



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106379819 A

(43)申请公布日 2017.02.08

(21)申请号 201610828104.0

(22)申请日 2015.05.20

(62)分案原申请数据

201510256850.2 2015.05.20

(71)申请人 鲁霄钢

地址 311809 浙江省绍兴市诸暨市璜山镇
诸东北路66号

(72)发明人 鲁霄钢

(51)Int. Cl.

B66C 23/62(2006.01)

B66D 1/46(2006.01)

B66C 23/90(2006.01)

H02P 27/08(2006.01)

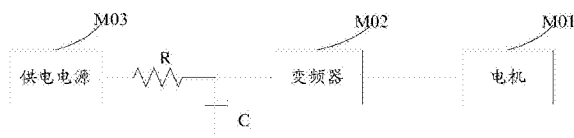
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

一种电机调速系统

(57)摘要

本发明公开一种电机调速系统,适用于臂式起重机的卷扬机,电机调速系统包括依次联接的供电电源、变频器及电机,变频器先将把工频交流供电电源转换成直流电源,再将直流电源通过逆变器转换成频率、电压均可控制的交流电源以供给电机,以便通过改变频率来改变电机的转速,其中变频器包括整流电路、功率因素校正电路、滤波电路、逆变电路及微处理器电路、人机接口电路,整流电路用于把交流电转换为直流电,功率因数校正电路用于提高功率因数,滤波电路用于完成直流电的滤波平滑以及储能,逆变电路用于直流电向三相交流电的转换,微处理器电路用于根据人机接口电路发来的命令控制功率因数校正电路和逆变电路工作。本发明可提升臂式起重机产品性能。



1. 一种电机调速系统,适用于臂式起重机的卷扬机,其中卷扬机设置有驱动装置、卷绕装置、制动装置及控制装置:驱动装置设置有电机、联轴器及减速机,减速机安装于机架上部,减速机的高速轴通过联轴器与电机的动力输出轴连接;卷绕装置的卷筒支撑结构安装于机架上部,卷筒的一端转动连接于卷筒支撑结构,卷筒的另一端通过卷筒联接结构传动连接于减速机的低速轴,卷绕装置的上滑轮组定位于机架,钢绳缠绕于卷筒、上滑轮组及下滑轮组,其中钢绳自卷筒第一导绳位置逆时针方向绕出,依次逆时针绕过第一下滑轮、第一上滑轮、第二下滑轮、第二上滑轮,再依次顺时针绕过第三下滑轮、第三上滑轮、第四下滑轮后,再逆时针绕回卷筒第二导绳位置,且钢绳的第一端绕于卷筒的第一端并固定于第一压绳位置,钢绳的第二端绕于卷筒的第二端并固定于卷筒第二压绳位置;制动装置的制动器安装于减速机的高速轴上,通过抱紧制动轮而使得减速机低速轴上的卷筒制动;控制装置设置电机调速系统来对电机进行调速,且电机控制回路在电机保护断路器和变频器之间串联接触器,上下限位开关串联到接触器的控制回路,且上下限位开关并联有限位解锁旋钮;其特征在于,电机调速系统包括依次联接的供电电源、变频器及电机,变频器先将把工频交流供电电源转换成直流电源,再将直流电源通过逆变器转换成频率、电压均可控制的交流电源以供给电机,以便通过改变频率来改变电机的转速,其中变频器包括整流电路、功率因数校正电路、滤波电路、逆变电路及微处理器电路、人机接口电路,整流电路用于把交流电转换为直流电,功率因数校正电路用于提高功率因数,滤波电路用于完成直流电的滤波平滑以及储能,逆变电路用于直流电向三相交流电的转换,微处理器电路用于根据人机接口电路发来的命令控制功率因数校正电路和逆变电路工作。

2. 如权利要求1所述的电机调速系统,其特征在于,整流电路为全桥整流电路。

3. 如权利要求1或2所述的电机调速系统,其特征在于,滤波电路为RC滤波电路。

一种电机调速系统

[0001] 本发明为申请人于2015年05月20日提出的专利申请号为“201510256850.2”、名称为“臂式起重机”的中国发明专利申请的分案申请,其全部内容结合于本申请之中。

技术领域

[0002] 本发明涉及起重机械,尤其涉及一种臂式起重机及其分系统或部件。

背景技术

[0003] 臂式起重机包括起升机构、变幅机构、旋转机构等,依靠这些机构的配合动作,可使重物在一定的圆柱形空间内起重和搬运。臂式起重机的起升机构包括卷扬机,通过收放绕于卷筒上的钢绳来起吊工件。现有臂架式卷扬机设计上存在一定的不足:例如,卷筒的卷筒体、卷筒轴结构较为复杂,安装不够不便;又如,制动器的制动效果不够理想,上下停车限位装置容易失效,有可能引发安全事故;再如,钢绳卷绕方式不够合理,有时出现钢绳松开或缠绕在一起的问题,由此增加了安全隐患;此外,卷扬机速度不能方便地调节;等等。有鉴于上述诸多方面的不足,有必要对起重机及其卷扬机予以改进。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的缺陷,本发明实施例的目的在于改进臂式起重机整机、

[0005] 分系统或部件,以便提升产品的性能。

[0006] 为解决以上技术问题,本发明实施例提供一种电机调速系统,适用于臂式起重机的卷扬机,其中卷扬机设置有驱动装置、卷绕装置、制动装置及控制装置:驱动装置设置有电机、联轴器及减速机,减速机安装于机架上部,减速机的高速轴通过联轴器与电机的动力输出轴连接;卷绕装置的卷筒支撑结构安装于机架上部,卷筒的一端转动连接于卷筒支撑结构,卷筒的另一端通过卷筒联接结构传动连接于减速机的低速轴,卷绕装置的上滑轮组定位于机架,钢绳缠绕于卷筒、上滑轮组及下滑轮组,其中钢绳自卷筒第一导绳位置逆时针方向绕出,依次逆时针绕过第一下滑轮、第一上滑轮、第二下滑轮、第二上滑轮,再依次顺时针绕过第三下滑轮、第三上滑轮、第四下滑轮后,再逆时针绕回卷筒第二导绳位置,且钢绳的第一端绕于卷筒的第一端并固定于第一压绳位置,钢绳的第二端绕于卷筒的第二端并固定于卷筒第二压绳位置;制动装置的制动器安装于减速机的高速轴上,通过抱紧制动轮而使得减速机低速轴上的卷筒制动;控制装置设置电机调速系统来对电机进行调速,且电机控制回路在电机保护断路器和变频器之间串联接触器,上下位限位开关串联到接触器的控制回路,且上下位限位开关并联有限位解锁旋钮;电机调速系统包括依次联接的供电电源、变频器及电机,变频器先将把工频交流供电电源转换成直流电源,再将直流电源通过逆变器转换成频率、电压均可控制的交流电源以供给电机,以便通过改变频率来改变电机的转速,其中变频器包括整流电路、功率因素校正电路、滤波电路、逆变电路及微处理器电路、人机接口电路,整流电路用于把交流电转换为直流电,功率因数校正电路用于提高功率因数,滤波电路用于完成直流电的滤波平滑以及储能,逆变电路用于直流电向三相交流电的转

换,微处理器电路用于根据人机接口电路发来的命令控制功率因数校正电路和逆变电路工作。

[0007] 与现有技术相比,本发明实施例对臂式起重机进行了改进,由此可以改善产品性能,其表现在以下方面:优化卷扬机卷筒体、卷筒轴及其卷筒支撑、联接结构,卷筒布局更为合理,结构更为紧凑,安装也更加方便;改进卷筒体结构及钢绳缠绕方式及压绳结构,可以更好地避免钢绳松开或缠绕在一起的问题,有利于消除安全隐患;改进制动器、升降限位器及电机停机控制机构,在限位、紧急停车等情况下可以按照预定意图及时停车、制动,从而有效地降低安全事故;采用变频器对卷扬机电机调速,可以方面地控制起升速度。

附图说明

- [0008] 图1为本发明臂式起重机的示意图;
- [0009] 图2为本发明卷扬机的主视图;
- [0010] 图3为本发明卷扬机的俯视图;
- [0011] 图4为本发明卷扬机的右视图;
- [0012] 图5为本发明制动器的示意图;
- [0013] 图6为本发明钢绳缠绕结构示意图;
- [0014] 图7为本发明卷筒及卷筒联接结构、压绳结构及卷筒支撑结构的示意图;
- [0015] 图8为本发明卷筒体的主视图;
- [0016] 图9为本发明卷筒体的纵向剖视图;
- [0017] 图10为本发明卷筒轴的示意图;
- [0018] 图11为本发明卷筒联接结构示意图;
- [0019] 图12为本发明压绳结构示意图;
- [0020] 图13为本发明卷筒支撑结构示意图;
- [0021] 图14为本发明升降限位器的示意图;
- [0022] 图15为本发明升降限位器的内部结构示意图;
- [0023] 图16为本发明电机停机控制机构的电气原理图;
- [0024] 图17为本发明电机停机控制机构的限位开关的电连接图;
- [0025] 图18为本发明电机调速系统的方框图;
- [0026] 图19为本发明变频器的电路原理框图;
- [0027] 图20为本发明逆变器的电路原理图。

具体实施方式

[0028] 为了更好地理解本发明实施例的技术原理及工作过程,以下结合附图及具体实施例来进一步对本发明进行详细描述。

[0029] 图1-图20对本发明卷扬机、分系统或部件的结构进行了标示,其中的相同标号表示为相同部件。

[0030] 参见图1,示出本发明臂式起重机的结构。该臂式起重机包括底盘S1、转台S2、卷扬机S3、起降油缸S4、臂架S5、吊钩S6等部件,转台S2装于底盘S1,卷扬机S3装于转台,臂架S5的首端铰接于转台S2,吊钩6悬挂于臂架S5的尾端,起降油缸S4的一端铰接于转台S2,起降

油缸S4的另一端铰接于臂架S5。转台S2转动使得臂架S5旋转,油缸S4伸缩使得臂架S5起降,变速油缸(图未示出)使得臂架S5变幅,卷扬机S3收放绕于卷筒、臂架滑轮组及吊钩滑轮组的钢绳来起吊吊钩S6上的工件。本发明对于卷扬机S3及其分系统及部件进行了多处改进,以下进一步说明。

[0031] 同时参见图2-图4,示出本发明卷扬机的整机结构。该卷扬机包括驱动装置、卷绕装置、制动装置及控制装置(图未示出):驱动装置由电机M01(优选为变频电机)、联轴器7、减速机1等部件构成,电机M01、联轴器7、减速机1依次联接;卷绕装置由卷筒2、上滑轮组3及下滑轮组及钢绳等部件构成,卷筒2传动连接于减速机1以使得卷筒2转绕,钢绳缠绕于卷筒2、上滑轮组3及下滑轮组上进行收放;制动装置由制动器5及附件等构成,制动器5作用于减速机1的高速轴或低速轴上进行制动;控制装置设置有电机停机控制机构,该电机停机控制机构在预设的上限位或下限位时停止电机运行。

[0032] 如图2-图4所示,该卷扬机的具体结构是:减速机1及卷筒支撑结构4安装于机架S01上部,卷筒2的一端转动连接于卷筒支撑结构4,卷筒2的另一端通过卷筒联接结构8传动连接于减速机1的低速轴,减速机1的高速轴通过联轴器(外部设有联轴器壳罩)7与电机M01的动力输出轴连接;上滑轮组3定位于机架S01,钢绳以一定花样缠绕方式缠绕于卷筒2、上滑轮组3及下滑轮组,在电机M01正转或反转时相应进行收放;制动器5安装于减速机1上,制动时可抱紧减速机1高速轴上的制动轮6而进行制动。

[0033] 该卷扬机中,优化了卷筒体、卷筒轴及其卷筒支撑、联接结构,卷筒布局更为合理,结构更为紧凑,安装也更加方便;改进了卷筒体结构及钢绳缠绕方式及压绳机构,可以更好地避免钢绳松开或缠绕在一起的问题,有利于消除安全隐患;改进了制动器、升降限位器及电机停机控制机构,在限位、紧急停车等情况下可以按照预定意图及时停车、制动,从而有效地降低安全事故。以下进一步描述。

[0034] 图2-图4示出制动器安装结构,该制动器5安装于减速机1的高速轴上,通过抱紧制动轮6而使得减速机1制动,并由此使得减速机1的低速轴上的卷筒2制动。以下进一步对制动器的结构进行详细说明。

[0035] 参见图5,示出本发明制动器的结构。该制动器5中,第一制动臂52、第二制动臂53、带驱动装置50的主动伸缩杆(可为气缸或油缸)59、从动伸缩杆58的一端分别铰接于制动座51;第一制动臂52、主动伸缩杆59、从动伸缩杆58的另一端分别铰接于L形连杆57的一臂;第二制动臂53的另一端与线形连杆55铰接,线形连杆55的另一端与L形连杆57的另一臂铰接;第一制动块56安装于第一制动臂52的内侧,第二制动块54安装于第二制动臂53的内侧,该第一制动块56的内弧面和第二制动块54的内弧面在制动时抱紧减速机1高速轴上的制动轮6。这种制动方式结构简单,制动响应快,效果较好。

[0036] 参见图6,示出本发明钢绳缠绕结构。该钢绳缠绕结构中,钢绳10通过下述方式缠绕于卷筒2、上滑轮(臂架滑轮)组3及下滑轮(吊钩滑轮)组9:钢绳10的第一端绕于卷筒2的第一端并固定于第一压绳位置2a,钢绳10的第二端绕于卷筒2的第二端并固定于卷筒2第二压绳位置2d,钢绳10自卷筒2第一导绳位置2b逆时针方向绕出,依次逆时针绕过第一下滑轮91、第一上滑轮31、第二下滑轮92、第二上滑轮32,再依次顺时针绕过第三下滑轮93、第三上滑轮33、第四下滑轮94后,再逆时针绕回卷筒2第二导绳位置2c。钢绳10采用这种缠绕方式,可以减小钢绳缠绕、松开等不良现象的出现概率。

[0037] 参见图7,示出本发明卷筒及卷筒联接结构、压绳结构及卷筒支撑结构。卷筒2包括卷筒体21及卷筒轴22,该卷筒轴22的第一端固定支撑于卷筒体21的第二端,卷筒体21的第一端通过卷筒联接结构(图6中的I部分)与减速机1的低速轴联接,卷筒轴22的第二端支撑于卷筒支撑结构(图6中的III部分),安装起来十分方便。此外,卷筒体21的两端上部分别设置压绳结构(图6中的II部分),可以较好的固定钢绳10的端部。

[0038] 同时参见8-图9,示出本发明卷筒的结构。该卷筒体21设置第一端板25、第二端板24与支撑板23,卷筒体21的第一端板25通过卷筒联接结构与减速机1的低速轴联接,卷筒体21的第二端板24与支撑板23固定支撑卷筒轴22,该卷筒轴22安装于卷筒支撑结构,安装起来十分方便。

[0039] 如图2-图9所示,该卷筒体21上面设置钢绳导槽211,便于钢绳10顺着钢绳导槽211引入/引出,由此有利于钢绳10有序地缠绕。

[0040] 参见图10,示出本发明卷筒轴的结构。该卷筒轴22包括卷筒轴主体222,卷筒轴主体222的第一端设置第一轴肩221,卷筒轴主体222的第二端设置第二轴肩224及第三轴肩225,其中,卷筒轴主体222、第一轴肩221、第二轴肩224及第三轴肩225的外径依次减小,且卷筒轴主体222和第二轴肩224之间设置锥形过渡部223,这种卷筒轴22结构强度较好,也方便安装。

[0041] 参见图11,示出本发明卷筒联接结构。该卷筒联接结构中,联接半轴84由圆柱滚子轴承87支撑于连接盘82,且联接半轴84的内侧端部设置挡板86,联接半轴84、圆柱滚子轴承87及连接盘82的内侧结合部用内盖板85封堵,联接半轴84、圆柱滚子轴承87及连接盘82的外侧结合部用外盖板83封堵,连接盘82与法兰盘81固定,法兰盘81紧固于卷筒体21上的第一端板25。这种结构联接可靠,安装方便。

[0042] 参见图12,示出本发明压绳结构。该压绳结构11包括钢绳压板111,钢绳压板的下表面设置钢绳压槽1121,该钢绳压板111通过螺栓112紧固于卷筒体21的螺孔中,使得钢绳10被可靠地固定于卷筒体21上而不会脱出,由此增加安全系数。

[0043] 参见图13,示出本发明卷筒支撑结构。该卷筒支撑结构4中,支撑基座41上设置机座轴承座43,卷筒轴承座44支撑于机座轴承座43,卷筒轴22通过锥形滚子轴承45支撑于卷筒轴承座44,机座轴承座43,卷筒轴承座44及锥形滚子轴承45的内侧结合部用内盖板42封堵,机座轴承座43,卷筒轴承座44及锥形滚子轴承45的外侧结合部用外盖板47封堵。这种结构紧凑,安装起来便捷。

[0044] 如图13所示,本实施例示出升降限位器的安装结构。图12中,卷筒轴22上设置卷筒轴联接板46,用以安装升降限位器12的驱动端(如螺杆式升降限位器12的摇杆),在卷筒2转动角度超过预定值(转数)时,可以断开电气连接以防止卷筒进一步转动,这样可以对升降高度进行限制。以下结合图12-图14,来进一步详细说明。

[0045] 参见图14-图15,示出本发明升降限位器结构。同时参考图12,该升降限位器12包括U形支架121、摇杆122、螺杆123、转轮124、限位器壳体125、导向杆126、推板127、活动导电柱128、限位开关129及固定导电柱120:U形支架121固定于与卷筒轴22连接的外盖板47,限位器壳体125通过螺钉紧固于U形支架121,螺杆123支撑于限位器壳体125上,推板127安装于螺杆123上,活动导电柱128一端连接于推板127,活动导电柱128另一端支撑于与限位器壳体125固连的限位开关129的一个臂上,固定导电柱120固定于限位开关129的另一个臂

上,转轮124安装于螺杆123的端部,摇杆122的一端偏心地连接转轮124,摇杆122的另一端与卷筒轴联接板46相连。

[0046] 此外,限位器壳体125上还安装导向杆126,该导向杆126与螺杆123平行设置,推板127穿设于导向杆126滑动,以保证平稳地移动。

[0047] 该实施例中,推板127的位置可以预先调整好。当卷筒2卷动时,摇杆122随卷筒轴联接板46转动,通过转轮124使得螺杆123转动,推板127平移带动活动导电柱128脱离固定导电柱120,由此断开电气连接而起到限位作用,由此提高安全性能。

[0048] 图14-图15对升降限位器12的结构进行了说明,该升降限位器即可用于上限位,也可用于下限位。即将升降限位器的限位开关接至卷扬机的电机M01的控制回路,通过触发电机控制回路中的电机保护断路器来停止电机M01运行,由此起到安全保护作用。

[0049] 本发明针对防止上、限位出现限位情况,同时在电气控制系统方面进行了改进,具体说明如下。

[0050] 同时参见图16-图17,示出本发明电机停机控制机构的电路结构。该电机停机控制机构可用于卷扬机,也可用于其它类型的升降装置,其电气结构为:在电机M01的控制回路中,电机保护断路器QF01和变频器VF01之间加一个接触器KM01;上下限位开关SQ01、SQ02串联到该接触器KM01的控制回路中。此处,电机保护断路器QF01的端子1-6,接触器KM01的A1、A2(三组端子1、2),变频器VF01的端子R、S、T、V、W、PE,限位开关SQ01、SQ02的端子11、12,以及限位解锁钥匙旋钮SB01的端子13、14按照图15和图16连接,不再具体展开说明。

[0051] 当限位开关SQ01或SQ02被触发后,直接切断接触器KM01的线圈电源,接触器KM01释放,由此切断变频器VF01回路的电源,从而快速停止电机M01的运行;此后,通过旋转限位解锁钥匙旋钮SB01可进行解锁。

[0052] 这种控制方式,减少了处理限位信号的中间环节,使得故障发生的时候,

[0053] 电机可以立刻停止,避免了设备的损坏和人员的伤亡。

[0054] 为了方便改变卷扬机S3的速度,本发明采用电机变频调速控制。以下进行说明。

[0055] 参见图18,示出本发明电机调速系统的方框图。该电机调速系统包括依次联接的供电电源M03、变频器M02及电机M01,该变频器M02采用交-直-交方式,先把工频交流供电电源M03通过整流器转换成直流电源,

[0056] 然后再将直流电源通过逆变器转换成频率、电压均可控制的交流电源以供给电机M01,这样通过改变频率来可改变电机M01的转速。

[0057] 如图18所示,该变频器M02的输入级设置有滤波退耦电路,它优选为RC滤波退耦电路,由串接的限流电阻R和滤波电容C构成,由此使得供电电源M03的输出正端和输出地端接入串接的限流电阻R和滤波电容C。该滤波退耦电路作为交流信号输入通道的前置模拟低通滤波器,兼有抗干扰的作用;交直流信号输入通道两个端子间接入退耦电容,可为高频差模干扰信号提供旁路。

[0058] 参见图19,示出本发明变频器的电路原理框图。本实施例的变频器M02包括整流电路M021、功率因素校正电路M022、滤波电路M023、逆变电路M024及微处理器电路M025、人机接口电路M026等部分,其中:整流电路M021由整流二极管或桥堆组成(优选为全桥整流电路),包括必要的干扰滤除电路,其主要功能是把交流电转换为直流电;功率因数校正电路M022为可选部件,由功率半导体及控制芯片组成,它还接至微处理器电路M025的功率因素

校正端,作用是使输入电流接近正弦波,减少电网谐波含量,实现提高功率因数的目的;滤波电路M023(优选为RC滤波电路)主要由电解电容等元件组成,完成直流电的滤波平滑以及储能作用;逆变电路M024由功率模块及驱动电路组成,其功率模块可以是智能功率驱动管芯片,它还接至所述微处理器电路的驱动信号端,其主要功能是,完成直流电向三相交流电的转换,实现调频调压目的;微处理器电路M025由微处理器(DSP)及外围电路组成,其根据人机接口电路M026发来的命令,发出对应的指令信号,控制功率因数校正电路M022和逆变电路M024工作,并根据电路反馈信息,进行必要的电路保护和故障处理。这样,该实施例通过微处理器电路控制变频器M02的输出模式,有利于灵活地按预定要求输出电压,从而满足不同用户的需求。

[0059] 参见图20,示出本发明逆变器的电路原理图。具体是用于电机M01的逆变电路M024与微处理器电路的实例,其工作方式为:市电经过整流电路M021变为直流电,通过电解电容滤波后,接入逆变电路M024的电源输入端,其电源输入端间接入滤波电容。而微处理器电路的微处理器根据人机接口电路的设定信号,对电机M01进行控制。

[0060] 本实施例中,逆变电路M024包括功率管驱动芯片,该功率管驱动芯片接至微处理器电路的微处理器(MCU/DSP),以便根据微处理器输出的脉冲宽度调制信号,驱动对应的功率管交替导通和关断。具体的,所述的逆变电路M024包括六个功率管Q1~Q6,这六个功率管分成三组,每组功率管控制三相电机M01的一相绕组。

[0061] 各个功率管的具体连接方式是:功率管Q1、Q2、Q3的源极共同接直流电源的一端,功率管Q4、Q5、Q6的漏极共同接直流电源的另一端,功率管Q1的漏极和功率管Q4的源极的连接点接电机的U相端子,功率管Q2的漏极和功率管Q5的源极的连接点接电机的V相端子,功率管Q3的漏极和功率管Q6的源极连接点接电机的W相端子;功率管Q1、Q2、Q3、Q4、Q5、Q6的栅极分别接功率管驱动芯片的一个输出端,该功率管驱动芯片的各个输入端分别受微处理器电路的输出脉冲宽度调节信号PWM1、PWM2、PWM3、PWM4、PWM5、PWM6中的一路控制。该六个功率管Q1~Q6的的源极和漏极之间对应接入二极管D1~D6。

[0062] 开机时,微处理器根据设定的电机转速产生相应的6路脉冲宽度调制信号,即驱动信号PWM1~PWM6;通过功率管驱动芯片驱动逆变器M024的6个功率管(MOSFET或IGBT)Q1~Q6;这些功率管的交替导通和关断,产生三相调制波形,输出电压可调、频率可变的三相交流电,输出到电机M01的U、V、W接线端,从而实现电机M01的无级变频调速。

[0063] 本发明虽然以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本发明,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,都可以做出可能的变动和修改,因此本发明的保护范围应当以本发明权利要求所界定的范围为准。

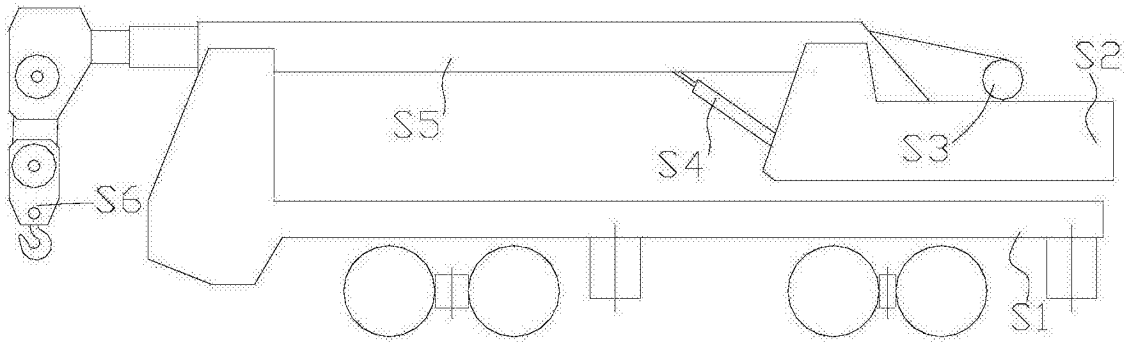


图1

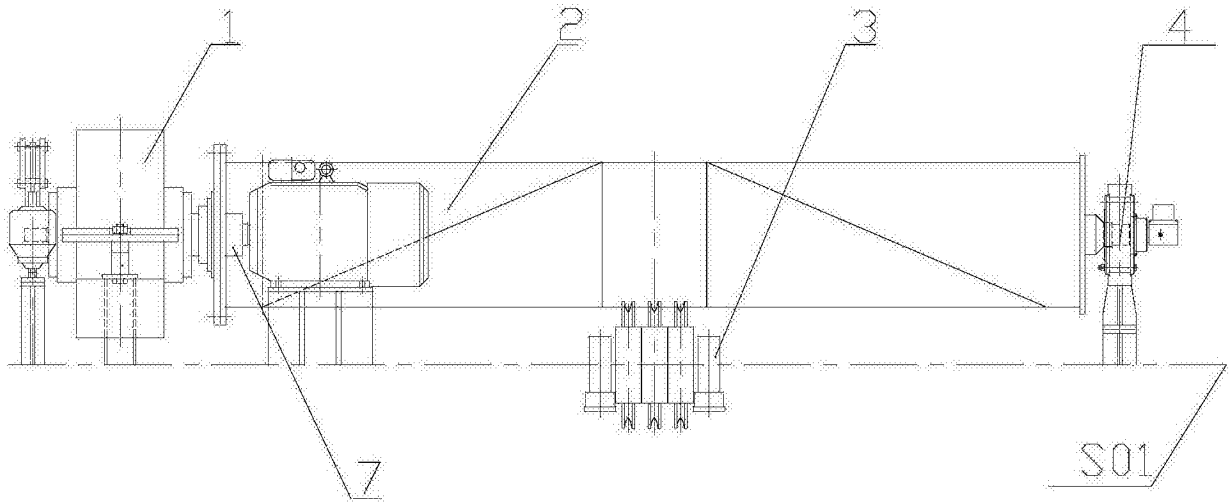


图2

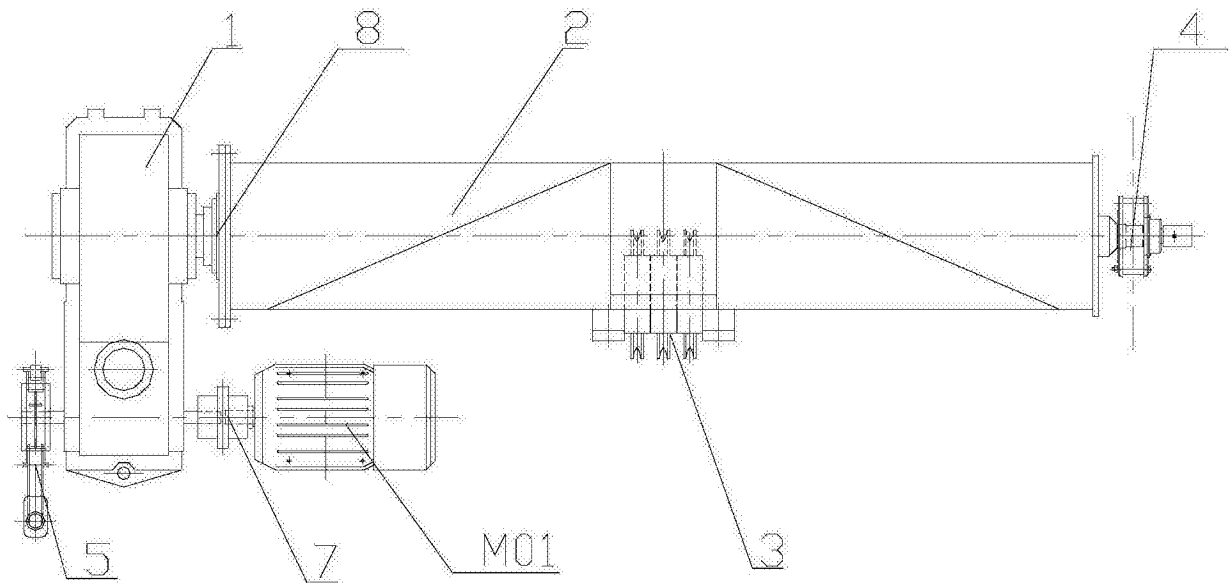


图3

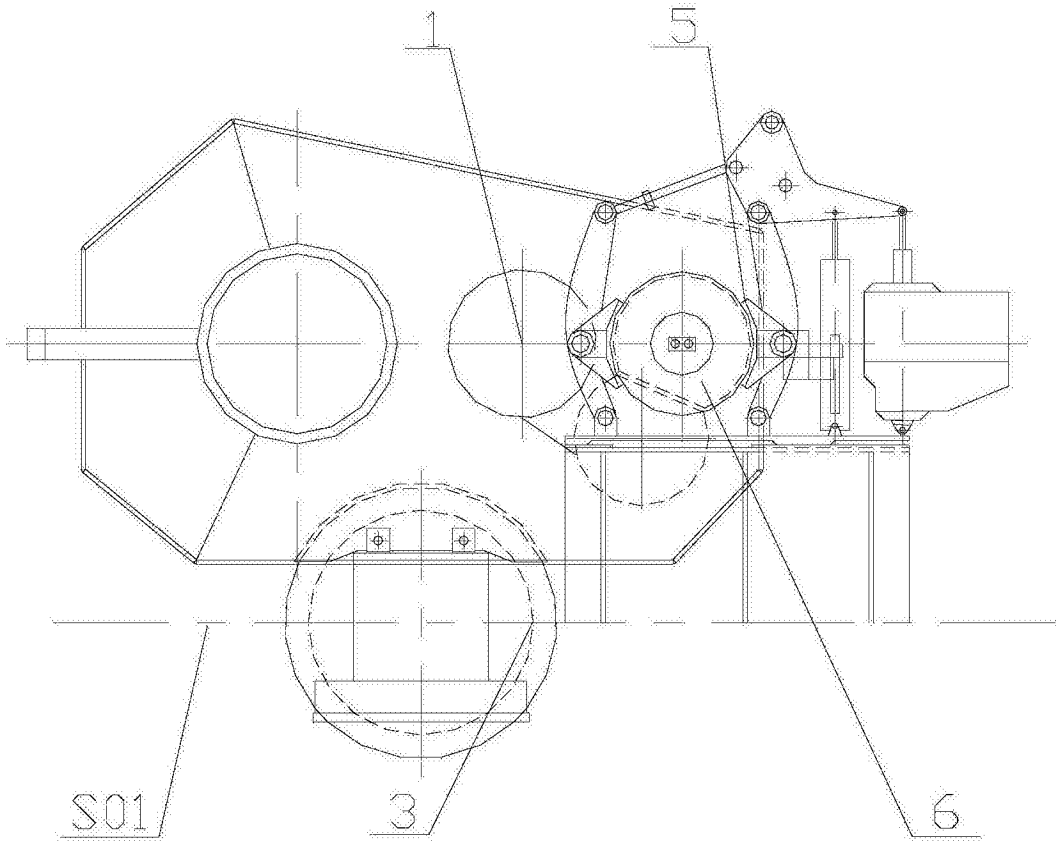


图4

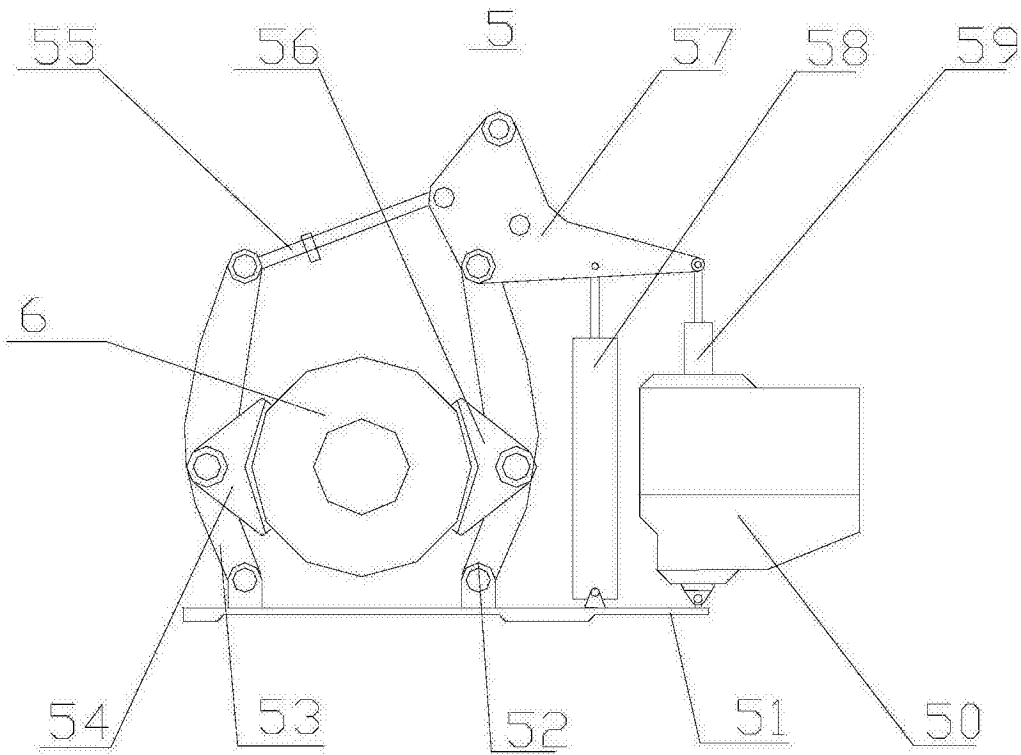


图5

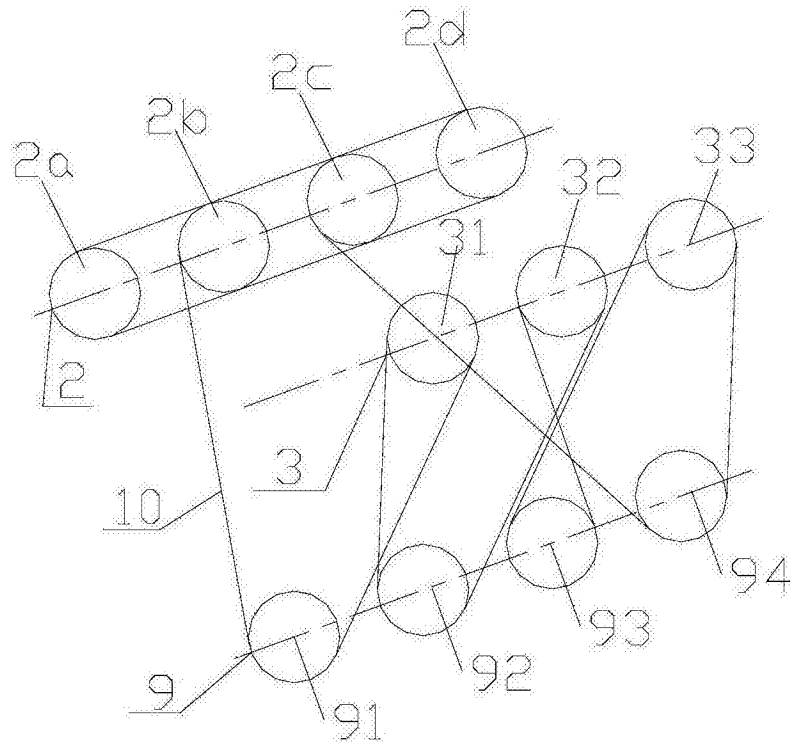


图6

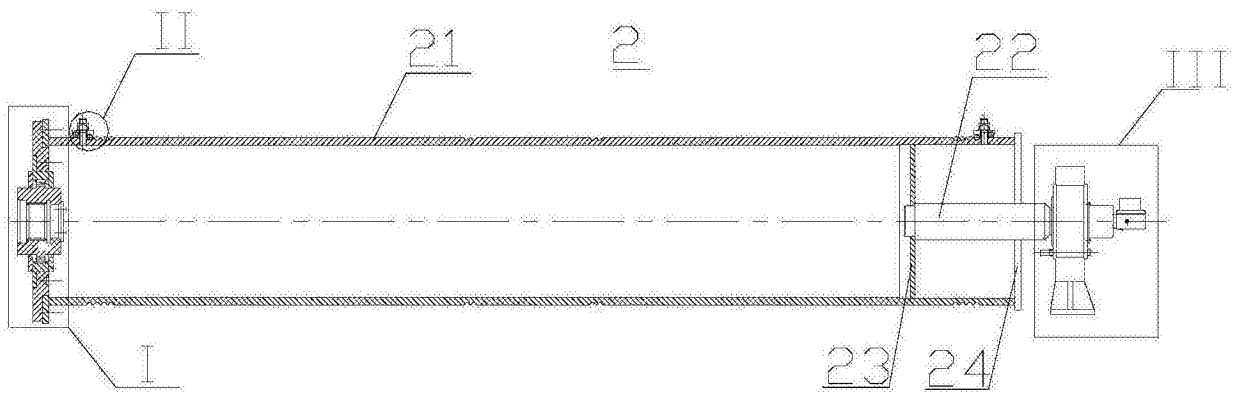


图7

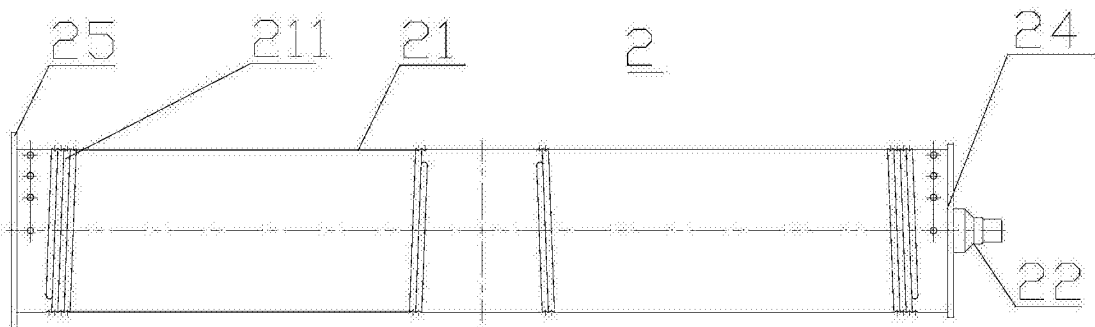


图8

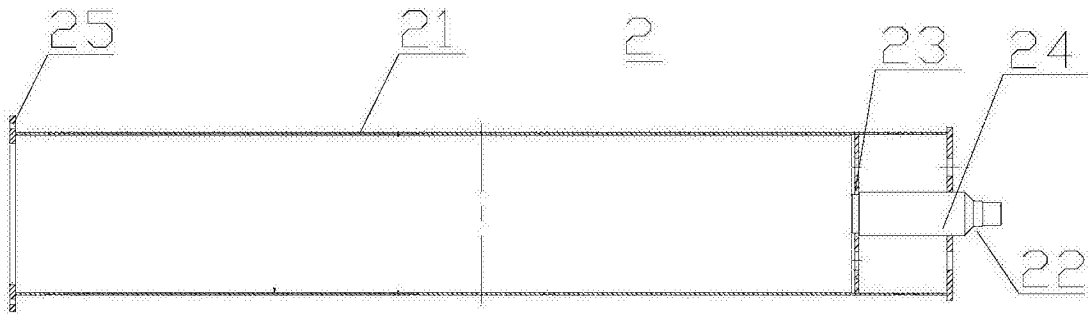


图9

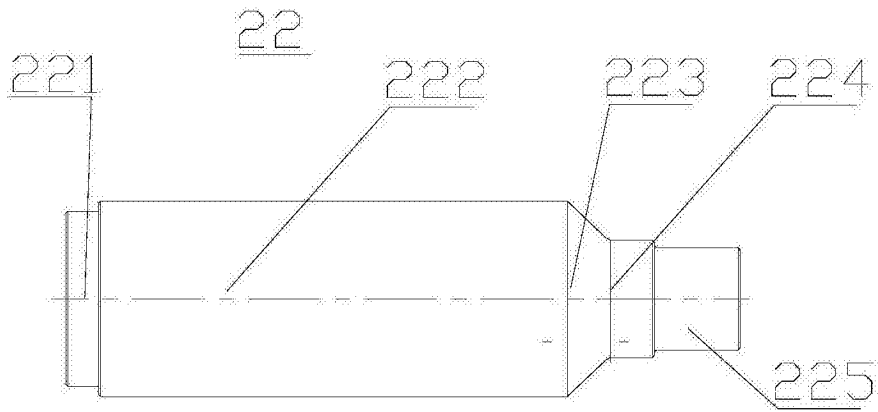


图10

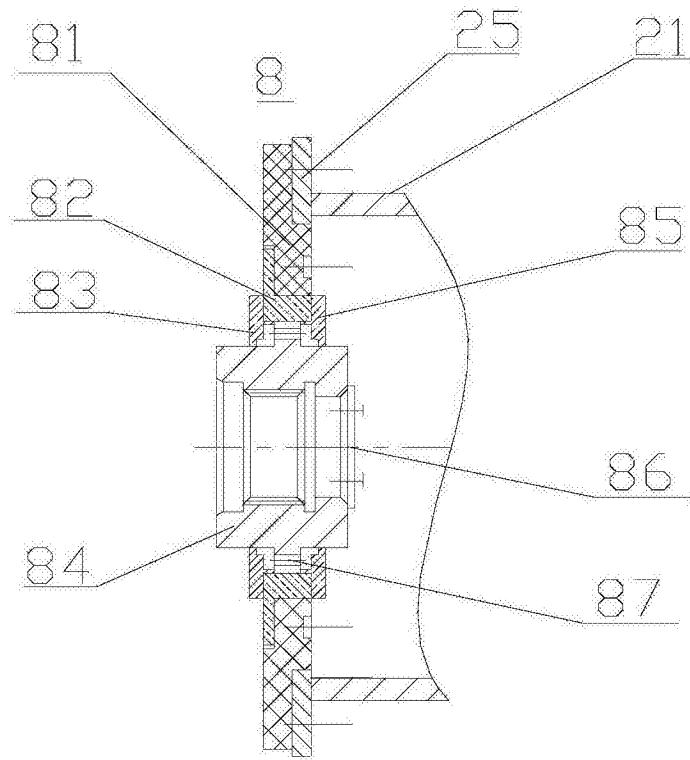


图11

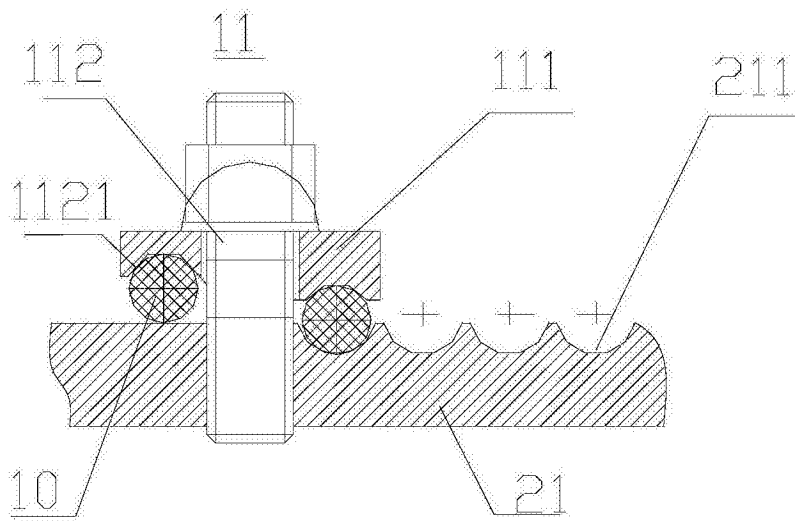


图12

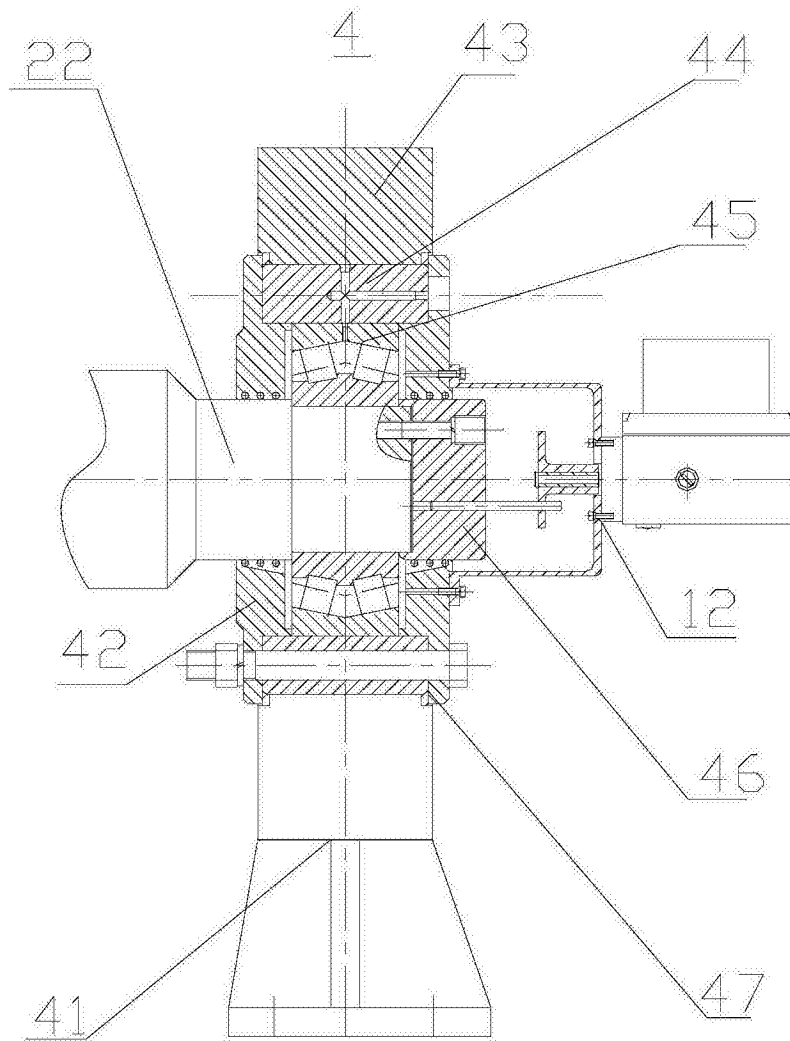


图13

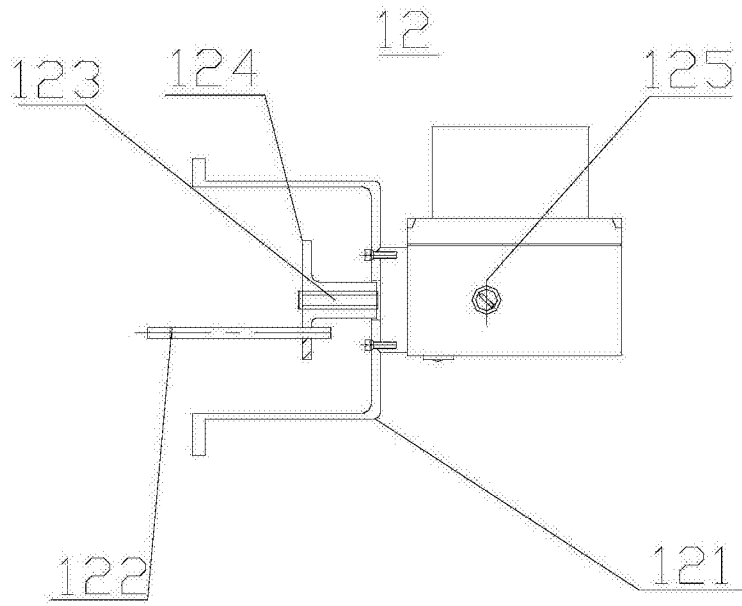


图14

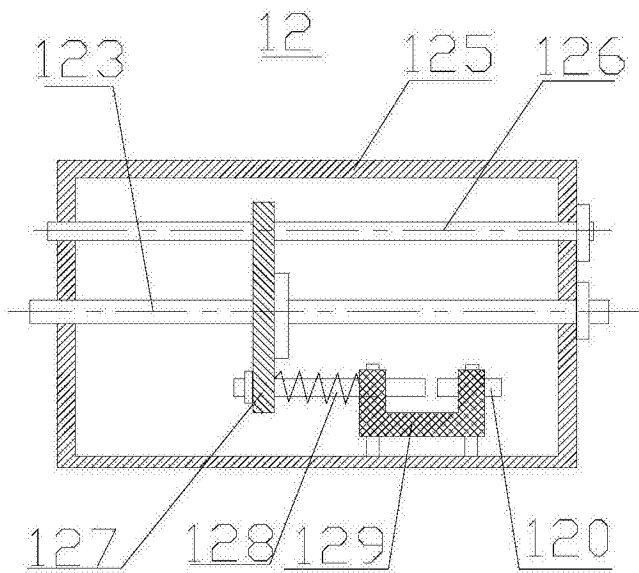


图15

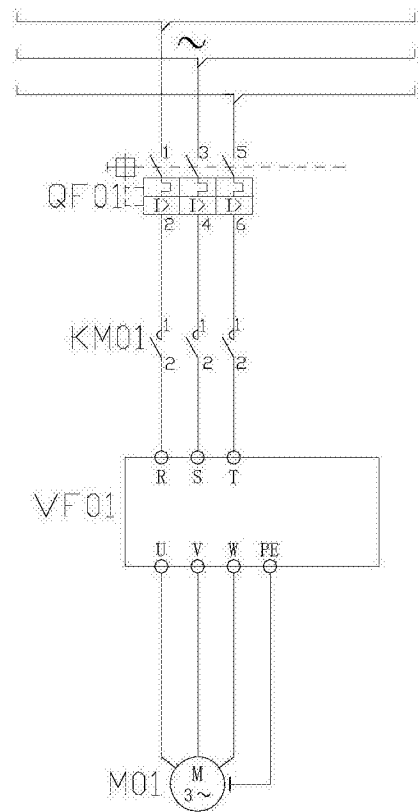


图16

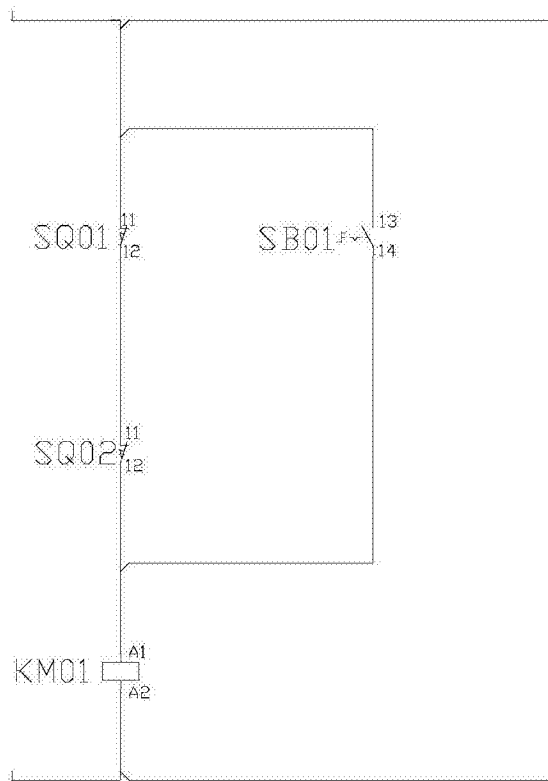


图17

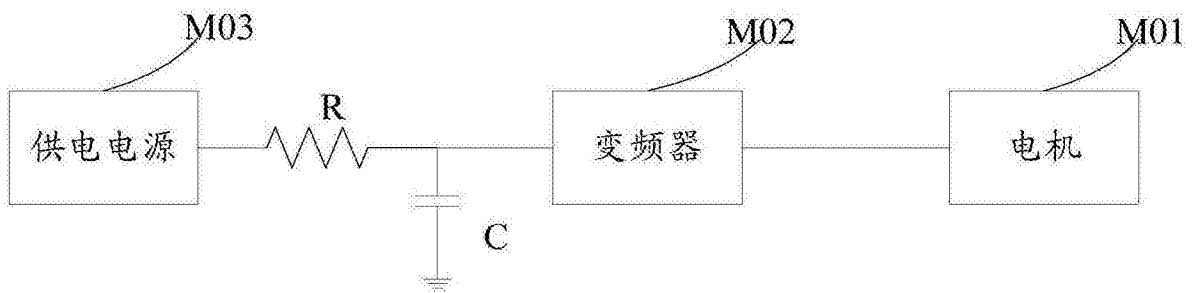


图18

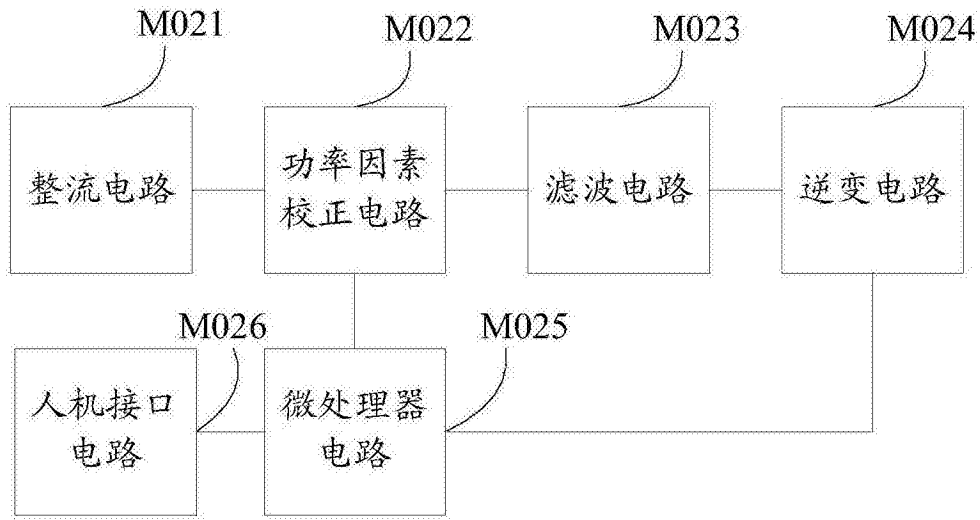


图19

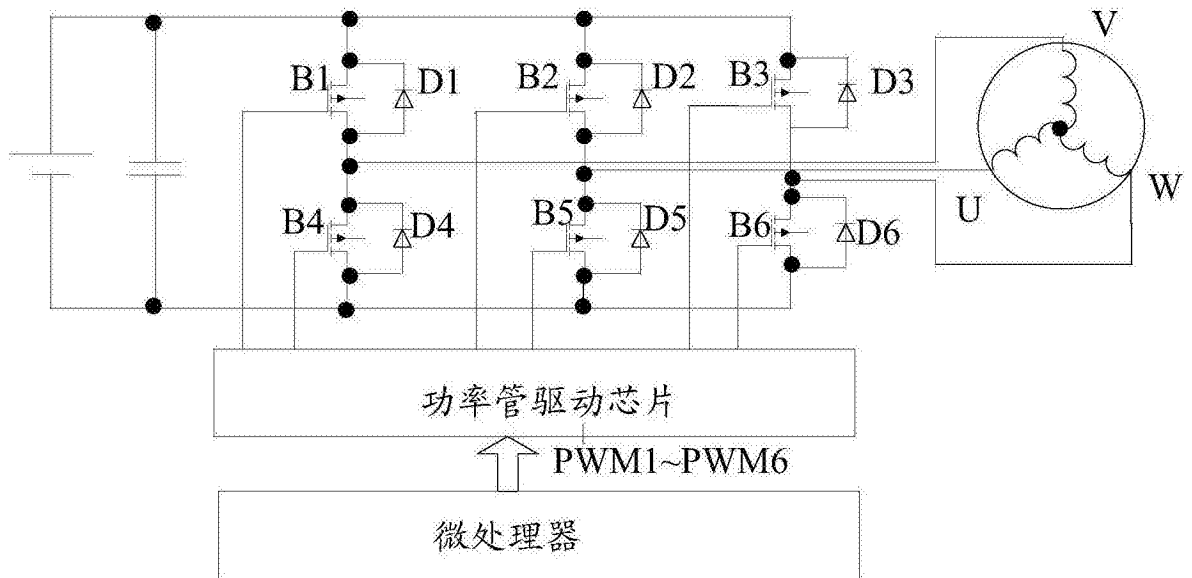


图20