



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106941311 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 11

(21) 申请号 201511020732. 8

(22) 申请日 2015. 12. 30

(71) 申请人 南车株洲电力机车研究所有限公司
地址 412001 湖南省株洲市石峰区时代路
169 号

(72) 发明人 刘浩平 尚敬 何成昭 丁晓帆
杨成 韩志成 张志学 张新锐
姚磊 胡斌炜

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限
公司 31264
代理人 王春丽

(51) Int. Cl.
H02M 1/00(2007. 01)
H05K 7/20(2006. 01)

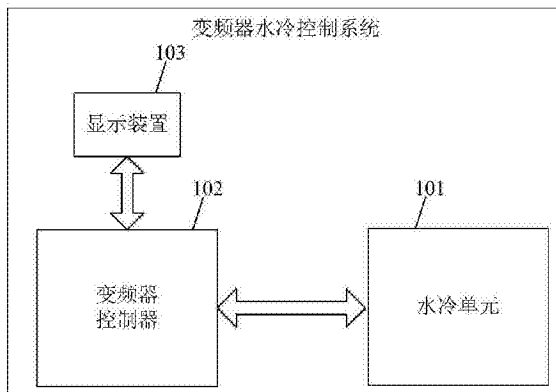
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

变频器水冷控制系统

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种变频器水冷控制系统,属于变频器水冷控制技术领域。所述变频器水冷控制系统包括:水冷单元、变频器控制器、显示装置,水冷单元用于实时检测器件的状态信号,并将检测的器件的状态信号提供给变频器控制器,并接收变频器控制器发送的控制命令,根据控制命令控制冷却水的流量和流速;变频器控制器用于根据水冷单元提供的器件的状态信号判断水冷单元器件工作是否正常,并在判断器件工作不正常时发送故障报警命令给显示装置;显示装置用于根据变频器控制器发送的故障报警命令进行报警。本发明的变频器水冷控制系统便于整个系统的诊断和故障排除,并能够极大地降低成本。



1. 一种变频器水冷控制系统,其特征在于,其包括:水冷单元、变频器控制器、显示装置,其中,

所述水冷单元,与所述变频器控制器相连,用于实时检测器件的状态信号,并将检测的器件的状态信号提供给所述变频器控制器,并接收所述变频器控制器发送的控制命令,根据所述控制命令控制冷却水的流量和流速,以满足器件工作的各项温度要求;

所述变频器控制器,与所述水冷单元、所述显示装置相连,用于根据所述水冷单元提供的器件的状态信号判断所述水冷单元器件工作是否正常,并在判断器件工作不正常时发送故障报警命令给所述显示装置,还根据器件的状态信号得到露点温度,并判断水冷单元柜内温度是否在露点温度阈值范围内,若在露点温度阈值范围内,则发送控制命令给所述水冷单元以控制所述水冷单元冷却水的流量和流速变小;

所述显示装置,用于根据所述变频器控制器发送的故障报警命令进行报警。

2. 根据权利要求1所述的变频器水冷控制系统,其特征在于,所述器件的状态信号包括进水口压力、进水口温度、出水口压力、出水口温度、水泵状态、阀门状态、柜内温度、柜内湿度中的至少一个。

3. 根据权利要求1所述的变频器水冷控制系统,其特征在于,所述水冷单元包括进水口压力传感器、进水口温度传感器、出水口压力传感器、出水口温度传感器、阀门、水泵、散热器、阀门状态检测器、水泵状态检测器、柜内温湿度检测器;其中,所述进水口压力传感器用于实时检测进水口压力;所述进水口温度传感器用于实时检测进水口温度;所述出水口压力传感器用于实时检测出水口压力;所述出水口温度传感器用于实时检测出水口温度;所述散热器用于散发器件工作所产生的热量;所述阀门状态检测器用于实时检测阀门状态;所述水泵状态检测器用于实时检测水泵状态;所述柜内温湿度检测器用于实时检测柜内温度和湿度。

4. 根据权利要求1所述的变频器水冷控制系统,其特征在于,所述变频器控制器还用于预先存储温湿度和露点温度之间的关系表,并将器件的状态信号中的柜内温度、湿度与关系表进行比较,得到露点温度,将得到的露点温度和柜内温度进行比较,若柜内温度在露点温度阈值范围内,发送减小阀门开度的控制命令给水冷单元的阀门,以控制阀门的开度减小使冷却水的流量和流速变小。

5. 根据权利要求1所述的变频器水冷控制系统,其特征在于,所述变频器控制器还用于将器件的状态信号中的进水口压力与预先存储的第一压力值进行比较,若进水口压力大于第一压力值,则发送进水口压力高的故障报警命令给所述显示装置。

6. 根据权利要求1所述的变频器水冷控制系统,其特征在于,所述变频器控制器还用于将器件的状态信号中的进水口温度与预先存储的温度值进行比较,若进水口温度大于预先存储的温度值,则发送进水口温度高的故障报警命令给所述显示装置。

7. 根据权利要求1所述的变频器水冷控制系统,其特征在于,所述变频器控制器还用于将器件的状态信号中的进水口压力与预先存储的第二压力值进行比较,若进水口压力大于第二压力值,则发送压力损失高的故障报警命令给所述显示装置。

8. 根据权利要求1所述的变频器水冷控制系统,其特征在于,所述变频器控制器还用于将器件的状态信号中的进水口压力与预先存储的第三压力值进行比较,若进水口压力大于第三压力值,则发送压力损失超高的故障报警命令给所述显示装置。

9. 根据权利要求1所述的变频器水冷控制系统,其特征在于,所述变频器控制器还用于判断器件的状态信号中的水泵状态是否存在异常,若水泵状态存在异常,则判断为水泵故障,发送水泵故障的故障报警命令给所述显示装置。

10. 根据权利要求3所述的变频器水冷控制系统,其特征在于,所述变频器控制器还用于若未接收到其中相应传感器或检测器发送的状态信号,则判断为相应传感器或检测器出现故障,发送相应传感器或检测器出现故障的故障报警命令给所述显示装置。

变频器水冷控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水冷控制技术领域,特别涉及一种变频器水冷控制系统。

背景技术

[0002] 变频器是一种能量转换设备,通过对电能转换过程进行控制,为电机提供运行能量,从而带动负载运行,实现工艺过程控制。变频器在运行时会产生能量损耗,这些损耗在变频器内部会转换成热量,若不及时散去这些热量,会影响变频器内部元器件的使用寿命和准确程度甚至损坏变频器,因此变频器的冷却系统为其稳定、可靠运行提供了保证,其可以处理变频器的散热,降低温升,提高器件的可靠性,从而延长变频器的使用寿命。

[0003] 通常,冷却系统一般为水冷系统,通过冷却水的循环,可以降低变频器工作过程中产生的热量,因此,水冷系统是变频器的重要组成部分,变频器运行中器件产生的热量都要通过冷却水的循环,带走热量为其降温,该水冷系统是变频器可靠运行的保障,所以,如何对水冷系统进行合理的控制,其设计方法、可靠性和架构是水冷控制系统的核心关注点。目前常见的水冷控制系统一般都采用外部独立的控制单元(例如PLC)进行控制。上述这种水冷控制系统因采用独立的控制方式,不仅成本高,而且从整个系统可诊断性、过程协同等方面都存在不足。另外,上述独立的控制单元一般通过硬线等接收控制指令并反馈信息给变频器控制器,因反馈信息的方式存在局限性,因此变频器控制器可接收水冷系统的信息较少,不利于异常状态下的故障排除和系统诊断。

发明内容

[0004] 本发明提供一种变频器水冷控制系统,便于整个系统的诊断和故障排除,并能够极大地降低成本。

[0005] 所述技术方案如下:

[0006] 本发明实施例提供了一种变频器水冷控制系统,其包括水冷单元、变频器控制器、显示装置,所述水冷单元,与所述变频器控制器相连,用于实时检测器件的状态信号,并将检测的器件的状态信号提供给所述变频器控制器,并接收所述变频器控制器发送的控制命令,根据所述控制命令控制冷却水的流量和流速,以满足器件工作的各项温度要求;所述变频器控制器,与所述水冷单元、所述显示装置相连,用于根据所述水冷单元提供的器件的状态信号判断所述水冷单元器件工作是否正常,并在判断器件工作不正常时发送故障报警命令给所述显示装置,还根据器件的状态信号得到露点温度,并判断水冷单元柜内温度是否在露点温度阈值范围内,若在露点温度阈值范围内,则发送控制命令给所述水冷单元以控制所述水冷单元冷却水的流量和流速变小;所述显示装置,用于根据所述变频器控制器发送的故障报警命令进行报警。

[0007] 在本发明较佳的实施例中,所述器件的状态信号包括进水口压力、进水口温度、出水口压力、出水口温度、水泵状态、阀门状态、柜内温度、柜内湿度中的至少一个。

[0008] 在本发明较佳的实施例中,所述水冷单元包括进水口压力传感器、进水口温度传

感器、出水口压力传感器、出水口温度传感器、阀门、水泵、散热器、阀门状态检测器、水泵状态检测器、柜内温湿度检测器；其中，所述进水口压力传感器用于实时检测进水口压力；所述进水口温度传感器用于实时检测进水口温度；所述出水口压力传感器用于实时检测出水口压力；所述出水口温度传感器用于实时检测出水口温度；所述散热器用于散发器件工作所产生的热量；所述阀门状态检测器用于实时检测阀门状态；所述水泵状态检测器用于实时检测水泵状态；所述柜内温湿度检测器用于实时检测柜内温度和湿度。

[0009] 在本发明较佳的实施例中，所述变频器控制器还用于预先存储温湿度和露点温度之间的关系表，并将器件的状态信号中的柜内温度、湿度与关系表进行比较，得到露点温度，将得到的露点温度和柜内温度进行比较，若柜内温度在露点温度阈值范围内，发送减小阀门开度的控制命令给水冷单元的阀门，以控制阀门的开度减小使冷却水的流量和流速变小。

[0010] 在本发明较佳的实施例中，所述变频器控制器还用于将器件的状态信号中的进水口压力与预先存储的第一压力值进行比较，若进水口压力大于第一压力值，则发送进水口压力高的故障报警命令给所述显示装置。

[0011] 在本发明较佳的实施例中，所述变频器控制器还用于将器件的状态信号中的进水口温度与预先存储的温度值进行比较，若进水口温度大于预先存储的温度值，则发送进水口温度高的故障报警命令给所述显示装置。

[0012] 在本发明较佳的实施例中，所述变频器控制器还用于将器件的状态信号中的进水口压力与预先存储的第二压力值进行比较，若进水口压力大于第二压力值，则发送压力损失高的故障报警命令给所述显示装置。

[0013] 在本发明较佳的实施例中，所述变频器控制器还用于将器件的状态信号中的进水口压力与预先存储的第三压力值进行比较，若进水口压力大于第三压力值，则发送压力损失超高的故障报警命令给所述显示装置。

[0014] 在本发明较佳的实施例中，所述变频器控制器还用于判断器件的状态信号中的水泵状态是否存在异常，若水泵状态存在异常，则判断为水泵故障，发送水泵故障的故障报警命令给所述显示装置。

[0015] 在本发明较佳的实施例中，所述变频器控制器还用于若未接收到其中相应传感器或检测器发送的状态信号，则判断为相应传感器或检测器出现故障，发送相应传感器或检测器出现故障的故障报警命令给所述显示装置。

[0016] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是：

[0017] 通过水冷单元实时检测器件的状态信号，并将检测的器件的状态信号提供给变频器控制器，并接收变频器控制器发送的控制命令，根据控制命令控制冷却水的流量和流速，以满足器件工作的各项温度要求；变频器控制器根据水冷单元提供的器件的状态信号判断水冷单元器件工作是否正常，并在判断器件工作不正常时发送故障报警命令给显示装置，还根据器件的状态信号得到露点温度，并判断水冷单元柜内温度是否在露点温度阈值范围内，若在露点温度阈值范围内，则发送控制命令给水冷单元以控制水冷单元冷却水的流量和流速变小；显示装置根据变频器控制器发送的故障报警命令进行报警。该变频器水冷控制系统采用集成化设计，结构简单，减少了现有外部独立的控制单元等器件，极大地降低了成本；另外其变频器控制器的高可靠性保证了水冷控制的有效性、安全性，方便开展大数据

记录、环境数据记录方面的开发设计,在系统故障诊断及维护处理上也具有明显优势。

[0018] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0019] 图1是本发明实施例提供的变频器水冷控制系统的主要架构框图;

[0020] 图2是图1的水冷单元的主要架构框图。

具体实施方式

[0021] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的变频器水冷控制系统其具体实施方式、结构、特征及功效,详细说明如后。

[0022] 有关本发明的前述及其他技术内容、特点及功效,在以下配合参考图式的较佳实施例详细说明中将可清楚的呈现。通过具体实施方式的说明,当可对本发明为达成预定目的所采取的技术手段及功效得以更加深入且具体的了解,然而所附图式仅是提供参考与说明之用,并非用来对本发明加以限制。

[0023] 图1是本发明实施例提供的变频器水冷控制系统的主要架构框图。图2是图1的水冷单元的主要架构框图。所述变频器水冷控制系统便于整个系统的诊断和故障排除,并能够极大地降低成本,请参阅图1及图2,所述变频器水冷控制系统包括水冷单元101、变频器控制器102、显示装置103。

[0024] 更具体地,水冷单元101,与变频器控制器102相连,用于实时检测器件的状态信号,并将检测的器件的状态信号提供给变频器控制器102,并接收变频器控制器102发送的控制命令,根据控制命令控制冷却水的流量和流速,以满足器件工作的各项温度要求。

[0025] 其中,水冷单元101的器件可以包括进水口、出水口、水泵、阀门、柜体等。器件的状态信号可以包括进水口压力、进水口温度、出水口压力、出水口温度、水泵状态、阀门状态、柜内温度、柜内湿度等中的至少一个。其中,水泵状态包括开、关状态,阀门状态包括开、关状态、开度百分比等。水冷单元接收的变频器控制器102发送的控制命令可以包括水泵开关控制命令、阀门控制开度控制命令等,其中,水泵开关控制命令可以控制水泵开、关,阀门控制开度控制命令可以控制阀门开度达到相应的百分比,百分比越大,则冷却水的流量和流速越大,反之,则冷却水的流量和流速越小。

[0026] 优选地,如图2所示,水冷单元101可以包括:进水口压力传感器P1、进水口温度传感器T1、出水口压力传感器P2、出水口温度传感器T2、阀门F、水泵D、散热器201、阀门状态检测器(图中未示出)、水泵状态检测器(图中未示出)、柜内温湿度检测器(图中未示出)等器件。其中,进水口压力传感器P1用于实时检测进水口压力。进水口温度传感器T1用于实时检测进水口温度,出水口压力传感器P2用于实时检测出水口压力,出水口温度传感器T2用于实时检测出水口温度,散热器201用于散发器件工作所产生的热量,阀门状态检测器用于实时检测阀门F状态,水泵状态检测器用于实时检测水泵D状态,柜内温湿度检测器用于实时检测柜内温度和湿度。

[0027] 变频器控制器102,与水冷单元101、显示装置103相连,用于根据水冷单元101提供的器件的状态信号判断水冷单元101器件工作是否正常,并在判断器件工作不正常时发送故障报警命令给显示装置103,还根据器件的状态信号得到露点温度,并判断水冷单元101柜内温度是否在露点温度阈值范围内,若在露点温度阈值范围内,则发送控制命令给水冷单元101以控制水冷单元101冷却水的流量和流速变小。其中,故障报警命令可以包括进水压力高、进水温度高、温度传感器故障、压力传感器故障、水泵故障、压力损失高、压力损失超高等。露点温度是固定气压之下,空气中所含的气态水达到饱和而凝结成液态水所需要降至的温度。当温度低于露点温度,则会出现凝露现象,凝露现象是水蒸气遇冷后,直接变成液态的一种形式,凝露现象对带电设备运行非常不利。露点温度阈值范围可以设置比露点温度大于一预设温度,例如大于3摄氏度。

[0028] 优选地,变频器控制器102还用于预先存储温湿度和露点温度之间的关系表,并将器件的状态信号中的柜内温度、湿度与关系表进行比较,得到露点温度,将得到的露点温度和柜内温度进行比较,若柜内温度在露点温度阈值范围内,判定为柜内温度接近露点温度并发送减小阀门开度的控制命令给水冷单元101的阀门,以控制阀门的开度减小,例如减小至预设百分比,从而使冷却水的流量和流速变小。表一为温湿度和露点温度(最低冷却水温度)之间的关系表,其中,表一列出有限的数据仅为举例说明,实际中可以根据实际需要建立更细化的关系表。

[0029] 表一 温湿度和露点温度之间的关系表

[0030]

空气温度 (摄氏度)	露点温度-最低冷却水温度 (摄氏度)				
	湿度=95%	湿度=80%	湿度=65%	湿度=50%	湿度=40%
5	4.3	1.9	-0.9	-4.5	-7.4
10	9.2	6.7	3.7	-0.1	-3.0
15	14.2	11.5	8.4	4.6	1.5
20	19.2	16.5	13.2	9.4	6.0
25	24.1	21.4	17.9	13.8	10.5
30	29.1	26.2	22.7	18.4	15.0
35	34.1	31.1	27.4	23.0	19.4
40	39.0	35.9	32.2	27.6	23.8
45	44.0	40.8	36.8	32.1	28.2
50	49.0	45.6	41.6	36.7	32.8
55	53.9	50.4	46.3	42.2	37.1

[0031] 优选地,变频器控制器102还用于将器件的状态信号中的进水口压力与预先存储的第一压力值进行比较,若进水口压力大于第一压力值,则发送进水口压力高的故障报警命令给显示装置103。

[0032] 优选地,变频器控制器102还用于将器件的状态信号中的进水口温度与预先存储的温度值进行比较,若进水口温度大于预先存储的温度值,则发送进水口温度高的故障报警命令给显示装置103。

[0033] 优选地,变频器控制器102还用于将器件的状态信号中的进水口压力与预先存储的第二压力值进行比较,若进水口压力大于第二压力值,则发送压力损失高的故障报警命令给显示装置103。

[0034] 优选地,变频器控制器102还用于将器件的状态信号中的进水口压力与预先存储的第三压力值进行比较,若进水口压力大于第三压力值,则发送压力损失超高的故障报警命令给显示装置103。其中,压力损失高和压力损失超高可以是由堵塞等原因引起的。

[0035] 优选地,变频器控制器102还用于将器件的状态信号中的出水口压力与预先存储的第二压力值进行比较,若出水口压力大于第二压力值,则发送压力损失高的故障报警命令给显示装置103。

[0036] 优选地,变频器控制器102还用于将器件的状态信号中的出水口压力与预先存储的第三压力值进行比较,若出水口压力大于第三压力值,则发送压力损失超高的故障报警命令给显示装置103。

[0037] 优选地,变频器控制器102还用于判断器件的状态信号中的水泵状态是否存在异常,若水泵状态存在异常,则判断为水泵故障,发送水泵故障的故障报警命令给显示装置103。例如若水泵状态包括开关状态,若接收到的水泵状态不是开或关状态,则判断为水泵状态存在异常。

[0038] 优选地,变频器控制器102还用于若未接收到其中相应传感器或检测器发送的状态信号,则判断为相应传感器或检测器出现故障,发送相应传感器或检测器出现故障的故障报警命令给显示装置103。

[0039] 显示装置103,与水冷单元101、变频器控制器102相连,用于根据变频器控制器102发送的故障报警命令进行报警。其中,进行报警例如可以显示相应的故障并建议进行相应的处理。

[0040] 本发明实施例中,水冷单元101所有相关的信号都直接进入变频器控制器102中进行处理,即水冷单元101的控制功能集成到变频器控制器102中,因此信号采集和处理不经过第三方,极大地降低了成本,可以进一步实现数据记录及系统诊断功能,降低了系统的应用维护难度。显示装置103是对外的人机交互单元,在水冷单元101日常维护或运行中,都可通过该装置对水冷单元101进行启动/停机测试,水冷单元101的状态信息及数据都可在该装置上显示出来,方便快捷。

[0041] 综上所述,本发明实施例提供的变频器水冷控制系统通过水冷单元实时检测器件的状态信号,并将检测的器件的状态信号提供给变频器控制器,并接收变频器控制器发送的控制命令,根据控制命令控制冷却水的流量和流速,以满足器件工作的各项温度要求;变频器控制器根据水冷单元提供的器件的状态信号判断水冷单元器件工作是否正常,并在判断器件工作不正常时发送故障报警命令给显示装置,还根据器件的状态信号得到露点温

度,并判断水冷单元柜内温度是否在露点温度阈值范围内,若在露点温度阈值范围内,则发送控制命令给水冷单元以控制水冷单元冷却水的流量和流速变小;显示装置根据变频器控制器发送的故障报警命令进行报警。该变频器水冷控制系统采用集成化设计,结构简单,减少了现有外部独立的控制单元等器件,极大地降低了成本;另外其变频器控制器的高可靠性保证了水冷控制的有效性、安全性,方便开展大数据记录、环境数据记录方面的开发设计,在系统故障诊断及维护处理上也具有明显优势。

[0042] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

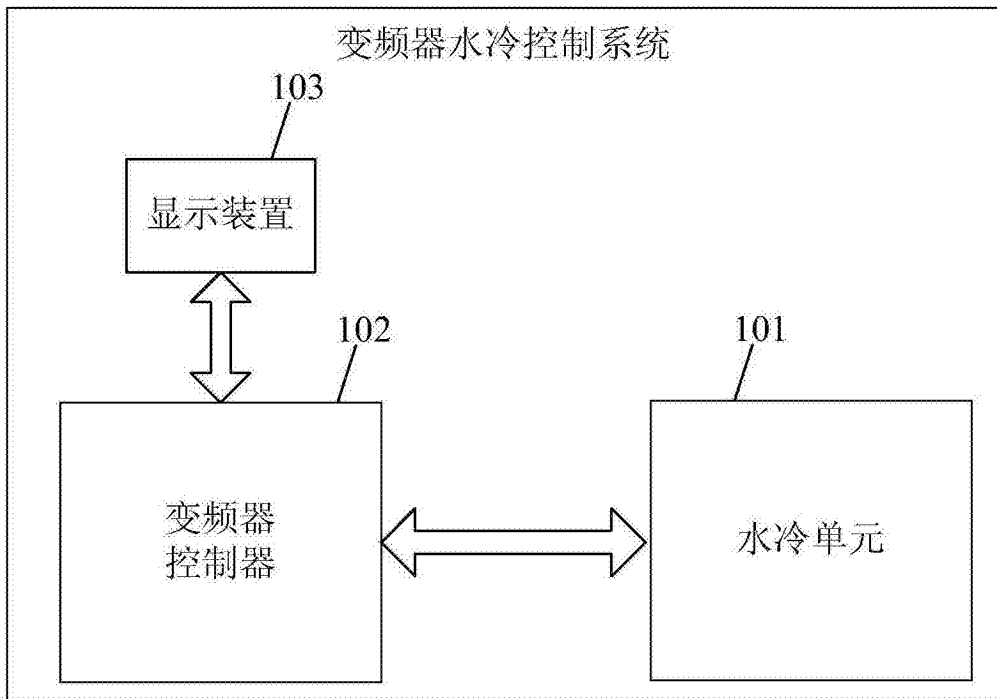


图1

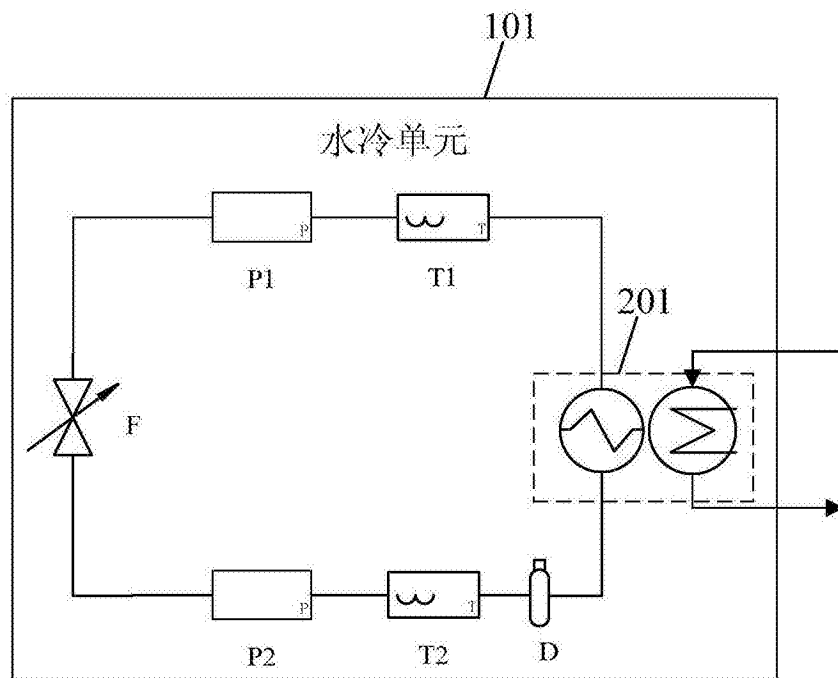


图2