

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/125089 A1

(51) 国际专利分类号:
B66D 1/50 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/105581

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 12 日 (12.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811541185.1 2018 年 12 月 17 日 (17.12.2018) CN

(71) 申请人: 中国矿业大学 (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。

(72) 发明人: 曹国华(CAO, Guohua); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。朱真才(ZHU, Zhencai); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。周公博(ZHOU, Gongbo); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。汤裕(TANG, Yu); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。

(CN)。彭玉兴(PENG, Yuxing); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。

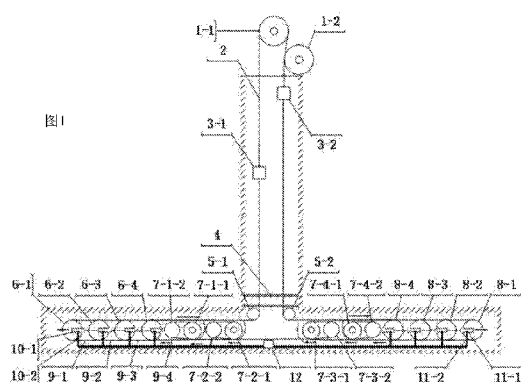
(74) 代理人: 南京经纬专利商标代理有限公司 (NANJING JINGWEI PATENT & TRADEMARK AGENCY CO., LTD); 中国江苏省南京市鼓楼区中山路 179 号 12 楼 B 座, Jiangsu 210005 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) **Title:** ULTRA-DEEP UNDERGROUND TRACTION SYSTEM HAVING HORIZONTAL DRIVING LAYOUT AND METHOD OF USE

(54) 发明名称: 一种地下水平驱动布置式超深牵引系统及其使用方法



(57) **Abstract:** Ultra-deep underground traction system having a horizontal driving layout and a method of use. The ultra-deep traction system comprises a head sheave set, a multi-cable left-right guide wheel set, single-cable guide wheel sets, driving steel wire cables, a follower steel wire cable (2), driving roller sets, left and right containers, and a tension balancing system. The head sheave set comprises a primary head sheave (1-1) and a secondary head sheave (1-2). The number of the single-cable guide wheel sets, the number of the driving steel wire cables, and the number of the driving roller sets are all even numbers. The tension balancing system comprises a pumping station (12), a left and right side hydraulic cylinder set, and an even number of reels. The reels are mounted at the bottom of the left container. Two driving steel wire cables are wound around each reel. The bottom of the right container (3-2) is connected to all of the driving steel wire cables. The invention greatly improves a system capacity, and increases an angle of wrap of the driving steel wire cable on the roller, such that a friction force between the driving steel wire cable and a wheel is increased, thereby reducing slipping of the driving steel wire cable and reducing wear of the driving steel wire cable. The invention has a simple structure and is reliable.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种地下水平驱动布置式超深牵引系统及其使用方法, 包括天轮组、多绳左右导向轮组、单绳导向轮组、驱动钢丝绳、随动钢丝绳 (2)、驱动滚筒组、左右容器和张力平衡系统; 天轮组包括主天轮 (1-1) 和辅助天轮 (1-2); 单绳导向轮组、驱动钢丝绳以及驱动滚筒组的数量均为偶数, 张力平衡调节系统由泵站 (12)、左右侧液压缸组和偶数个卷筒组成; 卷筒装在左边容器的底部, 每个卷筒上缠绕两根驱动钢丝绳; 右边容器 (3-2) 底部与所有驱动钢丝绳相连。本发明能够大大提高系统运载量, 提高驱动钢丝绳在滚筒上的包围角, 使得驱动钢丝绳与轮间的摩擦力增大, 能减小驱动钢丝绳打滑, 降低驱动钢丝绳磨损速度, 结构简单, 可靠性程度高。

一种地下水平驱动布置式超深牵引系统及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地下水平驱动布置式超深牵引系统及其使用方法,适用于超深立井多绳牵引系统,尤其适用于大载荷提升系统。

背景技术

[0002] 就现代工业而言,无论从能源的角度还是从生产制造的角度来看,矿产资源的开发利用都是极其重要的。从工业革命开始至今,长久的开采已经使得靠近地表的矿产资源难以高效的维持工业的发展,开发地球深处的资源已是当今很多国家必须考虑的问题,所以超深井采矿工程技术的发展就显得非常关键。

[0003] 在超深井采矿工程中,矿井提升系统是一项核心的部分,牵引系统的好坏决定着采矿效率的高低。一般的提升系统都以其中的天轮为驱动装置,但这会使得驱动装置不仅要受到自然磨损,还要承受来自提升物的大载荷,无疑会降低系统的寿命,还有可能导致事故的发生。因此通过具体手段改进牵引系统的结构排布有着十分重要的作用。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的上述不足,本发明提供一种地下水平驱动布置式超深牵引系统及其使用方法,该牵引系统能够大大提高系统的运载量,提高驱动钢丝绳在滚筒上的包围角,使得驱动钢丝绳与轮间的摩擦力增大,能很大程度上减小驱动钢丝绳打滑的可能,降低驱动钢丝绳磨损的速度,结构简单,可靠性程度高。

[0005] 本发明解决其技术问题采用的技术方案是:包括天轮组、多绳导向轮组、单绳导向轮组、驱动钢丝绳、随动钢丝绳、驱动滚筒组、容器和张力平衡系统,天轮组置于地面以上;所述的多绳导向轮组由一个左边多绳导向轮和一个右边多绳导向轮成,左边多绳导向轮和右边多绳导向轮均布置在立井的井筒底部,且二者的中心轴线水平对称布置;所述的单绳导向轮组、驱动钢丝绳的数量均为M以及驱动滚筒组的数量为N,M为2~10,N为i+j,单绳导向轮组和驱动滚筒组均以水平对称的形式排布于绳导向轮组下方两侧;每个驱动滚筒组由分别相对应的一个驱动滚筒和一个复绕滚筒组成,每个单绳导向轮组分别由相对应的两个导向轮组成;所述的容器由一个左边容器和一个右边容器组成;所述的随动钢丝绳为一根;所述的张力平衡调节系统包括泵站、液压缸和卷筒,单绳导向轮组的每个导向轮均配有一个液压缸,偶数个卷筒都安装在左边容器的底部,各卷筒的中轴线都与主天轮中轴线相垂直,每个卷筒上缠绕两根驱动钢丝绳;右边容器的底部与所有驱动钢丝绳相连;每根驱动钢丝绳从其对应的卷筒绕起,依次经左多绳导向轮、该驱动钢丝绳左端水平对应的单绳导向轮、立井井筒底部左侧第一个驱动滚筒、立井井筒底部左侧第一个复绕滚筒、立井井筒底部左侧第二个驱动滚筒、立井井筒底部左侧第二个复绕滚筒、……、立井井筒底部左侧第i个驱动滚筒、立井井筒底部左侧第i个复绕滚筒、立井井筒底部右侧第一个复绕滚筒、立井井筒底部右侧第一个驱动滚筒、立井井筒底部右侧第二个复绕滚筒、立井井筒底部右侧第二个驱动滚筒、……、立井井筒底部右侧第j个复绕滚筒、立井井筒底部右侧第j个驱动滚筒、

该驱动钢丝绳右端水平对应的单绳导向轮、右多绳导向轮以及右边容器(3-2),其中*i*为1~4、*j*为1~4。

[0006] 其使用方法,具体过程如下:

[0007] 当左边容器提升时,主天轮,驱动滚筒组和单绳导向轮组顺时针转动;辅助天轮和多绳导向轮组逆时针转动;驱动钢丝绳组和随动钢丝绳构成的闭合系统沿着相应的缠绕路径顺时针运动;当右边容器提升时,各轮的转向和钢丝绳的运动状态与左边容器提升时的运动状态相反;当驱动钢丝绳组的左右两侧张力不均时,各驱动钢丝绳所受的张力通过左侧*M*个单绳导向轮各轮分别传递给左侧液压缸组中各自依附的液压缸;左侧液压缸组通过左侧液压管路的控制发生动作,重新调节左侧*M*个单绳导向轮的位置,直至驱动钢丝绳组各根钢丝绳左侧部分的张力相等,左侧液压缸组中各液压缸停止动作,左侧*M*个单绳导向轮中各导向轮停止移动;驱动钢丝绳组右侧各驱动钢丝绳所受的张力通过右侧*M*个单绳导向轮各轮分别传递给右侧液压缸组中各自依附的液压缸;右侧液压缸组中的各液压缸通过右侧液压管路的控制发生动作,重新调节右侧的*M*个单绳导向轮中各导向轮的位置,直至驱动钢丝绳组各根钢丝绳右侧部分的张力和驱动钢丝绳左侧各绳的张力相等,右侧液压缸组中各液压缸停止动作,右侧*M*个单绳导向轮中各导向轮停止移动;与每一个卷筒连接的两条驱动钢丝绳,分别对该卷筒施加方向相反的有转动倾向的力矩;卷筒从两个驱动钢丝绳中张力较小的一侧转动,张力较大的钢丝绳从卷筒上松下,张力较小的钢丝绳在卷筒上绕紧,直至两条钢丝绳张力相等,卷筒不再转动。

[0008] 相比现有技术,本发明的一种地下水平驱动布置式超深牵引系统及使用方法,具有以下优势:

[0009] 1.该系统将驱动滚筒装置置于地下水平排布,通过驱动滚筒的转动实现容器的提升,比将驱动装置安装在天轮相比具有更高的可靠性,减少事故发生的可能性;

[0010] 2.该系统的驱动装置集中,便于维修;且可根据实际工况选择合适数目的液压驱动装置,负载量较大,适用性较广泛;

[0011] 3.该系统是多绳导向和单绳导向相结合的绕绳方式,能有效平衡驱动钢丝绳的张力,与传统的提升系统相比能充分发挥驱动钢丝绳的性能,延长其使用寿命。

[0012] 4.多绳及多驱动装置的特点大大提高了系统的运载量,多组驱动滚筒的排布提高了驱动钢丝绳在滚筒上的包围角,使得驱动钢丝绳与轮间的摩擦力增大,很大程度上减小了驱动钢丝绳打滑的可能,降低了驱动钢丝绳磨损的速度。

附图说明

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0014] 图1是本发明一个实施例的主视图。

[0015] 图2是本发明实施例中第一驱动钢丝绳的绕绳方式示意图。

[0016] 图3是本发明实施例中第二驱动钢丝绳的绕绳方式示意图。

[0017] 图4是本发明实施例中第三驱动钢丝绳的绕绳方式示意图。

[0018] 图5是本发明实施例中第四驱动钢丝绳的绕绳方式示意图。

[0019] 图6是本发明实施例中驱动钢丝绳的排布俯视图。

[0020] 图7是本发明实施例中地下布置左侧的部分的结构示意图。

[0021] 图8是本发明实施例中左侧驱动滚筒组的绕绳细节示意图。

[0022] 图9是本发明实施例中多绳导向轮组两侧驱动滚筒组的排布示意图。

[0023] 图10-1和10-2分别是本发明实施例中左容器和右容器底部钢丝绳的排布示意图。

[0024] 图中:1-1、主天轮,1-2、辅助天轮,2、随动钢丝绳,3-1、左边容器,3-2、右边容器,4、防坠网,5-1、左边多绳导向轮,5-2、右边多绳导向轮,6-1、左单绳导向轮Ⅰ,6-2、左单绳导向轮Ⅱ,6-3、左单绳导向轮Ⅲ,6-4、左单绳导向轮Ⅳ,8-1、右单绳导向轮Ⅰ,8-2、右单绳导向轮Ⅱ,8-3、右单绳导向轮Ⅲ,8-4、右单绳导向轮Ⅳ,7-1-2、左复绕滚筒Ⅰ,7-2-2、左复绕滚筒Ⅱ,7-3-2、右复绕滚筒Ⅰ,7-4-2、右复绕滚筒Ⅱ,7-1-1、左驱动滚筒Ⅰ,7-2-1、左驱动滚筒Ⅱ,7-3-1、右驱动滚筒Ⅰ,7-4-1、右驱动滚筒Ⅱ,9-1、第一驱动钢丝绳,9-2、第二驱动钢丝绳,9-3、第三驱动钢丝绳,9-4、第四驱动钢丝绳,10-1、左侧液压缸组,10-2、左侧液压管路,11-1、右侧液压缸组,11-2、右侧液压管路,12、泵站,13、卷筒Ⅰ,14、卷筒Ⅱ。

具体实施方式

[0025] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0026] 图1所示为本发明一个较佳实施例的地下水平驱动布置式超深牵引系统的整体布置形式。该系统包括两个天轮,两个水平对称布置的多绳导向轮,四个驱动滚筒,四个依附于驱动滚筒的复绕滚筒,两个容器,两个卷筒,八个水平对称布置的单绳导向轮,四根驱动钢丝绳和一根随动钢丝绳。所述的容器由一个左边容器3-1和一个右边容器3-2组成;所述的天轮由主天轮1-1和辅助天轮1-2组成;多绳导向轮组由左边多绳导向轮5-1和右边多绳导向轮5-2组成;每个驱动滚筒组由分别相对应的一个驱动滚筒(依次为左驱动滚筒Ⅰ7-1-1、左驱动滚筒Ⅱ7-2-1、右驱动滚筒Ⅰ7-3-1和右驱动滚筒Ⅱ7-4-1)和一个复绕滚筒(依次为左复绕滚筒Ⅰ7-1-2、左复绕滚筒Ⅱ7-2-2、右复绕滚筒Ⅰ7-3-2和右复绕滚筒Ⅱ7-4-2)组成;由位于左侧的两组驱动滚筒和复绕滚筒构成的左侧驱动滚筒组,与由位于右侧的两组驱动滚筒和复绕滚筒构成的右侧驱动滚筒组,关于主天轮1-1的中轴线对称分布;每个所述的驱动滚筒上都设有8个绳槽,每个复绕滚筒上均设有4个绳槽,每个多绳导向轮上均设有四个绳槽。每个单绳导向轮组分别由相对应的两个导向轮组成,即左单绳导向轮Ⅰ6-1和左单绳导向轮Ⅱ6-2组成一个左侧的单绳导向轮组,左单绳导向轮Ⅲ6-3和左单绳导向轮Ⅳ6-4组成一个右侧的单绳导向轮组;所有的单绳导向轮组中左侧四个单绳导向轮和右侧四个单绳导向轮均在其轴向方向相对错开布置。四根驱动钢丝绳组中各条钢丝绳所绕的单绳导向轮组的绳槽依次和四个复绕滚筒的四个相应的绳槽对应。张力平衡调节系统由泵站12、左侧液压缸组10-1、左侧液压管路10-2、右侧液压缸组11-1、右侧液压管路11-2、卷筒Ⅰ13和卷筒Ⅱ14组成;张力平衡调节系统分别对左右两侧的单绳导向轮组独立进行控制,即液压管路10-1和右侧液压缸组11-1不连通;所述张力平衡调节系统左右两侧单绳导向轮组中的每个导向轮均配有一个液压缸,各单绳导向轮均有沿水平方向左右运动的自由度。

[0027] 继续参见图1,主天轮1-1置于地面以上,辅助天轮1-2置于主天轮1-1右下方。随动钢丝绳2绕过主天轮1-1的上轮缘半周两端下垂,左端下垂部分连接于左边容器3-1的顶端,

右端下垂部分绕过辅助天轮1-2左轮缘连接于右边容器3-2顶端。左边容器3-1底端装有卷筒I13和卷筒II14,卷筒I13上绕有第一驱动钢丝绳9-1和第二驱动钢丝绳9-2,卷筒II14上面绕有第三驱动钢丝绳9-3和第四驱动钢丝绳9-4。所述左边多绳导向轮5-1和右边多绳导向轮5-2的中心轴线水平对称布置,靠近左边多绳导向轮5-1和右边多绳导向轮5-2的上方位置装有防止杂物坠落的防坠网4。如图2所示为第一驱动钢丝绳9-1的排布图,第一驱动钢丝绳9-1从卷筒I13开始,绕过左边多绳导向轮5-1右侧轮缘的第一个绳槽,左单绳导向轮I6-1,左驱动滚筒I7-1-1的第一个绳槽,左复绕滚筒I7-1-2的第一个绳槽,左驱动滚筒I7-1-1的第二个绳槽,左驱动滚筒II7-2-1的第二个绳槽,左复绕滚筒II7-2-2的第一个绳槽,左驱动滚筒II7-2-1的第一个绳槽,右驱动滚筒I7-3-1的第一个绳槽,右复绕滚筒I7-3-2的第一个绳槽,右复绕滚筒I7-3-1的第二个绳槽,右驱动滚筒II7-4-1的第二个绳槽,右复绕滚筒II7-4-2的第一个绳槽,右驱动滚筒II7-4-1的第一个绳槽,右单绳导向轮IV8-4,右边多绳导向轮5-2第一个绳槽,右边容器3-2底部。

[0028] 如图3所示为第二驱动钢丝绳9-2的排布图,第二驱动钢丝绳9-2从卷筒I13开始,绕过左边多绳导向轮5-1右侧轮缘的第二个绳槽,左单绳导向轮II6-2,左驱动滚筒I7-1-1的第三个绳槽,左复绕滚筒I7-1-2的第二个绳槽,左驱动滚筒I7-1-1的第四个绳槽,左驱动滚筒II7-2-1的第四个绳槽,左复绕滚筒II7-2-2的第二个绳槽,左驱动滚筒II7-2-1的第三个绳槽,右驱动滚筒I7-3-1的第三个绳槽,右复绕滚筒I7-3-2的第二个绳槽,右复绕滚筒I7-3-1的第四个绳槽,右驱动滚筒II7-4-1的第四个绳槽,右复绕滚筒II7-4-2的第二个绳槽,右驱动滚筒II7-4-1的第三个绳槽,右单绳导向轮III8-3,右边多绳导向轮5-2第二个绳槽,右边容器3-2底部。

[0029] 如图4所示为第三驱动钢丝绳9-3的排布图,第三驱动钢丝绳9-3从卷筒II14开始,绕过左边多绳导向轮5-1右侧轮缘的第三个绳槽,左单绳导向轮III6-3,左驱动滚筒I7-1-1的第五个绳槽,左复绕滚筒I7-1-2的第三个绳槽,左驱动滚筒I7-1-1的第六个绳槽,左驱动滚筒II7-2-1的第六个绳槽,左复绕滚筒II7-2-2的第三个绳槽,左驱动滚筒II7-2-1的第五个绳槽,右驱动滚筒I7-3-1的第五个绳槽,右复绕滚筒I7-3-2的第三个绳槽,右驱动滚筒I7-3-1的第六个绳槽,右驱动滚筒II7-4-1的第六个绳槽,右复绕滚筒II7-4-2的第三个绳槽,右驱动滚筒II7-4-1的第五个绳槽,右单绳导向轮II8-2,右边多绳导向轮5-2的第三个绳槽,右边容器3-2底部。

[0030] 如图5所示为第四驱动钢丝绳9-4的排布图,第四驱动钢丝绳9-4从卷筒II14开始,绕过左边多绳导向轮5-1右侧轮缘的第四个绳槽,左单绳导向轮IV6-4,左驱动滚筒I7-1-1的第七个绳槽,左复绕滚筒I7-1-2的第四个绳槽,左驱动滚筒I7-1-1的第八个绳槽,左驱动滚筒II7-2-1的第八个绳槽,左复绕滚筒II7-2-2的第四个绳槽,左驱动滚筒II7-2-1的第七个绳槽,右驱动滚筒I7-3-1的第七个绳槽,右复绕滚筒I7-3-2的第四个绳槽,右驱动滚筒I7-3-1的第八个绳槽,右驱动滚筒II7-4-1的第八个绳槽,右复绕滚筒II7-4-2的第四个绳槽,右驱动滚筒II7-4-1的第七个绳槽,右单绳导向轮II8-2,右边多绳导向轮5-2的第四个绳槽,右边容器3-2底部。

[0031] 如图6所示为各轮的相对分布位置,左侧驱动滚筒组(依次为左驱动滚筒I7-1-1和左复绕滚筒I7-1-2、左驱动滚筒II7-2-1和左复绕滚筒II7-2-2)和右侧驱动滚筒组(依次为右驱动滚筒II7-4-1和右复绕滚筒II7-4-2、右驱动滚筒I7-3-1和右复绕滚筒I7-3-2)关于

主天轮1-1的中轴线对称分布。驱动钢丝绳组(包括第一驱动钢丝绳9-1、第二驱动钢丝绳9-2、第三驱动钢丝绳9-3、第四驱动钢丝绳9-4)中各条钢丝绳所绕的单绳导向轮组(包括左单绳导向轮I6-1和右单绳导向轮IV8-4、左单绳导向轮II6-2和右单绳导向轮III8-3、左单绳导向轮III6-3和右单绳导向轮II8-2、左单绳导向轮IV6-4和右单绳导向轮I8-1)的绳槽依次和四个复绕滚筒(即左复绕滚筒I7-1-2、左复绕滚筒II7-2-2、右复绕滚筒I7-3-2、右复绕滚筒II7-4-2)的四个相应的绳槽对应。左侧四个单绳导向轮(即左单绳导向轮I6-1、左单绳导向轮II6-2、左单绳导向轮III6-3和左单绳导向轮IV6-4)和右侧四个单绳导向轮(右单绳导向轮I8-1、右单绳导向轮II8-2、右单绳导向轮III8-3和右单绳导向轮IV8-4)均在其轴向方向相对错开布置。

[0032] 图7所示为左侧四个单绳导向轮((即左单绳导向轮I6-1、左单绳导向轮II6-2、左单绳导向轮III6-3和左单绳导向轮IV6-4)的位置分布和左侧驱动滚筒组的分布。四个单绳导向轮轴向和径向均相对错开布置。

[0033] 图8为左侧两个驱动滚筒组(即左驱动滚筒I7-1-1和左复绕滚筒I7-1-2、左驱动滚筒II7-2-1和左复绕滚筒II7-2-2)的相对分布位置,绕绳方式已在上文叙述,在此说明驱动导向轮组中驱动滚筒和复绕滚筒的相对布置方式。每一个驱动滚筒组中,各驱动滚筒上有8个绳槽,各复绕滚筒上有4个绳槽。复绕滚筒中的绳槽与驱动滚筒两个相邻绳槽的槽脊相对布置。

[0034] 图9为多绳导向轮组(左边多绳导向轮5-1和右边多绳导向轮5-2)两侧的驱动滚筒组的布置位置和绕绳方式。

[0035] 图10-1和10-2所示分别为左边容器3-1和右边容器3-2底部钢丝绳的连接方式,左边容器3-1底部安置卷筒I13和卷筒II14,卷筒I13上绕有第一驱动钢丝绳9-1和第二驱动钢丝绳9-2,卷筒II14上绕有第三驱动钢丝绳9-3和第四驱动钢丝绳9-4,四条驱动钢丝绳均从其相应的卷筒I13或卷筒II14两侧出绳,具体排布以图10-1为例说明:左边容器3-1底部通过轴承支座固定安置卷筒I13和卷筒II14,与每个卷筒I13连接的两根驱动钢丝绳中,每根驱动钢丝绳的一端,通过钢丝绳卡扣在卷筒I13的外圆柱侧面的靠近端面处与卷筒I13连接;两根提升钢丝绳在卷筒I13上有相同的螺旋缠绕方向;两条驱动钢丝绳的出绳端分布于卷筒轴中部的两侧,均从卷筒I13下侧出绳。

[0036] 当左边容器3-1提升时,主天轮1-1,驱动滚筒组(左侧驱动滚筒组+右侧驱动滚筒组)和单绳导向轮组顺时针转动;辅助天轮1-2和多绳导向轮组逆时针转动。驱动钢丝绳组和随动钢丝绳2构成的闭合系统沿着相应的缠绕路径顺时针运动。当右边容器3-2提升时,各轮的转向和钢丝绳的运动状态与左边容器3-1提升时的运动状态相反。

[0037] 当驱动钢丝绳组的左右两侧张力不均时,各驱动钢丝绳所受的张力通过左侧四个单绳导向轮各轮分别传递给左侧液压缸组10-1中各自依附的液压缸。左侧液压缸组10-1通过左侧液压管路10-2的控制发生动作,重新调节左侧四个单绳导向轮的位置,直至驱动钢丝绳组各根钢丝绳左侧部分的张力相等,左侧液压缸组10-1中各液压缸停止动作,左侧四个单绳导向轮中各导向轮停止移动。驱动钢丝绳组右侧各驱动钢丝绳所受的张力通过右侧四个单绳导向轮各轮分别传递给右侧液压缸组11-1中各自依附的液压缸。右侧液压缸组11-1中的各液压缸通过右侧液压管路11-2的控制发生动作,重新调节右侧的四个单绳导向轮中各导向轮的位置,直至驱动钢丝绳组各根钢丝绳右侧部分的张力和驱动钢丝绳左侧各

绳的张力相等,右侧液压缸组11-1中各液压缸停止动作,右侧四个单绳导向轮中各导向轮停止移动。

[0038] 与卷筒I13连接的第一驱动钢丝绳9-1和第二驱动钢丝绳9-2,分别对卷筒I13施加方向相反的有转动倾向的力矩。卷筒I13从第一驱动钢丝绳9-1和第二驱动钢丝绳9-2中张力较小的一侧转动,张力较大的钢丝绳从卷筒上松下,张力较小的钢丝绳在卷筒上绕紧,直至两条钢丝绳张力相等,卷筒不再转动。与卷筒II14连接的第三驱动钢丝绳9-3和第四驱动钢丝绳9-4的张力调节方式和卷筒I13的调节方式一致。

[0039] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明做任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质,对以上实施例所做出任何简单修改和同等变化,均落入本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种地下水平驱动布置式超深牵引系统,包括天轮组、多绳导向轮组、单绳导向轮组、驱动钢丝绳、随动钢丝绳(2)、驱动滚筒组、容器和张力平衡系统,所述的容器由一个左边容器(3-1)和一个右边容器(3-2)组成;所述的随动钢丝绳(2)为一根;天轮组置于地面以上;其特征是:

所述的多绳导向轮组由一个左边多绳导向轮(5-1)和一个右边多绳导向轮(5-2)成,左边多绳导向轮(5-1)和右边多绳导向轮(5-2)均布置在立井的井筒底部,且二者的中心轴线水平对称布置;

所述的单绳导向轮组、驱动钢丝绳的数量均为M以及驱动滚筒组的数量为N,M为2~10,N为i+j,单绳导向轮组和驱动滚筒组均以水平对称的形式排布于绳导向轮组下方两侧;每个驱动滚筒组由分别相对应的一个驱动滚筒和一个复绕滚筒组成,每个单绳导向轮组分别由相对应的两个导向轮组成;

所述的张力平衡调节系统包括泵站(12)、液压缸和卷筒,单绳导向轮组的每个导向轮均配有一个液压缸,偶数个卷筒都安装在左边容器(3-1)的底部,各卷筒的中轴线都与主天轮(1-1)中轴线相垂直,每个卷筒上缠绕两根驱动钢丝绳;右边容器(3-2)的底部与所有驱动钢丝绳相连;

每根驱动钢丝绳从其对应的卷筒绕起,依次经左多绳导向轮、该驱动钢丝绳左端水平对应的单绳导向轮、立井井筒底部左侧第一个驱动滚筒、立井井筒底部左侧第一个复绕滚筒、立井井筒底部左侧第二个驱动滚筒、立井井筒底部左侧第二个复绕滚筒、……、立井井筒底部左侧第i个驱动滚筒、立井井筒底部左侧第i个复绕滚筒、立井井筒底部右侧第一个复绕滚筒、立井井筒底部右侧第一个驱动滚筒、立井井筒底部右侧第二个复绕滚筒、立井井筒底部右侧第二个驱动滚筒、……、立井井筒底部右侧第j个复绕滚筒、立井井筒底部右侧第j个驱动滚筒、该驱动钢丝绳右端水平对应的单绳导向轮、右多绳导向轮以及右边容器(3-2),其中i为1~4、j为1~4。

2. 根据权利要求1所述的一种地下水平驱动布置式超深牵引系统,其特征是:所述的天轮组由一个主天轮(1-1)和一个辅助天轮(1-2)组成;随动钢丝绳(2)绕过主天轮(1-1),然后沿辅助天轮(1-2)的相对侧竖直向下,随动钢丝绳(2)的两端分别与左边容器(3-1)和右边容器(3-2)的上端连接。

3. 根据权利要求1所述的一种地下水平驱动布置式超深牵引系统,其特征是:所述的张力平衡调节系统由泵站(12)、左侧液压缸组(10-1)、左侧液压管路(10-2)、右侧液压缸组(11-1)、右侧液压管路(11-2)和卷筒组成;泵站(12)通过左侧液压管路(10-2)、右侧液压管路(11-2)分别与左侧液压缸组(10-1)、右侧液压缸组(11-1)相连,单绳导向轮组中的每个导向轮均配有一个构成左侧液压缸组(10-1)或右侧液压缸组(11-1)的液压缸,各单绳导向轮均有沿水平方向左右运动的自由度。

4. 根据权利要求1或2或3所述的一种地下水平驱动布置式超深牵引系统,其特征是:组成所述单绳导向轮组和驱动滚筒组的所有各种轮的中心轴线在空间上呈平行分布。

5. 根据权利要求1或2或3所述的一种地下水平驱动布置式超深牵引系统,其特征是:所述所有的单绳导向轮组中左侧M个单绳导向轮和右侧M个单绳导向轮均在其轴向方向相对错开布置。

6. 根据权利要求1或2或3所述的一种地下水平驱动布置式超深牵引系统,其特征是:每

个所述的驱动滚筒上都设有2M个绳槽,每个复绕滚筒上均设有M个绳槽,每个多绳导向轮上均设有M个绳槽;M根驱动钢丝绳组中各条钢丝绳所绕的单绳导向轮组的绳槽依次和M个复绕滚筒的四个相应的绳槽对应。

7. 根据权利要求1或2或3所述的一种地下水平驱动布置式超深牵引系统,其特征是:在靠近所述多绳导向轮组的上方位置还装有防坠网(4)。

8. 一种如权利要求1至7任一项所述地下水平驱动布置式超深牵引系统的使用方法,其特征是,具体过程如下:

当左边容器(3-1)提升时,主天轮(1-1),驱动滚筒组和单绳导向轮组顺时针转动;辅助天轮(1-2)和多绳导向轮组逆时针转动;驱动钢丝绳组和随动钢丝绳(2)构成的闭合系统沿着相应的缠绕路径顺时针运动;当右边容器(3-2)提升时,各轮的转向和钢丝绳的运动状态与左边容器(3-1)提升时的运动状态相反;

当驱动钢丝绳组的左右两侧张力不均时,各驱动钢丝绳所受的张力通过左侧M个单绳导向轮各轮分别传递给左侧液压缸组(10-1)中各自依附的液压缸;左侧液压缸组(10-1)通过左侧液压管路(10-2)的控制发生动作,重新调节左侧M个单绳导向轮的位置,直至驱动钢丝绳组各根钢丝绳左侧部分的张力相等,左侧液压缸组(10-1)中各液压缸停止动作,左侧M个单绳导向轮中各导向轮停止移动;驱动钢丝绳组右侧各驱动钢丝绳所受的张力通过右侧M个单绳导向轮各轮分别传递给右侧液压缸组(11-1)中各自依附的液压缸;右侧液压缸组(11-1)中的各液压缸通过右侧液压管路(11-2)的控制发生动作,重新调节右侧的M个单绳导向轮中各导向轮的位置,直至驱动钢丝绳组各根钢丝绳右侧部分的张力和驱动钢丝绳左侧各绳的张力相等,右侧液压缸组(11-1)中各液压缸停止动作,右侧M个单绳导向轮中各导向轮停止移动;

与每一个卷筒连接的两条驱动钢丝绳,分别对该卷筒施加方向相反的有转动倾向的力矩;卷筒从两个驱动钢丝绳中张力较小的一侧转动,张力较大的钢丝绳从卷筒上松下,张力较小的钢丝绳在卷筒上绕紧,直至两条钢丝绳张力相等,卷筒不再转动。

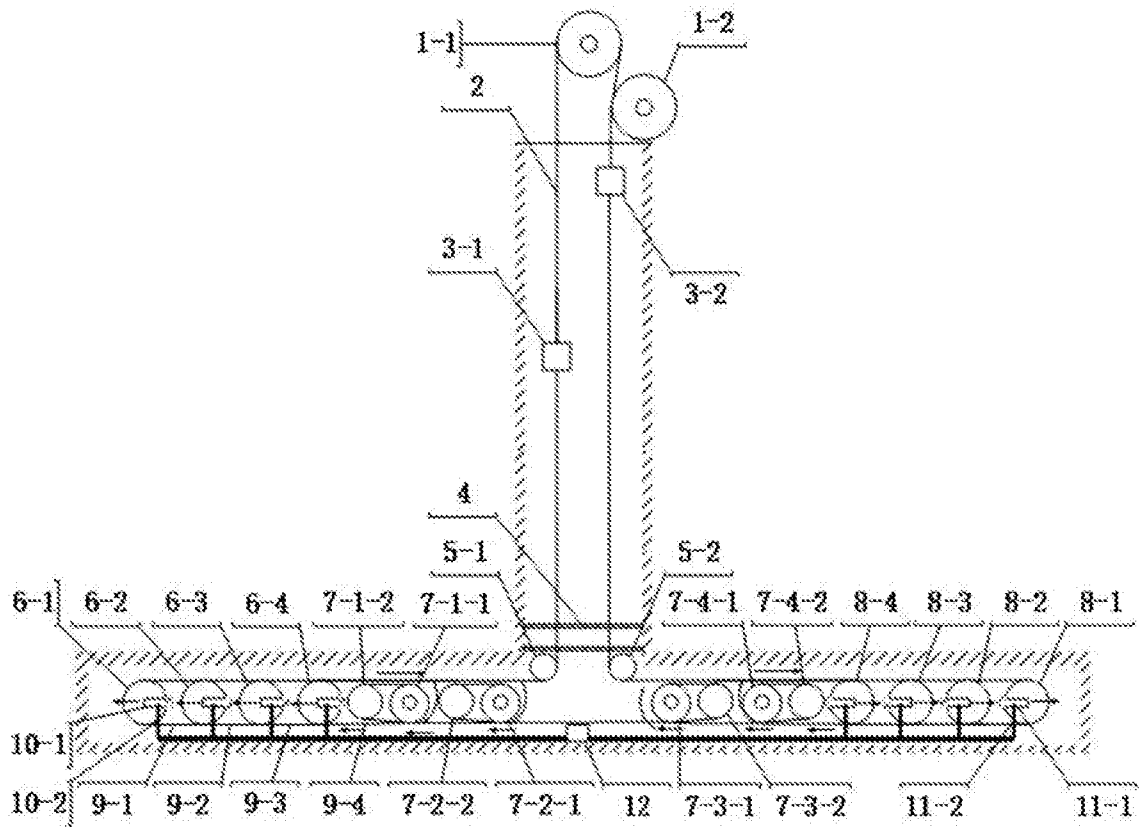


图1

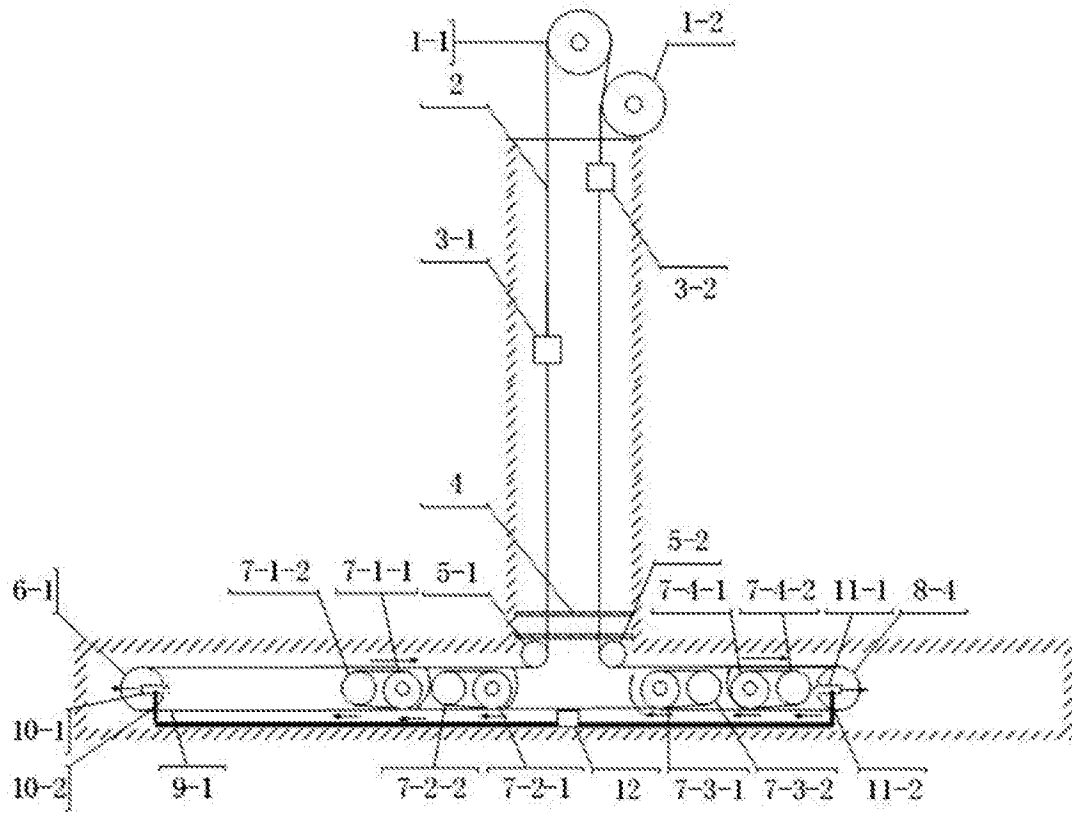


图2

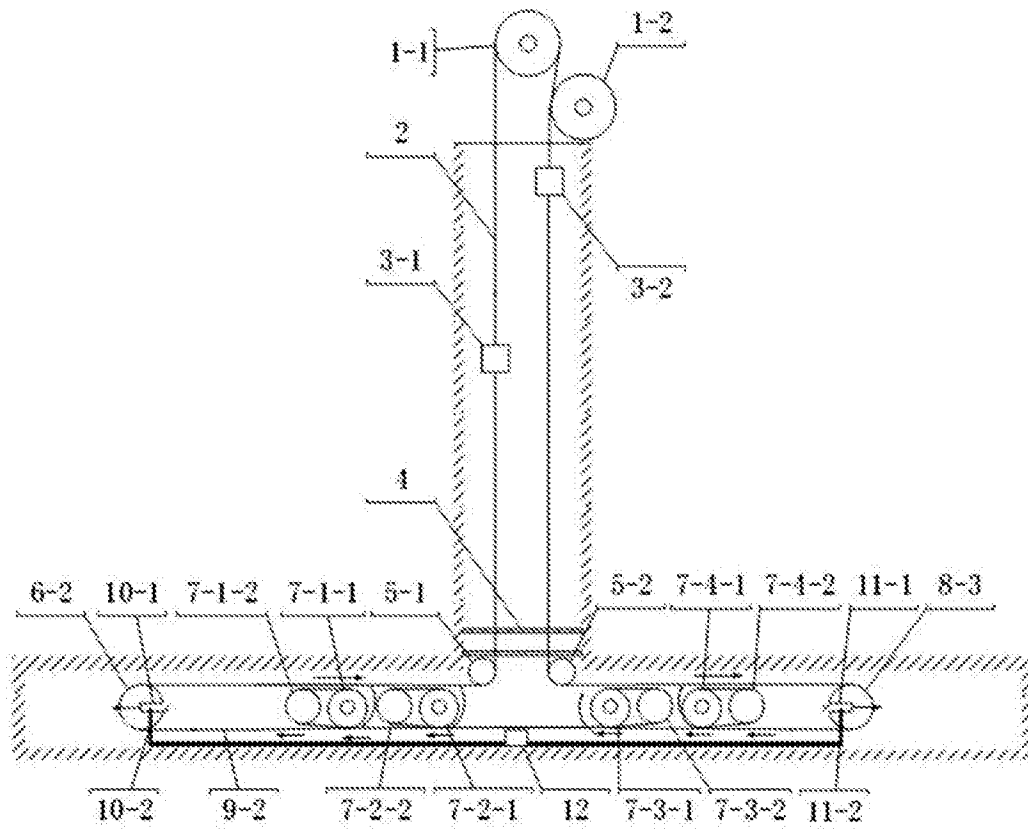


图3

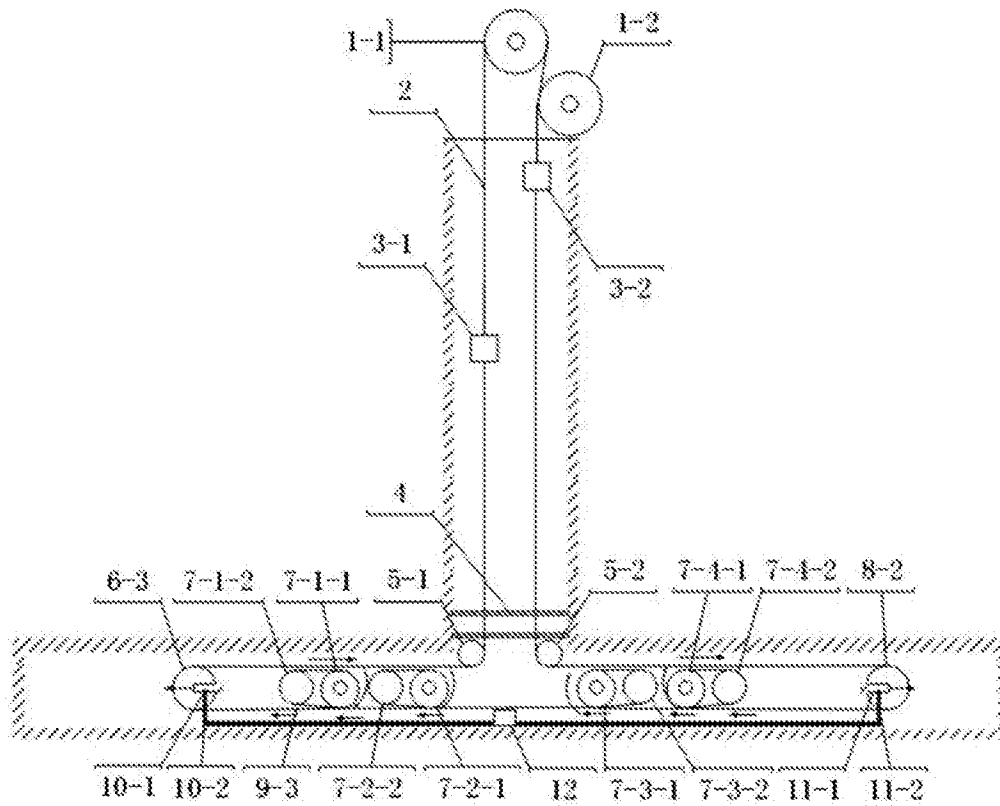


图4

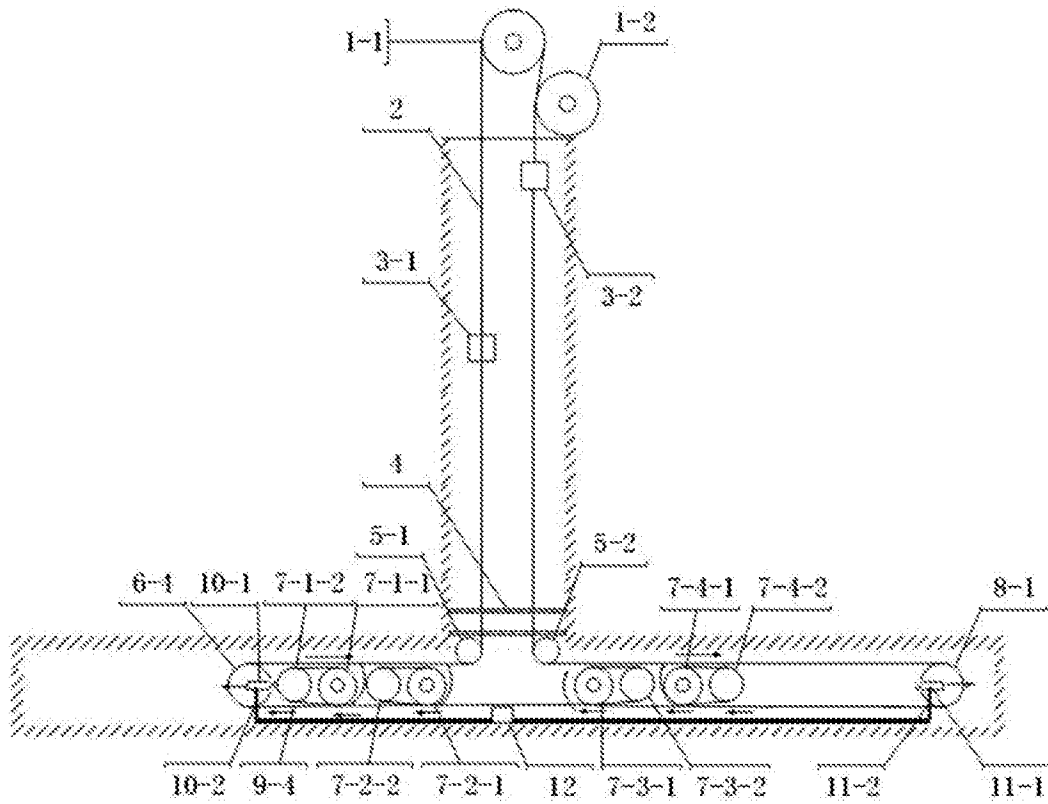


图5

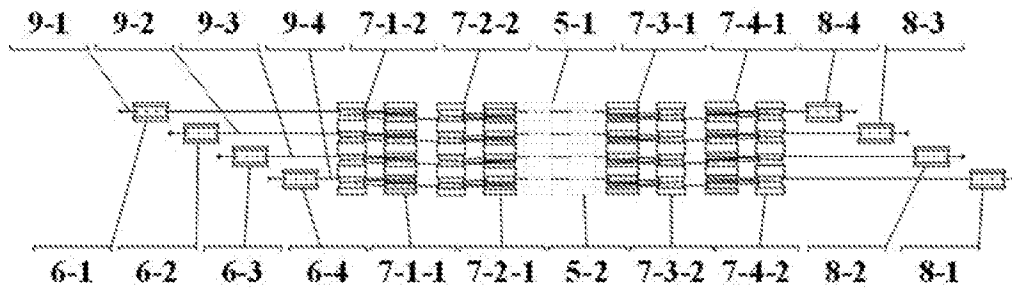


图6

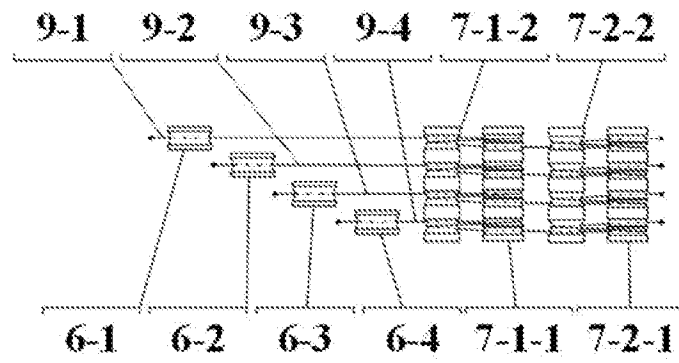


图7

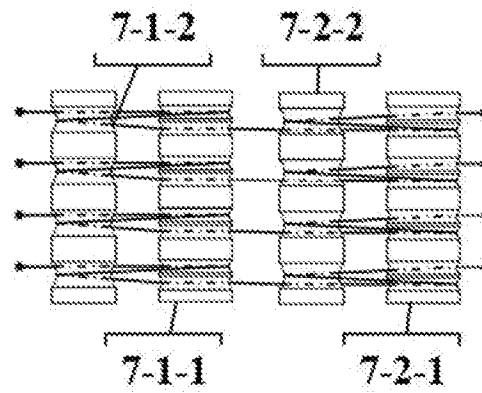


图8

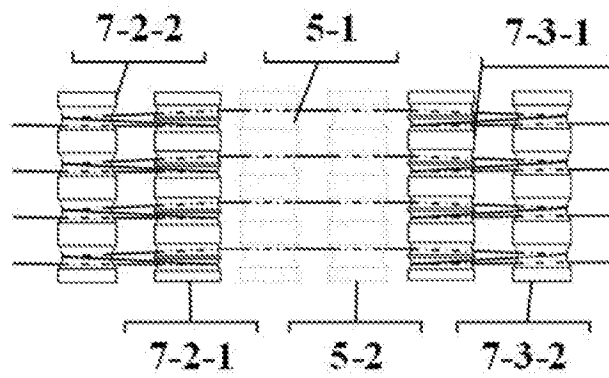


图9

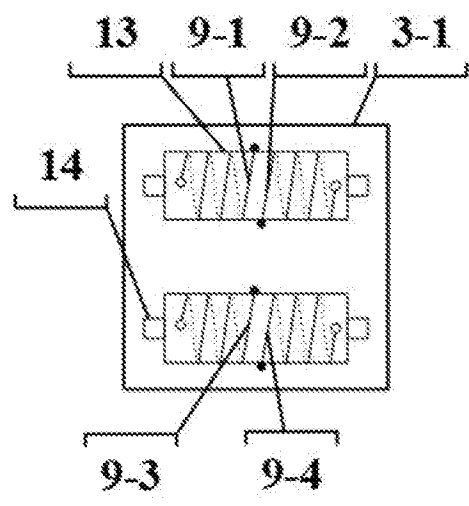


图10-1

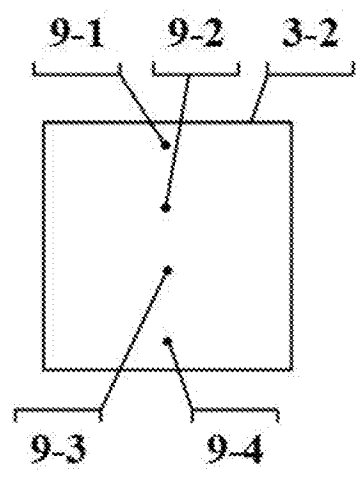


图10-2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105581

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B66D 1/50(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B66D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS, VEN, CNKI: 井, 钢丝, 轮组 well, steel, wire, wheelset		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109665431 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 23 April 2019 (2019-04-23) the claims	1-8
A	CN 106986278 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 28 July 2017 (2017-07-28) description, pp. 5-10, and drawings	1-8
A	CN 106865384 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 20 June 2017 (2017-06-20) entire document	1-8
A	CN 203653139 U (PUYANG ZHONGYUAN RESTAR PETROLEUM EQUIPMENT CO., LTD.) 18 June 2014 (2014-06-18) entire document	1-8
A	US 2006201749 A1 (CHEN, C.) 14 September 2006 (2006-09-14) entire document	1-8
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 November 2019		Date of mailing of the international search report 05 December 2019
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/105581

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109665431	A	23 April 2019	None	
CN	106986278	A	28 July 2017	None	
CN	106865384	A	20 June 2017	None	
CN	203653139	U	18 June 2014	None	
US	2006201749	A1	14 September 2006	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/105581

A. 主题的分类

B66D 1/50 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

B66D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNABS VEN CNKI: 井、钢丝、轮组 well, steel, wire, wheelset

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109665431 A (中国矿业大学) 2019年 4月 23日 (2019 - 04 - 23) 权利要求	1-8
A	CN 106986278 A (中国矿业大学) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 说明书5-10页, 附图	1-8
A	CN 106865384 A (中国矿业大学) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-8
A	CN 203653139 U (濮阳市中原锐实达石油设备有限公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 全文	1-8
A	US 2006201749 A1 (CHEN CHIH) 2006年 9月 14日 (2006 - 09 - 14) 全文	1-8

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 11月 18日

国际检索报告邮寄日期

2019年 12月 5日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

曹琦

电话号码 62084448

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/105581

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109665431	A	2019年 4月 23日	无	
CN	106986278	A	2017年 7月 28日	无	
CN	106865384	A	2017年 6月 20日	无	
CN	203653139	U	2014年 6月 18日	无	
US	2006201749	A1	2006年 9月 14日	无	