

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019年2月28日 (28.02.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/037309 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01) *G05D 27/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/111718
- (22) 国际申请日: 2017年11月17日 (17.11.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710719438.9 2017年8月21日 (21.08.2017) CN
- (71) 申请人: 广东合一新材料研究院有限公司 (GUANGDONG HI-1 NEW MATERIALS TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO. LTD) [CN/CN]; 中国广东省广州市中新广州知识城凤凰三路8号2号楼2006房, Guangdong 510530 (CN)。

- (72) 发明人: 王伟 (WANG, Wei); 中国广东省广州市中新广州知识城凤凰三路8号2号楼2006房, Guangdong 510530 (CN)。 史忠山 (SHI, Zhongshan); 中国广东省广州市中新广州知识城凤凰三路8号2号楼2006房, Guangdong 510530 (CN)。 武俊川 (WU, Junchuan); 中国广东省广州市中新广州知识城凤凰三路8号2号楼2006房, Guangdong 510530 (CN)。 曹振东 (CAO, Zhendong); 中国广东省广州市中新广州知识城凤凰三路8号2号楼2006房, Guangdong 510530 (CN)。
- (74) 代理人: 广州市越秀区哲力专利商标事务所 (普通合伙) (GUANGZHOU YUEXIU JILY PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE); 中国广东省广州

(54) Title: COOLING DEVICE AND LIQUID-COOLED HEAT DISSIPATION SYSTEM

(54) 发明名称: 一种冷却装置及液冷散热系统

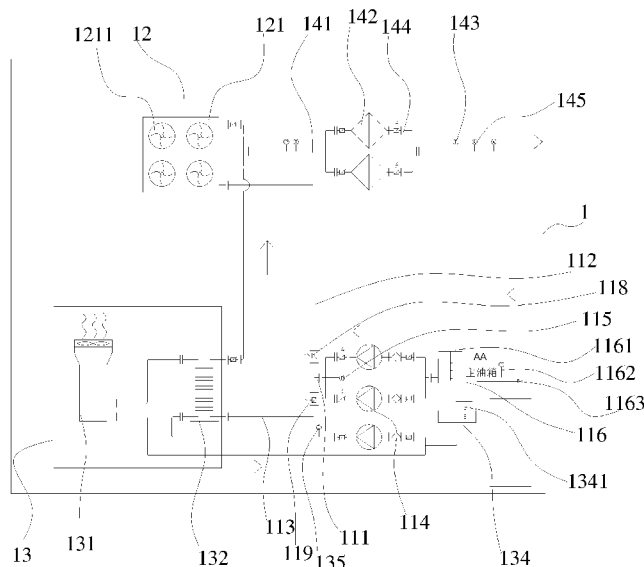


图 1

AA Main oil tank

(57) Abstract: A cooling device (1) comprises: a liquid inlet assembly (11), an air-cooled heat dissipation assembly (12), a liquid-cooled heat dissipation assembly (13), a liquid outlet assembly (14), and a control device (15). The liquid inlet assembly (11) comprises a liquid inlet pipeline (111), a first liquid inlet bypass (112) and a second liquid inlet bypass (113); the liquid outlet assembly (14) comprises a liquid outlet pipeline (141); and the air-cooled heat dissipation assembly (12) comprises an air-cooled heat dissipation unit (121). The first liquid inlet bypass (112) communicates with the liquid outlet pipeline (141) via the air-cooled heat dissipation unit (121).



WO 2019/037309 A1

市越秀区中山五路70号13层34号房（简称：L1334房），Guangdong 510030（CN）。

- (81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

- 一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(121). The liquid-cooled heat dissipation assembly (13) comprises a cold water machine (131), a heat exchanger (132) and a cooled water circulation pump (133). The second liquid inlet bypass (113) communicates with the liquid outlet pipeline (141) via the heat exchanger (132). The control device (15) comprises a control module (151), a signal acquisition module (152) and an execution module (153), wherein the signal acquisition module (152) is used to acquire temperature information of a cooling liquid, ambient temperature information and liquid level information, and the control module (151) is used to control the execution module (153) to activate the air-cooled heat dissipation assembly (12) and/or the liquid-cooled heat dissipation assembly (13). The control device (15) controls the activation of air-cooled heat dissipation or water-cooled heat dissipation according to the temperature of the cooling liquid and the ambient temperature, thereby reducing overall energy consumption and guaranteeing system stability.

(57) 摘要：一种冷却装置（1），包括进液组件（11）、风冷散热组件（12）、液冷散热组件（13）、出液组件（14）及控制装置（15）；进液组件（11）包括进液管路（111）、第一进液支路（112）和第二进液支路（113），出液组件（14）包括出液管路（141）；风冷散热组件（12）包括风冷散热器（121），第一进液支路（112）通过风冷散热器（121）与出液管路（141）连通；液冷散热组件（13）包括冷水机（131）、换热器（132）及冷冻水循环泵（133），第二进液支路（113）通过换热器（132）与出液管路（141）连通；控制装置（15）包括控制模块（151）、信号采集模块（152）和执行模块（153）；信号采集模块（152）用于采集冷却液体的温度信息、环境温度信息和液位信息，控制模块（151）用于控制执行模块（153）启动风冷散热组件（12）和/或液冷散热组件（13）。控制装置（15）根据冷却液体的温度和环境温度控制启动风冷散热或者水冷散热，降低整体能耗，且保证系统的稳定性。

一种冷却装置及液冷散热系统

技术领域

本发明涉及一种冷却控制系统，尤其涉及一种冷却装置及液冷散热系统。

背景技术

目前，数据中心是容纳大量计算机系统的设施。这些计算机系统被布置为向用户提供计算机处理服务。由于大量计算机设备集中布置，从而造成了数据中心的散热问题比较突出，为维持数据中心的高效稳定运行，需要优异稳定的散热系统，目前数据中心主流散热方式主要是空调风冷，这是一种非常成熟的技术，系统运行稳定，方便维护，但是缺点是系统耗能太高，运行成本太高，同时风冷方式冷却能力有限，无法提高服务器安装密度和单机功率；目前数据中心冷却方式正在向液冷方式探索，由于液态工质热容更大、导热系数更高，与风冷相比可以在相同温差下，换更多的热量，因此可以提高服务器的安装密度和单机功率，节省空间资源，同时还有可能充分利用环境冷源，让冷却系统降低能耗。目前液冷系统拥有优势已经明了，但是目前液冷系统的设计还不够成熟，不能使系统在低能耗状态稳定运行，系统还有许多仍待完善。

发明内容

为了克服现有技术的不足，本发明的目的之一在于提供一种冷却装置，以实现散热系统节能和稳定的效果。

本发明的目的之二在于提供一种液冷散热系统，以实现散热系统节能和稳定的效果。

本发明的目的之一采用如下技术方案实现：

一种冷却装置，用于冷却液体，包括进液组件、风冷散热组件、液冷散热

组件、出液组件及控制装置；所述进液组件包括进液管路及与所述进液管路连接的第一进液支路和第二进液支路，所述出液组件包括出液管路；所述第一进液支路通过所述风冷散热组件与所述出液管路连通；所述第二进液支路通过所述液冷散热组件与所述出液管路连通；

所述控制装置包括控制模块以及与所述控制模块电连接的信号采集模块、执行模块和电源模块；所述信号采集模块用于采集所述冷却液体的温度信息、环境温度信息和液位信息并将所述温度信息、所述环境温度信息和所述液位信息发送到所述控制模块，所述控制模块用于根据所述温度信息和所述环境温度信息控制所述执行模块启动所述风冷散热组件和/或所述液冷散热组件。

进一步地，所述风冷散热组件包括风冷散热器，所述第一进液支路通过所述风冷散热器与所述出液管路连通；所述液冷散热组件包括依次连接且组成回路的冷水机、换热器及冷冻水循环泵，所述第二进液支路通过所述换热器与所述出液管路连通。

进一步地，所述进液组件还包括设置于所述进液管路上的两个供液泵及第一压力传感器，所述第一压力传感器与两个所述供液泵连接，所述信号采集模块用于采集所述第一压力传感器的第一压力信息并发送到所述控制模块，所述控制模块用于根据所述第一压力信息和所述液位信息控制所述执行模块启动所述供液泵。

进一步地，所述进液组件还包括设置于所述进液管路一端的进液腔，所述进液腔内设置有第一液位传感器及第一温度传感器，所述第一液位传感器及所述第一温度传感器均与所述信号采集模块连接。

进一步地，所述进液腔与所述供液泵之间还设有第一过滤器。

进一步地，所述出液管路上设置有两个第二过滤器及与所述第二过滤器连

接的第二压力传感器，所述信号采集模块用于采集所述第二压力传感器的第二压力信息并发送到所述控制模块，所述控制模块用于根据所述第二压力信息控制所述执行模块启动所述第二过滤器。

进一步地，所述液冷散热组件还包括冷冻水箱，所述冷冻水箱连接于所述冷冻水循环泵和所述冷水机之间，所述冷冻水箱内设置有第二液位传感器，所述第二液位传感器与所述信号采集模块连接。

进一步地，所述换热器为板式换热器，所述板式换热器包括第一换热通道和第二换热通道，所述第一换热通道与所述进液管路连接，所述第二换热通道与所述冷水机连接。

进一步地，所述第一进液支路与所述进液管路之间连接有第一电动阀，所述第二进液支路与所述进液管路之间连接有第二电动阀，所述第一电动阀和所述第二电动阀均与所述执行模块连接。

本发明的目的之二采用如下技术方案实现：

一种液冷散热系统，包括依次连接的储油箱、重力淋油装置、回油管路及上述的冷却装置，所述储油箱与所述出液管路连接，所述回油管路与所述进液管路连接。

相比现有技术，本发明的有益效果在于：控制装置根据冷却液体的温度和环境温度启动风冷散热或者水冷散热，降低整体能耗，且保证系统的稳定性。

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的冷却装置示意图；

图 2 为图 1 所示冷却装置的控制装置的示意图；

图 3 为本发明实施例提供的液冷散热系统示意图。

图中：1、冷却装置；11、进液组件；111、进液管路；112、第一进液支路；

113、第二进液支路；114、供液泵；115、第一压力传感器；116、进液腔；1161、第一液位传感器；1162、第一温度传感器；1163、加热器；117、第一过滤器；118、第一电动阀；119、第二电动阀；12、风冷散热组件；121、风冷散热器；1211、散热风机；13、液冷散热组件；131、冷水机；132、换热器；1321、第一换热通道；1322、第二换热通道；133、冷冻水循环泵；134、冷冻水箱；1341、第二液位传感器；135、流动开关；14、出液组件；141、出液管路；142、第二过滤器；143、第二压力传感器；144、第三电动阀；145、流量传感器；15、控制装置；151、控制模块；152、信号采集模块；153、执行模块；154、电源模块；2、储油箱；3、重力淋油装置；4、回油管路。

具体实施方式

下面，结合附图以及具体实施方式，对本发明做进一步描述，需要说明的是，在不相冲突的前提下，以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

如图 1-3 所示，本发明实施例提供的冷却装置 1，用于冷却液体，包括进液组件 11、风冷散热组件 12、液冷散热组件 13、出液组件 14 及控制装置 15；进液组件 11 包括进液管路 111 及与进液管路 111 连接的第一进液支路 112 和第二进液支路 113，出液组件 14 包括出液管路 141；第一进液支路 112 通过风冷散热组件 12 与出液管路 141 连通；第二进液支路 113 通过液冷散热组件 13 与出液管路 141 连通；控制装置 15 包括控制模块 151 以及与控制模块 151 电连接的信号采集模块 152、执行模块 153 和电源模块 154；信号采集模块 152 用于采集冷却液体的温度信息、环境温度信息和液位信息并将该温度信息和液位信息发送到控制模块 151，控制模块 151 用于根据该温度信息和液位信息控制执行模块 153 启动风冷散热组件 12 和/或液冷散热组件 13。冷却液体用于对数据中心柜进

行散热，水冷散热方式效果持续稳定，可在不同环境温度下实现稳定冷却需求，但是能耗高；风冷散热方式能耗低，但受环境温度影响较大，当温度超过允许值时，风冷散热方式无法满足对冷却液体的冷却需求。本实施例提供的冷却装置 1 的风冷散热组件 12 和液冷散热组件 13 并联连接，信号采集模块 152 检测冷却液体的温度信息和液位信息，同时采集环境温度信息，当环境温度和冷却液体的温度在允许范围内时，控制模块 151 控制开启风冷散热组件 12，当环境温度或者冷却液体温度超过允许范围时，控制模块 151 控制开启液冷散热组件 13，以此达到节能和稳定的效果。

作为优选的实施方式，风冷散热组件 12 包括风冷散热器 121，第一进液支路 112 通过风冷散热器 121 与出液管路 141 连通；液冷散热组件 13 包括依次连接且组成回路的冷水机 131、换热器 132 及冷冻水循环泵 133，第二进液支路 113 通过换热器 132 与出液管路 141 连通；第一进液支路 112 与进液管路 111 之间连接有第一电动阀 118，第二进液支路 113 与进液管路 111 之间连接有第二电动阀 119，第一电动阀 118 和第二电动阀 119 均与执行模块 153 连接。执行模块 153 通过切换第一电动阀 118 和第二电动阀 119 控制冷却液体流经风冷散热器 121 或者换热器 132。

进液组件 11 还包括设置于进液管路 111 上的两个供液泵 114 及第一压力传感器 115，第一压力传感器 115 与两个供液泵 114 连接，信号采集模块 152 用于采集第一压力传感器 115 的第一压力信息并发送到控制模块 151，控制模块 151 用于根据第一压力信息和液位信息控制执行模块 153 启动供液泵 114。信号采集模块 152 将第一压力传感器 115 的第一压力信息反馈到控制模块 151，执行模块 153 与变频器（图中未示出）连接，执行模块 153 控制变频器调整输入频率，维持整个冷却装置 1 供给压力稳定，可以根据冷却液体的流量负荷自动调整变频

器的输入频率和功率，达到最大节能效果。两个供液泵 114 分别作为主用和备用设备，控制模块 151 根据第一压力信息判断供液泵 114 是否出现故障，如果供液泵 114 无法正常工作，信号采集模块 152 采集的第一压力信息出现异常，以此作为判断供液泵 114 出现工作的依据，当主泵出现故障，执行模块 153 会自动切换主泵和备用泵的管路阀门，启动备用泵工作，在备用泵运行期间，及时排除主泵故障，操作系统切换到主泵工作。

进液组件 11 还包括设置于进液管路 111 一端的进液腔 116，进液腔 116 内设置有第一液位传感器 1161 及第一温度传感器 1162，第一液位传感器 1161 及第一温度传感器 1162 均与信号采集模块 152 连接。信号采集模块 152 采集第一液位传感器 1161 的液位信息并发送到控制模块 151，当控制模块 151 检测到进液腔 116 内的液位达到预设值时，执行模块 153 控制供液泵 114 启动。控制模块 151 根据第一温度传感器 1162 的温度信息及环境温度控制执行模块 153 启动风冷散热组件 12 或液冷散热组件 13。进液腔 116 内还设置加热器 1163，当冷却液体稳定低于 10 度时，对冷却液体进行加热，当冷却液体稳定达到 10 度时，停止加热，从而可以保证整个冷却装置 1 在合理的温度范围内工作，保证系统的稳定性。进液腔 116 与供液泵 114 之间还设有第一过滤器 117，第一过滤器 117 的数量为两个，两个第一过滤器 117 分别与两个供液泵 114 连接，第一过滤器 117 对冷却液体进行初级过滤，保证系统稳定运行。

出液管路 141 上设置有两个第二过滤器 142 及与第二过滤器 142 连接的第二压力传感器 143，信号采集模块 152 用于采集第二压力传感器 143 的第二压力信息并发送到控制模块 151，控制模块 151 用于根据第二压力信息控制执行模块 153 启动第二过滤器 142。第二过滤器 142 用于对冷却液体进行次级过滤，两个第二过滤器 142 分别作为主用和备用，两个第二过滤器 142 各连接一个第三电

动阀 144, 当第二压力传感器 143 的第二压力信息超过设定值时, 说明正在使用的第二过滤器 142 出现故障, 需要维修更换, 执行模块 153 通过切换两个第三电动阀 144 启动另一个第二过滤器 142 工作, 同时停止正在使用的第二过滤器 142。其中一个第二过滤器 142 作为主过滤器, 主过滤器出现故障时, 备用过滤器工作, 主过滤器更换之后, 操作系统切换到主过滤器, 定期更换备用过滤器。进一步地, 出液管路 141 上设置还有流量传感器 145, 流量传感器 145 与信号采集模块 152 连接, 控制模块 151 还根据流量传感器 145 反馈的信息控制启动水冷散热方式或风冷散热方式。

作为优选的实施方式, 液冷散热组件 13 还包括冷冻水箱 134, 冷冻水箱 134 连接于冷冻水循环泵 133 和冷水机 131 之间, 冷冻水箱 134 内设置有第二液位传感器 1341, 第二液位传感器 1341 与信号采集模块 152 连接, 控制模块 151 根据第二液位传感器 1341 的信息控制冷冻水循环泵 133 的工作状态。冷冻水循环泵 133 与换热器 132 之间连接有流动开关 135, 用于控制冷冻水回路的流通和闭合。液冷散热组件 13 还包括补水装置 (图中未示出), 用于对冷水机 131 补水。换热器 132 为板式换热器, 板式换热器包括第一换热通道 1321 和第二换热通道 1322, 第一换热通道 1321 与进液管路 111 连接, 第二换热通道 1322 与冷水机 131 连接。冷却液体和冷冻水通过第一换热通道 1321 和第二换热通道 1322 交换热量, 从而达到降低冷却液体温度的效果。

作为优选的实施方式, 风冷散热器 121 包括多个散热风机 1211, 根据冷却液体的温度开启合适数量的散热风机, 达到降低能耗的目的。当环境温度或者冷却液体温度超过设定值时, 执行模块 153 控制风冷散热方式切换到水冷散热方式, 液冷散热组件 13 启动, 风冷散热组件 12 关闭。当环境温度或者冷却液体温度下降到设定值时, 风冷散热组件 12 开启, 液冷散热组件 13 关闭, 控制

模块 151 根据冷却液体温度判断开启零组散热风机、一组散热风机、两组散热风机或多组散热风机等，每种工作状态对应一个冷却液体温度。例如，当供给冷却液体温度较低时，风冷油散热器 121 工作在零组散热风机的状态，当冷却液体吸收数据中心柜的热量缓慢升温超过了零组散热风机的工作上限温度，系统就会启动一组散热风机，当供给冷却液体的温度继续上升超过了一组散热风机工作设定温度上限，执行模块 153 就会开启第二组散热风机，使风冷散热器 121 工作在最大负荷状态，如果冷却液体的温度继续升高超过了风冷散热器 121 最大冷却负荷工作状态下的最高值，执行模块 153 就会切换阀门，开启液冷散热组件 13；依次类推，当冷却液体温度持续下降时，执行模块 153 也会逐级关闭散热风机 1211，以降低能源消耗。

如图 3 所示，本发明实施例提供的液冷散热系统，包括依次连接的储油箱 2、重力淋油装置 3、回油管路 4 及上述的冷却装置 1，储油箱 2 与出液管路 141 连接，回油管路 4 与进液管路 111 连接，冷却液体为绝缘硅油，经过冷却装置 1 冷却的绝缘硅油在油泵的驱动下，从储油箱 2 经过重力淋油装置 3 冷却数据中心柜，吸收数据中心柜的热量，然后依靠重力和回油管路 4 的虹吸作用，经过进液管路 111 流到进液腔 116，控制装置 15 根据冷却液体的温度和环境温度信息控制绝缘硅油流经第一进液支路 112 或者第二进液支路 113，同时开启相应的风冷散热组件 12 或者液冷散热组件 13，被冷却的硅油进入储油箱 2，继续冷却数据中心柜，从而完成一个循环，以达到节能和稳定的目的。作为优选的实施方式，第一压力传感器 115 将采集到的压力信息反馈到变频器，变频器通过 PID 控制方式驱动油泵，保证油泵出口恒压运行，进一步起到有效节能的作用。

本发明提供的冷却装置和液冷散热系统，控制装置根据冷却液体的温度和环境温度控制启动风冷散热或者水冷散热，降低整体能耗，且保证系统的稳定

性。

上述实施方式仅为本发明的优选实施方式，不能以此来限定本发明保护的范围，本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围。

权利要求书

1.一种冷却装置，用于冷却液体，其特征在于，包括进液组件、风冷散热组件、液冷散热组件、出液组件及控制装置；所述进液组件包括进液管路及与所述进液管路连接的第一进液支路和第二进液支路，所述出液组件包括出液管路；所述第一进液支路通过所述风冷散热组件与所述出液管路连通；所述第二进液支路通过所述液冷散热组件与所述出液管路连通；

所述控制装置包括控制模块以及与所述控制模块电连接的信号采集模块、执行模块和电源模块；所述信号采集模块用于采集所述冷却液体的温度信息、环境温度信息和液位信息并将所述温度信息、所述环境温度信息和所述液位信息发送到所述控制模块，所述控制模块用于根据所述温度信息和所述环境温度信息控制所述执行模块启动所述风冷散热组件和/或所述液冷散热组件。

2.根据权利要求1所述的冷却装置，其特征在于，所述风冷散热组件包括风冷散热器，所述第一进液支路通过所述风冷散热器与所述出液管路连通；所述液冷散热组件包括依次连接且组成回路的冷水机、换热器及冷冻水循环泵，所述第二进液支路通过所述换热器与所述出液管路连通。

3.根据权利要求2所述的冷却装置，其特征在于，所述进液组件还包括设置于所述进液管路上的两个供液泵及第一压力传感器，所述第一压力传感器与两个所述供液泵连接，所述信号采集模块用于采集所述第一压力传感器的第一压力信息并发送到所述控制模块，所述控制模块用于根据所述第一压力信息和所述液位信息控制所述执行模块启动所述供液泵。

4.根据权利要求3所述的冷却装置，其特征在于，所述进液组件还包括设置于所述进液管路一端的进液腔，所述进液腔内设置有第一液位传感器及第一温度传感器，所述第一液位传感器及所述第一温度传感器均与所述信号采集模块

连接。

5.根据权利要求 4 所述的冷却装置，其特征在于，所述进液腔与所述供液泵之间还设有第一过滤器。

6.根据权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，所述出液管路上设置有两个第二过滤器及与所述第二过滤器连接的第二压力传感器，所述信号采集模块用于采集所述第二压力传感器的第二压力信息并发送到所述控制模块，所述控制模块用于根据所述第二压力信息控制所述执行模块启动所述第二过滤器。

7.根据权利要求 2 所述的冷却装置，其特征在于，所述液冷散热组件还包括冷冻水箱，所述冷冻水箱连接于所述冷冻水循环泵和所述冷水机之间，所述冷冻水箱内设置有第二液位传感器，所述第二液位传感器与所述信号采集模块连接。

8.根据权利要求 7 所述的冷却装置，其特征在于，所述换热器为板式换热器，所述板式换热器包括第一换热通道和第二换热通道，所述第一换热通道与所述进液管路连接，所述第二换热通道与所述冷水机连接。

9.根据权利要求 1 所述的冷却装置，其特征在于，所述第一进液支路与所述进液管路之间连接有第一电动阀，所述第二进液支路与所述进液管路之间连接有第二电动阀，所述第一电动阀和所述第二电动阀均与所述执行模块连接。

10.一种液冷散热系统，其特征在于，包括依次连接的储油箱、重力淋油装置、回油管路及权利要求 1 至 9 任一所述的冷却装置，所述储油箱与所述出液管路连接，所述回油管路与所述进液管路连接。

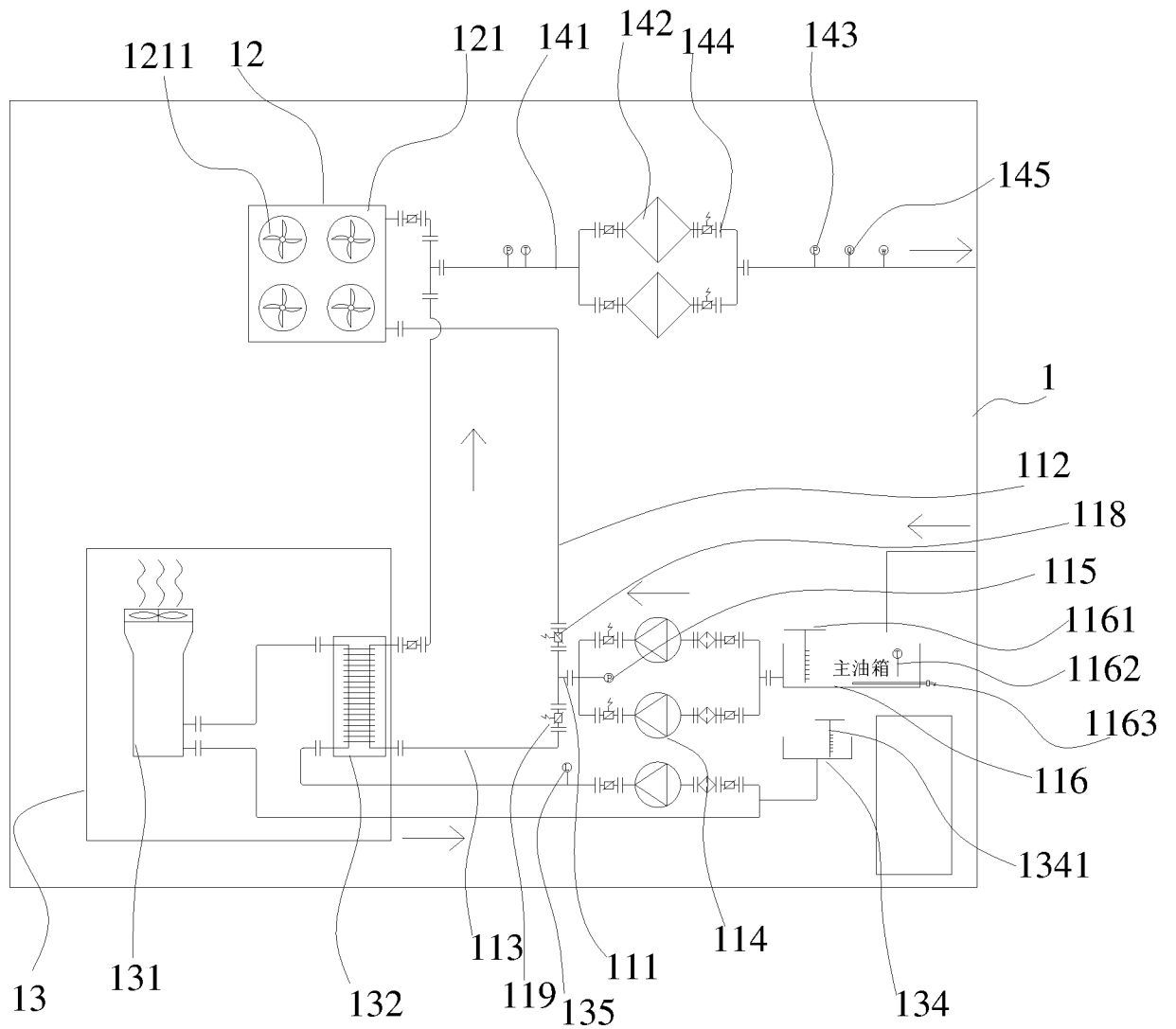


图 1

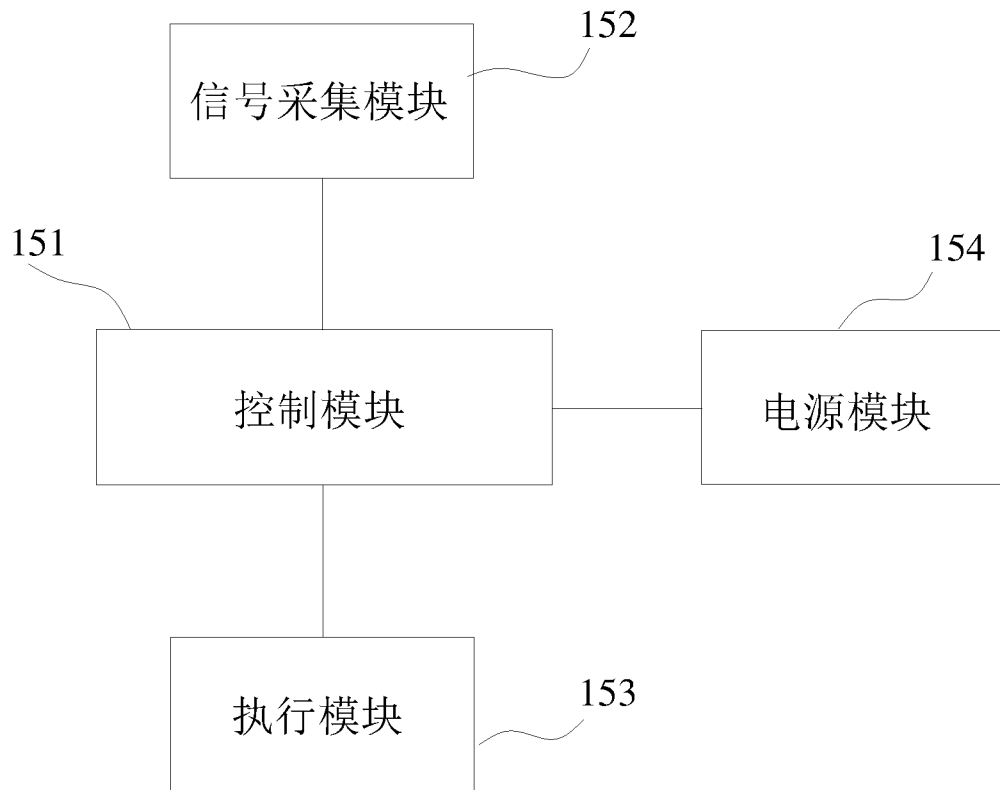


图 2

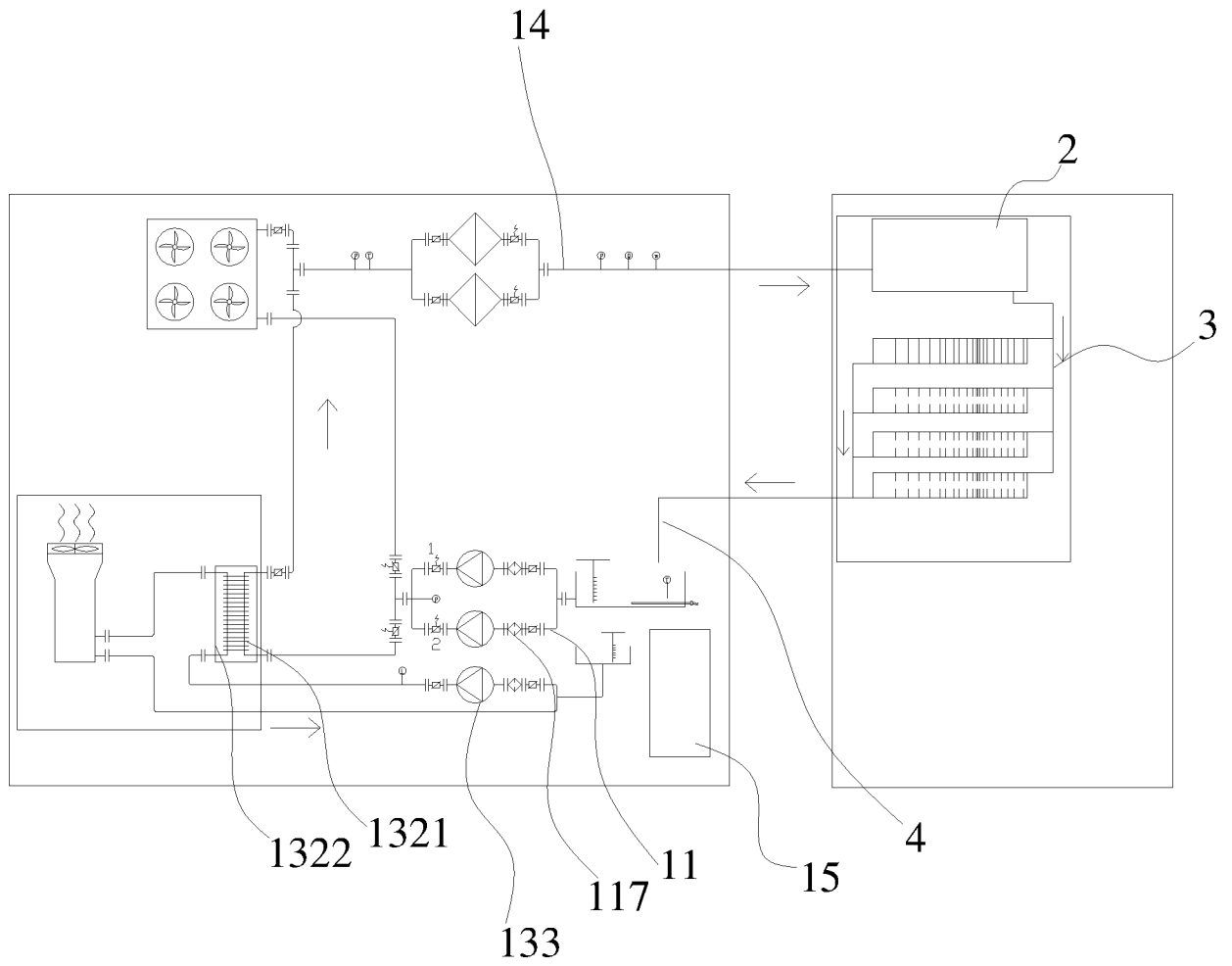


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/111718

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20 (2006.01) i; G05D 27/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K; G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 冷却, 散热, 风冷, 风扇, 水冷, 液冷, 支路, 控制, 信号, 温度, cooling, heat, dissipation, wind, fan, water, liquid, pass, branch, control, signal, temperature

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 207216463 U (GUANGDONG HEYI NEW MATERIAL RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 10 April 2018 (10.04.2018), claims 1-10	1-10
Y	CN 204007265 U (SOUTH AIR INTERNATIONAL CO., LTD.) 10 December 2014 (10.12.2014), description, paragraphs [0017]-[0021], and figures 1 and 2	1-10
Y	CN 201970396 U (HENAN HAIHUANG YIMIN XUANYAO CEMENT CO., LTD.) 14 September 2011 (14.09.2011), description, paragraphs [0013]-[0015], and figures 1 and 2	1-10
A	CN 106900166 A (GUANGDONG SHENLING ENVIRONMENTAL SYSTEMS CO., LTD.) 27 June 2017 (27.06.2017), entire document	1-10
A	CN 101835367 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 15 September 2010 (15.09.2010), entire document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search

10 May 2018

Date of mailing of the international search report

22 May 2018

Name and mailing address of the ISA
 State Intellectual Property Office of the P. R. China
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
 Haidian District, Beijing 100088, China
 Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer

PAN, Xiaoming

Telephone No. (86-10) 53961267

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/111718

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 202168321 U (BEIJING AVC TECHNOLOGY RESEARCH DEVELOPMENT CENTER CO., LTD.) 14 March 2012 (14.03.2012), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/111718

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 207216463 U	10 April 2018	None	
CN 204007265 U	10 December 2014	None	
CN 201970396 U	14 September 2011	None	
CN 106900166 A	27 June 2017	None	
CN 101835367 A	15 September 2010	CN 101835367 B	25 April 2012
CN 202168321 U	14 March 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/111718

<p>A. 主题的分类</p> <p>H05K 7/20(2006.01)i; G05D 27/02(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H05K; G05D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 冷却, 散热, 风冷, 风扇, 水冷, 液冷, 支路, 控制, 信号, 温度, cooling, heat, dissipation, wind, fan, water, liquid, pass, branch, control, signal, temperature</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>CN 207216463 U (广东合一新材料研究院有限公司) 2018年 4月 10日 (2018 - 04 - 10) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 204007265 U (南方英特空调有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第17-21段, 图1-2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201970396 U (河南省海皇益民旋窑水泥有限公司) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 说明书第13-15段, 图1-2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106900166 A (广东申菱环境系统股份有限公司) 2017年 6月 27日 (2017 - 06 - 27) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101835367 A (电子科技大学) 2010年 9月 15日 (2010 - 09 - 15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 202168321 U (北京奇宏科技研发中心有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	E	CN 207216463 U (广东合一新材料研究院有限公司) 2018年 4月 10日 (2018 - 04 - 10) 权利要求1-10	1-10	Y	CN 204007265 U (南方英特空调有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第17-21段, 图1-2	1-10	Y	CN 201970396 U (河南省海皇益民旋窑水泥有限公司) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 说明书第13-15段, 图1-2	1-10	A	CN 106900166 A (广东申菱环境系统股份有限公司) 2017年 6月 27日 (2017 - 06 - 27) 全文	1-10	A	CN 101835367 A (电子科技大学) 2010年 9月 15日 (2010 - 09 - 15) 全文	1-10	A	CN 202168321 U (北京奇宏科技研发中心有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
E	CN 207216463 U (广东合一新材料研究院有限公司) 2018年 4月 10日 (2018 - 04 - 10) 权利要求1-10	1-10																					
Y	CN 204007265 U (南方英特空调有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第17-21段, 图1-2	1-10																					
Y	CN 201970396 U (河南省海皇益民旋窑水泥有限公司) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 说明书第13-15段, 图1-2	1-10																					
A	CN 106900166 A (广东申菱环境系统股份有限公司) 2017年 6月 27日 (2017 - 06 - 27) 全文	1-10																					
A	CN 101835367 A (电子科技大学) 2010年 9月 15日 (2010 - 09 - 15) 全文	1-10																					
A	CN 202168321 U (北京奇宏科技研发中心有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文	1-10																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 5月 10日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 5月 22日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>潘小明</p> <p>电话号码 86-(10)-53961267</p>																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/111718

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	207216463	U	2018年 4月 10日	无	
CN	204007265	U	2014年 12月 10日	无	
CN	201970396	U	2011年 9月 14日	无	
CN	106900166	A	2017年 6月 27日	无	
CN	101835367	A	2010年 9月 15日	CN 101835367	B 2012年 4月 25日
CN	202168321	U	2012年 3月 14日	无	