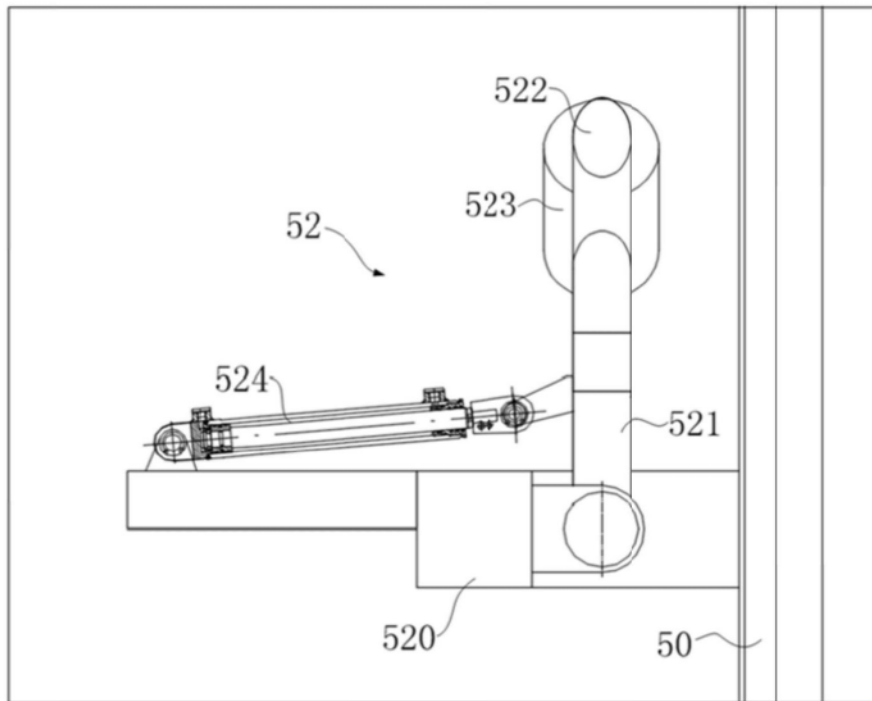


图15



D

图16

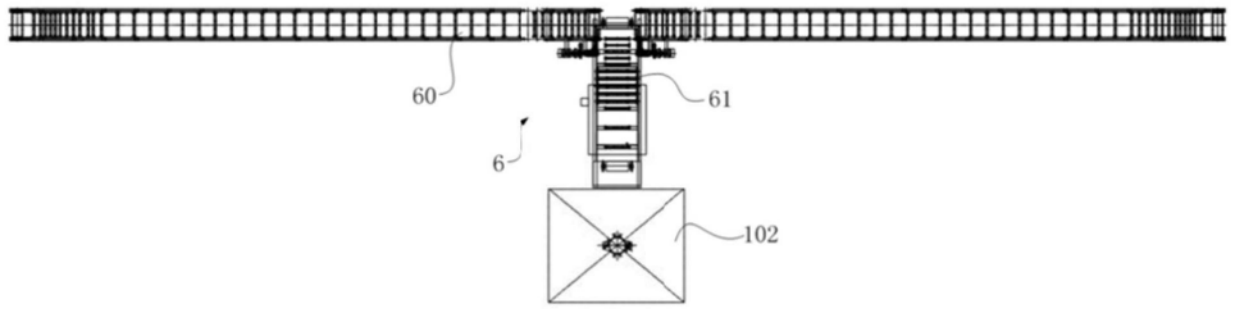


图17

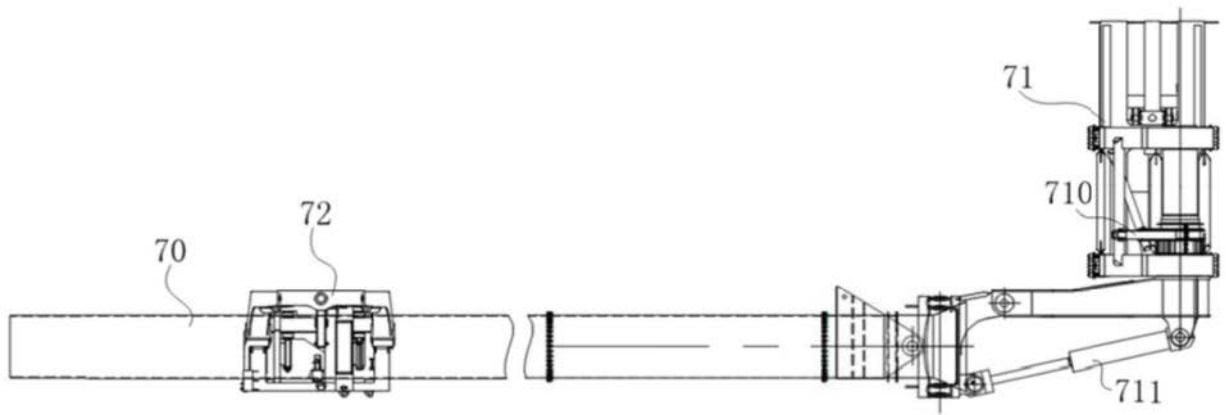


图18

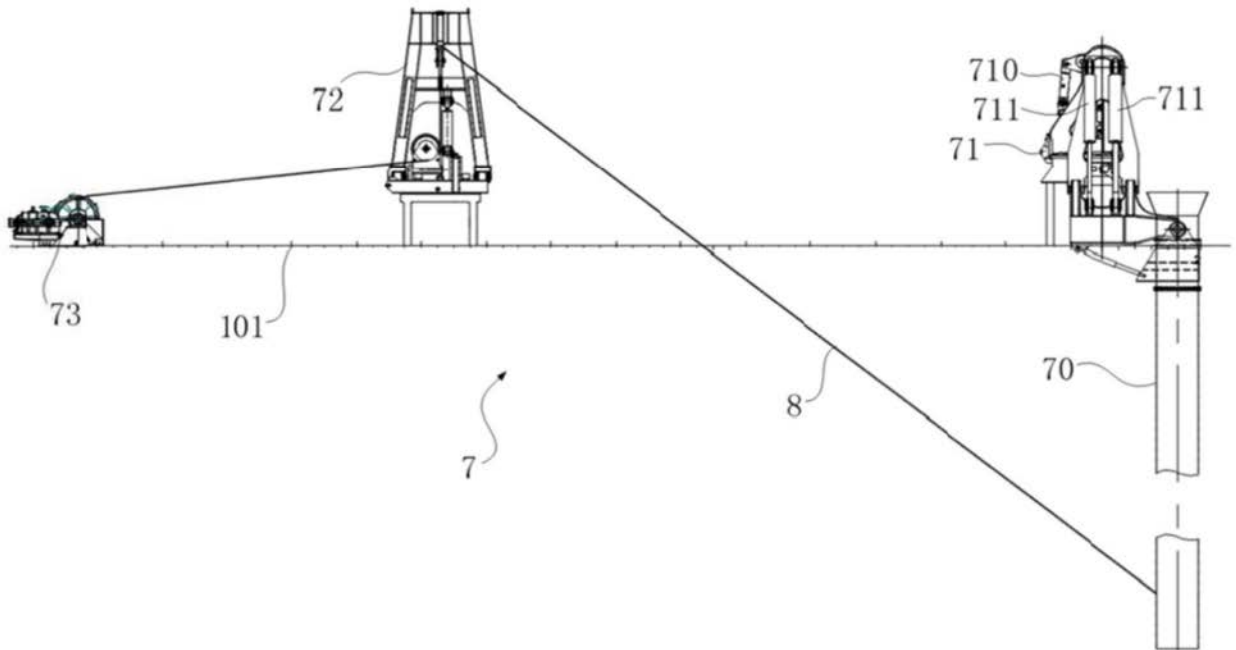


图19

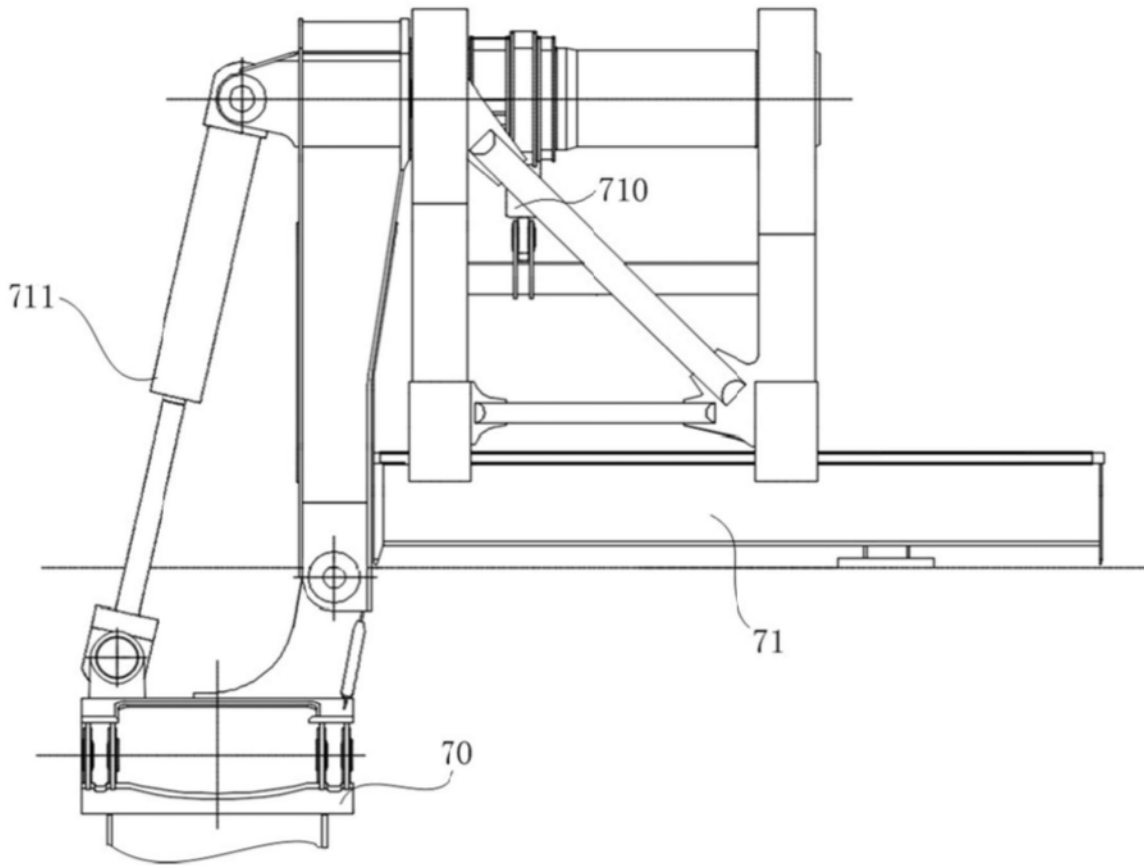


图20

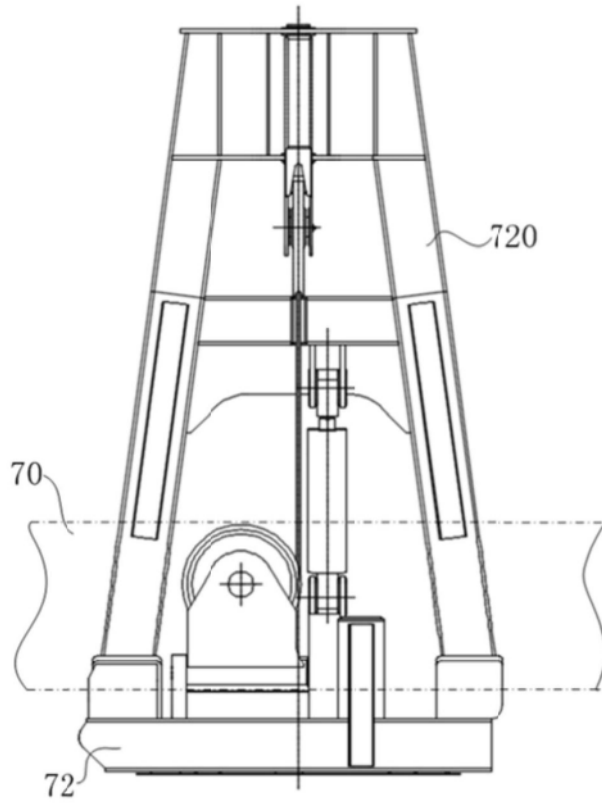


图21

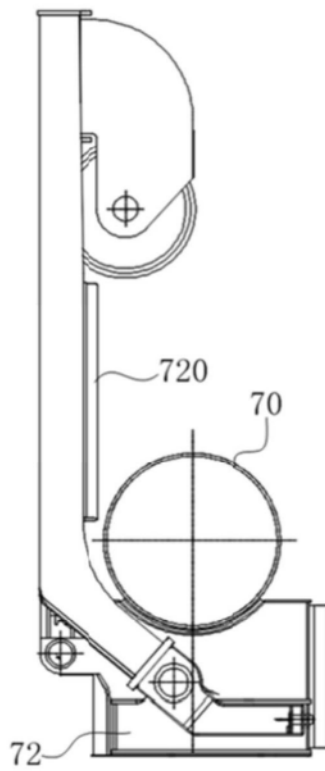


图22

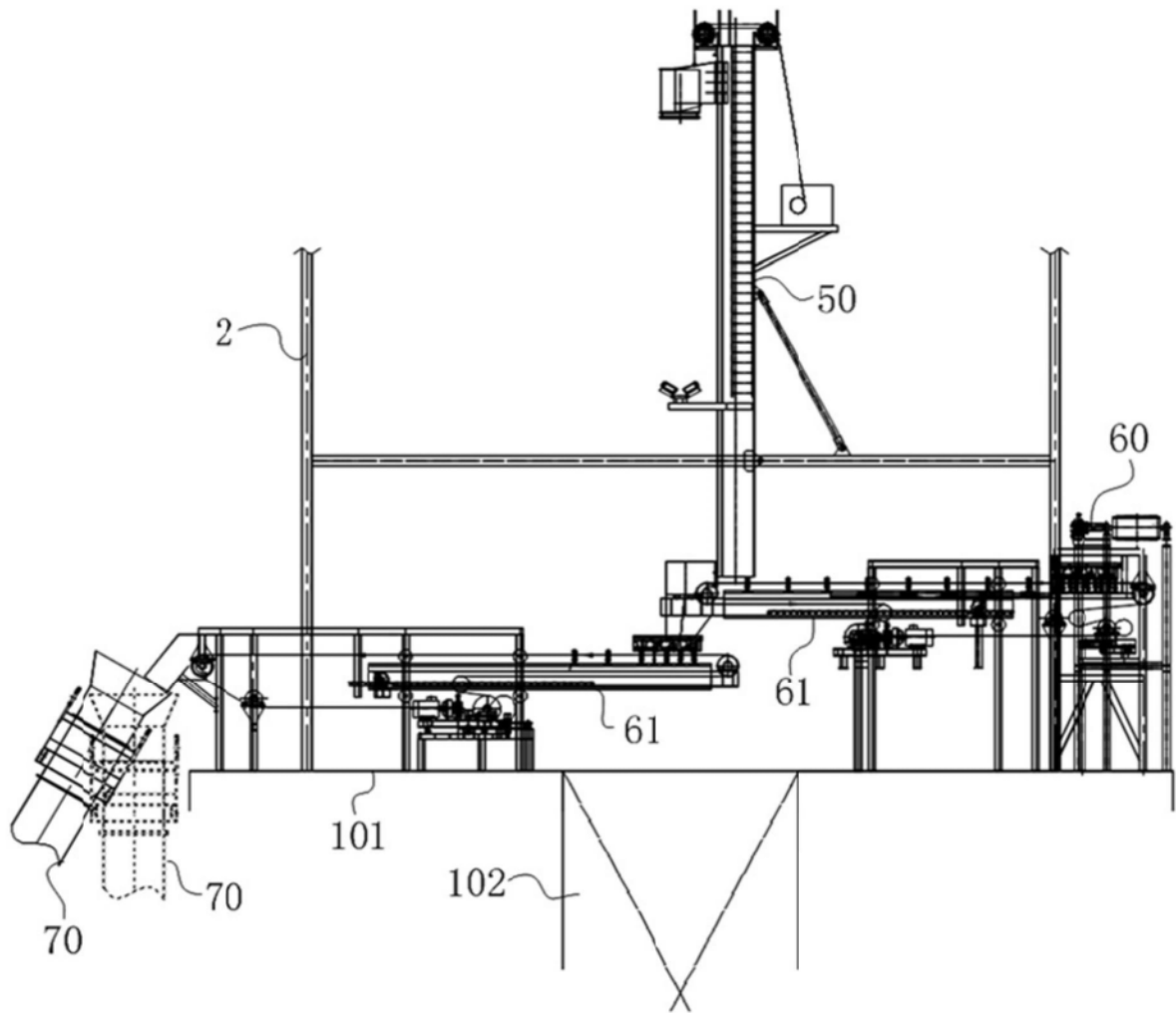


图23