

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H02M 1/00

H02M 5/40 H02B 1/00



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03211580.6

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 2609273Y

[22] 申请日 2003.2.28 [21] 申请号 03211580.6

[73] 专利权人 杨宏君

地址 124010 辽宁省盘锦市市府大街 1 号中共市委盘锦市委党校

[72] 设计人 杨宏君 赵新国 毕默思

[74] 专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任公司

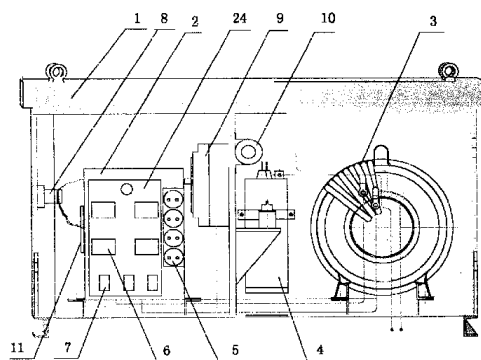
代理人 于 菲

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称 温度闭环程控中频电源

[57] 摘要

温度闭环程控中频电源，它包括中频柜、及其柜内的机芯、中频变压器和电热电容，其特征在于所述的中频电源机芯的结构为：在中频柜左侧安装有直流接触器、在机芯的后面安装有散热片、在散热片下端装有整流模块，中、上部装有绝缘栅极大功率双级晶体管，右侧装有电解电容、机芯的前面装有单片机控制板，中间为本机芯的风道。本实用新型解决了原工频电加热系统正常电网供电不平衡问题，由于本系统波形是采用单片机生成的，所以产品升级换代快，并且不存在温度漂移现象，系统的工作频率稳定，此外本电源还且有过欠压保护及负载零值短路保护、过流保护功能。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、温度闭环程控中频电源，它包括中频柜、及其柜内的机芯、中频变压器和电热电容，其特征在于所述的中频电源机芯的结构为：在中频柜左侧安装有直流接触器、在机芯的后面安装有散热片、在散热片下端装有整流模块，中、上部装有绝缘栅极大功率双级晶体管，右侧装有电解电容、机芯的前面装有单片机控制板，中间为本机芯的风道。

2、根据权利要求 1 所说的温度闭环程控中频电源，其特征在于中频变压器铁芯材质为非晶态铁芯，里边的初级线圈额定电压为 650V，电流为 250A；次级线圈额定电压为 1450V，电流为 120A。

3、根据权利要求 1 所说的温度闭环程控中频电源，其特征在于中频柜分左、右两室，左室装中频机芯，空气断路器，主电路直流侧的交流接触器；右室装有中频变压器，电热电容器，电流传感器。

温度闭环程控中频电源

技术领域

本实用新型为温度闭环程控中频电源，主要用于稠油热采工艺，属于机电仪表设备类。

背景技术

我国原来稠油热采工艺中使用工频电加热的方法，工频电加热电能损耗大，而且存在有单相加热易造成电网供电不平衡等缺点，我国是一个能源短缺的国家，能源利用率又很低，因此节电降耗势在必行。现在稠油热采工艺中大多使用中频加热的方式，它比原有工频电加热节能 30% 以上，但是现有的中频加热电源中大多采用模拟器件产生波形，存在温度漂移的问题，造成频率不稳定，易发生故障，而且产品的升级换代困难。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种新型的中频电加热电源，即温度闭环程控中频电源，它可以克服现有技术中所存在的缺点，频率稳定，不存在温度漂移问题，减少故障率，利于产品的升级换代。

本实用新型的目的是这样实现的：它包括中频柜、及其柜内的机芯、中频变压器和电热电容，其特征在于所述的中频电源机芯的结构为：在中频柜左侧安装有直流接触器、在机芯的后面安装有散热片、在散热片下端装有整流模块，中、上部装有绝缘栅极大功率双级晶体

管，右侧装有电解电容、机芯的前面装有单片机控制板，中间为本机芯的风道。

本实用新型的原理是将输入的 380V 50Hz 的三相电流经整流滤波后变成 530V 的直流电，再经逆变电路在主控板的控制作用下，变成 200~2500Hz 的单相中频电压，且频率连续可调，最后经中频变压器输送到油井加热电缆，供电热采油的能源之用。它克服工频电加热存在有单相加热易造成电网供电不平衡，且耗电量大，同时热效率低缺点

本实用新型是在中频电源柜内，装有单片机控制板、变频机芯、散热片及变频主电路、变压器、电热电容，工作时，中频电源采用交直交变频工作方式，当三相 380V 交流经整流滤波后变换成直流，后经桥式逆变电路在单片机波形发生器的控制下进行开关变换，整流逆变电路如（图 3）所示，驱动电路如（图 4），单片机控制板 16 是该系统的核心部件。由单片机控制系统产生脉宽、频率可调的方波信号，输送到（图 4）中的 M57962L，用来放大该信号，分别驱动 G1、G2、G3、G4。将直流电逆变成交流电，经图 3 中的中频变压器 T 输出不同电压档的中频电，然后再加到加热电缆上，从而实现将三相工频电源变换成单中频电源。该电源的温度 PID 调节器把现场采集的温度信号与自身的调定值进行比较，输出送到单片机的 A/D 转换器，经单片机运算后，输出脉宽和频率可调的方波，从而改变电源的加热功率，实现温度闭环调整。同时该系统还具有智能判断负载是否短路，并实现自启动功能（启动次数可以人为设定），这就大大降低了现场的故障

率。该中频电源的驱动放大电路在驱动大功率绝缘双极晶体管(IGBT)的同时,监测 G1 中的极电极电位,在附属电路的配合下可起到对自身 IGBT 的快速保护。而且保护电位可以进行人为调节,以适用于不同加热负载的要求。本实用新型工作方式可归纳为:由电网三相 380V 交流电压,经三相全波整流、滤波,变成直流电压,然后在将直流电经驱动和控制回路逆变成为 200~2500HZ 的单相中频电压后,在由中频变压器升压输出到油井加热电缆,而且本新型中频电源还实现了温度 PID 调节及智能判断。

本实用新型优点是:该装置中的交变中频电流不是正弦波,而是方波,我们都知道方波是由正弦波和高次谐波叠加而成的,由于本身频率高再加上高次谐波分量的存在,电流穿过空心杆并与空心杆构成回路后,在其上面形成很强的集肤效应,从而在其上面形成较高的温度,与现有技术中的工频电源相比,平均节电在 30%左右,另外采用该装置还解决了原工频电加热系统正常电网供电不平衡问题,由于本系统波形是采用单片机生成的,所以产品升级换代快,并且不存在温度漂移现象,系统的工作频率稳定,此外本电源还且有过欠压保护及负载零值短路保护、过流保护功能。

附图说明

本实用新型由以下实施例给出

下面结合附图予以说明

附图 1: 本实用新型装配图

附图 2: 本实用新型变频主电路方框示意图

附图 3: 本实用新型整流逆变电路原理图

附图 4: 本实用新型驱动电路原理图

具体实施方式

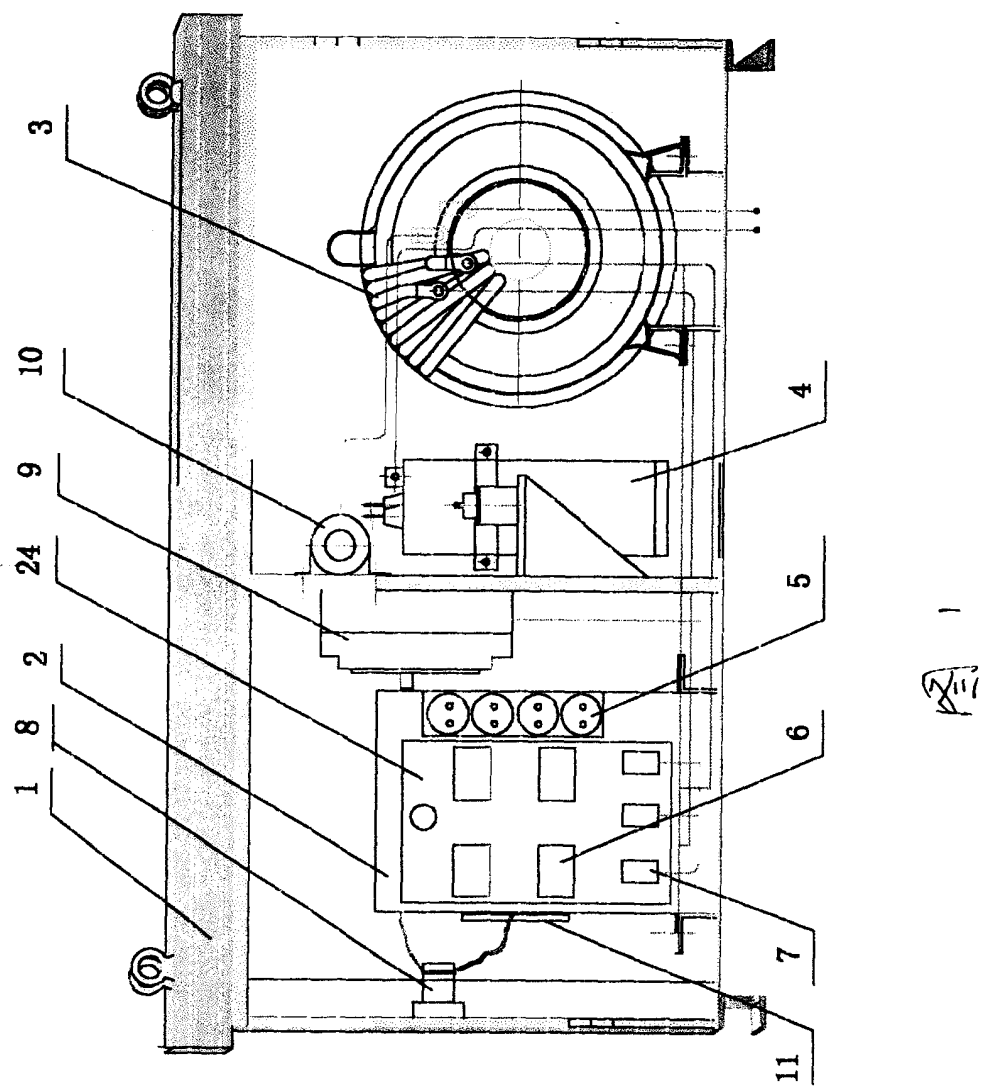
如图 1 所示, 温度闭环程控中频电源是包括中频柜 (1), 在中频柜中安装有直流接触器 8、中频电源机芯 (2), 在机芯上安装有散热片 24、整流模块 7 和电解电容 5、绝缘栅极大功率双级晶体管 (IGBT) 6, 中频变压器 (3)、电热电容器 (4)、电流传感器 (10), 柜中还装有空气开关 9。

系统的工作原理如图 2 所示, 三相工频电 12 经整流滤波电路 13 (图 1 中的 5 和 7) 后变为直流电 14, 经过逆变电路 15 逆变为单相中频电 19, 再经中频变压器 18 升压后送给加热电缆 22, 温度探头 23 采集来的井口油温送给 PID 调节器 21 经运算后送给单片机控制板 16, 再综合运算后产生脉宽、频率可调的方波, 经驱动放大电路 17 放大后来驱动逆变电路 15, 欠过压保护电路 20 将检测来的电压信号送给单片机控制板 16 来实现各种保护, 以上为温度闭环程控中频电源整个的工作流程。

整流电路 (D1、D2、D3)、驱动电路、逆变电路 (G1、G2、G3、G4) 的具体线路结构如图 3、图 4 所示,

单片机控制板 16 (图 2) 的作用是实现波形输出, 及各种保护 (包括过流短路, 过压欠压) 并进行智能判断负载状态。该中频电源的机芯结构为: 左边为两块上下排列的驱动放大线路板 11 (图 1), 中间为散热器 24, 右边为滤波电容器 5。图 3 所示的整流逆变电路安装在

散热片上，散热片上的器件的分布（附图 1）：最下端为整流模块 7（图 3 中的 D1~D3），在其上端为水平排列的两排绝缘栅极大功率双极晶体管（IGBT）6（图 3 中的 G1~G4），快速瞬态电压抑制器 V1~V4、无感吸收电容 C5~C8 并接到 IGBT 的两端，电解电容 C1~C4 安装在整流电路之后，可起到滤波作用。



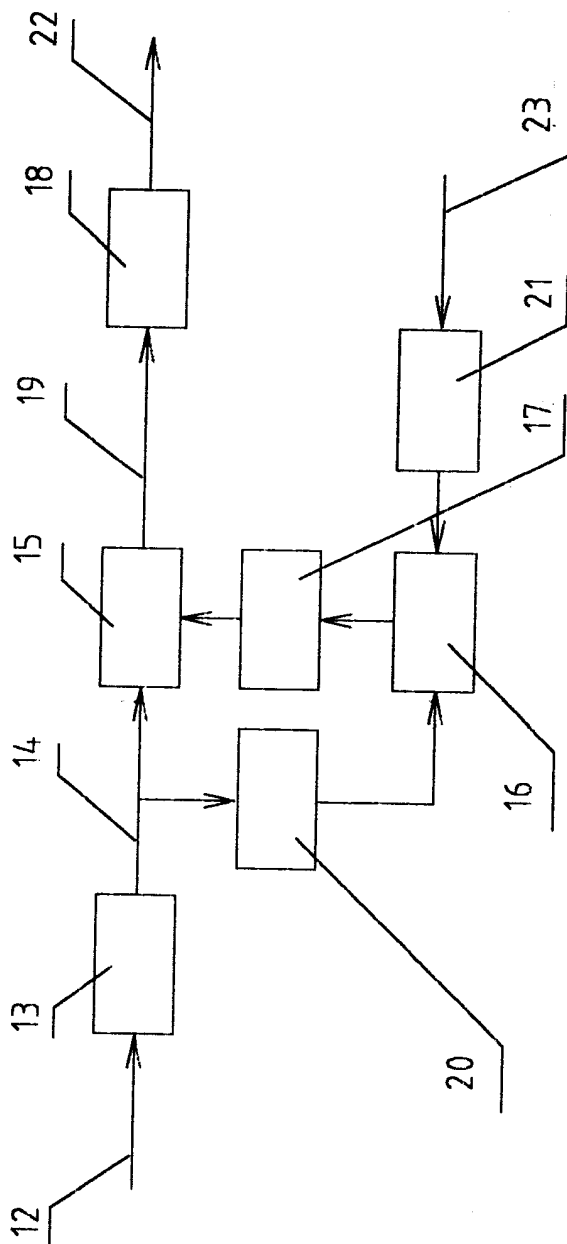


图 2

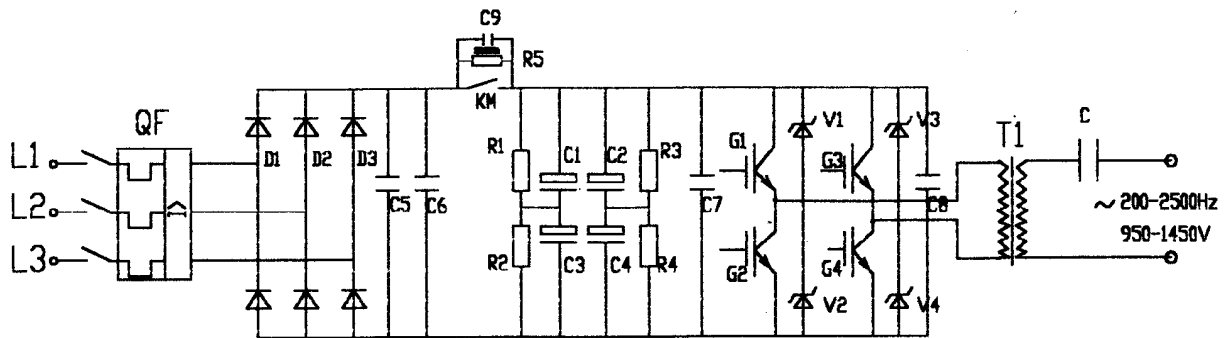


图 3

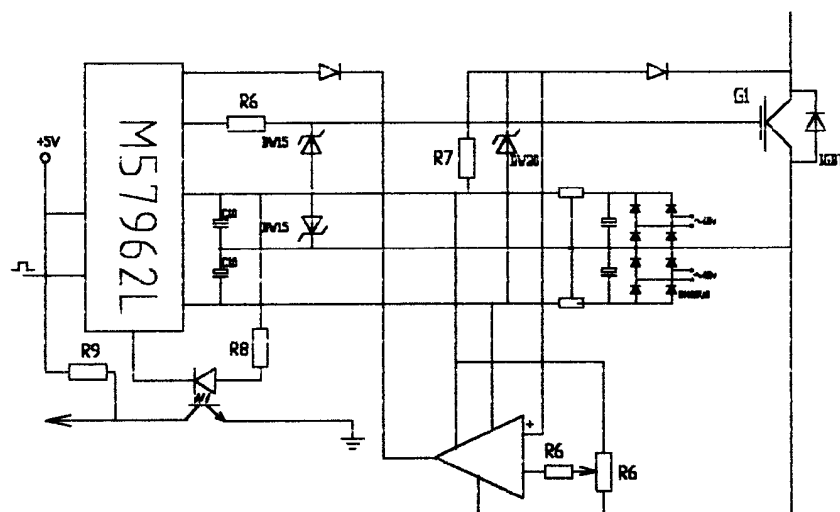


图 4