



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。

(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))。

configured to control the operation of the compressor assembly (1) according to the temperature of the lubricating agent sensed by the first sensing device (50).

(57) 摘要: 一种压缩机组件 (1), 包括将工作流体从吸入压力压缩至排放压力的压缩机 (10)、构造成膨胀由冷凝器 (20) 冷凝的工作流体的膨胀装置 (30)、构造成将热量从润滑压缩机 (10) 的润滑剂传递至由膨胀装置 (30) 膨胀的工作流体以冷却润滑剂并且加热由膨胀装置 (30) 膨胀的工作流体的热交换器 (40)、配置成感测由热交换器 (40) 冷却的润滑剂的温度的第一感测装置 (50) 以及配置成根据第一感测装置 (50) 感测的润滑剂的温度来控制压缩机组件 (1) 的运行的控制器。

压缩机组件及其控制方法和制冷/制热系统

本申请要求于 2016 年 11 月 16 日提交中国专利局、申请号为 201611007783.1、发明名称为“压缩机组件及其控制方法和制冷/制热系统”的中国专利申请的优先权，上述专利申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明涉及一种用于压缩机组件的控制方法、一种压缩机组件以及一种制冷/制热系统。

10 背景技术

本部分的内容仅提供了与本发明相关的背景信息，其可能并不构成现有技术。

压缩机例如涡旋压缩机通常包括由例如定涡旋部件和动涡旋部件构成的压缩机构。所述压缩机构接收来自压缩机的吸入压力区的工作流体，在
15 由压缩机构限定的一个或多个压缩腔内压缩该工作流体，然后将压缩的工作流体排放到压缩机的排放压力区。通常，所述压缩机构通过润滑剂实现润滑。当然，用于润滑压缩机构的润滑剂还可以用于压缩机的其他部件的润滑，例如主轴承座或马达的润滑。

用于润滑所述压缩机的各个部件的润滑剂通常与所述工作流体一起流
20 过所述压缩机构并被排放到压缩机的排放压力区。在此压缩过程中，润滑剂的温度与所述工作流体的温度一起被升高。随后，润滑剂与工作流体分离并被回收以再次用于压缩机的润滑。然而，此反复升温的润滑剂会使得吸入的工作流体过热，从而降低压缩机容积效率并随之降低压缩机的性能。另外，过热的润滑剂在润滑压缩机的各个部件例如马达时还会导致过度磨
25 损，降低压缩机的可靠性。例如，过热的润滑剂难以保持润滑剂的粘度处于能够维持移动部件之间理想油膜厚度的所需水平。

发明内容

然而，目前还没有能够有效解决过热的润滑剂造成的压缩机性能降低

的技术问题的技术手段。

本发明的一个或多个实施方式的一个目的是提供一种用于压缩机组件的控制方法，该控制方法能够监测用于润滑压缩机的润滑剂的温度并根据所感测的润滑剂的温度来控制压缩机组件的运行，例如在润滑剂的温度过高时主动控制（例如降低）润滑剂的温度、发出报警信号和/或执行停机操作，以提高压缩机的性能（例如稳定性和可靠性等）。

本发明的一个或多个实施方式的另一目的是提供一种压缩机组件，该压缩机组件能够监测用于润滑压缩机的润滑剂的温度并根据所感测的润滑剂的温度来控制其运行，例如在润滑剂的温度过高时主动控制（例如降低）润滑剂的温度、发出报警信号和/或执行停机操作，以提高压缩机的性能（例如稳定性和可靠性等）。

本发明的一个或多个实施方式的又一目的是提供一种制冷/制热系统，该制冷/制热系统能够监测用于润滑压缩机的润滑剂的温度并根据所感测的润滑剂的温度来控制其运行，例如在润滑剂的温度过高时主动控制（例如降低）润滑剂的温度、发出报警信号和/或执行停机操作，以提高其性能（例如稳定性和可靠性等）。

根据本发明的一个方面，提供了一种用于压缩机组件的控制方法，所述压缩机组件包括将工作流体从吸入压力压缩至排放压力的压缩机，其中，所述排放压力大于所述吸入压力，所述控制方法包括：

膨胀由所述压缩机压缩后经冷凝的所述工作流体；

将热量从用于润滑所述压缩机的润滑剂传递至经膨胀的所述工作流体，以冷却所述润滑剂和加热经膨胀的所述工作流体；

感测经冷却的所述润滑剂的温度；以及

根据所感测的所述润滑剂的所述温度来控制所述压缩机组件的运行。

优选地，所述控制方法还包括：润滑剂温度目标判断操作，所述润滑剂温度目标判断操作包括：判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度目标值；当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度目标值时，执行润滑剂温度控制逻辑；以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度目标值时，执行第一控制逻辑。

优选地，所述控制方法还包括：感测由所述压缩机压缩的所述工作流体的排气温度；以及排气温度目标判断操作，所述排气温度目标判断操作包括：判断所述排气温度是否大于排气温度目标值；当所述排气温度大于所述排气温度目标值时，执行排气温度控制逻辑；以及当所述排气温度小于或等于所述排气温度目标值时，执行所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑。

优选地，所述控制方法还包括：润滑剂温度保护判断操作，所述润滑剂温度保护判断操作包括：判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度保护值；当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度保护值时，执行润滑剂温度保护逻辑；以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度保护值时，执行所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑，其中，所述润滑剂温度保护值大于所述润滑剂温度目标值。

优选地，所述控制方法还包括：排气温度保护判断操作，所述排气温度保护判断操作包括：判断所述排气温度是否大于排气温度保护值；当所述排气温度大于所述排气温度保护值时，执行排气温度保护逻辑；以及当所述排气温度小于等于所述排气温度保护值时，执行所述润滑剂温度保护判断操作、所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑，其中，所述排气温度保护值大于所述排气温度目标值。

优选地，所述排气温度保护逻辑和所述润滑剂温度保护逻辑均包括报警操作和/或停机操作，

所述排气温度控制逻辑包括增大经膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述排气温度，

所述润滑剂温度控制逻辑包括增大经膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述润滑剂的所述温度，

第一控制逻辑包括调节经膨胀的所述工作流体的流量从而提高所述压缩机组件的性能。

优选地，所述控制方法还包括将热量从经冷凝的所述工作流体传递至经膨胀的所述工作流体。

优选地，所述控制方法还包括：将经加热的所述工作流体供给至所述压缩机的具有中间压力的区域，所述中间压力大于所述吸入压力且小于所述排放压力。

根据本发明的另一方面，还提供了一种压缩机组件，包括：

5 压缩机，所述压缩机构造成将工作流体从吸入压力压缩至排放压力，其中，所述排放压力大于所述吸入压力；

膨胀装置，所述膨胀装置构造成膨胀由冷凝器冷凝的所述工作流体；

热交换器，所述热交换器构造成将热量从用于润滑所述压缩机的润滑剂传递至由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体，以冷却所述润滑剂和加热
10 由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体；

第一感测装置，所述第一感测装置配置成感测由所述热交换器冷却的所述润滑剂的温度；以及

控制器，所述控制器配置成根据由所述第一感测装置感测的所述润滑剂的所述温度来控制所述压缩机组件的运行。

15 优选地，所述控制器配置成执行润滑剂温度目标判断操作，所述润滑剂温度目标判断操作包括：判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度目标值；当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度目标值时，执行润滑剂温度控制逻辑；以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度目标值时，执行第一控制逻辑。

20 优选地，所述压缩机组件还包括第二感测装置，所述第二感测装置配置成感测由所述压缩机压缩的所述工作流体的排气温度，所述控制器还配置成执行排气温度目标判断操作，所述排气温度目标判断操作包括：判断所述排气温度是否大于排气温度目标值；当所述排气温度大于所述排气温度目标值时，执行排气温度控制逻辑；以及当所述排气温度小于等于所述
25 排气温度目标值时，执行所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑。

优选地，所述控制器还配置成执行润滑剂温度保护判断操作，所述润滑剂温度保护判断操作包括：判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度保护值；当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度保护值时，执

行润滑剂温度保护逻辑；以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度保护值时，执行所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑，其中，所述润滑剂温度保护值大于所述润滑剂温度目标值。

- 5 优选地，所述控制器还配置成执行排气温度保护判断操作，所述排气温度保护判断操作包括：判断所述排气温度是否大于排气温度保护值；当所述排气温度大于所述排气温度保护值时，执行排气温度保护逻辑；以及当所述排气温度小于等于所述排气温度保护值时，执行润滑剂温度保护判断操作、所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑，其中，所述排气温度保护值大于所述排气温度目标值。

优选地，所述排气温度保护逻辑和所述润滑剂温度保护逻辑均包括报警操作和/或停机操作，

所述排气温度控制逻辑包括增大由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述排气温度，

- 15 所述润滑剂温度控制逻辑包括增大由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述润滑剂的所述温度，

第一控制逻辑包括调节由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体的流量从而提高所述压缩机组件的性能。

- 20 优选地，所述热交换器还构造成将热量从由所述冷凝器冷凝的所述工作流体传递至由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体。

优选地，所述压缩机组件还构造成将由所述热交换器加热的所述工作流体供给至所述压缩机的具有中间压力的区域，所述中间压力大于所述吸入压力且小于所述排放压力。

- 25 优选地，所述第一感测装置设置在将所述热交换器与所述压缩机流体连通以允许所述润滑剂从所述热交换器流动至所述压缩机的线路中。

优选地，所述压缩机包括涡旋压缩机。

根据本发明的另一方面，还提供了一种制冷/制热系统，其包括根据文中所述的压缩机组件。

根据本发明的另一方面，还提供了一种制冷/制热系统，包括：

压缩机，所述压缩机构造成将工作流体从吸入压力压缩至排放压力，其中，所述排放压力大于所述吸入压力；

冷凝器，所述冷凝器构造成冷凝由所述压缩机压缩的所述工作流体；

膨胀装置，所述膨胀装置构造成膨胀由所述冷凝器冷凝的所述工作流
5 体；

热交换器，所述热交换器构造成将热量从用于润滑所述压缩机的润滑剂传递至由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体，以冷却所述润滑剂和加热由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体；

第一感测装置，所述第一感测装置配置成感测由所述热交换器冷却的
10 所述润滑剂的温度；以及

控制器，所述控制器配置成根据由所述第一感测装置感测的所述润滑剂的所述温度来控制所述制冷/制热系统的运行。

优选地，所述控制器配置成执行润滑剂温度目标判断操作，所述润滑剂温度目标判断操作包括：判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温
15 度目标值；当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度目标值时，执行润滑剂温度控制逻辑；以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度目标值时，执行第一控制逻辑。

优选地，所述制冷/制热系统还包括第二感测装置，所述第二感测装置配置成感测由所述压缩机压缩的所述工作流体的排气温度，所述控制器还
20 配置成执行排气温度目标判断操作，所述排气温度目标判断操作包括：判断所述排气温度是否大于排气温度目标值；当所述排气温度大于所述排气温度目标值时，执行排气温度控制逻辑；以及当所述排气温度小于等于所述排气温度目标值时，执行所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑。

25 优选地，所述控制器还配置成执行润滑剂温度保护判断操作，所述润滑剂温度保护判断操作包括：判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度保护值；当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度保护值时，执行润滑剂温度保护逻辑；以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度保护值时，执行所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标

判断操作或所述第一控制逻辑，其中，所述润滑剂温度保护值大于所述润滑剂温度目标值。

5 优选地，所述控制器还配置成执行排气温度保护判断操作，所述排气温度保护判断操作包括：判断所述排气温度是否大于排气温度保护值；当所述排气温度大于所述排气温度保护值时，执行排气温度保护逻辑；以及当所述排气温度小于等于所述排气温度保护值时，执行润滑剂温度保护判断操作、所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑，其中，所述排气温度保护值大于所述排气温度目标值。

10 优选地，所述排气温度保护逻辑和所述润滑剂温度保护逻辑均包括报警操作和/或停机操作，

所述排气温度控制逻辑包括增大由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述排气温度，

所述润滑剂温度控制逻辑包括增大由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述润滑剂的所述温度，

15 第一控制逻辑包括调节由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体的流量从而提高所述制冷/制热系统的性能。

优选地，所述热交换器还构造成将热量从由所述冷凝器冷凝的所述工作流体传递至由所述膨胀装置膨胀的所述工作流体。

20 优选地，所述制冷/制热系统还构造成将由所述热交换器加热的所述工作流体供给至所述压缩机的具有中间压力的区域，所述中间压力大于所述吸入压力且小于所述排放压力。

优选地，所述第一感测装置设置在将所述热交换器与所述压缩机流体连通以允许所述润滑剂从所述热交换器流动至所述压缩机的线路中。

优选地，所述压缩机包括涡旋压缩机。

25 根据本发明的一种或多种实施方式的用于压缩机组件的控制方法、该压缩机组件和制冷/制热系统的优点在于下述至少一者：能够监测用于润滑压缩机的润滑剂的温度，以在润滑剂的温度过高时发出报警信号和/或执行停机操作，避免因压缩机过度磨损而造成损失；通过对润滑剂的温度监测主动控制润滑剂的温度，从而减少压缩机的故障停机次数，提高压缩机

的稳定性和可靠性。

通过本文提供的说明，其他的应用领域将变得明显。应该理解，本部分中描述的特定示例和实施方式仅出于说明目的而不是试图限制本发明的范围。

5

附图说明

这里所描述的附图仅是出于说明目的而并非意图以任何方式限制本发明的范围，附图并非按比例绘制，可放大或缩小一些特征以显示特定部件的细节。在附图中：

10 图 1A 和图 1B 是以不同视角示出了根据本申请的实施方式的压缩机组件的部分结构的立体图；

图 1C 是根据本申请的实施方式的压缩机的纵剖图；

图 2 是根据本申请的实施方式的制冷/制热系统的原理图；以及

15 图 3 是根据本申请的实施方式的用于压缩机组件的控制方法的示例性流程图。

应当理解，在所有这些附图中，相应的参考数字指示相似的或相应的零件及特征。出于清楚的目的，未对附图中的所有部件进行标记。

具体实施方式

20 下文对优选实施方式的描述本质上仅是示例性的而并非意图限制本发明。

25 首先将参照图 1A 至图 1C 描述压缩机组件 1 和制冷/制热系统 2 的总体构造和运行原理。如图 1A 和图 1B 所示，压缩机组件 1 主要包括压缩机 10、热交换器 40 和控制器 60。用于润滑压缩机 10 的润滑剂（例如润滑油）流经热交换器 40 以被热交换器 40 冷却。控制器 60 能够监测流出热交换器 40 和/或流入压缩机 10 的润滑剂的温度（在本文和附图中，当润滑剂为润滑油时，润滑油的温度可以被简称为油温）。优选地，控制器 60 能够通过所监测到的润滑剂的温度调节热交换器 40 的热交换能力，从而主动控制润滑剂的上述温度（例如将润滑剂的温度控制在特定范围内），以防止润滑剂

的温度过高而降低压缩机 10 的性能。需要指出的是，文中所述的压缩机的性能可选地包括：稳定性、安全性、可靠性、制冷/制热容量、效率、能耗等等。

下面，主要参照图 1C 来描述压缩机 10 的具体构造。

5 压缩机 10 一般包括壳体 101、设置在壳体 101 一端（如图 1C 所示的右端）的高压侧端盖 103、设置在壳体 101 另一端（如图 1C 所示的左端）的低压侧端盖 102 以及设置在高压侧端盖 103 和壳体 101 之间以将压缩机 10 的内部空间分隔成高压侧区 109 和低压侧区的隔板 104。隔板 104 和高压侧端盖 103 之间的空间构成高压侧区 109，而隔板 104、壳体 101 和低压侧端盖 102 之间的空间构成低压侧区（未标识）。在低压侧区设置有用吸入工作流体的进气接头 110，在高压侧区 109 设置有用排出压缩后的工作流体的排气接头 111。另外，壳体 101 中设置有由定子和转子（未标识）构成的马达 107。马达 107 的转子中设置有旋转轴 106 以驱动由例如定涡旋部件和动涡旋部件（未标识）构成的压缩机构 108。在定涡旋部件和动涡旋部件之间形成一系列体积从径向外侧向径向内侧逐渐减小的压缩腔，其中，径向最外侧的压缩腔处于吸入压力，径向最内侧的压缩腔处于排放压力。中间的压缩腔处于在吸入压力与排放压力之间的中间压力，从而也被称为中压腔。

20 在旋转轴 106 的一端（如图 1C 所示的右端）附近由设置在主轴承座 105 中的主轴承支撑。旋转轴 106 的所述一端（右端）设置有偏心曲柄销，该偏心曲柄销能够驱动动涡旋部件，使得动涡旋部件相对于定涡旋部件平动转动，以实现工作流体的压缩。经过定涡旋部件和动涡旋部件压缩后的工作流体被排出到高压侧区 109，随后通过排气接头 111 离开压缩机 10。

下面将描述压缩机 10 中各部件的润滑过程。

25 在如图 1C 所示的压缩机 10 的示例中，来自压缩机 10 外侧的润滑剂首先经由壳体 101 内的线路（未示出）被供给至旋转轴 106 的一端（如图 1C 所示的左端），在旋转轴 106 中形成有大致沿其轴向延伸的通道，即形成在旋转轴 106 左侧的中心孔和从中心孔向右延伸到偏心曲柄销端面的偏心孔。润滑剂首先被供给至该中心孔。在压缩机 10 的运转过程中，进入中心

孔的润滑剂在旋转轴 106 旋转作用下和/或在压力差的作用下被甩到和/或泵送至偏心孔中并且沿着该偏心孔向右流动直到偏心曲柄销的端面。从偏心曲柄销的端面排出的润滑剂一部分流动至主轴承座 105 进而润滑主轴承，一部分流动至动涡旋部件的端板并随着动涡旋部件的平动转动而遍布止推板的止推表面。在压缩机 10 的运转过程中，供给到压缩机 10 中的各活动部件上的润滑剂被甩出并飞溅形成液滴或雾。这些润滑剂液滴或雾混合在从进气接头 110 吸入的工作流体（例如制冷剂）中。随后这些混合有润滑剂的工作流体被吸入到压缩机构 108 的压缩腔中以实现压缩机构 108 内部的润滑、密封和冷却。经过压缩机构 108 压缩的工作流体和润滑剂会被排放到高压侧区 109 内，例如经过润滑剂分离器的分离，润滑剂与工作流体分开并被暂时存储在高压侧区 109 的底部。随后，高压侧区 109 底部处的润滑剂被排出到压缩机 10 之外，并随后进入上文所述的热交换器 40 进行冷却，经热交换器 40 冷却后，润滑剂会再被供给回到压缩机 10 内，例如被供给回至旋转轴 106 的左端处，以如上文所述继续润滑压缩机 10。

现在参考图 1A 至图 1C 及图 2，这些附图示出了压缩机组件 1 和制冷/制热系统 2 工作时对润滑剂的冷却过程。

如上所述，压缩机组件 1 包括压缩机 10，压缩机 10 将流过其中的工作流体（如制冷剂）从吸入压力压缩到大于吸入压力的排放压力。进气接头 110 与压缩机 10 的低压侧区流体连通，以将工作流体供给至低压侧区。排气接头 111 与压缩机 10 的高压侧区 109 流体连通，以接收来自压缩机 10 的高压侧区 109 的经压缩的工作流体。压缩机 10 还设置有中间压力端口 112，该中间压力端口 112 在对应于介于排放压力与吸入压力之间的中间压力的位置处与压缩机 10 的压缩机构 108 的中压腔流体连通。因此，中间压力端口 112 能够以例如所述中间压力向压缩机 10 的压缩腔供应工作流体。如图 1A 和图 1B 所示，压缩机组件 1 还可以包括膨胀装置 30、热交换器 40 和控制器 60，特别地，压缩机组件 1 还可以设置有助于感测润滑剂的第一感测装置 50（见图 2），控制器 60 配置成根据由第一感测装置 50 感测的润滑剂的温度来控制压缩机组件 1 的运行，这些部件将在下文详细描述。

在制冷/制热系统 2 中，流出排气接头 111 的工作流体流入冷凝器 20 中，在冷凝器 20 中，工作流体会释放一部分热量。这部分热量可以被释放到流过冷凝器 20 的另一流体中。作为非限制性的示例，这部分热量能够传递到由风扇导入并流过冷凝器 20 的空气流。流过冷凝器 20 的工作流体能够（至少部分地）从高温、高压的气态工作流体冷凝为温度降低的高压冷凝液态工作流体。

冷凝的工作流体随后从冷凝器 20 流入热交换器 40。

优选地，在冷凝器 20 与热交换器 40 之间还可以设置有储液器 86 和/或干燥过滤器 85，其中，储液器 86 构造成存储有一部分上述工作流体，用以补充工作流体在循环过程中的一些损耗，干燥过滤器 85 构造成移除工作流体中的不需要的诸如水分等杂质。

冷凝的工作流体可以经由线路 401 通过端口 41 进入热交换器 40（例如如图 1B 中热交换器 40 的顶部），端口 41 经由热交换器 40 内的线路 412 流体连通至端口 42。工作流体通过端口 42 经由线路 402 离开热交换器 40（例如如图 1B 中热交换器 40 的底部）。在热交换器 40 内，所述工作流体会释放出一部分热量。因而，冷凝的工作流体被二次冷却并以低于进入热交换器 40 时的温度离开热交换器 40。

线路 402 中的经二次冷却的工作流体流过主节流装置 82（例如热力膨胀阀）。流过主节流装置 82 的工作流体被膨胀，进而压力降低，温度进一步降低。优选地，能够动态地控制主节流装置 82 以适应制冷/制热系统 2 上的可变化的负载。替代性地，主节流装置 82 可以是静态的（不可调节的）。

优选地，在热交换器 40 与主节流装置 82 之间可以设置有视液镜 84，以观察线路 402 内的工作流体的气液相状态。

优选地，在热交换器 40 与主节流装置 82 之间还可以设置有电磁阀 83，以用于打开或关闭工作流体在制冷/制热系统 2 中的循环。当然，该电磁阀 83 还可以由其他类型的阀或开关替代并且可以设置在制冷/制热系统 2 的其他位置处。

在主节流装置 82 下游，经膨胀的工作流体进入蒸发器 81。在蒸发器 81 内，工作流体吸收热量并从低温低压的（液态）工作流体转变为温度升

高的低压（气态）工作流体。作为非限制性的示例，由工作流体吸收的所述热量可以从通过风扇导入并流过蒸发器 81 的空气流中汲取。

随后，离开蒸发器 81 的工作流体经由进气接头 110 返回到压缩机 10 的低压侧区中，从而形成封闭循环系统。

5 如上面关于压缩机 10 所描述的，来自压缩机 10 的润滑剂也能够流过热交换器 40。特别地，通过高压侧区 109 和低压侧区之间的压力差，润滑剂能够从高压侧区 109 经由端口 47 流出压缩机 10，线路 405 经由端口 45 流体连通至热交换器 40 内的线路 456，线路 406 一方面经由端口 46 流体连通至线路 456，另一方面经由端口 48 流体连通至压缩机 10，使得离开压缩机 10 的润滑剂流过热交换器 40 并返回到压缩机 10 的低压侧区中，例如返回到旋转轴 106 的如图 1C 所示的左端。在热交换器 40 内，流过的润滑剂会释放出热量。因此，离开热交换器 40 的润滑剂的温度低于进入热交换器 40 的润滑剂的温度。

15 热交换器 40 内可以供给有例如冷水的冷却介质，以冷却线路 456 内的润滑剂和/或线路 412 内的工作流体。因而，一方面，在工作流体流过主节流装置 82 之前，经热交换器 40 二次冷却的工作流体可以提高工作流体在蒸发器 81 内吸收热量的能力，因此提高制冷/制热系统 2 的冷却能力；另一方面，能够降低润滑压缩机的润滑剂的温度，提高压缩机的性能。

20 有利地，压缩机组件 1 利用经膨胀的冷凝工作流体在热交换器 40 中吸收上述工作流体和润滑剂流经热交换器 40 所释放出的热量。

25 为了方便地提供上述二次冷却，流过位于热交换器 40 下游的线路 402 的工作流体的一部分可以经过线路 408 在膨胀装置 30 内膨胀（从而降低工作流体的温度和压力），并通过线路 403 导入热交换器 40 中。特别地，所述工作流体可以通过端口 43 到达热交换器 40 的下部。线路 403 内的膨胀的工作流体可以是液态、气态或气-液两相态。如图 1B 和图 2 所示，所述工作流体能够向上流过热交换器 40 内的线路 434 并进入与中间压力端口 112 流体连通的线路 404。特别地，所述工作流体能够通过线路 404 流体连通的端口 44 离开热交换器 40 的上部。

在热交换器 40 内，流经线路 434 的工作流体从流经线路 412 的工作流

体吸收热量，使得线路 412 内的冷凝的工作流体的温度降低（即，被二次冷却）。通过线路 404 离开热交换器 40 的工作流体通过中间压力端口 112 进入到压缩机构 108 的中间压力位置（中压腔）。

压缩机组件 1 有利地使用经膨胀的工作流体来冷却流过压缩机 10 的润滑剂。特别地，在热交换器 40 内，热量从线路 456 内的润滑剂传递至线路 434 内的工作流体，使得经由线路 406 流出热交换器 40 的润滑剂的温度降低。特别地，增大线路 403 内的工作流体的供给量能够更大程度地降低所述润滑剂的温度，这将在下文中详细描述。因此，热交换器 40 起到双热交换作用。

优选地，膨胀装置 30 可以根据需要是动态装置，以提供所期望的润滑剂的冷却效果。优选地，膨胀装置 30 可以保持路线 404 内的压力高于与中间压力端口 112 连通的中压腔的压力。注射到中压腔的工作流体可以是气态、液态或气液两相态。所述工作流体注射到中压腔还可以有利地冷却压缩机构 108 并降低工作流体的排气温度。特别地，增大线路 404 内的工作流体的供给量能够更大程度地降低所述排气温度，这将在下文中详细描述。

使用热交换器 40 来冷却工作流体和润滑剂可以提供较简单的冷却过程和/或更紧凑的压缩机组件，因为仅单个热交换器便可以提供工作流体的二次冷却和润滑剂的冷却。当然，在本申请的其他实施方式中，也可以使用不同的热交换器来分别实现工作流体的二次冷却和润滑剂的冷却。

根据本申请的实施方式的压缩机组件 1 能够（有利地利用经膨胀的工作流体）降低润滑压缩机的润滑剂的温度。优选地，润滑剂的冷却可以利用对经冷凝的工作流体进行二次冷却的回路来调节。因而，不需要外部的冷却介质或冷却源来冷却该润滑剂。在一些实施方式中，可以在没有二次冷却经冷凝的工作流体的线路 412 的情况下使用膨胀的工作流体来冷却润滑剂，即，仅润滑剂由膨胀的工作流体冷却。在这些实施方式中，吸热的经膨胀的工作流体优选地被注射到压缩机 10 的中间压力位置（中压腔）。润滑剂的温度降低能够防止或减轻吸入气体（吸入的工作流体）的过热现象，从而提高压缩机容积效率并改善性能。另外，降低的润滑剂温度由于吸入气体和马达的冷却而能够提高压缩机的可靠性，并且能够维持理想

的粘度水平来实现压缩机运动部件之间的合适的油膜厚度。

优选地，可以在壳体 101 中加工线路，以允许润滑剂从端口 48 直接流动到旋转轴 106 的一端和/或低压侧区内。

5 不仅流经线路 404 或线路 434 的工作流体的供给量能够调节压缩机 10 的排气温度，还能够调节润滑剂的温度（注入压缩机的温度）。

然而，尽管压缩机组件 1 设置有助于冷却润滑剂的热交换器 40，但出于故障等某些原因，仍存在润滑剂过热进而导致压缩机 1 性能降低的情况。

为此，压缩机组件 1 可以主动地感测经热交换器 40 冷却的润滑剂的温度，以避免出现上述情况。

10 由上可知，制冷/制热系统 2 不仅可以包括压缩机 10、膨胀装置 30、热交换器 40、第一感测装置 50 和控制器 60（如图 1A 和 1B 所示，这些部件构成上述压缩机组件 1），还可以包括上述的诸如冷凝器 20、蒸发器 81、主节流装置 82 等其他部件。

15 可以参照图 3 理解根据本申请的实施方式的用于压缩机组件 1 的控制方法。

具体地，在压缩机组件 1 中可以设置有助于感测润滑剂的温度第一感测装置 50。特别地，该第一感测装置 50 设置在热交换器 40 与压缩机 10 之间从而直观地感测离开热交换器 40 和/或进入压缩机 10 的润滑剂的温度。当然，在其他实施方式中，替代性地，还可以将第一感测装置 50 设置
20 在其他合适位置。

如图 2 所示，所述第一感测装置 50 能够将表示润滑剂的温度信号经由线路 650 提供至控制器 60，控制器 60 将润滑剂所感测的温度与所需的润滑剂温度目标值进行比较，当所述润滑剂的温度大于所述润滑剂温度目标值时，认为润滑剂可能存在过热现象。此时，控制器 60 执行润滑剂温度控制逻辑。例如，所述润滑剂温度控制逻辑可以包括增大由所述膨胀装置 30 膨胀的工作流体的流量从而降低流经热交换器 40 的润滑剂的温度。
25 具体地，控制器 60 通过线路 632 连接至马达 32，马达 32 能够被致动以改变膨胀装置 30 的操作状态。改变膨胀装置 30 的所述操作状态例如包括增大或减小膨胀装置 30 的开度，以增大或减小流经膨胀装置 30 的工作流体

的流量。

另一方面，当控制器 60 确认润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度目标值时，认为润滑剂可能不存在过热现象。此时，控制器 60 可以执行例如下述第一控制逻辑或不执行任何逻辑。在本实施方式中，所述第一控制逻辑包括喷气增焓控制，即，通过（借助于线路 601 和传感器 61）监测进入热交换器 40 的经膨胀的工作流体的温度，（借助于线路 602 和传感器 62）监测离开热交换器 40 的经膨胀的工作流体的温度和/或（借助于线路 603 和第二感测装置 63）监测压缩机 10 的工作流体的排气温度，控制膨胀装置 30 的开度，以提高压缩机组件 1 或制冷/制热系统 2 的性能（例如容量、效率、能耗等）。

上述操作在本文中可以被称为润滑剂温度目标判断操作。

优选地，控制器 60 还可以响应于排气温度的过热现象来调节膨胀装置 30 的开度。

具体地，控制器 60 可以判断由第二感测装置 63 获得的排气温度是否大于排气温度目标值，当所述排气温度大于所述排气温度目标值时，认为可能存在排气温度过热现象，因而执行排气温度控制逻辑。例如，所述排气温度控制逻辑包括增大由膨胀装置 30 膨胀的工作流体的流量从而降低所述排气温度（如上文所述）。用于感测排气温度的第二感测装置 63 可以如图 1C 所示设置在压缩机 10 内，也可以如图 2 所示设置在压缩机 10 与冷凝器 20 之间。

另一方面，当所述排气温度小于等于排气温度目标值时，控制器 60 执行上述润滑剂温度目标判断操作或上述第一控制逻辑。

上述操作在本文中可以被称为排气温度目标判断操作。

尽管本申请的实施方式提供了将润滑剂温度和/或排气温度限制在特定的目标值以下的操作，然而由于故障等某些原因，仍然存在润滑剂温度和/或排气温度不断升高的现象。为此，还需要为润滑剂温度和/或排气温度设置另一更高的保护值，以在润滑剂温度和/或排气温度到达这一保护值时向用户提供报警信号甚至使压缩机组件 1 或压缩机 10 停机，从而避免压缩机出现故障（例如因过度磨损）而带来的损失。优选地，在采取停机操作

之后，可以在预定时间段后自动地重新启动压缩机组件 1 或压缩机 10，也可以直到接收到用户的进一步指示再进行上述重新启动操作。

具体地，控制器 60 还可以判断润滑剂的温度是否大于润滑剂温度保护值，其中，所述润滑剂温度保护值大于上述润滑剂温度目标值，当润滑剂
5 的温度大于润滑剂温度保护值时，控制器 60 可以执行润滑剂温度保护逻辑。例如，所述润滑剂温度保护逻辑可以包括报警操作和/或停机操作。更具体地，当润滑剂的温度大于第一润滑剂温度保护值时，控制器 60 可以向用户发出报警信号，而当润滑剂的温度继续升高以大于更高的第二润滑剂温度保护值时，控制器 60 可以选择使压缩机组件 1 或压缩机 10 停机，以
10 起到保护作用。

另一方面，当润滑剂的温度小于等于上述润滑剂温度保护值时，控制器 60 可以执行上述排气温度目标判断操作、上述润滑剂温度目标判断操作或上述第一控制逻辑。

上述操作在本文中可以被称作润滑剂温度保护判断操作。

15 与润滑剂温度保护判断操作相似，在本申请的优选实施方式中，控制器 60 还可以判断排气温度是否大于排气温度保护值，其中，排气温度保护值大于上述排气温度目标值，当排气温度大于排气温度保护值时，控制器 60 可以执行排气温度保护逻辑。例如，排气温度保护逻辑可以包括报警操作和/或停机操作。更具体地，当排气温度大于第一排气温度保护值时，控
20 制器 60 可以向用户发出报警信号，而当排气温度继续升高以大于更高的第二排气温度保护值时，控制器 60 可以选择使压缩机组件 1 或压缩机 10 停机，以起到保护作用。

25 另一方面，当排气温度小于等于上述排气温度保护值时，控制器 60 可以执行上述润滑剂温度保护判断操作、上述排气温度目标判断操作、上述润滑剂温度目标判断操作或上述第一控制逻辑。

上述操作在本文中可以被称作排气温度保护判断操作。

尽管在本申请的如图 3 示出的实施方式中，排气温度保护判断操作、润滑剂温度保护判断操作、排气温度目标判断操作、润滑剂温度目标判断操作和第一控制逻辑依此顺序被执行，但是在本申请的其他实施方式中，

上述这些判断操作或控制逻辑能够以任一组合顺序被执行。

另外，根据本申请的实施方式的用于压缩机组件的控制方法可以仅包括上述排气温度保护判断操作、润滑剂温度保护判断操作、排气温度目标判断操作、润滑剂温度目标判断操作和第一控制逻辑中的至少一个判断操作或控制逻辑，而不一定必须包括全部这些判断操作或控制逻辑。

在本申请的优选实施方式中，上述这些判断操作或控制逻辑中的一者或更多者可以（定期或不定期地）被多次重复执行。

需要指出的是，文中所述的第一控制逻辑可以包括除喷气增焓控制逻辑以外的任一适当控制逻辑。

需要指出的是，在本申请的优选实施方式中，经膨胀的工作流体在热交换器内的流动方向与经冷凝的工作流体和/或润滑剂在热交换器内的流动方向可以是相反的。但在其他实施方式中，处于结构设计考虑，上述流动方向也可以是相同的。

需要指出的是，根据本申请的实施方式的制冷/制热系统不仅可以是包括文中所述的压缩机组件的制冷/制热系统，还可以是包括文中所述的压缩机、热交换器、第一感测装置和控制器等的制冷/制热系统，其中，压缩机、热交换器、第一感测装置和控制器并未呈组件的形式，而是相对独立地呈现于该制冷/制热系统中。

尽管在本申请的一些实施方式中，将板式换热器作为热交换器 40 的示例进行了描述，但是在其他实施方式中，可以理解，文中所述的热交换器 40 还可以包括其他类型的热交换器。

尽管在本申请的一些实施方式中，将卧式涡旋压缩机作为压缩机 10 的示例进行了描述，但在其他实施方式中，可以理解，压缩机 10 还可以包括除卧式涡旋压缩机以外的其他类型的压缩机，例如往复式压缩机、转子压缩机、立式压缩机等。

尽管在本申请的一些实施方式中，将润滑油作为润滑剂的示例进行描述，但在其他实施方式中，本申请所述的润滑剂还可以包括除润滑油以外的其他类型的润滑剂，例如润滑脂等。由此，本申请实施方式中所述的术语“油温”可以不仅局限于润滑油的温度，还可以更广义地理解为润滑剂

的温度。

需要指出的是，文中诸如前、后、左、右、上、下等方位术语的参考仅出于描述的目的，并不对本发明的实施方式在实际应用中的方向和取向构成限制。

- 5 尽管在此已详细描述了本发明的各种实施方式，但是应该理解，本发明并不局限于这里详细描述和示出的具体实施方式，在不偏离本发明的实质精神和范围的情况下可由本领域的技术人员实现其它的变型和改型。所有这些变型和改型均落入本发明的范围内。

附图标记列表

- 10 1 压缩机组件
2 制冷/制热系统
10 压缩机
101 壳体
102 低压侧端盖
15 103 高压侧端盖
104 隔板
105 主轴承座
106 旋转轴
107 马达
20 108 压缩机构
109 高压侧区
110 进气接头
111 排气接头
112 中间压力端口
25 20 冷凝器
30 膨胀装置
32 马达
40 热交换器
41 至 48 端口

- 401 至 406、408、412、434、456 线路
- 50 第一感测装置
- 60 控制器
- 61、62 传感器
- 5 63 第二感测装置
- 601、602、603、632、650 线路
- 81 蒸发器
- 82 主节流装置
- 83 电磁阀
- 10 84 视液镜
- 85 干燥过滤器
- 86 储液器。

权 利 要 求

1. 一种用于压缩机组件(1)的控制方法,所述压缩机组件(1)包括将工作流体从吸入压力压缩至排放压力的压缩机(10),其中,所述排放压力大于所述吸入压力,所述控制方法包括:

5 膨胀由所述压缩机(10)压缩后经冷凝的所述工作流体;

 将热量从用于润滑所述压缩机(10)的润滑剂传递至经膨胀的所述工作流体,以冷却所述润滑剂和加热经膨胀的所述工作流体;

 感测经冷却的所述润滑剂的温度;以及

 根据所感测的所述润滑剂的所述温度来控制所述压缩机组件(1)的运行。

10

2. 根据权利要求1所述的控制方法,还包括:

 润滑剂温度目标判断操作,所述润滑剂温度目标判断操作包括:判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度目标值;当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度目标值时,执行润滑剂温度控制逻辑;以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度目标值时,执行第一控制逻辑。

15

3. 根据权利要求2所述的控制方法,还包括:

 感测由所述压缩机(10)压缩的所述工作流体的排气温度;以及

 排气温度目标判断操作,所述排气温度目标判断操作包括:判断所述排气温度是否大于排气温度目标值;当所述排气温度大于所述排气温度目标值时,执行排气温度控制逻辑;以及当所述排气温度小于等于所述排气温度目标值时,执行所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑。

20

4. 根据权利要求3所述的控制方法,还包括:

25 润滑剂温度保护判断操作,所述润滑剂温度保护判断操作包括:判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度保护值;当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度保护值时,执行润滑剂温度保护逻辑;以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度保护值时,执行所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑,

25

其中，所述润滑剂温度保护值大于所述润滑剂温度目标值。

5. 根据权利要求 4 所述的控制方法，还包括：

5 排气温度保护判断操作，所述排气温度保护判断操作包括：判断所述排气温度是否大于排气温度保护值；当所述排气温度大于所述排气温度保护值时，执行排气温度保护逻辑；以及当所述排气温度小于等于所述排气温度保护值时，执行所述润滑剂温度保护判断操作、所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑，

其中，所述排气温度保护值大于所述排气温度目标值。

10

6. 根据权利要求 5 所述的控制方法，其中，

所述排气温度保护逻辑和所述润滑剂温度保护逻辑均包括报警操作和/或停机操作，

15 所述排气温度控制逻辑包括增大经膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述排气温度，

所述润滑剂温度控制逻辑包括增大经膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述润滑剂的所述温度，

第一控制逻辑包括调节经膨胀的所述工作流体的流量从而提高所述压缩机组件（1）的性能。

20

7. 根据权利要求 1 至 6 中的任一项所述的控制方法，还包括：将热量从经冷凝的所述工作流体传递至经膨胀的所述工作流体。

25 8. 根据权利要求 1 至 6 中的任一项所述的控制方法，还包括：将经加热的所述工作流体供给至所述压缩机（10）的具有中间压力的区域，所述中间压力大于所述吸入压力且小于所述排放压力。

9. 一种压缩机组件（1），包括：

压缩机（10），所述压缩机（10）构造成将工作流体从吸入压力压缩至排

放压力，其中，所述排放压力大于所述吸入压力；

膨胀装置（30），所述膨胀装置（30）构造成膨胀由冷凝器（20）冷凝的所述工作流体；

5 热交换器（40），所述热交换器（40）构造成将热量从用于润滑所述压缩机（10）的润滑剂传递至由所述膨胀装置（30）膨胀的所述工作流体，以冷却所述润滑剂和加热由所述膨胀装置（30）膨胀的所述工作流体；

第一感测装置（50），所述第一感测装置（50）配置成感测由所述热交换器（40）冷却的所述润滑剂的温度；以及

10 控制器（60），所述控制器（60）配置成根据由所述第一感测装置（50）感测的所述润滑剂的所述温度来控制所述压缩机组件（1）的运行。

10. 根据权利要求 9 所述的压缩机组件（1），其中，所述控制器（60）配置成执行润滑剂温度目标判断操作，所述润滑剂温度目标判断操作包括：判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度目标值；当所述润滑剂的所述温度
15 大于所述润滑剂温度目标值时，执行润滑剂温度控制逻辑；以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度目标值时，执行第一控制逻辑。

11. 根据权利要求 10 所述的压缩机组件（1），还包括第二感测装置（63），所述第二感测装置（63）配置成感测由所述压缩机（10）压缩的所述工作流体的
20 排气温度，所述控制器（60）还配置成执行排气温度目标判断操作，所述排气温度目标判断操作包括：判断所述排气温度是否大于排气温度目标值；当所述排气温度大于所述排气温度目标值时，执行排气温度控制逻辑；以及当所述排气温度小于等于所述排气温度目标值时，执行所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑。

25

12. 根据权利要求 11 所述的压缩机组件（1），其中，所述控制器（60）还配置成执行润滑剂温度保护判断操作，所述润滑剂温度保护判断操作包括：判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度保护值；当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度保护值时，执行润滑剂温度保护逻辑；以及当所述润

滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度保护值时,执行所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑,

其中,所述润滑剂温度保护值大于所述润滑剂温度目标值。

- 5 13. 根据权利要求 12 所述的压缩机组件 (1), 其中, 所述控制器 (60) 还配置成执行排气温度保护判断操作, 所述排气温度保护判断操作包括: 判断所述排气温度是否大于排气温度保护值; 当所述排气温度大于所述排气温度保护值时, 执行排气温度保护逻辑; 以及当所述排气温度小于等于所述排气温度保护值时, 执行润滑剂温度保护判断操作、所述排气温度目标判断操作、所述
- 10 润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑,

其中, 所述排气温度保护值大于所述排气温度目标值。

14. 根据权利要求 13 所述的压缩机组件 (1), 其中,
- 所述排气温度保护逻辑和所述润滑剂温度保护逻辑均包括报警操作和/或
- 15 停机操作,

所述排气温度控制逻辑包括增大由所述膨胀装置 (30) 膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述排气温度,

所述润滑剂温度控制逻辑包括增大由所述膨胀装置 (30) 膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述润滑剂的所述温度,

- 20 第一控制逻辑包括调节由所述膨胀装置 (30) 膨胀的所述工作流体的流量从而提高所述压缩机组件 (1) 的性能。

15. 根据权利要求 9 至 14 中的任一项所述的压缩机组件 (1), 其中, 所述热交换器 (40) 还构造成将热量从由所述冷凝器 (20) 冷凝的所述工作流体
- 25 传递至由所述膨胀装置 (30) 膨胀的所述工作流体。

16. 根据权利要求 9 至 14 中的任一项所述的压缩机组件 (1), 其中, 所述压缩机组件 (1) 还构造成将由所述热交换器 (40) 加热的所述工作流体供给至所述压缩机 (10) 的具有中间压力的区域, 所述中间压力大于所述吸入压

力且小于所述排放压力。

17. 根据权利要求 9 至 14 中的任一项所述的压缩机组件 (1), 其中, 所述第一感测装置 (50) 设置在将所述热交换器 (40) 与所述压缩机 (10) 流体
5 连通以允许所述润滑剂从所述热交换器 (40) 流动至所述压缩机 (10) 的线路 (406) 中。

18. 根据权利要求 9 至 14 中的任一项所述的压缩机组件 (1), 其中, 所述压缩机 (10) 包括涡旋压缩机。

10

19. 一种制冷/制热系统 (2), 包括根据权利要求 9 至 18 中的任一项所述的压缩机组件 (1)。

20. 一种制冷/制热系统 (2), 包括:

15 压缩机 (10), 所述压缩机 (10) 构造成将工作流体从吸入压力压缩至排放压力, 其中, 所述排放压力大于所述吸入压力;

冷凝器 (20), 所述冷凝器 (20) 构造成冷凝由所述压缩机 (10) 压缩的所述工作流体;

20 膨胀装置 (30), 所述膨胀装置 (30) 构造成膨胀由所述冷凝器 (20) 冷凝的所述工作流体;

热交换器 (40), 所述热交换器 (40) 构造成将热量从用于润滑所述压缩机 (10) 的润滑剂传递至由所述膨胀装置 (30) 膨胀的所述工作流体, 以冷却所述润滑剂和加热由所述膨胀装置 (30) 膨胀的所述工作流体;

25 第一感测装置 (50), 所述第一感测装置 (50) 配置成感测由所述热交换器 (40) 冷却的所述润滑剂的温度; 以及

控制器 (60), 所述控制器 (60) 配置成根据由所述第一感测装置 (50) 感测的所述润滑剂的所述温度来控制所述制冷/制热系统 (2) 的运行。

21. 根据权利要求 20 所述的制冷/制热系统 (2), 其中, 所述控制器 (60)

配置成执行润滑剂温度目标判断操作,所述润滑剂温度目标判断操作包括:判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度目标值;当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度目标值时,执行润滑剂温度控制逻辑;以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度目标值时,执行第一控制逻辑。

5

22. 根据权利要求 21 所述的制冷/制热系统(2),还包括第二感测装置(63),所述第二感测装置(63)配置成感测由所述压缩机(10)压缩的所述工作流体的排气温度,所述控制器(60)还配置成执行排气温度目标判断操作,所述排气温度目标判断操作包括:判断所述排气温度是否大于排气温度目标值;当所述排气温度大于所述排气温度目标值时,执行排气温度控制逻辑;以及当所述排气温度小于等于所述排气温度目标值时,执行所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑。

10

23. 根据权利要求 22 所述的制冷/制热系统(2),其中,所述控制器(60)还配置成执行润滑剂温度保护判断操作,所述润滑剂温度保护判断操作包括:判断所述润滑剂的所述温度是否大于润滑剂温度保护值;当所述润滑剂的所述温度大于所述润滑剂温度保护值时,执行润滑剂温度保护逻辑;以及当所述润滑剂的所述温度小于等于所述润滑剂温度保护值时,执行所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑,

其中,所述润滑剂温度保护值大于所述润滑剂温度目标值。

15

20

24. 根据权利要求 23 所述的制冷/制热系统(2),其中,所述控制器(60)还配置成执行排气温度保护判断操作,所述排气温度保护判断操作包括:判断所述排气温度是否大于排气温度保护值;当所述排气温度大于所述排气温度保护值时,执行排气温度保护逻辑;以及当所述排气温度小于等于所述排气温度保护值时,执行润滑剂温度保护判断操作、所述排气温度目标判断操作、所述润滑剂温度目标判断操作或所述第一控制逻辑,

25

其中,所述排气温度保护值大于所述排气温度目标值。

25. 根据权利要求 24 所述的制冷/制热系统 (2), 其中,

所述排气温度保护逻辑和所述润滑剂温度保护逻辑均包括报警操作和/或停机操作,

所述排气温度控制逻辑包括增大由所述膨胀装置 (30) 膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述排气温度,

所述润滑剂温度控制逻辑包括增大由所述膨胀装置 (30) 膨胀的所述工作流体的流量从而降低所述润滑剂的所述温度,

第一控制逻辑包括调节由所述膨胀装置 (30) 膨胀的所述工作流体的流量从而提高所述制冷/制热系统 (2) 的性能。

10

26. 根据权利要求 20 至 25 中的任一项所述的制冷/制热系统 (2), 其中, 所述热交换器 (40) 还构造成将热量从由所述冷凝器 (20) 冷凝的所述工作流体传递至由所述膨胀装置 (30) 膨胀的所述工作流体。

15

27. 根据权利要求 20 至 25 中的任一项所述的制冷/制热系统 (2), 其中, 所述制冷/制热系统 (2) 还构造成将由所述热交换器 (40) 加热的所述工作流体供给至所述压缩机 (10) 的具有中间压力的区域, 所述中间压力大于所述吸入压力且小于所述排放压力。

20

28. 根据权利要求 20 至 25 中的任一项所述的制冷/制热系统 (2), 其中, 所述第一感测装置 (50) 设置在将所述热交换器 (40) 与所述压缩机 (10) 流体连通以允许所述润滑剂从所述热交换器 (40) 流动至所述压缩机 (10) 的线路 (406) 中。

25

29. 根据权利要求 20 至 25 中的任一项所述的制冷/制热系统 (2), 其中, 所述压缩机 (10) 包括涡旋压缩机。

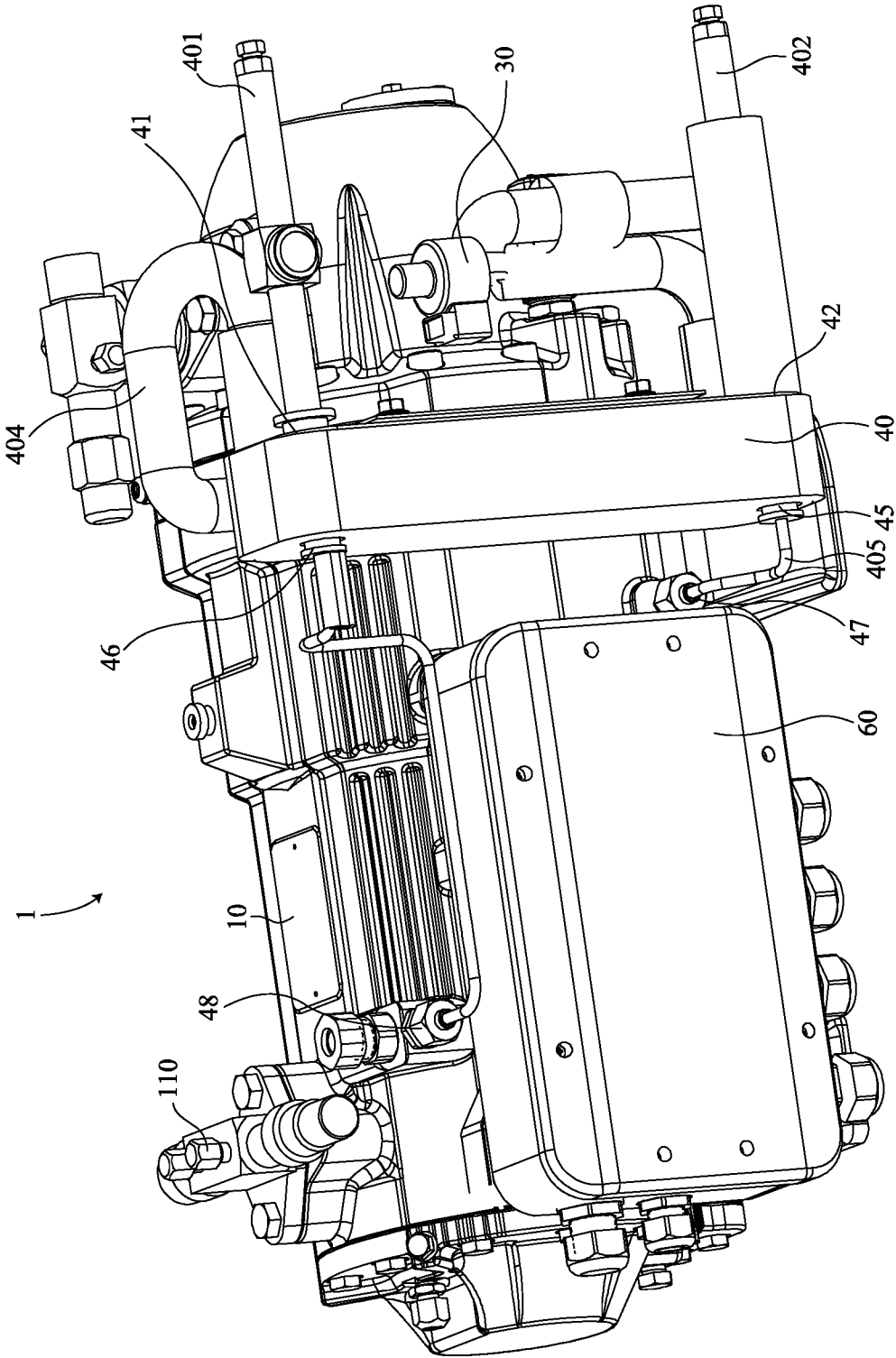


图1A

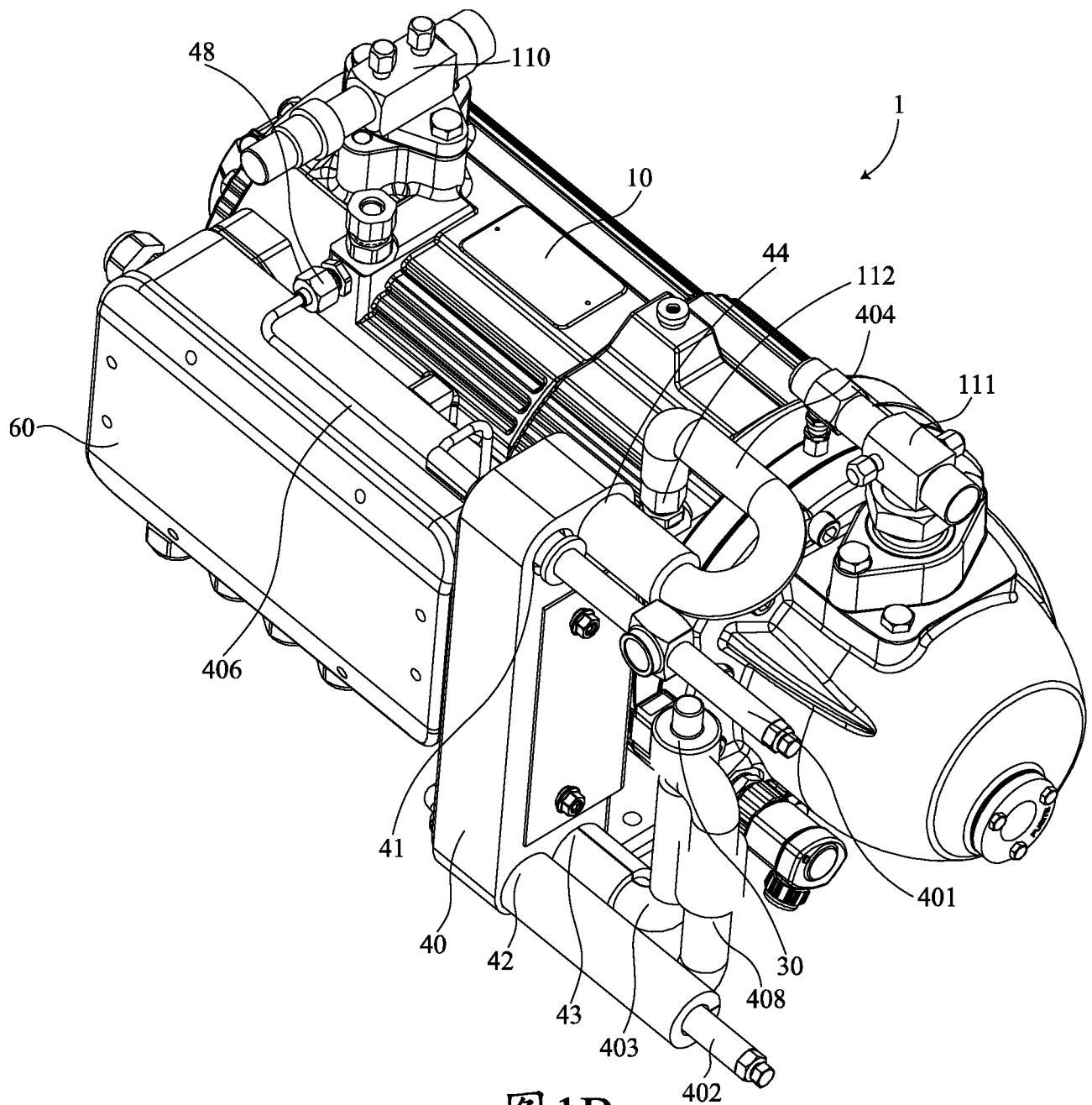


图 1B

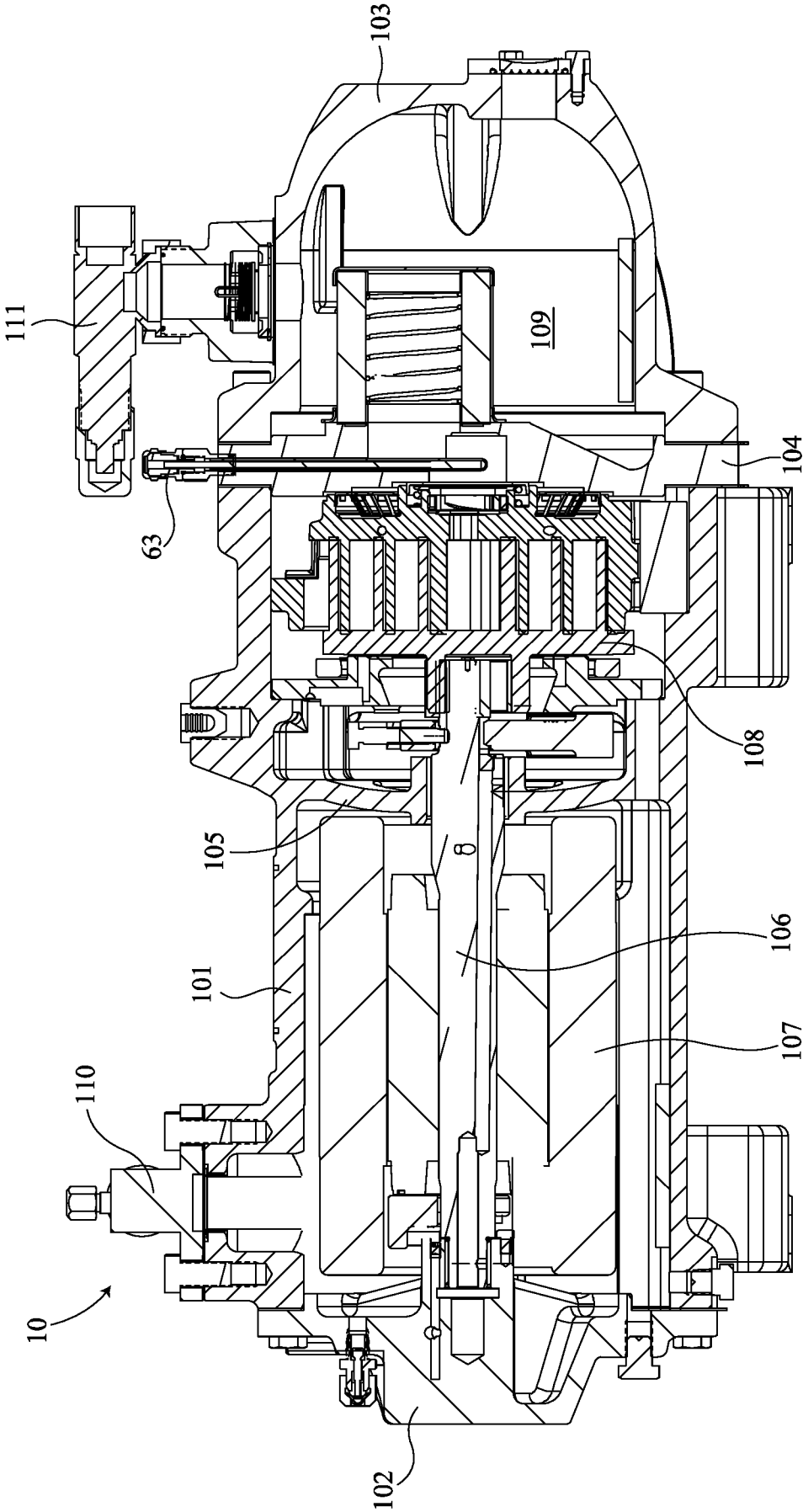


图1C

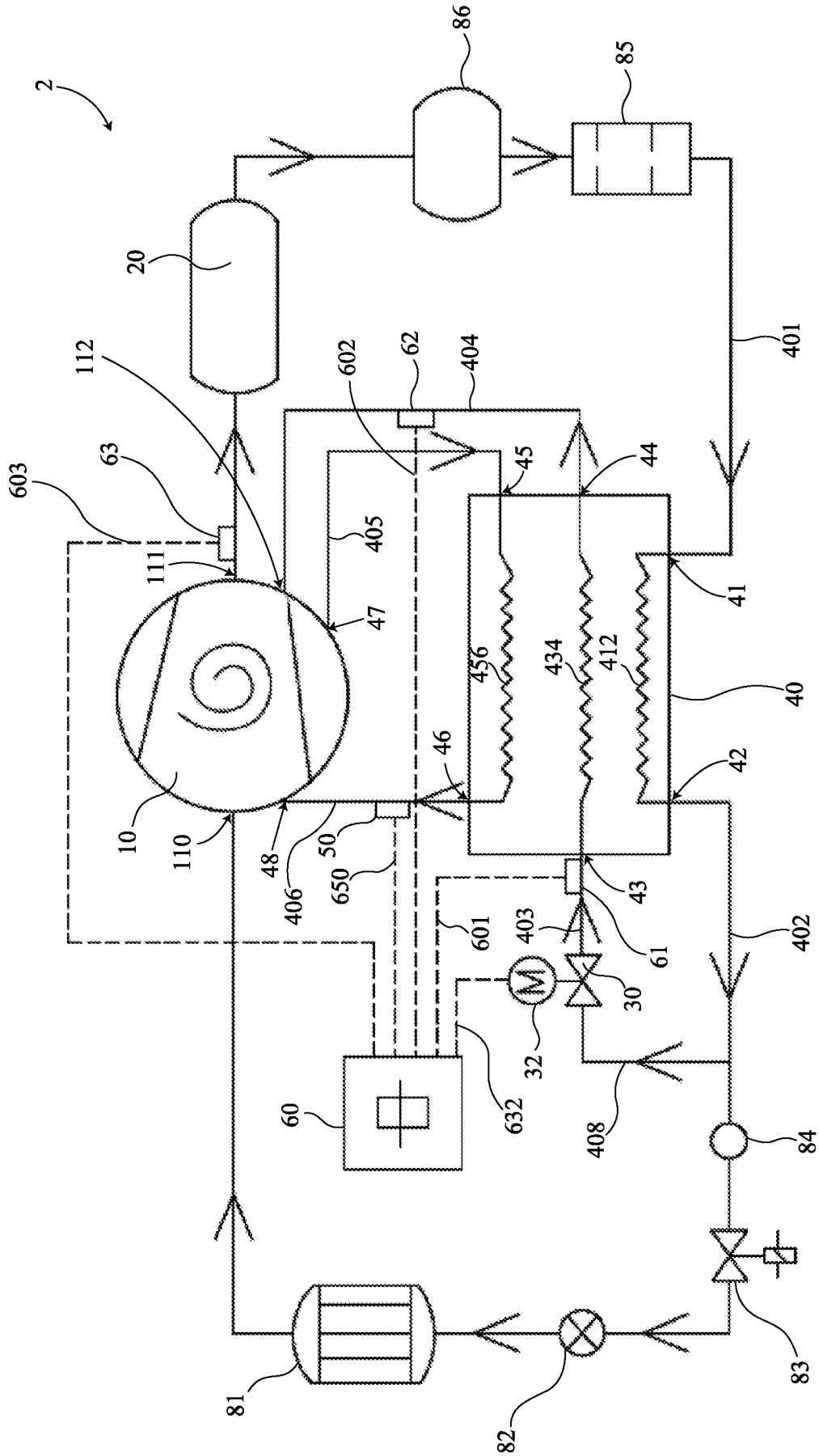


图2

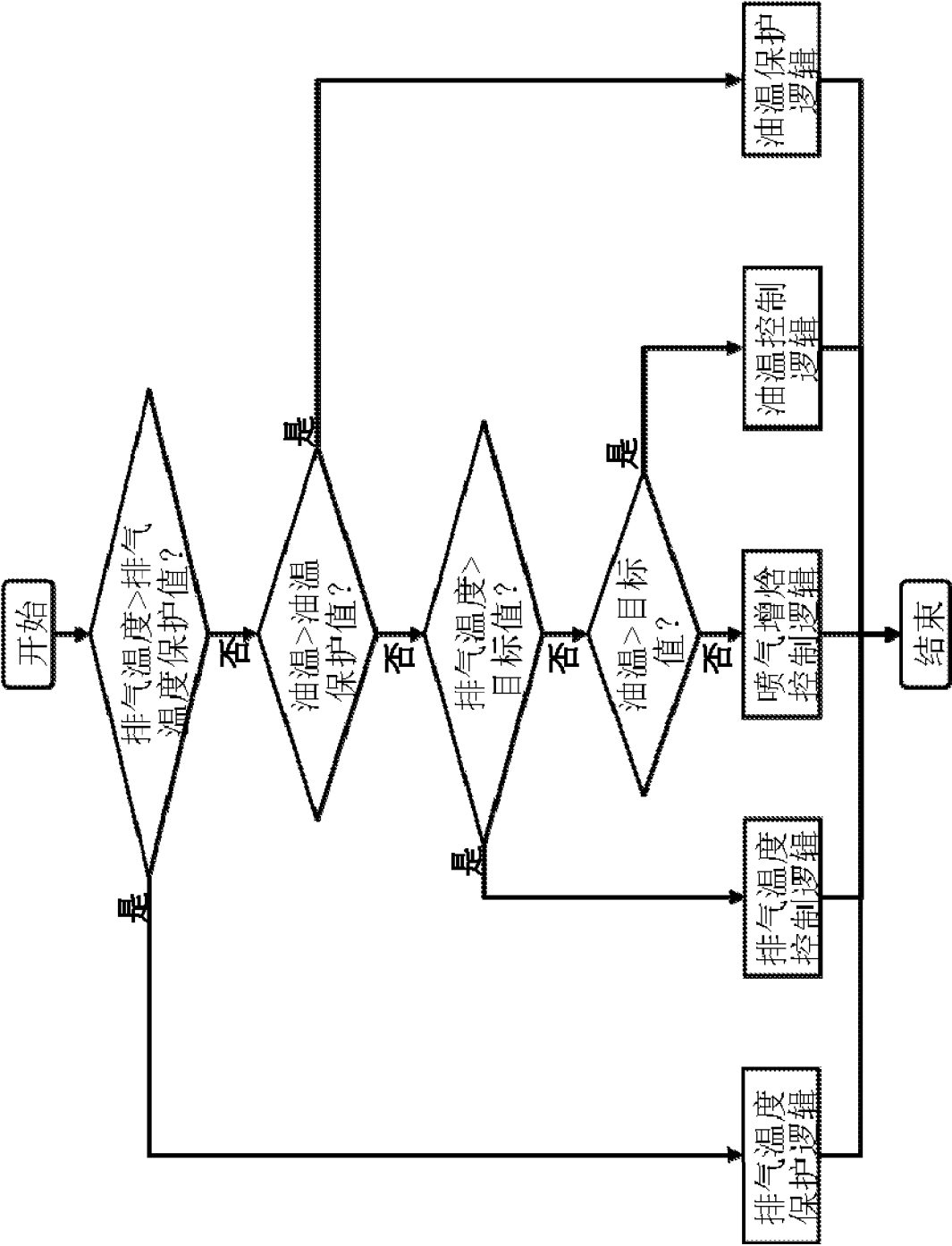


图3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/110826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 40/06 (2006.01) i; F25B 49/02 (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)

F25B 40, F25B 41, F25B 13, F25B 31, F25B 49, F04C 29, F04B 39, F04C 18, F25B 1

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, SIPOABS, VEN: 油, 润滑剂, 回热, 过热, 过冷, 感测, 传感, 感应, 监测, 探测, 检测, oil, lubricat+, regenerative, back, return, subcool+, superheat+, sens+, monitor+, detect+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105115197 A (PANASONIC APPLIANCES COMPRESSOR (DALIAN) CO., LTD.), 02 December 2015 (02.12.2015), description, paragraphs [0022]-[0033], and figures 1-2	1-6, 8-14, 16-25, 27-29
Y	CN 105115197 A (PANASONIC APPLIANCES COMPRESSOR (DALIAN) CO., LTD.), 02 December 2015 (02.12.2015), description, paragraphs [0022]-[0033], and figures 1-2	7, 15, 26
Y	CN 105526683 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 27 April 2016 (27.04.2016), description, paragraph [0067], and figure 1	7, 15, 26
A	JP H11182478 A (KOBE STEEL LTD.), 06 July 1999 (06.07.1999), entire document	1-29
A	CN 105627614 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 01 June 2016 (01.06.2016), entire document	1-29
A	CN 105324616 A (CARRIER CORPORATION), 10 February 2016 (10.02.2016), entire document	1-29
A	CN 103080555 A (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.), 01 May 2013 (01.05.2013), entire document	1-29
A	CN 105042915 A (HUNAN UNIVERSITY), 11 November 2015 (11.11.2015), entire document	1-29

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 05 February 2018	Date of mailing of the international search report 26 February 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer YAN, Lei Telephone No. (86-10) 62084872

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/110826

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102721237 A (HEFEI SWAN REFRIGERATOR TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 October 2012 (10.10.2012), entire document	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/110826

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105115197 A	02 December 2015	None	
CN 105526683 A	27 April 2016	None	
JP H11182478 A	06 July 1999	JP 3495899 B2	09 February 2004
CN 105627614 A	01 June 2016	CN 105627614 B	09 January 2018
CN 105324616 A	10 February 2016	EP 3011237 A1	27 April 2016
		US 2016153688 A1	02 June 2016
		WO 2014204745 A1	24 December 2014
CN 103080555 A	01 May 2013	US 2016356289 A1	08 December 2016
		US 9441638 B2	13 September 2016
		EP 2610495 A4	26 February 2014
		JP 5851148 B2	03 February 2016
		RU 2013108170 A	27 August 2014
		US 2013156548 A1	20 June 2013
		EP 2610495 A1	03 July 2013
		JP 2012067743 A	05 April 2012
		WO 2012026317 A1	01 March 2012
		CN 103080555 B	06 July 2016
		RU 2566861 C2	27 October 2015
CN 105042915 A	11 November 2015	None	
CN 102721237 A	10 October 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/110826

A. 主题的分类 F25B 40/06 (2006.01) i; F25B 49/02 (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) F25B40, F25B41, F25B13, F25B31, F25B49, F04C29, F04B39, F04C18, F25B1 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, SIPOABS, VEN: 油, 润滑剂, 回热, 过热, 过冷, 感测, 传感, 感应, 监测, 探测, 检测, oil, lubricat+, regenerative, back, return, subcool+, superheat+, sens+, monitor+, detect+																													
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>X</td> <td>CN 105115197 A (松下压缩机大连有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0022]-[0033]段、图1-2</td> <td>1-6, 8-14, 16-25, 27-29</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105115197 A (松下压缩机大连有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0022]-[0033]段、图1-2</td> <td>7, 15, 26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105526683 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第[0067]段、图1</td> <td>7, 15, 26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP H1182478 A (KOBE STEEL LTD) 1999年 7月 6日 (1999 - 07 - 06) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105627614 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105324616 A (开利公司) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103080555 A (株式会社日立产机系统) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105042915 A (湖南大学) 2015年 11月 11日 (2015 - 11 - 11) 全文</td> <td>1-29</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	X	CN 105115197 A (松下压缩机大连有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0022]-[0033]段、图1-2	1-6, 8-14, 16-25, 27-29	Y	CN 105115197 A (松下压缩机大连有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0022]-[0033]段、图1-2	7, 15, 26	Y	CN 105526683 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第[0067]段、图1	7, 15, 26	A	JP H1182478 A (KOBE STEEL LTD) 1999年 7月 6日 (1999 - 07 - 06) 全文	1-29	A	CN 105627614 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-29	A	CN 105324616 A (开利公司) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 全文	1-29	A	CN 103080555 A (株式会社日立产机系统) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 全文	1-29	A	CN 105042915 A (湖南大学) 2015年 11月 11日 (2015 - 11 - 11) 全文	1-29
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
X	CN 105115197 A (松下压缩机大连有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0022]-[0033]段、图1-2	1-6, 8-14, 16-25, 27-29																											
Y	CN 105115197 A (松下压缩机大连有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0022]-[0033]段、图1-2	7, 15, 26																											
Y	CN 105526683 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第[0067]段、图1	7, 15, 26																											
A	JP H1182478 A (KOBE STEEL LTD) 1999年 7月 6日 (1999 - 07 - 06) 全文	1-29																											
A	CN 105627614 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-29																											
A	CN 105324616 A (开利公司) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 全文	1-29																											
A	CN 103080555 A (株式会社日立产机系统) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 全文	1-29																											
A	CN 105042915 A (湖南大学) 2015年 11月 11日 (2015 - 11 - 11) 全文	1-29																											
☒ 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 style="vertical-align: top;"> * 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 style="vertical-align: top;"> “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 2018年 2月 5日		国际检索报告邮寄日期 2018年 2月 26日																											
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (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 闫磊 电话号码 (86-10)62084872																											

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	CN 102721237 A (合肥天鹅制冷科技有限公司) 2012年 10月 10日 (2012 - 10 - 10) 全文	1-29

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/110826

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	105115197	A	2015年 12月 2日	无			
CN	105526683	A	2016年 4月 27日	无			
JP	H11182478	A	1999年 7月 6日	JP	3495899	B2	2004年 2月 9日
CN	105627614	A	2016年 6月 1日	CN	105627614	B	2018年 1月 9日
CN	105324616	A	2016年 2月 10日	EP	3011237	A1	2016年 4月 27日
				US	2016153688	A1	2016年 6月 2日
				WO	2014204745	A1	2014年 12月 24日
CN	103080555	A	2013年 5月 1日	US	2016356289	A1	2016年 12月 8日
				US	9441638	B2	2016年 9月 13日
				EP	2610495	A4	2014年 2月 26日
				JP	5851148	B2	2016年 2月 3日
				RU	2013108170	A	2014年 8月 27日
				US	2013156548	A1	2013年 6月 20日
				EP	2610495	A1	2013年 7月 3日
				JP	2012067743	A	2012年 4月 5日
				WO	2012026317	A1	2012年 3月 1日
				CN	103080555	B	2016年 7月 6日
				RU	2566861	C2	2015年 10月 27日
CN	105042915	A	2015年 11月 11日	无			
CN	102721237	A	2012年 10月 10日	无			