

(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
2023 年 6 月 8 日 (08.06.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/098565 A1

(51) 国际专利分类号:
F25D 23/12 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/134080

(22) 国际申请日: 2022 年 11 月 24 日 (24.11.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111468132.3 2021 年 12 月 3 日 (03.12.2021) CN

(71) 申请人: 青岛海尔电冰箱有限公司 (**QINGDAO HAIER REFRIGERATOR CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。海尔智家股份有限公司 (**HAIER SMART HOME CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人: 苗建林 (**MIAO, Jianlin**); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。王睿龙 (**WANG, Ruilong**); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业

园, Shandong 266101 (CN)。姬立胜 (**Ji, Lisheng**); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: 北京智汇东方知识产权代理事务所 (普通合伙) (**WISEAST INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区上地十街 1 号院 1 号楼 6 层 609, Beijing 100085 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚

(54) **Title:** REFRIGERATOR AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 冰箱及其控制方法

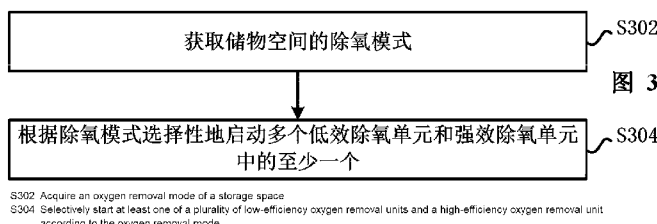


图 3

(57) **Abstract:** A refrigerator and a control method therefor. The refrigerator comprises a plurality of low-efficiency oxygen removal units, which are connected in series, and a high-efficiency oxygen removal unit, which is connected in parallel to the plurality of low-efficiency oxygen removal units, and the low-efficiency oxygen removal units and the high-efficiency oxygen removal unit are respectively used for consuming oxygen in a storage space of the refrigerator by means of an electrochemical reaction under the action of an electrolytic voltage. The control method comprises: acquiring an oxygen removal mode of a storage space; and selectively starting at least one of a plurality of low-efficiency oxygen removal units and a high-efficiency oxygen removal unit according to the oxygen removal mode. By means of the method, a refrigerator can perform oxygen removal according to an actual oxygen removal requirement of a storage space, which is conducive to improving the flexibility of an oxygen removal process of the refrigerator.

(57) **摘要:** 一种冰箱及其控制方法, 所述冰箱包括串联的多个低效除氧单元以及与所述多个低效除氧单元并联的强效除氧单元, 分别用于在电解电压的作用下通过电化学反应消耗所述冰箱的储物空间的氧气, 并且所述控制方法包括: 获取所述储物空间的除氧模式; 根据所述除氧模式选择性地启动多个所述低效除氧单元和所述强效除氧单元中的至少一个。使用上述方法, 冰箱可根据储物空间的实际除氧需求进行除氧, 这有利于提高冰箱除氧过程的灵活性。

(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, ME, 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：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

冰箱及其控制方法

技术领域

本发明涉及保鲜技术，特别是涉及冰箱及其控制方法。

5

背景技术

随着科技的进步和人们生活水平的不断提高，用户对冰箱保鲜性能的要求越来越高。

发明人认识到，虽然冰箱可利用电解除氧装置的电化学反应来消耗储物空间的氧气，但是电解除氧装置的电化学元件往往是在固定的电解电压下进行电化学反应，这导致电化学反应速率较为单一，且难以调控，不能根据储物空间的实际除氧需求调节电解除氧装置的除氧速率。

本背景技术所公开的上述信息仅仅用于增加对本申请背景技术的理解，因此，其可能包括不构成本领域普通技术人员已知的现有技术。

15

发明内容

本发明的一个目的是要克服现有技术中的至少一个技术缺陷，提供一种冰箱及其控制方法。

本发明的一个进一步的目的是要使冰箱的除氧速率多元化，提高冰箱除氧过程的灵活性。

本发明的又一个进一步的目的是要简化冰箱的控制逻辑。

本发明的另一个进一步的目的是要及时地调整冰箱的除氧策略，保证除氧效果。

特别地，根据本发明的一方面，提供了一种冰箱的控制方法，冰箱包括串联的多个低效除氧单元以及与多个低效除氧单元并联的强效除氧单元，分别用于在电解电压的作用下通过电化学反应消耗冰箱的储物空间的氧气，并且控制方法包括：获取储物空间的除氧模式；根据除氧模式选择性地启动多个低效除氧单元和强效除氧单元中的至少一个。

可选地，根据除氧模式选择性地启动多个低效除氧单元和强效除氧单元中的至少一个的步骤包括：获取与除氧模式相对应的组合规则；按照组合规则启动强效除氧单元和多个低效除氧单元中的至少一个。

可选地，储物空间的除氧模式包括强效模式、中效模式和低效模式；且

组合规则规定有与对应除氧模式相适配的低效除氧单元的启动数量和强效除氧单元的启动数量。

可选地，在按照组合规则启动强效除氧单元和多个低效除氧单元中的至少一个的步骤之后，还包括：检测强效除氧单元和每一低效除氧单元的衰减程度；根据衰减程度调整与每一除氧模式相对应的组合规则。

可选地，检测强效除氧单元和每一低效除氧单元的衰减程度的步骤包括：分别获取强效除氧单元和每一低效除氧单元进行电化学反应时的实际电参数；根据各自的实际电参数分别确定强效除氧单元和每一低效除氧单元的衰减程度。

可选地，根据各自的实际电参数分别确定强效除氧单元和每一低效除氧单元的衰减程度的步骤包括：分别获取未衰减的强效除氧单元和未衰减的低效除氧单元的标准电参数；分别根据各自的实际电参数和各自的标准电参数确定强效除氧单元和每一低效除氧单元的衰减程度。

可选地，根据衰减程度调整与每一除氧模式相对应的组合规则的步骤包括：获取与每一组合规则相对应的预设除氧速率；根据强效除氧单元和每一低效除氧单元的衰减程度分别计算强效除氧单元和每一低效除氧单元的实际除氧速率；按照实际除氧速率对强效除氧单元和多个低效除氧单元进行匹配组合，得到调整后的组合规则，且使调整后的每一组合规则相对应的实际除氧速率分别达到对应预设除氧速率。

可选地，在检测强效除氧单元和每一低效除氧单元的衰减程度的步骤之后，还包括：判断强效除氧单元或者低效除氧单元是否达到老化程度；若是，则输出提示信号，以提示用户进行更换或维修。

可选地，获取储物空间的除氧模式的步骤包括：获取储物空间的氧气浓度；根据氧气浓度确定储物空间的除氧模式。

根据本发明的另一方面，还提供了一种冰箱，其包括：串联的多个低效除氧单元以及与多个低效除氧单元并联的强效除氧单元，分别用于在电解电压的作用下通过电化学反应消耗冰箱的储物空间的氧气，并且冰箱还包括：处理器和存储器，存储器内存储有机器可执行程序，机器可执行程序被处理器执行时，用于实现根据上述任一项的控制方法。

本发明的冰箱及其控制方法，由于强效除氧单元与多个低效除氧单元并联设置，强效除氧单元和低效除氧单元可通过组合形成多种启动方案，使冰

箱的除氧速率多元化，因此，通过根据除氧模式选择性地启动多个低效除氧单元和强效除氧单元中的至少一个来消耗储物空间的氧气，可使冰箱根据储物空间的实际除氧需求进行除氧，这有利于提高冰箱除氧过程的灵活性。

进一步地，本发明的冰箱及其控制方法，通过预设组合规则，并在确定出除氧模式的情况下，按照与除氧模式相对应的组合规则启动除氧单元，可以简化冰箱的控制逻辑，提高控制效率。

更进一步地，本发明的冰箱及其控制方法，由于强效除氧单元和低效除氧单元不可避免地会发生性能衰减，通过检测强效除氧单元和每一低效除氧单元的衰减程度，并根据衰减程度调整与每一除氧模式相对应的组合规则，可使冰箱及时地调整除氧策略，保证除氧效果，提升了冰箱的智慧化程度。

根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述，本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解，这些附图未必是按比例绘制的。附图中：

图 1 是根据本发明一个实施例的冰箱的示意性框图；

图 2 是根据本发明一个实施例的冰箱的电解除氧装置的示意性结构图；

图 3 是根据本发明一个实施例的冰箱的控制方法的示意图；

图 4 是根据本发明一个实施例的冰箱的控制流程图。

具体实施方式

图 1 是根据本发明一个实施例的冰箱 1 的示意性框图。冰箱 1 一般性地可包括电解除氧装置 10、处理器 810 和存储器 820，还可以进一步地包括箱体，用于安装电解除氧装置 10、处理器 810 和存储器 820。

箱体的内部形成有储物空间。储物空间的数量可根据实际需要设置为一个或多个。

图 2 是根据本发明一个实施例的冰箱 1 的电解除氧装置 10 的示意性结构图。

电解除氧装置 10 包括多个除氧单元，即，强效除氧单元 110 和多个低

效除氧单元 120，分别用于在电解电压的作用下通过电化学反应消耗冰箱 1 的储物空间的氧气。多个低效除氧单元 120 串联设置，强效除氧单元 110 与串联的多个低效除氧单元 120 并联设置。

在强效除氧单元 110 和多个低效除氧单元 120 均接通电解电压的情况下，强效除氧单元 110 的电化学反应速率高于任一低效除氧单元 120 的电化学反应速率，且高于全部低效除氧单元 120 的电化学反应速率之和，或者可以大致等于全部低效除氧单元 120 的电化学反应速率之和。在一些实施例中，强效除氧单元 110 和低效除氧单元 120 的构造和性能参数可以设置为相同。

利用串并联混合的强效除氧单元 110 和低效除氧单元 120 形成电解除氧装置，可使电解除氧装置整体的电化学反应速率具有多个不同的值。

强效除氧单元 110 的数量为一个。在一些可选的实施例中，强效除氧单元 110 的数量也可以变换为多个，且相互并联设置，这可以提高强效除氧单元 110 的可替代性，也可使低效除氧单元 120 和强效除氧单元 110 之间通过组合得到多种不同的除氧效率。以下实施例将以强效除氧单元 110 的数量为一个的情况进行示例。

多个除氧单元既可以专门为一个储物空间除氧，也可以同时为多个储物空间除氧，只要保证除氧单元与待除氧的储物空间气流连通即可。气流连通是指，储物空间内的空气可以流动至除氧单元，例如流动至除氧单元的阴极板上，使得阴极板以空气中的氧气作为反应物进行电化学反应，从而起到除氧的作用。以下实施例将以多个除氧单元专门为一个储物空间进行除氧的情况进行示意，本领域技术人员应当易于根据下述实施例进行拓展，因此不再针对其他情况进行示例。

除氧单元一般性地可包括阳极板和阴极板。阴极板用于在电解电压的作用下通过电化学反应消耗氧气。阳极板用于在电解电压的作用下通过电化学反应向阴极板提供反应物（例如，电子）且生成气体。在通电情况下，例如，空气中的氧气可以在阴极板处发生还原反应，即： $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ 。阴极板产生的 OH^- 可以在阳极板处发生氧化反应，并生成氧气，即： $4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 4e^-$ 。

阴极板具有阴极接线端子。阳极板具有阳极接线端子。相邻低效除氧单元 120 的阴极接线端子与阳极接线端子相连，这可使多个低效除氧单元 120 依次串联连接。位于端部的低效除氧单元 120 的阴极接线端子、以及强效除

氧单元 110 的阴极接线端子分别与供电电源的负极相连，位于端部的低效除氧单元 120 的阳极接线端子、以及强效除氧单元 110 的阳极接线端子分别与供电电源的正极相连，从而使强效除氧单元 110 与多个低效除氧单元 120 并联设置。

5 处理器 810 和存储器 820 用于形成冰箱 1 的控制装置，该控制装置可以为冰箱 1 的主控板。存储器 820 内存储有机器可执行程序 821，机器可执行程序 821 被处理器 810 执行时用于实现以下任一实施例的冰箱 1 的控制方法。处理器 810 可以是一个中央处理单元(CPU)，或者为数字处理单元 (DSP) 等等。存储器 820 用于存储处理器 810 执行的程序。存储器 820 可以是能够
10 用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何介质，但不限于此。存储器 820 也可以是各种存储器 820 的组合。由于机器可执行程序 821 被处理器 810 执行时实现下述方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

图 3 是根据本发明一个实施例的冰箱 1 的控制方法的示意图。该控制方法
15 法一般性地可包括如下步骤：

步骤 S302，获取储物空间的除氧模式。冰箱 1 可以针对储物空间预先设定多个除氧模式，每个除氧模式可以分别对应有各自的除氧速率，使冰箱 1 的除氧速率具有多样化的选择。

步骤 S304，根据除氧模式选择性地启动多个低效除氧单元 120 和强效
20 除氧单元 110 中的至少一个。即，根据除氧模式选择需要启动的除氧单元，并利用这些启动的除氧单元在电解电压的作用下进行电化学反应以消耗储物空间的氧气。

本实施例的控制方法，由于强效除氧单元 110 与多个低效除氧单元 120 并联设置，强效除氧单元 110 和低效除氧单元 120 可通过组合形成多种启动
25 方案，使冰箱 1 的除氧速率多元化，因此，通过根据除氧模式选择性地启动多个低效除氧单元 120 和强效除氧单元 110 中的至少一个来消耗储物空间的氧气，可使冰箱 1 根据储物空间的实际除氧需求进行除氧，这有利于提高冰箱 1 除氧过程的灵活性。

在一些可选的实施例中，根据除氧模式选择性地启动多个低效除氧单元
30 120 和强效除氧单元 110 中的至少一个的步骤包括：获取与除氧模式相对应的组合规则，按照组合规则启动强效除氧单元 110 和多个低效除氧单元 120

中的至少一个。

也就是说，每个除氧模式分别设置有各自对应的组合规则，组合规则中规定了在该除氧模式下需要启动的强效除氧单元 110 和低效除氧单元 120。

使用上述方法，通过预设组合规则，并在确定出除氧模式的情况下，按照与除氧模式相对应的组合规则启动除氧单元，可以简化冰箱 1 的控制逻辑，提高控制效率。

本实施例中，储物空间的除氧模式包括强效模式、中效模式和低效模式。顾名思义，强效模式是指除氧效果最强的模式，其除氧速率最高，中效模式是指除氧效果中等的模式，其除氧速率中等，低效模式是指除氧效果最低的模式，其除氧效率最低。

组合规则规定有与对应除氧模式相适配的低效除氧单元 120 的启动数量和强效除氧单元 110 的启动数量。在一些实施例中，每个除氧单元还分别预设各自的编号，组合规则还可以规定有与对应除氧模式相适配的需要启动的低效除氧单元 120 的编号和需要启动的强效除氧单元 110 的编号。

例如，当储物空间的除氧模式为强效模式时，可以选择启动全部低效除氧单元 120 和强效除氧单元 110，当储物空间的除氧模式为中效模式时，可以选择启动强效除氧单元 110，当储物空间的除氧模式为低效模式时，可以选择启动全部低效除氧单元 120。

在一些可选的实施例中，在按照组合规则启动强效除氧单元 110 和多个低效除氧单元 120 中的至少一个的步骤之后，还包括：检测强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的衰减程度，根据衰减程度调整与每一除氧模式相对应的组合规则。

由于强效除氧单元 110 和低效除氧单元 120 不可避免地会发生性能衰减，通过检测强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的衰减程度，并根据衰减程度调整与每一除氧模式相对应的组合规则，可使冰箱 1 及时地调整除氧策略，保证除氧效果，提升了冰箱 1 的智慧化程度。

除氧单元的衰减程度是相对于未发生性能衰减的除氧单元而言的，例如，可以按照电化学反应速率的衰减程度来衡量对应除氧单元的衰减程度。当除氧单元的电化学反应速率衰减为未发生性能衰减时的电化学反应速率的一半时，该除氧单元的衰减程度为 50%。

在一些可选的实施例中，检测强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元

120 的衰减程度的步骤包括：分别获取强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 进行电化学反应时的实际电参数，根据各自的实际电参数分别确定强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的衰减程度。

例如，在上述步骤 S304 之后，且在启动的低效除氧单元 120 和强效除氧单元 110 停止进行电化学反应后，通过获取低效除氧单元 120 和强效除氧单元 110 的运行记录，可以得到强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 进行电化学反应时的实际电参数。

在一些实施例中，在上述步骤 S304 之后，且在启动的低效除氧单元 120 和强效除氧单元 110 正在进行电化学反应时，也可以同时检测并获取强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的实际电参数。

除氧单元进行电化学反应的实际电参数可以指进行电化学反应时的实际电解电压或者实际工作电阻或者实际工作电流。由于进行电化学反应时的除氧单元相当于电学元件，因此，根据实际电参数来确定除氧单元的衰减程度，方法简便，计算结果准确可靠。

例如，每一低效除氧单元 120 的两端可以并联设置一电压检测器 610，用于检测低效除氧单元 120 进行电化学反应时的实际电解电压，并可将低效除氧单元 120 的实际电解电压作为其实际电参数；强效除氧单元 110 可以串联设置有一电流检测器 620，用于检测其进行电化学反应时的实际工作电流，并可将强效除氧单元 110 的实际工作电流作为其实际电参数。

根据各自的实际电参数分别确定强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的衰减程度的步骤包括：分别获取未衰减的强效除氧单元 110 和未衰减的低效除氧单元 120 的标准电参数，分别根据各自的实际电参数和各自的标准电参数确定强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的衰减程度。本实施例中，未衰减的除氧单元可以指全新的除氧单元，或者可以指服役时长小于预设时长阈值的除氧单元，通过对未衰减的除氧单元进行电化学反应时的电参数进行检测，得到标准电参数。例如，强效除氧单元 110 的标准电参数可以为标准工作电流，低效除氧单元 120 的标准电参数可以为标准电解电压。

在分别根据各自的实际电参数和各自的标准电参数确定强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的衰减程度的步骤中，例如，当确定强效除氧单元 110 的衰减程度时，可将强效除氧单元 110 的实际工作电流与标准工作电流之间的比值作为其衰减程度，当确定低效除氧单元 120 的衰减程度时，

可将低效除氧单元 120 的实际电解电压与标准电解电压之间的比值作为其衰减程度。

使用上述方法，通过预设标准电参数，并利用标准电参数与实际电参数计算除氧单元的衰减程度，可以有针对性地得到每个除氧单元的衰减程度，
5 为合理调整组合规则提供数据支持。

在一些可选的实施例，根据衰减程度调整与每一除氧模式相对应的组合规则的步骤包括：获取与每一组合规则相对应的预设除氧速率，根据强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的衰减程度分别计算强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的实际除氧速率，按照实际除氧速率对强效除
10 氧单元 110 和多个低效除氧单元 120 进行匹配组合，得到调整后的组合规则，且使调整后的每一组合规则相对应的实际除氧速率分别达到对应预设除氧速率。

除氧单元的除氧速率亦即电化学反应速率，也为储物空间的氧气消耗速率。每一组合规则对应的预设除氧速率根据未衰减的除氧单元的标准除氧速率进行确定。通过在设定时间段内对未衰减除氧单元进行电化学反应过程的
15 储物空间氧气浓度进行测定，可以得到标准除氧速率。实际除氧速率根据衰减程度进行确定，例如，当除氧单元的衰减程度为 50% 时，其实际除氧速率对应衰减为标准除氧速率的 50%。

在按照实际除氧速率对强效除氧单元 110 和多个低效除氧单元 120 进行
20 匹配组合的过程中，例如，当强效除氧单元 110 和全部低效除氧单元 120 的实际除氧速率均衰减 50% 时，若与中效模式相对应的原始的组合规则为 1 个强效除氧单元 110 加 0 个低效除氧单元 120（即，仅启动强效除氧单元 110），则调整后的组合规则可以为 1 个强效除氧单元 110 加全部低效除氧单元 120（即，启动强效除氧单元 110 和全部低效除氧单元 120）。

按照实际除氧速率对组合规则进行调整，且使调整后的每一组合规则的实际除氧速率分别达到对应的预设除氧速率，可以保证组合规则的调整过程
25 达到良好的效果，使组合规则始终与除氧模式相对应。

在一些可选的实施例，在检测强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的衰减程度的步骤之后，控制方法还可以包括：判断强效除氧单元 110
30 或者低效除氧单元 120 是否达到老化程度，若是，则输出提示信号，以提示用户进行更换或维修。例如，当除氧单元的衰减程度达到 80%~90% 时，即

可判定除氧单元达到老化程度，此时，通过输出提示信号，可以提示用户尽快地采取补救措施，以保证利用多个除氧单元能够匹配出与各个除氧模式相对应的组合规则。上述步骤可以在根据衰减程度调整与每一除氧模式相对应的组合规则之前执行。

5 在一些可选的实施例中，获取储物空间的除氧模式的步骤包括：获取储物空间的氧气浓度，根据氧气浓度确定储物空间的除氧模式。例如，可以采用氧气浓度传感器检测储物空间的氧气浓度，在氧气浓度处于较高水平时，可以选择强效模式，在氧气浓度处于中等水平时，可以选择中效模式，在氧气浓度处于较低水平时，可以选择低效模式。

10 在另一些可选的实施例中，还可以根据储物空间的开放时长来确定除氧模式，这可以省略布置氧气浓度传感器。储物空间的开放时长能够间接地反映出储物空间氧气浓度的高低，在一定时长范围内，储物空间的氧气浓度随开放时长的缩短而降低。

15 在一些可选的实施例中，每一除氧单元分别对应设置有单元开关元件 520，用于受控地开闭，从而使除氧单元断电或者接通电解电压。每一低效除氧单元 120 还对应设置有替代元件 512，设置在与对应低效除氧单元 120 并联的调整支路 510 上，且调整支路 510 上还设置有调整开关元件 511，用于受控地开闭，从而使替代元件 512 断电或者接入电路。

20 在一些进一步的实施例中，若某一低效除氧单元 120 达到老化程度，可以断开与该低效除氧单元 120 对应的单元开关元件 520，且闭合与该低效除氧单元 120 对应的调整开关元件 511，使得替代元件 512 代替该低效除氧单元 120 接入电路。

25 使用上述方法，冰箱 1 可以自动地针对老化的低效除氧单元 120 可能导致的关联性性能衰减进行补救，减少或避免其他低效除氧单元 120 的性能急剧衰减，有利于提高多个低效除氧单元 120 的有效工作寿命，提升冰箱 1 的智慧化程度。

在一些可选的实施例中，替代元件 512 为电阻，其阻值根据对应低效除氧单元 120 处于未衰减状态时的平均阻值进行设置。

30 图 4 是根据本发明一个实施例的冰箱 1 的控制流程图。该控制流程一般性地可包括如下步骤：

步骤 S402，获取储物空间的氧气浓度。

步骤 S404, 根据氧气浓度确定储物空间的除氧模式。储物空间的除氧模式包括强效模式、中效模式和低效模式。

步骤 S406, 获取与除氧模式相对应的组合规则。组合规则规定有与对应除氧模式相适配的低效除氧单元 120 的启动数量和强效除氧单元 110 的启动数量。

步骤 S408, 按照组合规则启动强效除氧单元 110 和多个低效除氧单元 120 中的至少一个。

步骤 S410, 分别获取强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 进行电化学反应时的实际电参数。

10 步骤 S412, 分别获取未衰减的强效除氧单元 110 和未衰减的低效除氧单元 120 的标准电参数。

步骤 S414, 分别根据各自的实际电参数和各自的标准电参数确定强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的衰减程度。

15 步骤 S416, 判断强效除氧单元 110 或者低效除氧单元 120 是否达到老化程度, 若是, 则执行步骤 S424, 若否, 则执行步骤 S418。

步骤 S418, 获取与每一组合规则相对应的预设除氧速率。

步骤 S420, 根据强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的衰减程度分别计算强效除氧单元 110 和每一低效除氧单元 120 的实际除氧速率。

20 步骤 S422, 按照实际除氧速率对强效除氧单元 110 和多个低效除氧单元 120 进行匹配组合, 得到调整后的组合规则, 且使调整后的每一组合规则相对应的实际除氧速率分别达到对应预设除氧速率。

步骤 S424, 输出提示信号, 以提示用户进行更换或维修。

25 本发明的冰箱 1 及其控制方法, 由于强效除氧单元 110 与多个低效除氧单元 120 并联设置, 强效除氧单元 110 和低效除氧单元 120 可通过组合形成多种启动方案, 使冰箱 1 的除氧速率多元化, 因此, 通过根据除氧模式选择性地启动多个低效除氧单元 120 和强效除氧单元 110 中的至少一个来消耗储物空间的氧气, 可使冰箱 1 根据储物空间的实际除氧需求进行除氧, 这有利于提高冰箱 1 除氧过程的灵活性。

30 至此, 本领域技术人员应认识到, 虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例, 但是, 在不脱离本发明精神和范围的情况下, 仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或

修改。因此，本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

权 利 要 求

1. 一种冰箱的控制方法,所述冰箱包括串联的多个低效除氧单元以及与所述多个低效除氧单元并联的强效除氧单元,分别用于在电解电压的作用下通过电化学反应消耗所述冰箱的储物空间的氧气,并且所述控制方法包括:
5 获取所述储物空间的除氧模式;
根据所述除氧模式选择性地启动多个所述低效除氧单元和所述强效除氧单元中的至少一个。
- 10 2. 根据权利要求1所述的控制方法,其中,
根据所述除氧模式选择性地启动多个所述低效除氧单元和所述强效除氧单元中的至少一个的步骤包括:
获取与所述除氧模式相对应的组合规则;
按照所述组合规则启动所述强效除氧单元和多个所述低效除氧单元中的
15 的至少一个。
3. 根据权利要求2所述的控制方法,其中,
所述储物空间的除氧模式包括强效模式、中效模式和低效模式;且
所述组合规则规定有与对应所述除氧模式相适配的所述低效除氧单元的启动数量和所述强效除氧单元的启动数量。
20 的启动数量和所述强效除氧单元的启动数量。
4. 根据权利要求2所述的控制方法,在按照所述组合规则启动所述强效除氧单元和多个所述低效除氧单元中的至少一个的步骤之后,还包括:
检测所述强效除氧单元和每一所述低效除氧单元的衰减程度;
25 根据所述衰减程度调整与每一所述除氧模式相对应的组合规则。
5. 根据权利要求4所述的控制方法,其中,
检测所述强效除氧单元和每一所述低效除氧单元的衰减程度的步骤包括:
30 分别获取所述强效除氧单元和每一所述低效除氧单元进行电化学反应时的实际电参数;
根据各自的所述实际电参数分别确定所述强效除氧单元和每一所述低效除氧单元的衰减程度。

6. 根据权利要求 5 所述的控制方法，其中，

根据各自的所述实际电参数分别确定所述强效除氧单元和每一所述低效除氧单元的衰减程度的步骤包括：

5 分别获取未衰减的所述强效除氧单元和未衰减的所述低效除氧单元的标准电参数；

分别根据各自的所述实际电参数和各自的所述标准电参数确定所述强效除氧单元和每一所述低效除氧单元的衰减程度。

10 7. 根据权利要求 4-6 中任一项所述的控制方法，其中，

根据所述衰减程度调整与每一所述除氧模式相对应的组合规则的步骤包括：

获取与每一所述组合规则相对应的预设除氧速率；

15 根据所述强效除氧单元和每一所述低效除氧单元的所述衰减程度分别计算所述强效除氧单元和每一所述低效除氧单元的实际除氧速率；

按照所述实际除氧速率对所述强效除氧单元和多个所述低效除氧单元进行匹配组合，得到调整后的组合规则，且使调整后的每一所述组合规则相对应的实际除氧速率分别达到对应所述预设除氧速率。

20 8. 根据权利要求 4-6 中任一项所述的控制方法，在检测所述强效除氧单元和每一所述低效除氧单元的衰减程度的步骤之后，还包括：

判断所述强效除氧单元或者所述低效除氧单元是否达到老化程度；

若是，则输出提示信号，以提示用户进行更换或维修。

25 9. 根据权利要求 1-6 中任一项所述的控制方法，其中，

获取所述储物空间的除氧模式的步骤包括：

获取所述储物空间的氧气浓度；

根据所述氧气浓度确定所述储物空间的除氧模式。

30 10. 一种冰箱，其包括：串联的多个低效除氧单元以及与所述多个低效除氧单元并联的强效除氧单元，分别用于在电解电压的作用下通过电化学反应消耗所述冰箱的储物空间的氧气，并且所述冰箱还包括：

处理器和存储器，所述存储器内存储有机器可执行程序，所述机器可执

行程序被所述处理器执行时，用于实现根据权利要求 1-9 中任一项所述的控制方法。

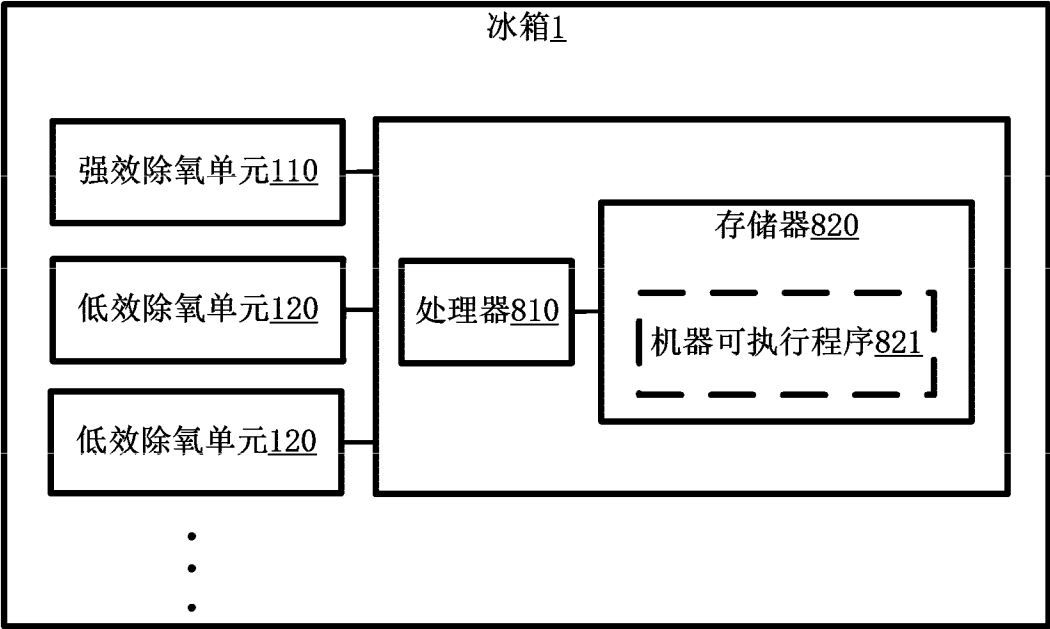


图 1

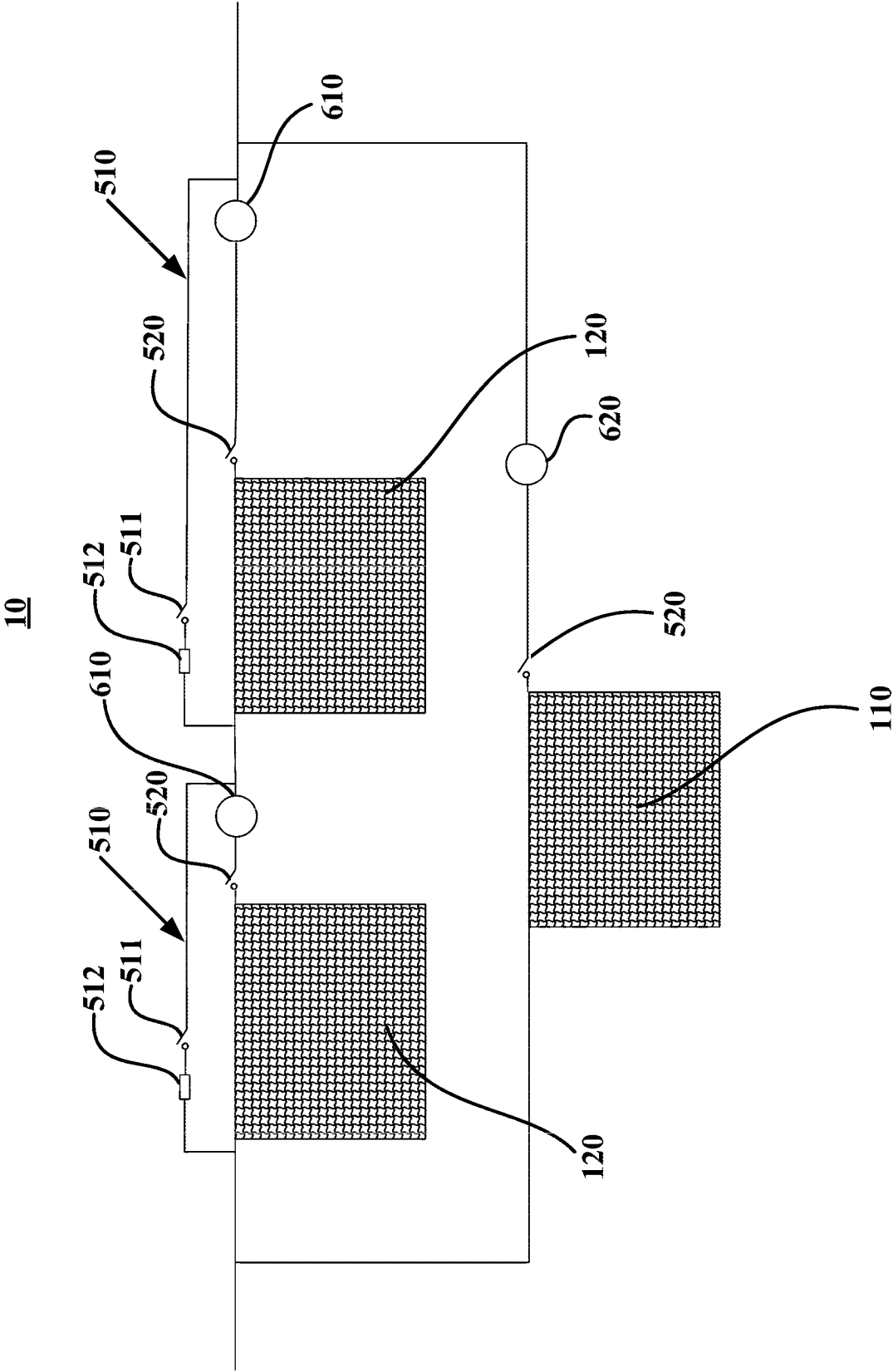


图 2

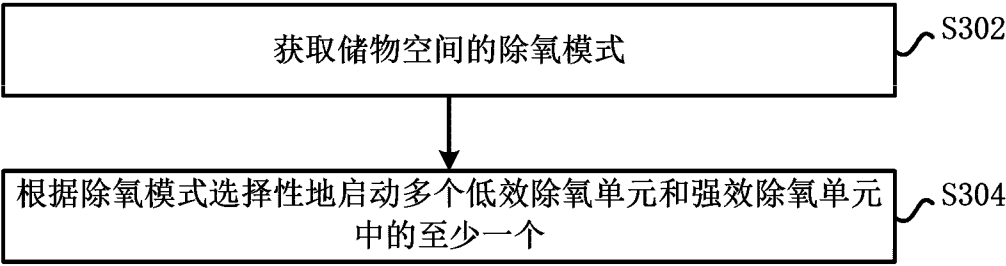


图 3

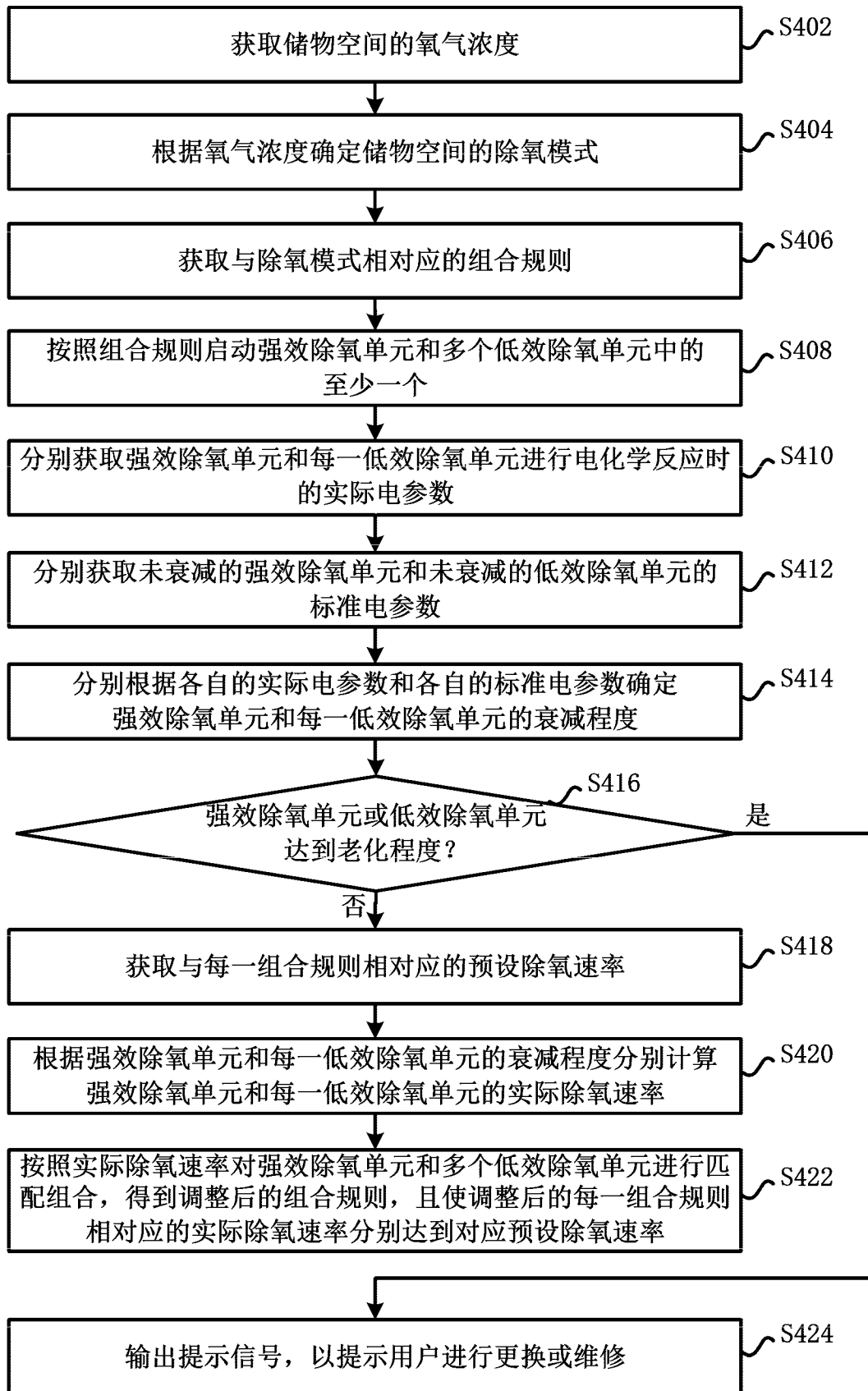


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/134080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25D 23/12(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)

F25D23/12; F25D23/00; F25D29/00; F25D11/00; F25D13/00; F25D17/00; B01D53/00

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 冰箱, 除氧, 电解, 并联, 低效, 强效, 模式, 选择; REFRIGERATOR, ELECTROLYTIC, OXYGEN, PARALLEL, STRENG+, LOW, MODE, PATTERN, SELECT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112747533 A (QINGDAO HAIER REFRIGERATOR CO., LTD. et al.) 04 May 2021 (2021-05-04) description, pages 3-7, and figures 1-6	1-10
A	CN 111480760 A (NINGBO FOTILE KITCHENWARE CO., LTD.) 04 August 2020 (2020-08-04) entire document	1-10
A	CN 113533643 A (CHINA DATANG CORPORATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. EAST CHINA ELECTRIC POWER TEST INSTITUTE et al.) 22 October 2021 (2021-10-22) entire document	1-10
A	CN 108168181 A (QINGDAO HAIER CO., LTD.) 15 June 2018 (2018-06-15) entire document	1-10
A	CN 112174090 A (HUNAN HENGGUANG TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 January 2021 (2021-01-05) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 2022

Date of mailing of the international search report

30 December 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/134080

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112747533	A	04 May 2021	None	
CN	111480760	A	04 August 2020	None	
CN	113533643	A	22 October 2021	None	
CN	108168181	A	15 June 2018	None	
CN	112174090	A	05 January 2021	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/134080

A. 主题的分类 F25D 23/12 (2006.01) i 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																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) F25D23/12; F25D23/00; F25D29/00; F25D11/00; F25D13/00; F25D17/00; B01D53/00 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 冰箱、除氧、电解、并联、低效、强效、模式、选择; REFRIGERATOR, ELECTROLYTIC, OXYGEN, PARALLEL, STRENG+, LOW, MODE, PATTERN, SELECT																				
C. 相关文件 <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>A</td> <td>CN 112747533 A (青岛海尔电冰箱有限公司 等) 2021年5月4日 (2021 - 05 - 04) 说明书第3-7页、图1-6</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111480760 A (宁波方太厨具有限公司) 2020年8月4日 (2020 - 08 - 04) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113533643 A (中国大唐集团科学技术研究院有限公司华东电力试验研究院 等) 2021年10月22日 (2021 - 10 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108168181 A (青岛海尔股份有限公司) 2018年6月15日 (2018 - 06 - 15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112174090 A (湖南恒光科技股份有限公司) 2021年1月5日 (2021 - 01 - 05) 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	A	CN 112747533 A (青岛海尔电冰箱有限公司 等) 2021年5月4日 (2021 - 05 - 04) 说明书第3-7页、图1-6	1-10	A	CN 111480760 A (宁波方太厨具有限公司) 2020年8月4日 (2020 - 08 - 04) 全文	1-10	A	CN 113533643 A (中国大唐集团科学技术研究院有限公司华东电力试验研究院 等) 2021年10月22日 (2021 - 10 - 22) 全文	1-10	A	CN 108168181 A (青岛海尔股份有限公司) 2018年6月15日 (2018 - 06 - 15) 全文	1-10	A	CN 112174090 A (湖南恒光科技股份有限公司) 2021年1月5日 (2021 - 01 - 05) 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																		
A	CN 112747533 A (青岛海尔电冰箱有限公司 等) 2021年5月4日 (2021 - 05 - 04) 说明书第3-7页、图1-6	1-10																		
A	CN 111480760 A (宁波方太厨具有限公司) 2020年8月4日 (2020 - 08 - 04) 全文	1-10																		
A	CN 113533643 A (中国大唐集团科学技术研究院有限公司华东电力试验研究院 等) 2021年10月22日 (2021 - 10 - 22) 全文	1-10																		
A	CN 108168181 A (青岛海尔股份有限公司) 2018年6月15日 (2018 - 06 - 15) 全文	1-10																		
A	CN 112174090 A (湖南恒光科技股份有限公司) 2021年1月5日 (2021 - 01 - 05) 全文	1-10																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 </td> <td> “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 “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 “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 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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	“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 “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 “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 “&” 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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	“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 “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 “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 “&” 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期 2022年12月18日		国际检索报告邮寄日期 2022年12月30日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 张旭东 电话号码 (86-10)62085026																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/134080

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	112747533	A	2021年5月4日	无	
CN	111480760	A	2020年8月4日	无	
CN	113533643	A	2021年10月22日	无	
CN	108168181	A	2018年6月15日	无	
CN	112174090	A	2021年1月5日	无	