



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201622461 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 03

(21) 申请号 200920222374. 2

(22) 申请日 2009. 09. 04

(73) 专利权人 中海阳(北京)新能源电力工程有限公司

地址 102200 北京市昌平区高科技园区富康路 18 号

(72) 发明人 薛黎明 袁政

(74) 专利代理机构 北京中创阳光知识产权代理有限公司 11003

代理人 尹振启

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

H02N 6/00(2006. 01)

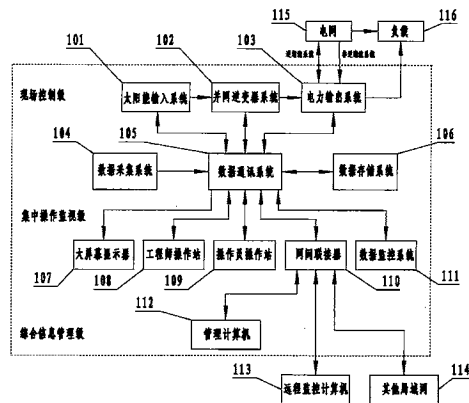
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

太阳能电站集散控制系统

(57) 摘要

本实用新型公开一种太阳能电站集散控制系统,简称太阳能电站 DCS,它由现场控制级、集中操作监视级和综合信息管理级构成。现场控制级包括:太阳能输入系统、并网逆变器系统和电力输出系统;集中操作监视级包括:数据采集系统、数据通讯系统、数据存储系统、数据监控系统、大屏幕显示器、工程师操作站和操作员操作站;综合信息管理级包括:管理计算机。此太阳能集散控制系统可以控制一个或者多个太阳能电站,并可根据实际情况调整它具有工作可靠、配置灵活、维护方便和价格低廉的优点。



1. 一种太阳能电站集散控制系统,其特征为:该太阳能电站集散控制系统由现场控制级、集中操作监视级和综合信息管理级构成,现场控制级包括:太阳能输入系统,并网逆变器系统和电力输出系统;集中操作监视级包括:数据采集系统,数据通讯系统,数据存储系统,数据监控系统,数据显示系统,操作站;综合信息管理级包括:管理计算机;所述现场控制级中的太阳能输入系统与并网逆变器系统相连,并网逆变器系统与电力输出系统相连;集中操作监视级中的数据采集系统与数据通讯系统相连;所述数据通讯系统分别与所述现场控制级和集中操作监视级中的其他各组成部分相连;所述管理计算机通过网间连接器与数据通讯系统相连。

2. 根据权利要求1所述的太阳能电站集散控制系统,其特征为:所述的电力输出系统与电网相连。

3. 根据权利要求1所述的太阳能电站集散控制系统,其特征为:所述的太阳能输入系统包括太阳能电池板、跟踪器和汇流箱,跟踪器设置在所述电池板的支架上,单元太阳能电池板回路上的通信模块均有独立地址,汇流箱中的继电器均设置有传感器用来采集数据。

4. 根据权利要求3所述的太阳能电站集散控制系统,其特征为:所述的太阳能输入系统中的汇流箱,当太阳光微弱的时候,通过汇流箱内的串并联的切换,关闭一部分的并网逆变器,串联的太阳能组件个数增加,使单元组件的电压升高,逆变器的输入端口能正常工作;并将通过传感器采集到的数据传输到微处理器,在计算机的显示器上显示。

5. 根据权利要求4所述的太阳能电站集散控制系统,其特征为:所述的汇流箱内串并联切换,具体为:当一路太阳能电池板电压小于 $0.25 \times$ 峰值工作电压 U_{pm} 时,汇流箱中四路串联,一路总输出;当一路太阳能电池板电压为 $(0.25-0.5) \times$ 峰值工作电压 U_{pm} 时,两路串联,两路总输出;当一路太阳能电池板电压为 $(0.5-1) \times$ 峰值工作电压 U_{pm} 时,不串联,四路输出。

太阳能电站集散控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于太阳能电站,具体涉及自动化控制系统的设计方法。

[0002] 背景技术

[0003] 随着计算机技术、现场总线技术、网络通信技术的发展,以及太阳能电站对控制系统的实时性、信息化、智能化、标准化、开放性要求的提高,要求太阳能电站控制系统具有工作可靠、速度快、通用性、配置灵活、维护方便和价格低廉等特性。

[0004] 目前,大型甚至巨型太阳能发电站系统建立以后,由于系统由许多个单元太阳能电池板组成,管理和维修给管理人员带来许多的不便,排查故障的时候十分麻烦。不能快速查处故障的具体位置,也没有相应的报警提醒装置,从而导致整个系统的寿命降低。在解决这一难题的基础上研发了太阳能电站集散控制系统。

[0005] 实用新型内容

[0006] 为了解决对太阳能电站实施自动化控制,我们提出了太阳能电站控制系统。太阳能电站集散控制系统是一种集中管理和分散控制系统,是融合了计算机技术、现场总线技术和网络通信技术为一体的高级控制系统,系统的管理、控制、数据采集等功能分散在系统的不同计算机中。

[0007] 一种太阳能电站集散控制系统,由现场控制级、集中操作监视级和综合信息管理级构成,现场控制级包括:太阳能输入系统,并网逆变器系统和电力输出系统;集中操作监视级包括:数据采集系统,数据通讯系统,数据存储系统,数据监控系统,数据显示系统,操作站;综合信息管理级包括:管理计算机;所述现场控制级中的太阳能输入系统与并网逆变器系统相连,并网逆变器系统与电力输出系统相连;集中操作监视级中的数据采集系统与数据通讯系统相连;所述数据通讯系统分别与所述现场控制级和集中操作监视级中的其他各组成部分相连;所述管理计算机通过网间连接器与数据通讯系统相连。

[0008] 进一步,所述的电力输出系统与电网相连。

[0009] 进一步,所述的太阳能输入系统包括太阳能电池板、跟踪器和汇流箱,跟踪器设置在所述电池板的支架上,单元太阳能电池板回路上的通信模块均有独立地址,汇流箱中的继电器均设置有传感器用来采集数据。

[0010] 进一步,所述的太阳能输入系统中的汇流箱,当太阳光微弱的时候,通过汇流箱内的串并联的切换,关闭一部分的并网逆变器,串联的太阳能组件个数增加,使单元组件的电压升高,逆变器的输入端口能正常工作;并将通过传感器采集到的数据传输到微处理器,在计算机的显示器上显示。

[0011] 进一步,所述的汇流箱内串并联切换,具体为:当一路太阳能电池板电压小于 $0.25 \times$ 峰值工作电压 U_{pm} 时,汇流箱中四路串联,一路总输出;当一路太阳能电池板电压为 $(0.25-0.5) \times$ 峰值工作电压 U_{pm} 时,两路串联,两路总输出;当一路太阳能电池板电压为 $(0.5-1) \times$ 峰值工作电压 U_{pm} 时,不串联,四路输出。

[0012] 太阳能电站集散控制系统中的太阳能组件方阵都采用了太阳能自动跟踪系统,此系统能提高太阳能电站 8% 的光照利用率,除去本身的自耗电以外,还可以增加 3%。控制

系统中的一级汇流和二级汇流的自动串并联装置比不采用此系统的电站发电量提高 5%，由于继电器本身只是线圈，而且耗电量相当的小。统计的结果表明，太阳能集散控制系统除了控制电站的正常工作外，还可以提高电站的利用率，大大增加了发电量。

[0013] 附图说明

[0014] 图 1 太阳能电站集散控制系统原理框图

[0015] 图 2 太阳能输入系统原理框图

[0016] 图 3 一级汇流和二级汇流的数据读取步骤

[0017] 图 4 一级汇流和二级汇流的控制步骤

[0018] 图 5 太阳能跟踪支架

[0019] 图 6 跟踪器程序运行流程

[0020] 图 7 汇流箱继电器工作原理电路图

[0021] 具体实施方式

[0022] 太阳能电站集散控制系统。见图 1，它由现场控制级、集中操作监视级和综合信息管理级构成。现场控制级包括：太阳能输入系统 101、并网逆变器系统 102 和电力输出系统 103；集中操作监视级包括：数据采集系统 104、数据通讯系统 105、数据存储系统 106、数据监控系统 111、大屏幕显示器 107、工程师操作站 108 和操作员操作站 109；综合信息管理级包括：管理计算机 112。

[0023] 太阳能输入系统 101 包括太阳能电池板或由数个太阳能电池板组成的太阳能组件方阵、跟踪器和汇流箱；控制着整个太阳能电站的输入，太阳能组件方阵吸收太阳能转换为电能，这些电能是直流的，需要经过太阳能输入系统传输到并网逆变器系统 102，经过并网逆变器系统 102 的逆变处理后就输出交流电，这些交流电在经过电力输出系统 103 传输给电网 115 或者传输给负载 116。当一个太阳能电站即能给电网 115 供电，又能从电网 116 买到电时，这个太阳能电站就为逆潮流系统，当一个太阳能电站不能给电网 115 供电，而只能从电网 116 买到电时，这个太阳能电站就为非逆潮流系统；太阳能输入系统 101、并网逆变器系统 102 和电力输出系统 103 的数据经过数据通讯系统 105、数据存储系统 106 和数据监控系统 111 传输给大屏幕显示器 107、工程师操作站 108 和操作员操作站 109；而工程师操作站 108 和操作员操作站 109 根据收到的数据对太阳能电站做出智能控制；管理计算机 112 可以控制整个电站的所有系统，它为太阳能电站集散控制系统的大脑。

[0024] 此外，太阳能电站集散控制系统可以通过网间连接器 110 把电站的信息传输给远程监控计算机 113 和其他局域网 114。

[0025] 下面结合图 1、图 2、图 3 和图 4 具体说明本实用新型，本实用新型中，每个单元太阳能电池板上均安装有一个可在市场上购买的数据采集和通信模块，将每个单元太阳能电池板与计算机相连，每个单元太阳能电池板上的通信模块具有独立地址，使单元太阳能电池板与计算机软件中的具体数据项对应，以便于对系统故障的查询和维修，数据采集和通讯模块的主要功能是采集太阳能板的输出电压。

[0026] 太阳能组件方阵 201 的直流电通过一级汇流 202、二级汇流 203 和直流配电柜 204 传输给并网逆变器系统 102。太阳能组件方阵串联并联后，经过一级汇流 202 进行直流汇流，再进行二级汇流 203。二级汇流 203 处采集电流信息。并将电流信息反馈给直流配电柜 204。直流配电柜 204 收到二级汇流 203 的电流信息，进行内部并联、串联调整。如雨天或

者早晨、傍晚,太阳能组件方阵的电流很小,则将二级汇流 203 输出通过并联、串联的调整,关闭一部分的并网逆变器,使串联的太阳能组件个数增加,以提高电流输出,达到并网逆变器系统 102 工作电压。

[0027] 一级汇流和二级汇流的数据读取步骤如图 3 所示:开始 301,汇流系统通电开始工作;然后启动查询微处理器 302,查询微处理器 302 开始检测太阳能组件方阵的数据,并判断数据是否正常 303,如果数据不正常,返回查询微处理器 302。如果数据正常,将数据转换到通信口地址 304;然后发送正常信号到处理器 305,最后返回查询微处理器 302,继续查询和检测系统的工作状态。

[0028] 一级汇流和二级汇流的控制步骤如图 4 所示:微处理器等待微机的命令 401,微处理器读取微机的命令 402,微处理器判断数据是否切换 403,如果判断结果为不切换,返回微处理器等待微机的命令 401,如果判断结果为切换,则进行电压比较去驱动继电器工作 404,然后继续查询记录数据 405,巡检结束后,返回步骤 401。

[0029] 如图 7 所示,通过微处理器采集环境数据,并分析数据的范围,为电压比较器提供相应的信号,来切换继电器的位置。本实施例中具体切换方式如下:采用 1 个 8 常闭 8 常开和 1 个 4 常闭和 4 常开继电器,安装时必须先接入第一路,继电器根据电压来调整继电器的常开触点和常闭触点:

[0030]

串并联箱的工作状态				
状态	每一路太阳能电池板的工作电压	串并联箱的状态	继电器动作过程	动作结果和输出状态
状态 1	小于 $0.25 \times$ 峰值工作电压 U_{pm} 时	四路串联,一路总输出	初始状态一路输出	输出一工作,其他停止
状态 2	$(0.25-0.5) \times$ 峰值工作电压 U_{pm} 时	两路串联,两路总输出	电压比较器给 KA2 通电,两路输出	输出一和输出三工作,其他停止
状态 3	$(0.5-1) \times$ 峰值工作电压 U_{pm} 时	不串联,四路输出	电压比较器断开 KA2,给 KA1 通电,四路输出	四路输入,四路输出

[0031] 图 5 和图 6 所示,跟踪器设置在太阳能电池板的支架上,包括:设置在底座上的步进电机 501,设置在支架上面的步进电机 502,光伏电池 503,支架 504,转动架 505,主轴 506 和底座 507。其具体结构见图 5。步进电机 1 固定在底座上,主轴及其支撑轴承安装在底座上面,主轴相对于底座可以转动,转动架以及支架固定安装在主轴上,光伏电池 503、步进电机 502 安装在支架上面,光伏电池相对于支架可以转动,步进电机 502 的输出轴连接在光伏电池上。

[0032] [0032] 当光线发生偏移,控制部分发出控制信号驱动步进电机 501 带动转动架

505 以及固定在转动架上的主轴 506、支架 504 以及光伏电池 503 转动,同时控制信号驱动步进电机 502 带动光伏电池相对与支架转动,通过步进电机 501、步进电机 502 的共同工作实现对太阳方位角和高度角的跟踪,使太阳能支架能够实时根据太阳的位置不同而变化,始终和太阳光的方向垂直。

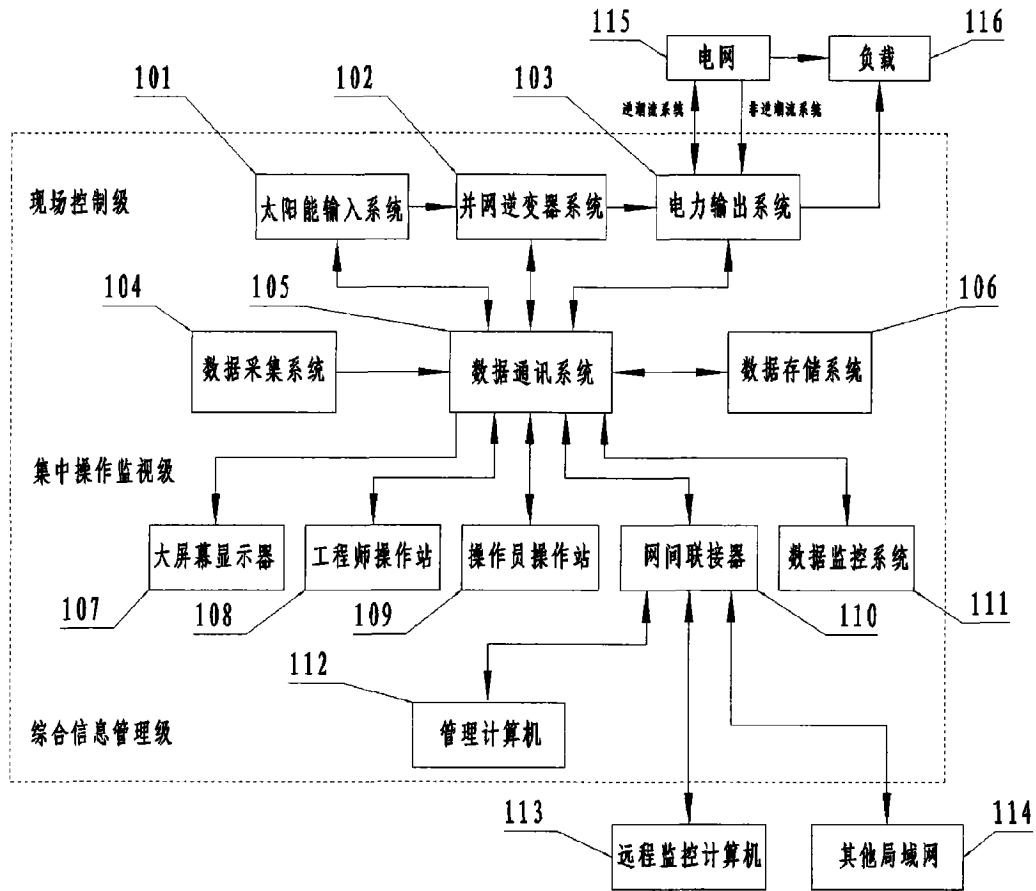


图 1

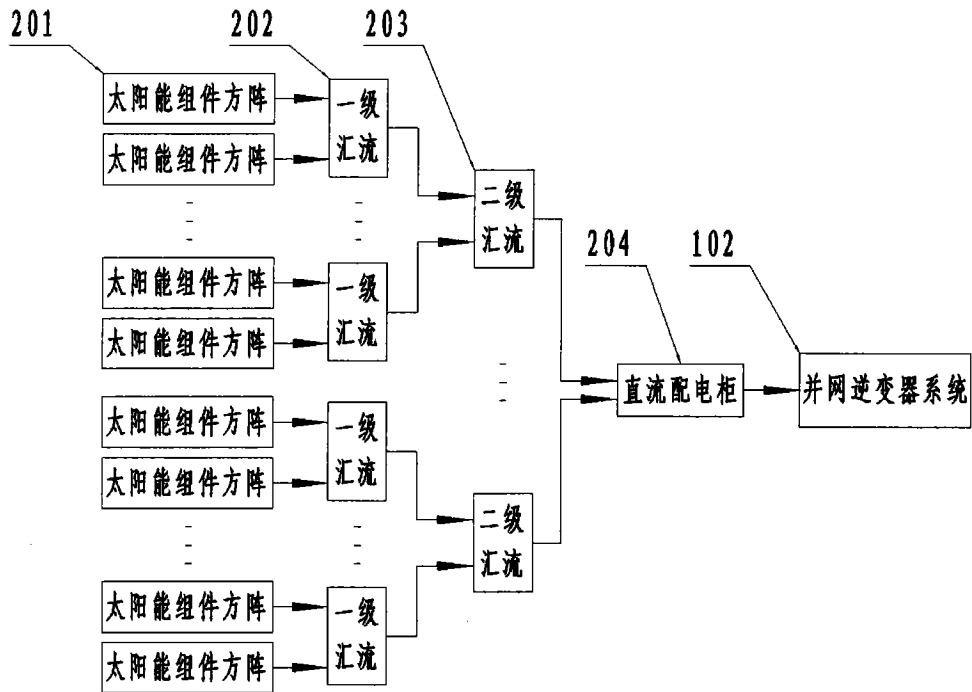


图 2

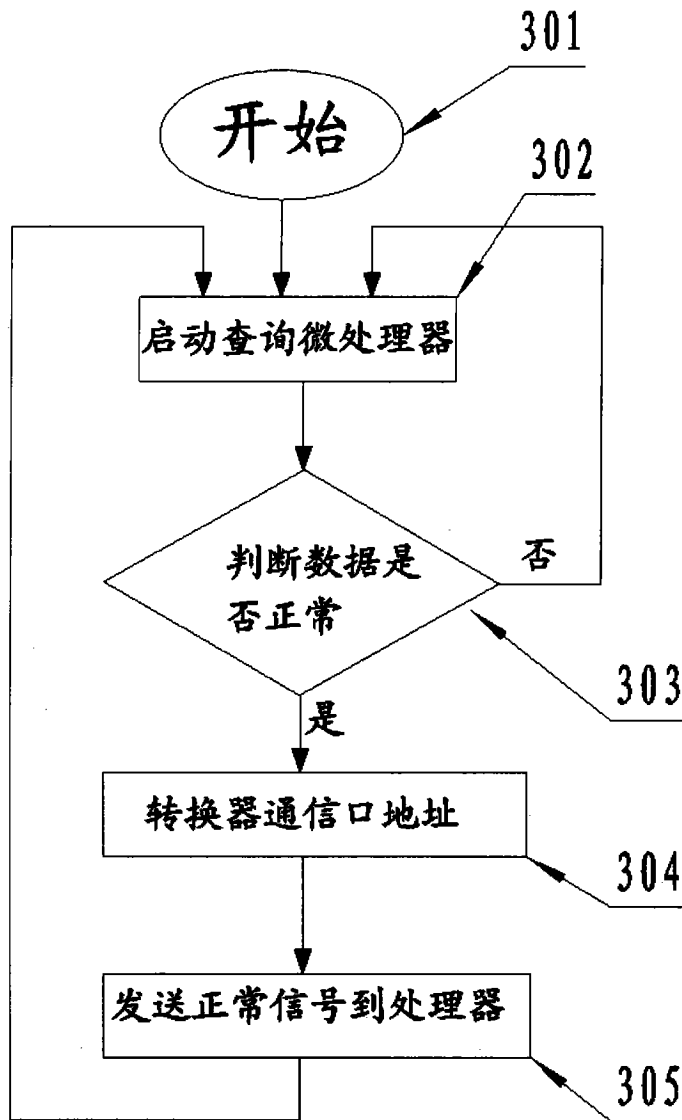


图 3

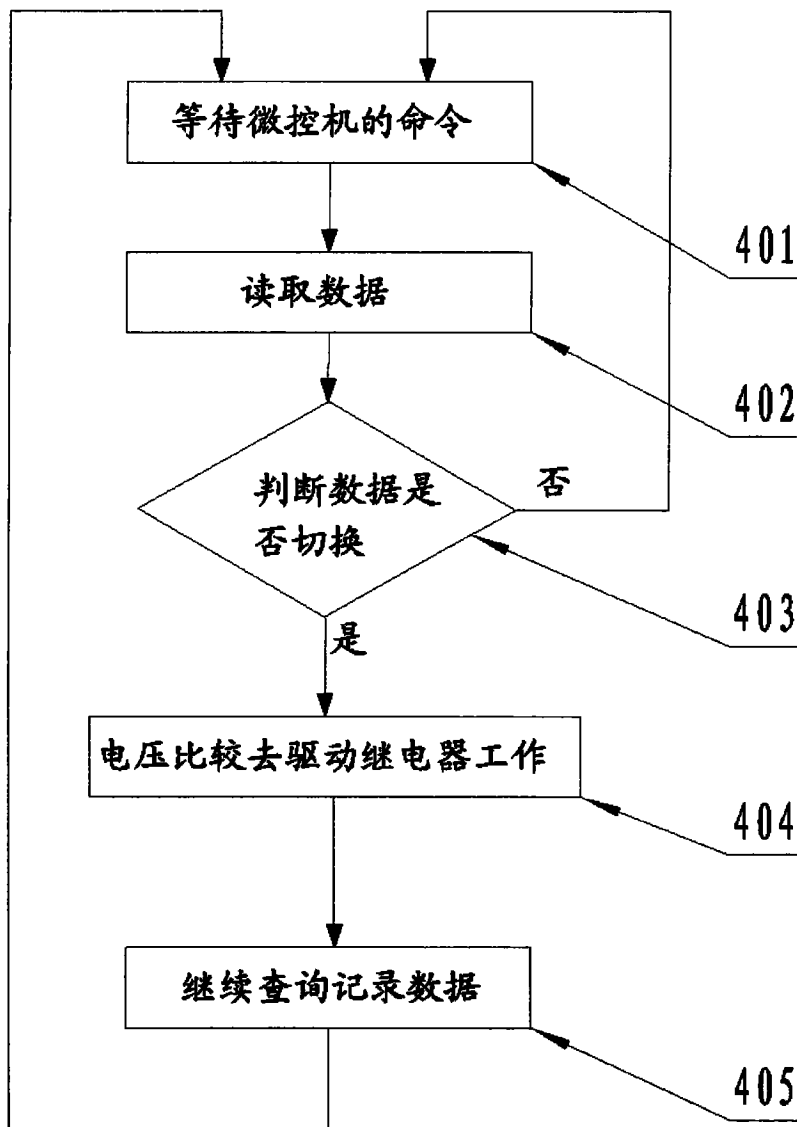


图 4

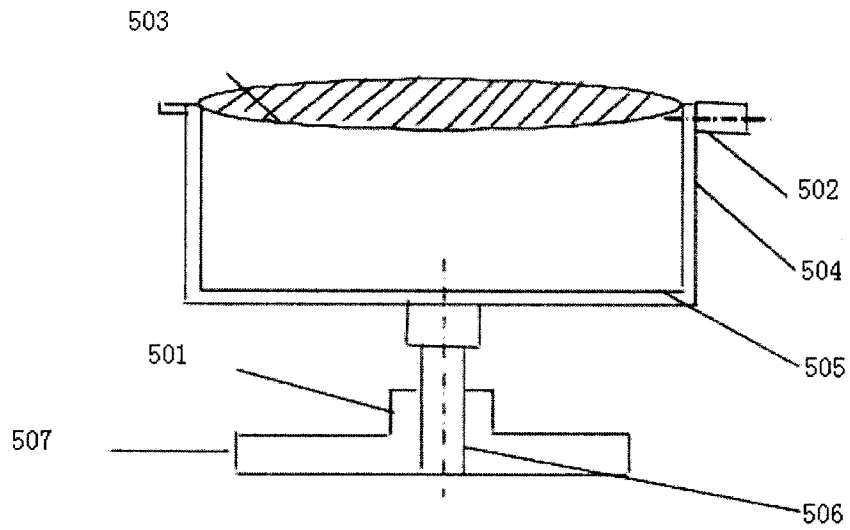


图 5

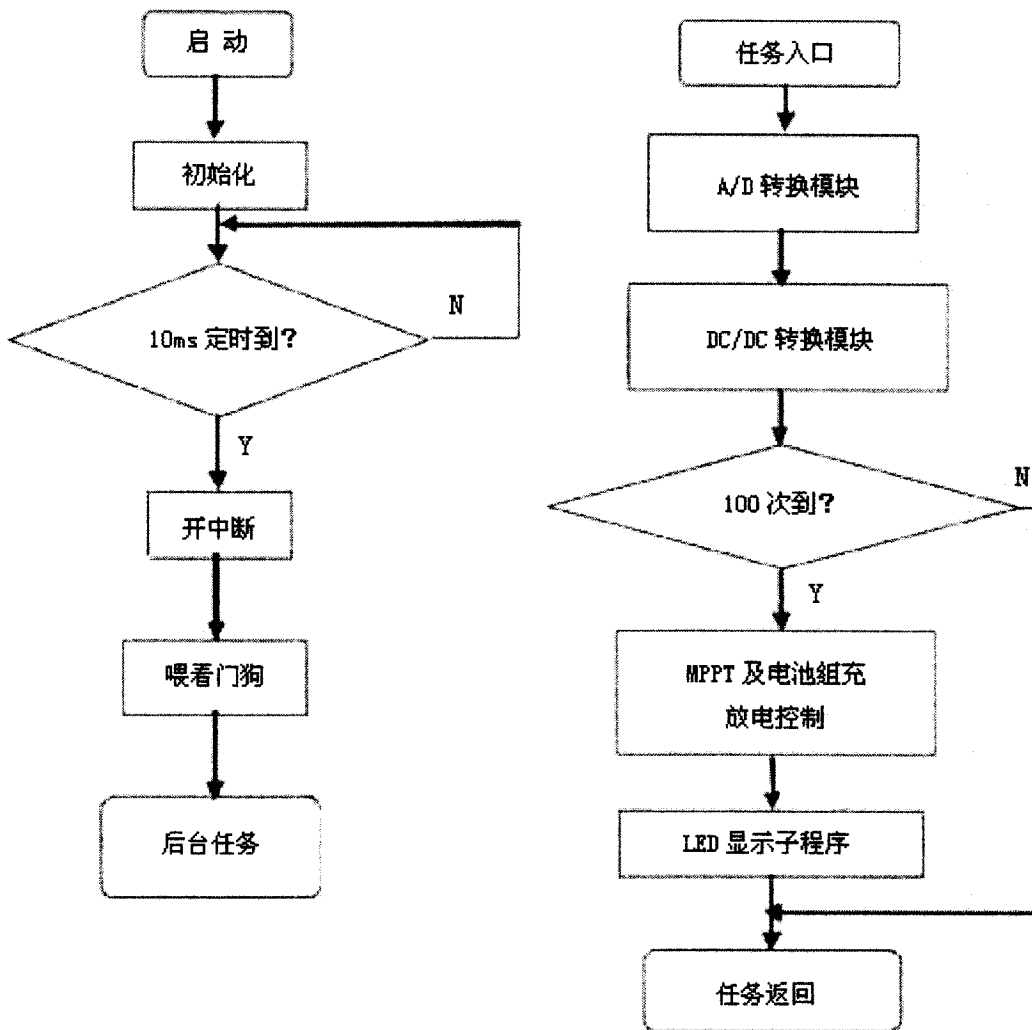


图 6

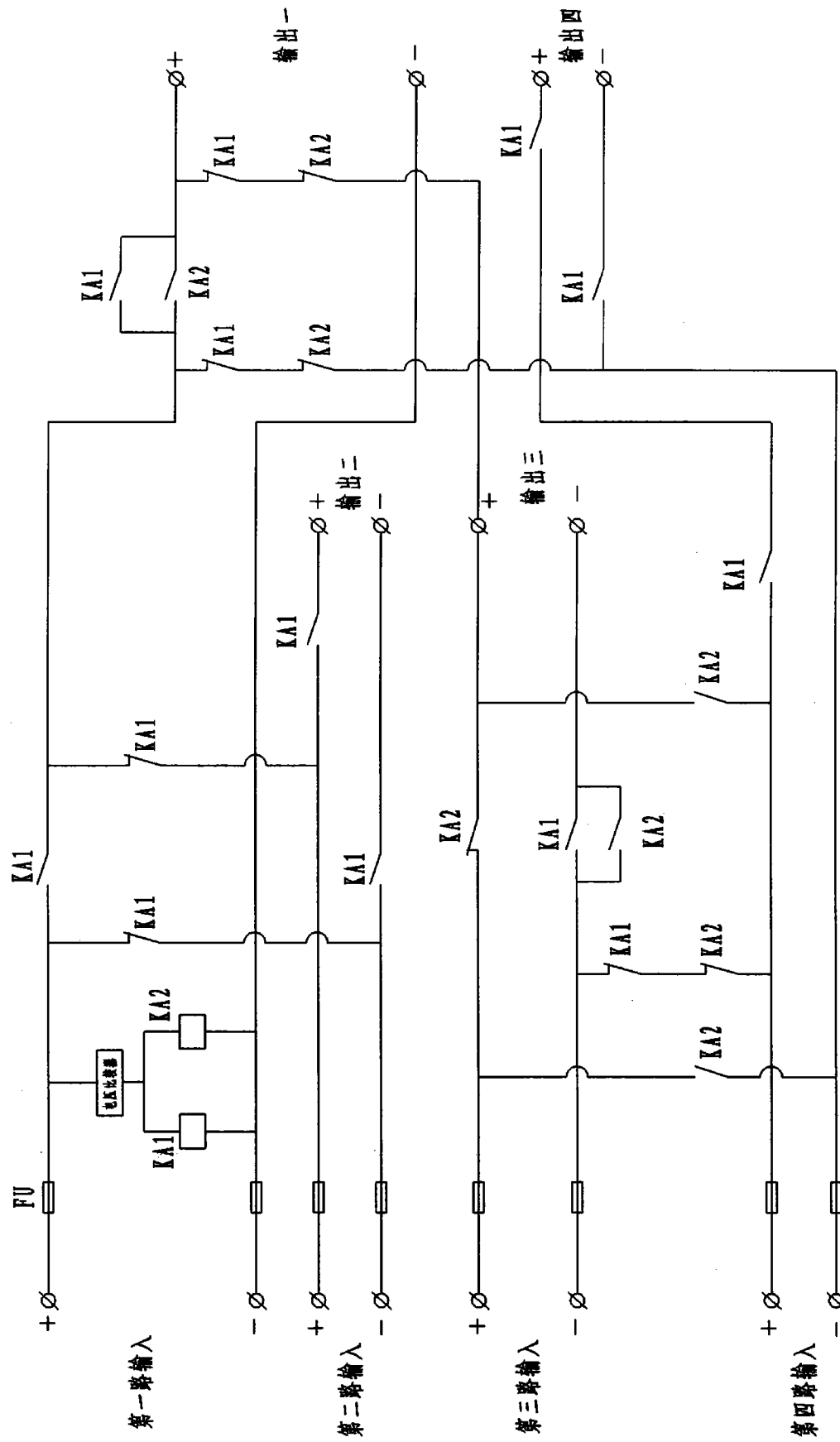


图 7