(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101525107 B
(45)授权公告日 2010.06.16

(21)申请号 200910106209.5

(22)申请日 2009.03.20

(73)专利权人 深圳市科姆龙电气技术有限公司
地址 518040 广东省深圳市泰然工业区 210 栋东座 2 楼 D

(72)发明人 陶文亮 黄学诚 杨先友

(74)专利代理机构 深圳市中知专利商标代理有限公司 44101
代理人 杨林 杨林

(51)Int.Cl.
B66C 13/22(2006.01)

审查员 胡建英

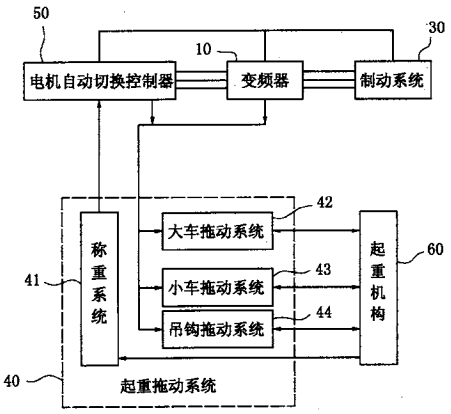
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54)发明名称

变频起重控制系统

(57)摘要

一种变频起重控制系统，包括变频器、起重机构、制动系统和起重拖动系统，其中起重拖动系统包括有电机组，其特征在于：所述的变频器是一台，变频器还通过电机自动切换控制器与起重拖动系统的电机组连接。使用本发明的具有以下有益效果：1、多组拖动系统共用一台变频器控制，降低了整机成本；2、三相异步电动机取代了串子电阻绕线电机，消除了电刷和滑环经常出的故障；3、电机可以零速运行停住的情况下进行抱闸，闸皮的磨损情况将大为改善；4、控制系统的故障率低可靠性大为提高；5、节能效果好。



CN 101525107 B

1. 一种变频起重控制系统，包括变频器、起重机构、制动系统和起重拖动系统，其中起重拖动系统包括有电机组，其特征在于：所述的变频器是一台，变频器还通过电机自动切换控制器与起重拖动系统的电机组连接，

其中，变频器包括依次连接的 R、S、T 三相电源、整流部分、滤波部分和开关电源部分，开关电源部分和滤波部分间连接有上电整流充电部分和充电保护控制部分，滤波部分还连接有逆变驱动部分，逆变驱动部分还与逆变部分、开关电源部分和 CPU 控制部分连接，逆变部分通过电机负载端子部分与电流传感检测部分、制动部分连接，同时电流传感检测部分、制动部分与 CPU 控制部分连接，CPU 控制部分与外接的电机自动切换控制器连接，同时 CPU 控制部分还与温度检测部分、风扇散热部分连接。

2. 根据权利要求 1 所述的变频起重控制系统，其特征在于：所述整流部分由一个三相整流桥或三个两管装整流桥组成，为将交流电变换成直流的电力电子装置，其输入电压为正弦波，输入电流非正弦波。

3. 根据权利要求 1 所述的变频起重控制系统，其特征在于：所述上电整流充电部分由一个或多个限流电阻和一个接触器或高压隔离的电子开关组成。

4. 根据权利要求 1 所述的变频起重控制系统，其特征在于：所述逆变驱动部分为由光电隔离的高速光耦 HCPL3120 或 HCPL316J 及其外围电路和供电部分组成。

5. 根据权利要求 1 所述的变频起重控制系统，其特征在于：所述逆变部分由三个两管装的电子开关元件 IGBT 及其外围电路组成。

6. 根据权利要求 1 所述的变频起重控制系统，其特征在于：所述电动机自动切换控制器由两部分组成，第一部分是依次连接的交流电源、整流滤波、开关电源部分和称重显示部分，第二部分是分别与 CPU 控制部分连接的起重机构操作室、起重机构地面操作部分、起重机构摇控操作部分、监控显示部分、电机自动切换接触器转换部分和起重电机专用变频器。

变频起重控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种起重控制系统，具体指用一台变频器控制起重设备中的多台电机的控制系统。

背景技术

[0002] 起重系统的起重机构包括横向、纵向和上下移动三个组成部分，分别用各自的电机控制其运动。目前，通用的起重控制系统为转子电阻控制起重系统，存在以下问题：

[0003] 1、由于采用转子串电阻的方法调速，机械振动大，行车不稳定，定位困难，抓斗摆动严重，容易造成机械设备的损坏。转速随负荷变化，调速效果差，所串电阻因长期发热而使电能消耗较大，效率较低。

[0004] 2、吊钩拖动系统采用绕线电机，经常发生碳刷磨损严重、电机及转子绕线过热，造成维护量大。另外，操作员在起吊重物定位时，经常打反车，使电机产生过载现象，影响电机的使用寿命。

[0005] 3、起吊搬运工作的距离较近，电机处于频繁启动、变速及停止状态，控制电机的时间继电器和交流接触器处于频繁动作状态，而且旧有系统电机瞬间冲击电流大，电气元件容易损坏。

[0006] 4、在起吊物本上升及下降时，难以保证升降绳与开闭绳均匀受力，严重影响钢丝绳的使用寿命。

[0007] 使用变频器控制可以避免以上出现的不足，但是现有的变频控制使用的是一台变频器控制一组电机的方式运行，起重系统包括横向、纵向和上下移动三组电机，需要使用三台变频器，加大了制造成本。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于针对以上所述问题，提供一种使用一台变频器控制起重系统的技术。

[0009] 这种变频起重控制系统，包括变频器、起重机构、制动系统和起重拖动系统，其中起重拖动系统包括有电机组，其特征在于：所述的变频器是一台，变频器还通过电机自动切换控制器与起重拖动系统的电机组连接，

[0010] 其中，变频器包括依次连接的 R、S、T 三相电源、整流部分、滤波部分和开关电源部分，开关电源部分和滤波部分间连接有上电整流充电部分和充电保护控制部分，滤波部分还连接有逆变驱动部分，逆变驱动部分还与逆变部分、开关电源部分和 CPU 控制部分连接，逆变部分通过电机负载端子部分与电流传感检测部分、制动部分连接，同时电流传感检测部分、制动部分与 CPU 控制部分连接，CPU 控制部分与外接的电机自动切换控制器连接，同时 CPU 控制部分还与温度检测部分、风扇散热部分连接。

[0011] 整流部分由一个三相整流桥或三个两管装整流桥组成，为将交流电变换成直流的电力电子装置，其输入电压为正弦波，输入电流非正弦波。

[0012] 上电整流充电部分由一个或多个限流电阻和一个接触器或高压隔离的电子开关组成。

[0013] 逆变驱动部分为由光电隔离的高速光耦 HCPL3120 或 HCPL316J 及其外围电路和供电部分组成。

[0014] 逆变部分由三个两管装的电子开关元件 IGBT 及其外围电路组成。

[0015] 电动机自动切换控制器由两部分组成，第一部分是依次连接的交流电源、整流滤波、开关电源部分和称重显示部分，第二部分是分别与 CPU 控制部分连接的起重机构操作室、起重机构地面操作部分、起重机构摇控操作部分、监控显示部分、电机自动切换接触器转换部分和起重电机专用变频器。

[0016] 使用本实用新型的具有以下有益效果：

[0017] 1、多组拖动系统共用一台变频器控制，采用控制器自动切换连接电机。由于用通用三相异步电动机取代了串子电阻绕线电机，降低了设备的整机成本，极大提高了整机的竞争力。

[0018] 2、多电机并联后，变频器自动辨识参数，自动切换控制参数，控制精度非常高。由于用三相异步电动机取代了串子电阻绕线电机，消除了电刷和滑环经常出的故障。

[0019] 3、采用变频调速后，电机可以零速运行停住的情况下进行抱闸，闸皮的磨损情况将大为改善。

[0020] 4、控制系统的故障率低。原控制系统是由复杂的接触器、继电器系统进行控制，故障率高，采用变频器调速系统后，控制系统简化，可靠性大为提高。

[0021] 5、节能效果好。串子电阻绕线电机在低速运行时，转子回路的外接电阻消耗大量的电能，采用变频调速系统后，可以节约外接电阻消耗的大量电能。

附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型变频起重控制系统原理方框图；

[0023] 图 2 是起重专用变频系统主要部分组成方框图；

[0024] 图 3 是电动机自动切换控制器组成方框图；

[0025] 图 4 是本实用新型变频起重控制系统电路图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合附图用实施例对本实用新型作具体说明：

[0027] 如图 1、图 4 所示，这种变频起重控制系统和现有的起重系统一样，包括变频器 10、起重机构 60、制动系统 30 和起重拖动系统 40，其中起重拖动系统包括有电机组，区别之处是，变频器 10 只有一台，变频器通过电机自动切换控制器 50 与起重拖动系统 40 的电机组连接。电机自动切换控制器 50 为变频器控制的多组电机任意切换与变频器的连接运行电机系统。起重机构 60 由常用的运行机构和桥架及机械抱闸（电磁抱闸）机构组成。起重拖动系统 40 由一个称重系统 41 和三个基本独立的拖动系统组成，即包括装有两台大车电机的大车拖动系统 42、装有一台小车电机的小车拖动系统 43 和装有主钩电机和副钩电机的吊钩拖动系统 44，大车拖动系统 42 拖动整台起重机顺着车间做“横向”运动（以操作者的坐向为准），大车拖动系统 42 由两个 9KW 三相异步电动机牵引，小车拖动系统 43 拖动吊

钩及重物顺着桥架做“纵向”运动，小车拖动系统 43 由一个 4KW 三相异步电动机牵引，而吊钩拖动系统 44 拉动重物作吊起或放下的上下运动，吊钩拖动系统 44 又由主钩和副钩组成，由两台三相异步电动机驱动，一台电机带动主钩，一台电机带动副钩。制动系统由制动单元和制动电阻组成。这种起重系统控制精度高，起重物品运行时平稳准确，机械磨损小（相比串子电机起重系统），成本低（一台变频器控制多台三相异步电动机），无极调速节能环保，值得推广。运用起重专用变频器，相比串子电机起重系统，具有以下优点 :1、低频启动力矩大 ;2、零速抱死功能 ;3、超强过载能力，变频过载能力三倍以上 ;4、停车速度快，能够实现快速停车 ;5、抗干扰能力强，运行稳定可靠。运用电机自动切换控制器，其优点是 :1、能够在电机切换命令给出后自动切换到所要操作的电机，操作任意一个拖动系统 ;2、能够在电机切换命令给出后自动切换到所匹配的电机机械抱闸（电磁抱闸）系统 ;3、能够与变频器进行通讯，监控变频器的情况 ;4、能够与变频器进行通讯，控制变频器的运行、停止及复位 ;5、能够实现起重操作室操作，地面操作或摇控操作电机的运行、停止及电机与变频断开。

[0028] 再如图 2、图 4 所示，R、S、T 三相电源 11 为变频器供电的接线端子部分 ;整流部分 12 由一个三相整流桥或三个两管装整流桥组成，为将交流电变换成直流的电力电子装置，其输入电压为正弦波，输入电流非正弦，带有丰富的谐波，整流部分 12 与 R、S、T 三相电源 11 和滤波部分 13 连接 ;滤波部分 13 为保持直流母线电压恒定，降低电压脉动的电解电容，滤波部分 13 与开关电源部分 16 连接 ;开关电源部分 16 为由开关变压器、开关管、IC3842 及其外围电路组成的输出多路隔离电源的开关电路 ;开关电源部分 16 与滤波部分 13 间连接有上电整流充电部分 14 和充电保护控制部分 15 ;上电整流充电部分 14 由一个或多个限流电阻和一个接触器或高压隔离的电子开关组成，作用为降低上电冲击电流，上电结束后接触器自动吸合，或电子开关闭合，以保护不出现大电流对电解电容的冲击 ;滤波部分 13 还连接有逆变驱动部分 17，逆变驱动部分 17 为由光电隔离的高速光耦 HCPL3120 或 HCPL316J 及其外围电路和供电部分组成，同时，逆变驱动部分 17 还与逆变部分 18、开关电源部分 16 和 CPU 控制部分 19 连接 ;逆变部分 18 由三个两管装的电子开关元件 IGBT 及其外围电路组成，作用为将直流电压转换为频率电压均可变的交流电，输出无相序要求 ;逆变部分 18 通过电机负载端子部分 20 与电流传感检测部分 21、制动部分 22 连接 ;电流传感检测部分 21 由两个高低电压隔离的霍尔电流传感器及其外围电路组成，其作用是将负载部分的电流信号大小，转换成低压且隔离的小电流或电压信号，让 CPU 控制部分 19 对负载进行识别，以便对负载进行控制 ;制动部分 22 由一个电子开关元件 IGBT 及其外围电路组成，其作用是消耗过多的回馈能量，保持直流母线电压不超过最大值保护负载及工作的电子元件 ;CPU 控制部分 19 由一片富士通 (CPU)，型号为 MB90F462 及其外围电路组成，CPU 控制部分 19 与外接的电机自动切换控制器 50 连接，同时 CPU 控制部分 19 还与温度检测部分 23、风扇散热部分 24 连接 ;温度检测部分 23 由一个温度探头及其外围电路组成，其作用是将散热器上的温度转换为线性变化的低电压信号，让 CPU 控制器 19 对其进行识别，以作过热保护，以保护电子元件 ;风扇散热部分 24 为三个直流 24V 工作的风扇和控制风扇运转或停止的外围电路组成。

[0029] 电动机自动切换控制器 50 为变频器控制的多组电机任意切换与变频器的连接运行电机系统，包括起重控制室操作、地面操作、摇控操作以及转换电机连接用接触器或电子开关。如图 3、图 4 所示，电动机自动切换控制器 50 又分为 2 个部分，第一部分是整流滤波 52 接 220V 交流电源 51 并与开关电源部分 53 连接，开关电源部分 53 与称重显示部分 54 连

接开关电源由普通开关电源组成；称重显示部分 54 由四个八段数码管和一片单片机及其外围电路组成，其作用是将称重传感器转换后的电压或电流信号显示出来，让操作人员对起重物的重量进行识别。第二部分是与 CPU 控制部分 19 连接的下面各部分：起重机构操作室 55，由一个操作室和一些电气操作开关及操作手柄组成，其作用是让操作人员在操作室里对起重设备进行操作；起重机构地面操作部分 56，由一个地面操作控制器及其一些外围设备组成，其作用是让操作人员在地面，不在操作室对起重设备进行操作；起重机构摇控操作部分 57，由一个摇控操作控制器及其一些外围设备组成，其作用是让操作人员在地面，不用连接线路而对起重设备进行操作；监控显示部分 58，由一块 240X128 的液晶显示模块及其外围电路组成，其作用是显示起重设备的运行情况和故障情况等，以便工作人员对起重设备状况进行监控；电机自动切换、接触器转换部分 59，由八个接触器和一些中间控制器组成，以便操作人员切换到要工作的电机进行工作；CPU 控制部分 19 还与起重电机专用变频器 10 连接。

[0030] 本实用新型中，一台起重专用变频器控制多台电机且实现自动切换，工作安全可靠，成本低廉，控制精度高，工业控制中好处多多，值得社会推广使用。

[0031] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明，不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，其架构形式能够灵活多变，可以派生系列产品。只是做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本实用新型由所提交的权利要求书确定的专利保护范围。

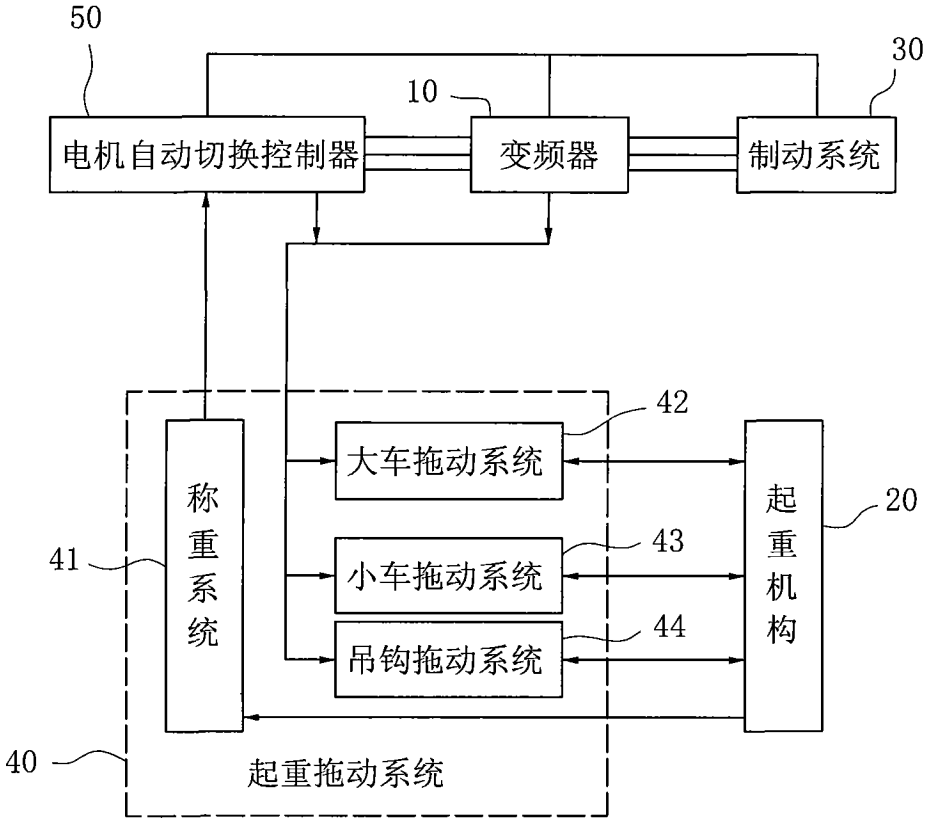

50
30
10
电机自动切换控制器
变频器
制动系统
42
大车拖动系统
称重系统
41
小车拖动系统
43
吊钩拖动系统
44
起重机构
20
40
起重拖动系统

图 1

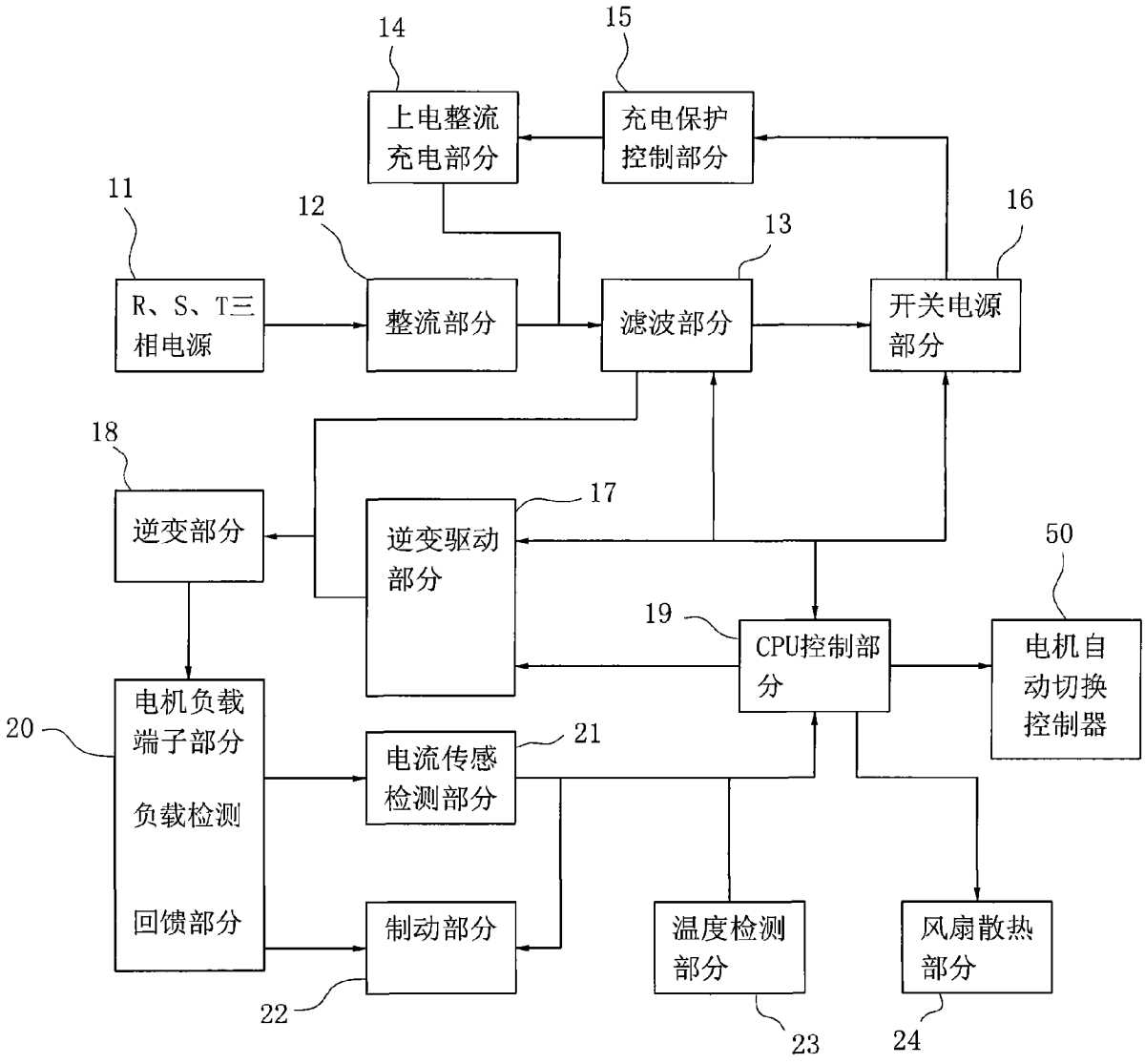

14
15
上电整流充电部分
充电保护控制部分
11
12
13
16
R、S、T三相电源
整流部分
滤波部分
开关电源部分
18
17
逆变部分
逆变驱动部分
50
19
CPU控制部分
电机自动切换控制器
20
21
电机负载端子部分
负载检测
回馈部分
电流传感检测部分
制动部分
温度检测部分
风扇散热部分
22
23
24

图 2

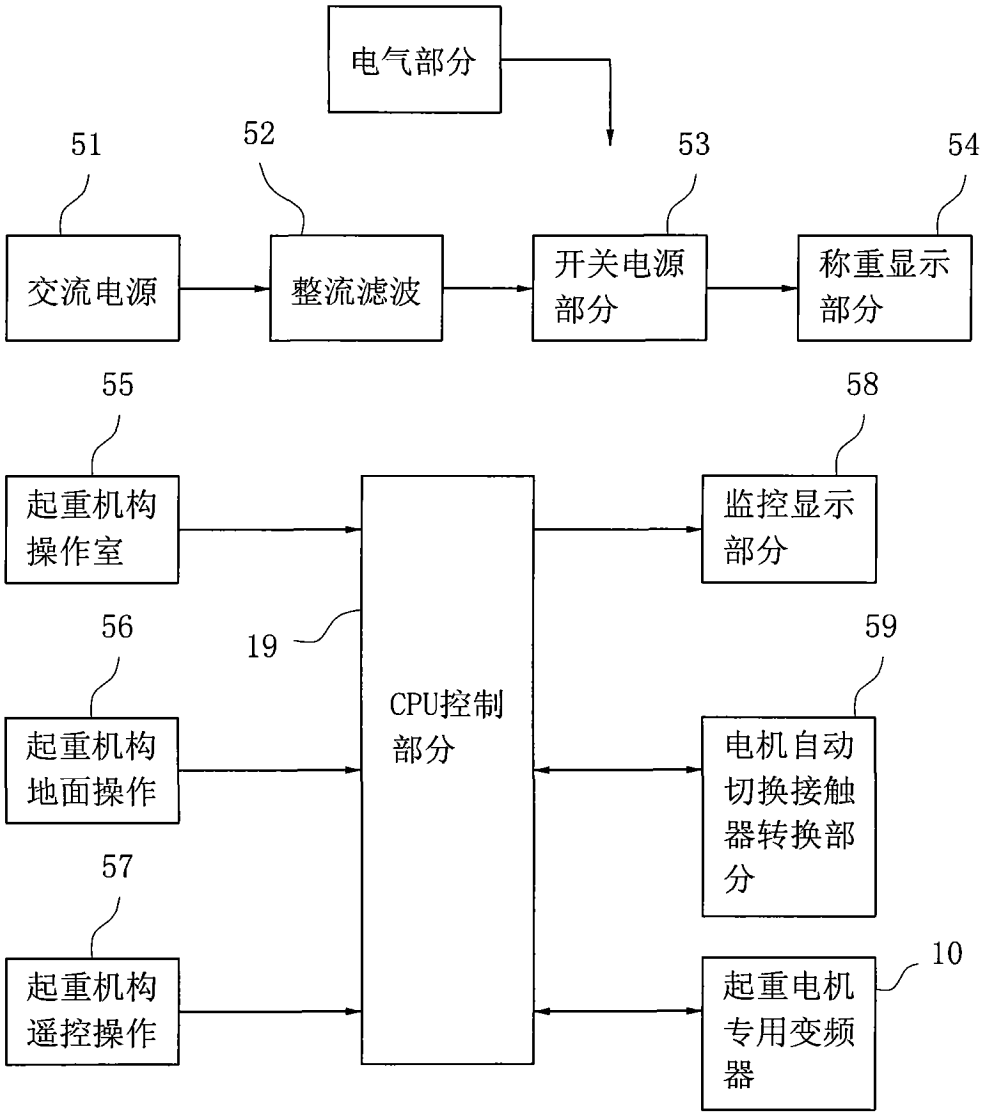

电气部分
51
52
53
54
交流电源
整流滤波
开关电源部分
称重显示部分
55
58
起重机构操作室
监控显示部分
56
19
59
CPU控制部分
起重机构地面操作
电机自动切换接触器转换部分
57
10
起重机构遥控操作
起重电机专用变频器

图 3

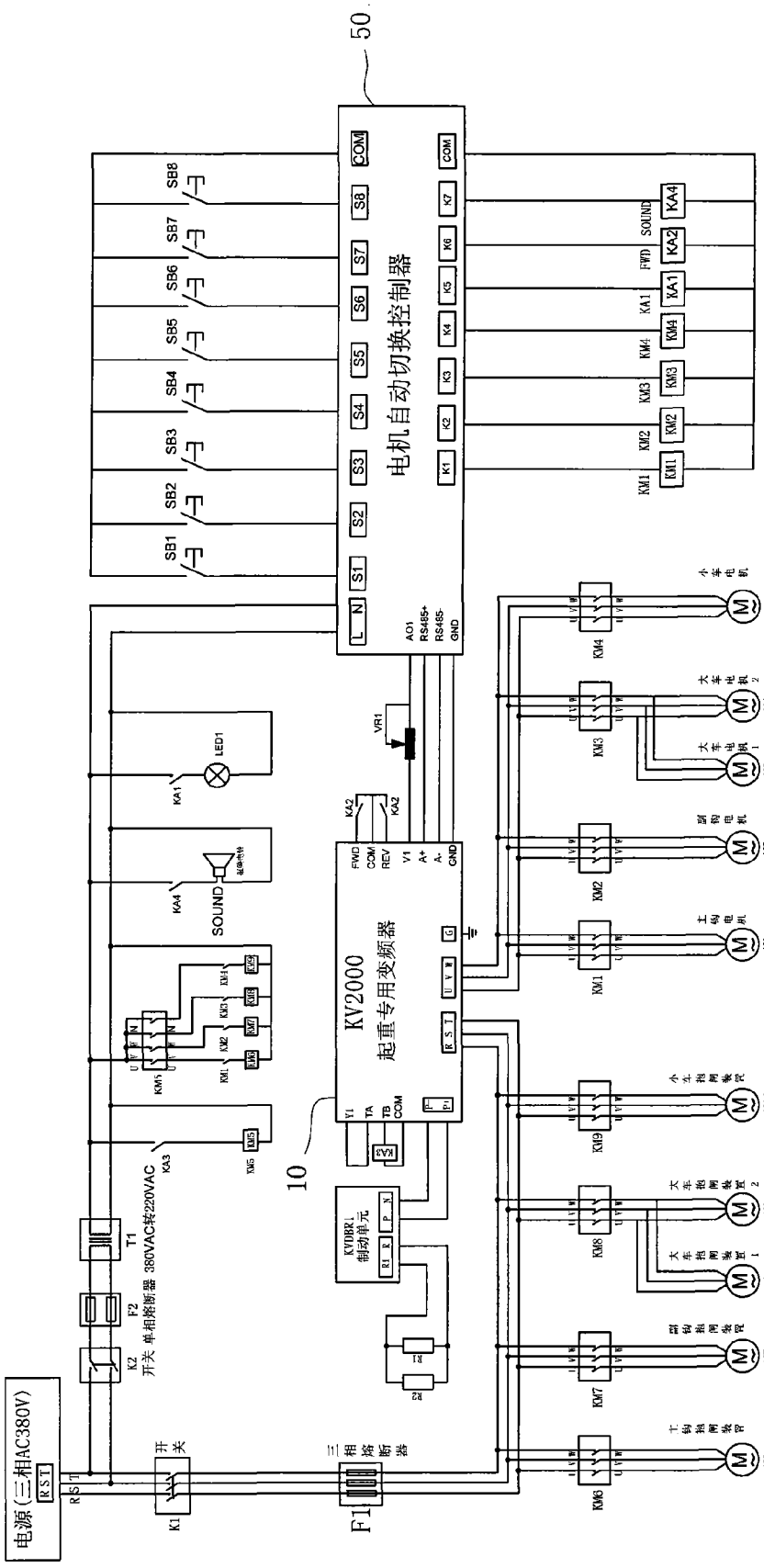

50
电机自动切换控制器
COM
S8
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1
L N
K7
K6
K5
K4
K3
K2
K1
SB8
SB7
SB6
SB5
SB4
SB3
SB2
SB1
KA4
KA2
KA1
KM4
KM3
KM2
KM1
FWD
SOUND
AO1
RS485+
RS485-
GND
VR1
KV2000
起重专用变频器
FWD
COM
REV
V1
A+
A-
GND
Y1
TA
TB
COM
KVDBR1
制动单元
LED1
SOUND
T1
F2
K2
开关 单相熔断器 380VAC转220VAC
K1
开关
三相熔断器
F1
电源(三相AC380V)
R S T
10
M1
M2
M3
M4
M5
M6
M7
M8
M9
M10

图4