

(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
2022年6月2日 (02.06.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/111299 A1

- (51) 国际专利分类号:
B01D 53/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/130152
- (22) 国际申请日: 2021年11月11日 (11.11.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011329624.X 2020年11月24日 (24.11.2020) CN
- (71) 申请人: 广东美的白色家电技术创新中心有限公司 (GUANGDONG MIDEA WHITE HOME APPLIANCE TECHNOLOGY INNOVATION CENTER CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇工业大道美的全球创新中心4栋, Guangdong 528311 (CN)。美的集团股份有限公司 (MIDEA GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。
- (72) 发明人: 业明坤 (YE, Mingkun); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇工业大道美的全球创新中心4栋, Guangdong 528311 (CN)。赵建湘 (ZHAO, Jianxiang); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇工业大道美的全球创新中心4栋, Guangdong 528311 (CN)。郑防震 (ZHENG, Fangzhen); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇工业大道美的全球创新中心4栋, Guangdong 528311 (CN)。杨伸其 (YANG, Shenqi); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇工业大道美的全球创新中心4栋, Guangdong 528311 (CN)。陈龙 (CHEN, Long); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇工业大道美的全球创新中心4栋, Guangdong 528311 (CN)。赵红艳 (ZHAO, Hongyan); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇工业大道美的全球创新中心4栋, Guangdong 528311 (CN)。

(54) Title: CIRCULATING OXYGEN DISCHARGE DEVICE, AND KITCHEN APPLIANCE

(54) 发明名称: 循环排氧装置和厨房电器

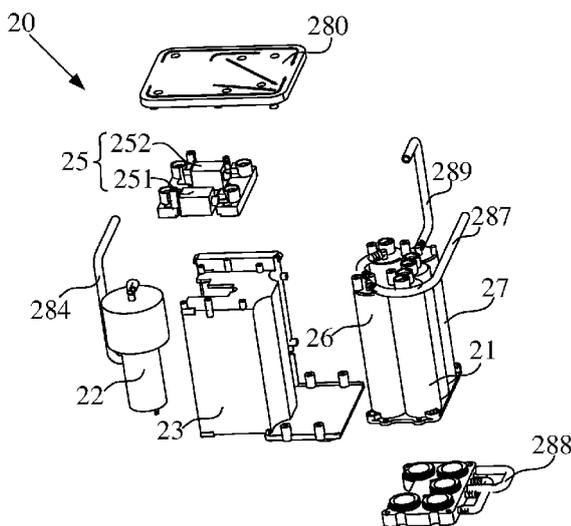


图 2

(57) Abstract: A circulating oxygen discharge device (20) and a kitchen appliance (1). The circulating oxygen discharge device (20) comprises an air pump (22) and an adsorption tower (21), wherein an air inlet of the air pump (22) is in communication with a fresh-keeping chamber (10); the adsorption tower (21) comprises an air inlet, an air outlet and an oxygen discharge port; the air inlet of the adsorption tower (21) is in communication with an air outlet of the air pump (22); the air outlet of the adsorption tower (21) is in communication with the fresh-keeping chamber (10); and the air pump (22) continuously operates during a period of circulation so as to continuously discharge oxygen out of the fresh-keeping chamber (10).



WO 2022/111299 A1

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (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, IT, 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, 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, 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:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种循环排氧装置 (20) 和厨房电器 (1)。该循环排氧装置 (20) 包括气泵 (22) 和吸附塔 (21), 气泵 (22) 的进气口连通于保鲜室 (10), 吸附塔 (21) 包括进气口、出气口和排氧口, 吸附塔 (21) 的进气口连通于气泵 (22) 的出气口, 吸附塔 (21) 的出气口连通于保鲜室 (10); 其中, 气泵 (22) 在循环时间内持续运作, 以对保鲜室 (10) 持续排氧。

循环排氧装置和厨房电器

【技术领域】

本申请涉及家电技术领域，特别涉及一种循环排氧装置和厨房电器。

5

【背景技术】

长途运输中、仓储中的果蔬保鲜中，减少氧气充氮保鲜一直以来在国内外都得于广泛运用。但是，在家电领域，由于技术的局限性，例如排氧效率低，未能具体有效运用。

10

【发明内容】

本申请提供一种循环排氧装置和厨房电器，以解决现有技术中冰箱内排氧效率低的技术问题。

为解决上述技术问题，本申请采用的一个技术方案是提供一种循环排氧装置，该循环排氧装置用于对保鲜室进行排氧，该循环排氧装置包括气泵和吸附塔：

气泵的进气口连通于保鲜室；

吸附塔包括进气口、出气口和排氧口，吸附塔的进气口连通于气泵的出气口，吸附塔的出气口连通于保鲜室；

其中，气泵在循环时间内持续运作，以对保鲜室持续排氧。

其中，循环排氧装置用于将排氧后的余气返还至保鲜室，且用于对保鲜室内的余气进行循环排氧，以降低保鲜室含氧量。

其中，循环排氧装置用于将保鲜室的空气进行排氧，并将排氧后的余气返还至保鲜室；接着从保鲜室抽取余气和空气的混合物，以对混合物进行排氧，并再将排氧后的余气返还至保鲜室，以待被循环排氧装置再次排氧，如此循环往复，以实现循环排氧装置在循环时间内对保鲜室进行持续排氧。

其中，气泵的进气口的进气流量为 3L/min~10L/min，排氧口的出气流量为 0.1L/min~0.5L/min。

其中，气泵的压力为 30KPa~100KPa。

其中，循环排氧装置包括至少两个缓冲罐，至少两个缓冲罐依次连通，至少两个缓冲罐中的第一个缓冲罐的进气口连通于吸附塔的出气口，最后一个缓

冲罐的出气口连通于保鲜室。

其中，循环排氧装置包括阀门组件，气泵的出气口通过阀门组件的进气通道连通于吸附塔的进气口，吸附塔的出气口通过阀门组件的出气通道连通于保鲜室。

5 其中，循环排氧装置包括储氧罐，吸附塔的排氧口连通于储氧罐。

其中，吸附塔、缓冲罐和储氧罐均为圆柱形，具有相同的高度，且并排设置于同一水平高度。

其中，吸附塔、缓冲罐和储氧罐的直径均为 20mm~40mm，高度均为 100mm~160mm；

10 吸附塔中设置有沸石分子筛颗粒，沸石分子筛颗粒的尺寸为 0.4mm~0.8mm。

其中，吸附塔、缓冲罐和储氧罐由一体式的罐塔和底板构成，罐塔包括构成吸附塔、缓冲罐和储氧罐的多个腔体、底板盖设于罐塔以密封多个腔体，并使多个腔体分别形成相互隔离的吸附塔、缓冲罐和储氧罐。

15 其中，吸附塔的进气口和出气口设置于吸附塔的顶端，排氧口设置于吸附塔的底端；缓冲罐的进气口和出气口均设置于缓冲罐的顶端；储氧罐的进气口设置于储氧罐的底端；

20 循环排氧装置包括气路板，设置于吸附塔、缓冲罐和储氧罐的顶端；气路板上形成有第一气路、第二气路和第三气路，第一气路连通吸附塔的出气口和阀门组件的出气通道，第二气路连通阀门组件的出气通道和第一缓冲罐；第三气路连通阀门组件的进气通道和吸附塔的进气口。

其中，循环排氧装置还包括控制设备，控制设备连接于阀门组件，

25 控制设备控制阀门组件进气通道开启，使气泵将保鲜室的空气加压传输至吸附塔，吸附塔过滤出空气中的氧气，由吸附塔的出气口排出，并吸附余气；控制设备控制阀门组件的进气通道关闭，使气泵停止向吸附塔加压传输空气，吸附塔释放余气，经由吸附塔的进气口及阀门组件的出气通道排至保鲜室。

其中，控制设备包括氧气检测器，用于检测保鲜室的含氧量，控制设备基于保鲜室的氧含量控制气泵和阀门组件的运行；和/或，

控制设备包括开合检测器，用于检测保鲜室的启闭情况，控制设备基于保鲜室的启闭情况控制气泵和阀门组件的运行。

30 其中，吸附塔包括两个，两个吸附塔分为第一吸附塔和第二吸附塔；阀门

组件对应每一第一吸附塔具有一第一进气通道和一第一出气通道，对应每一第二吸附塔具有一第二进气通道和一第二出气通道；交替控制阀门组件中第一进气通道开启和第二进气通道关闭，或者第一出气通道关闭和第二出气通道开启。

为解决上述技术问题，本申请采用的一个技术方案是提供一种厨房电器，
5 该厨房电器包括上述循环排氧装置，该循环排氧装置连通于厨房电器内的保鲜室；

保鲜室设置有单向阀，保鲜室外部的空气能够通过单向阀进入内部。

本申请的循环排氧装置包括气泵和吸附塔；循环排氧装置在循环时间内持续运作，对保鲜室内的气体进行持续排氧，以逐步降低保鲜室内气体的含氧量，
10 从而吸附塔无需一次性地从加压过的气体排除大量的氧，每次吸附塔可以将加压过的气体中较少量的氧排出，通过循环的多次排氧可以将保鲜室内的气体的含氧量降低到较低水平，使得气泵也可不将保鲜室的空气加压到较高压力值，进而本申请可以使用小型气泵，以降低控氧保鲜带来的噪音；并且通过循环排氧装置对设置有单向阀的保鲜室内的气体进行循环排氧，气泵每单位时间可以
15 只抽取相对较少的保鲜室内的气体，从而只需要通过单向阀补充少量的外界空气到保鲜室中，从而只会有少量的氧气补充进保鲜室内，对降低保鲜室内气体的含氧量不会造成较大影响，这样既可以保证保鲜室压力平衡，又可以高效地通过循环排氧将保鲜室内气体的含氧量降低至较低水平。

20 **【附图说明】**

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图，其中：

- 25 图1是本申请一实施例厨房电器的结构示意图；
图2是本申请一实施例循环排氧装置的分解示意图；
图3是本申请一实施例循环排氧装置中气泵的安装示意图；
图4是本申请一实施例循环排氧装置中气体流动示意图；
图5是本申请一实施例循环排氧装置中气路示意图；
30 图6是本申请一实施例循环排氧装置中气路板示意图；
图7是本申请另一实施例循环排氧装置的结构示意图。

【具体实施方式】

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，均属于本申请保护的范围。

需要说明，若本申请实施例中有涉及方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……），则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

另外，若本申请实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

请参阅图 1 所示，厨房电器 1 包括保鲜室 10 和循环排氧装置 20。循环排氧装置 20 对保鲜室 10 内的气体进行排氧并重新返还至保鲜室 10，通过循环排氧装置 20 对保鲜室 10 内的气体进行排氧，以降低保鲜室 10 内气体的氧含量，从而实现控氧保鲜。通过本申请的循环排氧装置 20 可以将保鲜室 10 内气体 70%~93%的氧排除。

其中，本申请的厨房电器 1 可以是冰箱、烤箱或果汁机等需要通过降低氧含量实现保鲜的家用电器。

例如，烤箱包括烘烤腔以及循环排氧装置 20，其中，可将烤箱的烘烤腔作为保鲜室 10，循环排氧装置 20 连通于烘烤腔，以通过循环排氧装置 20 将烘烤腔内气体的含氧量控制在较低水平，以在对果蔬进行烘烤时对果蔬进行保鲜，防止果蔬氧化变色。

又例如，果汁机包括榨汁腔以及循环排氧装置 20，其中，可将果汁机的榨汁腔作为保鲜室 10，循环排氧装置 20 连通于榨汁腔，以通过循环排氧装置 20 将榨汁腔内气体的含氧量控制在较低水平，以在对果蔬进行榨汁时对果蔬进行

保鲜，防止果蔬氧化导致果汁变色。优选地，循环排氧装置 20 可与榨汁腔顶端的开口相连通。另外，循环排氧装置 20 可在果汁机装料后和榨汁前对果汁机的榨汁腔内的气体进行排氧。

保鲜室 10 可以是非密闭空间。保鲜室 10 可通过单向阀连通于外界空气，其中，在循环排氧装置 20 从保鲜室 10 抽取气体导致保鲜室 10 气压低于保鲜室 10 外界的气压时，保鲜室 10 外的空气会通过单向阀进入保鲜室 10，以使保鲜室 10 保持常压，这样保鲜室 10 内外不会存在较大的压力差，使保鲜室 10 更容易打开，使得保鲜室 10 的外壁无需承受较大的压力，因此无需要求制作保鲜室 10 的外壁的材料具有较高的强度或采用复杂特殊的结构，降低了保鲜室 10 的制作成本；并且保鲜室 10 内的富氮气体不会通过单向阀向保鲜室 10 外流动，可以避免外界过多的氧进入保鲜室 10，以保证排氧效率。其中，单向阀是自动工作的，在从外界向保鲜室 10 流动的气体压力作用下，单向阀内的阀瓣打开；而气体反方向流动时，即气体从保鲜室 10 流到保鲜室 10 外时，由从保鲜室 10 向外界流动的气体的压力和阀瓣的自重合阀瓣作用于阀座，从而切断流动。

当然，在其他实施例中，保鲜室 10 可以是密闭空间，从而保鲜室 10 内空气不与大气相连通，进而可以通过去除保鲜室 10 内部的空气中的至少部分氧气且重新将去除氧气后的空气返还到保鲜室 10 内，可以使保鲜室 10 的含氧量降低，可以实现控氧保鲜；并可使保鲜室 10 内空气总含量降低，使保鲜室 10 内空气处于负压状态，实现负压保鲜，即可以实现控氧保鲜和负压保鲜的双重保鲜效果，从而实现更好的保鲜效果。

保鲜室 10 可以设置一个或多个。保鲜室 10 可以是存储蔬菜、水果类等食材的保鲜室 10。通过将保鲜室 10 的含氧量控制在较低水平，可以降低其内储存的食材的呼吸速率，抑制食材的新陈代谢，达到保鲜作用，并可以抑制变质、细菌的繁殖。

如图 1 所示，可选地，保鲜室 10 以抽屉的方式设置在厨房电器 1 中，循环排氧装置 20 设置在保鲜室 10 后面，即循环排氧装置 20 设置在保鲜室 10 远离厨房电器 1 门的一侧，使得在拉开保鲜室 10 时，不会影响循环排氧装置 20 的位置，避免影响循环排氧装置 20 的内部元件之间的连接关系。在其他实施例中，保鲜室 10 可以由本体内置的腔体构成，另外冰箱还可包括用于启闭保鲜室 10 的门体。

在本实施例中，厨房电器 1 还进一步包括富氧空间。循环排氧装置 20 连通至富氧空间，富氧空间可以接收保鲜室 10 排出的富氧气体，从而富氧空间的氧含量增加。富氧空间可以存储有肉类食材，通过增加富氧空间内的氧含量可以保证实现其内存储的肉类保鲜颜色更鲜艳。

5 请参阅图 2，图 2 是本申请循环排氧装置 20 一实施例的结构示意图。如图 2 所示，循环排氧装置 20 包括吸附塔 21。吸附塔 21 包括进气口、出气口和排氧口。吸附塔 21 的进气口连通于保鲜室 10，吸附塔 21 的出气口连通于保鲜室 10，保鲜室 10 内的气体通过吸附塔 21 的进气口进入吸附塔 21，吸附塔 21 对进入其内的保鲜室 10 内的气体进行排氧，将排氧后的气体通过吸附塔 21 的出气口
10 口返还至保鲜室 10，并将过滤出的氧气经排氧口排出。

可选地，循环排氧装置 20 还可包括气泵 22。气泵 22 包括进气口和出气口，气泵 22 的进气口连通于保鲜室 10。气泵 22 的出气口连通于吸附塔 21 的进气口，气泵 22 将保鲜室 10 的空气加压传输至吸附塔 21，吸附塔 21 对气泵 22 加压过的空气进行排氧并重新返还至保鲜室 10，通过气泵 22 和吸附塔 21 对保鲜室 10
15 内的空气进行排氧，以降低保鲜室 10 内气体的氧含量，从而实现控氧保鲜。

可选地，如图 3 所示，循环排氧装置 20 还可包括气泵壳体 23，气泵 22 完全密封于气泵壳体 23 内，以通过气泵壳体 23 对气泵 22 运转产生的噪音进行屏蔽，以降低噪音。另外，气泵 22 可通过橡胶垫 24 固定于气泵壳体 23 内，以通过橡胶垫 24 降低气泵 22 工作时的震动，从而达到降低震动声音的效果，有效
20 的降低了噪音。进一步地，气泵 22 可以竖直固定于气泵壳体 23 内部，气泵 22 上端和下端分别通过一个橡胶垫 24 进行定位固定。其中，橡胶垫 24 的硬度可为 27~39°，例如可为 30° 或 35°。

可以理解的是，本申请可以通过循环排氧装置 20 对保鲜室 10 内的气体进行循环排氧，以在循环时间内持续运作，使得在循环时间内对保鲜室 10 内的气体进行持续排氧，以逐步降低保鲜室 10 内气体的含氧量，从而吸附塔 21 无需
25 一次性地从加压过的气体排除大量的氧，每次吸附塔 21 可以将加压过的气体中较少量的氧排出，通过循环的多次排氧可以将保鲜室 10 内的气体的含氧量降低到较低水平，使得气泵 22 也可不将保鲜室 10 的空气加压到较高压力值，进而本申请可以使用小型气泵 22，以降低控氧保鲜带来的噪音。

30 例如，假设气泵进气口的进气流量为 3L/min，排氧口的出气流量为 0.1L/min，

循环排氧装置开启后的第一分钟会从保鲜室抽出 3L 的原始气体，然后将 0.1L 的高氧气体从排氧口排出，并将 2.9L 的余气从吸附塔的出气口排至保鲜室，这 2.9L 的余气会与保鲜室内的其他气体混合，以待被循环排氧装置再次排氧；循环排氧装置开启后的第二分钟会从保鲜室抽出 3L 由余气和保鲜室的原始气体组成的气体，还会将 0.1L 的高氧气体从排氧口排出，并将 2.9L 的余气从吸附塔 5 的出气口返还至保鲜室，以待被循环排氧装置再次排氧，这样循环往复，以逐步降低保鲜室内气体的含氧量，以将保鲜室内的气体的含氧量降低到较低水平。

可以理解的是，循环排氧过程中，循环排氧装置 20 用于将经循环排氧装置 20 排氧后的气体返还至保鲜室 10，且用于对保鲜室 10 内的经排氧的气体再次 10 排氧。具体地，气泵 22 可以用于将从保鲜室 10 抽取的空气和/或经排氧的气体加压并供应到吸附塔 21，吸附塔 21 用于对经气泵 22 加压过的空气和/或经排氧的气体进行排氧，并将排氧后的气体再次供应到保鲜室 10。

另外，通过循环排氧装置 20 对设置有单向阀的保鲜室 10 内的气体进行循环排氧，气泵 22 每单位时间可以只抽取相对较少的保鲜室 10 内的气体，从而 15 只需要通过单向阀补充少量的外界空气到保鲜室 10 中，从而只会有少量的氧气补充进保鲜室 10 内，对降低保鲜室 10 内气体的含氧量不会造成较大影响，这样既可以保证保鲜室 10 压力平衡，又可以高效地通过循环排氧将保鲜室 10 内气体的含氧量降低至较低水平。

可选地，本申请可以通过吸附塔 21 吸附氮气而排除氧气的方式对保鲜室 10 20 的空气进行排氧，其中，吸附塔 21 吸附时，吸附氮气，过滤出经气泵 22 加压过的保鲜室 10 内的气体中的氧气，由吸附塔 21 的排氧口将过滤出的氧气排出；吸附塔 21 解吸时，释放排除氧气的剩余气体，并将余气通过吸附塔 21 的出气口返还至保鲜室 10，即将变压吸附制氧技术反向运用到循环排氧装置 20 中，与制氧机相比，并不是使用氧气，本申请无需提取出高纯度的氧气，从而循环排 25 氧装置 20 的气泵 22 无需为得到氧气含量极高的气体将保鲜室 10 内的气体加压到较高压力，而且无需一次性提取出氧气，可以采用不断的循环排氧的方式对保鲜室 10 进行排氧，使得气泵 22 可以将保鲜室 10 内的气体加压到较低压力，例如加压至 0.03MPa~0.10MPa，这样可以通过小型气泵 22 将保鲜室 10 内气体的氧含量降低到较低水平，实现循环排氧装置 20 的小型化，实现低压分离，从 30 而从根本上降低控氧保鲜造成的噪音，并且气泵 22 的功耗降低，气泵 22 不会

产生过多热量而影响气泵 22 寿命。另外通过吸附塔 21 吸附氮气而排除氧气的方式对保鲜室 10 内的气体进行循环排氧，可以高效地降低保鲜室 10 内气体的含氧量。另外，相比于最高只能排走 28%氧气的富氧膜排氧方式，本申请通过吸附塔 21 吸附氮气而排除氧气的方式大约可以排走保鲜室 10 内 70%-93%的氧气，排氧效率高，并且无需补充大量保鲜室 10 外的空气，保证了排氧效率。

在其他实现方式中，本申请可以通过吸附塔 21 吸附氧气而排除氧气的方式对保鲜室 10 的空气进行排氧。其中，吸附塔 21 吸附时，吸附氧气，过滤出排除氧气后的剩余气体，由吸附塔 21 的出气口将排除氧气后的剩余气体返还至保鲜室 10；吸附塔 21 解吸时，释放出吸附的氧气，并将氧气通过吸附塔 21 的排氧口排除。当然，本申请还可以将电解膜等置于吸附塔 21 内，以通过电解膜等耗除保鲜室 10 的空气中的氧气，并将排出氧气后的剩余气体通过吸附塔 21 的出气口返还至保鲜室 10。

为便于叙述，下述内容将会对采用吸附氮气以实现排氧的吸附塔 21 的循环排氧装置 20 进行详细描述。可以理解的是，下述至少部分方案进行等效结构变换后也可同样应用于采用吸附氧气以实现排氧的吸附塔 21 的循环排氧装置 20 和采用电解膜以实现排氧的吸附塔 21 的循环排氧装置 20 等中。

为了便于控制吸附塔 21 的吸附和解附进程，本申请可通过阀门组件 25 实现吸附塔 21 吸附和解吸状态的切换，本申请的吸附塔 21 的进气口可通过阀门组件 25 的进气通道与气泵 22 的出气口连通，吸附塔 21 的出气口可通过阀门组件 25 的出气通道与保鲜室 10 连通，在阀门组件 25 的进气通道开启且阀门组件 25 的出气通道关闭时，使气泵 22 将保鲜室 10 的空气加压并通过阀门组件 25 的进气通道传输至吸附塔 21，吸附塔 21 处于吸附状态，吸附塔 21 吸附空气中的氮气，过滤出空气中的氧气，使氧气从吸附塔 21 的排氧口排出；在阀门组件 25 的进气通道关闭且阀门组件 25 的出气通道开启时，气泵 22 停止向吸附塔 21 加压传输空气，吸附塔 21 处于解吸状态，吸附塔 21 释放余气，经由吸附塔 21 的出气口及阀门组件 25 的出气通道排至保鲜室 10。可选地，本申请的阀门组件 25 可以包括第一阀门 251 和第二阀门 252，其中，出气通道设置于第一阀门 251 内，进气通道设置于第二阀门 252 内。当然，在其他实现方式中，也可以将出气通道和进气通道设置于同一个阀门组件 25 内。

为了高效低耗时地降低保鲜室 10 内的氧含量，可在循环排氧装置 20 内设

有至少两个吸附塔 21，通过至少两个吸附塔 21 可以持续地对保鲜室 10 内的空气进行氧气排出，并可以持续地将吸附塔 21 吸附的余气脱附到保鲜室 10 内，高效低耗时地控制保鲜室 10 内的氧含量。

其中，至少两个吸附塔 21 可包括第一吸附塔 21 和第二吸附塔 21。通过第一阀门 251 和第二阀门 252 实现一个吸附塔 21 吸附和解吸状态的切换时，第一阀门 251 对应每一第一吸附塔 21 具有一第一进气通道，对应每一第二吸附塔 21 具有一第二进气通道；第二阀门 252 对应每一第一吸附塔 21 具有一第一出气通道，对应每一第二吸附塔 21 具有一第二出气通道。交替开启第一阀门 251 中第一进气通道和第二进气通道，并交替开启第二出气通道和第一出气通道，在第一进气通道开启时控制第一出气通道关闭并控制第二出气通道开启，在第二进气通道开启时控制第二出气通道关闭并控制第一出气通道开启，从而可以做到在第一吸附塔 21 和第二吸附塔 21 中的一个吸附时，将从第一吸附塔 21 和第二吸附塔 21 中的另一个脱附出的余气通过出气通道流入到保鲜室 10 内，高效低耗时地控制保鲜室 10 内的氧含量。

进一步地，吸附塔 21 的数目为两个。第一阀门 251 和第二阀门 252 均为两位三通电磁阀，通过两位三通电磁阀可以自如地切换第一阀门 251 内部的第一出气通道和第二出气通道的启闭，也可自如地切换第二阀门 252 内部的第一进气通道和第二进气通道的启闭，从而实现切换两个吸附塔 21 的工作状态，从而可以做到在第一吸附塔 21 和第二吸附塔 21 中的一个吸附时，将从第一吸附塔 21 和第二吸附塔 21 中的另一个脱附出的余气通过出气通道流入到保鲜室 10 内，从而可以控制第一阀门 251、第二阀门 252 和气泵 22 的运行可以实现持续地对保鲜室 10 内的空气进行氧气排出，并可以持续地将吸附塔 21 吸附的余气脱附并传输到保鲜室 10 内，高效低耗时地控制保鲜室 10 内的氧含量。

在本实施例中，吸附塔 21 中可设置有吸附物质。吸附塔 21 内设置的吸附物质处于吸附状态时，吸附物质对氮的吸附能力大于对氧的吸附能力。吸附塔 21 内设置的吸附物质可以是沸石分子筛颗粒。空气中的氮气的极性较氧气的大，沸石分子筛具有对空气中的氧氮各组成具有不同的吸附能力，可以通过沸石分子筛从空气中优先吸附氮气，可以将空气中的氧气过滤出去，从而空气从吸附塔 21 的进气口进入，经过沸石分子筛的吸附，从吸附塔 21 流出的空气中的氧气含量超过空气内的氧气含量。进而从沸石分子筛脱附出的气体中的氧气含量

明显低于空气内的氧气含量，即沸石分子筛脱附出的气体为低氧含量气体，通过将沸石分子筛脱附出的气体传输到保鲜室 10 内，可以降低保鲜室 10 内氧气的含量，提高保鲜效果。沸石分子筛颗粒的尺寸可为 0.4mm~0.8mm，例如可为 0.5mm、0.6mm、0.7mm。当然，在其他实施例中，吸附塔 21 内设置的吸附物质
5 还可以是磷酸硅铝分子筛。

即本申请是通过吸附塔 21 的吸附和脱附控制保鲜室 10 氧含量的，由于吸附物质具有吸附量随被吸附组分分压的增加而增加的特性，本实施例通过压力变化完成吸附和解附而实现空气分离，即通过压力变化使吸附塔 21 处于吸附或脱附状态。具体地，本实施例通过气泵 22 增加空气的压力，使空气变为压缩空
10 气，进而将压缩空气传入到吸附塔 21 中，变相地增加吸附塔 21 内的压力，从而使吸附塔 21 处于吸附阶段，即使吸附塔 21 将压缩空气中的至少部分氧气过滤出去，在气泵 22 不再将压缩空气传输到吸附塔 21 内时，吸附塔 21 压力降低，吸附塔 21 对其吸附的氮气等物质的吸附能力降低，吸附塔 21 会将其内吸附的物质解附出来，并通过吸附塔 21 的进气口、第二阀门 252 的出气通道流入到保
15 鲜室 10 内，即将吸附塔 21 脱附出来的余气流入到第保鲜室 10 内，使保鲜室 10 内氧气含量降低，可以实现控氧保鲜。对应于沸石分子筛的颗粒大小，在本实施例中，气泵 22 可以将空气加压至 0.03MPa~0.2MPa，以保证吸附塔 21 能在该压力下能够将压缩空气中的至少部分氧气过滤出去。进一步地，采用循环排氧逐步降低保鲜室 10 内气体的氧含量时，气泵 22 可以将空气加压至
20 0.03MPa~0.10MPa，例如 40KPa、60KPa、75KPa 等，以通过小型气泵 22 进行循环多次排氧将保鲜室 10 内气体的氧含量降低到较低水平，实现低压分离，从而从根本上降低控氧保鲜造成的噪音。

沸石分子筛的颗粒大小和气泵 22 对空气的加压对应关系，可实现气泵 22 的小型化，减小循环排氧装置 20 的功率消耗，减小噪声。沸石分子筛的粒径若
25 过小，则气流传输阻力过大，就需要适当增加压力。从而吸附塔 21 内填充的沸石分子筛的粒径应当较均匀且较适中，例如将沸石分子筛颗粒的尺寸设置为 0.4mm~0.8mm，吸附塔 21 内的压力在 0.03MPa~0.10MPa 就可将气流的氧气过滤出来，从而可以不需要气泵 22 对空气增加过多压力，可以实现气泵 22 的小型化，减小循环排氧装置 20 的功率消耗，减小噪声。

30 在本实施例中，吸附塔 21 可为圆柱形，配合圆柱形的吸附塔 21，在占地面

积相同的情况下，圆柱形体积更大，所能容纳的沸石分子筛更多，且气流更加顺畅均匀。当然吸附塔 21 也可呈正方体、长方体等其他规则或不规则形状。

可以通过控制吸附塔 21 的尺寸控制吸附塔 21 的吸附容量，将吸附塔 21 的尺寸控制在一个恰当的范围时既可以保证吸附塔 21 的吸附容量又可以保持较小体积，这个尺寸的吸附塔 21 和沸石分子筛配合可对应到小型的气泵 22，气泵 22 和吸附塔 21 等集成在一起，可实现整体结构的优化。具体地，吸附塔 21 的直径范围可为 20mm-40mm。吸附塔 21 的高度范围可为 100mm-160mm，避免吸附塔 21 体积过大导致气泵 22 需要更高的工作压力，也避免吸附塔 21 体积过小对少量的气体进行过滤氧气后就需要解附以脱除余气而导致排氧效率低，这样也可以保证 30KPa-100KPa 的传输流量为 3L/min~15L/min 的气体进入该尺寸的吸附塔 21 时吸附塔 21 的吸附物质对气体里的氧气的过滤效率。可选地，吸附塔 21 的直径可为 20mm、24mm、29mm、32mm 或 37mm。吸附塔 21 的高度可为 120mm、135mm、140mm、150mm 或 155mm。

对应于吸附塔 21 的小尺寸设计，气泵 22 的传输流量也做对应的设计。可以通过改变气泵 22 的传输流量改变压缩空气中的分子与吸附塔 21 内的吸附物质的接触时间，从而改变吸附塔 21 对压缩空气的吸附效率。传输速度过快，会使压缩空气中的分子与吸附物质接触时间过短，不利于气体的吸附，降低吸附速率；传输速度过低，又会使吸附塔 21 容积增大。因此，传输流量要控制在一定的范围之内，在本实施例中，气泵 22 的传输流量为 3L/min~15L/min，具体可为 5L/min、8L/min 或 10L/min。当然，为保持吸附塔 21 的吸附效率，气泵 22 每秒的传输流量与吸附塔 21 的容积的比值可为 1.2~2.2。

在本实施例中，排氧口的出气流量为 0.1L/min~0.5L/min，这样循环排氧装置 20 通过排氧口小流量排出富氧气体，以在循环排氧装置 20 通过排氧口排除氧气体量一定的情况下，降低从排氧口排出的气体总量，从而可以保证从排氧口排出的气体的含氧量比较高，且避免通过排氧口排出大量非氧气体，进而保证循环排氧装置 20 对保鲜室 10 的排氧效率。另外，排氧口的出气流量和气泵 22 的进气口的进气流量的比例为 1/100~1/6。

另外，对应于循环排氧装置 20 的低噪音设计，本申请的循环排氧装置 20 还可包括缓冲罐 26，缓冲罐 26 用于对吸附塔 21 出气口排出的余气进行缓冲，降低了余气的流速，以降低噪音。进一步地，本申请的缓冲罐 26 可为依次连通

的至少两个缓冲罐 26, 吸附塔 21 通过第二阀门 252 的出气通道连通于第一个缓冲罐 26, 余气经过第一个缓冲罐 26, 再从第一个缓冲罐 26 的出气口出来, 余气实现一次缓冲, 从第一个缓冲罐 26 出来的余气, 再进入第二个缓冲罐 26 的进气口, 经过第二个缓冲罐 26, 再从第二个缓冲罐 26 的出气口出来, 实现二次缓冲, 直至从最后一个缓冲罐 26 的出气口出来, 实现至少两次缓冲, 这样通过至少两个缓冲罐 26 对吸附塔 21 出气口排出的余气进行至少两次缓冲, 并由最后一个缓冲罐 26 将缓冲后的余气供应至保鲜室 10, 使得余气的流速大大降低, 大幅度降低了因为余气流速太快造成的噪音, 并且可以避免较高流速的气体对保鲜室 10 内的物体造成冲击, 以保护保鲜室 10 内的物体。例如, 如图 4 所示, 循环排氧装置 20 包括第一缓冲罐 261 和第二缓冲罐 262, 通过第一缓冲罐 261 对吸附塔 21 排出的余气进行一次缓冲后, 余气进入第二缓冲罐 262, 以通过第二缓冲罐 262 对余气进行二次缓冲, 以降低余气流速, 以减少噪音。

在本实施例中, 缓冲罐 26 可为圆柱形。当然缓冲罐 26 也可呈正方体、长方体等其他规则或不规则形状。缓冲罐 26 的直径范围可为 20mm-40mm。缓冲罐 26 的高度范围可为 100mm-160mm。

每个缓冲罐 26 的出气口和进气口的直径约为 0.5-5mm, 以通过限制缓冲罐 26 出气口和进气口的直径, 降低从每个缓冲罐 26 进出的余气的流量, 从而有效地对余气进行缓冲。

另外, 本申请的循环排氧装置 20 还可包括储氧罐 27, 储氧罐 27 的进气口通过阀连通于吸附塔 21 的排氧口, 以在第一阀门 251 的进气通道开启时, 吸附塔 21 过滤出的氧气通过排氧口流入至储氧罐 27, 并通过阀控制从吸附塔 21 进入储氧罐 27 的氧气的流量; 且在第一阀门 251 的进气通道关闭时, 储氧罐 27 的氧气通过排氧口流入至吸附塔 21, 将储气罐的氧气反冲洗吸附塔 21 内的吸附物质, 使吸附塔 21 脱附出余气并通过第二阀门 252 的出气通道返还至保鲜室 10, 并通过阀控制从储气罐进入吸附塔 21 的氧气的流量, 以控制反冲洗的流量。

在本实施例中, 储氧罐 27 可为圆柱形。当然储氧罐 27 也可呈正方体、长方体等其他规则或不规则形状。储氧罐 27 的直径范围可为 20mm-40mm。储氧罐 27 的高度范围可为 100mm-160mm。

可选地, 阀可为节流子。节流子的直径可为 0.3-0.6mm, 例如可为 0.4mm、0.45mm 或 0.56mm。

可选地，吸附塔 21、缓冲罐 26 和储氧罐 27 可由一体式的罐塔和底板构成，实现吸附功能、缓冲功能以及储氧功能集成到一个集成件上，以减小吸附塔 21 等构成的循环排氧装置 20 的体积和重量。罐塔包括构成吸附塔 21、缓冲罐 26 和储氧罐 27 的多个腔体、底板盖设于罐塔以密封多个腔体，并使多个腔体分别
5 形成相互隔离的吸附塔 21、缓冲罐 26 和储氧罐 27。

另外，吸附塔 21、缓冲罐 26 和储氧罐 27 可具有相同的高度，且并排设置于同一水平高度，可保证循环排氧装置 20 更加紧凑，以实现循环排氧装置 20 小型化设计，且便于气路分布。在其他实施例中，吸附塔 21、缓冲罐 26 和储氧罐 27 的高度可不相同，可以不并排设置，还可以不设置于同一水平高度。

10 可选地，吸附塔 21、缓冲罐 26 和储氧罐 27 可具有相同的尺寸。当然，在其他实施例中，吸附塔 21、缓冲罐 26 和储氧罐 27 的尺寸可不相同。

吸附塔 21 的进气口和出气口设置于吸附塔 21 的顶端，排氧口设置于吸附塔 21 的底端；缓冲罐 26 的进气口和出气口均设置于缓冲罐 26 的顶端；储氧罐 27 的进气口设置于储氧罐 27 的底端，以便于设置管路，且可以减小吸附塔 21
15 等构成的循环排氧装置 20 的体积。

在本实施例中，吸附塔 21、缓冲罐 26 和储氧罐 27 可构成凹形结构，气泵壳体 23 可嵌入该凹形结构中，以降低吸附塔 21 等构成的循环排氧装置 20 的体积。

可以理解的是，如图 5 所示，为了实现气体在气泵 22、保鲜室 10、吸附塔 20
21 等部件之间流动，可在气泵 22、保鲜室 10 和吸附塔 21 之间设置有气路。其中，气泵 22 的进气口通过第四气路 284 连通于保鲜室 10，气泵 22 的出气口通过第五气路 285 连通于第一阀门 251 的进气通道，第一阀门 251 的进气通道通过第三气路 283 连通于吸附塔 21 的进气口，吸附塔 21 的出气口通过第一气路 281 连通于第二阀门 252 的出气通道，第二阀门 252 的出气通道通过第二气路 282 连通于第一个缓冲罐 26，相邻两个缓冲罐 26 通过第六气路 286 连通，最后
25 一个缓冲罐 26 通过第七气路 287 连通于保鲜室 10，吸附塔 21 的排氧口通过第八气路 288 连通于储氧罐 27 的进气口，储氧罐 27 的出气口通过第九气路 289 排出。一般来说，可以将上述第一气路 281 到第九气路 289 设计成相互独立的气管，但是由于气路较多导致气管排布比较麻烦，也会导致吸附塔 21、气泵 22、
30 气路等组成的循环排氧装置 20 体积较大，从而可以将至少部分气路置于一个气

路板 280 内，以将主要气路设计为一个气路板 280，不用多根气管来连接，实现气路的整洁，并且可以简化循环排氧装置 20 制作过程并减少用于固定多个气管的固定件数量，从而可以提高循环排氧装置 20 的组装效率并降低循环排氧装置 20 的制作成本。其中，气管可为软胶气管或硬质气管。

5 示例性地，如图 6 所示，本申请可以将第三气路 283、第一气路 281 和第二气路 282 设置于气路板 280 中。为此可使吸附塔 21 的进气口和出气口、以及缓冲罐 26 的进气口和出气口均朝向气路板 280 设置，以通过气路板 280、第二阀门 252 就可实现气体在吸附塔 21 和缓冲罐 26 之间流动，且可以降低第六气路 286 的长度。其中，气路板 280 可设置于吸附塔 21、缓冲罐 26 和储氧罐 27 的
10 顶端。可选地，第一阀门 251 和第二阀门 252 可设置于气路板 280 和气泵 22 之间，以提高吸附塔 21 等构成的循环排氧装置 20 的紧凑性，以减小循环排氧装置 20 的体积。另外，吸附塔 21 的排氧口和储氧罐 27 的进气口背向气泵 22 的一侧，这样无需将第八气路 288 设置在吸附塔 21 和气泵 22 之间，使得吸附塔 21、气泵 22、储氧罐 27 和缓冲罐 26 之间更加紧凑。

15 在本实施例中，循环排氧装置 20 还可进一步包括控制设备。控制设备可与气泵 22 和阀门组件 25 电性连接，可以控制气泵 22 的运行，还可以控制阀门组件 25 内进气通道和出气通道的启闭。

进一步地，控制设备可包括氧气检测器。氧气检测器可以用于检测保鲜室
10 的含氧量，控制设备基于保鲜室 10 的氧含量控制气泵 22 和阀门组件 25 的运行。在氧气检测器检测到的保鲜室 10 的含氧量高于第一阈值时，可以控制气泵 22 和阀门组件 25，通过气泵 22、阀门组件 25 和吸附塔 21 共同控制保鲜室 10
20 内含氧量，使保鲜室 10 含氧量降低。在氧气传感器检测到的含氧量低于第二阈值时，可以控制气泵 22 停止运行，即不再通过气泵 22、阀门组件 25 和吸附塔 21 共同控制保鲜室 10 的含氧量。

25 进一步地，控制设备还可包括开合检测器，开合检测器用于检测保鲜室 10 是否打开，控制设备可以基于保鲜室 10 的启闭情况控制气泵 22 和阀门组件 25 的运行。在开合检测器检测到保鲜室 10 未开启时，可以控制气泵 22 和阀门组件 25，通过气泵 22、阀门组件 25 和吸附塔 21 共同作用控制保鲜室 10 内的含氧量，保鲜室 10 含氧量降低，在开合检测器检测到保鲜室 10 开启时，可以控
30 制气泵 22 和阀门组件 25 停止工作。可选的，该开合检测器可以为光线传感器、

红外传感器、磁控开关中的任意一种，以实现保鲜室 10 的开合检测。

另外，控制设备还可设置为每天定时通过气泵 22、第一阀门 251、第二阀门 252 和吸附塔 21 降低保鲜室 10 的含氧量。例如，每天 9 点-12 点、14-16 点控制气泵 22、第一阀门 251、第二阀门 252 和吸附塔 21 降低保鲜室 10 的含氧量，其余时间停止。又例如，每天开启 2 个小时停止 4 个小时，开停循环。需要说明的是，以上各具体数值仅为例举，而并非对本申请的限定。

图 7 是根据本申请的另一个实施例的循环排氧装置 20 的结构示意图。

请参阅图 7，本实施例的循环排氧装置 20 包括两个吸附塔 21、储氧罐 27、两个缓冲罐 26、气泵 22 和阀门组件 25。阀门组件 25 为两位五通阀。

气泵 22 的进气口通过第四气路 284 连通于保鲜室 10，气泵 22 的出气口通过第五气路 285 连通于阀门组件 25 的进气通道，阀门组件 25 的进气通道通过第三气路 283 连通于吸附塔 21 的进气口，吸附塔 21 的出气口通过第一气路 281 连通于阀门组件 25 的出气通道，阀门组件 25 的出气通道通过第二气路 282 连通于第一缓冲罐 261，相邻两个缓冲罐 26 通过第六气路 286 连通，最后一个缓冲罐 26 通过第七气路 287 连通于保鲜室 10，吸附塔 21 的排氧口通过第八气路 288 连通于储氧罐 27 的进气口，储氧罐 27 的出气口通过第九气路 289 排出。其中，第一气路 281 到第九气路 289 均设计成相互独立的气管。

其中，吸附塔 21、缓冲罐 26 和储氧罐 27 均为圆柱形，具有相同的高度，且并排设置于同一水平高度。阀门组件 25 设置于缓冲罐 26 的底端。气泵 22 设置于阀门组件 25 背向吸附塔 21 的一侧。

另外，吸附塔 21 的进气口和出气口设置于吸附塔 21 的底端，排氧口设置于吸附塔 21 的顶端。第一缓冲罐 261 的进气口设置于第一缓冲罐 261 的底端。第一缓冲罐 261 的出气口设置于第一缓冲罐 261 的顶端。第二缓冲罐 262 的进气口和出气口均设置于第二缓冲罐 262 的顶端。储氧罐 27 的进气口和出气口均设置于储氧罐 27 的顶端。且气泵 22 的出气口朝向阀门组件 25 设置。

总而言之，本申请的循环排氧装置 20 包括气泵 22 和吸附塔 21，循环排氧装置 20 在循环时间内持续运作，对保鲜室 10 内的气体进行持续排氧，以逐步降低保鲜室 10 内气体的含氧量，从而吸附塔 21 无需一次性地从加压过的气体排除大量的氧，每次吸附塔 21 可以将加压过的气体中较少量的氧排出，通过循环的多次排氧可以将保鲜室 10 内的气体的含氧量降低到较低水平，使得气泵也

可不将保鲜室 10 的空气加压到较高压力值，进而本申请可以使用小型气泵，以降低控氧保鲜带来的噪音。

另外，保鲜室 10 还可以设有单向阀，便于打开保鲜室，通过单向阀使得保鲜室 10 的外壁无需承受较大的压力，因此无需要求制作保鲜室 10 的外壁的材料具有较高的强度或采用复杂特殊的结构，降低了应用成本；并且通过循环排氧装置 20 对设置有单向阀的保鲜室 10 内的气体进行循环排氧，气泵每单位时间可以只抽取相对较少的保鲜室 10 内的气体，从而只需要通过单向阀补充少量的外界空气到保鲜室 10 中，从而只会有少量的氧气补充进保鲜室 10 内，对降低保鲜室 10 内气体的含氧量不会造成较大影响，这样既可以保证保鲜室 10 压力平衡，又可以高效地通过循环排氧将保鲜室 10 内气体的含氧量降低至较低水平。

以上仅为本申请的实施方式，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

1、一种循环排氧装置，其特征在于，所述循环排氧装置用于对保鲜室进行排氧，所述循环排氧装置包括：

5 气泵，所述气泵包括第一进气口和第一出气口，所述气泵的第一进气口连通于所述保鲜室；

吸附塔，所述吸附塔包括第二进气口、第二出气口和排氧口，所述吸附塔的第二进气口连通于所述气泵的第一出气口，所述吸附塔的第二出气口连通于所述保鲜室；

其中，所述气泵在循环时间内持续运作，以对所述保鲜室持续排氧。

10 2、根据权利要求1所述的循环排氧装置，其特征在于，所述气泵的第一进气口的进气流量为 3L/min~10L/min，所述排氧口的出气流量为 0.1L/min~0.5L/min。

3、根据权利要求1所述的循环排氧装置，其特征在于，所述气泵的压力为 30KPa~100KPa。

15 4、根据权利要求1所述的循环排氧装置，其特征在于，所述循环排氧装置包括至少两个缓冲罐，所述至少两个缓冲罐依次连通，所述至少两个缓冲罐中的第一个缓冲罐的进气口连通于所述吸附塔的第二出气口，最后一个缓冲罐的出气口连通于所述保鲜室。

20 5、根据权利要求4所述的循环排氧装置，其特征在于，所述循环排氧装置包括阀门组件，所述气泵的第一出气口通过阀门组件的进气通道连通于所述吸附塔的第二进气口，所述吸附塔的第二出气口通过所述阀门组件的出气通道连通于所述保鲜室。

6、根据权利要求5所述的循环排氧装置，其特征在于，所述循环排氧装置包括储氧罐，所述吸附塔的排氧口连通于所述储氧罐。

25 7、根据权利要求6所述的循环排氧装置，其特征在于，所述吸附塔、所述缓冲罐和所述储氧罐均为圆柱形，具有相同的高度，且并排设置于同一水平高度。

8、根据权利要求7所述的循环排氧装置，其特征在于，所述吸附塔、所述缓冲罐和所述储氧罐的直径均为 20mm~40mm，高度均为 100mm~160mm；

30 所述吸附塔中设置有沸石分子筛颗粒，所述沸石分子筛颗粒的尺寸为

0.4mm~0.8mm。

9、根据权利要求 8 所述的循环排氧装置，其特征在于，所述吸附塔、所述缓冲罐和所述储氧罐由一体式的罐塔和底板构成，所述罐塔包括构成所述吸附塔、所述缓冲罐和所述储氧罐的多个腔体、所述底板盖设于所述罐塔以密封所述多个腔体，并使所述多个腔体分别形成相互隔离的所述吸附塔、所述缓冲罐和所述储氧罐。

10、根据权利要求 9 所述的循环排氧装置，其特征在于，所述吸附塔的第二进气口和第二出气口设置于所述吸附塔的顶端，排氧口设置于所述吸附塔的底端；所述缓冲罐的进气口和出气口均设置于所述缓冲罐的顶端；所述储氧罐的进气口设置于所述储氧罐的底端；

所述循环排氧装置包括气路板，设置于所述吸附塔、所述缓冲罐和所述储氧罐的顶端；所述气路板上形成有第一气路、第二气路和第三气路，所述第一气路连通所述吸附塔的第二出气口和所述阀门组件的出气通道，所述第二气路连通所述阀门组件的出气通道和所述第一个缓冲罐；所述第三气路连通所述阀门组件的进气通道和所述吸附塔的第二进气口。

11、根据权利要求 5 所述的循环排氧装置，其特征在于，所述循环排氧装置还包括控制设备，所述控制设备连接于所述阀门组件，

所述控制设备控制阀门组件进气通道开启，使所述气泵将所述保鲜室的空气加压传输至所述吸附塔，所述吸附塔过滤出所述空气中的氧气，由所述吸附塔的第二出气口排出，并吸附余气；所述控制设备控制所述阀门组件的进气通道关闭，使所述气泵停止向所述吸附塔加压传输所述空气，所述吸附塔释放所述余气，经由所述吸附塔的第二进气口及所述阀门组件的出气通道排至所述保鲜室。

12、根据权利要求 11 所述的循环排氧装置，其特征在于，所述控制设备包括氧气检测器，用于检测所述保鲜室的含氧量，所述控制设备基于所述保鲜室的氧含量控制所述气泵和所述阀门组件的运行；和/或，

所述控制设备包括开合检测器，用于检测所述保鲜室的启闭情况，所述控制设备基于所述保鲜室的启闭情况控制所述气泵和所述阀门组件的运行。

13、根据权利要求 5 所述的循环排氧装置，其特征在于，所述吸附塔包括两个，两个吸附塔分为第一吸附塔和第二吸附塔；所述阀门组件对应每一第一

吸附塔具有一第一进气通道和一第一出气通道，对应每一第二吸附塔具有一第二进气通道和一第二出气通道；交替控制所述阀门组件中第一进气通道开启和第二进气通道关闭，或者第一出气通道关闭和第二出气通道开启。

14、一种厨房电器，其特征在于，所述厨房电器包括权利要求 1-13 任一项所述的循环排氧装置，所述循环排氧装置连通于所述厨房电器内的保鲜室，所述保鲜室设置有单向阀，保鲜室外部的空气能够通过所述单向阀进入内部。

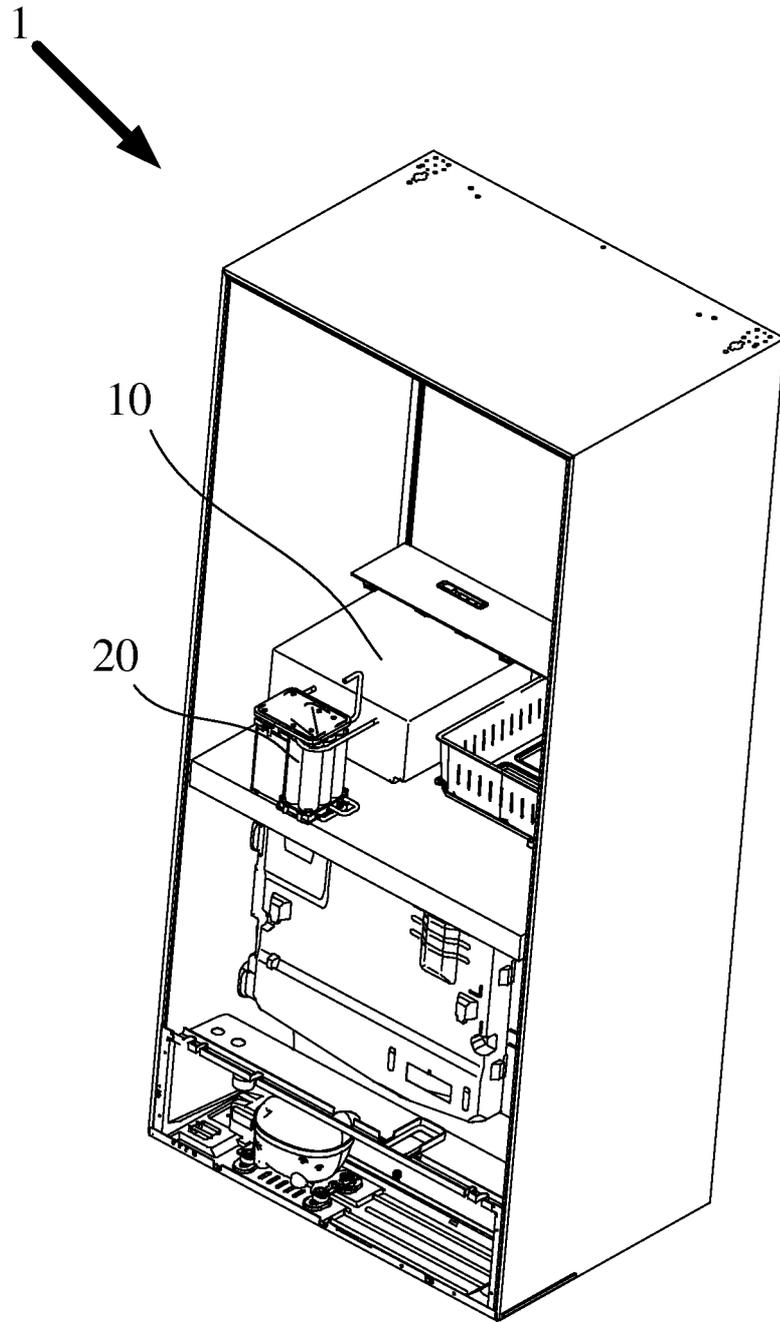


图 1

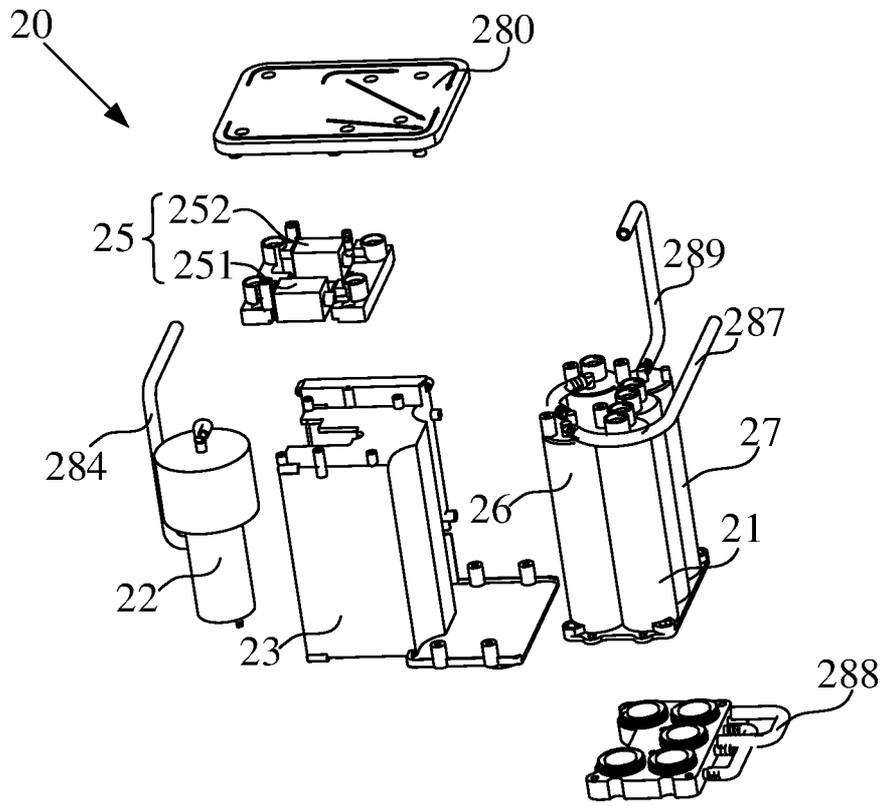


图 2

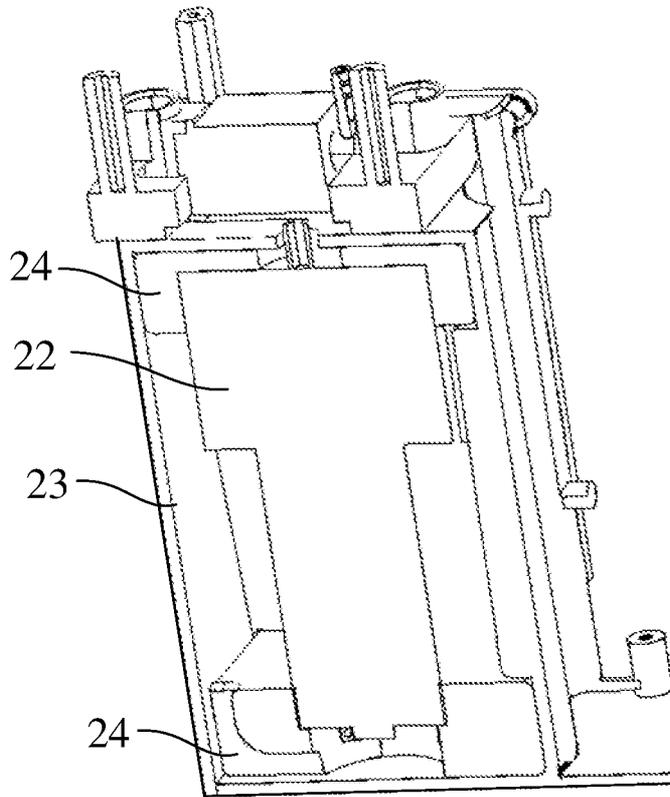


图 3

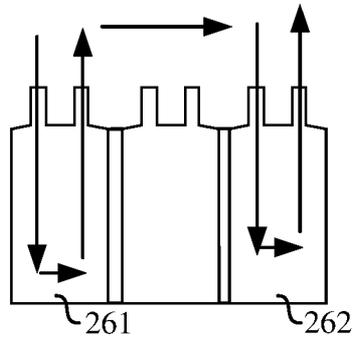


图 4

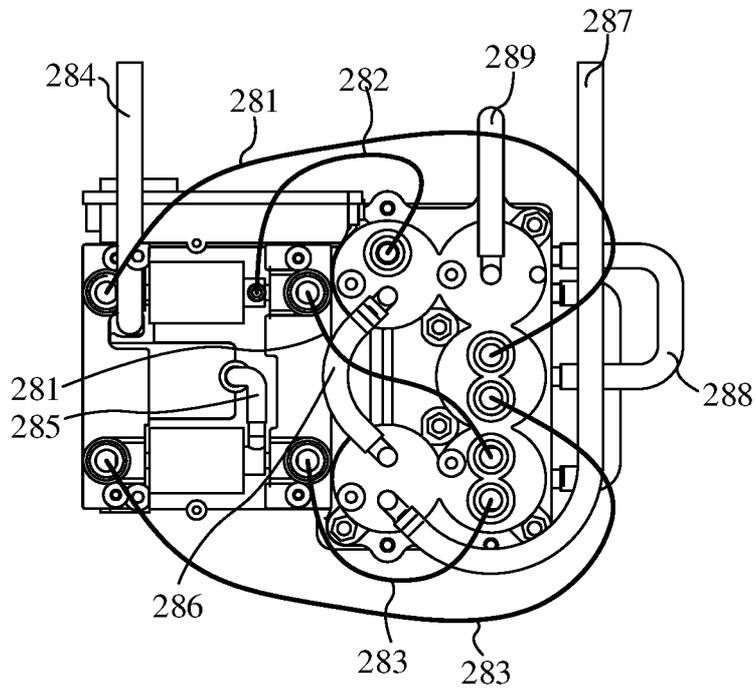


图 5

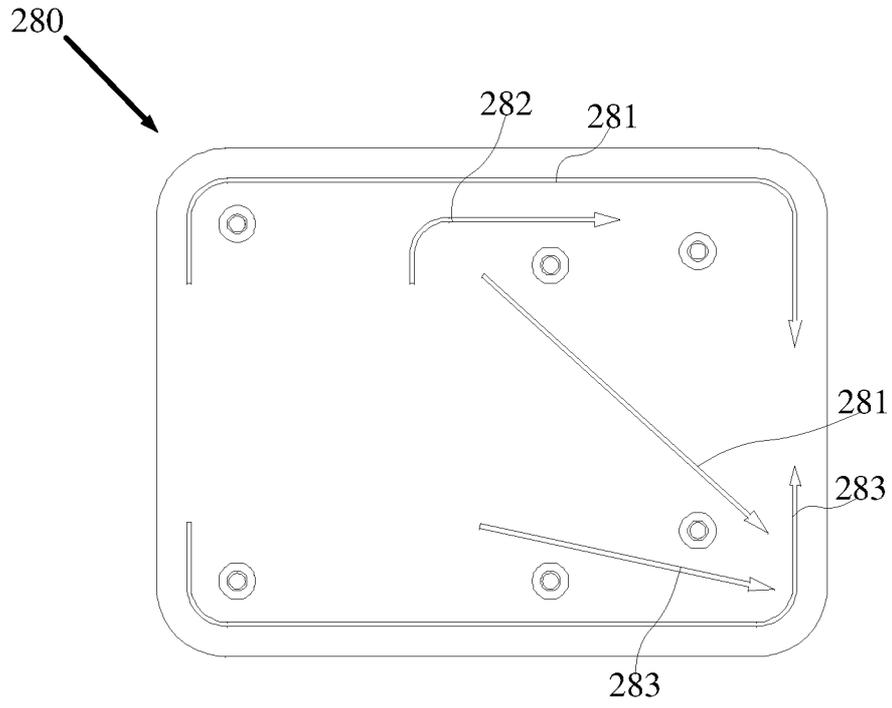


图 6

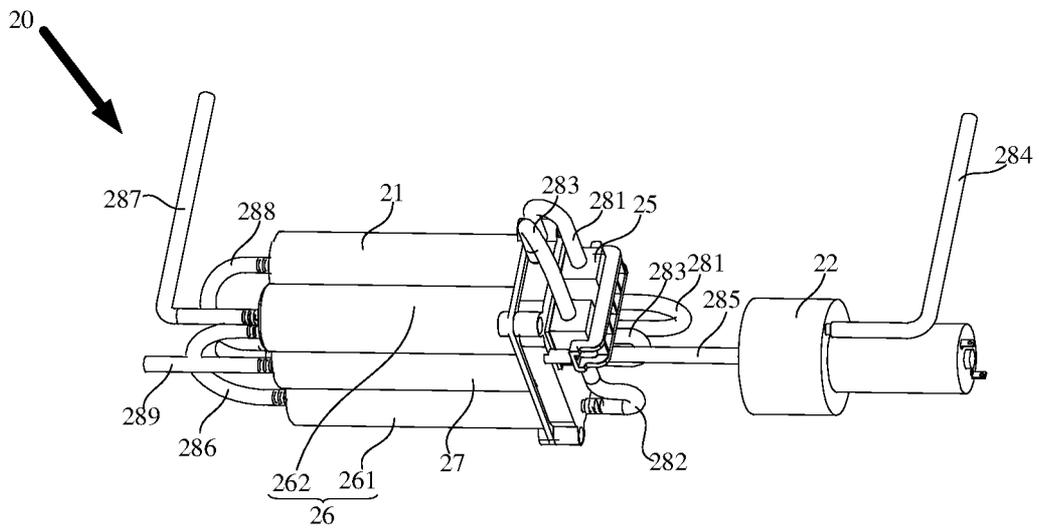


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/130152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B01D 53/04(2006.01)j		
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) B01D; F25D		
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) CNTXT; WPABS; ENTXT; CJFD; DWPI; VEN: 美的, 业明坤, 陈龙, 赵红艳, 杨伸其, 赵建湘, 郑防震, 保鲜, 排氧, 控氧, 除氧, 吸附, 泵, 循环, 少量, 多次, 连续, 持续, 噪音, 低压, 小型, fresh preservation, oxygen, evacuation, control, removal, adsorption, pump, circulation, small, multiple, continuous, noise, low pressure		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 215138351 U (GUANGDONG MIDEA WHITE HOUSEHOLD APPLIANCE TECHNOLOGY INNOVATION CENTER CO., LTD. et al.) 14 December 2021 (2021-12-14) claims 1-14	1-14
E	CN 215305120 U (GUANGDONG MIDEA WHITE HOUSEHOLD APPLIANCE TECHNOLOGY INNOVATION CENTER CO., LTD. et al.) 28 December 2021 (2021-12-28) claims 1-13, description paragraphs [0033]-[0084], figures 1-7	1-14
PX	CN 113446800 A (HEFEI HUALING CO., LTD. et al.) 28 September 2021 (2021-09-28) claims 1-10, description paragraphs [0042]-[0070], figures 1-9	1-14
X	CN 211876472 U (GUANGDONG MIDEA WHITE HOUSEHOLD APPLIANCE TECHNOLOGY INNOVATION CENTER CO., LTD. et al.) 06 November 2020 (2020-11-06) description, paragraphs [0004]-[0051], and figures 1-7	1-14
A	CN 109464877 A (HONEYWELL SPECIAL MATERIAL AND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.) 15 March 2019 (2019-03-15) entire document	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 14 January 2022		Date of mailing of the international search report 07 February 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

International application No.

PCT/CN2021/130152

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 207792697 U (QUJING JIQINGYUAN FOOD CO., LTD.) 31 August 2018 (2018-08-31) entire document	1-14
A	JP H028680 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 12 January 1990 (1990-01-12) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/130152

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	215138351	U	14 December 2021	None			
CN	215305120	U	28 December 2021	None			
CN	113446800	A	28 September 2021	WO	2021190005	A1	30 September 2021
CN	211876472	U	06 November 2020	CN	113091362	A	09 July 2021
				WO	2021129386	A1	01 July 2021
CN	109464877	A	15 March 2019	None			
CN	207792697	U	31 August 2018	None			
JP	H028680	A	12 January 1990	JP	2548774	B2	30 October 1996

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/130152

<p>A. 主题的分类</p> <p>B01D 53/04 (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>B01D; F25D</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>CNXTX;WPABS;ENTXT;CJFD;DWPI;VEN:美的, 业明坤, 陈龙, 赵红艳, 杨伸其, 赵建湘, 郑防震, 保鲜, 排氧, 控氧, 除氧, 吸附, 泵, 循环, 少量, 多次, 连续, 持续, 噪音, 低压, 小型, fresh preservation, oxygen, evacuation, control, removal, adsorption, pump, circulation, small, multiple, continuous, noise, low pressure</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 215138351 U (广东美的白色家电技术创新中心有限公司 等) 2021年12月14日 (2021 - 12 - 14) 权利要求1-14</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 215305120 U (广东美的白色家电技术创新中心有限公司 等) 2021年12月28日 (2021 - 12 - 28) 权利要求1-13, 说明书第[0033]-[0084]段, 图1-7</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113446800 A (合肥华凌股份有限公司 等) 2021年9月28日 (2021 - 09 - 28) 权利要求1-10, 说明书第[0042]-[0070]段, 图1-9</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 211876472 U (广东美的白色家电技术创新中心有限公司 等) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 说明书第[0004]-[0051]段, 图1-7</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109464877 A (霍尼韦尔特性材料和技术中国有限公司) 2019年3月15日 (2019 - 03 - 15) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207792697 U (曲靖市吉庆园食品有限公司) 2018年8月31日 (2018 - 08 - 31) 全文</td> <td>1-14</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 215138351 U (广东美的白色家电技术创新中心有限公司 等) 2021年12月14日 (2021 - 12 - 14) 权利要求1-14	1-14	E	CN 215305120 U (广东美的白色家电技术创新中心有限公司 等) 2021年12月28日 (2021 - 12 - 28) 权利要求1-13, 说明书第[0033]-[0084]段, 图1-7	1-14	PX	CN 113446800 A (合肥华凌股份有限公司 等) 2021年9月28日 (2021 - 09 - 28) 权利要求1-10, 说明书第[0042]-[0070]段, 图1-9	1-14	X	CN 211876472 U (广东美的白色家电技术创新中心有限公司 等) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 说明书第[0004]-[0051]段, 图1-7	1-14	A	CN 109464877 A (霍尼韦尔特性材料和技术中国有限公司) 2019年3月15日 (2019 - 03 - 15) 全文	1-14	A	CN 207792697 U (曲靖市吉庆园食品有限公司) 2018年8月31日 (2018 - 08 - 31) 全文	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
E	CN 215138351 U (广东美的白色家电技术创新中心有限公司 等) 2021年12月14日 (2021 - 12 - 14) 权利要求1-14	1-14																					
E	CN 215305120 U (广东美的白色家电技术创新中心有限公司 等) 2021年12月28日 (2021 - 12 - 28) 权利要求1-13, 说明书第[0033]-[0084]段, 图1-7	1-14																					
PX	CN 113446800 A (合肥华凌股份有限公司 等) 2021年9月28日 (2021 - 09 - 28) 权利要求1-10, 说明书第[0042]-[0070]段, 图1-9	1-14																					
X	CN 211876472 U (广东美的白色家电技术创新中心有限公司 等) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 说明书第[0004]-[0051]段, 图1-7	1-14																					
A	CN 109464877 A (霍尼韦尔特性材料和技术中国有限公司) 2019年3月15日 (2019 - 03 - 15) 全文	1-14																					
A	CN 207792697 U (曲靖市吉庆园食品有限公司) 2018年8月31日 (2018 - 08 - 31) 全文	1-14																					
<p><input checked="" 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: “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</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年1月14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年2月7日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>万俊杰</p> <p>电话号码 62085023</p>																					

C. 相关文件		
类型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	JP H028680 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 1990年1月12日 (1990 - 01 - 12) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/130152

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	215138351	U	2021年12月14日	无			
CN	215305120	U	2021年12月28日	无			
CN	113446800	A	2021年9月28日	WO	2021190005	A1	2021年9月30日
CN	211876472	U	2020年11月6日	CN	113091362	A	2021年7月9日
				WO	2021129386	A1	2021年7月1日
CN	109464877	A	2019年3月15日	无			
CN	207792697	U	2018年8月31日	无			
JP	H028680	A	1990年1月12日	JP	2548774	B2	1996年10月30日