(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
2020 年 9 月 17 日 (17.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/181763 A1

(51) 国际专利分类号:
F24F 1/12 (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/110736

(22) 国际申请日: 2019 年 10 月 12 日 (12.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910187850.X 2019年3月13日 (13.03.2019) CN

(71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(72) 发明人: 陈骏达 (CHEN, Junda); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 高旭 (GAO, Xu); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 王现林 (WANG, Xianlin); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 高智强 (GAO, Zhiqiang); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 程诗 (CHENG, Shi); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 刘江驰 (LIU, Jiangchi); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路 6 号 4501 房, Guangdong 510623 (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。

(54) **Title:** EDDY CURRENT TUNED MASS DAMPER, COMPRESSOR ASSEMBLY AND AIR CONDITIONER

(54) **发明名称**: 电涡流调谐质量阻尼器、压缩机组件和空调器

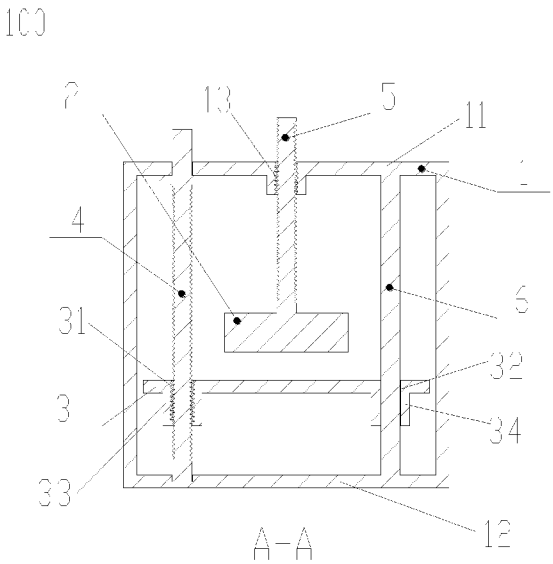


图 3

(57) **Abstract:** An eddy current tuned mass damper, comprising a damper shell (1), and a magnet (2) and a conductor plate (3) provided inside the damper shell (1), wherein the magnet (2) and the conductor plate (3) are provided at interval, and the spacing between the magnet (2) and the conductor plate (3) can be adjusted; and further comprising a damping adjustment screw (4). When the damping adjustment screw (4) rotates, the conductor plate (3) is driven to move close to or away from the magnet (2). Also provided are a compressor assembly and an air conditioner comprising the eddy current tuned mass damper. The damping of the damper can be adjusted according to requirements, the adaptability and commonality of the eddy current tuned mass damper can be effectively improved, the robustness is high, good damping effect can be achieved for a vibration damping structure with variable frequency, and good absorption of consumption can be achieved for the vibration energy of the constant-frequency and variable-frequency compressor.

WO 2020/181763 A1

[见续页]

(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：一种电涡流调谐质量阻尼器，包括：阻尼器壳体(1)，以及设置于阻尼器壳体(1)内部的磁体(2)和导体板(3)，磁体(2)和导体板(3)之间间隔设置，且磁体(2)和导体板(3)之间的间距能够进行调节；还包括阻尼调节螺杆(4)，当阻尼调节螺杆(4)旋转时能够驱动导体板(3)相对于磁体(2)做靠近或远离的运动。还提供一种包括该电涡流调谐质量阻尼器的压缩机组件和空调器。能够根据需要调节阻尼器的阻尼，有效提高电涡流调谐质量阻尼器的适应性和通用性；拥有较强的鲁棒性，可针对变频率被减振结构起到很好的减振效果；对于定频和变频压缩机的振动能量均能进行很好的吸收消耗。

电涡流调谐质量阻尼器、压缩机组件和空调器

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2019 年 3 月 13 日提交中国专利局，申请号为 201910187850.X，申请名称为“一种电涡流调谐质量阻尼器、压缩机组件和空调器”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请属于空调技术领域，具体涉及一种电涡流调谐质量阻尼器、压缩机组件和空调器。

背景技术

压缩机是空调的核心组成部件之一，也是空调外机振动噪音的重要来源。压缩机工作时，由于其内部偏心转子的周期性运动，必然产生一定频率的振动噪音。现有技术中的压缩机减振方式，主要是通过减振脚垫衰减压缩机工作过程中产生的振动能量传递到底板。但是压缩机本身的振动仍然很明显，并且振动还会随路径向其所连接的管道，钣金件等进行传播。

专利号为CN103983054A 和 CN204373285U 的专利均公开了一种压缩机组件及其储液器，在其储液器内部结构中设计加装一种质量调谐阻尼器装置，用以减小储液器自身的振动，从而降低空调外机的整体噪音振动。但是此申请均存在以下几点问题：（1）结构位于储液器内部，会影响储液器内部流体的走向，并由于对通道形成一定阻碍，有产生再生噪音的可能（2）阻尼器整体结构频率为定值，只能满足小范围特定频率的振动抑制，在频率波动较大（特别针对变频机）时，其减振作用并不明显甚至没有减振效果（3）阻尼器无阻尼调节装置，很难满足最优调谐质量阻尼器的设计要求（4）结构位于缸体内部，装配及后期维护保养均较困难，并且整体结构形式难以调节。

并且现有的电涡流调谐质量阻尼器存在阻尼无法调节的缺陷，导致其适应性能和通用性能较差，并且现有电涡流调谐质量阻尼器的安装受到限制、通常只能对特定方向的振动进行减振，并不能根据实际情况更改安装方式，因此减振适应性往往较为局限，减振效果不佳。

由于现有技术中的现有的电涡流调谐质量阻尼器存在阻尼无法调节、导致其适应性能和

通用性能较差，并且现有电涡流调谐质量阻尼器通常只能对特定方向的振动进行减振、减振适应性局限，减振效果不佳等技术问题，因此本申请研究设计出一种电涡流调谐质量阻尼器、压缩机组件和空调器。

发明内容

因此，本申请要解决的技术问题在于克服现有技术中的电涡流调谐质量阻尼器存在阻尼无法调节、导致其适应性能和通用性能较差的缺陷，从而提供一种电涡流调谐质量阻尼器、压缩机组件和空调器。

本申请提供一种电涡流调谐质量阻尼器，其包括：

阻尼器壳体，以及设置于所述阻尼器壳体内部的磁体和导体板，所述磁体和所述导体板之间间隔设置，且所述磁体和所述导体板之间的间距能够进行调节；还包括阻尼调节螺杆，当所述阻尼调节螺杆旋转时能够驱动所述导体板相对于所述磁体做靠近或远离的运动。

在其中一个实施例中，所述导体板设置有贯穿其两相背壁面的第一通孔，所述第一通孔内壁设置有内螺纹、所述阻尼调节螺杆外周壁设置有外螺纹，且所述第一通孔能够容许所述阻尼调节螺杆从中穿过，使得当所述阻尼调节螺杆旋转时能够驱动所述导体板相对于所述磁体做靠近或远离的运动。

在其中一个实施例中，所述阻尼调节螺杆的第一端连接于所述阻尼器壳体的第一侧壁上、所述阻尼调节螺杆的第二端连接设置于所述阻尼器壳体的第二侧壁上，且所述第一侧壁与所述第二侧壁相对。

在其中一个实施例中，所述阻尼调节螺杆上与所述导体板相配合的位置位于所述第一端和所述第二端之间。

在其中一个实施例中，所述磁体为永磁体；和/或，所述阻尼调节螺杆为圆柱体，当所述阻尼调节螺杆旋转时、所述导体板能够做与所述阻尼调节螺杆的轴线相一致的运动。

在其中一个实施例中，所述磁体上还连接设置有刚度调节螺杆，当所述阻尼器壳体包括第一侧壁时，所述阻尼器壳体的所述第一侧壁上还贯穿地设置有第二通孔，所述刚度调节螺杆能够穿设于所述第二通孔中，且所述刚度调节螺杆的外周壁设置有外螺纹、所述第二通孔的内周壁设置有与所述刚度调节螺杆的外螺纹相匹配的内螺纹，使得所述刚度调节螺杆转动时、所述磁体与所述第一侧壁之间的间距能够发生改变。

在其中一个实施例中，当所述阻尼器壳体包括第一侧壁和第二侧壁时，在所述阻尼器壳体内部、且位于所述第一侧壁和所述第二侧壁之间还设置有导杆，所述导体板上还以贯

穿其两相背壁面的方式设置有第三通孔，所述导杆能够穿设于所述第三通孔中、使得所述导体板能够沿着所述导杆的方向滑动。

在其中一个实施例中，所述导杆的一端连接于所述第一侧壁上、所述导杆的另一端连接于所述第二侧壁上。

在其中一个实施例中，当所述阻尼调节螺杆为圆柱体时，所述导杆也为圆柱体，且所述导杆的轴线与所述阻尼调节螺杆的轴线平行。

在其中一个实施例中，所述导体板的下端且与所述第一通孔相接地设置有第一凸台，所述第一凸台具有与所述第一通孔相贯通的第三通孔、能够容许所述阻尼调节螺杆从中穿过。

在其中一个实施例中，所述导体板的下端且与所述第三通孔相接地设置有第二凸台，所述第二凸台具有与所述第三通孔相贯通的第四通孔、能够容许所述导杆从中穿过。

本申请还提供一种压缩机组件，其包括前任一项所述的电涡流调谐质量阻尼器，还包括压缩机，所述电涡流调谐质量阻尼器设置于所述压缩机的顶部和/或侧壁上。

本申请还提供一种空调器，其包括前述的压缩机组件。

本申请提供的一种电涡流调谐质量阻尼器、压缩机组件和空调器具有如下有益效果：

1.本申请通过将阻尼器壳体内部的磁体和导体板制作成间距能够根据需要进行调节的结构形式，能够根据需要调节电涡流调谐质量阻尼器的阻尼，从而有效提高电涡流调谐质量阻尼器的适应性和通用性；尤其是采用阻尼调节螺杆的结构形式、将阻尼调节螺杆穿设于导体板的第一通孔中，并且通过螺纹配合，能够使得通过阻尼调节螺杆的旋转而将导体板的位置进行调节和改变，从而实现导体板相对于磁体之间做靠近或远离的运动，实现阻尼器的阻尼调节功能和效果；

2.本申请的电涡流调谐质量阻尼器通过电涡流效应，实现非接触式阻尼力的产生，大大增强了阻尼器的使用寿命，电涡流调谐质量阻尼器为无极频率可变、阻尼可变形式结构，可针对不同类型的压缩机进行调节匹配；电涡流调谐质量阻尼器拥有较强的鲁棒性，可针对变频率被减振结构起到很好的减振效果；外置式的阻尼器结构，简化了装配和后期的保养维护工作，并且不会影响压缩机本身的工作状态；对于定频和变频压缩机的振动能量均能进行很好的吸收消耗，抑制压缩机自身的振动噪音，由此可以使得压缩机运行更加平稳，提升空调舒适性。

附图说明

图 1 是本申请的电涡流调谐质量阻尼器安装于压缩机上的正面结构示意图（实施例 1）；

图 2 是图 1 中的俯视结构示意图；

图 3 是图 1 中电涡流调谐质量阻尼器的正面内部剖视结构示意图；

图 4 是图 3 的俯视结构图；

图 5 是本申请的电涡流调谐质量阻尼器安装于压缩机上的正面结构示意图（实施例 2）；

图 6 是图 5 中的俯视结构示意图。

图中附图标记表示为：

1、阻尼器壳体；11、第一侧壁；12、第二侧壁；13、第二通孔；2、磁体；3、导体板；31、第一通孔；32、第三通孔；33、第一凸台；34、第二凸台；4、阻尼调节螺杆；5、刚度调节螺杆；6、导杆；100、电涡流调谐质量阻尼器；200、压缩机。

具体实施方式

如图 1-6 所示，本申请提供一种电涡流调谐质量阻尼器，其包括：

阻尼器壳体 1，以及设置于所述阻尼器壳体 1 内部的磁体 2 和导体板 3，所述磁体 2 和所述导体板 3 之间间隔设置，且所述磁体 2 和所述导体板 3 之间的间距能够进行调节；还包括阻尼调节螺杆 4，当所述阻尼调节螺杆 4 旋转时能够驱动所述导体板 3 相对于所述磁体 2 做靠近或远离的运动。

本申请通过将阻尼器壳体内部的磁体和导体板制作成间距能够根据需要进行调节的结构形式，能够根据需要调节电涡流调谐质量阻尼器的阻尼，从而有效提高电涡流调谐质量阻尼器的适应性和通用性；尤其是采用阻尼调节螺杆的结构形式、将阻尼调节螺杆穿设于导体板的第一通孔中，并且通过螺纹配合，能够使得通过阻尼调节螺杆的旋转而将导体板的位置进行调节和改变，从而实现导体板相对于磁体之间做靠近或远离的运动，实现阻尼器的阻尼调节功能和效果。

本申请的电涡流调谐质量阻尼器通过电涡流效应，实现非接触式阻尼力的产生，大大增强了阻尼器的使用寿命，电涡流调谐质量阻尼器为无极频率可变、阻尼可变形式结构，可针对不同类型的压缩机进行调节匹配；电涡流调谐质量阻尼器拥有较强的鲁棒性，可针对变频率被减振结构起到很好的减振效果；外置式的阻尼器结构，简化了装配和后期的保养维护工作，并且不会影响压缩机本身的工作状态；对于定频和变频压缩机的振动能量均能进行很好的吸收消耗，抑制压缩机自身的振动噪音，由此可以使得压缩机运行更加平稳，提升空调舒适性。

本申请设计一种针对压缩机本身减振的电涡流调谐质量阻尼器，该阻尼器作用方式为当其固有频率与压缩机的振动频率一致时，压缩机的能量将被转移到阻尼器内部磁铁上，磁铁与导体板产生相对位移而在导体板内形成电涡流，最后动能转换成热能的形式进行耗散，由此抑制压缩机的振动。

本申请提出了一种用于压缩机减振的融合传统调谐质量阻尼器及电涡流耗能原理的新型阻尼器结构。此阻尼器通过给永磁体搭配不同质量的重物、调节刚度调节螺杆的伸长量从而达到调节阻尼器等效质量及等效刚度的目的。利用阻尼调节螺杆，调节导体板与永磁体之间的位置间隙从而起到改变电涡流阻尼大小的目的。

在其中一个实施例中，所述导体板 3 设置有贯穿其两相背壁面的第一通孔 31，所述第一通孔 31 内壁设置有内螺纹、所述阻尼调节螺杆 4 外周壁设置有外螺纹，且所述第一通孔 31 能够容许所述阻尼调节螺杆 4 从中穿过，使得当所述阻尼调节螺杆 4 旋转时能够驱动所述导体板 3 相对于所述磁体 2 做靠近或远离的运动。

采用阻尼调节螺杆的结构形式、将阻尼调节螺杆穿设于导体板的第一通孔中，并且通过螺纹配合，能够使得通过阻尼调节螺杆的旋转而将导体板的位置进行调节和改变，从而实现导体板相对于磁体之间做靠近或远离的运动，实现阻尼器的阻尼调节功能和效果。

阻尼器的工作原理：安装了阻尼器的压缩机 200 可看成一个二自由度振动系统，其中压缩机 200 为主系统，而阻尼器为其子系统。主系统以一定的频率进行工作，当其工作频率与子系统频率一致的时候，振动能量将会发生转移，阻尼器将会吸收压缩机 200 的振动，由此，振动能量将转移到悬臂梁-质量块系统的磁体 2 上，此时压缩机 200 由于受到反共振作用而停止振动，而磁体 2 与导体板 3 之间产生的相对位移又会在导体板 3 上激发出电涡流，从而产生阻尼力的作用，最终，磁体 2 的动能也将被电涡流效应以热能的形式耗散掉，从而完成对压缩机的减振工作。

为了应对不同频率的压缩机 200 振动，可通过刚度调节螺杆 5 调节其悬臂梁伸长量，从而对整个悬臂梁-质量块系统的固有频率大小进行调节。而为了设计满足最优的阻尼器减振效果，可通过调节阻尼调节螺杆 4 使得导体板 3 沿阻尼调节螺杆 4 和导杆 6 在阻尼器内部进行上下移动，从而改变磁体 2 和导体板 3 的空气间隙，由此调节不同大小的阻尼力。通过更换不同大小的质量块配合不同规格的垫片实现质量块质量大小的精确调节。

阻尼器壳体 1 可拆卸，由此可以更换不同厚度、材质的导体板 3，导体板 3 的材质可以为铜、铝等多种金属，不局限，但导体板所用材质电导率越高，电涡流效应越强，相应的阻尼力也会越大。悬臂梁-质量块系统也可以进行更换，通过更换不同规格大小的磁铁可

设计多种规格的阻尼器。

阻尼器的阻尼器壳体 1、内部磁体 2 和导体板 3 的形状均不定，可以为本模型所展示的圆柱体结构，也可为其他任意结构，如：长方体、正方体、多面体等，甚至可以是不规则结构。

在其中一个实施例中，所述阻尼调节螺杆 4 的第一端连接于所述阻尼器壳体 1 的第一侧壁 11 上、所述阻尼调节螺杆 4 的第二端连接设置于所述阻尼器壳体 1 的第二侧壁 12 上，且所述第一侧壁 11 与所述第二侧壁 12 相对。这是本申请的阻尼调节螺杆的优选连接方式，即一端连接于第一侧壁上（优选固定），另一端连接于第二侧壁上（优选固定），能够使得阻尼调节螺杆在旋转过程中本身的位置不发生变化，只是单纯的自转，而通过这种转动促使与其螺纹连接的导体板的位置发生移动，实现与磁体之间间距的改变，实现阻尼调节的作用。

在其中一个实施例中，所述阻尼调节螺杆 4 上与所述导体板 3 相配合的位置位于所述第一端和所述第二端之间。这是本申请的阻尼调节螺杆的进一步优选结构形式，即导体板位于第一端和第二端之间，这样能够使得导体板在阻尼调节螺杆的第一端和第二端之间发生移动，如图 3 所示优选为上下运动。

在其中一个实施例中，所述磁体 2 为永磁体；和/或，所述阻尼调节螺杆 4 为圆柱体，当所述阻尼调节螺杆 4 旋转时、所述导体板 3 能够做与所述阻尼调节螺杆 4 的轴线相一致的运动。这是本申请的磁体的优选结构形式，通过永磁体能够产生恒定的磁场，从而与导体板之间作用而产生电涡流；阻尼调节螺杆为圆柱体便于套设和转动，使得导体板套设于圆柱体的螺杆上发生运动。

在其中一个实施例中，所述磁体 2 上还连接设置有刚度调节螺杆 5，当所述阻尼器壳体 1 包括第一侧壁 11 时，所述阻尼器壳体 1 的所述第一侧壁 11 上还贯穿地设置有第二通孔 13，所述刚度调节螺杆 5 能够穿设于所述第二通孔 13 中，且所述刚度调节螺杆 5 的外周壁设置有外螺纹、所述第二通孔 13 的内周壁设置有与所述刚度调节螺杆 5 的外螺纹相匹配的内螺纹，使得所述刚度调节螺杆 5 转动时、所述磁体 2 与所述第一侧壁 11 之间的间距能够发生改变。

通过所述刚度调节螺杆的转动能够使得处于所述阻尼器壳体内部的刚度调节螺杆的部分段的长度进行改变，从而能够有效地调节该阻尼器的固有频率，优选地当壳体内部的螺杆段增长时其固有频率降低、壳体内的螺杆段缩短时其固有频率升高，本申请优选将阻尼器的固有频率调节到与压缩机的振动频率相等或接近的数值；并且本申请通过螺杆的结构

形式使得磁体形成悬臂梁的结构，能够使得阻尼器能够被有效地固定到合适的位置，并且能够根据需要变换阻尼器的安装方位或位置（例如安装到压缩机的顶部（实施例 1，见图 1-2）或安装到压缩机的侧壁（实施例 2，见图 5-6）），从而使得阻尼器的适应性能更高，并且使其能够对多个方向的阻力进行减振作用。

本申请的电涡流调谐质量阻尼器 100 主要由三部分组成，阻尼器壳体 1、可调节刚度的悬臂梁-质量块系统（包括磁体 2 和刚度调节螺杆 5）和导体板 3 等；

阻尼器的工作原理：安装了阻尼器的压缩机 200 可看成一个二自由度振动系统，其中压缩机 200 为主系统，而阻尼器为其子系统。主系统以一定的频率进行工作，当其工作频率与子系统频率一致的时候，振动能量将会发生转移，阻尼器将会吸收压缩机 200 的振动，由此，振动能量将转移到悬臂梁-质量块系统的磁体 2 上，此时压缩机 200 由于受到反共振作用而停止振动，而磁体 2 与导体板 3 之间产生的相对位移又会在导体板 3 上激发出电涡流，从而产生阻尼力的作用，最终，磁体 2 的动能也将被电涡流效应以热能的形式耗散掉，从而完成对压缩机的减振工作。

在其中一个实施例中，当所述阻尼器壳体 1 包括第一侧壁 11 和第二侧壁 12 时，在所述阻尼器壳体 1 内部、且位于所述第一侧壁 11 和所述第二侧壁 12 之间还设置有导杆 6，所述导体板 3 上还以贯穿其两相背壁面的方式设置有第三通孔 32，所述导杆 6 能够穿设于所述第三通孔 32 中、使得所述导体板 3 能够沿着所述导杆 6 的方向滑动。通过设置导杆能够对导体板的运动起到支承和导向的作用。

为了应对不同频率的压缩机 200 振动，可通过刚度调节螺杆 5 调节其悬臂梁伸长量，从而对整个悬臂梁-质量块系统的固有频率大小进行调节。而为了设计满足最优的阻尼器减振效果，可通过调节阻尼调节螺杆 4 使得导体板 3 沿阻尼调节螺杆 4 和导杆 6 在阻尼器内部进行上下移动，从而改变磁体 2 和导体板 3 的空气间隙，由此调节不同大小的阻尼力。通过更换不同大小的质量块配合不同规格的垫片实现质量块质量大小的精确调节。

当作用对象为变频压缩机时，通过调节导体板 3 的位置设计最优阻尼，使得阻尼器可在一个频率段范围进行减振，拥有较好的鲁棒性能，而当作用对象为定频压缩机时，只需将悬臂梁-质量块系统的固有频率大小调节和压缩机一致即可，而不用加上导体板 3，此时将导体板 3 移到离磁体 2 最远的阻尼器内部空间最下端即可，此时阻尼器能最大程度减小固定频率点的压缩机振动幅值大小，但此做法降低了阻尼器的鲁棒性能，因此压缩机的频率偏移将对减振效果造成很大影响。

在其中一个实施例中，所述导杆 6 的一端连接于所述第一侧壁 11 上、所述导杆 6 的另

一端连接于所述第二侧壁 12 上。这是本申请的导杆的优选连接形式，即一端连接于第一侧壁（优选固定）、另一端连接于第二侧壁（优选固定），能够使得导体板能够在第一侧壁和第二侧壁之间进行导向滑动。

在其中一个实施例中，当所述阻尼调节螺杆 4 为圆柱体时，所述导杆 6 也为圆柱体，且所述导杆 6 的轴线与所述阻尼调节螺杆 4 的轴线平行。这是本申请的导杆的进一步优选结构形式，圆柱体便于套设和导向，便于使得导体板套设于圆柱体的导杆上发生运动。

在其中一个实施例中，所述导体板 3 的下端且与所述第一通孔 31 相接地设置有第一凸台 33，所述第一凸台 33 具有与所述第一通孔 31 相贯通的第三通孔（未示出）、能够容许所述阻尼调节螺杆 4 从中穿过。这是本申请的导体板的进一步优选结构形式，即在导体板的第一通孔下端相接第一凸台、并且第一凸台具有与第一通孔相连通的第三通孔，能够使得与螺杆相接的内螺纹段得到增长，提高驱动效率，优选第一凸台与导体板一体成型。

在其中一个实施例中，所述导体板 3 的下端且与所述第三通孔 32 相接地设置有第二凸台 34，所述第二凸台 34 具有与所述第三通孔 32 相贯通的第四通孔（未示出）、能够容许所述导杆 6 从中穿过。这是本申请的导体板的进一步优选结构形式，即在导体板的第三通孔下端相接第二凸台、并且第二凸台具有与第三通孔相连通的第四通孔，能够使得与导杆相接的通孔段得到增长，提高导向驱动效率，优选第二凸台与导体板一体成型。

本申请还提供一种压缩机组件，其包括前任一项所述的电涡流调谐质量阻尼器 100，还包括压缩机 200，所述电涡流调谐质量阻尼器设置于所述压缩机 200 的顶部和/或侧壁上。

本申请通过将阻尼器壳体内部的磁体和导体板制作成间距能够根据需要进行调节的结构形式，能够根据需要调节电涡流调谐质量阻尼器的阻尼，从而有效提高电涡流调谐质量阻尼器的适应性和通用性；尤其是采用阻尼调节螺杆的结构形式、将阻尼调节螺杆穿设于导体板的第一通孔中，并且通过螺纹配合，能够使得通过阻尼调节螺杆的旋转而将导体板的位置进行调节和改变，从而实现导体板相对于磁体之间做靠近或远离的运动，实现阻尼器的阻尼调节功能和效果。

本申请的电涡流调谐质量阻尼器通过电涡流效应，实现非接触式阻尼力的产生，大大增强了阻尼器的使用寿命，电涡流调谐质量阻尼器为无极频率可变、阻尼可变形式结构，可针对不同类型的压缩机进行调节匹配；电涡流调谐质量阻尼器拥有较强的鲁棒性，可针对变频率被减振结构起到很好的减振效果；外置式的阻尼器结构，简化了装配和后期的保养维护工作，并且不会影响压缩机本身的工作状态；对于定频和变频压缩机的振动能量均能进行很好的吸收消耗，抑制压缩机自身的振动噪音，由此可以使得压缩机运行更加平稳，

提升空调舒适性。

本申请的压缩机电涡流调谐质量阻尼器100优选与压缩机200的顶部表面粘接在一起，形成稳定的刚性连接，所粘接位置尽量远离压缩机 200 中心轴线，由于压缩机 200 远离中心轴线的位置振动位移较大，阻尼器可以发挥最好的减振效果，同时将此阻尼器置于压缩机200顶部也可以抑制压缩机切向和径向两个较大方向的振动（实施例 1，图 1-2）。

本申请还提供一种空调器，其包括前述的压缩机组件。本申请的电涡流调谐质量阻尼器通过电涡流效应，实现非接触式阻尼力的产生，大大增强了阻尼器的使用寿命，电涡流调谐质量阻尼器为无极频率可变、阻尼可变形式结构，可针对不同类型的压缩机进行调节匹配；电涡流调谐质量阻尼器拥有较强的鲁棒性，可针对变频率被减振结构起到很好的减振效果；外置式的阻尼器结构，简化了装配和后期的保养维护工作，并且不会影响压缩机本身的工作状态；对于定频和变频压缩机的振动能量均能进行很好的吸收消耗，抑制压缩机自身的振动噪音，由此可以使得压缩机运行更加平稳，提升空调舒适性。

以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。以上所述仅是本申请的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变型，这些改进和变型也应视为本申请的保护范围。

权利要求

1.一种电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于，包括：

阻尼器壳体（1），以及设置于所述阻尼器壳体（1）内部的磁体（2）和导体板（3），所述磁体（2）和所述导体板（3）之间间隔设置，且所述磁体（2）和所述导体板（3）之间的间距能够进行调节；还包括阻尼调节螺杆（4），当所述阻尼调节螺杆（4）旋转时能够驱动所述导体板（3）相对于所述磁体（2）做靠近或远离的运动。

2.根据权利要求 1 所述的电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于：

所述导体板（3）设置有贯穿其两相背壁面的第一通孔（31），所述第一通孔（31）内壁设置有内螺纹、所述阻尼调节螺杆（4）外周壁设置有外螺纹，且所述第一通孔（31）能够容许所述阻尼调节螺杆（4）从中穿过，使得当所述阻尼调节螺杆（4）旋转时能够驱动所述导体板（3）相对于所述磁体（2）做靠近或远离的运动。

3.根据权利要求 2 所述的电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于：

所述阻尼调节螺杆（4）的第一端连接于所述阻尼器壳体（1）的第一侧壁（11）上、所述阻尼调节螺杆（4）的第二端连接设置于所述阻尼器壳体（1）的第二侧壁（12）上，且所述第一侧壁（11）与所述第二侧壁（12）相对。

4.根据权利要求 3 所述的电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于：

所述阻尼调节螺杆（4）上与所述导体板（3）相配合的位置位于所述第一端和所述第二端之间。

5.根据权利要求 2 所述的电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于：

所述磁体（2）为永磁体；和/或，所述阻尼调节螺杆（4）为圆柱体，当所述阻尼调节螺杆（4）旋转时、所述导体板（3）能够做与所述阻尼调节螺杆（4）的轴线相一致的运动。

6.根据权利要求 1-5 中任一项所述的电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于：

所述磁体（2）上还连接设置有刚度调节螺杆（5），当所述阻尼器壳体（1）包括第一侧壁(11)时，所述阻尼器壳体(1)的所述第一侧壁(11)上还贯穿地设置有第二通孔(13)，所述刚度调节螺杆（5）能够穿设于所述第二通孔（13）中，且所述刚度调节螺杆（5）的外周壁设置有外螺纹、所述第二通孔（13）的内周壁设置有与所述刚度调节螺杆（5）的外螺纹相匹配的内螺纹，使得所述刚度调节螺杆（5）转动时、所述磁体（2）与所述第一侧壁（11）之间的间距能够发生改变。

7.根据权利要求 1-6 中任一项所述的电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于：

当所述阻尼器壳体（1）包括第一侧壁（11）和第二侧壁（12）时，在所述阻尼器壳体

（1）内部、且位于所述第一侧壁（11）和所述第二侧壁（12）之间还设置有导杆（6），所述导体板（3）上还以贯穿其两相背壁面的方式设置有第三通孔（32），所述导杆（6）能够穿设于所述第三通孔（32）中、使得所述导体板（3）能够沿着所述导杆（6）的方向滑动。

8.根据权利要求 7 所述的电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于：

所述导杆（6）的一端连接于所述第一侧壁（11）上、所述导杆（6）的另一端连接于所述第二侧壁（12）上。

9.根据权利要求 7 所述的电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于：

当所述阻尼调节螺杆（4）为圆柱体时，所述导杆（6）也为圆柱体，且所述导杆（6）的轴线与所述阻尼调节螺杆（4）的轴线平行。

10.根据权利要求 2 所述的电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于：

所述导体板（3）的下端且与所述第一通孔（31）相接地设置有第一凸台（33），所述第一凸台（33）具有与所述第一通孔（31）相贯通的第三通孔、能够容许所述阻尼调节螺杆（4）从中穿过。

11.根据权利要求 7 所述的电涡流调谐质量阻尼器，其特征在于：

所述导体板（3）的下端且与所述第三通孔（32）相接地设置有第二凸台（34），所述第二凸台（34）具有与所述第三通孔（32）相贯通的第四通孔、能够容许所述导杆（6）从中穿过。

12.一种压缩机组件，其特征在于：

包括权利要求 1-11 中任一项所述的电涡流调谐质量阻尼器（100），还包括压缩机（200），所述电涡流调谐质量阻尼器设置于所述压缩机（200）的顶部和/或侧壁上。

13.一种空调器，其特征在于：

包括权利要求 12 所述的压缩机组件。

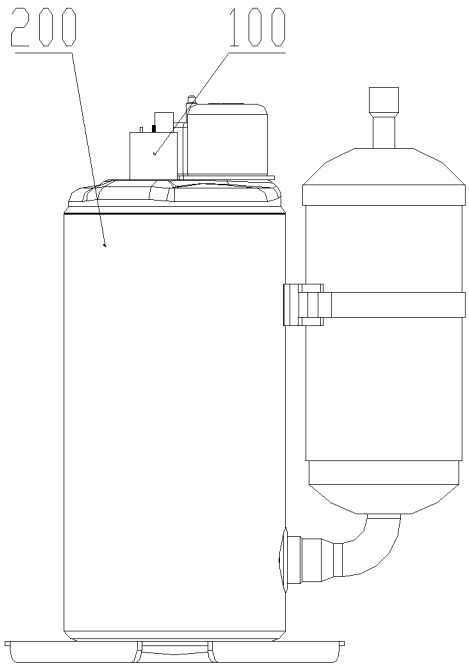


图 1

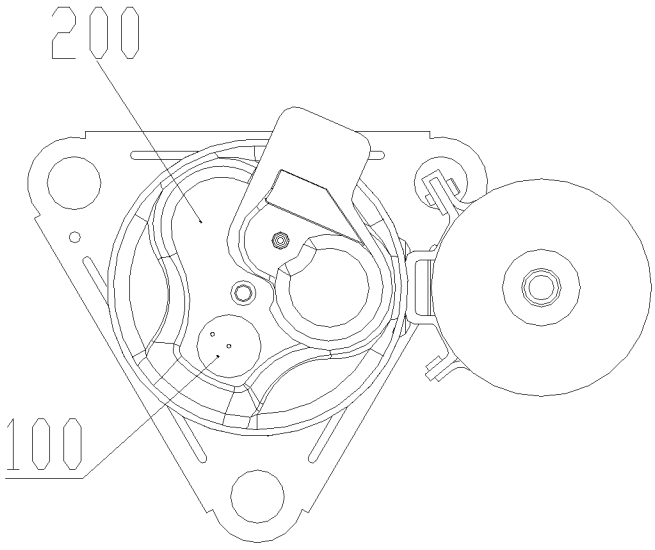


图 2

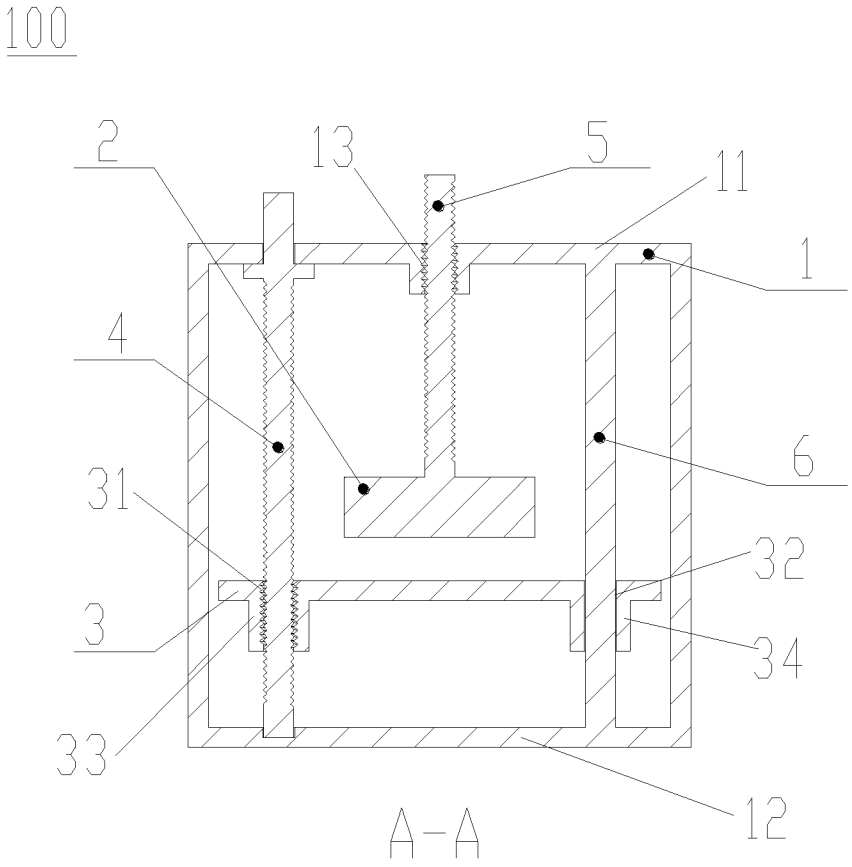


图 3

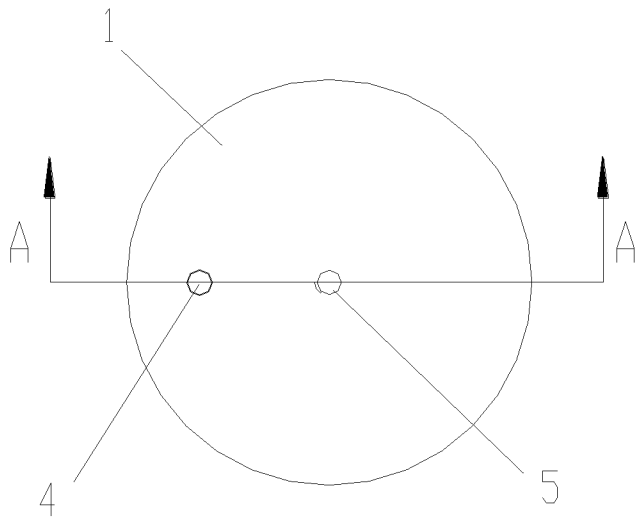


图 4

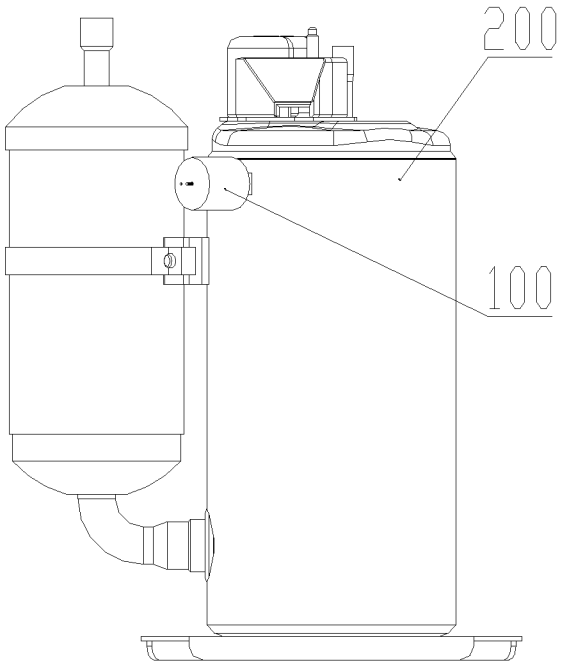


图 5

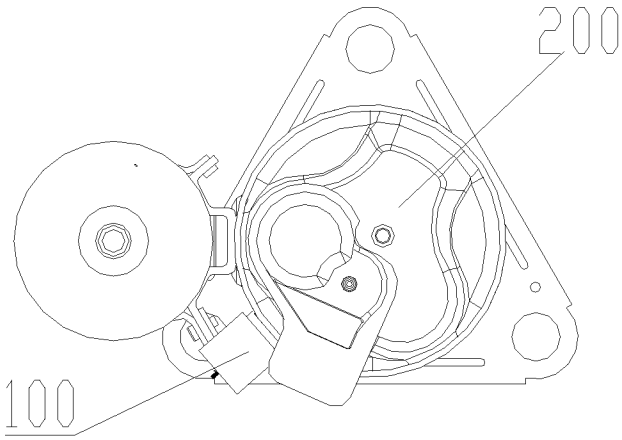


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/110736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 1/12(2011.01)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)

F16F, E01D, E04B, E04H, 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)

CNABS, CNKI, DWPI, SIPOABS, EPODOC: 阻尼器, 调谐, 磁体, 导体板, 螺杆, 压缩机, damper, turn, magnet, conductor w plate, screw, compressor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 209622966 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 12 November 2019 (2019-11-12) claims 1-13	1-13
X	CN 206129960 U (LIUZHOU ORIENT ENGINEERING RUBBER PRODUCTS CO., LTD.) 26 April 2017 (2017-04-26) description, paragraphs [0004]-[0033], and figures 1-5	1, 12, 13
A	CN 206129960 U (LIUZHOU ORIENT ENGINEERING RUBBER PRODUCTS CO., LTD.) 26 April 2017 (2017-04-26) entire document	2-11
A	CN 103775549 A (QINGDAO CREATE ENVIRONMENT CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.; YIN, Xuejun) 07 May 2014 (2014-05-07) entire document	1-13
A	CN 204373285 U (GUANGDONG MEIZHI REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.) 03 June 2015 (2015-06-03) entire document	1-13

☑ 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	Date of mailing of the international search report
25 December 2019	**08 January 2020**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103983054 A (GUANGDONG MEIZHI PRECISION MANUFACTURING CO., LTD.) 13 August 2014 (2014-08-13) entire document	1-13
A	TW 201439405 A (CHEN, J. Z. et al.) 16 October 2014 (2014-10-16) entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/110736

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	209622966	U	12 November 2019	None			
CN	206129960	U	26 April 2017	None			
CN	103775549	A	07 May 2014	CN	103775549	B	28 October 2015
CN	204373285	U	03 June 2015	None			
CN	103983054	A	13 August 2014	CN	103983054	B	20 April 2016
TW	201439405	A	16 October 2014	TW	I500841	B	21 September 2015

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/110736

A. 主题的分类

F24F 1/12(2011.01)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)

F16F, E01D, E04B, E04H, 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））

CNABS, CNKI, DWPI, SIPOABS, EPODOC:阻尼器，调谐，磁体，导体板，螺杆，压缩机， damper, turn, magnet, conductor w plate, screw, compressor

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
E	CN 209622966 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 11月 12日 (2019-11-12) 权利要求1-13	1-13
X	CN 206129960 U (柳州东方工程橡胶制品有限公司) 2017年 4月 26日 (2017-04-26) 说明书第[0004]-[0033]段，图1-5	1,12,13
A	CN 206129960 U (柳州东方工程橡胶制品有限公司) 2017年 4月 26日 (2017-04-26) 全文	2-11
A	CN 103775549 A (青岛科而泰环境控制技术有限公司 尹学军) 2014年 5月 7日 (2014-05-07) 全文	1-13
A	CN 204373285 U (广东美芝制冷设备有限公司) 2015年 6月 3日 (2015-06-03) 全文	1-13
A	CN 103983054 A (广东美芝精密制造有限公司) 2014年 8月 13日 (2014-08-13) 全文	1-13
A	TW 201439405 A (CHEN JIAN-ZHI等) 2014年 10月 16日 (2014-10-16) 全文	1-13

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 12月 25日	2020年 1月 8日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	杜鹃
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(010)-62084046

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/110736

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	209622966	U	2019年 11月 12日	无			
CN	206129960	U	2017年 4月 26日	无			
CN	103775549	A	2014年 5月 7日	CN	103775549	B	2015年 10月 28日
CN	204373285	U	2015年 6月 3日	无			
CN	103983054	A	2014年 8月 13日	CN	103983054	B	2016年 4月 20日
TW	201439405	A	2014年 10月 16日	TW	I500841	B	2015年 9月 21日