



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206041290 U

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201621090279.8

(22)申请日 2016.09.29

(73)专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街86号

专利权人 国网湖南省电力公司

湖南省送变电工程公司

(72)发明人 袁建辉 王琛 曹强 林晓春

徐向锋

(74)专利代理机构 长沙永星专利商标事务所

(普通合伙) 43001

代理人 周咏 米中业

(51)Int.Cl.

H02B 3/00(2006.01)

H01F 27/14(2006.01)

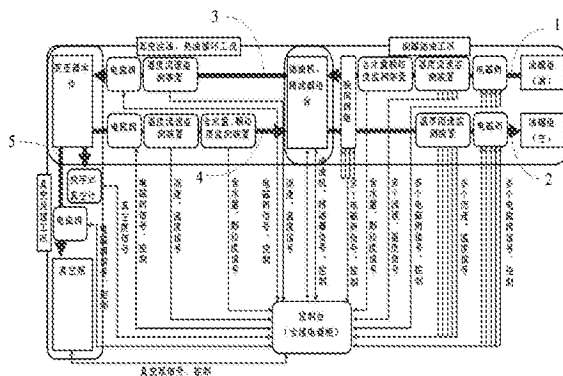
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

变电站油务处理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种变电站油务处理系统,包括油罐组、倒罐滤油输入管道、倒罐滤油输出管道、滤油机、变压器注油管道、变压器出油管道、变压器、抽真空管道、真空泵、真空计、电磁阀、电磁换向阀组和控制台;控制台与电磁阀、电磁换向阀组、滤油机、真空泵和真空计连接;控制台用于控制电磁阀和滤油机的自动启动和关闭,根据真空计检测的结果控制真空泵的自动启动或停止,实现变电站油务的自动处理。本实用新型通过传感器采集管道的关键数据信息,控制台通过电磁阀控制各个管道回路的开闭,自动完成变电站油务处理和油务处理过程和参数的记录,实现了对各项工艺参数的实时监测和变电站各类油务处理的自动控制。



1. 一种变电站油务处理系统,包括油罐组、倒罐滤油输入管道、倒罐滤油输出管道、滤油机、变压器注油管道、变压器出油管道、变压器、抽真空管道、真空泵、真空计、若干阀门和换向阀组,其特征在于还包括控制台,阀门采用电磁阀,换向阀组采用电磁换向阀组;控制台与若干电磁阀、电磁换向阀组、滤油机、真空泵和真空计连接;控制台用于控制电磁阀和滤油机的自动启动和关闭,用于根据真空计检测的变压器管道真空度控制真空泵的自动启动或停止,从而实现变电站油务的自动处理。

2. 根据权利要求1所述的变电站油务处理系统,其特征在于所述的倒罐滤油输入管道上安装有第一含水量监测装置、第一颗粒度监测装置、第一流速监测装置和第一温度监测装置;所述第一含水量监测装置、第一颗粒度监测装置、第一流速监测装置和第一温度监测装置均安装在电磁阀和电磁换向阀组之间,并均与控制台连接;第一含水量监测装置用于监测倒罐滤油输入管道内的含水量,并将检测信息输入控制台;第一颗粒度监测装置用于监测倒罐滤油输入管道内的颗粒度,并将检测信息输入控制台;第一流速监测装置用于监测倒罐滤油输入管道内的流速,并将检测信息输入控制台;第一温度监测装置用于监测倒罐滤油输入管道内的温度,并将检测信息输入控制台。

3. 根据权利要求1所述的变电站油务处理系统,其特征在于所述的倒罐滤油输出管道上安装有第二流速监测装置和第二温度监测装置;所述第二流速监测装置和第二温度监测装置均安装在电磁阀和电磁换向阀组之间,并均与控制台连接;第二流速监测装置用于监测倒罐滤油输出管道内的流速,并将检测信息输入控制台;第二温度监测装置用于监测倒罐滤油输出管道内的温度,并将检测信息输入控制台。

4. 根据权利要求1所述的变电站油务处理系统,其特征在于所述的变压器注油管道上安装有第三流速监测装置和第三温度监测装置;第三流速监测装置和第三温度监测装置均与控制台连接;第三流速监测装置用于监测变压器注油管道内的流速,并将检测信息输入控制台;第三温度监测装置用于监测变压器注油管道内的温度,并将检测信息输入控制台。

5. 根据权利要求1所述的变电站油务处理系统,其特征在于所述的变压器出油管道上安装有第四流速监测装置、第四温度监测装置、第二含水量监测装置和第二颗粒度监测装置;所述第四流速监测装置、第四温度监测装置、第二含水量监测装置和第二颗粒度监测装置均与控制台连接;第二含水量监测装置用于监测变压器出油管道内的含水量,并将检测信息输入控制台;第二颗粒度监测装置用于变压器出油管道内的颗粒度,并将检测信息输入控制台;第四流速监测装置用于变压器出油管道内的流速,并将检测信息输入控制台;第四温度监测装置用于监测变压器出油管道内的温度,并将检测信息输入控制台。

6. 根据权利要求1~5之一所述的变电站油务处理系统,其特征在于所述控制台为集成了继电器柜、控制系统和触摸式操作系统的控制台。

7. 根据权利要求1~5之一所述的变电站油务处理系统,其特征在于所述滤油机的进油口上连接有精滤器。

变电站油务处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型具体涉及一种变电站油务处理系统。

背景技术

[0002] 随着社会发展和人们生活对电能的依赖和需求日益增长,电网建设正朝着安全、稳定、可靠的方向高速发展,变电站作为电网的节点,其重要性更加突出。

[0003] 变压器、油浸式电抗器是变电站的核心设备,而油务处理作业则是确保变压器、油浸式电抗器安全稳定运行的关键工序。因此,安全、优质、高效的完成变压器、油浸式电抗器的油务处理作业,是变电站工程的重要施工任务之一。

[0004] 目前,变电站工程的变压器油务处理工作多采用滤油设备(真空滤油机、精滤器、真空泵等)、管道、变压器油容器(变压器油箱或储油罐)及其他常规配件组成油循环系统,如图1所示:

[0005] 当进行倒罐滤油时,油罐组分为满油罐组和空油罐组,满油罐组通过手动阀门、倒罐滤油输入管道1和换向阀组与滤油机输入口连接;滤油机的输出口通过换向阀组、倒罐滤油输出管道2和手动阀门连接空油罐组。

[0006] 当进行真空处理时,变压器通过手动阀门、抽真空管道5与真空泵连接,变压器上安装有真空计,用于检测变压器内的真空度。

[0007] 当进行真空注油时,满油罐组通过手动阀门、倒罐滤油输入管道1与滤油机输入口连接,滤油机的输出口通过手动阀门、变压器注油管道3与变压器连接。

[0008] 当进行热油循环时,滤油机的输出口通过手动阀门、变压器注油管道3与变压器连接,同时变压器也通过手动阀门、变压器出油管道4与滤油机输入口连接。

[0009] 上述的变压器管道上均各自安装有手动阀门,用于控制管道的开通和关断。

[0010] 可以看到,上述的变压器油务处理系统在油务处理过程中,设备的操作全部由人工完成。因此,现阶段的变电站油务处理过程和系统存在以下问题:

[0011] 1) 作业过程中的工艺指标不能全面、直观的显示,油品的质量参数只能通过试验人员定期取样试验来判断,取样周期只能根据作业人员以往施工经验来确定。周期太长,增加了电能、消耗性材料、人工等不必要的消耗;周期太短,则增加了试验人员的取样次数,提高了试验费用;

[0012] 2) 在油务处理过程中,作业人员需要频繁的巡视系统的各个部位,根据处理过程的不同阶段不定期的操作分布于场地不同位置的各类装置和阀门,并针对突发状况作出快速的响应。但由于作业过程一般采用24小时三班倒连续作业方式,作业人员在疲劳状态下难以实现及时响应;

[0013] 3) 工作记录由作业人员手动填写,由于疲劳、事物繁忙、交接班等原因,工作记录难以保证及时、全面、准确。总之,整个过程基本上是“做一做,测一测,再做一做”的反复、低效状态。

实用新型内容

[0014] 本实用新型的目的在于提供一种能够自动完成变压器、油浸式电抗器等的油务处理、而且能够自动记录油务处理过程和参数的变电站油务处理系统。

[0015] 本实用新型提供的这种变电站油务处理系统,包括油罐组、倒罐滤油输入管道、倒罐滤油输出管道、滤油机、变压器注油管道、变压器出油管道、变压器、抽真空管道、真空泵、真空计、若干阀门和换向阀组,还包括控制台,阀门采用电磁阀,换向阀组采用电磁换向阀组;控制台与若干电磁阀、电磁换向阀组、滤油机、真空泵和真空计连接;控制台用于控制电磁阀和滤油机的自动启动和关闭,用于根据真空计检测的变压器管道真空度控制真空泵的自动启动或停止,从而实现变电站油务的自动处理。

[0016] 所述的倒罐滤油输入管道上安装有第一含水量监测装置、第一颗粒度监测装置、第一流速监测装置和第一温度监测装置;所述第一含水量监测装置、第一颗粒度监测装置、第一流速监测装置和第一温度监测装置均安装在电磁阀和电磁换向阀组之间,并均与控制台连接;第一含水量监测装置用于监测倒罐滤油输入管道内的含水量,并将检测信息输入控制台;第一颗粒度监测装置用于监测倒罐滤油输入管道内的颗粒度,并将检测信息输入控制台;第一流速监测装置用于监测倒罐滤油输入管道内的流速,并将检测信息输入控制台;第一温度监测装置用于监测倒罐滤油输入管道内的温度,并将检测信息输入控制台。

[0017] 所述的倒罐滤油输出管道上安装有第二流速监测装置和第二温度监测装置;所述第二流速监测装置和第二温度监测装置均安装在电磁阀和电磁换向阀组之间,并均与控制台连接;第二流速监测装置用于监测倒罐滤油输出管道内的流速,并将检测信息输入控制台;第二温度监测装置用于监测倒罐滤油输出管道内的温度,并将检测信息输入控制台。

[0018] 所述的变压器注油管道上安装有第三流速监测装置和第三温度监测装置;第三流速监测装置和第三温度监测装置均与控制台连接;第三流速监测装置用于监测变压器注油管道内的流速,并将检测信息输入控制台;第三温度监测装置用于监测变压器注油管道内的温度,并将检测信息输入控制台。

[0019] 所述的变压器出油管道上安装有第四流速监测装置、第四温度监测装置、第二含水量监测装置和第二颗粒度监测装置;所述第四流速监测装置、第四温度监测装置、第二含水量监测装置和第二颗粒度监测装置均与控制台连接;第二含水量监测装置用于监测变压器出油管道内的含水量,并将检测信息输入控制台;第二颗粒度监测装置用于监测变压器出油管道内的颗粒度,并将检测信息输入控制台;第四流速监测装置用于监测变压器出油管道内的流速,并将检测信息输入控制台;第四温度监测装置用于监测变压器出油管道内的温度,并将检测信息输入控制台。

[0020] 所述控制台为集成了继电器柜、控制系统和触摸式操作系统的控制台。

[0021] 所述滤油机的进油口上连接有精滤器。

[0022] 本实用新型提供的这种变电站油务处理系统,在常规的油务处理系统中添加电磁阀、温度、流速在线检测装置和含水量、颗粒度监测装置,通过采集含水量、颗粒度、流速、温度、真空度等非电量数据并转换成弱电信号上传至控制台,电磁阀控制各个管道回路的开闭,从而实现对各项工艺参数进行实时、定量监测及智能控制,控制台上的控制系统通过图形化的界面直观显示,控制台采用电子触摸屏的方式,过图形化的界面直观显示各类各项

工艺参数,发出各项操作指令,并能够根据事先设定的操作流程及工艺控制参数的预设值实现自动控制,还具有数据、记录、报表的处理和交互功能。控制台集成了继电器柜,实现弱电信号(24V)到强电信号(220V)的转换,通过有源接点控制滤油机、真空泵、电磁阀的开启和关闭,实现无人值班、有人值守的工作方式,以及各类记录、报表的自动生成。因此,本实用新型能够自动完成变电站油务处理、而且能够自动记录油务处理过程和参数,实现对各项工艺参数进行实时、定量监测,相关数据上传到控制台后实现图形化的直观显示,并根据控制台程序的数据与逻辑处理功能,完成四种工况的预设作业流程,对作业过程中的各种情况进行智能分析和处理,实现全自动作业,以及各类记录、报表的自动生成。

附图说明

- [0023] 图1为背景技术的油务处理系统示意图。
- [0024] 图2为本实用新型的油务处理系统示意图。
- [0025] 图3为倒罐滤油工况系统示意图。
- [0026] 图4为真空处理工况系统示意图。
- [0027] 图5为真空注油工况系统示意图。
- [0028] 图6为热油循环工况系统示意图。

具体实施方式

[0029] 如图2所示为本实用新型的油务处理系统示意图:如图可以看到,本实用新型提供的这种变电站油务处理系统,包括油罐组、倒罐滤油输入管道、倒罐滤油输出管道、滤油机、变压器注油管道、变压器出油管道、变压器、抽真空管道、真空泵、真空计、若干电磁阀、一个电磁换向阀组、第一含水量监测装置、第一颗粒度监测装置、第一流速监测装置、第一温度监测装置、第二流速监测装置、第二温度监测装置、第三流速监测装置、第三温度监测装置、第四流速监测装置、第四温度监测装置、第二含水量监测装置、第二颗粒度监测装置和控制台。

[0030] 当进行倒罐滤油时,满油罐组通过电磁阀、倒罐滤油输入管道1和电磁换向阀组与滤油机输入口连接;倒罐滤油输入管道1上安装有第一含水量监测装置、第一颗粒度监测装置、第一流速监测装置和第一温度监测装置;第一含水量监测装置用于监测倒罐滤油输入管道1内的含水量,并将检测信息输入控制台;第一颗粒度监测装置用于监测倒罐滤油输入管道1内的颗粒度,并将检测信息输入控制台;第一流速监测装置用于监测倒罐滤油输入管道1内的流速,并将检测信息输入控制台;第一温度监测装置用于监测倒罐滤油输入管道1内的温度,并将检测信息输入控制台;滤油机的输出口通过电磁换向阀组、倒罐滤油输出管道2和电磁阀连接空油罐组;倒罐滤油输出管道2上安装有第二流速监测装置和第二温度监测装置;第二流速监测装置用于监测倒罐滤油输出管道2内的流速,并将检测信息输入控制台;第二温度监测装置用于监测倒罐滤油输出管道2内的温度,并将检测信息输入控制台。

[0031] 当进行真空处理时,变压器通过电磁阀、抽真空管道5与真空泵连接,变压器上安装有带信号输出端口的数字式真空计,用于检测变压器内的真空度,并将检测信息输入控制台。

[0032] 当进行真空注油时,满油罐组通过电磁阀、倒罐滤油输入管道1与滤油机输入口连

接。倒罐滤油输入管道1上安装有第一含水量监测装置、第一颗粒度监测装置、第一流速监测装置和第一温度监测装置；第一含水量监测装置用于监测倒罐滤油输入管道1内的含水量，并将检测信息输入控制台；第一颗粒度监测装置用于监测倒罐滤油输入管道1内的颗粒度，并将检测信息输入控制台；第一流速监测装置用于监测倒罐滤油输入管道1内的流速，并将检测信息输入控制台；第一温度监测装置用于监测倒罐滤油输入管道1内的温度，并将检测信息输入控制台；同时滤油机的输出口通过电磁阀、变压器注油管道3与变压器连接。变压器注油管道3上安装有第三流速监测装置和第三温度监测装置；第三流速监测装置用于监测变压器注油管道3内的流速，并将检测信息输入控制台；第三温度监测装置用于监测变压器注油管道3内的温度，并将检测信息输入控制台。

[0033] 当进行热油循环时，滤油机的输出口通过电磁阀、变压器注油管道3与变压器连接，变压器注油管道3上安装有第三流速监测装置和第三温度监测装置；第三流速监测装置用于监测变压器注油管道3内的流速，并将检测信息输入控制台；第三温度监测装置用于监测变压器注油管道3内的温度，并将检测信息输入控制台。同时变压器也通过电磁阀、变压器出油管道4与滤油机输入口连接。变压器出油管道4上安装有第四流速监测装置、第四温度监测装置、第二含水量监测装置和第二颗粒度监测装置；第二含水量监测装置用于监测变压器出油管道4内的含水量，并将检测信息输入控制台；第二颗粒度监测装置用于变压器出油管道4内的颗粒度，并将检测信息输入控制台；第四流速监测装置用于变压器出油管道4内的流速，并将检测信息输入控制台；第四温度监测装置用于监测变压器出油管道4内的温度，并将检测信息输入控制台。

[0034] 控制台为集成了继电器柜、控制系统和触摸式操作系统的控制台；控制台与电磁阀、电磁换向阀组、滤油机、真空泵、真空计、第一含水量监测装置、第一颗粒度监测装置、第一流速监测装置、第一温度监测装置、第二流速监测装置、第二温度监测装置、第三流速监测装置、第三温度监测装置、第四流速监测装置、第四温度监测装置、第二含水量监测装置和第二颗粒度监测装置连接，用于在各个工况下、根据各个油路管道的温度信息、流速信息、含水量信息、颗粒度信息和真空度信息，控制相应的电磁阀开通和关断，以及控制真空泵的启动和关闭，从而实现变电站油务的自动处理。

[0035] 通过本实用新型提供的这种变电站油务处理系统，可以实现以下变电站油务的处理工况：

[0036] 如图3所示为变电站的倒罐滤油工况：

[0037] 目前大型变压器，特别是特高压工程变压器\换流变的单台用油量通常在120t左右，油务处理工作量非常大，通常的做法是采用多个储油罐进行倒罐滤油（假定油罐组中的#1、#3…为满罐，#2、#4…为空罐，完成一个循环后，通过操作换向阀组可以转换油流方向）。

[0038] 以500kV变压器为例，通过控制台设置整体作业的工艺目标值为：含水量阈值为10 $\mu\text{L/L}$ ，颗粒度阈值为1000/100mL，油温上限值为70 $^{\circ}\text{C}$ 。检视各项上传的信号是否与实际状态对应正确，对滤油机、精滤器、电磁阀等逐个进行试操作，检验其动作是否正确。然后开始油务处理作业。含水量、颗粒度等达到目标值后，关闭滤油机、精滤器等设备，并关闭全部电磁阀，通知试验人员进行取样试验，根据试验结果决定是否需要继续滤油。

[0039] 如图4所示为变电站变压器的真空处理工况系统示意图：

[0040] 将其他阀门关闭,使得真空泵与变压器本体组成真空处理系统。以500kV变压器为例,通过控制台设置整体作业的工艺目标值为:真空度阈值为133Pa,保持时间为24h。再设置过程控制的相关参数,如泄漏率测试阈值200Pa,测试时间30min,主变的容积,泄漏率合格标准1000Pa·L/s(上述参数依据GB50148-2010,如厂家技术文件有要求,以厂家文件为准),检视各项上传的信号是否与实际状态对应正确,对真空泵、电磁阀等进行试操作,检验其动作是否正确。开始真空处理作业,真空度、保持时间等达到目标值后,先后关闭电磁阀、真空泵,准备下一道工序。

[0041] 如图5所示为变电站的真空注油工况系统示意图:

[0042] 将其他阀门关闭,使得滤油机、真空泵、油罐、管道组成真空注油系统。

[0043] 以500kV变压器为例,通过控制台设置整体作业的工艺目标值为:注油量120吨,油温上限值为70℃。检视各项上传的信号是否与实际状态对应正确,对滤油机、真空泵、电磁阀等逐个进行试操作,检验其动作是否正确,注意电磁阀编号是否与其实际位置对应。开始真空注油作业。变压器本体油量达到目标值后,检查变压器本体自带油位表读数与控制台显示是否对应,确认无误后关闭滤油机,并关闭全部电磁阀,准备下一道工序。

[0044] 如图6所示为变电站的热油循环工况系统示意图:

[0045] 将其他阀门关闭,使得滤油机、精滤器、管道与变压器组成热油循环系统。以500kV变压器为例,通过控制台设置整体作业的工艺目标值为:含水量阈值为10 μ L/L,油温下限值60℃,上限值为70℃,热油循环持续时间48h(油温达到60℃后开始计时),循环总油量360吨(变压器总油量 \times 3)。检视各项上传的信号是否与实际状态对应正确,对滤油机、精滤器、电磁阀等逐个进行试操作,检验其动作是否正确,注意电磁阀编号是否与其实际位置对应,开始热油循环作业,循环时间、循环总油量、含水量等达到目标值后,关闭滤油机、精滤器等设备,并关闭全部电磁阀,通知试验人员进行取样试验,根据试验结果决定是否需要继续热油循环。

[0046] 采用本实用新型提供的这种变电站油务处理系统,能够通过控制台对电磁阀进行开通和关断,从而将变电站的油务处理系统隔离成适用于各种工况的油务处理子系统,然后通过控制台实现各个油务处理的自动化作业、实时监测和数据记录,全程进行自动化监测和操作,不用人工干预,极大地降低了人工作业的强度,而且还保证了施工工艺的质量和稳定性。

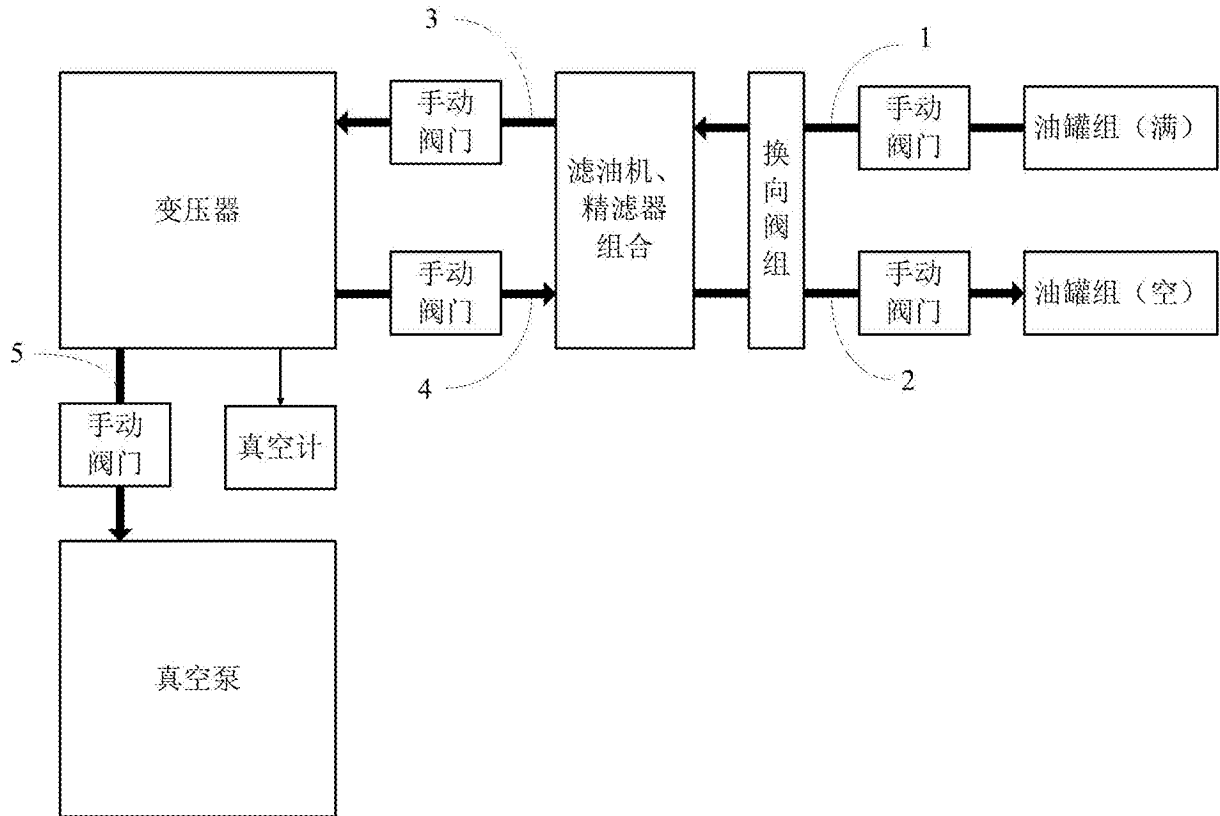


图1

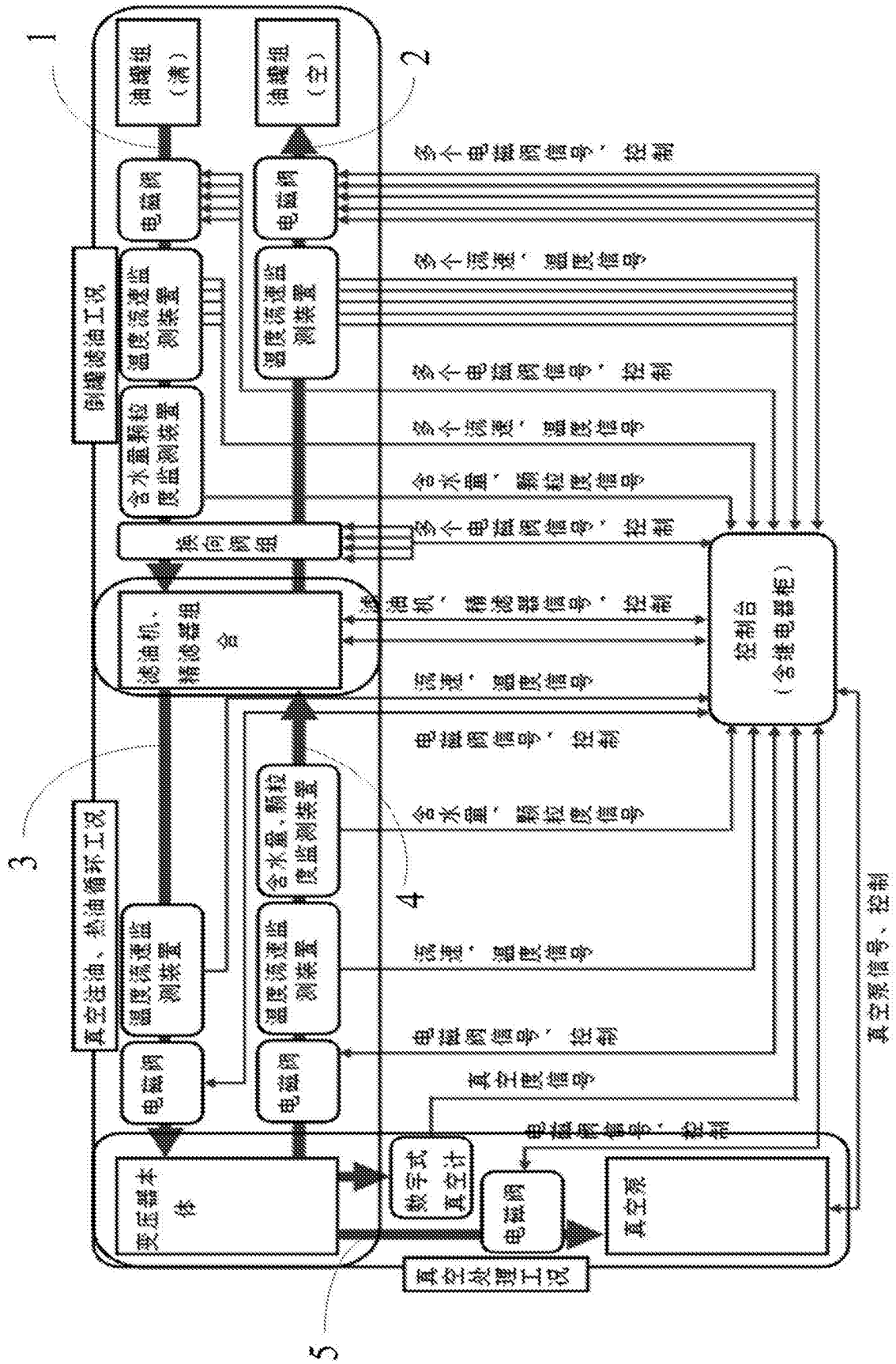


图2

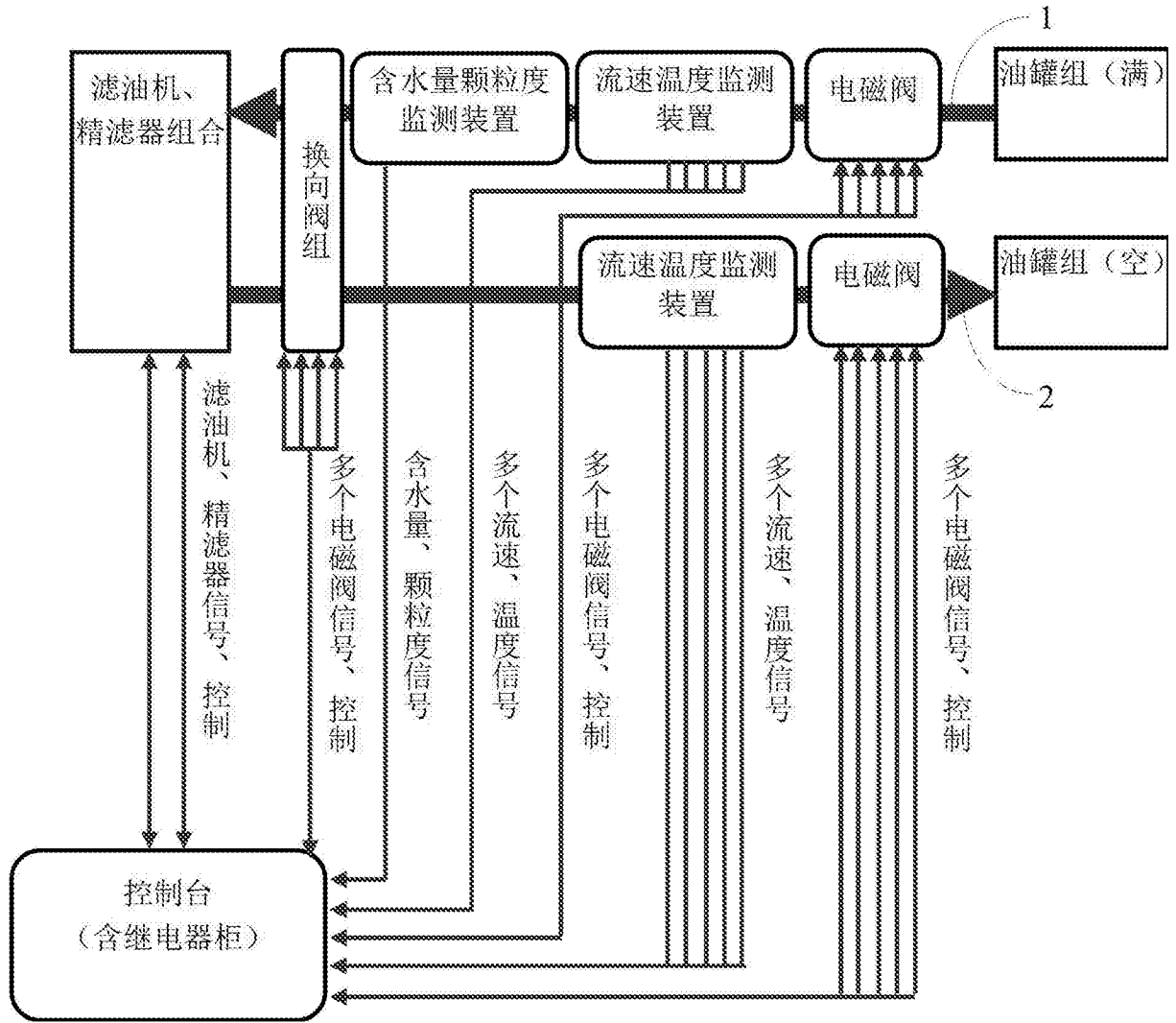


图3

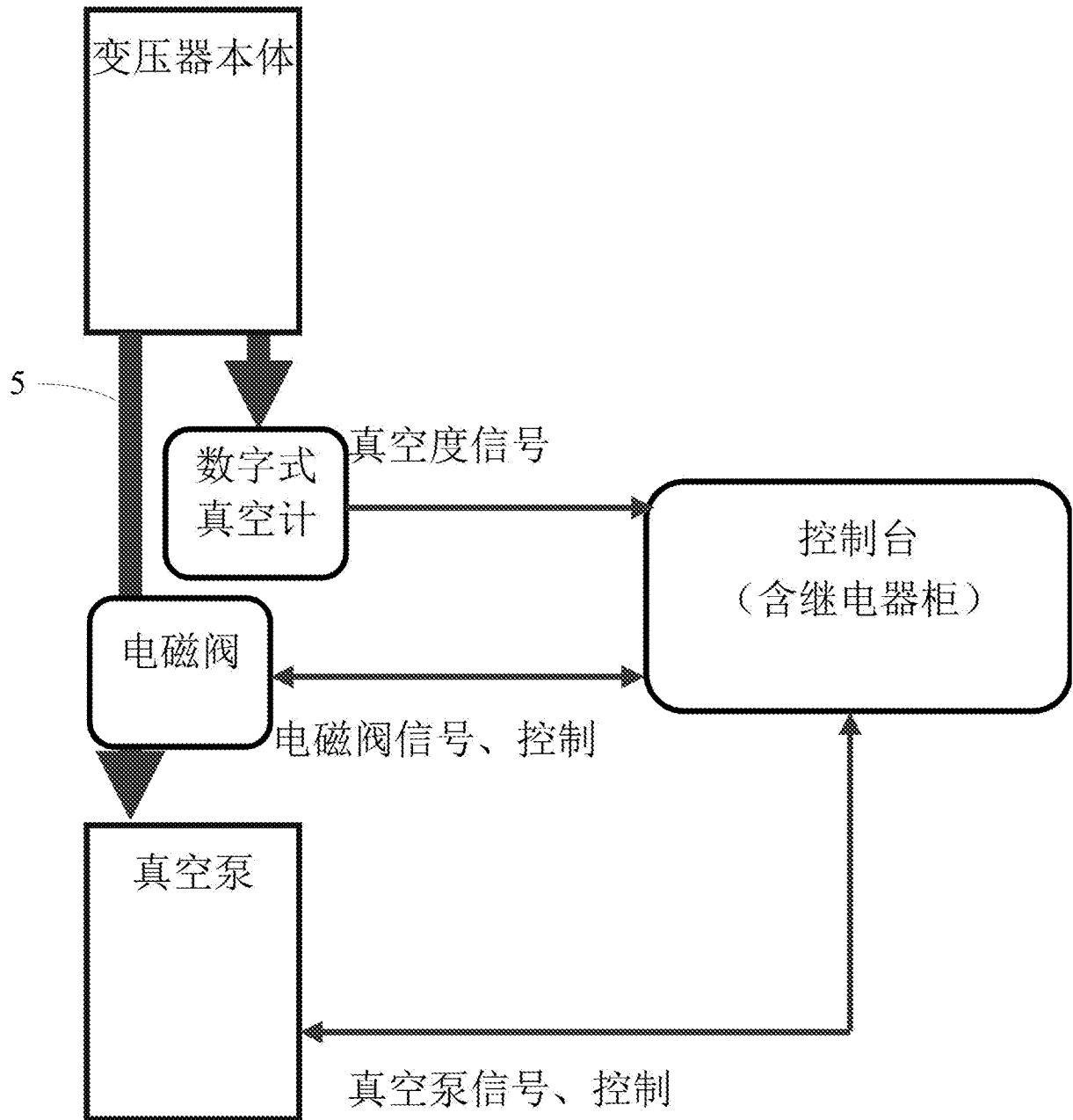


图4

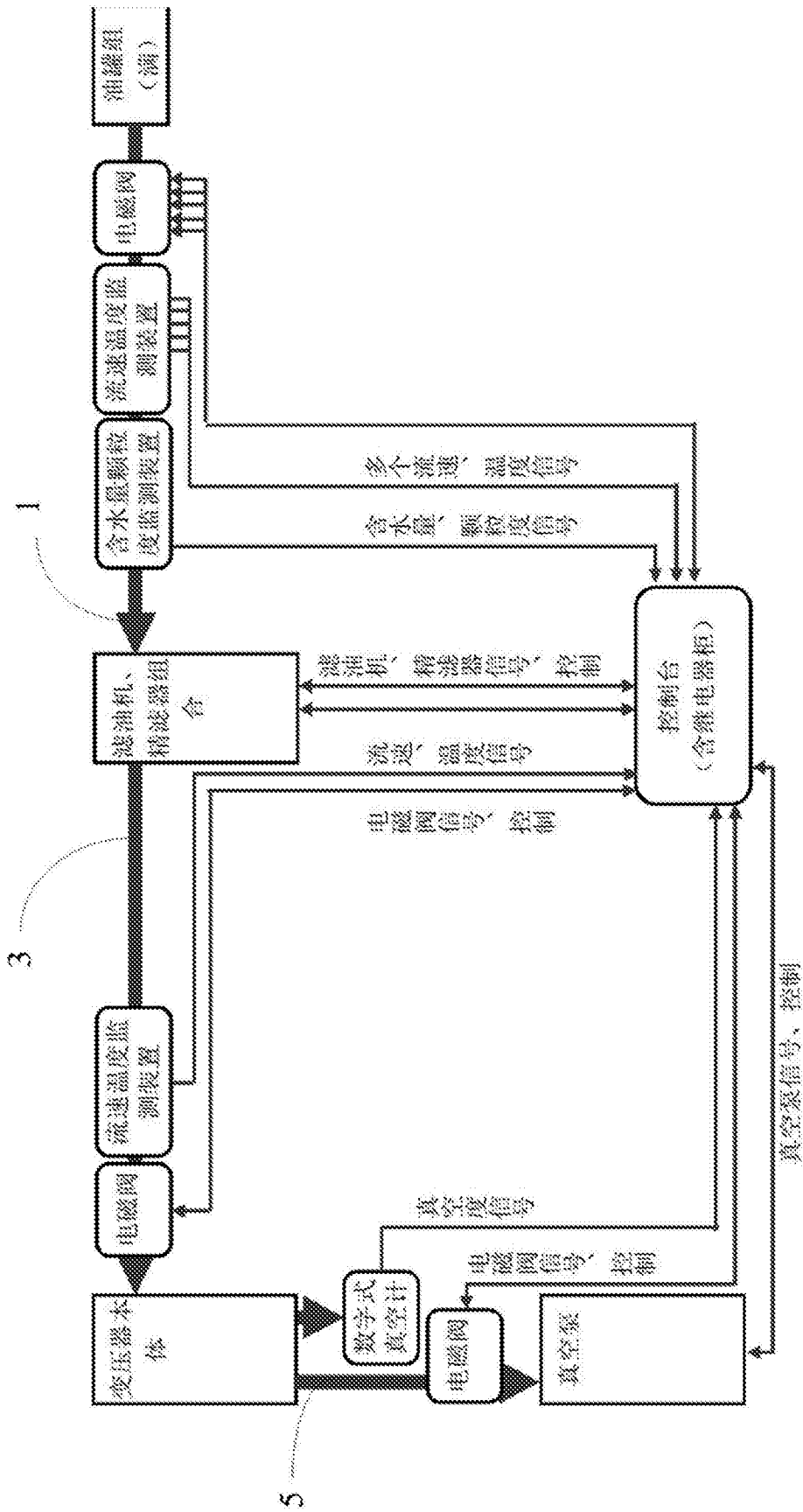


图5

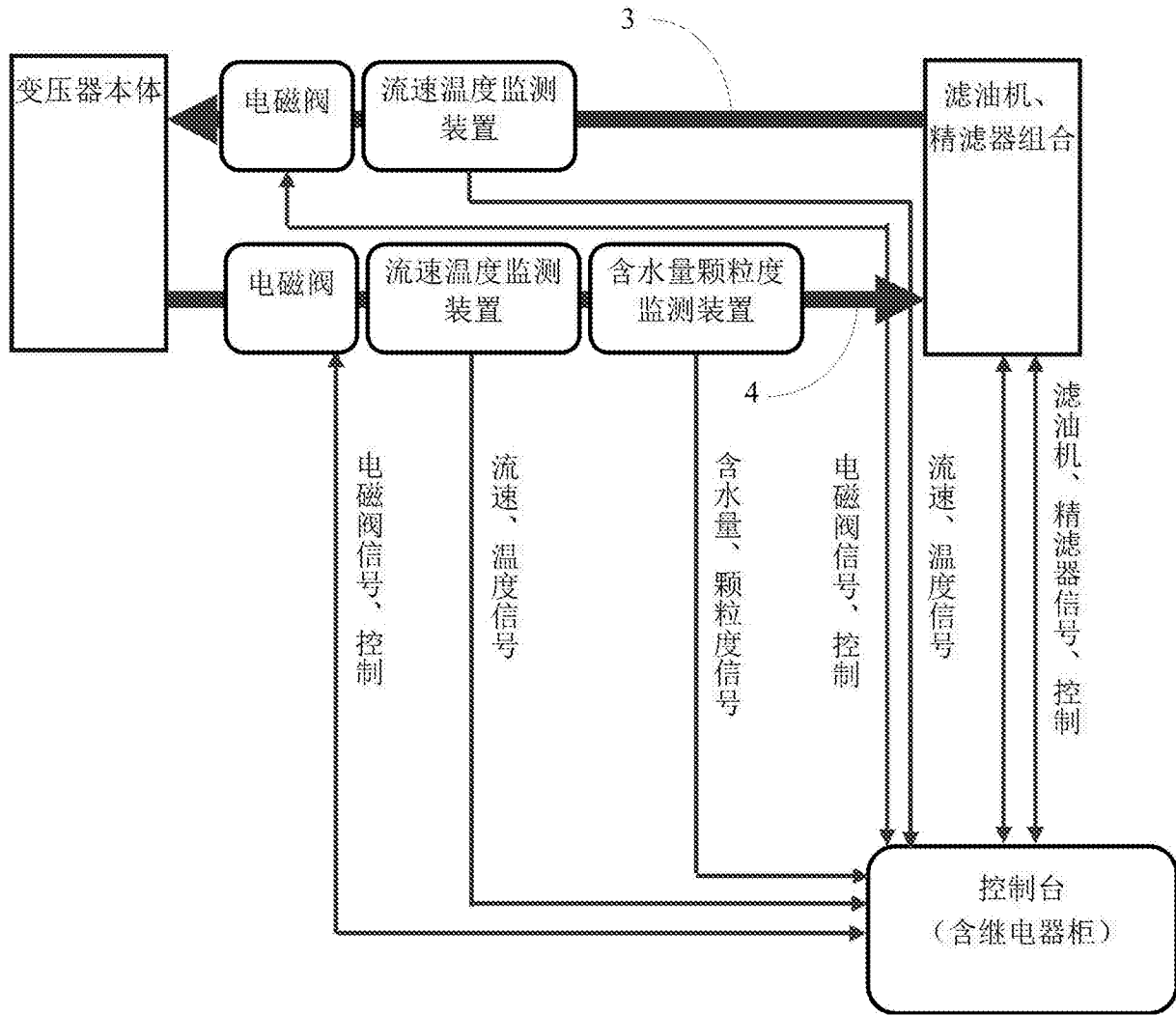


图6