



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93103866.9

[51]Int.Cl⁵

F04B 47/14

[43]公开日 1994年6月22日

[22]申请日 93.4.16

[71]申请人 白连平

地址 257062山东省东营市石油大学自动化系

[72]发明人 白连平

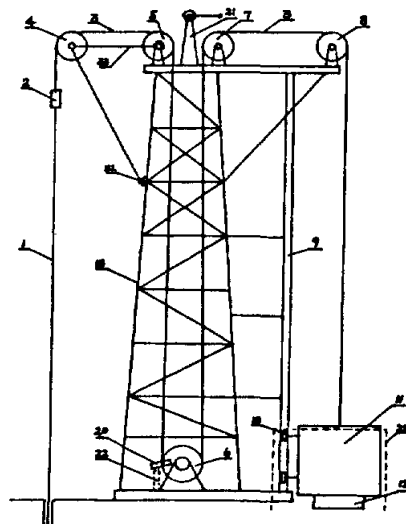
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 长冲程均平衡抽油机

[57]摘要

本发明提供了一种新型的有杆抽油设备。它主要由电机(15)、制动器(16)、减速器(14)、监测齿轮(18)、滚筒(6)、舵轮(4、5、7、8)、钢丝绳胶带(3、3')、控制系统(17)、井架(13)、平衡重(11)、小绞车(21)等组成。控制系统控制电机正、反向转动,控制信号取自与滚筒同轴的监测齿轮。滚筒上绕有正反向两根钢丝绳胶带,其中一根通过舵轮与光杆连接,另一根通过舵轮连接平衡重,平衡重的重量可随工况调节,使电机在上下冲程负载均衡,平衡重由一个铁箱做成,内部用钢渣压制块或混凝土块充填,节省大量的铁材,箱子上装有导轮。该抽油机具有调平方便,平衡效果好,成本低,效率高,能根据油井抽吸工况调整冲程和冲次,以及修井作业方便等优点。



权 利 要 求 书

1. 一种抽油机,由电机、减速器、制动器、双向滚筒、监测齿轮、控制系统、平衡重、井架、导轨、转向舵轮、小绞车、滚筒支臂、千斤顶等组成,其特征在于,电机(15)与减速器(14)之间用联轴器联接;减速器(14)与滚筒(6)之间用联轴器连接;滚筒(6)上正向绕有钢丝绳胶带,通过转向舵轮(4、5)连接光杆(1),滚筒上反向绕有钢丝绳胶带,通过转向舵轮(7、8)连接平衡重(11);监测齿轮(18)与滚筒(6)同轴,齿轮旁边装有监测传感器;电机(15)、制动器(16)、监测传感器(19)都与控制系统(17)电连接;小绞车(21)、滚筒支臂(20)和液压千斤顶用于修井作业。

2. 根据权利要求1所述的抽油机,其特征在于控制系统(17)是以单片机为核心,加专用软件固化而成的微机控制系统,包括:控制系统电源(24),过流、断相、短路保护电路(25),控制驱动电路(26),不间断电源(27),控制执行电路(28),主机CPU(29),信息显示和手动控制板(30),与CPU独立的应急控制电路(31)。

3. 根据权利要求1所述的抽油机,其特征在于所说的平衡重(11)是一个铁箱,箱内用重量适当的若干块钢渣压制块或混凝土块充填,钢渣是炼钢中的废品,废物利用,节省铁材,降低成本,箱子的外面装有导轮。

4. 根据权利要求1所述的抽油机,其特征在于井架(13)旁边装有导轨(9),供平衡重(11)上下滑动,同时修井时又是平衡重的主要支承杆;导轨(9)下面的外侧有一个弹簧缓冲器(12),平衡重在井架(13)外面,使调节重量方便。

5. 根据权利要求1所述的抽油机,其特征在于制动器(16)是电力液压制动器,由控制系统(17)控制,在突然失载或需要的情况下,制动速度快,且稳定可靠。

6. 根据权利要求1所述的抽油机,其特征在于电机(15)采用YXQR新型电机,这种电机具有鼠笼电机结构上的优点,又具有绕线电机的高起动转矩、低起动电流的优点,电机上并联电容器,以补偿无功功率,提高功率因素。

7. 根据权利要求1所述的抽油机,其特征在于小绞车(21)轴上有棘轮和棘爪,前舵轮横支杆(33)的右端是一个挂钩,与舵轮(5)的轴用螺母固定在一起;前舵轮斜支杆下面与平面铰链支座(32)连接,因此,修井时前舵轮让位得以方便的实施。

8. 根据权利要求1所述的抽油机,其特征在于滚筒支臂(20)与滚筒(6)用螺栓连接,滚筒支臂(20)与千斤顶(22)在修井之后可以卸下拿走。

9. 根据权利要求1所述的抽油机,其特征在于井架(13)是一种塔架,其稳定性好,滚筒(6)、减速器(4)、电机(15)和控制系统(17)置于井架下面,以便安装和维修。

10. 根据权利要求1所述的抽油机,其特征在于传动带为钢丝绳胶带,这种胶带是高强度橡胶与多根较细的钢丝绳加工而成,其耐疲劳(弯曲疲劳、磨损疲劳和腐蚀疲劳)性能大大改善,因此使用寿命长。

说 明 书

长冲程均平衡抽油机

本发明提供了一种新的机械采油设备。

目前,机械采油设备常用的有有杆采油设备和无杆采油设备,有杆采油设备是用得最多的一种,有杆采油设备主要有游梁式抽油机和链条抽油机。这两种抽油机都各有不足之处:游梁式抽油机平衡效果差,且扭矩大,冲程小,用钢量大;链条抽油机平衡效果虽较好,但气平衡系统和机械换向系统复杂,成本高,易出故障。

针对以上问题,本发明提出了一种新型的长冲程均平衡抽油机,旨在改善抽油机的平衡效果和提高整体效率,并节省钢材,降低成本,增大抽油机的冲程以增大排液量。

本发明的目的是这样实现的:主要组成部分有电机、减速器、制动器、滚筒、平衡重、井架、转向舵轮、小胶车、钢丝绳胶带、缓冲器和控制系统等。电机与减速器用联轴器连接,减速器与滚筒之间用联轴器连接,滚筒是双向滚筒,正向绕的钢丝绳胶带通过转向舵轮接悬绳器,反向绕的钢丝绳胶带通过转向舵轮与平衡重联接;滚筒的另一端装有与滚筒同轴的齿轮,齿轮旁边有监测传感器,控制信号取自该监测齿轮。电机、制动器、监测传感器均与控制系统电连接,受控制系统控制。平衡重是一个铁箱,内部由重量适当的若干块钢渣压制块或混凝土块充填。钢渣是炼钢中的废品,钢渣压制块比重较大,且成本低。平衡重的重量可以方便地调节。从而能保证电机在上下冲程中负载均衡,故此种抽油机称为均平衡抽油机。

图1是本发明所提出的长冲程均平衡抽油机的结构示意图。

图2是本发明所提出的长冲程均平衡抽油机的原理图。

图3是本发明所提出的长冲程均平衡抽油机的控制系统原理图:

图中,1-光杆,2-悬绳器,3-钢丝绳胶带,4-转向舵轮,5-转向舵轮,6-滚筒,7-转向舵轮,8-转向舵轮,9-导轨,10-导轮,11-平衡重,12-弹簧缓冲器,13-井架,14-减速器,15-电机,16-制动器,17-控制系统,18-监测齿轮,19-监测传感器,20-滚筒支臂,

21-小绞车,22-液压千斤顶,23-平衡重安全围栏,24-控制系统电源,25-过流、断相、短路保护电路(电流监测电路),26-控制驱动电路,27-不间断电源(UPS),28-控制执行电路(KS),29-主机CPU,30-信息显示和手动控制板,31-与CPU独立的应急控制电路,32-平面铰链支座,33-前舵轮横支杆。

下面结合附图详细描述本发明的具体结构及工作过程。

该抽油机的结构及传动过程是:电机(15)轴的输出端用联轴器与减速器(14)联接,减速器(14)的输出端与滚筒(6)之间用联轴器联接,滚筒(6)上正向绕钢丝绳胶带(3),通过转向舵轮(4)(5)接悬绳器;滚筒上反向绕钢丝绳胶带(3),通过转向舵轮(7)(8)与平衡重(11)连接,平衡重(11)沿导轨(9)作上下运动;滚筒(6)的另一端装有与滚筒同轴的监测齿轮(18),齿轮(18)旁边装有监测传感器(19)。

控制系统(17)与电机(15)、制动器(16)、监测传感器(19)电连接。控制系统(17)是以单片机为核心的微机控制系统,控制信号取自监测齿轮(18),用双向晶闸管来控制电机换向。

平衡重(11)是一个铁箱子,在箱子上装有导轮,箱子内充填重量适当的若干块钢渣压制块或混凝土块。在平衡重(11)的下面装一个弹簧缓冲器(12),以抵消平衡重到达最低点时的冲击,使得整个系统在运行过程中比较平稳,在平衡重(11)的周围设有安全围栏,以免发生危险。

平衡重的重量G取悬点最小载荷(Pmin)加上悬点最大载荷(Pmax)与悬点最小载荷(Pmin)之差的一半,即

$$G = P_{\min} + (P_{\max} - P_{\min})/2$$

由于平衡的均匀性,电机的功率取决于 $(P_{\max} - P_{\min})/2$ 和光杆平均速度。

为补偿无功功率,提高功率因素,在电机(15)上并联电容器。

该抽油机的工作过程是:开始时,平衡重(11)在最低点,光杆(1)在最高点,电机(15)正向起动,起动后电机(15)拉平衡重(11)开始上行,光杆(1)开始下行,当平衡重上行到接近最高点时,控制系统(17)指令电机(15)断电,这时平衡重(11)的重量大于

光杆的下行载荷(即最小载荷 P_{min}),但由于系统动能(惯性)的作用,平衡重(11)仍能向上滑行一段距离,滑行一段距离后停止,光杆(1)到达下死点,结束了光杆(1)的下冲程。当平衡重(11)到达最高点停止后,电机(15)反向起动,起动后电机(15)拉光杆(1)上行,平衡重(11)下行。当光杆(1)接近上死点时,控制系统(17)指令电机(15)断电。这时平衡重的重量小于光杆上行载荷(即最大载荷 P_{max}),平衡重(11)滑行后在缓冲器(12)作用下平稳地停在最低点,完成光杆的上冲程。此时,电机(15)又正向起动,开始下一个冲程。在换向过程中,当系统本身平稳地停止以后,电机再反向起动。因此大大减小了机械冲击,可以延长抽油机的使用寿命。

该抽油机控制系统的功能:①当抽吸工况发生变化时,根据电机(上、下冲程)电流的变化,主机CPU可将电流差转换成平衡重的平衡的偏差,并显示在显示板上,如规定这个偏差大于5%时(或者说平衡效果低于95%时),控制系统将自动将平衡重停在最低点,并发出调平信息,显示平衡重需要增或减的重量;②当电机发生过流、断相、短路等故障时,控制系统将指令电机停止,并显示故障原因;③当电源突然断电时,不间断电源支持主机不致丢失检测数据。电力液压制动器自动上闸;④当发生突然断杆(指抽油杆),监测传感器将立即发出信息,CPU将立即指令制动器制动。一般这种故障发生在光杆的上冲程的开始;⑤当某一个冲程不到位电机停止,CPU将会使下一个冲程自动补回冲程损失,同时,光杆到达极限位置时,CPU出现误操作,应急控制电路(31)会立即驱动制动器制动,并指令电机断电;⑥控制系统可以在手动控制板上设置换向时的停留时间,因此,可以在平衡重在最低点时设置适当的停留时间,以实现根据不同的抽吸工况,选择不同的冲次。同时控制系统也可以确定不同的冲程。

该抽油机的修井作业方法:①当测示功图时,先在手动控制板上令平衡重停在最高点,卡住光杆。装上滚筒支臂,用液压千斤顶顶起支臂,使平衡重再上升一段高度,悬绳器(2)处于松开状态,加上压力传感器,缓慢地放下支臂,撤走千斤顶,以测出示功图;②修井时,仍是先将平衡重停在最高点,卡住光杆,再用千斤顶顶起支臂,从悬绳器处摘下钢丝绳胶带,作业人员沿井架扶梯爬上去。先用细钢丝绳将前舵轮(4)挂

在小绞车轴勾上,再松开舵轮(5)轴上的螺母,摘下前舵轮横支杆右边的挂勾,用小绞车拉回前舵轮后,棘爪卡住棘轮。修井后,将前舵轮放回,挂上横支杆挂勾,旋紧螺母即可。

本发明的特点:①由于平衡重(11)是由钢渣压制块或混凝土块充填而成,故可方便地调节其重量,使电机在上下冲程中负载均衡;②由于系统平衡效果好,使减速器扭矩大大减小,电机功率也大大减小,降低了成本,提高了效率;③井架和整机结构合理,平衡重用钢渣压制块或混凝土块来充填,整机重量减轻,节约了大量铁材。例如,12型的游梁抽油机,整机钢铁总重量为30余吨;12型的链条抽油机,整机钢铁总重量为14吨,而依据本发明所提出的同型号长冲程均平衡抽油机,整机总重量为15吨,其中钢铁总重量只有7吨。如果平衡重铁箱内用铁块充填,则铁箱的体积可以缩小一半,但每台抽油机的成本增加1.2--1.5万元;④采用电机换向,可选用能够适应频繁启动且启动性能好的YXQR新系列电机,克服了机械换向的机构复杂、冲击大、成本高之不足,且较大地提高了换向效率;⑤采用微机控制系统,控制信号取自与滚筒同轴的齿轮,控制精度高,而且安全可靠;⑥电机、减速器、滚筒、控制系统等安装在井架下面,便于安装和维修;⑦钢丝绳胶带用做传动带,耐疲劳性能好,使用寿命长,可靠性高;⑧控制系统可以根据不同的抽吸工况选择不同的冲程和冲次;⑨成本低于同型号的游梁抽油机和链条抽油机;⑩修井作业方便。

说明书附图

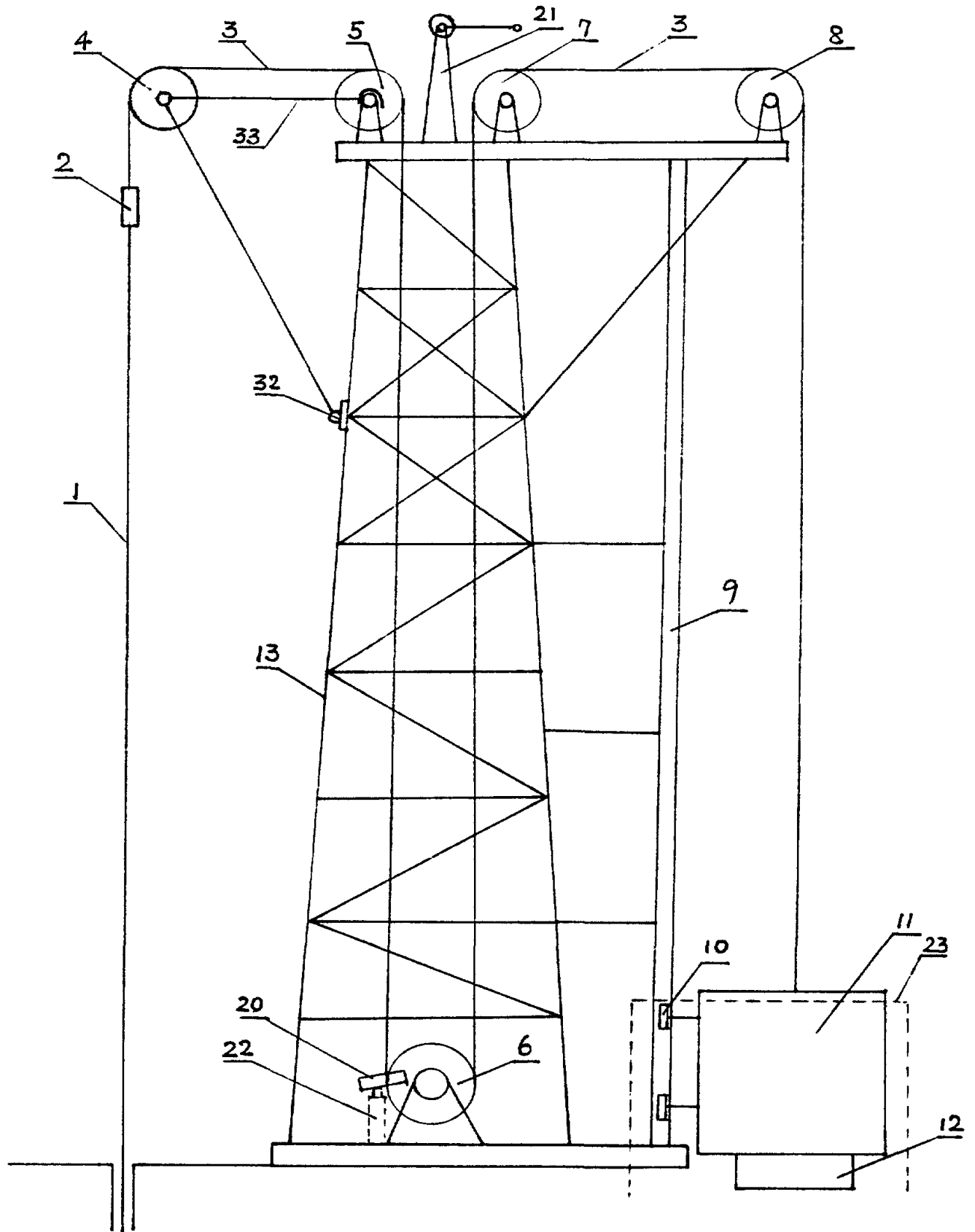


图 1

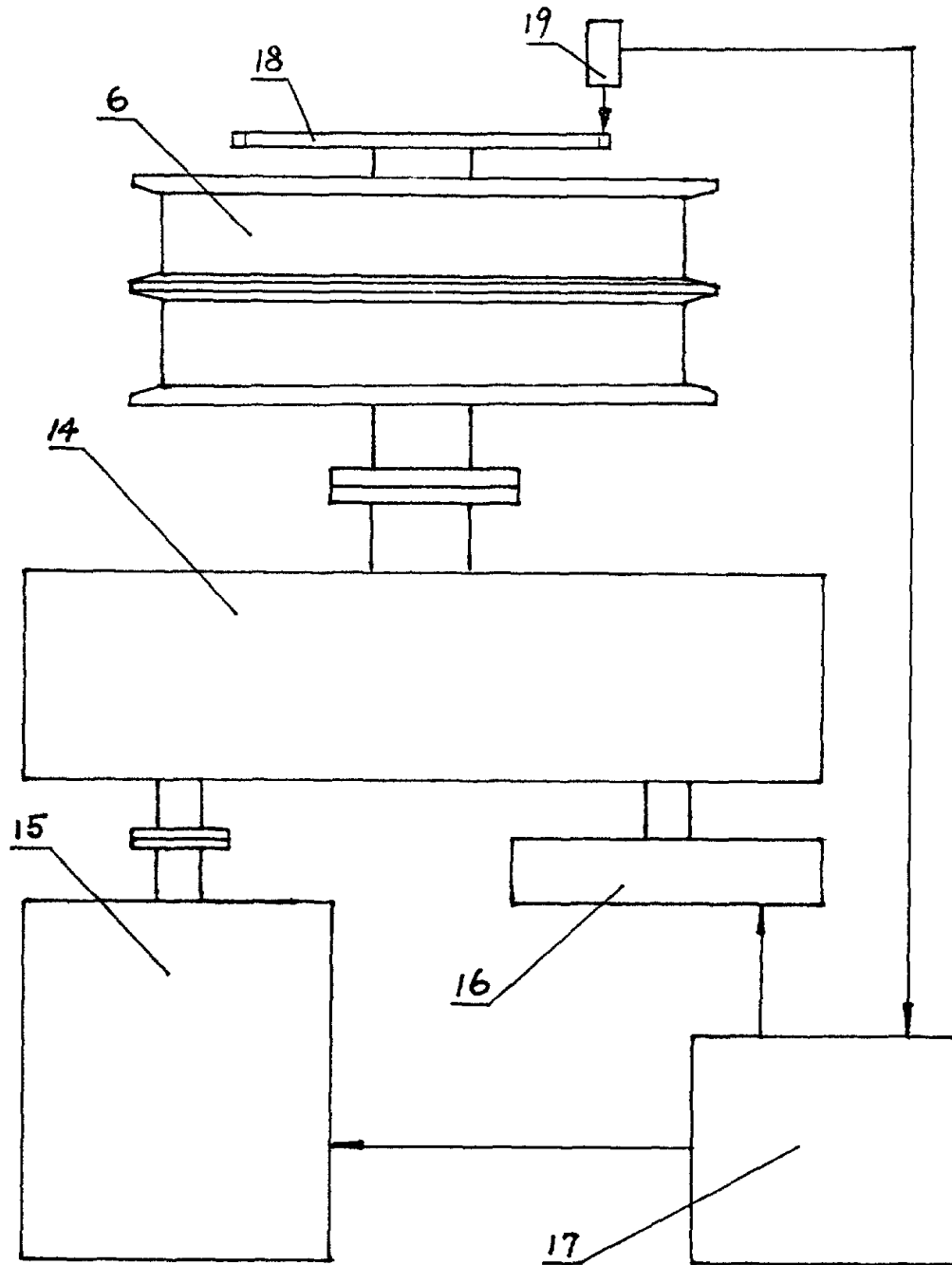


图 2

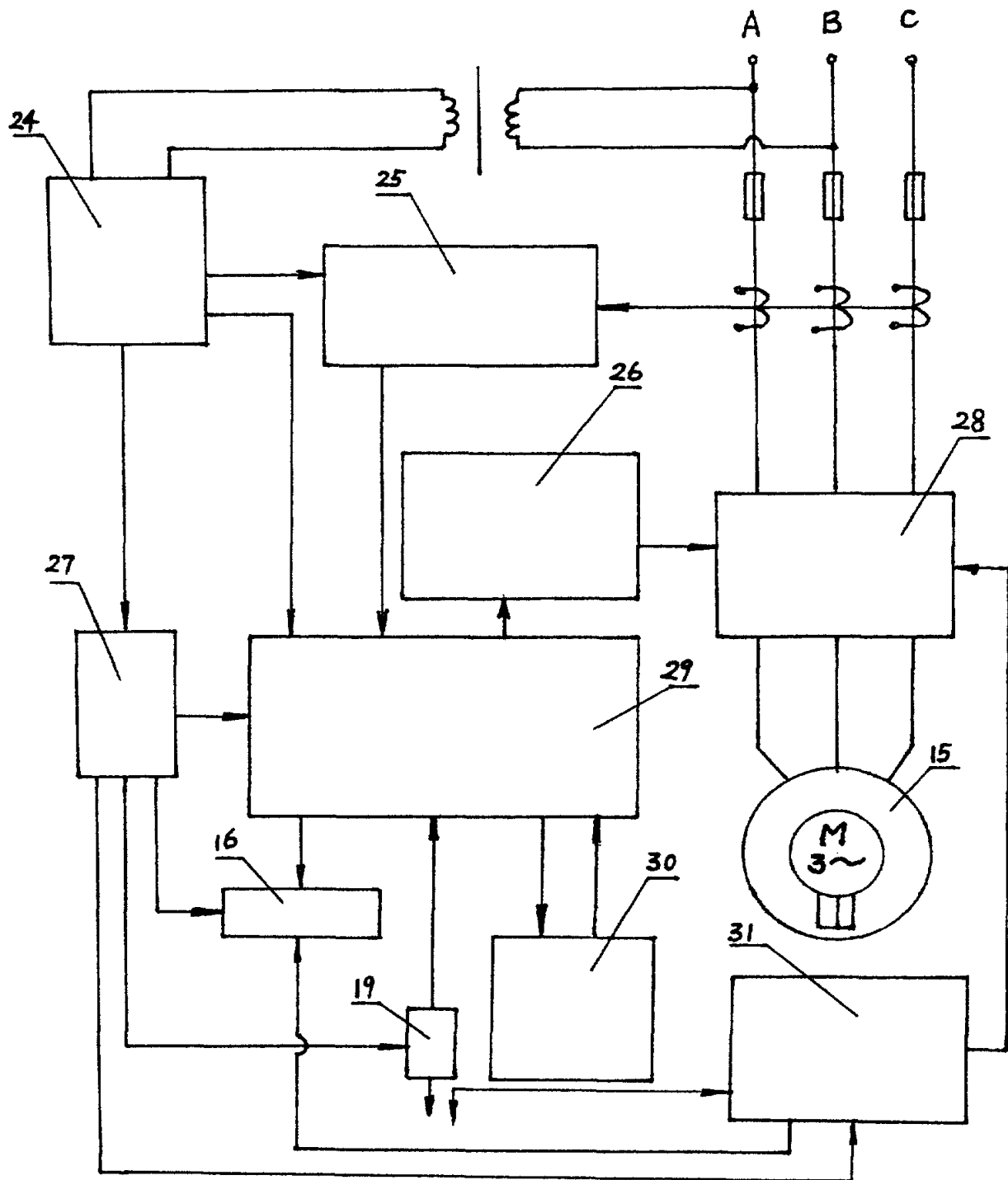


图 3