

(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 7 月 6 日 (06.07.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/124013 A1

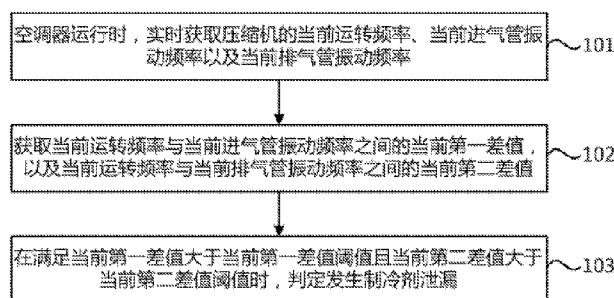
- (51) 国际专利分类号:
F24F 11/36 (2018.01) *F24F 11/64* (2018.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/105475
- (22) 国际申请日: 2022 年 7 月 13 日 (13.07.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111632593.X 2021 年 12 月 29 日 (29.12.2021) CN
- (71) 申请人: 青岛海尔空调电子有限公司 (QINGDAO HAIER AIR-CONDITIONING ELECTRONIC CO., LTD.) [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)。青岛海尔空调器有限总公司 (QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER GENERAL CORP., 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, Shandong 266101 (CN)。

- (72) 发明人: 杜娟 (DU, Juan); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。杨坤 (YANG, Kun); 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: 青岛联智专利商标事务所有限公司 (QINGDAO LZ PATENT AND TRADEMARK OFFICE CO., LTD.); 中国山东省青岛市市南区香港中路 18 号福泰广场 B 座 2203 室, Shandong 266071 (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,

(54) Title: AIR CONDITIONER REFRIGERANT DETECTION METHOD AND APPARATUS, AND AIR CONDITIONER

(54) 发明名称: 空调器制冷剂检测方法、检测装置及空调器



- 101 When an air conditioner runs, obtain in real time the current operation frequency of a compressor, the current vibration frequency of an air inlet pipe, and the current vibration frequency of an exhaust pipe
- 102 Obtain a current first difference between the current operation frequency and the current vibration frequency of the air inlet pipe, and obtain a current second difference between the current operation frequency and the current vibration frequency of the exhaust pipe
- 103 When the current first difference is greater than a current first difference threshold and the current second difference is greater than a current second difference threshold, determine that refrigerant leakage occurs

图 1

(57) Abstract: An air conditioner refrigerant detection method and apparatus, and an air conditioner. The method comprises: when the air conditioner runs, obtaining in real time the current operation frequency of a compressor, the current vibration frequency of an air inlet pipe connected to an air inlet of the compressor, and the current vibration frequency of an exhaust pipe connected to an exhaust port of the compressor; obtaining a current first difference between the current operation frequency and the current vibration frequency of the air inlet pipe, and obtaining a current second difference between the current operation frequency and the current vibration frequency of the exhaust pipe; and when the current first difference is greater than a current first difference threshold and the current second difference is greater than a current second difference threshold, determining that refrigerant leakage occurs. The method can improve the refrigerant detection speed and accuracy of the air conditioner.

(57) 摘要: 一种空调器制冷剂检测方法、检测装置及空调器, 所述方法包括: 空调器运行时, 实时获取压缩机的当前运转频率、与压缩机的进气口连接的进气管的当前进气管振动频率以及与所述压缩机的排气口连接的排气管的当前排气管振动频率; 获取所述当前运转频率与所述当前进气管振动频率之间的当前第一差值, 以及获取所述当前运转频率与所述当前排气管振动频率之间的当前第二差值; 在满足所述当前第一差值大于当前第一差值阈值且所述当前第二差值大于当前第二差值阈值时, 判定发生制冷剂泄漏。该方法能提高空调器制冷剂检测的速度和检测准确性。

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, 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))。

空调器制冷剂检测方法、检测装置及空调器

技术领域

[0001] 本发明属于空气调节技术领域，具体地说，涉及空调器制冷剂检测方法、检测装置及空调器。

背景技术

[0002] 空调器由于安装不规范或者在长时间使用后，经常会在空调器运行过程中出现制冷剂泄漏的问题。制冷剂一旦泄漏，直接影响空调器的制冷、制热效果，严重时甚至损坏空调器部件。

[0003] 现有技术中，通常采用空调器机组工作电流、压缩机排气温度、压缩机吸气温度、内外机盘管温度或机组过热度等参量判断是否发生制冷剂泄漏。制冷剂发生泄漏后至引起这些参量的变化，需要经过较长的时间，因此，采用这些参量检测制冷剂时速度慢，不能及时发现制冷剂泄漏。此外，空调器运行时，上述各参量会受到各种因素的影响而发生变化，会导致基于这些参量检测制冷剂是否泄漏的精确性低，易出现误判。

[0004] 鉴于此，亟需一种提高制冷剂检测的速度和准确性的技术方案。

发明概述

技术问题

[0005] 本发明的目的之一在于提供一种空调器制冷剂检测方法及检测装置，提高制冷剂检测的速度和准确性。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 为实现上述发明目的，本发明提供的空调器制冷剂检测方法采用下述技术方案予以实现：

[0007] 一种空调器制冷剂检测方法，所述方法包括：

[0008] 空调器运行时，实时获取压缩机的当前运转频率、与压缩机的进气口连接的进气管的当前进气管振动频率以及与压缩机的排气口连接的排气管的当前排气管

振动频率；

- [0009] 获取所述当前运转频率与所述当前进气管振动频率之间的当前第一差值，以及获取所述当前运转频率与所述当前排气管振动频率之间的当前第二差值；
- [0010] 在满足所述当前第一差值大于当前第一差值阈值且所述当前第二差值大于当前第二差值阈值时，判定发生制冷剂泄漏；
- [0011] 所述当前第一差值阈值和所述当前第二差值阈值均为已知值。
- [0012] 在其中一个优选实施例中，所述方法还包括：
- [0013] 在判定发生制冷剂泄漏后，基于所述当前第一差值和所述当前第二差值确定空调器的实际制冷剂量。
- [0014] 在其中一个优选实施例中，基于所述当前第一差值和所述当前第二差值确定空调器的实际制冷剂量，具体包括：
- [0015] 分别计算所述当前第一差值与所述当前第一差值阈值之间的当前第一差值之差以及所述当前第二差值与所述当前第二差值阈值之间的当前第二差值之差；
- [0016] 确定所述当前第一差值之差和所述当前第二差值之差所属的当前差值之差范围；
- [0017] 根据已知的差值之差范围与制冷剂量的匹配关系，确定与所述当前差值之差相匹配的当前制冷剂量，确定为所述实际制冷剂量。
- [0018] 在其中一个优选实施例中，所述的当前第一差值阈值和所述的当前第二差值阈值采用下述方法确定：
- [0019] 确定所述当前运转频率所属的频率范围；
- [0020] 根据已知的频率范围与差值阈值的匹配关系，确定与所述当前运转频率相匹配的所述当前第一差值阈值和所述当前第二差值阈值。
- [0021] 在其中一个优选实施例中，所述方法还包括：
- [0022] 在判定发生制冷剂泄漏时，发出报警提示。
- [0023] 为实现上述发明目的，本发明提供的空调器制冷剂检测装置采用下述技术方案予以实现：
- [0024] 一种空调器制冷剂检测装置，所述装置包括：
- [0025] 当前运转频率获取单元，用于在空调器运行时，实时获取压缩机的当前运转频

率；

[0026] 当前进气管振动频率获取单元，用于在空调器运行时，实时获取与压缩机的进气口连接的进气管的当前进气管振动频率；

[0027] 当前排气管振动频率获取单元，用于在空调器运行时，实时获取与压缩机的排气口连接的排气管的当前排气管振动频率；

[0028] 当前第一差值获取单元，用于获取所述当前运转频率与所述当前进气管振动频率之间的当前第一差值；

[0029] 当前第二差值获取单元，用于获取所述当前运转频率与所述当前排气管振动频率之间的当前第二差值；

[0030] 结果确定单元，用于在满足所述当前第一差值大于当前第一差值阈值且所述当前第二差值大于当前第二差值阈值时，判定发生制冷剂泄漏；

[0031] 所述当前第一差值阈值和所述当前第二差值阈值均为已知值。

[0032] 在其中一个优选实施例中，所述装置还包括：

[0033] 实际制冷剂量确定单元，用于在所述结果确定单元确定发生制冷剂泄漏后，基于所述当前第一差值和所述当前第二差值确定空调器的实际制冷剂量。

[0034] 在其中一个优选实施例中，所述装置还包括：

[0035] 报警单元，用于在所述结果确定单元确定发生制冷剂泄漏时，发出报警提示。

[0036] 本发明的又一目的在于提供一种空调器，包括压缩机，所述空调器还包括有上述的空调器制冷剂检测装置。

[0037] 本发明的再一目的在于提供一种电子设备，包括处理器、存储器及存储在所述存储器上的计算机程序，所述处理器配置为执行所述计算机程序，实现上述的空调器制冷剂检测方法。

发明的有益效果

有益效果

[0038] 与现有技术相比，本发明的优点和积极效果是：

[0039] 本发明提供的空调器制冷剂检测方法及检测装置，利用压缩机的运转频率、进气管振动频率和排气管振动频率作为判断参量，基于运转频率与两个振动频率的差值执行制冷剂检测，在差值超过一定的差值阈值时，判定发生制冷剂泄漏

；因在一个循环周期内制冷剂均会集中于压缩机并经过压缩机的进气管路和排气管路，且进气管路和排气管路中的制冷剂量的不同会产生不同的管路振动频率，那么，在空调器制冷剂发生泄漏而导致制冷剂量变化后，该变化会快速地通过压缩机的进气管路及吸气管路的振动频率反映出来；并且，在空调器安装到位后，进气管路及排气管路的振动的主要影响因素在于压缩机自身的运转频率以及通过管路的制冷剂量；所以，根据压缩机的运转频率、进气管振动频率和排气管振动频率作为制冷剂判断参量，既能快速地跟踪制冷剂的变化，提高制冷剂检测的快速性，且能够排除其他因素的干扰，提高制冷剂检测的准确性，进而避免对制冷剂泄漏产生误判而影响空调器的使用性能和安全性能。

[0040] 结合附图阅读本发明的具体实施方式后，本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

对附图的简要说明

附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，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。

[0042] 图1为本发明空调器制冷剂检测方法一个实施例的流程示意图；

[0043] 图2为本发明空调器制冷剂检测方法又一个实施例的流程示意图；

[0044] 图3为本发明空调器制冷剂检测装置一个实施例的结构示意图；

[0045] 图4为本发明空调器制冷剂检测装置另一个实施例的结构示意图；

[0046] 图5为本发明的电子设备一个实施例的结构示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0047] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下将结合附图和实施例，对本发明作进一步详细说明。

[0048] 需要说明的是，本发明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，也不在本发明要求的保护范围之内。

[0049] 下述各实施例提供的空调器，通过使用压缩机、冷凝器、膨胀阀和蒸发器来执行空调器的制冷制热循环。制冷制热循环包括一系列过程，涉及压缩、冷凝、膨胀和蒸发，对室内空间进行制冷或制热。

[0050] 空调器的制冷工作原理是：压缩机工作使室内热交换器（在室内机中，此时为蒸发器）内处于超低压状态，室内热交换器内的液态冷媒迅速蒸发吸收热量，室内风机吹出的风经过室内热交换器盘管降温后变为冷风吹到室内。蒸发气化后的冷媒经压缩机加压后，在室外热交换器（在室外机中，此时为冷凝器）中的高压环境下凝结为液态，释放出热量，通过室外风机，将热量散发到大气中，如此循环就达到了制冷效果。

[0051] 空调器的制热工作原理是：气态冷媒被压缩机加压，成为高温高压气体，进入室内热交换器（此时为冷凝器），冷凝液化放热，成为液体，同时将室内空气加热，从而达到提高室内温度的目的。液体冷媒经节流装置减压，进入室外热交换器（此时为蒸发器），蒸发气化吸热，成为气体，同时吸取室外空气的热量（室外空气变得更冷），成为气态冷媒，再次进入压缩机开始下一个循环。

[0052] 本发明为了解决现有技术中空调器制冷剂检测存在的速度慢、精度低的技术问题，创造性地提出利用压缩机的运转频率、进气管振动频率和排气管振动频率作为判断参量，对制冷剂进行检测，达到了提高制冷剂检测的快速性，且能够排除其他因素的干扰，提高制冷剂检测的准确性的技术目的。更具体的技术手段的实现及所产生的技术效果，详见下述各实施例的描述。

[0053] 图1示出了本发明空调器制冷剂检测方法一个实施例的流程示意图。

[0054] 如图1所示，该实施例采用下述过程检测空调器制冷剂。

[0055] 步骤101：空调器运行时，实时获取压缩机的当前运转频率、当前进气管振动频率以及当前排气管振动频率。

[0056] 压缩机的当前运转频率，是指空调器运行时，按照设定采样频率实时获取的压缩机的运转频率。压缩机的运转频率由空调器控制器进行控制，因此，可由控制器方便地获知当前运转频率。

- [0057] 当前进气管振动频率，是指空调器运行时，按照设定采样频率实时获取的与压缩机的进气口连接的进气管的振动频率，可通过设置在进气管上的振动监测装置获知。
- [0058] 当前排气管振动频率，是指空调器运行时，按照设定采样频率实时获取的与压缩机的排气口连接的排气管的振动频率，可通过设置在排气管上的振动监测装置获知。
- [0059] 步骤102：获取当前运转频率与当前进气管振动频率之间的当前第一差值，以及当前运转频率与当前排气管振动频率之间的当前第二差值。
- [0060] 步骤103：在满足当前第一差值大于当前第一差值阈值且当前第二差值大于当前第二差值阈值时，判定发生制冷剂泄漏。
- [0061] 其中，当前第一差值阈值和当前第二差值阈值均为已知值。具体的，两个阈值为在空调器出厂前，由研发人员通过理论分析、实验模拟、样机测试等综合手段所确定的，且为空调器制冷剂量为正常状态下时、压缩机在一定的运转频率下、反映进气管的振动频率和排气管的振动频率的临界值。
- [0062] 如果当前第一差值大于当前第一差值阈值，且当前第二差值大于当前第二差值阈值，表明进气管的振动频率和排气管的振动频率均超过了制冷剂量正常时的临界频率值，且是因制冷剂量减少造成吸气量、排气量减少而导致进气管和排气管的振动频率变大。此情况下，判定发生了制冷剂泄漏。
- [0063] 在该实施例，利用压缩机的运转频率、进气管振动频率和排气管振动频率作为判断参量，基于运转频率与两个振动频率的差值执行制冷剂检测，在差值超过一定的差值阈值时，判定发生制冷剂泄漏。因在一个循环周期内制冷剂均会集中于压缩机并经过压缩机的进气管路和排气管路，且进气管路和排气管路中的制冷剂量的不同会产生不同的管路振动频率，那么，在空调器制冷剂发生泄漏而导致制冷剂量变化后，该变化会快速地通过压缩机的进气管路及吸气管路的振动频率反映出来；并且，在空调器安装到位后，进气管路及排气管路的振动的主要影响因素在于压缩机自身的运转频率以及通过管路的制冷剂量；所以，根据压缩机的运转频率、进气管振动频率和排气管振动频率作为制冷剂判断参量，既能快速地跟踪制冷剂的变化，提高制冷剂检测的快速性，且能够排除

其他因素的干扰，提高制冷剂检测的准确性，进而避免对制冷剂泄漏产生误判而影响空调器的使用性能和安全性能。另外，同时基于吸气管振动频率和排气管振动频率进行判断，避免采用单一频率判断容易产生的判断误差，进一步保证判断的准确性。

[0064] 图2示出了本发明空调器制冷剂检测方法又一个实施例的流程示意图。

[0065] 如图2所示，该实施例采用下述过程检测空调器制冷剂。

[0066] 步骤201：空调器运行时，实时获取压缩机的当前运转频率、当前进气管振动频率当前排气管振动频率、当前第一差值阈值及当前第二差值阈值。

[0067] 压缩机的当前运转频率，是指空调器运行时，按照设定采样频率实时获取的压缩机的运转频率。压缩机的运转频率由空调器控制器进行控制，因此，可由控制器方便地获知当前运转频率。

[0068] 当前进气管振动频率，是指空调器运行时，按照设定采样频率实时获取的与压缩机的进气口连接的进气管的振动频率，可通过设置在进气管上的振动监测装置获知。

[0069] 当前排气管振动频率，是指空调器运行时，按照设定采样频率实时获取的与压缩机的排气口连接的排气管的振动频率，可通过设置在排气管上的振动监测装置获知。

[0070] 当前第一差值阈值及当前第二差值阈值为已知值，且采用下述方法确定：

[0071] 确定当前运转频率所属的频率范围；

[0072] 根据已知的频率范围与差值阈值的匹配关系，确定与当前运转频率相匹配的当前第一差值阈值和所述当前第二差值阈值。

[0073] 其中，频率范围与差值阈值的匹配关系在空调器出厂前获取并预置在空调器内。采用上述方法，能够基于压缩机的实时运转频率动态选取相匹配的第一差值阈值和第二差值阈值，与采用固定不变的差值阈值相比，能够进一步提高制冷剂检测的精度。

[0074] 步骤202：获取当前运转频率与当前进气管振动频率之间的当前第一差值，以及当前运转频率与当前排气管振动频率之间的当前第二差值。

[0075] 步骤203：在满足当前第一差值大于当前第一差值阈值且当前第二差值大于当

前第二差值阈值时，判定发生制冷剂泄漏。

[0076] 如果当前第一差值大于当前第一差值阈值，且当前第二差值大于当前第二差值阈值，表明进气管的振动频率和排气管的振动频率均超过了制冷剂量正常时的临界频率值，且是因制冷剂量减少造成吸气量、排气量减少而导致进气管和排气管的振动频率变大。此情况下，判定发生了制冷剂泄漏。

[0077] 步骤204：发出报警提示，并确定空调器的实际制冷剂量，

[0078] 在步骤203判定发生制冷剂泄漏后，发出报警提示，提示用户进行检测和维修，同时停止空调器的压缩机，减少压缩机继续运行而加剧制冷剂泄漏和产生更大的危害。同时，还进一步确定空调器的实际制冷剂量，以便于判断泄漏等级，根据泄漏等级执行不同的处理。具体的，是根据当前第一差值和当前第二差值确定空调器的实际制冷剂量，更具体的确定方法为步骤205的过程。

[0079] 步骤205：计算当前第一差值与当前第一差值阈值之间的当前第一差值之差以及当前第二差值与当前第二差值阈值之间的当前第二差值之差，确定所属当前差值之差范围，确定实际制冷剂量。

[0080] 空调器中预置有差值之差范围与制冷剂的匹配关系，该匹配关系由研发人员通过理论分析、实验模拟、样机测试等综合手段所确定。

[0081] 在获得了当前第一差值之差和当前第二差值之差之后，分别确定出当前第一差值之差和当前第二差值之差所属的当前差值之差范围。然后，根据差值之差范围与制冷剂的匹配关系，确定出与当前差值之差范围相匹配的当前制冷剂量，该当前制冷剂量即为空调器当前的实际制冷剂量。

[0082] 采用该实施例的方法，既能快速地跟踪制冷剂的变化，提高制冷剂检测的快速性，且能够排除其他因素的干扰，提高制冷剂检测的准确性，进而避免对制冷剂泄漏产生误判而影响空调器的使用性能和安全性能。另外，同时基于吸气管振动频率和排气管振动频率进行判断，避免采用单一频率判断容易产生的判断误差，进一步保证判断的准确性。而且，还能够基于压缩机运转频率、吸气管振动频率和排气管振动频率确定出发生制冷剂泄漏后空调器内的实际制冷剂量，便于了解制冷剂情况，以便于判断泄漏等级，进而根据泄漏等级执行不同的处理。

- [0083] 图3所示为本发明空调器制冷剂检测装置一个实施例的结构示意图。
- [0084] 如图3所示，该实施例的检测装置包括的结构单元、结构单元的功能及相互之间的连接关系，具体描述如下。
- [0085] 如图3所示，检测装置包括：
- [0086] 当前运转频率获取单元31，用于在空调器运行时，实时获取压缩机的当前运转频率。
- [0087] 当前进气管振动频率获取单元32，用于在空调器运行时，实时获取与压缩机的进气口连接的进气管的当前进气管振动频率。
- [0088] 当前排气管振动频率获取单元33，用于在空调器运行时，实时获取与压缩机的排气口连接的排气管的当前排气管振动频率。
- [0089] 当前第一差值获取单元34，用于获取当前运转频率获取单元31获取的当前运转频率与当前进气管振动频率获取单元32获取的当前进气管振动频率之间的当前第一差值。
- [0090] 当前第二差值获取单元35，用于获取当前运转频率获取单元31获取的当前运转频率与当前排气管振动频率获取单元33获取的当前排气管振动频率之间的当前第二差值。
- [0091] 结果确定单元36，用于根据当前第一差值获取单元34获取的当前第一差值以及当前第二差值获取单元35获取的当前第二差值进行制冷剂判断，具体的是，是在满足当前第一差值大于当前第一差值阈值且当前第二差值大于当前第二差值阈值时，判定发生制冷剂泄漏。所述当前第一差值阈值和所述当前第二差值阈值均为已知值。
- [0092] 上述结构的控制装置，运行相应的软件程序，执行相应的功能，按照图1空调器制冷剂检测方法实施例及其优选实施例的过程进行空调器制冷剂检测，达到与图1实施例及其优选实施例的相应技术效果。
- [0093] 图4所示为本发明空调器制冷剂检测装置一个实施例的结构示意图。
- [0094] 如图4所示，该实施例的检测装置包括的结构单元、结构单元的功能及相互之间的连接关系，具体描述如下。
- [0095] 如图4所示，检测装置包括：

- [0096] 当前运转频率获取单元41，用于在空调器运行时，实时获取压缩机的当前运转频率。
- [0097] 当前进气管振动频率获取单元42，用于在空调器运行时，实时获取与压缩机的进气口连接的进气管的当前进气管振动频率。
- [0098] 当前排气管振动频率获取单元43，用于在空调器运行时，实时获取与压缩机的排气口连接的排气管的当前排气管振动频率。
- [0099] 当前第一差值获取单元44，用于获取当前运转频率获取单元41获取的当前运转频率与当前进气管振动频率获取单元42获取的当前进气管振动频率之间的当前第一差值。
- [0100] 当前第二差值获取单元45，用于获取当前运转频率获取单元41获取的当前运转频率与当前排气管振动频率获取单元43获取的当前排气管振动频率之间的当前第二差值。
- [0101] 结果确定单元46，用于根据当前第一差值获取单元44获取的当前第一差值以及当前第二差值获取单元45获取的当前第二差值进行制冷剂判断，具体的是，是在满足当前第一差值大于当前第一差值阈值且当前第二差值大于当前第二差值阈值时，判定发生制冷剂泄漏。
- [0102] 报警单元47，用于在结果确定单元46确定发生制冷剂泄漏时，发出报警提示。
- [0103] 实际制冷剂量确定单元48，用于在结果确定单元46确定发生制冷剂泄漏后，基于当前第一差值和当前第二差值确定空调器的实际制冷剂量。
- [0104] 上述结构的控制装置，运行相应的软件程序，执行相应的功能，按照图2空调器制冷剂检测方法实施例及其优选实施例的过程进行空调器制冷剂检测，达到与图2实施例及其优选实施例的相应技术效果。
- [0105] 上述各实施例的空调器制冷剂检测装置应用于空调器中，可提高空调器制冷剂检测的速度和准确性。
- [0106] 图5示出了本发明的电子设备一个实施例的结构框图。该电子设备包括处理器51、存储器52及存储在存储器52上的计算机程序521，处理器51配置为执行该计算机程序521，实现图1实施例、图2实施例及其他优选实施例的空调器制冷剂检测方法，并实现相应实施例的技术效果。电子设备可为空调器的主控板、控制

器等。

[0107] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其进行限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的普通技术人员来说，依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明所要求保护的技术方案的精神和范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种空调器制冷剂检测方法，其特征在于，所述方法包括：
- 空调器运行时，实时获取压缩机的当前运转频率、与压缩机的进气口连接的进气管的当前进气管振动频率以及与压缩机的排气口连接的排气管的当前排气管振动频率；
- 获取所述当前运转频率与所述当前进气管振动频率之间的当前第一差值，以及获取所述当前运转频率与所述当前排气管振动频率之间的当前第二差值；
- 在满足所述当前第一差值大于当前第一差值阈值且所述当前第二差值大于当前第二差值阈值时，判定发生制冷剂泄漏；
- 所述当前第一差值阈值和所述当前第二差值阈值均为已知值。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的空调器制冷剂检测方法，其特征在于，所述方法还包括：
- 在判定发生制冷剂泄漏后，基于所述当前第一差值和所述当前第二差值确定空调器的实际制冷剂量。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的空调器制冷剂检测方法，其特征在于，基于所述当前第一差值和所述当前第二差值确定空调器的实际制冷剂量，具体包括：
- 分别计算所述当前第一差值与所述当前第一差值阈值之间的当前第一差值之差以及所述当前第二差值与所述当前第二差值阈值之间的当前第二差值之差；
- 确定所述当前第一差值之差和所述当前第二差值之差所属的当前差值之差范围；
- 根据已知的差值之差范围与制冷剂量的匹配关系，确定与所述当前差值之差相匹配的当前制冷剂量，确定为所述实际制冷剂量。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的空调器制冷剂检测方法，其特征在于，所述的当前第一差值阈值和所述的当前第二差值阈值采用下述方法确定：
- 确定所述当前运转频率所属的频率范围；

根据已知的频率范围与差值阈值的匹配关系，确定与所述当前运转频率相匹配的所述当前第一差值阈值和所述当前第二差值阈值。

[权利要求 5] 根据权利要求1至4中任一项所述的空调器制冷剂检测方法，其特征在于，所述方法还包括：
在判定发生制冷剂泄漏时，发出报警提示。

[权利要求 6] 一种空调器制冷剂检测装置，其特征在于，所述装置包括：
当前运转频率获取单元，用于在空调器运行时，实时获取压缩机的当前运转频率；
当前进气管振动频率获取单元，用于在空调器运行时，实时获取与压缩机的进气口连接的进气管的当前进气管振动频率；
当前排气管振动频率获取单元，用于在空调器运行时，实时获取与压缩机的排气口连接的排气管的当前排气管振动频率；
当前第一差值获取单元，用于获取所述当前运转频率与所述当前进气管振动频率之间的当前第一差值；
当前第二差值获取单元，用于获取所述当前运转频率与所述当前排气管振动频率之间的当前第二差值；
结果确定单元，用于在满足所述当前第一差值大于当前第一差值阈值且所述当前第二差值大于当前第二差值阈值时，判定发生制冷剂泄漏；
所述当前第一差值阈值和所述当前第二差值阈值均为已知值。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的空调器制冷剂检测装置，其特征在于，所述装置还包括：
实际制冷剂量确定单元，用于在所述结果确定单元确定发生制冷剂泄漏后，基于所述当前第一差值和所述当前第二差值确定空调器的实际制冷剂量。

[权利要求 8] 根据权利要求6或7所述的空调制冷剂检测装置，其特征在于，所述装置还包括：
报警单元，用于在所述结果确定单元确定发生制冷剂泄漏时，发出报

警提示。

- [权利要求 9] 一种空调器，包括压缩机，其特征在于，所述空调器还包括有上述权利要求6-8中任一项所述的空调器制冷剂检测装置。
- [权利要求 10] 一种电子设备，包括处理器、存储器及存储在所述存储器上的计算机程序，其特征在于，所述处理器配置为执行所述计算机程序，实现上述权利要求1至5中任一项所述的空调器制冷剂检测方法。

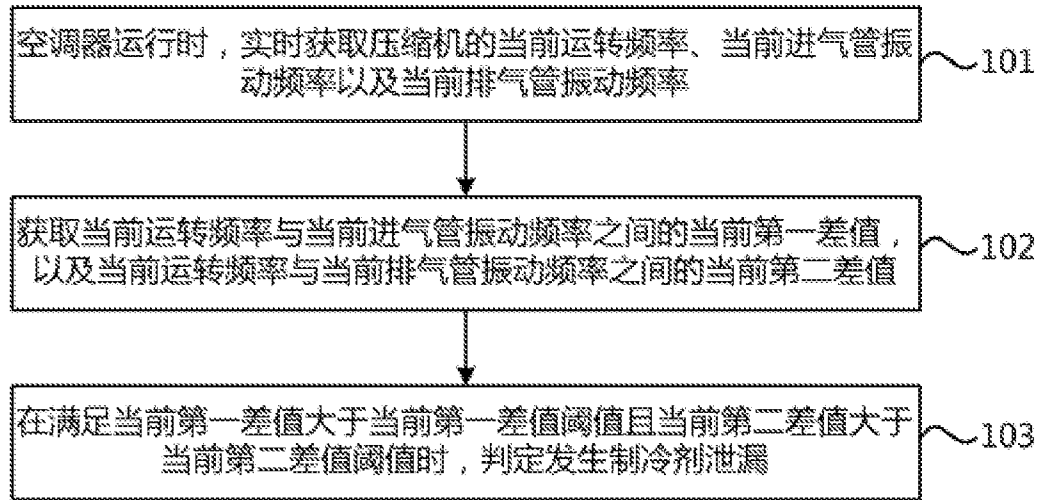


图 1

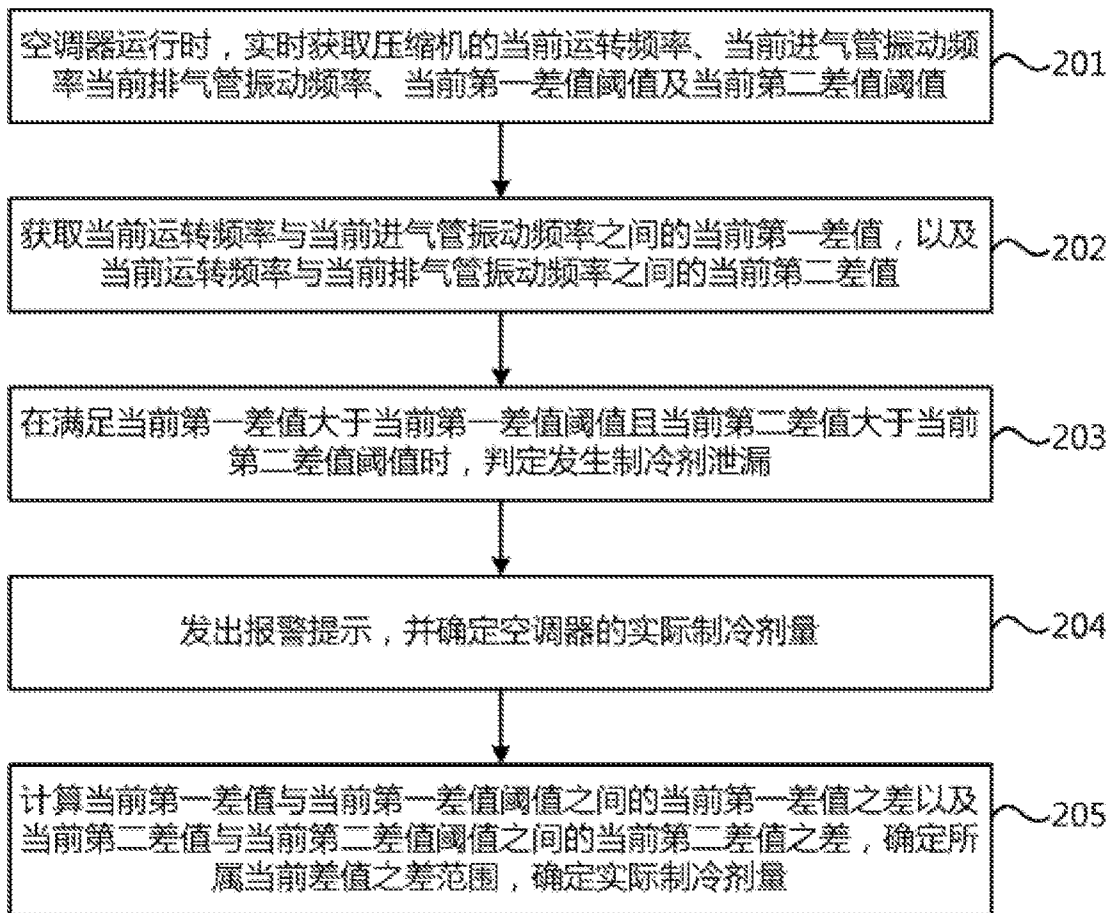


图 2

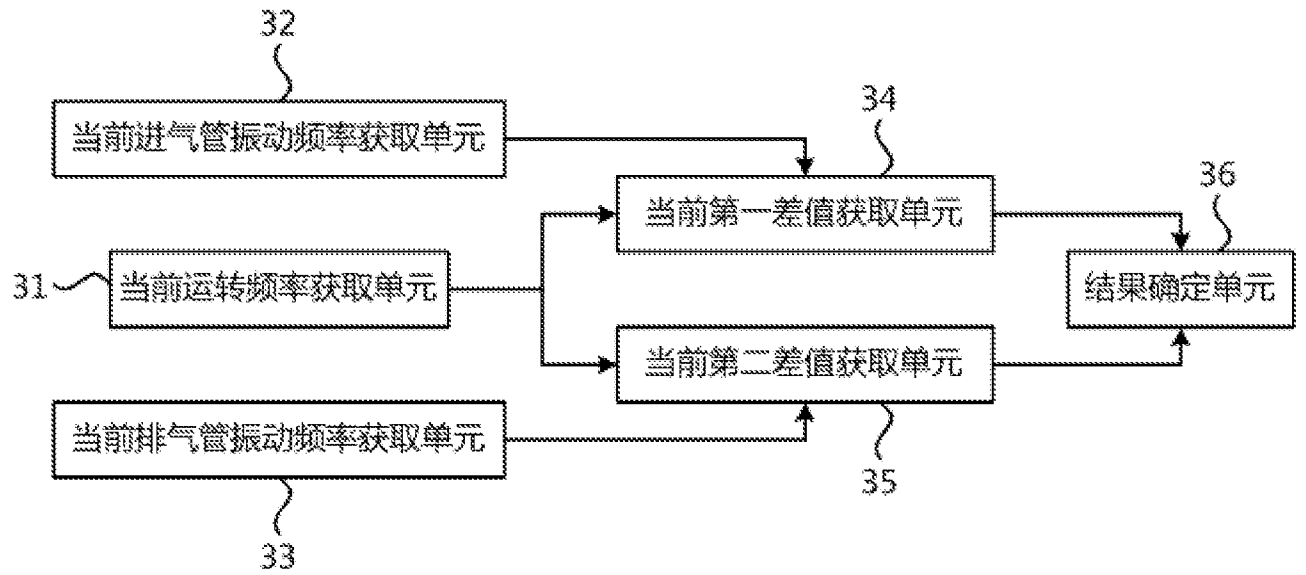


图 3

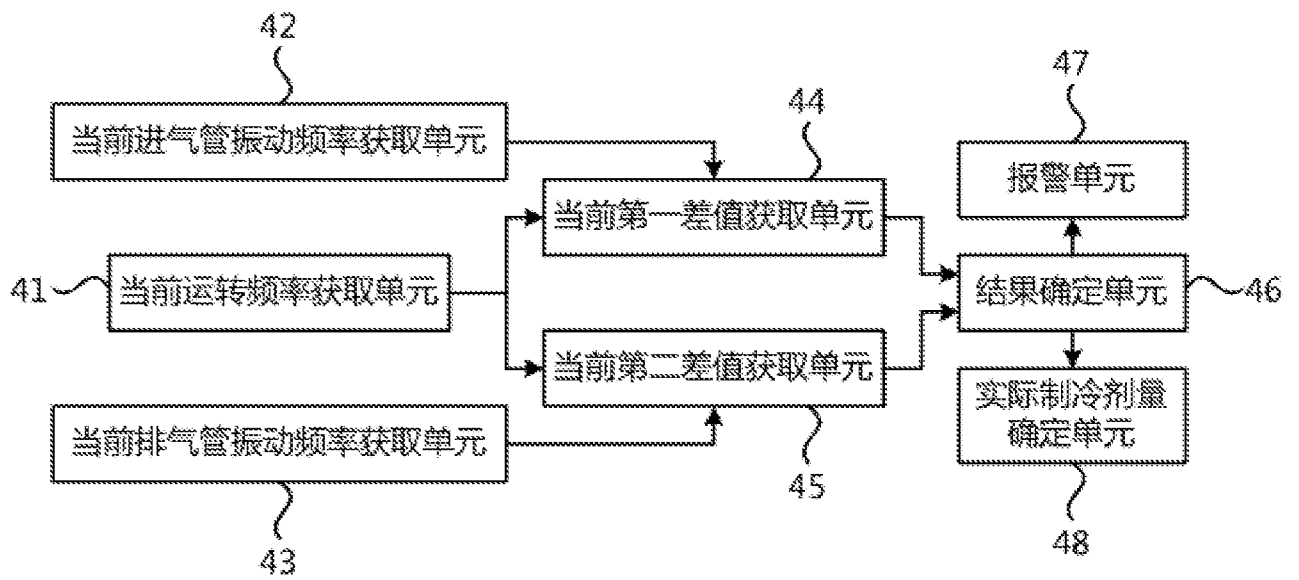


图 4

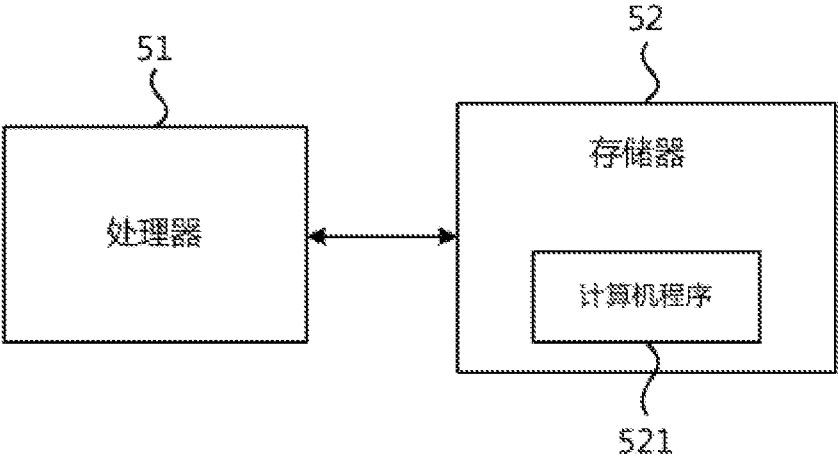


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/105475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 11/36(2018.01)i; F24F 11/64(2018.01)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)

F24F; ; 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)

DWPI, CJFD, CNABS, VEN, CNTXT, USTXT: 海尔, 海信, 美的, 格力, 杜娟, 杨坤, 李彬, 王亚东, 高晗, 空调, 压缩机, 制冷剂, 冷媒, 工质, 泄漏, 振动, 震动, 抖动, 幅度, 振幅, 频率, 差, 进气管, 吸气管, 排气管; HIER, HISG, MIDEA, MEDE, GREE, air, condition+, compressor, refrigerant, coolant, medium, leak+, vibrat+, oscillat+, shock+, shak+, amplitude, frequency +, differ+, pipe, tube, duct, intake, exhaust+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114508827 A (QINGDAO HAIER AIR-CONDITIONER ELECTRIC CO., LTD. et al.) 17 May 2022 (2022-05-17) claims 1-10	1-10
Y	US 2019/0170603 A1 (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY) 06 June 2019 (2019-06-06) description, paragraphs 0042-0046 and 0059-0066, and figures 1-8	1-10
Y	CN 107514839 A (QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER GENERAL CO., LTD.) 26 December 2017 (2017-12-26) description, paragraphs 0034-0047, and figures 1-5	1-10
Y	CN 110500708 A (SICHUAN CHANGHONG AIR CONDITIONING CO., LTD.) 26 November 2019 (2019-11-26) description, paragraphs 0038-0053, and figures 1-2	2-5, 7, 8
A	CN 110836434 A (AUX AIR CONDITIONER CO., LTD.) 25 February 2020 (2020-02-25) 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

27 September 2022

Date of mailing of the international search report

10 October 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/CN2022/105475

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 3477274 A1 (VAILLANT GMBH) 01 May 2019 (2019-05-01) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/105475

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114508827	A	17 May 2022	None			
US	2019/0170603	A1	06 June 2019	None			
CN	107514839	A	26 December 2017	CN	107514839	B	31 March 2020
CN	110500708	A	26 November 2019	CN	110500708	B	16 March 2021
CN	110836434	A	25 February 2020	CN	110836434	B	25 June 2021
EP	3477274	A1	01 May 2019	PL	3477274	T3	02 November 2020
				DK	3477274	T3	10 August 2020
				HR	P20201204	T1	05 February 2021
				DE	102017122126	A1	28 March 2019
				ES	2810005	T3	08 March 2021
				EP	3477274	B1	03 June 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/105475

A. 主题的分类

F24F 11/36(2018.01)i; F24F 11/64(2018.01)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)

F24F; ; 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))

DWPI, CJFD, CNABS, VEN, CNTXT, USTXT, 海尔, 海信, 美的, 格力, 杜娟, 杨坤, 李彬, 王亚东, 高晗, 空调, 压缩机, 制冷剂, 冷媒, 工质, 泄漏, 振动, 震动, 抖动, 幅度, 振幅, 频率, 差, 进气管, 吸气管, 排气管; HIER, HISG, MIDEA, MEDE, GREE, air, condition+, compressor, refrigerant, coolant, medium, leak+, vibrat+, oscillat+, shock+, shak+, amplitude, frequency+, differ+, pipe, tube, duct, intake, exhaust+

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
PX	CN 114508827 A (青岛海尔空调电子有限公司等) 2022年5月17日 (2022 - 05 - 17) 权利要求1-10	1-10
Y	US 2019/0170603 A1 (JOHNSON CONTROLS TECH. CO.) 2019年6月6日 (2019 - 06 - 06) 说明书第0042-0046、0059-0066段, 图1-8	1-10
Y	CN 107514839 A (青岛海尔空调器有限总公司) 2017年12月26日 (2017 - 12 - 26) 说明书第0034-0047段及图1-5	1-10
Y	CN 110500708 A (四川长虹空调有限公司) 2019年11月26日 (2019 - 11 - 26) 说明书第0038-0053段及图1-2	2-5、7、8
A	CN 110836434 A (奥克斯空调股份有限公司) 2020年2月25日 (2020 - 02 - 25) 全文	1-10
A	EP 3477274 A1 (VAILLANT GMBH) 2019年5月1日 (2019 - 05 - 01) 全文	1-10

☐ 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

“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9月27日

国际检索报告邮寄日期

2022年10月10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

授权官员

樊云飞

电话号码 (86-10)53962964

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/105475

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	114508827	A	2022年5月17日	无	
US	2019/0170603	A1	2019年6月6日	无	
CN	107514839	A	2017年12月26日	CN	107514839 B 2020年3月31日
CN	110500708	A	2019年11月26日	CN	110500708 B 2021年3月16日
CN	110836434	A	2020年2月25日	CN	110836434 B 2021年6月25日
EP	3477274	A1	2019年5月1日	PL	3477274 T3 2020年11月2日
				DK	3477274 T3 2020年8月10日
				HR	P20201204 T1 2021年2月5日
				DE	102017122126 A1 2019年3月28日
				ES	2810005 T3 2021年3月8日
				EP	3477274 B1 2020年6月3日