(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101693496 A
(43)申请公布日 2010.04.14

(21)申请号 200910066211.4

(22)申请日 2009.10.13

(71)申请人 中信重工机械股份有限公司
地址 471039 河南省洛阳市涧西区建设路206号
申请人 洛阳矿山机械工程设计研究院有限责任公司

(72)发明人 刘劲军 张步斌 李宏涛

(74)专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所 41112
代理人 王自刚

(51)Int.Cl.
B66B 15/00(2006.01)
B66B 17/14(2006.01)

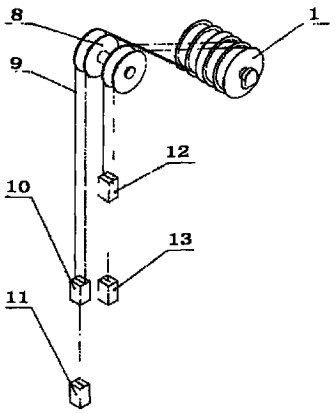
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

一种多绳缠绕式阶段提升机

(57)摘要

本发明介绍了一种多绳缠绕式阶段提升机，包括主轴系统、驱动电机、传动机构、制动系统、液压站、操纵和指示系统、提升容器和钢丝绳，特征在于提升容器分为首容器与底容器，首容器悬挂在主轴的卷筒上，底容器悬挂在顶容器下，在井筒接近中段的位置配置一个硐室用以转换提升载荷，在一个卷筒上悬挂的顶容器提升到井口卸载位置时，底容器提升到井筒中段的硐室卸载，另一个卷筒悬挂的顶容器则在硐室装载底容器卸载的载荷，底容器则从井底装载载荷，装卸过程结束后，装满载荷的容器开始被提升，同时卸载完毕的容器则将被下放，这样通过二段提升将井底的载荷提升至井筒外。本发明减小了提升容器尺寸，缩小了井筒尺寸；降低了提升钢丝绳直径，增强了提升系统的安全性，满足了深井提升需要；大大减小了提升卷筒的容绳量，降低了钢丝绳缠绕层数，避免了钢丝绳多层过渡问题。



CN 101693496 A

1. 一种多绳缠绕式阶段提升机，包括主轴系统、驱动电机、传动机构、制动系统、液压站、操纵和指示系统、提升容器和钢丝绳，其特征在于：提升容器分为首容器与底容器两部分，首容器通过两根钢丝绳悬挂在主轴的卷筒上，底容器通过钢丝绳悬挂在顶容器之下，在井筒接近中段的位置配置一个硐室用以转换提升载荷，在顶容器提升到井口卸载位置时，底容器提升到井筒中部的硐室，此时提升机停车，将载荷从低容器转换到另一个卷筒悬挂的顶容器，然后通过二段提升将提升容器的载荷提升至井筒外。

2. 根据权利要求 1 所述一种多绳缠绕式阶段提升机，其特征在于：所述的主轴系统由两根主轴、万向联轴器、与两根主轴分别相连的游动卷筒和固定卷筒组成，两根主轴通过万向联轴器联接在一起，以实现同步运动，一根主轴上安装游动卷筒，另一根上安装固定卷筒，各卷筒采用隔板分成完全相等的两部分，每个部分缠绕一根钢丝绳，两根钢丝绳同时悬挂一个顶容器，每个顶容器下再通过一根钢丝绳悬挂一个底容器。

3. 根据权利要求 2 所述一种多绳缠绕式阶段提升机，其特征在于：所述的主轴系统的每根主轴的非联轴器侧均采用电动机直接联接驱动，装置由操纵台操控，液压站为新型多绳缠绕式提升机提供制动油压。

4. 根据权利要求 2 所述一种多绳缠绕式阶段提升机，其特征在于：所述的主轴系统中的两根主轴均各被两个滚动轴承座所固定，在主轴上安装的两个卷筒两端均安装盘形制动器装置，卷筒表面均镶嵌塑料衬板；游动卷筒通过幅板固联在游动卷筒左、右轮毂上，其左、右轮毂内装配两半铜瓦，在幅板处联接有调绳离合器，当离合器脱开时，游动卷筒可不随主轴转动，当离合器合上时，游动卷筒可随主轴转动；固定卷筒通过幅板固联在固定卷筒主轴上，并随主轴转动。

一种多绳缠绕式阶段提升机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种矿井提升机领域技术，特别是涉及一种多绳缠绕式阶段提升机。

背景技术

[0002] 矿井提升机是矿山重要和关键设备之一，主要用于煤矿、金属矿及非金属矿提升机和下放人员，提升煤炭、矿石及运输材料和设备。它是联系井上和井下的重要交通运输工具。在矿井中占有十分重要的地位，是矿山的重要设备。矿井提升机是由手摇辘轳发展而来的，随着科学技术的发展，提升机从 KJ 型发展到 JKA 型，并由 XKT 型、XKTB 型发展到现在的 JK 型成型产品。

[0003] 但是，常用的单绳提升机和多绳提升机在实际使用中都有一些技术缺陷。

[0004] 例如，单绳缠绕式提升机在应用在深井提升时存在的主要问题有以下几点：

[0005] (1) 深井提升时钢丝绳直径要求很大，大直径钢丝绳的制造使用均不方便。

[0006] (2) 每个提升容器仅用一根钢丝绳提升，当钢丝绳出现断绳时会出现严重事故。

[0007] (3) 提升机卷筒宽度直接影响提升机容绳量和提升深度，但增大卷筒宽度会使得井筒宽度随之加大，从而增加矿山建设成本。

[0008] (4) 提升机由电机通过弹性棒销联轴器、行星减速器以及齿轮联轴器联接驱动，结构复杂，占地面积大。调绳油缸或联锁阀漏油，并污染制动盘，严重影响制动的安全可靠性。

[0009] (5) 提升机的同一主轴上安装两个卷筒，卷筒宽度加大时提升机主轴随之加长并加粗，主轴的生产加工以及运输均受影响。

[0010] (6) 因为卷筒结构限制，一个卷筒上只能缠绕一根钢丝绳。

[0011] 多绳缠绕式提升机的工作原理为：系统有两个提升容器，每个提升容器用两根钢丝绳提升，把钢丝绳的一端固定并缠绕在提升机卷筒上，另一端绕过天轮悬挂提升容器，利用卷筒滚动方式的不同将钢丝绳缠上或者放松，从而完成提升和下放工作。

[0012] 多绳缠绕式提升机的机械部分是由工作机构－主轴系统；动力系统－驱动电机；传动机构－减速器，联轴器；制动系统－制动器，液压站；观测操纵系统－深度指示器及深度指示器传动装置；保护系统－护板，护罩，护栅等组成。

[0013] 而多绳缠绕式提升机在应用于深井与超深井提升时也会存在如下问题：

[0014] (1) 深井提升时钢丝绳直径要求很大，而且需要钢丝绳长度很长，大直径大长度的钢丝绳的制造使用均不方便。

[0015] (2) 多绳缠绕提升机的卷筒宽度受到主轴装置结构的限制，宽度有限，钢丝绳长度很长的时候必须进行多层缠绕才能满足需要，但是我国安全规程规定，竖井提升系统钢丝绳不得超过两层缠绕，严重限制了多绳缠绕式提升机的提升高度。

[0016] (3) 多绳缠绕提升机的每个卷筒只能提升一个提升容器，在提升深度很深时，为了保证矿山生产效益，必须达到一定的生产能力，提升容器外形尺寸将不得不设计的很大，而过大的提升容器的设计生产和使用都存在问题。

[0017] (4) 因为提升容器的尺寸较大，所以井筒的尺寸也将随之增大，对深井而言会增加

矿山建设成本。

[0018] 普通单绳缠绕式提升机和多绳缠绕式提升机在深井和超深井提升的时候会碰到诸多问题，因此，用户希望能有一种新的提升机，能够减少体积，方便可靠地完成提升任务。

发明内容

[0019] 本发明所要解决的技术问题是设计一种多绳缠绕式阶段提升机，该提升机对井筒和主轴的体积要求低，有效的满足深井和超深井的提升需要。

[0020] 为了达到解决上述技术问题的目的，本发明的一种多绳缠绕式阶段提升机，包括主轴系统、驱动电机、传动机构、制动系统、操纵和指示系统、提升容器和钢丝绳，特征在于：提升容器分为首容器与底容器两部分，首容器通过两根钢丝绳悬挂在主轴的卷筒上，底容器通过钢丝绳悬挂在顶容器之下，在井筒中段的位置设置一个峒室，在顶容器提升到井口卸载位置时，底容器被提升到井筒中段的峒室并与另一个卷筒悬挂的顶容器平行，此时机器停车，低容器将载荷卸载到峒室，然后从峒室将载荷装入到另一个卷筒悬挂的顶容器，这样通过二段提升将提升容器的载荷提升至井筒外。

[0021] 本发明的一种多绳缠绕式阶段提升机，其具体的技术方案可以是：所述的主轴系统由两根主轴、万向联轴器、与两根主轴分别相连的游动卷筒和固定卷筒组成，两根主轴通过万向联轴器联接在一起，以实现同步运动，一根主轴上安装游动卷筒，另一根上安装固定卷筒，各卷筒采用隔板分成完全相等的两部分，每个部分缠绕一根钢丝绳，两根钢丝绳同时悬挂一个顶容器，每个顶容器下悬挂一个底容器。上述技术方案更具体技术方案可以是每根主轴的非联轴器侧均采用电动机直接联接驱动，装置由操纵台操控，液压站为多绳缠绕式提升机提供制动油压。上述技术方案更具体技术方案还可以是：所述的主轴系统中的两根主轴均各被两个滚动轴承座所固定，在主轴上安装的两个卷筒两端均安装盘形制动器装置，卷筒表面均镶嵌塑料衬板；游动卷筒通过幅板固联在游动卷筒左、右轮毂上，其左、右轮毂内装配两半铜瓦，在幅板处联接有调绳离合器，当离合器脱开时，游动卷筒可不随主轴转动，当离合器合上时，游动卷筒可随主轴转动；固定卷筒通过幅板固联在固定卷筒主轴上，并随主轴转动。

[0022] 本发明的一种多绳缠绕式阶段提升机，所述的万向联轴器，更具体说是一种大型整体式万向联轴器联接，该万向联轴器连接两根主轴，分别连接两个卷筒，当一个卷筒提升时，另一个卷筒的容器进行下放，由下放的容器和钢丝绳的重力所产生的扭矩通过万向联轴器传递到正在提升的卷筒的主轴上，可以平衡掉一部分提升的容器所产生的扭矩，从而可以显著减小提升机的驱动电机功率；所述的主轴系统采用双电机同步直联拖动，传动效率高，结构紧凑，减小了机器的占地面积。所述的盘形制动器装置可以是油缸后置装配式盘形制动器。液压站采用电气延时二级制动液压站。

[0023] 本发明的一种多绳缠绕式阶段提升机，其具体的工作方式是：在固定卷筒上联接的两个容器被提升时，游动卷筒上联接的两个容器被下放，固定卷筒的顶容器被提升到井口卸载位置并停车进行卸载时，固定卷筒顶容器下的底容器提升到井筒中段的用于转换载荷的峒室，并将载荷卸载在峒室，此时游动卷筒的顶容器也下放至峒室，接收固定卷筒底容器卸载在峒室的载荷，游动卷筒的底容器下放到井底，在井底装载；在固定卷筒顶容器和底容器卸载完毕，游动卷筒的顶容器和底容器装载完毕后，固定卷筒容器开始下放，游动卷筒

容器开始提升。如此往复。

[0024] 所述的用于转换载荷的峒室，其具体的结构可以是一个具有一定体积，可暂时存储提升载荷并装有有提升载荷装卸装置的巷道。对于矿山，一般把长度较小，端面尺寸较大而有专门用途的巷道叫做峒室，一般都是设置机械和设备，存放材料或者做为其他目的。

[0025] 由于采用了上述的技术方案，本发明具有如下优点：

[0026] (1) 将提升容器分为顶提升容器和底提升容器两部分，减小了提升容器尺寸，缩小了井筒尺寸；

[0027] (2) 每个顶提升容器采用 2 根钢丝绳悬挂，降低了提升钢丝绳直径，增强了提升系统的安全性，满足了深井提升需要；

[0028] (3) 每个卷筒隔间上仅需要缠绕相当于提升高度一半的钢丝绳，大大减小了提升卷筒的容绳量，降低了钢丝绳缠绕层数，避免了钢丝绳多层过渡问题，满足国内安全规程需要。

[0029] (4) 两根主轴中间采用大型整体式万向联轴器联接，以平衡系统深井提升时产生的扭矩，减小了提升机电机功率；

[0030] (5) 采用装配式制动盘，制动盘在厂内进行精加工，保证了加工质量，缩短了安装周期；

[0031] (6) 主轴装置采用双电机同步直联拖动，传动效率高，结构紧凑，减小了机器的占地面积；

[0032] (7) 制动器采用了油缸后置装配式盘形制动器，便于批量生产，并使制动效果更加安全可靠；

[0033] (8) 液压站采用电气延时二级制动液压站，调整更方便。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明的一种多绳缠绕式阶段提升机示意图；

[0035] 图 2 是本发明的一种多绳缠绕式阶段提升机结构示意图；

[0036] 图 3 是本发明的一种多绳缠绕式阶段提升机主轴装置结构示意图。

[0037] 图 4-7 是本发明的一种多绳缠绕式阶段提升机的运行示意图。

[0038] 图 1、图 2 和图 3 中，1- 主轴装置；1.1- 滚动轴承座；1.2- 装配式制动盘；1.3- 固定卷筒；1.4- 塑料衬板；1.5- 挡绳板；1.6- 固定卷筒主轴；1.7- 万向联轴器；1.8- 调绳离合器；1.9- 游动卷筒；1.10- 游动卷筒左轮毂；1.11- 两半铜瓦；1.12- 游动卷筒主轴；1.13- 游动卷筒右轮毂；2- 盘形制动器装置；3- 万向联轴器；4- 液压站；5- 操纵台；6- 电动机；7- 轴承座；8- 天轮装置；9- 提升钢丝绳；10- 游动卷筒顶容器；11- 游动卷筒底容器；12- 固定卷筒顶容器；13- 固定卷筒底容器。

具体实施方式

[0039] 如图 2 所示：本发明的多绳缠绕式阶段提升机，两台电动机 7 分别同步直联在游动卷筒主轴 1.12 和固定卷筒主轴 1.6 上，对整个主轴系统 1 进行驱动，主轴装置通过万向联轴节联接，使游动卷筒主轴 1.12 和固定卷筒主轴 1.6 实现同步运动，游动卷筒 1.9 和固定卷筒 1.3 上各左右对称布置 4 台盘形制动器装置 2，以上由操纵台 5 进行操控，液压站为多

绳缠绕式提升机提供制动油压。

[0040] 如图 1 所示：本发明的多绳缠绕式阶段提升机，钢丝绳固定在主轴装置 1 上，通过天轮装置 8 与游动卷筒顶容器 10 与固定卷筒顶容器 12 连接，游动卷筒顶容器 10 和固定卷筒顶容器 12 下方分别又通过钢丝绳悬挂游动卷筒底容器 11 和固定卷筒底容器 13。

[0041] 如图 3 所示：本发明的多绳缠绕式阶段提升机，其主轴系统 1 中的游动卷筒主轴 1.12 和固定卷筒主轴 1.6 分别被两个轴承座 1.1 固定，两根主轴之间通过万向联轴器 1.7 进行联接，使得两根主轴能够同步运动，游动卷筒主轴 1.12 上安装游动卷筒 1.9，固定卷筒主轴 1.6 上安装有固定卷筒 1.3，游动卷筒 1.9 和固定卷筒 1.3 两端联接固定装配式制动盘 1.2，在游动卷筒 1.9 和固定卷筒 1.3 的表面均镶嵌塑料衬板 1.4；游动卷筒 1.9 通过幅板固联在游动卷筒左、右轮毂 1.10、1.13 上，其左、右轮毂 1.10、1.13 内装配两半铜瓦 1.11，可不随游动卷筒主轴 1.12 转动，且在幅板处联接有调绳离合器 1.8；固定卷筒 1.3 通过幅板固联在固定卷筒主轴 1.6 上，并随主轴 1.12 转动。

[0042] 4 根钢丝绳，一端用钢丝绳夹持器分别固定在游动卷筒 1.9 和固定卷筒 1.3 两侧的幅板上，每个卷筒上夹持两根，游动卷筒 1.9 和固定卷筒 1.3 部被中部的挡绳板 1.5 分隔成两部分，以供两根钢丝绳分别缠绕，游动卷筒 1.9 为下出绳，固定卷筒 1.3 为上出绳，钢丝绳 9 通过天轮装置 8 与游动卷筒顶容器 10 与固定卷筒顶容器 12 连接，游动卷筒顶容器 10 和固定卷筒顶容器 12 下方分别又通过钢丝绳悬挂游动卷筒底容器 11 和固定卷筒底容器 13，利用主轴旋转方向的不同，将钢丝绳缠绕或放松，以完成多绳缠绕式提升机的提升和下放工作。

[0043] 调绳离合器 1.8 用以解决多水平提升更换水平，以及当钢绳伸长时调节绳长，达到双容器相应的准确停车位置。新型多绳缠绕式提升机正常工作时，其调绳离合器 1.8 中的齿块和内齿圈处于啮合状态，游动卷筒 1.9 和两根主轴 1.6、1.12 无相对运动；调绳时，高压油进入调绳离合器 1.8 油缸的离合块，通过驱动机构，使齿块与内齿圈脱离啮合，游动卷筒 1.9 与主轴 1.6、1.12 产生相对运动，调节钢绳长度或更换提升水平，实现调绳的目的；油缸离开腔的高压油回油箱，通过电磁阀，高压油进入油缸的合上腔，通过驱动机构，使齿块和内齿圈啮合，机器恢复正常的工作制动状态。

[0044] 盘形制动器装置 2 是由蝶形弹簧产生制动力，靠油压松闸。新型凿井提升机工作时，高压油进入油缸，压缩弹簧，使闸瓦远离制动盘 1.2，使机器工作；制动时，高压油回油箱，弹簧力作用使闸瓦紧贴制动盘 1.2，达到制动的目的。

[0045] 液压站 4 的作用是：为盘形制动器装置 2 提供不同油压值的压力油，以获得不同的制动力矩；在事故状态下，可以使盘形制动器装置 2 的油压迅速降到预选调定的某一值，经过延时后，盘形制动器装置 2 的全部油压迅速回到零，使盘形制动器装置 2 达到全制动状态。

[0046] 此外滚动轴承座 1.1：采用剖分式滚动轴承，它起着支承主轴、卷筒及其它载荷的作用。

[0047] 固定卷筒 1.3：固定卷筒 1.3 装在固定卷筒主轴 1.6 上，与固定卷筒主轴 1.6 采用高强度螺栓联接，制动盘 1.2 用螺栓固定在固定卷筒 1.3 的左右两侧。

[0048] 游动卷筒 1.9：游动卷筒 1.9 装在游动卷筒主轴 1.12 上。游动卷筒 1.9 与左、右轮毂 1.10、1.13 用螺栓联接，左、右轮毂 1.10、1.13 通过两半铜瓦 1.11 滑装在游动卷筒主

轴 1.12 上，游筒左幅板与调绳离合器 1.8 轮毂用精制螺栓联接，调绳离合器 1.8 轮毂与游动卷筒主轴 1.12 采用无键联接，制动盘 1.2 用螺栓固定在游动卷筒 1.9 的两侧。

[0049] 调绳离合器 1.8：采用径向齿块式调绳离合器。

[0050] 制动系统：采用了油缸后置装配式盘形制动器装置 2，电气延时二级制动液压站。

[0051] 如图 4-7 所示：本发明的本发明的多绳缠绕式阶段提升机的运行示意图，如图 4，当固定卷筒顶容器在井口位置时，固定卷筒底容器位于井中部位置，而游动卷筒顶容器和游动卷筒底容器位于井中和井底位置。此时固定卷筒顶容器和底容器卸载，游动卷筒顶容器和底容器则进行装载。这个装卸过程完毕后，如图 5，固定卷筒顶容器和固定卷筒底容器开始下放，而游动卷筒顶容器和游动卷筒底容器则同时上升。待固定卷筒顶容器下放到井中位置和井底时，游动卷筒顶容器被提升到井口位置和井中位置。如图 6 所示。此时，游动卷筒的两个容器开始卸载，而固定卷筒的两个容器则开始装载。装卸完毕后，如图 7 所示，游动卷筒的容器开始下放，而固定卷筒的容器开始提升。如此往复。

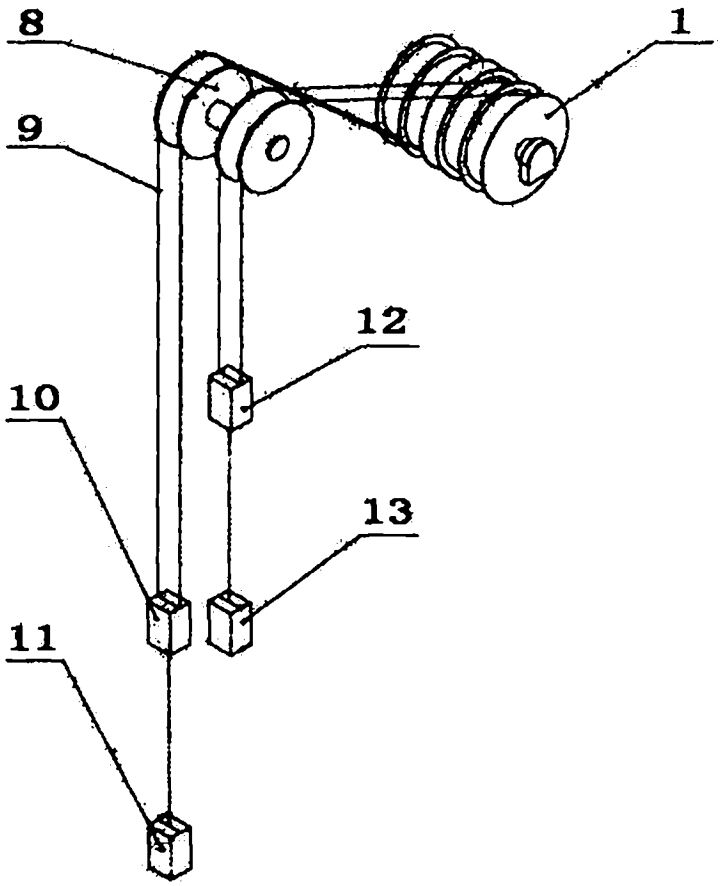


图 1

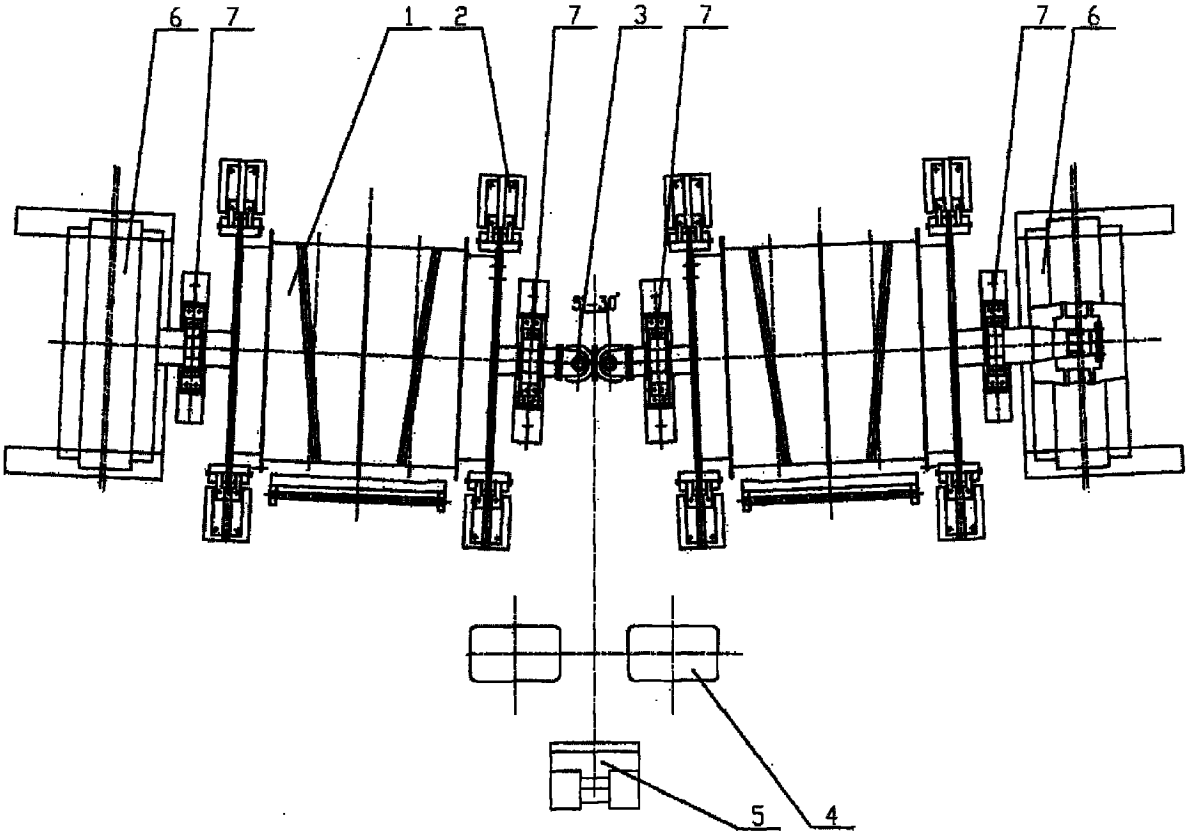


图 2

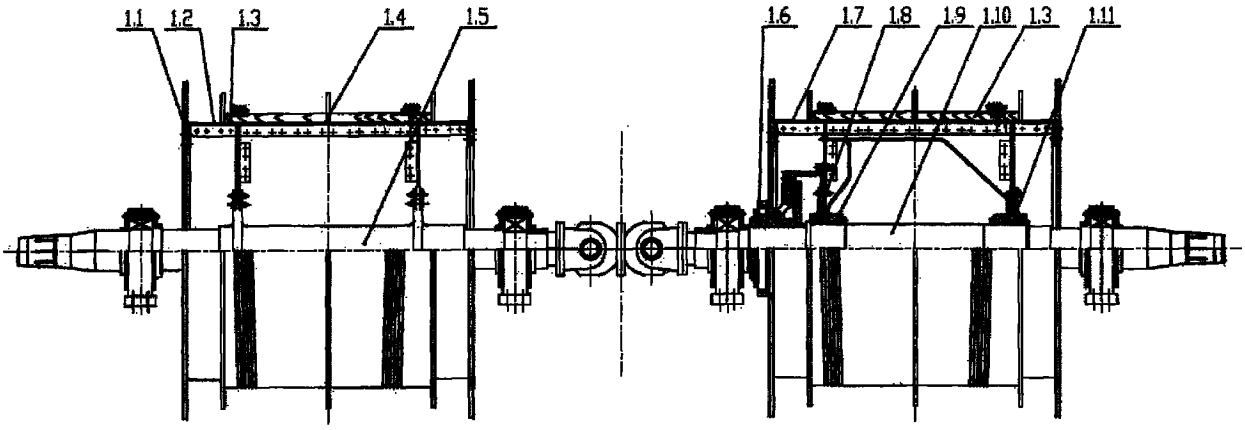


图 3

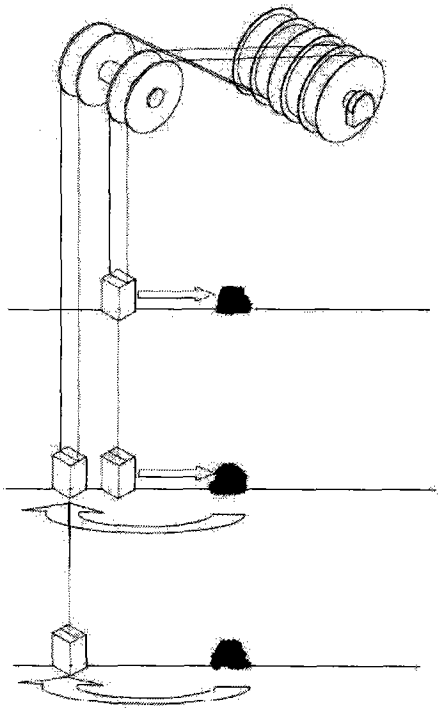


图 4

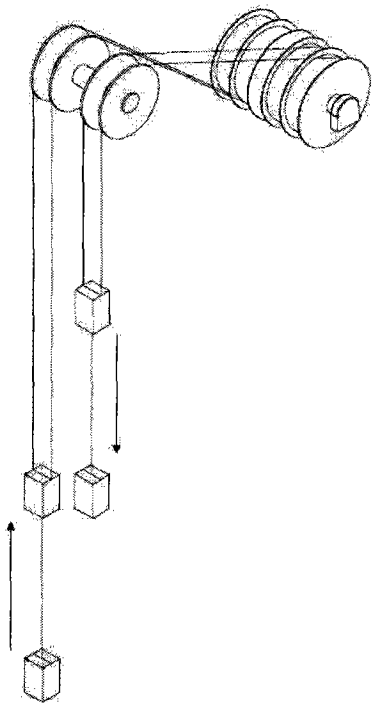


图 5

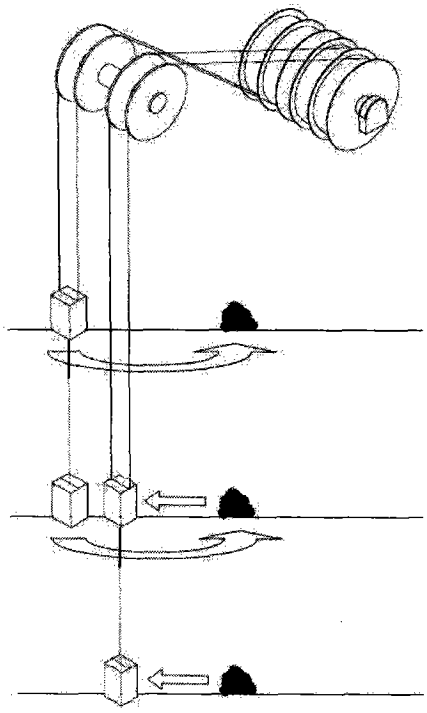


图 6

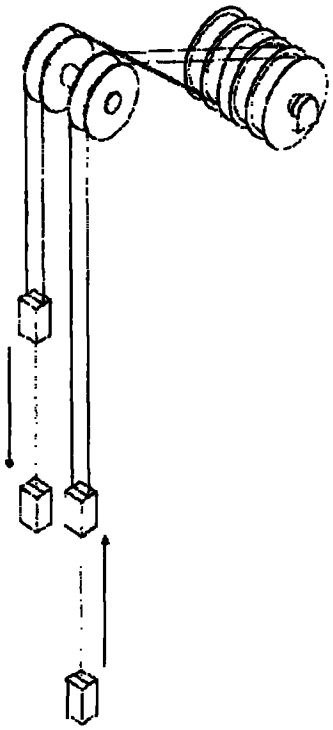


图 7