

(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
2024 年 5 月 10 日 (10.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/092919 A1

- (51) 国际专利分类号:
B61D 27/00 (2006.01) **F25B 29/00** (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/134750
- (22) 国际申请日: 2022 年 11 月 28 日 (28.11.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211343800.4 2022年10月31日 (31.10.2022) CN
202222888761.8 2022年10月31日 (31.10.2022) CN
- (71) 申请人: 中车长春轨道客车股份有限公司 (CRRC CHANGCHUN RAILWAY VEHICLES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国吉林省长春市长客路2001, Jilin 130000 (CN)。

- (72) 发明人: 徐峻(XU, Jun); 中国吉林省长春市长客路2001, Jilin 130000 (CN)。李长胜(LI, Changsheng); 中国吉林省长春市长客路2001, Jilin 130000 (CN)。兰芸(LAN, Yun); 中国吉林省长春市长客路2001, Jilin 130000 (CN)。韩寒(HAN, Han); 中国吉林省长春市长客路2001, Jilin 130000 (CN)。
- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司(UNITALEN ATTORNEYS AT LAW CO., LTD.); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场7层, Beijing 100004 (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,

(54) Title: THIN AND LIGHTWEIGHT AIR-CONDITIONING UNIT

(54) 发明名称: 一种薄型轻量化空调机组

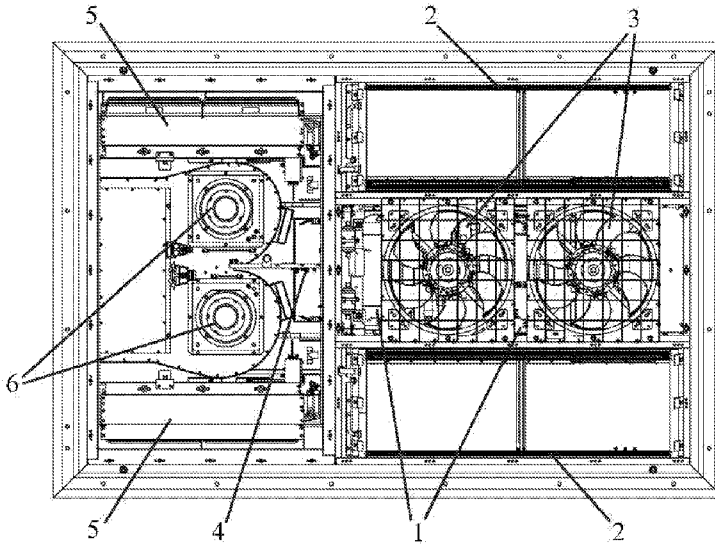


图 1

(57) Abstract: Provided in the present invention is a thin and lightweight air-conditioning unit. The thin and lightweight air-conditioning unit comprises a compressor, a condenser, an electronic expansion valve and an evaporator, which are sequentially connected to each other to form a refrigeration cycle loop. A condensation fan for exchanging heat with the outdoors is arranged on the condenser, and a blower for supplying air to the indoors is arranged on the evaporator. A microchannel heat exchanger is used inside the condenser, and the compressor is a variable-frequency compressor. In the thin and lightweight air-conditioning unit provided in the present invention,

[见续页]



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, SC, 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, 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))。

since the interior of the condenser is designed to be provided with the microchannel heat exchanger, the spatial size of the condenser is more compact and thus space is saved, such that the lightweight design can be further achieved on the basis of satisfying the refrigeration and heating requirements of a vehicle.

(57) 摘要: 本发明提供一种薄型轻量化空调机组, 包括依次连接的压缩机、冷凝器、电子膨胀阀以及蒸发器形成的制冷循环回路。冷凝器上设置有向室外换热的冷凝风机, 蒸发器上设置有向室内送风的送风机。其中, 冷凝器的内部采用微通道换热器, 压缩机为变频压缩机。本发明提供的薄型轻量化空调机组, 通过将冷凝器的内部设计成微通道换热器, 使得其空间尺寸更紧凑, 更节省尺寸空间, 从而可以在满足车辆制冷制热需求的基础上, 进一步实现轻量化设计。

一种薄型轻量化空调机组

本申请要求于 2022 年 10 月 31 日提交中国专利局、申请号为 202211343800.4、发明名称为“一种薄型轻量化空调机组”，以及 2022 年 5 10 月 31 日提交中国专利局、申请号为 202222888761.8、发明名称为“一种薄型轻量化空调机组”的国内申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本发明属于动车组空调机组技术领域，特别涉及一种薄型轻量化空调机组。

背景技术

动车组空调机组承担着维持车内环境舒适性的重要任务，实现制冷、制热、通风换气、空气清洁等功能，很大程度上影响着乘客乘车的体验感和舒适度。现有的动车组采用单元式空调机组，安装在车顶空间，然而部 15 分轨道车辆受到车辆空间和隧道限界的限制，同时又要满足车辆制冷量的需求，因此使用更薄的空调机组成为众望所归。

在铁路高速化的进程中，动车组轻量化设计对于列车减阻、提高运行稳定性、节能降耗、环保以及降低路线的维护保养费用等方面都具有积极 20 的意义。整车的轻量化的顶层需求分解到空调系统，而空调机组作为空调系统的关键设备占据较大的重量比重，轻量化潜能有待挖掘。

—2—

因此，如何提供一种薄型轻量化空调机组，是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种薄型轻量化空调机组，在满足车辆制冷制热需求的基础上，采取轻量化设计。

为解决上述技术问题，本发明提供一种薄型轻量化空调机组，包括依次连接的压缩机、冷凝器、电子膨胀阀以及蒸发器形成的制冷循环回路，所述冷凝器上设置有向室外换热的冷凝风机，所述蒸发器上设置有向室内送风的送风机；

10 其中，所述冷凝器的内部采用微通道换热器，所述压缩机为变频压缩机。

可选的，在上述薄型轻量化空调机组中，所述冷凝器的微通道换热器为全铝材质的微通道换热器。

15 可选的，在上述薄型轻量化空调机组中，所述微通道换热器的换热表面设置有防腐涂层。

可选的，在上述薄型轻量化空调机组中，所述压缩机、冷凝器、电子膨胀阀、蒸发器、冷凝风机以及送风机为集成式一体结构。

20 可选的，在上述薄型轻量化空调机组中，还包括机壳和竖向设置于所述机壳内的隔板，所述隔板将所述机壳内部分隔成左右两个部分，所述隔板的一侧设置有所述压缩机、所述冷凝器和所述风机，所述隔板的另一侧设置有所述电子膨胀阀、所述蒸发器和所述送风机。

可选的，在上述薄型轻量化空调机组中，所述冷凝器、所述冷凝风机、

—3—

所述电子膨胀阀以及所述送风机的数量均为多个。

可选的，在上述薄型轻量化空调机组中，所述压缩机设置于所述冷凝器的中间，所述送风机设置于所述蒸发器的中间。

可选的，在上述薄型轻量化空调机组中，所述压缩机与所述冷凝风机
5 并排布置，所述送风机与所述电子膨胀阀并排布置。

可选的，在上述薄型轻量化空调机组中，取消气路电磁阀、液路电磁阀、防冻开关、过滤减压阀以及流量控制阀中的至少一个。

本发明提供了一种薄型轻量化空调机组，其有益效果在于：

通过将冷凝器的内部设计成微通道换热器，使得其空间尺寸更紧凑，
10 更节省尺寸空间，从而可以在满足车辆制冷制热需求的基础上，进一步实现轻量化设计。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对
15 实施例或现有技术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发明的实施例，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，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的一种薄型轻量化空调机组的结构示意图。

20 上图中：

1-压缩机；2-冷凝器；3-冷凝风机；4-电子膨胀阀；5-蒸发器；6-送风机。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要理解的是，涉及到方位描述，例如上、下、前、后、左、右等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，多个的含义是两个以上，如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

本发明的描述中，除非另有明确的限定，设置、安装、连接等词语应做广义理解，所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

本发明的核心是提供一种薄型轻量化空调机组，在满足车辆制冷制热需求的基础上，采取轻量化设计。

为了使本领域的技术人员更好地理解本发明提供的技术方案，下面将结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

—5—

具体地，请参考图 1，图 1 为本发明实施例提供的一种薄型轻量化空调机组的结构示意图。

本发明提供的一种薄型轻量化空调机组，包括依次连接的压缩机 1、冷凝器 2、电子膨胀阀 4 以及蒸发器 5 形成的制冷循环回路。冷凝器 2 上
5 设置有向室外换热的冷凝风机 3，蒸发器 5 上设置有向室内送风的送风机 6。

其中，冷凝器 2 的内部采用微通道换热器，压缩机 1 为变频压缩机 1。

其工作原理为：压缩机 1 用于压缩制冷剂，冷凝器 2 用于冷却压缩机 1 压缩得到的高温高压气体，冷凝风机 3 用于对冷凝器 2 进行散热，蒸发器 5 用于吸热，送风机 6 用于对蒸发器 5 进行散热。

10 变频压缩机 1 将制冷剂压缩成高温高压的冷媒蒸汽，进入风冷的冷凝器 2 的冷媒通道，通过冷凝风机 3 与外界空气进行强制换热冷却，制冷剂冷凝成常温高压的液体，进入电子膨胀阀 4 节流降压，变成低温低压的气液混合冷媒，然后进入蒸发器 5，吸收流过蒸发器 5 的空气热量，蒸发成低温低压的蒸汽，然后被压缩机 1 吸入压缩，完成一个封闭的制冷循环，
15 压缩机 1 不断工作，达到连续制冷的效果。送风机 6 将经过蒸发器 5 降温除湿的冷空气送入风道至客室承担热湿负荷，营造健康舒适性的客室环境。

本发明提供的薄型轻量化空调机组，通过将冷凝器 2 的内部设计成微通道换热器，使得其空间尺寸更紧凑，更节省尺寸空间，从而可以在满足车辆制冷制热需求的基础上，进一步实现轻量化设计。

20 在一具体实施例中，冷凝器 2 的微通道换热器为全铝材质的微通道换热器。进一步地，微通道换热器的换热表面设置有防腐涂层。本空调机组冷凝器 2 采用全铝加防腐涂层的微通道换热器，与传统的铜管铝翅片相比，

—6—

重量减轻约 60%，制冷剂充注量减少 40%，风侧阻力减少 45%，有利于减重降噪，提升整机能效。同时微通道换热器空间尺寸更紧凑，对比传统的 7mm 铜管铝翅片换热器厚度减少约 70%，更节省尺寸空间。

在一具体实施例中，压缩机 1、冷凝器 2、电子膨胀阀 4、蒸发器 5、
5 冷凝风机 3 以及送风机 6 为集成式一体结构。

具体地，本发明还包括机壳和竖向设置于机壳内的隔板，隔板将机壳内部分隔成左右两个部分，隔板的一侧设置有压缩机 1、冷凝器 2 和风机，隔板的另一侧设置有电子膨胀阀 4、蒸发器 5 和送风机 6。隔板用于承载空调机组的各部件。压缩机 1、冷凝器 2、冷凝风机 3、蒸发器 5、送风机 6
10 以及电子膨胀阀 4 均装配在隔板上，提高了装配生产效率。

其中，冷凝器 2、冷凝风机 3、电子膨胀阀 4 以及送风机 6 的数量均为多个。冷凝器 2、冷凝风机 3 的个数一一对应。电子膨胀阀 4 以及送风机 6 的个数一一对应。

为了合理利用空间，压缩机 1 设置于冷凝器 2 的中间，送风机 6 设置
15 于蒸发器 5 的中间。压缩机 1 与冷凝风机 3 并排布置，送风机 6 与电子膨胀阀 4 并排布置。

为了优化空调机组功能，取消气路电磁阀、液路电磁阀、防冻开关等功能冗余，优化制冷管路设计，取消过滤减压阀、流量控制阀等，同时空调机组采用集成控制方式，减少电气连接器的使用，提供相同制冷能力的
20 同时实现空调机组整机较传统机组减重 24%，节省高度空间 22%。

本发明提供的技术方案带来的有益效果在于：

开发一种薄型轻量化机组，满足车辆制冷制热需求的基础上，保证空

—7—

调机组安装在车顶能够满足线路限界，尽可能提高车内高度空间，同时采取轻量化设计措施，构建轻量化、高效节能的空调系统。

通过轻量化部件选型、选用重量更轻的变频压缩机 1，冷凝风机 3、蒸发风机、换热器等部件，减重降噪的同时有效提升空调性能。空调机组内部进行结构优化，优化制冷管路路径，取消冗余管路及部件。空调机组的尺寸优化通过选用结构更紧凑的换热器等部件、优化机组空间布置、壳体设计等，进一步降低机组高度。

本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

权 利 要 求

1、一种薄型轻量化空调机组，其特征在于，包括依次连接的压缩机、冷凝器、电子膨胀阀以及蒸发器形成的制冷循环回路，所述冷凝器上设置有向室外换热的冷凝风机，所述蒸发器上设置有向室内送风的送风机；

5 其中，所述冷凝器的内部采用微通道换热器，所述压缩机为变频压缩机。

2、根据权利要求1所述的薄型轻量化空调机组，其特征在于，所述冷凝器的微通道换热器为全铝材质的微通道换热器。

3、根据权利要求2所述的薄型轻量化空调机组，其特征在于，所述微
10 通道换热器的换热表面设置有防腐涂层。

4、根据权利要求1所述的薄型轻量化空调机组，其特征在于，所述压缩机、冷凝器、电子膨胀阀、蒸发器、冷凝风机以及送风机为集成式一体结构。

5、根据权利要求4所述的薄型轻量化空调机组，其特征在于，还包括
15 机壳和竖向设置于所述机壳内的隔板，所述隔板将所述机壳内部分隔成左右两个部分，所述隔板的一侧设置有所述压缩机、所述冷凝器和所述风机，所述隔板的另一侧设置有所述电子膨胀阀、所述蒸发器和所述送风机。

6、根据权利要求5所述的薄型轻量化空调机组，其特征在于，所述冷凝器、所述冷凝风机、所述电子膨胀阀以及所述送风机的数量均为多个。

20 7、根据权利要求6所述的薄型轻量化空调机组，其特征在于，所述压缩机设置于所述冷凝器的中间，所述送风机设置于所述蒸发器的中间。

8、根据权利要求6所述的薄型轻量化空调机组，其特征在于，所述压

—9—

缩机与所述冷凝风机并排布置，所述送风机与所述电子膨胀阀并排布置。

9、根据权利要求 1 所述的薄型轻量化空调机组，其特征在于，取消气路电磁阀、液路电磁阀、防冻开关、过滤减压阀以及流量控制阀中的至少一个。

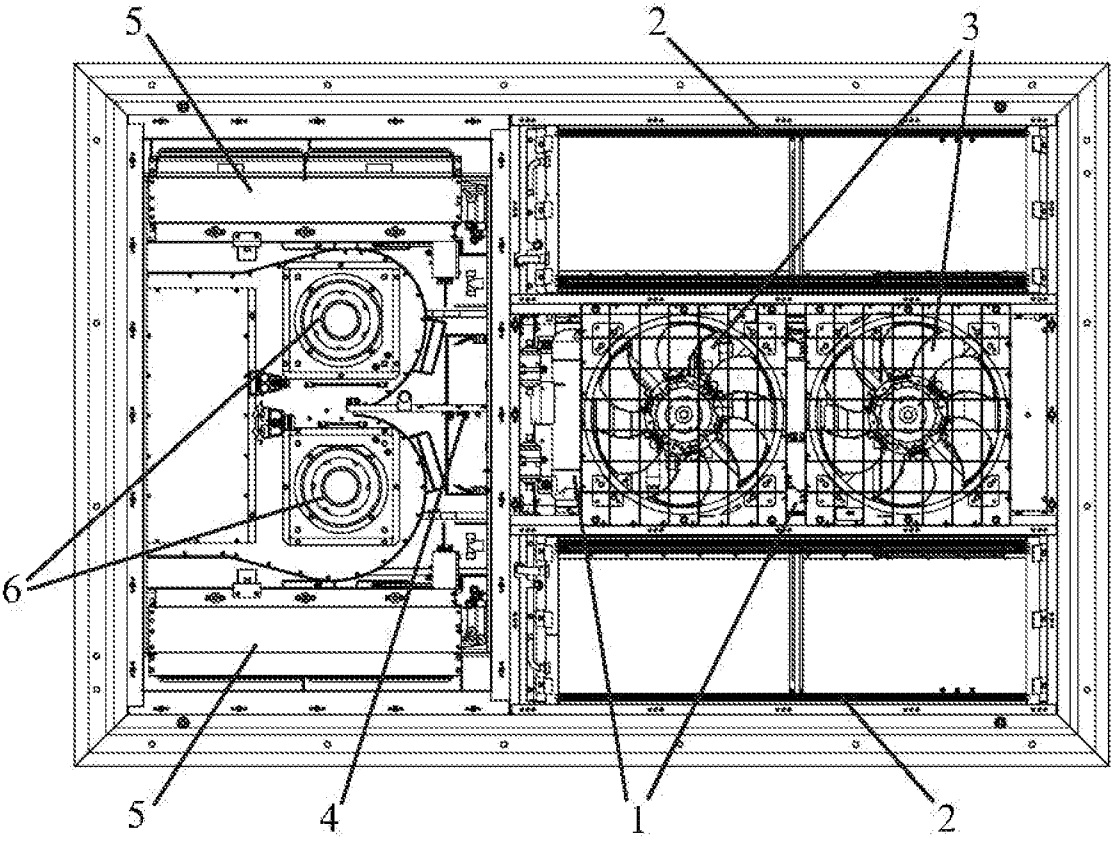


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/134750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61D27/00(2006.01)i; F25B1/00(2006.01)i; F25B29/00(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)

IPC: B61D, F25B

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, VCN, CJFD, ENTXT: 空调, 压缩机, 冷凝, 蒸发, 电子膨胀阀, 微通道, air condition, compressor, condenser, evaporator, valve, microchannel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102080894 A (LI JING) 01 June 2011 (2011-06-01) description, paragraphs 0004-0029, and figures 1-4	1-9
X	CN 201989796 U (SHANGHAI COOL-AIR TRANSPORT REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.) 28 September 2011 (2011-09-28) description, specific embodiments, and figures 1-2	1-9
A	CN 106440433 A (TONGJI UNIVERSITY) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-9
A	CN 109624655 A (SUZHOU NEW TONGCHUANG AUTO AIR-CONDITIONING CO., LTD.) 16 April 2019 (2019-04-16) entire document	1-9
A	CN 204513848 U (SHENZHEN SMART CUBIC INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 July 2015 (2015-07-29) entire document	1-9
A	JP 2019052817 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 04 April 2019 (2019-04-04) entire document	1-9

☐ 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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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 May 2023

Date of mailing of the international search report

24 May 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/134750

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	102080894	A	01 June 2011	None	
CN	201989796	U	28 September 2011	None	
CN	106440433	A	22 February 2017	None	
CN	109624655	A	16 April 2019	None	
CN	204513848	U	29 July 2015	None	
JP	2019052817	A	04 April 2019	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/134750

A. 主题的分类 B61D27/00(2006.01)i; F25B1/00(2006.01)i; F25B29/00(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) IPC: B61D, F25B 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)) CNTXT, VCN, CJFD, ENTXT: 空调, 压缩机, 冷凝, 蒸发, 电子膨胀阀, 微通道, air condition, compressor, condenser, evaporator, valve, microchannel		
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
X	CN 102080894 A (李静) 2011年6月1日 (2011 - 06 - 01) 说明书第0004-0029段, 图1-4	1-9
X	CN 201989796 U (上海科泰运输制冷设备有限公司) 2011年9月28日 (2011 - 09 - 28) 说明书具体实施方式, 图1-2	1-9
A	CN 106440433 A (同济大学) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-9
A	CN 109624655 A (苏州新同创汽车空调有限公司) 2019年4月16日 (2019 - 04 - 16) 全文	1-9
A	CN 204513848 U (深圳睿立方智能科技有限公司) 2015年7月29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-9
A	JP 2019052817 A (DAIKIN IND. LTD.) 2019年4月4日 (2019 - 04 - 04) 全文	1-9
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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 2023年5月18日		国际检索报告邮寄日期 2023年5月24日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 冯义威 电话号码 (+86) 010-53961034

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/134750

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	102080894	A	2011年6月1日	无	
CN	201989796	U	2011年9月28日	无	
CN	106440433	A	2017年2月22日	无	
CN	109624655	A	2019年4月16日	无	
CN	204513848	U	2015年7月29日	无	
JP	2019052817	A	2019年4月4日	无	