



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111542581 A

(43)申请公布日 2020.08.14

(21)申请号 201880084238.3

(22)申请日 2018.11.30

(30)优先权数据

62/592,838 2017.11.30 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.06.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/063356 2018.11.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/108962 EN 2019.06.06

(71)申请人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

(72)发明人 安基特·塞蒂

塞缪尔·F·亚娜莫塔

古斯塔沃·波特克 邹扬

伊丽莎白·德尔·卡门·维拉贝塞拉

格雷戈里·史密斯

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 马爽 臧建明

(51)Int.Cl.

C09K 5/04(2006.01)

F25J 1/00(2006.01)

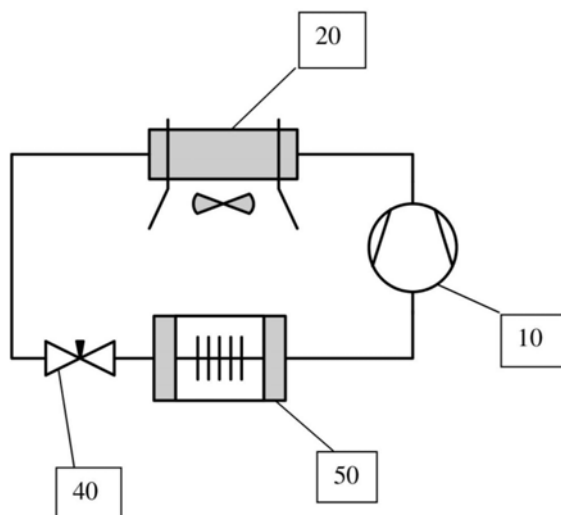
权利要求书2页 说明书79页 附图3页

(54)发明名称

热传递组合物、方法和系统

(57)摘要

本发明涉及一种在包括制冷应用在内的热交换系统中使用的制冷剂组合物,其包含三氟碘甲烷( $\text{CF}_3\text{I}$ );1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);和二氟甲烷(HFC-32),并且在特定方面涉及此类组合物作为用于加热和冷却应用的制冷剂R-22或R-404A的替代物的用途,并且涉及改进热交换系统,包括被设计成与R-22或R-404A一起使用的系统。



1. 一种制冷剂,所述制冷剂包含至少约97重量%的下列三种化合物,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

63重量%至72重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

6重量%至15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

15重量%至22重量%的二氟甲烷(HFC-32)。

2. 根据权利要求1所述的制冷剂,所述制冷剂包含至少约98.5重量%的所述三种化合物。

3. 根据权利要求1所述的制冷剂,所述制冷剂由所述三种化合物组成。

4. 根据权利要求1所述的制冷剂,所述制冷剂包含至少约98.5重量%的所述三种化合物,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

约69.5重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

约9重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

21.5重量%±0.5重量%的二氟甲烷(HFC-32)。

5. 根据权利要求1所述的制冷剂,所述制冷剂包含至少约98.5重量%的所述三种化合物,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

69.5重量%±1重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);9重量%±1重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

21重量%±1重量%的二氟甲烷(HFC-32)。

6. 根据权利要求1所述的制冷剂,所述制冷剂包含至少约98.5重量%的所述三种化合物,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

约63重量%至约72重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

约6重量%至约15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

约15重量%至约22重量%的二氟甲烷(HFC-32),其中所述制冷剂是不可燃的并且具有150或更小的GWP。

7. 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含稳定剂、润滑剂和根据权利要求1所述的制冷剂,所述稳定剂选自烷基化萘、基于二烯的化合物、酚化合物以及这些中两种或更多种的组合,所述润滑剂选自多元醇酯(POE)、矿物油、烷基苯(AB)和聚乙烯醚(PVE)。

8. 一种所述类型的传递热量的方法,所述方法包括蒸发制冷剂液体以产生制冷剂蒸气,在压缩机中压缩所述制冷剂蒸气的至少一部分,以及冷凝制冷剂蒸气,所述方法包括:

(a) 提供制冷剂,所述制冷剂包含至少约97重量%的下列三种化合物,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

63重量%至72重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

6重量%至15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

15重量%至22重量%的二氟甲烷(HFC-32);

(b) 在约-40°C至约+10°C的温度下蒸发所述制冷剂。

9. 根据权利要求8所述的方法,所述方法还包括为所述压缩机提供润滑剂,并且使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于螯合材料,所述螯合材料包含:

i. 活性氧化铝,或

ii. 包含铜、银、铅或它们的组合的沸石分子筛,或

- iii. 阴离子交换树脂, 或
- iv. 除湿材料, 优选地除湿分子筛, 或
- v. 上述材料中的两种或更多种的组合。

10. 一种所述类型的热传递系统, 所述热传递系统包括蒸发器、压缩机和在所述系统中的制冷剂, 所述系统包括:

(a) 包含至少约97重量%的下列三种化合物的所述制冷剂, 其中每种化合物以下列相对百分比存在:

- 63重量%至72重量%的三氟碘甲烷 ( $\text{CF}_3\text{I}$ );
- 6重量%至15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯 (HFO-1234yf); 以及
- 15重量%至22重量%的二氟甲烷 (HFC-32); 以及

(a) 螯合材料, 所述螯合材料包含:

- i. 活性氧化铝, 以及
- ii. 包含铜、银、铅或它们的组合的沸石分子筛, 以及
- iii. 阴离子交换树脂, 以及
- iv. 除湿材料, 优选地除湿分子筛。

## 热传递组合物、方法和系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年11月30日提交的待审美国序列号62/592,838的优先权,其全文并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及在制冷应用中具有实用性,在中温和低温制冷应用中具有特定有益效果的组合物、方法和系统,并且在特定方面,涉及替代在中温和低温制冷剂系统(包括被设计成与R-404A和/或R-22一起使用的系统)中用于加热和冷却应用的制冷剂R-404A和/或R-22的制冷剂组合物,并且涉及改进中温和低温制冷剂系统(包括被设计成与R-404A和/或R-22一起使用的系统)。

### 背景技术

[0004] 使用制冷剂液体的机械制冷系统及相关热传递装置(诸如热泵和空调)在本领域中公知用于工业、商用和家庭用途。已发现若干基于碳氟化合物的流体广泛用于许多住宅、商用和工业应用中,包括用作诸如空调、热泵和制冷系统的系统中的工作流体。由于某些疑似环境问题,包括与迄今已用于这些应用中的某些基于氢氟烃(“HFC”)的组合物的使用相关的相对较高的全球变暖潜势,越来越期望使用除了低臭氧损耗潜势或零臭氧损耗潜势之外还具有低全球变暖潜势(“GWP”)的流体,诸如氢氟烯烃(下文称为“HFO”)。例如,许多政府已签署了京都议定书(Kyoto Protocol)以保护全球环境并提出减少CO<sub>2</sub>排放(全球变暖)。因此,需要替代高全球变暖HFC的另选的替代方案。

[0005] 一种重要类型的制冷系统称为“低温制冷系统”。此类系统对于食品制造、分销和零售行业尤其重要,因为它们在确保送达消费者的食品既新鲜又适宜食用方面起至关重要的作用。在此类低温制冷系统中,常用的制冷剂为HFC-404A或者R-404A(HFC-125:HFC-143a:HFC134a以约44:52:4重量%的组合)。R-404A的估计GWP为3922。

[0006] 然而,关于热传递流体,通常认为重要的是任何潜在的替代物还必须具有存在于许多最广泛使用的基于HFC的流体中的那些特性,诸如优异的热传递特性、化学稳定性、低毒性或无毒性、不可燃性、以及润滑剂相容性等。此外,在此类系统中,R-404A的任何替代或改进将有利地与R-404A的操作条件良好地匹配,以避免改造或重新设计系统。

[0007] 关于使用效率,重要的是注意到,制冷剂热力学性能或能量效率的损失可通过由对电能的需求增加产生的化石燃料使用增加而具有次生环境影响。换言之,如果所提议的新型流体的另一个特性,诸如使用效率,间接地导致环境排放增加,诸如通过需要更高的燃料燃烧来实现相同水平的制冷,则相对于现有流体具有改善的GWP和/或ODP的所提出的新型制冷剂可能仍然不如新型流体所替代的流体那样环境友好。因此可以看出,对替代或改进流体的选择是一项复杂的、具有挑战性的工作,其可能不具有可预测的结果。

[0008] 此外,通常认为可取的是,在不对当前与HFC制冷剂一起使用的常规蒸汽压缩技术进行重大工程改变的情况下HFC制冷剂替代物是有效的。

[0009] 可燃性是许多应用的另一个重要特性。也就是说,在一些应用中,尤其包括在某些热传递应用中,使用不可燃的组合物被认为是重要或必需的。在热传递系统中使用不可燃制冷剂的一个优点是,在此类系统中将不需要火焰抑制设备,以便减轻与制冷剂从系统中渗漏相关的可能风险。这种优点在将遭受将与例如运输制冷系统相关联的系统重量增加的次要缺点的系统中尤其重要。

[0010] 如本文所用,术语“不可燃”是指被确定为不可燃的化合物或组合物,如在ASHRAE标准34-2016“制冷剂的命名和安全分类(Designation and Safety Classification of Refrigerants)”中所述以及ASHRAE标准34-2016的附录B1中所述的条件下,根据ASTM标准E-681-2009“针对化学品(蒸气和气体)可燃性浓度极限的标准测试方法(Standard Test Method for Concentration Limits of Flammability of Chemicals(Vapors and Gases))”(其以引用并入本文并且为了方便起见在本文中称为“不可燃性测试”)所确定。遗憾的是,原本可能期望用于制冷剂组合物中的许多材料不是不可燃的,如本文所用的该术语。例如,氟代烷烃二氟乙烷(HFC-152a)和氟代烯烃1,1,1-三氟丙烯(HFO-1243zf)具有可燃性特征,这使得它们在某些应用中的使用不太优选。

[0011] 对于维持系统效率以及压缩机的适当和可靠运行至关重要,将在蒸气压缩热传递系统中循环的润滑剂返回到压缩机以执行其预期的润滑功能。否则,润滑剂可能聚积并滞留在系统的盘管和管道中,包括热传递部件中。此外,当润滑剂聚积在蒸发器的内表面上时,它降低了蒸发器的热交换效率,从而降低了系统的效率。出于这些原因,对于许多系统而言,期望制冷剂在至少系统的操作温度范围内可与系统中使用的润滑剂混溶。

[0012] 由于R-404A当前通常与多元醇酯(POE)润滑油一起使用,因此在系统中的温度范围内以及对于存在于系统中的润滑剂的浓度而言,尤其是在冷凝器和蒸发器中的操作温度范围内,所提出的R-404A替代制冷剂有利地与POE润滑剂混溶。

[0013] 由于R-22当前通常与矿物油(MO)、烷基苯(AB)和多元醇酯(POE)润滑油一起使用,因此在系统中的温度范围内以及对于存在于系统中的润滑剂的浓度而言,尤其是在冷凝器和蒸发器中的操作温度范围内,所提出的R-22替代制冷剂有利地与MO、AB和POE润滑剂中的每一种混溶。

[0014] 因此,申请人已认识到需要在加热和冷却系统以及方法,特别地中温和低温制冷系统,并甚至更特别地包括中温和低温运输制冷系统在内的中温和低温制冷系统中高度有利的组合物,特别是热传递组合物,所述系统已被设计成与R-404A和/或R-22一起使用或适合与R-404A和/或R-22一起使用。

## 发明内容

[0015] 申请人已经发现,本发明的组合物以优越且意料不到的方式满足了对热传递应用中通常使用的制冷剂,尤其是R-404A和/或R-22的替代品和/或替代物的需求。具体地,本发明提供了热传递流体、热传递方法和热传递系统,其在优选的实施方案中表现出优异的热传递特性(包括冷却效率和容量与此类系统中的R-404A高度匹配,包括作为低温和中温制冷中的R-404A和/或R-22的替代物)、化学稳定性、低毒性或无毒性、不可燃性、润滑剂混溶性和润滑剂相容性与低全球变暖潜势(GWP)和接近零的ODP组合的期望综合特性。

[0016] 本发明涉及包含至少约98.5重量%的下列三种化合物的制冷剂,其中每种化合物

以下列相对百分比存在：

[0017] 63重量%至72重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I)；

[0018] 6重量%至15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf)；以及

[0019] 15重量%至22重量%的二氟甲烷(HFC-32)。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂1。

[0020] 本发明涉及包含至少约99.5重量%的下列三种化合物的制冷剂，其中每种化合物以下列相对百分比存在：

[0021] 63重量%至72重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I)；

[0022] 6重量%至15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf)；以及

[0023] 15重量%至22重量%的二氟甲烷(HFC-32)。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂2。

[0024] 本发明涉及基本上由下列三种化合物组成的制冷剂，其中每种化合物以下列相对百分比存在：

[0025] 63重量%至72重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I)；

[0026] 6重量%至15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf)；以及

[0027] 15重量%至22重量%的二氟甲烷(HFC-32)。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂3。

[0028] 本发明涉及由下列三种化合物组成的制冷剂，其中每种化合物以下列相对百分比存在：

[0029] 63重量%至72重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I)；

[0030] 6重量%至15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf)；以及

[0031] 15重量%至22重量%的二氟甲烷(HFC-32)。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂4。

[0032] 本发明涉及包含至少约98.5重量%的下列三种化合物的制冷剂，其中每种化合物以下列相对百分比存在：

[0033] 约69.5重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I)；

[0034] 约9重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf)；以及

[0035] 21.5重量%±0.5重量%的二氟甲烷(HFC-32)。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂5。

[0036] 本发明涉及基本上由下列三种化合物组成的制冷剂，其中每种化合物以下列相对百分比存在：

[0037] 约69.5重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I)；

[0038] 约9重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf)；以及

[0039] 21.5重量%±0.5重量%的二氟甲烷(HFC-32)。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂6。

[0040] 本发明涉及基本上由下列三种化合物组成的制冷剂，其中每种化合物以下列相对百分比存在：

[0041] 约69.5重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I)；

[0042] 约9重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf)；以及

[0043] 21.5重量%±0.5重量%的二氟甲烷(HFC-32)。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂7。

[0044] 本发明涉及包含至少约98.5重量%的下列三种化合物的制冷剂,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

[0045] 约63重量%至约72重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

[0046] 约6重量%至约15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);

[0047] 以及

[0048] 约15重量%至约22重量%的二氟甲烷(HFC-32),其中所述制冷剂是不可燃的并且具有150或更小的GWP。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂8。

[0049] 本发明涉及基本上由下列三种化合物组成的制冷剂,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

[0050] 约63重量%至约72重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

[0051] 约6重量%至约15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);

[0052] 以及

[0053] 约15重量%至约22重量%的二氟甲烷(HFC-32),其中所述制冷剂是不可燃的并且具有150或更小的GWP。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂9。

[0054] 本发明涉及包含至少约98.5重量%的下列三种化合物的制冷剂,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

[0055] 69.5重量%±1重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

[0056] 9重量%±1重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

[0057] 21重量%±1重量%的二氟甲烷(HFC-32)。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂10。

[0058] 本发明涉及基本上由下列三种化合物组成的制冷剂,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

[0059] 69.5重量%±1重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

[0060] 9重量%±1重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

[0061] 21重量%±1重量%的二氟甲烷(HFC-32)。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂11。

[0062] 本发明涉及基本上由下列四种化合物组成的制冷剂,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

[0063] 69.5重量%±1重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

[0064] 9重量%±1重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

[0065] 21.5重量%±0.5重量%的二氟甲烷(HFC-32)。如该段落中所述的制冷剂为方便起见有时被称为制冷剂12。

## 附图说明

[0066] 图1为可用于空调、低温制冷和中温制冷的示例性热传递系统的示意图。

[0067] 图2为可用于低温和中温制冷并且包括蒸气喷射器的示例性热传递系统的示意图。

[0068] 图3为可用于低温和中温制冷并且包括液体喷射器的示例性热传递系统的示意图。

[0069] 图4为可用于低温和中温制冷并且包括吸入管线/液体管线热交换器的示例性热传递系统的示意图。

[0070] 图5为可用于低温和中温制冷并且包括蒸气喷射器和油分离器的示例性热传递系统的示意图。

## 具体实施方式

[0071] 定义:

[0072] 就本发明的目的而言,关于以重量百分比表示的量的术语“约”意指组分的量可变化 $\pm 2$ 重量%的量。

[0073] 就本发明的目的而言,关于以摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )为单位的温度的术语“约”意指所述温度可变化 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的量。

[0074] 术语“容量”是制冷系统中的制冷剂所提供冷却的量(以BTU/小时计)。这通过使制冷剂经过蒸发器时的焓变(以BTU/lb计)乘以制冷剂的质量流速来以实验方法确定。焓可由制冷剂的压力和温度的测量来确定。制冷系统的容量涉及保持区域冷却于特定温度的能力。制冷剂的容量表示其提供的冷却或加热的量,并且提供压缩机对于给定体积流量的制冷剂而言泵送热量的能力的一些量度。换句话讲,给定特定的压缩机,具有较高容量的制冷剂将递送更多的冷却或加热功率。

[0075] 短语“性能系数”(在下文中称为“COP”)是普遍接受的制冷剂性能的量度,尤其可用于表示在涉及制冷剂蒸发或冷凝的特定加热或冷却循环中制冷剂的相对热力学效率。在制冷工程中,该术语表示可用制冷或冷却容量与由压缩机在压缩蒸气时施加的能量的比率,并因此表示给定压缩机对于给定体积流量的热传递流体诸如制冷剂而言泵送热量的能力。换句话讲,给定特定的压缩机,具有较高COP的制冷剂将递送更多的冷却或加热功率。一种用于估算在特定操作条件下制冷剂的COP的方法是使用标准制冷循环分析技术(参见例如唐宁(R.C.Downing),“氟碳化合物制冷剂手册(FLUOROCARBON REFRIGERANTS HANDBOOK)”,第3章,普伦蒂斯霍尔出版社,1988,其全文以引用方式并入本文)从制冷剂的热力学特性来估算。

[0076] 短语“排放温度”是指压缩机出口处的制冷剂的温度。低排放温度的优点在于,它允许使用现有设备而不激活系统的热保护方面,该热保护方面优选地设计成保护压缩机部件,并且避免使用昂贵的控制措施(例如注入液体)以降低排放温度。

[0077] 建立了短语“全球变暖潜势”(下文为“GWP”)以允许比较不同气体的全球变暖影响。具体地,其为相对于排放的一吨二氧化碳,在给定时间段内排放的一吨气体将吸收多少能量的量度。GWP越大,给定气体在该时间段内相比于CO<sub>2</sub>使地球变得越暖。通常用于GWP的时间段是100年。GWP提供了通用量度-允许分析员累加不同气体的排放估算值。参见[http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/setor\\_manufatura\\_equipamentos\\_refrigeracao\\_arcondicionado/Como\\_calcular\\_el\\_Potencial\\_de\\_Calentamiento\\_Atmosferico\\_en\\_las\\_mezclas\\_de\\_refrigerantes.pdf](http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/setor_manufatura_equipamentos_refrigeracao_arcondicionado/Como_calcular_el_Potencial_de_Calentamiento_Atmosferico_en_las_mezclas_de_refrigerantes.pdf)

[0078] 术语“职业性接触限值(OEL)”根据ASHRAE标准34-2016“制冷剂的命名和安全分类



(Designation and Safety Classification of Refrigerants)”来确定。

[0079] 术语“质量流速”是每单位时间通过导管的制冷剂的质量。

[0080] 如本文所用,术语“替代物”意指在热传递系统中使用本发明的组合物,所述热传递系统已被设计成与另一种制冷剂一起使用,或通常与另一种制冷剂一起使用,或适合与另一种制冷剂使用。以举例的方式,当本发明的制冷剂或热传递组合物用于被设计成与R-404A一起使用的热传递系统中时,则本发明的制冷剂或热传递组合物是所述系统中R-404A的替代物。因此应当理解,术语“替代物”包括在新型和现有系统中使用本发明的制冷剂和热传递组合物,所述系统已被设计成与R-404A一起使用、通常与R-404A一起使用或适合与R-404A一起使用。

[0081] 如本文所用,术语“改进”和“改进的”意指并是指这样的系统和方法,所述系统和方法涉及从现有热传递系统中移除制冷剂的至少一部分并将不同的制冷剂引入系统中使得该系统可操作但不需要对现有系统进行实质性的工程改造,特别是不改造冷凝器、蒸发器和/或膨胀阀。

[0082] 短语“热力学滑移”适用于在恒定压力下在蒸发器或冷凝器中的相变过程期间具有变化温度的非共沸制冷剂混合物。

[0083] 术语“低温制冷系统”是指在约20℃至约60℃的冷凝温度和约-45℃至高达并包括-12℃的蒸发温度下操作的热传递系统。

[0084] 术语“中温制冷系统”是指在约20℃至约60℃的冷凝温度和-12℃至约0℃的蒸发温度下操作的热传递系统。

[0085] 术语“中温制冷系统”是指在约20℃至约60℃的冷凝温度和-12℃至约0℃的蒸发温度下操作的热传递系统。

[0086] 如本文所用,术语“住宅空调”是指在约20℃至约70℃的冷凝温度和约0℃至约20℃的蒸发温度下操作的用于调节空气(冷却或加热)的热传递系统。

[0087] 如本文所用,术语“住宅空气-水热泵”是指如下热传递系统:其将热量从室外空气传递到住宅内的水,所述水继而用于调节住宅中的空气,并且其在约20℃至约70℃的冷凝温度和约-20℃至约3℃的蒸发温度下操作。

[0088] 如本文所用,术语“风冷式冷却器”是指如下热传递系统:其将热量传递到工业用水(通常用于冷却或加热建筑物的内部)或从工业用水传递热量,并且从环境空气排出或吸收热量,并且其在约20℃至约70℃的冷凝温度和约0℃至约10℃的蒸发温度下操作。

[0089] 如本文所用,术语“超市制冷”是指用于在产品展示柜和储存冰箱两者中保持冷藏或冷冻食品的商用制冷系统。

[0090] 如本文所用,术语“运输制冷”是指用于借助于卡车、拖车、货车、联运集装箱和箱子运输冷藏或冷冻产品的制冷系统。该术语还包括在高于约100总吨(GT)(长度超过约24m)的商船、军舰和渔船上使用制冷和空调。

[0091] 制冷剂和热传递组合物

[0092] 申请人已发现,本发明的制冷剂(包括如本文所述的制冷剂1-12中的每一种制冷剂)能够提供特别有利的特性,包括:热传递特性、低毒性或无毒性、不可燃性、接近零的臭氧损耗潜势(“ODP”)和润滑剂相容性,包括在低温和中温制冷系统中使用的操作温度和浓度范围内与POE润滑剂的混溶性,以及低GWP,尤其是作为空调系统(包括住宅空调、冷却器

系统以及卡车和公共汽车中的空调系统)、低温制冷系统和中温制冷系统中的R-404A和/或R-22的替代物以及作为R-404A和/或R-22的改进物和/或替代物。

[0093] 本发明的制冷剂的特定优点在于当根据本文所定义的不可燃性测试进行测试时,它们是不可燃的。技术人员应当理解,制冷剂的易燃性是用于特定重要热传递应用的重要特征。因此,本领域期望提供一种可用作R-404A和/或R-22的替代物和/或改进物的制冷剂组合物,所述制冷剂组合物具有优异的热传递特性、低毒性或无毒性、接近零的ODP、以及润滑剂相容性,包括在空调系统(包括住宅空调、冷却器系统以及卡车和公共汽车中的空调系统)、低温制冷系统和中温制冷系统中使用的操作温度和浓度范围内与POE润滑剂的混溶性,并且所述制冷剂组合物在使用中保持不可燃性。这种期望的优点可通过本发明的制冷剂来实现。

[0094] 本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)的另一个特定优点在于,它们表现出与空调系统(特别包括住宅空调、卡车和公共汽车中的空调以及冷却器系统)、低温制冷系统和中温制冷系统中的R-404A和R-22的容量和COP的优异匹配,其在改进应用中,尤其是对于R-22系统提供了出乎意料的卓越性能的优点。

[0095] 申请人已发现,本发明的制冷剂组合物(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)能够实现难以实现的特性组合,包括特别低的GWP。因此,本发明的组合物具有175或更小,并优选地150或更小的GWP。

[0096] 此外,本发明的制冷剂组合物(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)具有低ODP。因此,本发明的制冷剂组合物具有不大于0.05,优选地不大于0.02,并且更优选地约零的ODP。

[0097] 此外,本发明的制冷剂组合物(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)示出可接受的毒性,并且优选地具有大于约400的OEL。如本领域的技术人员所意识到的,具有大于约400的OEL的不可燃制冷剂是有利的,因为其导致制冷剂被归类为期望的ASHRAE标准34的A类。

[0098] 申请人已发现,本发明的热传递组合物,包括包含如本文所述的制冷剂1-12中的每一种制冷剂的热传递组合物能够提供特别有利的特性,所述特别有利的特性包括:热传递特性、在使用条件下的化学稳定性、低毒性或无毒性、不可燃性、接近零的臭氧损耗潜势(“ODP”)以及润滑剂相容性,包括在空调系统(特别包括住宅空调、卡车和公共汽车中的空调以及冷却器系统)、低温制冷系统和中温系统中使用的操作温度和浓度范围内与POE润滑剂的可混溶性,以及低GWP,尤其是作为空调系统(特别包括住宅空调、卡车和公共汽车中的空调以及冷却器系统)、以及低温和中温制冷系统中的R-404A或R-22的替代物。

[0099] 热传递组合物可基本上由本发明的任何制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)组成。

[0100] 本发明的热传递组合物可由本发明的任何制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)组成。

[0101] 出于增强或提供给组合物特定功能的目的,本发明的热传递组合物可包括其他组分。此类其他组分可包括润滑剂、染料、增溶剂、增容剂、稳定剂、抗氧化剂、缓蚀剂、极压添加剂以及抗磨添加剂中的一种或多种。

[0102] 润滑剂

[0103] 具体地讲,本发明的热传递组合物包含如本文所述的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和润滑剂。申请人已发现,本发明的热传递组合物,包括包含润滑剂(尤其

是POE润滑剂)以及如本文所述的制冷剂1-12中的每一种制冷剂的热传递组合物能够提供特别有利的特性,其除了本文所确定的关于制冷剂的有利特性之外还包括优异的制冷剂/润滑剂相容性,包括在空调系统(特别包括住宅空调、卡车和公共汽车中的空调以及冷却器系统)、以及低温和中温制冷系统中使用的操作温度和浓度范围内与POE润滑剂的可混溶性,尤其是作为住宅空调、低温制冷系统和中温制冷系统中的R-404A/R-22的替代物以及作为R-404A/R-22的改进物。

[0104] 通常,包含润滑剂的本发明的热传递组合物包含基于所述热传递组合物的重量计,含量优选地为约0.1重量%至约5重量%、或0.1重量%至约1重量%、或0.1重量%至约0.5重量%的润滑剂。

[0105] 用于制冷机械的常用制冷剂润滑剂诸如多元醇酯(POE)、聚亚烷基二醇(PAG)、硅油、矿物油、烷基苯(AB)、聚乙烯醚(PVE)、聚醚(PE)以及聚( $\alpha$ -烯烃)(PAO)可与本发明的制冷剂组合物一起使用。

[0106] 优选地,润滑剂选自POE、矿物油、AB、PVE和PE。

[0107] 所述润滑剂优选为POE。

[0108] 一般来讲,包含POE润滑剂的本发明的热传递组合物包含基于所述热传递组合物的重量计,含量优选地为约0.1重量%至约5重量%、或0.1重量%至约1重量%、或0.1重量%至约0.5重量%的POE润滑剂。

[0109] 优选用于本发明热传递组合物中的可商购获得的POE包括新戊二醇二壬酸酯(其可以Emery 2917(注册商标)和Hatcol 2370(注册商标)获得)和季戊四醇衍生物(包括由CPI流体工程公司(CPI Fluid Engineering)以商品名Emkarate RL32-3MAF和Emkarate RL68H出售的那些)。Emkarate RL32-3MAF和Emkarate RL68H是具有下文所鉴定的特性的优选POE润滑剂:

[0110]	特性	RL32-3MAF	RL68H
	粘度 40℃下(ASTM D445), cSt	约 31	约 67
	粘度 100℃下 (ASTM D445), cSt	约 5.6	约 9.4
	倾点 (ASTM D97), °C	约-40	约-40

[0111] 优选用于本发明热传递组合物中的可商购获得的聚乙烯醚包括由出光公司(Idemitsu)以商品名FVC32D和FVC68D出售的那些润滑剂。

[0112] 优选用于本发明热传递组合物中的可商购获得的矿物油包括得自威科公司(Witco)的Witco LP 250(注册商标)、得自威科公司(Witco)的Suniso 3GS和得自凯罗公司(Calumet)的Calumet R015。可商购获得的烷基苯润滑剂包括得自瑞孚化工集团(Shrieve Chemical)的Zerol 150(注册商标)和Zerol 300®。

[0113] 优选的热传递组合物包含制冷剂1和POE润滑剂。

[0114] 优选的热传递组合物包含制冷剂2和POE润滑剂。

[0115] 优选的热传递组合物包含制冷剂3和POE润滑剂。

- [0116] 优选的热传递组合物包含制冷剂4和POE润滑剂。
- [0117] 优选的热传递组合物包含制冷剂5和POE润滑剂。
- [0118] 优选的热传递组合物包含制冷剂6和POE润滑剂。
- [0119] 优选的热传递组合物包含制冷剂7和POE润滑剂。
- [0120] 优选的热传递组合物包含制冷剂8和POE润滑剂。
- [0121] 优选的热传递组合物包含制冷剂9和POE润滑剂。
- [0122] 优选的热传递组合物包含制冷剂10和POE润滑剂。
- [0123] 优选的热传递组合物包含制冷剂11和POE润滑剂。
- [0124] 优选的热传递组合物包含制冷剂12和POE润滑剂。
- [0125] 基本上由下述POE组成的润滑剂在本文中称为润滑剂1,所述POE具有在40℃下根据ASTM D445所测量的约30至约70粘度。
- [0126] 优选的热传递组合物包含制冷剂1和润滑剂1。
- [0127] 优选的热传递组合物包含制冷剂2和润滑剂1。
- [0128] 优选的热传递组合物包含制冷剂3和润滑剂1。
- [0129] 优选的热传递组合物包含制冷剂4和润滑剂1。
- [0130] 优选的热传递组合物包含制冷剂5和润滑剂1。
- [0131] 优选的热传递组合物包含制冷剂6和润滑剂1。
- [0132] 优选的热传递组合物包含制冷剂7和润滑剂1。
- [0133] 优选的热传递组合物包含制冷剂8和润滑剂1。
- [0134] 优选的热传递组合物包含制冷剂9和润滑剂1。
- [0135] 优选的热传递组合物包含制冷剂10和润滑剂1。
- [0136] 优选的热传递组合物包含制冷剂11和润滑剂1。
- [0137] 优选的热传递组合物包含制冷剂12和润滑剂1。
- [0138] 基本上由下述POE组成的润滑剂在本文中称为润滑剂2,所述POE具有在40℃下根据ASTM D445所测量的约30至约70的粘度,并且其以基于热传递组合物的重量计约0.1%至约1%的量存在。
- [0139] 优选的热传递组合物包含制冷剂1和润滑剂2。
- [0140] 优选的热传递组合物包含制冷剂2和润滑剂2。
- [0141] 优选的热传递组合物包含制冷剂3和润滑剂2。
- [0142] 优选的热传递组合物包含制冷剂4和润滑剂2。
- [0143] 优选的热传递组合物包含制冷剂5和润滑剂2。
- [0144] 优选的热传递组合物包含制冷剂6和润滑剂2。
- [0145] 优选的热传递组合物包含制冷剂7和润滑剂2。
- [0146] 优选的热传递组合物包含制冷剂8和润滑剂2。
- [0147] 优选的热传递组合物包含制冷剂9和润滑剂2。
- [0148] 优选的热传递组合物包含制冷剂10和润滑剂2。
- [0149] 优选的热传递组合物包含制冷剂11和润滑剂2。
- [0150] 优选的热传递组合物包含制冷剂12和润滑剂2。
- [0151] 优选的热传递组合物包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)

和约0.1%至约5%、或约0.1%至约1%、或约0.1%至约0.5%的润滑剂,其中所述百分比基于热传递组合物中的润滑剂的重量计。

[0152] 优选的热传递组合物包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和约0.1%至约5%、或约0.1%至约1%、或约0.1%至约0.5%的POE润滑剂,其中所述百分比基于热传递组合物中的润滑剂的重量计。

[0153] 优选的热传递组合物包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和约0.1%至约5%、或约0.1%至约1%的润滑剂1,其中所述百分比基于热传递组合物中的润滑剂的重量计。

[0154] 基本上由下述POE组成的润滑剂在本文中称为润滑剂3,所述POE具有在40℃下根据ASTM D445所测量的约30至约70的粘度,并且其以基于热传递组合物的重量计约0.1%至约0.5%的量存在。

[0155] 优选的热传递组合物包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和润滑剂3。

[0156] 基本上由下述POE组成的润滑剂在本文中称为润滑剂4,所述POE具有在40℃下根据ASTM D445所测量的约30至约70的粘度,并且其以基于热传递组合物的重量计约0.1%至约0.5%的量存在。

[0157] 优选的热传递组合物包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和润滑剂4。

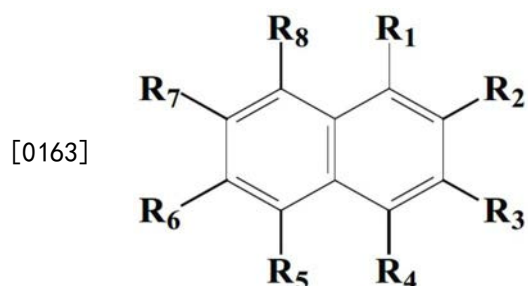
#### [0158] 稳定剂

[0159] 具体地讲,本发明的热传递组合物包含如本文所讨论的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂。申请人已发现,本发明的热传递组合物,包括包含稳定剂以及如本文所述的制冷剂1-12中的每一种制冷剂的热传递组合物能够提供特别有利的特性,所述特别有利的特性除了本文所确定的关于制冷剂的有利特性之外,还包括在空调系统(特别包括住宅空调、卡车和公共汽车中的空调以及冷却器系统)、以及低温和中温制冷系统中使用的操作温度和浓度范围内的化学稳定性,尤其是作为空调系统(特别包括住宅空调、卡车和公共汽车中的空调以及冷却器系统)、以及低温和中温制冷系统中的R-404A/R-22的替代物。

[0160] 在优选的实施方案中,稳定剂包括烷基化萘化合物、基于二烯的化合物、基于酚的化合物和异丁烯中的一种或多种。可用于稳定剂中的其他化合物包括基于磷的化合物、基于氮的化合物和环氧化合物。这些组中的每一个内的优选化合物描述于下文中。

#### [0161] 烷基化萘

[0162] 申请人已经令人惊讶和意料不到地发现,烷基化萘能高度有效地作为本发明的热传递组合物的稳定剂。如本文所用,术语“烷基化萘”是指具有下列结构的化合物:



[0164] 其中R<sub>1</sub>至R<sub>8</sub>各自独立地选自直链烷基基团、支链烷基基团和氢。烷基链以及支链和直链与氢的混合物的具体长度可在本发明的范围内变化,并且本领域的技术人员应当认识到和理解,此类变化反映了烷基化萘的物理特性,特别是包括烷基化化合物的粘度,并且此类材料的生产者经常通过参考此类特性中的一种或多种作为特定R基团的另选规范来定义材料。

[0165] 申请人已发现,意料不到的、令人惊讶的和有利的结果与使用具有下列特性的烷基化萘作为根据本发明的稳定剂相关联,并且为了方便起见,具有所述特性的烷基化萘化合物在本文中被称为烷基化萘1-烷基化萘5,分别如下文烷基化萘特性表1中的行1-5所示的:

[0166] 烷基化萘特性表1

[0167]	特性	烷基化萘 1 (AN1)	烷基化萘 2 (AN2)	烷基化萘 3 (AN3)	烷基化萘 4 (AN4)	烷基化萘 5 (AN5)
	粘度 40℃下(ASTM D445), cSt	20 – 200	20-100	20-50	30-40	约 36
	粘度 100℃下 (ASTM D445), cSt	3-20	3-10	3-8	5 – 7	约 5.6
	倾点 (ASTM D97), °C	-50 至-20	-45 至-25	-40 至-30	-35 至-30	约-33

[0168] 如本文所用,结合在40℃下根据ASTM D445所测量的粘度,术语“约”意指+/-4cSt。

[0169] 如本文所用,结合在100℃下根据ASTM D445所测量的粘度,术语“约”意指+/-0.4cSt。

[0170] 如本文所用,结合根据ASTM D97所测量的倾点,术语“约”意指+/-5℃。

[0171] 申请人还发现,意料不到的、令人惊讶的和有利的结果与使用具有下列特性的烷基化萘作为根据本发明的稳定剂相关联,并且为了方便起见,具有所述特性的烷基化萘化合物在本文中被称为烷基化萘6-烷基化萘10,分别如下文烷基化萘特性表2中的行6-10所示:

[0172] 烷基化萘特性表2

[0173]

特性	烷基化萘 6(AN6)	烷基化萘 7(AN7)	烷基化萘 8(AN8)	烷基化萘 9(AN9)	烷基化萘 10(AN10)
粘度 40℃下(ASTM D445), cSt	20 – 200	20-100	20-50	30-40	约 36
粘度 100℃下 (ASTM D445), cSt	3-20	3-10	3-8	5-7	约 5.6
苯胺 点 (ASTM D611), °C	40 – 110	50-90	50-80	60-70	约 36
Noack 挥发性 CEC L40 (ASTM D6375), 重量%	1 – 50	5-30	5-15	10-15	约 12
倾点 (ASTM D97), °C	-50 至-20	-45 至-25	-40 至-30	-35 至-30	约-33
闪点 (ASTM D92), °C	200 – 300	200-270	220-250	230-240	约 236

[0174] 烷基化萘1至烷基化萘6含义内的烷基化萘的示例包括由金式工业公司 (King Industries) 以下列商品名出售的那些: NA-LUBE KR-007A; KR-008、KR-009; KR-015; KR-019; KR-005FG; KR-015FG; 和KR-029FG。

[0175] 烷基化萘2和烷基化萘7含义内的烷基化萘的示例包括由金式工业公司 (King Industries) 以下列商品名出售的那些: NA-LUBE KR-007A; KR-008、KR-009; 和KR-005FG。

[0176] 烷基化萘5和烷基化萘10含义内的烷基化萘的示例包括由金式工业公司 (King Industries) 以商品名NA-LUBE KR-008出售的产品。

[0177] 烷基化萘优选地在包含本发明的制冷剂的本发明的热传递组合物中, 该制冷剂包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂, 其中所述烷基化萘以0.01%至约10%、或约1.5%至约4.5%、或约2.5%至约3.5%的量存在, 其中这些量为基于烷基化萘加上制冷剂的量的重量百分比。

[0178] 基于二烯的化合物

[0179] 基于二烯的化合物可包括C3至C15二烯且至任两种或更多种C3至C4二烯反应所形成的化合物。优选地, 基于二烯的化合物选自烯丙基醚、丙二烯、丁二烯、异戊二烯、以及萜烯。基于二烯的化合物优选地为萜烯, 其包括但不限于芸香烯、视黄醛、牻牛儿苗醇、萜品烯、 $\delta^3$ -萜烯、萜品油烯、水芹烯、葑烯、月桂烯、金合欢烯、蒎烯、橙花醇、柠檬醛、樟脑、薄荷醇、柠檬烯、橙花叔醇、植醇、鼠尾草酸和维生素A1。优选地, 稳定剂是金合欢烯。优选的萜烯稳定剂描述于2004年12月12日提交以US 2006/0167044A1公布的美国临时专利申请60/638,003中, 其以引用方式并入本文。此外, 基于二烯的化合物可以大于0重量%并优选地0.0001重量%至约5重量%, 优选地0.001重量%至约2.5重量%, 并且更优选地0.01重量%至约1重量%的量提供于热传递组合物中。在每种情况下, 重量百分比是指热传递组合物中一种或多种基于二烯的化合物加上制冷剂的重量。

[0180] 基于酚的化合物

[0181] 基于酚的化合物可以是选自以下的一种或多种化合物: 4,4'-亚甲基双(2,6-二叔

丁基苯酚); 4,4'-双(2,6-二叔丁基苯酚); 2,2-或4,4-联苯二醇, 包括4,4'-双(2-甲基-6-叔丁基苯酚); 2,2-或4,4-联苯二醇的衍生物; 2,2'-亚甲基双(4-乙基-6-叔丁基苯酚); 2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚); 4,4-亚丁基双(3-甲基-6-叔丁基苯酚); 4,4-异亚丙基双(2,6-二叔丁基苯酚); 2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-壬基苯酚); 2,2'-异亚丁基双(4,6-二甲基苯酚); 2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-环己基苯酚); 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚(BHT); 2,6-二叔丁基-4-乙基苯酚; 2,4-二甲基-6-叔丁基苯酚; 2,6-二-叔- $\alpha$ -二甲基氨基-对甲酚; 2,6-二叔丁基-4(N,N'-二甲氨基甲基苯酚); 4,4'-硫代双(2-甲基-6-叔丁基苯酚); 4,4'-硫代双(3-甲基-6-叔丁基苯酚); 2,2'-硫代双(4-甲基-6-叔丁基苯酚); 双(3-甲基-4-羟基-5-叔丁基苄基) 硫化物; 双(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基) 硫化物、生育酚、对苯二酚、2,2',6,6'-四叔丁基-4,4'-亚甲基二酚和叔丁基对苯二酚, 并且优选地BHT。

[0182] 苯酚化合物能够以大于0重量%并优选地0.0001重量%至约5重量%, 优选地0.001重量%至约2.5重量%, 并且更优选地0.01重量%至约1重量%的量提供于热传递组合物中。在每种情况下, 重量百分比是指热传递组合物中一种或多种基于酚的化合物加上制冷剂的重量。

#### [0183] 基于磷的化合物

[0184] 磷化合物可为亚磷酸酯或磷酸酯化合物。就本发明的目的而言, 亚磷酸酯化合物可为二芳基、二烷基、三芳基和/或三烷基亚磷酸酯, 和/或混合的芳基/烷基二-或三-取代的亚磷酸酯, 特别是选自以下的一种或多种化合物: 受阻的亚磷酸酯、亚磷酸三-(二叔丁基苄基) 酯、亚磷酸二正辛酯、亚磷酸异辛基二苯酯、亚磷酸异癸基二苯酯、磷酸三异癸酯、亚磷酸三苯酯和亚磷酸二苯酯, 特别是亚磷酸二苯酯。

[0185] 磷酸酯化合物可为磷酸三芳基酯、磷酸三烷基酯、单酸式磷酸烷基酯(alkyl mono acid phosphate)、二酸式磷酸芳基酯(aryl diacid phosphate)、磷酸胺, 优选地磷酸三芳基酯和/或磷酸三烷基酯, 特别是磷酸三正丁酯。

[0186] 磷化合物能够以大于0重量%并优选地0.0001重量%至约5重量%, 优选地0.001重量%至约2.5重量%, 并且更优选地0.01重量%至约1重量%的量提供于热传递组合物中。在每种情况下, 按重量计是指热传递组合物中一种或多种基于磷的化合物加上制冷剂的重量。

#### [0187] 氮化合物

[0188] 当稳定剂包括氮化合物时, 稳定剂可包括基于胺的化合物, 诸如选自以下的一种或多种仲胺或叔胺: 二苯胺、对苯二胺、三乙胺、三丁胺、二异丙胺、三异丙胺和三异丁胺。基于胺的化合物可以是胺抗氧化剂, 诸如取代的哌啶化合物, 即烷基取代的哌啶基(piperidyl)、哌啶基(piperidinyl)、哌嗪酮或烷氧基哌啶基的衍生物, 特别是选自以下的一种或多种胺抗氧化剂: 2,2,6,6-四甲基-4-哌啶酮、2,2,6,6-四甲基-4-哌啶醇; 双(1,2,2,6,6-五甲基哌啶基) 癸二酸酯; 癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基) 酯, 聚(N-羟乙基-2,2,6,6-四甲基-4-羟基-哌啶基琥珀酸酯; 烷基化对苯二胺, 诸如N-苯基-N'-(1,3-二甲基-丁基)-对苯二胺或N,N'-二仲丁基-对苯二胺; 和羟胺, 诸如牛脂胺、甲基双牛脂胺和双牛脂胺; 或苯酚- $\alpha$ -萘胺或 **Tinuvin**<sup>®</sup>765 (Ciba)、**BLS**<sup>®</sup>1944 (Mayzo Inc) 和 **BLS**<sup>®</sup>1770 (Mayzo Inc)。就本发明的目的而言, 基于胺的化合物也可为烷基二苯胺诸如双(壬基苯胺)、二烷基胺诸如(N-(1-甲基乙基)-2-丙胺, 或苯基- $\alpha$ -萘胺(PANA)、烷基-苯基- $\alpha$ -萘基-



胺 (APANA)、以及双(壬基苯基)胺中的一种或多种。优选地,基于胺的化合物为苯基- $\alpha$ -萘胺(PANA)、烷基-苯基- $\alpha$ -萘基-胺(APANA)以及双(壬基苯基)胺中的一种或多种,并且更优选地苯基- $\alpha$ -萘胺(PANA)。

[0189] 另选地,或除以上所指定的氮化合物之外,选自二硝基苯、硝基苯、硝基甲烷、亚硝基苯、以及TEMPO[(2,2,6,6-四甲基哌啶-1-基)氧基]中的一种或多种化合物可用作稳定剂。

[0190] 氮化合物能够以大于0重量%并且0.0001重量%至约5重量%、优选地0.001重量%至约2.5重量%、并且更优选地0.01重量%至约1重量%的量提供于热传递组合物中。在每种情况下,重量百分比是指热传递组合物中一种或多种基于氮的化合物加上制冷剂的重量。

[0191] 异丁烯

[0192] 异丁烯可以大于0重量%并且0.0001重量%至约5重量%、优选地0.001重量%至约2.5重量%、并且更优选地0.01重量%至约1重量%的量提供于热传递组合物中。在每种情况下,重量百分比是指热传递组合物中异丁烯加上制冷剂的重量。

[0193] 环氧化物等

[0194] 可用的环氧化物包括芳族环氧化物、烷基环氧化物、以及烯基环氧化物。

[0195] 稳定剂的组合

[0196] 优选地,热传递组合物包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物包含基于二烯的化合物和烷基化萘。如该段中所述的稳定剂在本文中称为稳定剂1。

[0197] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂1和稳定剂1。

[0198] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂2和稳定剂1。

[0199] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂3和稳定剂1。

[0200] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂4和稳定剂1。

[0201] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂5和稳定剂1。

[0202] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂6和稳定剂1。

[0203] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂7和稳定剂1。

[0204] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂8和稳定剂1。

[0205] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂9和稳定剂1。

[0206] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂10和稳定剂1。

[0207] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂11和稳定剂1。

[0208] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂12和稳定剂1。

[0209] 优选地,热传递组合物包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物包含基于二烯的化合物、选自烷基化萘1的烷基化萘和基于酚的化合物。如该段中所述的稳定剂在本文中称为稳定剂2。

[0210] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂1和稳定剂2。

[0211] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂2和稳定剂2。

[0212] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂3和稳定剂2。

[0213] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂4和稳定剂2。

- [0214] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂5和稳定剂2。
- [0215] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂6和稳定剂2。
- [0216] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂7和稳定剂2。
- [0217] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂8和稳定剂2。
- [0218] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂9和稳定剂2。
- [0219] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂10和稳定剂2。
- [0220] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂11和稳定剂2。
- [0221] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂12和稳定剂2。
- [0222] 优选地,热传递组合物包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物包含金合欢烯、和烷基化萘4以及BHT。如该段中所述的稳定剂在本文中称为稳定剂3。
- [0223] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂1和稳定剂3。
- [0224] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂2和稳定剂3。
- [0225] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂3和稳定剂3。
- [0226] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂4和稳定剂3。
- [0227] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂5和稳定剂3。
- [0228] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂6和稳定剂3。
- [0229] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂7和稳定剂3。
- [0230] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂8和稳定剂3。
- [0231] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂9和稳定剂3。
- [0232] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂10和稳定剂3。
- [0233] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂11和稳定剂3。
- [0234] 本发明的热传递组合物可优选地包含制冷剂12和稳定剂3。
- [0235] 热传递组合物可包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物包含金合欢烯、和选自烷基化萘1的烷基化萘以及BHT。如该段中所述的稳定剂在本文中称为稳定剂4。
- [0236] 热传递组合物可包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物基本上由金合欢烯、烷基化萘5和BHT组成。如该段中所述的稳定剂在本文中称为稳定剂5。
- [0237] 热传递组合物可包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物由金合欢烯、烷基化萘5和BHT组成。如该段中所述的稳定剂在本文中称为稳定剂6。
- [0238] 热传递组合物可包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物包含异丁烯和选自烷基化萘1的烷基化萘。如该段中所述的稳定剂在本文中称为稳定剂7。
- [0239] 热传递组合物可包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物包含异丁烯、烷基化萘5和BHT。如该段中所述的稳定剂在本文中称为稳定剂8。
- [0240] 热传递组合物可包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳

定剂组合物,该稳定剂组合物基本上由异丁烯、烷基化萘5和BHT组成。如该段中所述的稳定剂在本文中称为稳定剂9。

[0241] 热传递组合物可包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物由异丁烯、烷基化萘5和BHT组成。如该段中所述的稳定剂在本文中称为稳定剂10。

[0242] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和含有烷基化萘4的稳定剂组合物,其中所述烷基化萘以基于热传递组合物的重量计0.0001重量%至约5重量%的量存在。如该段中所述的在热传递组合物中指定量内的稳定剂在本文中称为稳定剂11。

[0243] 本发明的热传递组合物可优选地包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和含有烷基化萘5的稳定剂组合物,其中所述烷基化萘以基于热传递组合物的重量计0.0001重量%至约5重量%的量存在。如该段中所述的在热传递组合物中指定量内的稳定剂在本文中称为稳定剂12。

[0244] 本发明的热传递组合物可优选地包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和含有BHT的稳定剂组合物,其中所述BHT以基于热传递组合物的重量计约0.0001重量%至约5重量%的量存在。如该段所述的在热传递组合物中指定量内的稳定剂在本文中被称为稳定剂13。

[0245] 本发明的热传递组合物可优选地包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物包含金合欢烯、烷基化萘4和BHT,其中所述金合欢烯以约0.0001重量%至约5重量%的量提供,所述烷基化萘4以约0.0001重量%至约10重量%的量提供,并且所述BHT以约0.0001重量%至约5重量%的量提供,其中这些百分比基于热传递组合物的重量计。如该段中所述的在热传递组合物中指定量内的稳定剂在本文中称为稳定剂14。

[0246] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物包含金合欢烯、烷基化萘4和BHT,其中所述金合欢烯以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,所述烷基化萘4以0.001重量%至约10重量%的量提供,并且所述BHT以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,其中这些百分比基于热传递组合物的重量计。如该段中所述的在热传递组合物中指定量内的稳定剂在本文中称为稳定剂15。

[0247] 本发明的热传递组合物可更优选地包含本发明的任何制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物包含金合欢烯、烷基化萘4和BHT,其中所述金合欢烯以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,所述烷基化萘4以1.5重量%至约4.5重量%的量提供,并且所述BHT以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,其中这些百分比基于热传递组合物的重量计。如该段中所述的在热传递组合物中指定量内的稳定剂在本文中称为稳定剂16。

[0248] 本发明的热传递组合物可更优选地包含本发明的任何制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和稳定剂组合物,该稳定剂组合物包含金合欢烯、烷基化萘5和BHT,其中所述金合欢烯以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,所述烷基化萘5以2.5重量%至3.5重量%的量提供,并且所述BHT以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,其中这些百分比基

于热传递组合物的重量计。如该段中所述的在热传递组合物中指定量内的稳定剂在本文中称为稳定剂17。

[0249] 包含制冷剂、润滑剂和稳定剂的热传递组合物

[0250] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和本发明的任何润滑剂(包括润滑剂1-3中的每一种润滑剂),以及本发明的稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0251] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、POE润滑剂和稳定剂1。

[0252] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂1和稳定剂1。

[0253] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂2和稳定剂1。

[0254] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂3和稳定剂1。

[0255] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、POE润滑剂和稳定剂2。

[0256] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂1和稳定剂2。

[0257] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂2和稳定剂2。

[0258] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂3和稳定剂2。

[0259] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、POE润滑剂和稳定剂3。

[0260] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂1和稳定剂3。

[0261] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂2和稳定剂3。

[0262] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂3和稳定剂3。

[0263] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、和润滑剂1以及稳定剂14。

[0264] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂1和稳定剂14。

[0265] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂2和稳定剂14。

[0266] 本发明的热传递组合物可包含本发明的制冷剂中的任一种制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂3和稳定剂14。

[0267] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂1、稳定剂1和润滑剂1。

- [0268] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂2、稳定剂1和润滑剂1。
- [0269] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂3、稳定剂1和润滑剂1。
- [0270] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂4、稳定剂1和润滑剂1。
- [0271] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂5、稳定剂1和润滑剂1。
- [0272] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂6、稳定剂1和润滑剂1。
- [0273] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂7、稳定剂1和润滑剂1。
- [0274] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂108、稳定剂1和润滑剂1。
- [0275] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂9、稳定剂1和润滑剂1。
- [0276] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂10、稳定剂1和润滑剂1。
- [0277] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂11、稳定剂1和润滑剂1。
- [0278] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂12、稳定剂1和润滑剂1。
- [0279] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂，所述稳定剂选自稳定剂1、稳定剂2、稳定剂3、稳定剂7和稳定剂14。
- [0280] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂1、润滑剂1和稳定剂，所述稳定剂选自稳定剂1、稳定剂2、稳定剂3、稳定剂7和稳定剂14。
- [0281] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂1、润滑剂2和稳定剂，所述稳定剂选自稳定剂1、稳定剂2、稳定剂3、稳定剂7和稳定剂14。
- [0282] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂，所述稳定剂选自稳定剂1、稳定剂2、稳定剂3、稳定剂7和稳定剂14。
- [0283] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂5、润滑剂1和稳定剂，所述稳定剂选自稳定剂1、稳定剂2、稳定剂3、稳定剂7和稳定剂14。
- [0284] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂5、润滑剂2和稳定剂，所述稳定剂选自稳定剂1、稳定剂2、稳定剂3、稳定剂7和稳定剂14。
- [0285] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂，所述稳定剂选自稳定剂1、稳定剂2、稳定剂3、稳定剂7和稳定剂14。
- [0286] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂10、润滑剂1和稳定剂，所述稳定剂选自稳定剂1、稳定剂2、稳定剂3、稳定剂7和稳定剂14。
- [0287] 本发明的热传递组合物可包含制冷剂10、润滑剂2和稳定剂，所述稳定剂选自稳定剂1、稳定剂2、稳定剂3、稳定剂7和稳定剂14。
- [0288] 本领域的技术人员也可参考本文所含的教导内容包括本文未提及的其他添加剂而不脱离本发明的新颖和基本特征。
- [0289] 也可将表面活性剂和增溶剂的组合添加到本发明的组合物中有助于油溶性，如美国专利6,516,837所公开，该专利的公开内容全文以引用方式并入。

[0290] 方法、用途和系统

- [0291] 如本文所公开的制冷剂和热传递组合物被提供用于空调应用中，包括：移动式空调（包括公共汽车和火车中的空调）；固定式空调，包括住宅空调（特别包括住宅空调，尤其是管道分体式或无管道分体式空调系统）；工业空调（包括冷却器系统）；商用空调系统（特别包括冷却器系统、封装式屋顶单元和可变制冷剂流量（VRF）系统）。
- [0292] 如本文所公开的制冷剂和热传递组合物被提供用于热泵中，包括：移动式热泵（包

括电动汽车热泵);住宅热泵(包括空气住宅空气-水热泵/循环加热系统);以及商用空气源、水源或地源热泵系统。

[0293] 如本文所公开的制冷剂和热传递组合物被提供用于冷却器中,特别包括正排量冷却器、风冷或水冷直接膨胀式冷却器(其可为模块化或常规单独封装的)。

[0294] 如本文所公开的制冷剂和热传递组合物被提供用于热传递应用中,包括低温制冷系统,包括低温商用制冷系统(包括低温超市制冷系统)和低温运输系统)。

[0295] 如本文所公开的制冷剂和热传递组合物被提供用于中温制冷系统中,包括中温商用制冷系统(包括中温超市制冷系统和中温运输系统)。

[0296] 本发明的组合物可用于适合与R-404制冷剂一起使用的系统,诸如新型和现有的热传递系统中。

[0297] 本发明的组合物可用于适合与R-22一起使用的系统,诸如新型和现有的热传递系统中。

[0298] 任何所提及的本发明热传递组合物是指如本文所述的每种或任一种热传递组合物。因此,对于本发明组合物的用途或应用的前述或以下讨论,热传递组合物可包含本文所述的制冷剂中的任一种制冷剂与本文所讨论的稳定剂和润滑剂的组合、或基本上由其组成或由其组成,所述热传递组合物包括:(i) 制冷剂1-12中的每一种制冷剂;(ii) 制冷剂1-12中的每一种制冷剂和稳定剂1-19中的每一种稳定剂的任何组合;(iii) 制冷剂1-12中的每一种制冷剂和任何润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2)的任何组合;以及(iv) 制冷剂1-12中的每一种制冷剂和稳定剂1-19中的每一种稳定剂以及任何润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2)的任何组合。

[0299] 对于本发明的包括压缩机和用于系统中的压缩机的润滑剂的热传递系统,该系统可包含制冷剂和润滑剂的负载,使得系统中的润滑剂负载为约5重量%至60重量%、或约10重量%至约60重量%、或约20重量%至约50重量%、或约20重量%至约40重量%、或约20重量%至约30重量%、或约30重量%至约50重量%、或约30重量%至约40重量%。如本文所用,术语“润滑剂负载”是指系统中所包含的润滑剂的总重量占系统中所包含的润滑剂和制冷剂的总量的百分比。此类系统还可包括占热传递组合物的约5重量%至约10重量%、或约8重量%的润滑剂负载。

[0300] 本发明提供了热传递系统,该热传递系统包括本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、本发明的润滑剂和烷基化萘,所述烷基化萘以0.1%至约20%、或约5%至约15%、或约8%至约12%的量存在,其中这些量为基于系统中烷基化萘加上润滑剂的量的重量百分比。

[0301] 本发明提供了热传递系统,该热传递系统包括本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂1和烷基化萘,所述烷基化萘的含量为0.1%至约20%、或约5%至约15%、或约8%至约12%,其中这些量为基于系统中烷基化萘加上润滑剂的量的重量百分比。

[0302] 本发明提供了热传递系统,该热传递系统包括本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂2和烷基化萘,所述烷基化萘的含量为0.1%至约20%、或约5%至约15%、或约8%至约12%,其中这些量为基于系统中烷基化萘加上润滑剂的量的重量百分比。

### [0303] 示例性热传递系统

[0304] 如下文所详述,本发明的优选系统包括压缩机、冷凝器、膨胀装置和蒸发器,它们全部均使用管道、阀门和控制系统以流体连通方式连接,使得制冷剂 and 热传递组合物的相关组分可以已知的方式流过所述系统以完成制冷循环。此类基本系统的示例性示意图在图1中示出。具体地讲,图1中示意性示出的系统示出了压缩机10,所述压缩机向冷凝器20提供压缩的制冷剂蒸气。压缩的制冷剂蒸气被冷凝而产生液体制冷剂,所述液体制冷剂随后被引导至膨胀装置40,所述膨胀装置在降低的温度压力下产生制冷剂,所述制冷剂随后继而被提供给蒸发器50。在蒸发器50中,液体制冷剂从被冷却的主体或流体中吸收热量,从而产生制冷剂蒸气,所述制冷剂蒸气随后被提供给压缩机的吸入管线。

[0305] 图2中所示的制冷系统与上文结合图1所述的相同,不同的是其包括蒸气喷射系统,所述蒸气喷射系统包括热交换器30和旁通膨胀阀25。旁通膨胀装置25将冷凝器出口处的制冷剂流的一部分通过该装置分流,从而在减压下将液体制冷剂提供给热交换器30,并因此在较低温度下将液体制冷剂提供给热交换器30。然后该相对较冷的液体制冷剂与来自冷凝器的剩余的相对高温液体交换热量。该操作产生到主膨胀装置40和蒸发器50的过冷液体,并且使相对较冷的制冷剂蒸气返回至压缩机10。以这种方式,将冷却的制冷剂蒸气喷射到压缩机的吸入侧中用于将压缩机排放温度保持在可接受的限值内,这在利用高压压缩比率的低温系统中可以为尤其有利的。

[0306] 图3中所示的制冷系统与上文结合图1所述的相同,不同的是其包括液体喷射系统,所述液体喷射系统包括旁通阀26。旁通阀26将离开冷凝器的液体制冷剂的一部分分流到压缩机,优选分流到压缩机10中的液体喷射口。以这种方式,将液体制冷剂喷射到压缩机的吸入侧中用于将压缩机排放温度保持在可接受的限值内,这在利用高压压缩比率的低温系统中可以为尤其有利的。

[0307] 图4中所示的制冷系统与上文结合图1所述的相同,不同的是其包括液体管线/吸入管线热交换器35。阀25将冷凝器出口处制冷剂流的一部分分流到液体管线/吸入管线热交换器,其中热量从液体制冷剂转移至离开蒸发器50的制冷剂蒸气。

[0308] 图5中所示的制冷系统与上文结合图1所述的相同,不同的是其包括连接到压缩机10的出口的油分离器60。如本领域技术人员已知的,通常将一定量的压缩机润滑剂带入压缩机排放制冷剂蒸气中,并且包括油分离器以提供使润滑剂液体与制冷剂蒸气分离的方式,并且具有降低的润滑油含量的所得制冷剂蒸气行进至冷凝器入口,然后使液体润滑剂返回至在润滑压缩机中使用的润滑剂贮存器,诸如润滑剂接收器。在优选的实施方案中,油分离器包括本文所述的螯合材料,优选地呈过滤器或固体芯的形式。

[0309] 本领域的技术人员应当理解,可将图2-5中的每一个中分别示出的不同设备/构造选项组合并一起使用,这被认为对于任何特定应用是有利的。

### [0310] 具有螯合材料的系统

[0311] 根据本发明的热传递系统可在系统中包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的任一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2)以及螯合材料,其中所述螯合材料优选地包括:

[0312] i. 铜或铜合金,或

[0313] ii. 活性氧化铝,或

[0314] iii. 包含铜、银、铅或它们的组合的沸石分子筛, 或

[0315] iv. 阴离子交换树脂, 或

[0316] v. 除湿材料, 优选地除湿分子筛, 或

[0317] vi. 上述中的两种或更多种的组合。

[0318] 上述类别(i)-(v)中的每一个的优选材料描述如下。

[0319] a. 铜/铜合金螯合材料

[0320] 螯合材料可以是铜或铜合金, 优选地为铜。

[0321] 除铜之外, 铜合金还可包含一种或多种其他金属, 诸如锡、铝、硅、镍或它们的组合。另选地或此外, 铜合金可包含一种或多种非金属元素, 例如碳、氮、硅、氧或它们的组合。

[0322] 应当理解, 铜合金可包含变化量的铜。例如, 铜合金可包含基于铜合金的总重量计至少约5重量%、至少约15重量%、至少约30重量%、至少约50重量%、至少约70重量%或至少约90重量%的铜。还应当理解, 铜合金可包含基于铜合金的总重量计约5重量%至约95重量%、约10重量%至约90重量%、约15重量%至约85重量%、约20重量%至约80重量%、约30重量%至约70重量%或约40重量%至约60重量%的铜。

[0323] 另选地, 铜可用作螯合材料。铜金属可含有杂质水平的其他元素或化合物。例如, 铜金属可含有至少约99重量%、更优选地至少约99.5重量%、更优选地至少约99.9重量%的元素铜。

[0324] 铜或铜合金可以是允许制冷剂与铜或铜合金的表面接触的任何形式。优选地, 选择铜或铜合金的形式以使铜或铜合金的表面积最大化(即, 使与制冷剂接触的面积最大化)。

[0325] 例如, 金属可以呈网片、绒毛、球体、圆锥体、圆柱体等形式。术语“球体”是指其中最大直径与最小直径之间的差值为最大直径的约10%或更小的三维形状。

[0326] 铜或铜合金可具有至少约10m<sup>2</sup>/g、至少约20m<sup>2</sup>/g、至少约30m<sup>2</sup>/g、至少约40m<sup>2</sup>/g或至少约50m<sup>2</sup>/g的BET表面积。BET表面积可根据ASTM D6556-10测量。

[0327] 当螯合材料包含铜或铜合金时, 铜或铜合金的BET表面积可为约0.01m<sup>2</sup>/kg制冷剂至约1.5m<sup>2</sup>/kg制冷剂, 优选地约0.02m<sup>2</sup>/kg制冷剂至约0.5m<sup>2</sup>/kg制冷剂。

[0328] 例如, 铜或铜合金可具有约0.08m<sup>2</sup>/kg制冷剂的表面积。

[0329] b. 沸石分子筛螯合材料

[0330] 螯合材料可包括沸石分子筛。沸石分子筛可包含铜、银、铅或它们的组合, 优选地至少银。

[0331] 在优选的实施方案中, 沸石分子筛含有基于沸石的总重量计约1重量%至约30重量%、或优选地约5重量%至约20重量%的量的金属并且在某些实施方案中优选地为银。

[0332] 金属(即铜、银和/或铅)可以单一氧化态或多种氧化态存在(例如铜沸石可包含Cu(I)和Cu(II)两者)。

[0333] 沸石分子筛可包含除银、铅和/或铜以外的金属。

[0334] 沸石可具有在其最大尺寸上的大小为约5Å至40Å(埃)的开口。例如, 沸石可具有在其最大尺寸上的大小为约35Å(埃)或更小的开口。优选地, 沸石具有在其最大尺寸上的大小为约15Å至约35Å(埃)的开口。沸石诸如IONSIV D7310-C具有活性位点, 申请人已



经发现这些活性位点有效地去除根据本发明的特定分解产物。

[0335] 当螯合材料包括包含铜、银、铅或它们的组合的沸石分子筛时，分子筛（例如沸石）可以相对于所述热传递系统中的分子筛（例如沸石）、制冷剂和润滑剂（如果存在）的总量计约1重量%至约30重量%（诸如约2重量%至约25重量%）的量存在。

[0336] 在优选的实施方案中，螯合材料包括包含银的沸石分子筛，并且在此类实施方案中，分子筛可以基于被处理的热传递系统中分子筛（例如沸石）和润滑剂的总量计每100重量份的润滑剂（pph1）至少5%重量份（pbw）、优选地约5pbw至约30pbw、或约5pbw至约20pbw的量存在。已经发现，如本段所述的优选实施方案具有从如本文所述的热传递组合物中去除氟化物的优异能力。此外，在如本段所述的此类优选实施方案中，存在于分子筛中的银的量为基于沸石的总重量计约1重量%至约30重量%、或优选地约5重量%至约20重量%。

[0337] 在优选的实施方案中，螯合材料包括包含银的沸石分子筛，并且在此类实施方案中，分子筛（例如沸石）可以相对于被处理的热传递系统中分子筛（例如沸石）和润滑剂的总量按重量计至少10pph1、优选地约10pph1至约30pph1、或约10pph1至约20pph1的量存在。已经发现，如本段所述的优选实施方案具有从如本文所述的热传递组合物中去除碘化物的优异能力。此外，在如本段所述的此类优选实施方案中，存在于分子筛中的银的量为基于沸石的总重量计约1重量%至约30重量%、或优选地约5重量%至约20重量%。

[0338] 在优选的实施方案中，螯合材料包括包含银的沸石分子筛，并且在此类实施方案中，分子筛可以相对于被处理的热传递系统中分子筛和润滑剂的总量按重量计至少pph1、优选地约15pph1至约30pph1、或约15pph1至约20pph1的量存在。已经发现，如本段所述的优选实施方案具有降低如本文所述的热传递组合物中的TAN水平的优异能力。此外，在如本段所述的此类优选实施方案中，存在于分子筛中的银的量为基于沸石的总重量计约1重量%至约30重量%、或优选地约5重量%至约20重量%。

[0339] 优选地，沸石分子筛以相对于系统中分子筛和润滑剂的总量计至少约15pph1或至少约18pph1的量存在。因此，分子筛可以相对于存在于系统中分子筛和润滑剂的总量计约15pph1至约30pph1、或约18pph1至约25pph1的量存在。

[0340] 应当理解，沸石可以相对于系统中分子筛和润滑剂的总量计约5pph1或约21pph1的量存在。

[0341] 本文所述的沸石分子筛的量是指分子筛的干重。如本文所用，螯合材料的术语“干重”意指该材料具有50ppm或更少的水分。

#### [0342] c. 阴离子交换树脂

[0343] 螯合材料可包含阴离子交换树脂。

[0344] 优选地，阴离子交换树脂为强碱性阴离子交换树脂。强碱性阴离子交换树脂可为1型树脂或2型树脂。优选地，阴离子交换树脂为1型强碱性阴离子交换树脂。

[0345] 阴离子交换树脂通常包含带正电的基质和可交换的阴离子。可交换的阴离子可以是氯阴离子（Cl<sup>-</sup>）和/或氢氧根阴离子（OH<sup>-</sup>）。

[0346] 阴离子交换树脂可以任何形式提供。例如，阴离子交换树脂可作为珠粒提供。干燥时，珠粒在其最大尺寸上的大小可为约0.3mm至约1.2mm。

[0347] 当螯合材料包含阴离子交换树脂时，阴离子交换树脂可以基于系统中阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约1pph1至约60pph1、或约5pph1至约60pph1、或约20pph1至约

50pph1、或约20pph1至约30pph1、或约1pph1至约25pph1、诸如约2pph1至约20pph1的量存在。

[0348] 优选地,阴离子交换树脂可以相对于系统中阴离子交换树脂和润滑剂的总量计至少约10pph1、或至少约15pph1的量存在。因此,阴离子交换树脂可以相对于系统中阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约10pph1至约25pph1、或约15pph1至约20pph1的量存在。

[0349] 应当理解,阴离子交换树脂可以基于存在于系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约4pph1或约16pph1的量存在。

[0350] 申请人已经发现工业级弱碱性阴离子交换吸附树脂(特别是包括以商品名Amberlyst A21(游离碱)出售的材料)充当螯合材料的出乎意料的有利能力。如本文所用,术语弱碱性阴离子树脂是指优选地用叔胺(不带电)官能化的游离碱形式的树脂。叔胺在氮上含有游离的孤对电子,这导致其在酸存在下易于质子化。在优选的实施方案中,根据本发明使用的离子交换树脂被酸质子化,然后吸引并结合阴离子抗衡离子以完全去除酸,而不使任何另外的物质回到溶液中。

[0351] Amberlyst A21是优选的材料的原因在于,申请人已发现其是有利的,因为其提供大孔结构使其在物理上非常稳定并且耐破损,并且申请人已发现其可在相对长的时间段内,包括优选地在系统的寿命内承受制冷系统的高流速。

[0352] 本文所述的阴离子交换树脂的量是指阴离子交换树脂的干重。如本文所用,螯合材料的术语“干重”意指该材料具有50ppm或更少的水分。

[0353] 如本文所用,特定螯合材料的pph1意指基于系统中该特定螯合材料和润滑剂的总重量按重量计每百份特定螯合材料的份数。

#### [0354] d. 除湿材料

[0355] 优选的螯合材料是除湿材料。在优选的实施方案中,除湿材料包含除湿分子筛,基本上由其组成或由其组成。优选的除湿分子筛包括通常被称为铝硅酸钠分子筛的那些,并且此类材料优选地为具有二氧化硅和氧化铝四面体的三维互连网络的结晶金属铝硅酸盐。申请人已经发现,此类材料在本发明的系统中对于除湿是有效的,并且最优选地根据孔径被分类为3A、4A、5A和13X型。

[0356] 除湿材料、特别是除湿分子筛,并且甚至更优选地铝硅酸钠分子筛的量优选地为按重量计约15pph1至约60pph1,并且甚至更优选地按重量计约30pph1至45pph1。

#### [0357] e. 活性氧化铝

[0358] 申请人已经发现根据本发明有效并且可商购获得的活性氧化铝的示例包括由BASF以商品名F200和Honeywell/UOP以商品名CLR-204出售的那些钠活性氧化铝。申请人已经发现,一般来讲,活性氧化铝并且特别是上述钠活性氧化铝对于螯合与本发明的制冷剂组合物和热传递方法和系统相关产生的酸性有害物质类型是尤其有效的。

[0359] 当螯合材料包含活性氧化铝时,活性氧化铝可以按重量计约1pph1至约60pph1、或约5pph1至约60pph1的量存在。

#### [0360] f. 螯合材料的组合

[0361] 当存在螯合材料的组合时,可以相对于彼此的任何比率提供材料。

[0362] 例如,当螯合材料包含阴离子交换树脂和分子筛(例如沸石)时,阴离子交换树脂与分子筛(例如沸石)的重量比(在干燥时)优选地在约10:90至约90:10、约20:80至约80:

20、约25:75至约75:25、约30:70至约70:30、或约60:40至约40:60的范围内。阴离子交换树脂与金属沸石的示例性重量比包括约25:75、约50:50和约75:25。

[0363] 为了方便的目的,包括螯合材料(i)-(v)中的至少一种的热传递系统为方便起见在本文中被称为螯合材料1。

[0364] 为了方便的目的,热传递系统包括来自(i)-(v)类别中的至少两种的螯合材料,为了方便起见,此类材料在本文中被称为螯合材料2。

[0365] 为了方便的目的,热传递系统包括来自(ii)-(v)类别中的至少两种的螯合材料,为了方便起见,此类材料在本文中被称为螯合材料3。

[0366] 为了方便的目的,热传递系统包括来自(ii)-(v)类别中的至少三种的螯合材料,为方便起见,此类材料在本文中被称为螯合材料4。

[0367] 为了方便的目的,当热传递系统包括来自(ii)-(v)类别中的每一种的螯合材料时,为了方便起见,此类材料在本文中被称为螯合材料5。

[0368] 为了方便的目的,当热传递系统包含包括来自类别(ii)-(v)中的每一种的材料的螯合材料,并且其中来自类别(iii)的材料包括银时,为了方便起见,此类材料在本文中被称为螯合材料6。

[0369] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂和螯合材料1。

[0370] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂和螯合材料2。

[0371] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂和螯合材料3。

[0372] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂和螯合材料4。

[0373] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂和螯合材料5。

[0374] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂和螯合材料6。

[0375] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂、润滑剂1和润滑剂2中的每一种润滑剂)、螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料),以及稳定剂(包括稳定剂1-13中的每一种稳定剂)。

[0376] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0377] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、润滑剂1、稳定剂1和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0378] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、润滑剂2、稳定剂1和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0379] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0380] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、润滑剂1、稳定剂1和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0381] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、润滑剂2、稳定剂1和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0382] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0383] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、润滑剂1、稳定剂1和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0384] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、润滑剂2、稳定剂1和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0385] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂3和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0386] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、润滑剂1、稳定剂3和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0387] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、润滑剂2、稳定剂3和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0388] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂3和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0389] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、润滑剂1、稳定剂3和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0390] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、润滑剂2、稳定剂3和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0391] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂3和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0392] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、润滑剂1、稳定剂3和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0393] 根据本发明的热传递系统可包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、润滑剂2、稳定剂3和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0394] 本发明的热传递系统包括在压缩机下游包括油分离器的系统,并且此类系统优选地包括本发明的一种或多种螯合材料,包括螯合材料1至6中的每一种螯合材料,其中所述螯合材料位于油分离器内部,或者在一些情况下位于油分离器外部但在油分离器下游,使得液体润滑剂接触一种或多种螯合材料。

[0395] 本发明还包括位于离开冷凝器的制冷剂液体中的一种或多种螯合材料,包括螯合材料1-6。

[0396] 本发明还包括所述类型的传递热量的方法,其包括蒸发制冷剂液体以产生制冷剂蒸气,在压缩机中压缩制冷剂蒸气的至少一部分,以及冷凝制冷剂蒸气,所述方法包括:

[0397] (a) 提供根据本发明的制冷剂,包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂;

[0398] (b) 任选但优选地为所述压缩机提供润滑剂;以及

[0399] (c) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于螯合材料

1。

[0400] 本发明还包括所述类型的传递热量的方法,其包括蒸发制冷剂液体以产生制冷剂蒸气,在压缩机中压缩制冷剂蒸气的至少一部分,以及冷凝制冷剂蒸气,所述方法包括:

[0401] (a) 提供根据本发明的制冷剂,包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂;

[0402] (b) 任选但优选地为所述压缩机提供润滑剂;以及

[0403] (c) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于螯合材料3。

[0404] 本发明还包括所述类型的传递热量的方法,其包括蒸发制冷剂液体以产生制冷剂蒸气,在压缩机中压缩制冷剂蒸气的至少一部分,以及冷凝制冷剂蒸气,所述方法包括:

[0405] (a) 提供根据本发明的制冷剂,包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂;

[0406] (b) 任选但优选地为所述压缩机提供润滑剂;以及

[0407] (c) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于螯合材料5。

[0408] 本发明还包括根据前述四个段落中任一者的热传递方法,其中所述暴露温度优选地高于约10°C。

[0409] 在本发明的其他方面,至少两种材料一起包括在过滤元件中。如本文所用的术语“过滤元件”是指其中每种螯合材料都位于物理上紧密接近的位置并且优选地在系统内基本上相同的位置的任何装置、系统、物品或容器。

[0410] 在本发明的其他方面,螯合材料2用于本发明的热传递系统和本发明的热传递方法中,并且该螯合材料2被构造成使得至少两种材料中的每一种材料一起被包括在固体芯中。如本文所用的术语“固体芯”是指包含和/或其中嵌入有两种或更多种螯合材料的相对多孔的固体,使得穿过所述任何固体芯的流体可接近此类材料。在优选的实施方案中,一种或多种螯合材料基本上均匀地分布在整个固体芯中。

[0411] 在优选的实施方案中,本发明的固体芯包括在过滤元件中或包含过滤元件。

[0412] 在优选的实施方案中,螯合材料2被构造成使得至少两种材料中的每一种材料被包括在固体芯中。

[0413] 在优选的实施方案中,螯合材料3被构造成使得至少两种材料中的每一种材料一起被包括在过滤元件中。

[0414] 在优选的实施方案中,螯合材料3被构造成使得所有材料被包括在固体芯中。

[0415] 在优选的实施方案中,螯合材料5被构造成使得至少两种材料中的每一种材料一起被包括在过滤元件中。

[0416] 在优选的实施方案中,螯合材料5被构造成使得所有材料被包括在固体芯中。

[0417] 在优选的实施方案中,螯合材料6被构造成使得至少两种材料中的每一种材料一起被包括在过滤元件中。

[0418] 在优选的实施方案中,螯合材料6被构造成使得所有材料被包括在固体芯中。

[0419] 关于螯合材料,本发明的系统优选地包括与根据本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)的至少一部分,和/或与润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)的至少一部分接触的螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料),其中在所述接触时,所述螯合材料的温度和/或所述制冷剂的温度和/或该润滑剂的温度处于优

选为至少约10℃的温度。可在本发明的系统中使用如本文所述的任何和所有制冷剂以及任何和所有隔离材料。

[0420] 如本申请中所用,术语“与至少一部分接触”在其广义含义上旨在包括所述螯合材料中的每一种螯合材料和如本文所述的螯合材料的任何组合与系统中制冷剂和/或润滑剂的相同或独立部分接触,并且旨在包括但不一定限于其中每种类型或特定螯合材料为以下情况的实施方案:(i)与每种其他类型或特定材料(如果存在)物理上位于一起;(ii)与每种其他类型或特定材料(如果存在)位于物理上分开的位置,以及(iii)其中两种或更多种材料物理上在一起且至少一种螯合材料与至少一种其他螯合材料物理上分开的组合。

#### [0421] 住宅空调系统

[0422] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)。

[0423] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0424] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0425] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0426] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0427] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0428] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0429] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约-20℃至约20℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0430] 根据本发明的热传递系统包括以冷却模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约0℃至约20℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0431] 根据本发明的热传递系统包括以冷却模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空

调制冷系统包括压缩机、具有约0℃至约10℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0432] 根据本发明的热传递系统包括以冷却模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0433] 根据本发明的热传递系统包括以加热模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约-20℃至约3℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0434] 根据本发明的热传递系统包括以加热模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约0.5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0435] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0436] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0437] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0438] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约-20℃至约20℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0439] 根据本发明的热传递系统包括以冷却模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约0℃至约20℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0440] 根据本发明的热传递系统包括以冷却模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约0℃至约10℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0441] 根据本发明的热传递系统包括以冷却模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0442] 根据本发明的热传递系统包括以加热模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约-20℃至约3℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0443] 根据本发明的热传递系统包括以加热模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约-20℃至约3℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0444] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17

中的每一种稳定剂)。

[0445] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0446] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调系统,所述住宅空调系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0447] 根据本发明的热传递系统包括住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约-20℃至约20℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0448] 根据本发明的热传递系统包括以冷却模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约0℃至约20℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0449] 根据本发明的热传递系统包括以冷却模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约0℃至约10℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0450] 根据本发明的热传递系统包括以冷却模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0451] 根据本发明的热传递系统包括以加热模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约-20℃至约3℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0452] 根据本发明的热传递系统包括以加热模式运行的住宅空调制冷系统,所述住宅空调制冷系统包括压缩机、具有约-20℃至约3℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0453] 对于以冷却模式运行的本文所述的住宅空调系统中的每一种住宅空调系统,冷凝器优选地在约40℃至约70℃范围内的冷凝温度下操作。

[0454] 对于以加热模式运行的本文所述的住宅空调系统中的每一种住宅空调系统,冷凝器优选地在约35℃至约50℃范围内的冷凝温度下操作。

[0455] 对于以冷却模式运行的本文所述的住宅空调系统中的每一种住宅空调系统,系统优选地例如在夏季向建筑物提供冷空气(所述空气具有例如约10℃至约17℃,特别是约12℃的温度)。

[0456] 对于以加热模式运行的本文所述的住宅空调系统中的每一种住宅空调系统,即作为热泵,系统优选地在冬季向建筑物提供暖空气,其中供应的暖空气具有例如约18℃至约24℃,特别是约21℃的温度。其通常为与以冷却模式运行的住宅空调系统相同的系统;然而,当以热泵模式运行时,制冷剂流动是反向的并且室内盘管变成为冷凝器并且室外盘管变成为蒸发器。

[0457] 风冷式冷却器系统

[0458] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的



每一种制冷剂)和润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)。

[0459] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0460] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0461] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0462] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0463] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0464] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0465] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约0℃至约10℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0466] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约4.5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0467] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约0℃至约10℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0468] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约4.5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0469] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0470] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0471] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0472] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约0℃至约10℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0473] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约4.5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0474] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约0℃至约10℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0475] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约4.5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0476] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0477] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0478] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0479] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约0℃至约10℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0480] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约4.5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0481] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约0℃至约10℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0482] 根据本发明的热传递系统包括风冷式冷却器系统,所述风冷式冷却器系统包括压缩机、具有约4.5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0483] 对于本文所述的冷却器系统中的每一种冷却器系统,包括在商用空调系统中操作的冷却器系统,冷却器优选地向大型建筑物诸如办公室和医院等提供冷冻水(优选地在例如约5℃至约10℃,特别是约7℃的温度下)。根据应用,冷却器系统可以全年运行。冷却器系统可为风冷式或水冷式。在风冷式系统中,冷凝器与环境空气进行热量交换(即排出热量)。在水冷式系统中,冷凝器与例如来自冷却塔或湖泊、海洋及其他自然资源的水进行热量交

换(即排出热量)。

[0484] 对于本文所述的冷却器系统中的每一种冷却器系统,冷凝器优选地在约40℃至约70℃范围内的冷凝温度下操作。

[0485] 住宅空气-水热泵循环加热系统

[0486] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)。

[0487] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)和螯合材料(包括螯合材料1-6中每一种螯合材料)。

[0488] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0489] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0490] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0491] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0492] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0493] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵系统,所述住宅空气-水热泵系统包括压缩机、具有约-30℃至约5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0494] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵系统,所述住宅空气-水热泵系统包括压缩机、具有约-20℃至约3℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0495] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、具有约0.5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0496] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0497] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0498] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0499] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵系统,所述住宅空气-水热泵系统包括压缩机、具有约-30℃至约5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0500] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵系统,所述住宅空气-水热泵系统包括压缩机、具有约-20℃至约3℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0501] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、具有约0.5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0502] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0503] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0504] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂15、POE润滑剂和稳定剂1。

[0505] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵系统,所述住宅空气-水热泵系统包括压缩机、具有约-30℃至约5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0506] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵系统,所述住宅空气-水热泵系统包括压缩机、具有约-20℃至约3℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0507] 根据本发明的热传递系统包括住宅空气-水热泵,所述住宅空气-水热泵包括压缩机、具有约0.5℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0508] 对于本文所述的住宅空气-水热泵中的每一种住宅空气-水热泵,系统优选地在冬季向建筑物提供热水以用于地板供暖或类似应用,其中水优选地具有例如约50℃或约55℃的温度。

[0509] 对于本文所述的住宅空气-水热泵中的每一种住宅空气-水热泵,冷凝器优选地在约50℃至约90℃范围内的冷凝温度下操作。

[0510] 低温系统

[0511] 根据本发明的热传递系统包括低温热传递系统,所述低温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每

一种制冷剂)和润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)。

[0512] 根据本发明的热传递系统包括低温热传递系统,所述低温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)和螯合材料(包括螯合材料1-6中每一种螯合材料)。

[0513] 根据本发明的热传递系统包括低温热传递系统,所述低温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0514] 根据本发明的热传递系统包括低温热传递系统,所述低温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0515] 根据本发明的热传递系统包括低温热传递系统,所述低温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0516] 根据本发明的热传递系统包括低温热传递系统,所述低温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0517] 根据本发明的热传递系统包括低温运输制冷系统,所述低温运输制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0518] 根据本发明的热传递系统包括低温运输制冷系统,所述低温运输制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-25℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0519] 根据本发明的热传递系统包括低温运输制冷系统,所述低温运输制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-25℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0520] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0521] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩机、具有约-25℃至约-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0522] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩机、具有约-23℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0523] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩机、具有约-25℃至约-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1以及选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0524] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩

机、具有约-23℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1以及选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0525] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0526] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0527] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0528] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-25℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0529] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-25℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0530] 根据本发明的热传递系统包括低温运输制冷系统,所述低温运输制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0531] 根据本发明的热传递系统包括低温运输制冷系统,所述低温运输制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-25℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0532] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0533] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩机、具有约-25℃至-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0534] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩机、具有约-25℃至-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1以及选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0535] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0536] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0537] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0538] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压

缩机、具有约-35℃至约-25℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0539] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-25℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂11和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0540] 根据本发明的热传递系统包括低温运输制冷系统,所述低温运输制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-25℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0541] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0542] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩机、具有约-25℃至约-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0543] 根据本发明的热传递系统包括低温冷却器系统,所述低温冷却器系统包括压缩机、具有约-25℃至约-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1以及选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0544] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0545] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0546] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至-12℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0547] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-25℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0548] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、具有约-35℃至约-25℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂11和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0549] 根据本发明的热传递系统包括低温热传递系统,所述低温热传递系统包括压缩机、蒸气喷射器、蒸发器、冷凝器、和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0550] 根据本发明的热传递系统包括低温热传递系统,所述低温热传递系统包括压缩机、液体喷射器、蒸发器、冷凝器、和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂),润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯

合材料)。

[0551] 根据本发明的热传递系统包括低温运输制冷系统,所述低温运输制冷系统包括压缩机、蒸气喷射器、液体喷射器、蒸发器、冷凝器、和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0552] 根据本发明的热传递系统包括低温运输制冷系统,所述低温运输制冷系统包括压缩机、液体喷射器、蒸发器、冷凝器、和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0553] 根据本发明的热传递系统包括低温运输制冷系统,所述低温运输制冷系统包括压缩机、蒸气喷射器、液体喷射器、蒸发器、冷凝器、和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0554] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、蒸气喷射器、液体喷射器、蒸发器、冷凝器、和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0555] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、液体喷射器、蒸发器、冷凝器、和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0556] 根据本发明的热传递系统包括低温超市制冷系统,所述低温超市制冷系统包括压缩机、蒸气喷射器、液体喷射器、蒸发器、冷凝器、和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0557] 对于本文所述的低温系统中的每一种低温系统,系统在蒸发器出口处的过热度为约0℃至约10℃,并且优选地在蒸发器出口处的过热度为约4℃至约6℃。

[0558] 对于本文所述的低温系统中的每一种低温系统,系统在吸入管线中的过热度为约15℃至约50℃,并且优选地在吸入管线中的过热度为约25℃至约30℃。

[0559] 对于本文所述的低温系统中的每一种低温系统,冷凝器优选地在约20℃至约70℃范围内,或优选地约20℃至约60℃范围内,或优选地约25℃至约45℃范围内的冷凝温度下操作。

[0560] 中温系统



[0561] 根据本发明的热传递系统包括中温热传递系统,所述中温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)。

[0562] 根据本发明的热传递系统包括中温热传递系统,所述中温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)和螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0563] 根据本发明的热传递系统包括中温热传递系统,所述中温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0564] 根据本发明的热传递系统包括中温热传递系统,所述中温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)、润滑剂(包括POE润滑剂和润滑剂1-2中的每一种润滑剂)、和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)以及螯合材料(包括螯合材料1-6中的每一种螯合材料)。

[0565] 根据本发明的热传递系统包括中温热传递系统,所述中温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0566] 根据本发明的热传递系统包括中温热传递系统,所述中温热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0567] 根据本发明的热传递系统包括中温运输制冷系统,所述中温运输制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0568] 根据本发明的热传递系统包括中温运输制冷系统,所述中温运输制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0569] 根据本发明的热传递系统包括中温运输制冷系统,所述中温运输制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约-0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1至6的螯合材料。

[0570] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0571] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0572] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1以及选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0573] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0574] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0575] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0576] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-10℃至约-6.7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂和稳定剂1。

[0577] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-10℃至约-6.7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂1、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0578] 根据本发明的热传递系统包括中温运输制冷系统,所述中温运输制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1。

[0579] 根据本发明的热传递系统包括中温运输制冷系统,所述中温运输制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0580] 根据本发明的热传递系统包括中温运输制冷系统,所述中温运输制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0581] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0582] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0583] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、具有-10℃至约-6.7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0584] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、具有-10℃至约-6.7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1以及选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0585] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0586] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0587] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0588] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有约-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0589] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0590] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-10℃至约-6.7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂和稳定剂1。

[0591] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-10℃至约-6.7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂5、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0592] 根据本发明的热传递系统包括中温运输制冷系统,所述中温运输制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1。

[0593] 根据本发明的热传递系统包括中温运输制冷系统,所述中温运输制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0594] 根据本发明的热传递系统包括中温运输制冷系统,所述中温运输制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0595] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0596] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0597] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0598] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、具有-10℃至约-6.7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0599] 根据本发明的热传递系统包括中温冷却器系统,所述中温冷却器系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0600] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0601] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0602] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约-0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0603] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-12℃至约0℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此流体连通)、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂(包括稳定剂1-17中的每一种稳定剂)。

[0604] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-10℃至约-6.7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂和稳定剂1。

[0605] 根据本发明的热传递系统包括中温超市制冷系统,所述中温超市制冷系统包括压缩机、具有-10℃至约-6.7℃的蒸发器操作温度的蒸发器、冷凝器和膨胀装置、制冷剂10、POE润滑剂、稳定剂1和选自螯合材料1-6的螯合材料。

[0606] 对于本文所述的中温系统中的每一种中温系统,系统在蒸发器出口处的过热度为约0℃至约10℃,并且优选地在蒸发器出口处的过热度为约4℃至约6℃。

[0607] 对于本文所述的中温系统中的每一种中温系统,系统在吸入管线中的过热度为约5℃至约40℃,并且优选地在吸入管线中的过热度为约15℃至约30℃。

[0608] 对于本文所述的中温系统中的每一种中温系统,冷凝器优选地在约20℃至约70℃范围内,或优选地约20℃至约60℃范围内,或优选地约25℃至约45℃范围内的冷凝温度下操作。

#### [0609] 冷却方法

[0610] 本发明包括用于提供冷却的方法,所述方法包括:

[0611] (a) 在约-40℃至约+10℃的温度下,在待冷却的主体或制品或流体附近蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0612] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0613] (c) 在约20℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0614] 具体冷却方法在下文有更详细地描述。

#### [0615] 住宅空调

[0616] 本发明包括提供冷却模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[0617] (a) 在约0℃至约10℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0618] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0619] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0620] 本发明包括提供冷却模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[0621] (a) 在约0℃至约10℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生约10℃至约17℃温度的制冷剂蒸气和冷却空气;

[0622] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0623] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0624] 本发明包括提供冷却模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[0625] (a) 在约0℃至约10℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生约10℃至约17℃温度的制冷剂蒸气和冷却空气;

[0626] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0627] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[0628] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。

[0629] 冷却器

[0630] 本发明包括提供冷冻水以提供冷却模式的空调的方法,所述方法包括:

[0631] (a) 在约0℃至约10℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0632] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0633] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0634] 本发明包括提供冷却模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[0635] (a) 在约0℃至约10℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生约5℃至约10℃温度的制冷剂蒸气和冷冻水;

[0636] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0637] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0638] 本发明包括提供冷却模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[0639] (a) 在约0℃至约10℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生约5℃至约10℃温度的制冷剂蒸气和冷冻水;

[0640] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0641] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[0642] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。

[0643] 低温冷却方法

[0644] 本发明还包括用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0645] (a) 在约-40℃至约-12℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0646] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0647] (c) 在约20℃至约60℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气

气。

[0648] 本发明还包括用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0649] (a) 在约-40℃至约-12℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0650] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0651] (c) 在约25℃至约45℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0652] 本发明还包括用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0653] (a) 在约-35℃至约-25℃范围内的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0654] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0655] (c) 在约25℃至约45℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0656] 本发明还包括用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0657] (a) 在约-25℃至约-12℃范围内的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0658] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0659] (c) 在约25℃至约45℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂液体。

[0660] 本发明还包括用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0661] (a) 在约-25℃至约-12℃范围内的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0662] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0663] (c) 在约20℃至约60℃范围内的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂液体。

[0664] 本发明还包括用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0665] (a) 在约-40℃至约-12℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0666] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0667] (c) 在约20℃至约60℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[0668] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。本发明还包括用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0669] (a) 在约-40℃至-12℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0670] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0671] (c) 在约25℃至约45℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[0672] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。

[0673] 本发明还包括用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0674] (a) 在约-35℃至约-25℃范围内的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0675] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0676] (c) 在约25℃至约45℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[0677] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。

[0678] 本发明还包括用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0679] (a) 在约-25℃至-12℃范围内的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0680] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0681] (c) 在约25℃至约45℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂液体;以及

[0682] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。

[0683] 本发明还包括用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0684] (a) 在约-25℃至-12℃范围内的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括制冷剂1-1220中的每一种制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0685] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0686] (c) 在约20℃至约60℃范围内的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂液体;以及

[0687] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。

[0688] 本发明还包括用于在低温制冷系统中传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[0689] (a) 在约-40℃至约-12℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0690] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0691] (c) 在约20℃至约60℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气,其中与R-22的容量相比,所述方法在所述系统中产生97%至93%的容量,并且所述系统中的效率(COP)大于所述系统中R-22的效率。

[0692] 本发明提供了低温制冷方法,包括如本部分所述的低温方法中的每一种方法,其

中制冷剂蒸气在蒸发器出口处具有约0℃至约10℃的过热度,并且在吸入管线中具有约15℃至约50℃的过热度。

[0693] 中温冷却方法

[0694] 本发明还包括用于传递热量的中温制冷方法,所述方法包括:

[0695] (a) 在-12℃至约0℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0696] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0697] (c) 在约20℃至约60℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0698] 本发明还包括用于传递热量的中温制冷方法,所述方法包括:

[0699] (a) 在约-10℃至约-6.7℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0700] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0701] (c) 在约25℃至约45℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0702] 本发明还包括用于传递热量的中温制冷方法,所述方法包括:

[0703] (a) 在约-12℃至约0℃范围内的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0704] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0705] (c) 在约25℃至约45℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0706] 本发明还包括用于传递热量的中温制冷方法,所述方法包括:

[0707] (a) 在约-12℃至约0℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0708] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0709] (c) 在约20℃至约60℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[0710] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。

[0711] 本发明还包括用于传递热量的中温制冷方法,所述方法包括:

[0712] (a) 在约-12℃至约0℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0713] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0714] (c) 在约25℃至约45℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[0715] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。



[0716] 本发明还包括用于传递热量的中温制冷方法,所述方法包括:

[0717] (a) 在约-10℃至约-6.7℃范围内的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0718] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0719] (c) 在约25℃至约45℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[0720] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。

[0721] 本发明提供了中温制冷方法,包括如本部分所述的低温方法中的每一种方法,其中制冷剂蒸气在蒸发器出口处具有约0℃至约10℃的过热度,并且在吸入管线中具有约15℃至约50℃的过热度。

[0722] 本发明提供了中温制冷方法,包括如本部分所述的低温方法中的每一种方法,其中制冷剂蒸气在蒸发器出口处具有约4℃至约6℃的过热度,并且在吸入管线中具有约25℃至约30℃的过热度。

[0723] 加热方法

[0724] 本发明包括用于提供加热的方法,所述方法包括:

[0725] (a) 在约-30℃至约+5℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0726] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0727] (c) 在待加热的主体或制品或流体附近冷凝来自所述压缩机的制冷剂,所述冷凝在约40℃至约70℃的温度下发生以产生制冷剂蒸气。

[0728] 具体加热方法在下文有更详细地描述。

[0729] 住宅空调

[0730] 本发明包括提供加热模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[0731] (a) 在约-20℃至约3℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0732] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0733] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0734] 本发明包括提供加热模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[0735] (a) 在约0.5℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0736] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0737] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生约18℃至约24℃的温度的制冷剂蒸气和热空气。

[0738] 本发明包括提供加热模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[0739] (a) 在约0℃至约10℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂蒸气和热空气的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0740] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0741] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[0742] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。

[0743] 住宅空气-水热泵循环加热系统

[0744] 本发明包括在住宅空气-水热泵中提供加热的方法,所述方法包括:

[0745] (a) 在约-30℃至约5℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0746] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0747] (c) 在约50℃至约90℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0748] 本发明包括在住宅空气-水热泵中提供加热的方法,所述方法包括:

[0749] (a) 在约-20℃至约3℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0750] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0751] (c) 在约50℃至约90℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[0752] 本发明包括在住宅空气-水热泵中提供加热的方法,所述方法包括:

[0753] (a) 在约-30℃至约5℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0754] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[0755] (c) 在约50℃至约90℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生约50℃至约55℃的温度的制冷剂蒸气和热水。

[0756] 本发明包括在住宅空气-水热泵中提供加热的方法,所述方法包括:

[0757] (a) 在约-30℃至约5℃的温度下蒸发根据本发明的制冷剂(包括选自制冷剂1-12中的每一种制冷剂的任何制冷剂)以产生制冷剂蒸气;

[0758] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[0759] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[0760] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于本发明的螯合材料,包括螯合材料1-6中的任一种螯合材料。

[0761] 用途

[0762] 住宅空调

[0763] 本发明包括包含制冷剂1的热传递组合物在住宅空调中的用途。

[0764] 因此,本发明包括包含制冷剂2的热传递组合物在住宅空调中的用途。

[0765] 因此,本发明包括包含制冷剂3的热传递组合物在住宅空调中的用途。

- [0766] 因此,本发明包括包含制冷剂4的热传递组合物在住宅空调中的用途。
- [0767] 因此,本发明包括包含制冷剂5的热传递组合物在住宅空调中的用途。
- [0768] 因此,本发明包括包含制冷剂6的热传递组合物在住宅空调中的用途。
- [0769] 因此,本发明包括包含制冷剂7的热传递组合物在住宅空调中的用途。
- [0770] 因此,本发明包括包含制冷剂8的热传递组合物在住宅空调中的用途。
- [0771] 因此,本发明包括包含制冷剂9的热传递组合物在住宅空调中的用途。
- [0772] 因此,本发明包括包含制冷剂10的热传递组合物在住宅空调中的用途。
- [0773] 因此,本发明包括包含制冷剂11的热传递组合物在住宅空调中的用途。
- [0774] 因此,本发明包括包含制冷剂12的热传递组合物在住宅空调中的用途。

[0775] 冷却器

- [0776] 本发明包括包含制冷剂1的热传递组合物在冷却器中的用途。
- [0777] 因此,本发明包括包含制冷剂2的热传递组合物在冷却器中的用途。
- [0778] 因此,本发明包括包含制冷剂3的热传递组合物在冷却器中的用途。
- [0779] 因此,本发明包括包含制冷剂4的热传递组合物在冷却器中的用途。
- [0780] 因此,本发明包括包含制冷剂5的热传递组合物在冷却器中的用途。
- [0781] 因此,本发明包括包含制冷剂6的热传递组合物在冷却器中的用途。
- [0782] 因此,本发明包括包含制冷剂7的热传递组合物在住宅空调中的用途。
- [0783] 因此,本发明包括包含制冷剂8的热传递组合物在冷却器中的用途。
- [0784] 因此,本发明包括包含制冷剂9的热传递组合物在冷却器中的用途。
- [0785] 因此,本发明包括包含制冷剂10的热传递组合物在冷却器中的用途。
- [0786] 因此,本发明包括包含制冷剂11的热传递组合物在冷却器中的用途。
- [0787] 因此,本发明包括包含制冷剂12的热传递组合物在冷却器中的用途。

[0788] 低温制冷

- [0789] 本发明包括包含制冷剂1的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0790] 因此,本发明包括包含制冷剂2的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0791] 因此,本发明包括包含制冷剂3的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0792] 因此,本发明包括包含制冷剂4的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0793] 因此,本发明包括包含制冷剂5的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0794] 因此,本发明包括包含制冷剂6的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0795] 因此,本发明包括包含制冷剂7的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0796] 因此,本发明包括包含制冷剂8的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0797] 因此,本发明包括包含制冷剂9的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0798] 因此,本发明包括包含制冷剂10的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0799] 因此,本发明包括包含制冷剂11的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。
- [0800] 因此,本发明包括包含制冷剂12的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。

[0801] 中温制冷

- [0802] 本发明包括包含制冷剂1的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。
- [0803] 因此,本发明包括包含制冷剂2的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。
- [0804] 因此,本发明包括包含制冷剂3的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[0805] 因此,本发明包括包含制冷剂4的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[0806] 因此,本发明包括包含制冷剂5的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[0807] 因此,本发明包括包含制冷剂6的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[0808] 因此,本发明包括包含制冷剂7的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[0809] 因此,本发明包括包含制冷剂8的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[0810] 因此,本发明包括包含制冷剂9的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[0811] 因此,本发明包括包含制冷剂10的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[0812] 因此,本发明包括包含制冷剂11的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[0813] 因此,本发明包括包含制冷剂12的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[0814] 改进和替代

[0815] 因此,本发明的热传递组合物和制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂和包含制冷剂1-12的所有热传递组合物)可用作改进制冷剂/热传递组合物或用作替代制冷剂/热传递组合物。

[0816] 因此,本发明包括改进被设计用于并包含R-22制冷剂的现有热传递系统的方法,所述方法不需要对现有系统进行实质性的工程改造,特别是不需要对冷凝器、蒸发器和/或膨胀阀进行改造。

[0817] 因此,本发明还包括使用本发明的制冷剂或热传递组合物(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂和包含制冷剂1-12的所有热传递组合物)作为R-22的改进物,并且特别是作为低温制冷系统中的R-22的改进物的方法,所述方法不需要对现有系统进行实质性的工程改造,特别是不需要对冷凝器、蒸发器和/或膨胀阀的改造。

[0818] 因此,本发明还包括使用本发明的制冷剂或热传递组合物(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂和包含制冷剂1-12的所有热传递组合物)作为R-22的改进物,并且特别是作为中温制冷系统中的R-22的替代物的方法,所述方法不需要对现有系统进行实质性的工程改造,特别是不需要对冷凝器、蒸发器和/或膨胀阀的改造。

[0819] 因此,本发明还包括使用本发明的制冷剂或热传递组合物(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂和包含制冷剂1-12的所有热传递组合物)作为低温制冷系统中的R-22的替代物的方法。

[0820] 因此,本发明还包括使用本发明的制冷剂或热传递组合物(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂和包含制冷剂1-12的所有热传递组合物)作为中温制冷系统中的R-22的替代物的方法。

[0821] 因此,本发明还包括使用本发明的制冷剂或热传递组合物(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂和包含制冷剂1-12的所有热传递组合物)作为R-404A的替代物,并且特别是作为低温制冷系统中的R-404A的替代物的方法。

[0822] 因此,本发明还包括使用本发明的制冷剂或热传递组合物(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂和包含制冷剂1-12的所有热传递组合物)作为R-404A的替代物,并且特别是作为中温制冷系统中的R-404A的替代物的方法。

[0823] 用于系统、方法和用途的设备

[0824] 就本发明的目的而言,常用压缩机的示例包括往复式、回转式(包括旋转活塞式和回转叶片式)、涡旋式、螺杆式以及离心式压缩机。因此,本发明提供了用于包括往复式、回

转式(包括旋转活塞式和回转叶片式)、涡旋式、螺杆式或离心式压缩机的热传递系统中的如本文所述的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和/或热传递组合物(包括包含制冷剂1-12中任一种制冷剂的那些热传递组合物)中的每一者和任一者。

[0825] 就本发明的目的而言,常用膨胀装置的示例包括毛细管、固定节流孔、热膨胀阀以及电子膨胀阀。因此,本发明提供了用于包括毛细管、固定节流孔、热膨胀阀或电子膨胀阀的热传递系统中的如本文所述的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)和/或热传递组合物(包括包含制冷剂1-12中任一种制冷剂的那些热传递组合物)中的每一者和任一者。

[0826] 就本发明的目的而言,蒸发器和冷凝器可各自独立地选自:翅管热交换器、微通道热交换器、管壳式热交换器、板式热交换器、以及套管式热交换器。因此,本发明提供了用于热传递系统中的如本文所述的每种和任一种制冷剂和/或热传递组合物,其中蒸发器和冷凝器一起构成翅管热交换器、微通道热交换器、管壳式热交换器、板式热交换器、或套管式热交换器。

[0827] 本发明的热传递组合物可用于加热和冷却应用。在本发明的特定特征中,热传递组合物可用于冷却方法中,该冷却方法包括冷凝热传递组合物,并且随后在待冷却的制品或主体附近蒸发所述组合物。

[0828] 本发明的热传递组合物被提供用于低温制冷系统中,包括用于下列每一种中:

[0829] -低温商用冰箱,

[0830] -低温商用冷冻机,

[0831] -制冰机,

[0832] -自动贩卖机,

[0833] -低温运输制冷系统,

[0834] -工业冷冻机,

[0835] -工业冰箱以及

[0836] -低温冷却器。

[0837] 本发明的热传递组合物被提供用于中温制冷系统,其中中温制冷系统优选地用于冷却诸如在冰箱或瓶装饮料冷却器中的食品或饮料。系统通常具有用于冷藏食品或饮料的空气-与-制冷剂蒸发器,往复式、涡旋式或螺杆式或回转式压缩机,与环境空气交换热的空气-与-制冷剂冷凝器,以及热或电子膨胀阀。

[0838] 本发明的热传递组合物被提供用于低温制冷系统,其中所述低温制冷系统优选地用于冷冻机或制冰机。系统通常具有用于冷藏食品或饮料的空气-与-制冷剂蒸发器,往复式、涡旋式或回转式压缩机,与环境空气交换热的空气-与-制冷剂冷凝器,以及热或电子膨胀阀。

[0839] 本文所述的热传递组合物中的每一种热传递组合物(包括包含制冷剂1-12中的任一种制冷剂的热传递组合物)特别地被提供用于具有往复式、回转式(旋转活塞式或回转叶片式)或涡旋式压缩机的低温系统中。

[0840] 本文所述的热传递组合物中的每一种热传递组合物(包括包含制冷剂1-12中的任一种制冷剂的热传递组合物)特别地被提供用于具有往复式、回转式(旋转活塞式或回转叶片式)或涡旋式压缩机的中温系统中。

[0841] 因此,本发明的热传递组合物和制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂和包

含制冷剂1-12的所有热传递组合物)可用作制冷剂R-22的替代制冷剂/热传递组合物或改进物。

[0842] 因此,本发明的热传递组合物和制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂和包含制冷剂1-12的所有热传递组合物)可用作制冷剂R-404A的替代制冷剂/热传递组合物。

[0843] 因此,本发明包括替代被设计用于R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用的热传递系统中的制冷剂的方法。

[0844] 因此,本发明包括替代被设计用于或适合与R-404A制冷剂一起使用的热传递系统中的制冷剂的方法。

[0845] 本发明还包括通过从系统中移除R-22的至少一部分,并且然后向该系统加入本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)来改进包含R-22的现有热传递系统(特别是包括低温和中温制冷系统)的方法。

[0846] 应当理解,当热传递组合物用作R-404A的低GWP替代物,或用于适合与R-22制冷剂一起使用或被设计成将含有或已含有R-22制冷剂的热传递系统中,或者用于适合与R-22制冷剂一起使用的热传递系统中时,所述热传递组合物可基本上由本发明的制冷剂组成。另选地,本发明涵盖本发明的制冷剂在适合与如本文所述的R-22制冷剂一起使用的热传递系统中作为R-22的低GWP替代物的用途。

[0847] 本发明的组合物表现出多个期望的R-22的特性,但具有显著低于R-22的GWP,与此同时具有基本上类似或基本上匹配R-22的操作特性,即容量和/或效率(COP)。这允许所要求保护的组合物替代现有热传递系统中的R-22,而不需要例如冷凝器、蒸发器和/或膨胀阀的任何显著的系统改造。因此,该组合物可在改进已经与R-22一起使用或适合与R-22一起使用的热交换系统中用作直接替代物。

[0848] 因此,相比于R-22,本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)优选地表现出如下操作特性:其中组合物在热传递系统中的效率(COP)为R-22的效率的95%至105%,在该热传递系统中本发明的组合物将替代R-22制冷剂。

[0849] 因此,相比于R-22,本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)优选地表现出如下操作特性:其中组合物在热传递系统中的容量为R-22的容量的97%至103%,在该热传递系统中本发明的组合物将替代R-22制冷剂。

[0850] 因此,相比于R-22,本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)优选地表现出如下操作特性:其中组合物在热传递系统中的容量为R-22的容量的97%至103%,并且其中组合物在热传递系统中的效率(COP)等于或大于R-22的效率,在该热传递系统中本发明的组合物将替代R-22制冷剂。

[0851] 优选地,相比于R-22A,本发明的制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂)优选地表现出如下操作特性:其中组合物在热传递系统中的效率(COP)为R-22的效率的100%至105%,在该热传递系统中本发明的组合物将替代R-22制冷剂。

[0852] 为了维持热传递系统的可靠性,优选的是,相比于R-22A,本发明的组合物还表现出如下特性:在热传递系统中,

[0853] -排放温度比R-22的排放温度高不大于10℃;和

[0854] -压缩机压力比是R-22的压缩机压力比的95%至105%,其中本发明的组合物将用于替代R-22制冷剂。

[0855] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂1的热传递组合物替代现有R-22制冷剂的至少一部分。

[0856] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂2的热传递组合物替代现有R-22制冷剂的至少一部分。

[0857] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-22制冷剂或适合与R-404制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂3的热传递组合物替代现有R-404A制冷剂的至少一部分。

[0858] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-404A制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂4的热传递组合物替代现有R-22制冷剂的至少一部分。

[0859] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂5的热传递组合物替代现有R-22制冷剂的至少一部分。

[0860] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂6的热传递组合物替代现有R-22制冷剂的至少一部分。

[0861] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-404A制冷剂或适合与R-404制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂7的热传递组合物替代现有R-404A制冷剂的至少一部分。

[0862] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-404A制冷剂或适合与R-404制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂8的热传递组合物替代现有R-404A制冷剂的至少一部分。

[0863] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂9的热传递组合物替代现有R-22制冷剂的至少一部分。

[0864] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂10的热传递组合物替代现有R-22制冷剂的至少一部分。

[0865] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂11的热传递组合物替代现有R-22制冷剂的至少一部分。

[0866] 因此,提供了改进被设计成将包含或已包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用包含制冷剂12的热传递组合物替代现有R-22制冷剂的至少一部分。

[0867] 替代步骤(包括如前述段落中的每一个段落所述的)优选地包括移除现有制冷剂(其可为但不限于R-22)的至少大部分并且优选地基本上全部,并引入本发明的热传递组合物或制冷剂(包括制冷剂1-12中的每一种制冷剂),而不需要对系统进行任何实质性的改造

以适应本发明的制冷剂。

[0868] 在优选的改进实施方案(包括上文所述的那些实施方案)中,该移除步骤包括从现有系统中移除至少约5重量%、约10重量%、约25重量%、约50重量%或约75重量%的R-22,并将其用本发明的热传递组合物替代。

[0869] 本发明的组合物另选地被提供以替代制冷系统中的R-22。因此,如本文所述的热传递组合物中的每一种热传递组合物(包括包含制冷剂1-12中的任一种制冷剂的热传递组合物)可用于替代本文所公开的系统中任一种系统中的R-22。

[0870] 因此,提供了使用制冷剂1替代R-22作为热传递系统中的替代物的方法,所述热传递系统被设计成包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用。

[0871] 因此,提供了使用制冷剂5替代R-22作为热传递系统中的替代物的方法,所述热传递系统被设计成包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用。

[0872] 因此,提供了使用制冷剂10替代R-22作为热传递系统中的替代物的方法,所述热传递系统被设计成包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用。

[0873] 因此,提供了使用制冷剂1替代R-404A作为热传递系统中的替代物的方法,所述热传递系统被设计成包含R-404A制冷剂或适合与R-404A制冷剂一起使用。

[0874] 因此,提供了使用制冷剂5替代R-404A作为热传递系统中的替代物的方法,所述热传递系统被设计成包含R-404A制冷剂或适合与R-404A制冷剂一起使用。

[0875] 因此,提供了使用制冷剂10替代R-404A作为热传递系统中的替代物的方法,所述热传递系统被设计成包含R-404A制冷剂或适合与R-404A制冷剂一起使用。

[0876] 本发明涉及制冷剂1在中温或低温制冷系统中的用途,其中所述制冷剂1

[0877] (a) 效率(COP)为所述系统中的R-22的效率的约95%至约105%;以及

[0878] (b) 为不可燃的,如根据不可燃测试所确定的。

[0879] 本发明涉及制冷剂5在中温或低温制冷系统中的用途,其中制冷剂5

[0880] (a) 效率(COP)为所述系统中和/或用于所述方法中的R22的效率的约95%至约105%;以及

[0881] (b) 为不可燃的,如根据不可燃测试所确定的。

[0882] 本发明涉及制冷剂10在中温或低温制冷系统中的用途,其中制冷剂10

[0883] (a) 效率(COP)为所述系统中和/或用于所述方法中的R22的效率的约95%至约105%;以及

[0884] (b) 为不可燃的,如根据不可燃测试所确定的。

#### [0885] 实施例

[0886] 如本文所述测定下表1中标识的制冷剂组合物。使每种组合物经受热力学分析,以测定其匹配R-404A在各种制冷系统中的操作特性的能力。对于组合物中所用各二元组分对的特性,采用所收集的实验数据进行分析。在与HFC-32和R1234yf中每者的一系列二元对的中,测定和研究CF<sub>3</sub>I的蒸气/液体平衡行为。在实验评估中,每个二元对的组成在一系列相对百分比上变化,并且每个二元对的混合物参数被回归成实验获得的数据。在美国科学和技术研究院(National Institute of Science and Technology, NIST)参考流体热力学和传输特性数据库软件(Refprop 9,1 NIST标准数据库2013)中,可获得HFC-32和R1234yf的二元对的标准混合参数。用于进行分析的假设如下:对于所有制冷剂压缩机排量相同,对于



所有制冷剂操作条件相同,对于所有制冷剂压缩机等熵效率和容积效率相同。在各实施例中,模拟使用所测的蒸气液体平衡数据来实施。报道了各实施例的模拟结果。

[0887] 表1:评价制冷剂的性能实施例

制冷剂	R32 (重量%)	CF3I (重量%)	R1234yf (重量%)	GWP	易燃性
A1	21.5%	69.5%	9%	146	不可燃
A2	21.5%	65.5%	13%	146	不可燃
A3	17%	70%	13%	116	不可燃

[0889] 实施例1——住宅空调系统(冷却)

[0890] 测试了用于在夏季向建筑物供应冷空气(26.7℃)的住宅空调系统。在该上述住宅空调系统模拟中使用制冷剂A1、A2和A3,并且性能结果报告于表2中。操作条件为:冷凝温度=46℃;冷凝器过冷度=5.5℃;蒸发温度=7℃;蒸发器过热度=5.5℃;等熵效率=70%容积效率=100%;以及吸入管线中的温度上升=5.5℃。

[0891] 表2:住宅空调系统的性能(冷却)

制冷剂	容量 (R22 的%)	效率 (R22 的%)	功率消耗 (R22 的%)	压缩机压力比 (R22 的%)	排放温度 (℃)
R22	100%	100%	100%	100%	86.9
A1	106%	97%	109%	101%	91.3
A2	106%	97%	109%	101%	89.3
A3	99%	99%	100%	102%	88.5

[0893] 如表2中所示,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言95%或更高的容量和效率。此外,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言110%或更低的功率消耗,表明可使用相同的R22压缩机电动马达,并且R22的95%至105%的压缩机压力比表明不需要改变R22压缩机。制冷剂A1至A3示出小于120℃的排放温度,指示良好的压缩机可靠性。

[0894] 实施例2——住宅空调系统(高环境)

[0895] 使用制冷剂A1、A2和A3来测试用于在夏季向建筑物供应冷空气(26.7℃)的住宅空调系统,并且性能结果报告于表3中。操作条件为:冷凝温度=63.4℃;冷凝器过冷度=5.5℃;蒸发温度=14.9℃;蒸发器过热度=5.5℃;等熵效率=63%;容积效率=100%;吸入管线中的温度上升=5.5℃。

[0896] 表3:住宅空调系统的性能(冷却)

制冷剂	容量 (R22 的%)	效率 (R22 的%)	功率消耗 (R22 的%)	压缩机压力比 (R22 的%)	排放温度 (℃)
R22	100%	100%	100%	100%	111.6
A1	103%	95%	109%	103%	117.5
A2	103%	95%	108%	103%	115.1
A3	96%	97%	99%	104%	114.0

[0898] 如表3中所示,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言95%或更高的容量和效率。此外,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言110%或更低的功率消耗,表明可使用相同的R22压缩机电动马达,并且R22的95%至105%的压缩机压力比表明不需要改变R22压缩机。制冷剂A1至A3示出小于120℃的排放温度,指示出良好的压缩机可靠性。

## [0899] 实施例3——住宅热泵系统(加热)

[0900] 采用制冷剂A1、A2和A3来测试用于在冬季向建筑物供应暖空气(21.1℃)的住宅热泵系统,并且性能结果报告于表4中。操作条件为:冷凝温度=41℃;冷凝器过冷度=5.5℃;蒸发温度=0.5℃;蒸发器过热度=5.5℃;等熵效率=70%容积效率=100%;以及吸入管线中的温度上升=5.5℃。

## [0901] 表4:住宅热泵系统的性能(加热)

[0902]	制冷剂	容量 (R22 的%)	效率 (R22 的%)	功率消耗 (R22 的%)	压缩机压力比 (R22 的%)	排放温度 (℃)
	R22	100%	100%	100%	100%	85.2
	A1	106%	98%	109%	101%	89.6
	A2	106%	98%	109%	101%	87.5
	A3	99%	99%	100%	102%	86.6

[0903] 如表4中所示,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言95%或更高的容量和效率。此外,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言110%或更低的功率消耗,表明可使用相同的R22压缩机电动马达,并且R22的95%至105%的压缩机压力比表明不需要改变R22压缩机。制冷剂A1至A3示出小于120℃的排放温度,指示出良好的压缩机可靠性。

## [0904] 实施例4——商用空调系统-冷却器

[0905] 测试用于向大型建筑物(诸如办公和医院建筑物)供应冷冻水(7℃)的商用空调系统(冷却器),并且性能结果报告于表5中。操作条件为:冷凝温度=46℃;冷凝器过冷度=5.5℃;蒸发温度=4.5℃;蒸发器过热度=5.5℃;等熵效率=70%容积效率=100%;以及吸入管线中的温度上升=2℃。

## [0906] 表5:商用空调系统-风冷式冷却器的性能

[0907]	制冷剂	容量 (R22 的%)	效率 (R22 的%)	功率消耗 (R22 的%)	压缩机压力比 (R22 的%)	排放温度 (℃)
	R22	100%	100%	100%	100%	85.5
	A1	106%	97%	109%	101%	90.1
	A2	105%	97%	108%	101%	88.1
	A3	98%	99%	100%	102%	87.2

[0908] 如表5中所示,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言95%或更高的容量和效率。此外,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言110%或更低的功率消耗,表明可使用相同的R22压缩机电动马达,并且R22的95%至105%的压缩机压力比表明不需要改变R22压缩机。制冷剂A1至A3示出小于120℃的排放温度,指示出良好的压缩机可靠性。

## [0909] 实施例5——住宅空气-水热泵循环加热系统

[0910] 采用制冷剂A1、A2和A3来测试用于在冬季向建筑物供应热水(50℃)以用于地板供暖或类似应用的住宅空气-水热泵循环加热系统,并且性能结果报告于表6中。操作条件为:冷凝温度=60℃;冷凝器过冷度=5.5℃;蒸发温度=0.5℃;蒸发器过热度=5.5℃;等熵效率=70%容积效率=100%;以及吸入管线中的温度上升=2℃。

## [0911] 表6:住宅空气-水热泵循环加热系统的性能

[0912]

制冷剂	容量 (R22 的%)	效率 (R22 的%)	功率消耗 (R22 的%)	压缩机压力比 (R22 的%)	排放温度 (°C)
R22	100%	100%	100%	100%	111.6
A1	103%	96%	108%	103%	116.1
A2	102%	95%	107%	103%	113.3
A3	95%	97%	98%	104%	111.6

[0913] 如表6中所示,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言95%或更高的容量和效率。此外,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言110%或更低的功率消耗,表明可使用相同的R22压缩机电动马达,并且R22的95%至105%的压缩机压力比表明不需要改变R22压缩机。制冷剂A1至A3示出小于120°C的排放温度,指示出良好的压缩机可靠性。

[0914] 实施例6——中温制冷系统

[0915] 采用制冷剂A1、A2来测试用于诸如在冰箱和瓶装饮料冷却器中冷藏食品或饮料的中温制冷系统,并且性能结果报告于表7中。操作条件为:冷凝温度=40.6°C;冷凝器过冷度=0°C(具有接收器的系统);蒸发温度=-6.7°C;蒸发器过热度=5.5°C;等熵效率=70%容积效率=100%;吸入管线中的过热度=19.5°C。

[0916] 表7:中温制冷系统的性能

[0917]

制冷剂	容量 (R22 的%)	效率 (R22 的%)	功率消耗 (R22 的%)	压缩机压力比 (R22 的%)	排放温度 (°C)
R22	100%	100%	100%	100%	108.0
R404A	97%	86%	112%	97%	80.2
A1	105%	97%	109%	102%	112.3
A2	105%	97%	108%	102%	109.7
A3	97%	98%	99%	103%	108.3

[0918] 如表7中所示,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言95%或更高的容量和效率。此外,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言110%或更低的功率消耗,表明可使用相同的R22压缩机电动马达,并且R22的95%至105%的压缩机压力比表明不需要改变R22压缩机。制冷剂A1至A3示出小于120°C的排放温度,指示出良好的压缩机可靠性。

[0919] 实施例7——低温制冷系统

[0920] 使用制冷剂A1、A2和A3来测试用于诸如在冰淇淋机和冷冻机中冷冻食品的低温制冷系统,并且性能结果在表8中。操作条件为:冷凝温度=40.6°C;冷凝器过冷度=0°C(具有接收器的系统);蒸发温度=-28.9°C;蒸发器出口处的过热度=5.5°C;等熵效率=65%;容积效率=100%;吸入管线中的过热度=44.4°C。

[0921] 表8:低温制冷系统的性能

[0922]

制冷剂	容量 (R22 的%)	效率 (R22 的%)	功率消耗 (R22 的%)	压缩机压力比 (R22 的%)	排放温度 (°C)
R22	100%	100%	100%	100%	177.0
R404A	91%	81%	113%	96%	123.5
A1	105%	97%	105%	102%	179.9
A2	103%	96%	106%	102%	175.1
A3	95%	98%	99%	104%	172.2

[0923] 如表8中所示,制冷剂A1至A3示出相比于R22而言95%或更高的容量和效率。此外,

制冷剂A1至A3示出相比于R22而言110%或更低的功率消耗,表明可使用相同的R22压缩机电动马达,并且R22的95%至105%的压缩机压力比表明不需要改变R22压缩机。

[0924] 编号实施方案

[0925] 编号实施方案1

[0926] 一种制冷剂,其包含至少约97重量%的下列四种化合物,其中每种化合物以下列相对百分比存在:

[0927] 63重量%至72重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

[0928] 6重量%至15重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

[0929] 15重量%至22重量%的二氟甲烷(HFC-32)。

[0930] 编号实施方案2

[0931] 根据编号实施方案1所述的制冷剂,其中制冷剂中的四种化合物是:

[0932] 约66重量%至约69重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

[0933] 约9重量%至约12重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

[0934] 18重量%至20重量%的二氟甲烷(HFC-32),

[0935] 其中下列百分比基于所述四种化合物的总重量计。

[0936] 编号实施方案3

[0937] 根据编号实施方案1所述的制冷剂,其中制冷剂中的四种化合物是:

[0938] 69.5重量%±1重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

[0939] 9重量%±1重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

[0940] 21.5重量%±0.5重量%的二氟甲烷(HFC-32),

[0941] 其中所述百分比基于所述四种化合物的总重量计。

[0942] 编号实施方案4

[0943] 根据编号实施方案1所述的制冷剂,其中制冷剂中的四种化合物是:

[0944] 约69.5重量%的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I);

[0945] 约9重量%的1,1,1,2-四氟丙烯(HFO-1234yf);以及

[0946] 21.5重量%的二氟甲烷(HFC-32),

[0947] 其中所述百分比基于所述四种化合物的总重量计。

[0948] 编号实施方案5

[0949] 根据编号实施方案1至4所述的制冷剂,其中所述制冷剂包含至少约98.5重量%的所述下列四种组分。

[0950] 编号实施方案6

[0951] 根据编号实施方案1至4所述的制冷剂,其中所述制冷剂包含至少约99.5重量%的所述下列四种组分。

[0952] 编号实施方案7

[0953] 根据编号实施方案1至6所述的制冷剂,其基本上由CF<sub>3</sub>I、HFO-1234yf和HFC-32组成。

[0954] 编号实施方案8

[0955] 根据编号实施方案1至6所述的制冷剂,其由CF<sub>3</sub>I、HFO-1234yf和HFC-32组成。

[0956] 编号实施方案9

- [0957] 根据编号实施方案1至8中任一项所述的制冷剂,其具有175或更小的GWP。
- [0958] 编号实施方案10
- [0959] 根据编号实施方案1至9中任一项所述的制冷剂,其具有150或更小的GWP。
- [0960] 编号实施方案11
- [0961] 根据编号实施方案1至10中任一项所述的制冷剂,其具有不大于0.05,优选地不大于0.02,并且更优选地约零的ODP。
- [0962] 编号实施方案12
- [0963] 根据编号实施方案1至11中任一项所述的制冷剂,其具有可接受的毒性。
- [0964] 编号实施方案13
- [0965] 根据编号实施方案1至12中任一项所述的制冷剂,其具有大于约400的OEL。
- [0966] 编号实施方案14
- [0967] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含根据编号实施方案1至13中任一项所述的制冷剂。
- [0968] 编号实施方案15
- [0969] 如编号实施方案14中所定义的热传递组合物,其中所述制冷剂占所述组合物的大于40重量%。
- [0970] 编号实施方案16
- [0971] 如编号实施方案14中所定义的热传递组合物,其中所述制冷剂占所述组合物的大于50重量%。
- [0972] 编号实施方案17
- [0973] 如编号实施方案14中所定义的热传递组合物,其中所述制冷剂占所述组合物的大于60重量%。
- [0974] 编号实施方案18
- [0975] 如编号实施方案14中所定义的热传递组合物,其中所述制冷剂占所述组合物的大于70重量%。
- [0976] 编号实施方案19
- [0977] 如编号实施方案14中所定义的热传递组合物,其中所述制冷剂占所述组合物的大于80重量%。
- [0978] 编号实施方案20
- [0979] 如编号实施方案14中所定义的热传递组合物,其中所述制冷剂占所述组合物的大于90重量%。
- [0980] 编号实施方案21
- [0981] 根据编号实施方案14至20中任一项所述的热传递组合物,所述热传递组合物还包含润滑剂、染料、增溶剂、增容剂、稳定剂、抗氧化剂、腐蚀抑制剂、极压添加剂和抗磨添加剂中的一种或多种。
- [0982] 编号实施方案22
- [0983] 根据编号实施方案14至20中任一项所述的热传递组合物,其中所述热传递组合物还包含稳定剂。
- [0984] 编号实施方案23

[0985] 根据编号实施方案22所述的热传递组合物,其中所述稳定剂包含烷基化萘化合物、基于二烯的化合物、基于酚的化合物和异丁烯中的一种或多种。

[0986] 编号实施方案24

[0987] 根据编号实施方案23所述的热传递组合物,其中所述稳定剂包含一种或多种基于磷的化合物、基于氮的化合物和环氧化合物。

[0988] 编号实施方案25

[0989] 根据编号实施方案22或23所述的热传递组合物,其中所述稳定剂为基于二烯的化合物。

[0990] 编号实施方案26

[0991] 根据编号实施方案25所述的热传递组合物,其中所述基于二烯的化合物选自C3至C15二烯以及由任何两种或更多种C3至C4二烯反应形成的化合物。

[0992] 编号实施方案27

[0993] 根据编号实施方案25所述的热传递组合物,其中所述基于二烯的化合物选自烯丙基醚、丙二烯、丁二烯、异戊二烯和萜烯。

[0994] 编号实施方案28

[0995] 根据编号实施方案27所述的热传递组合物,其中所述基于二烯的化合物为萜烯。

[0996] 编号实施方案29

[0997] 根据编号实施方案27或28所述的热传递组合物,其中所述萜烯选自芸香烯、视黄醛、牻牛儿苗醇、萜品烯、 $\delta^3$ -萜烯、萜品油烯、水芹烯、葑烯、月桂烯、金合欢烯、蒎烯、橙花醇、柠檬醛、樟脑、薄荷醇、柠檬烯、橙花叔醇、植醇、鼠尾草酸和维生素A1,优选地金合欢烯。

[0998] 编号实施方案30

[0999] 根据编号实施方案25至29中任一项所述的热传递组合物,其中所述基于二烯的化合物以大于0重量%,优选地0.0001重量%至约5重量%,更优选地0.001重量%至约2.5重量%,最优选地0.01重量%至约1重量%的量提供于所述热传递组合物中,其中这些量为基于二烯的化合物加上制冷剂的量的重量百分比。

[1000] 编号实施方案31

[1001] 根据编号实施方案22或24所述的热传递组合物,其中所述稳定剂为基于磷的化合物。

[1002] 编号实施方案32

[1003] 根据编号实施方案31所述的热传递组合物,其中所述基于磷的化合物为亚磷酸酯或磷酸酯化合物。

[1004] 编号实施方案33

[1005] 根据编号实施方案32所述的热传递组合物,其中所述亚磷酸酯化合物为二芳基、二烷基、三芳基和/或三烷基亚磷酸酯,和/或混合的芳基/烷基二-或三-取代的亚磷酸酯,优选地选自以下的一种或多种化合物:受阻的亚磷酸酯、亚磷酸三-(二叔丁基苯基)酯、亚磷酸二正辛酯、亚磷酸异辛基二苯酯、亚磷酸异癸基二苯酯、磷酸三异癸酯、亚磷酸三苯酯和亚磷酸二苯酯,特别是亚磷酸二苯酯。

[1006] 编号实施方案34

[1007] 根据编号实施方案32所述的热传递组合物,其中所述磷酸酯化合物为磷酸三芳基

酯、磷酸三烷基酯、单酸式磷酸烷基酯(alkyl mono acid phosphate)、二酸式磷酸芳基酯(aryl diacid phosphate)、磷酸胺,优选地磷酸三芳基酯和/或磷酸三烷基酯,更优选地磷酸三正丁酯。

[1008] 编号实施方案35

[1009] 根据编号实施方案31至34所述的热传递组合物,其中所述基于磷的化合物以大于0重量%,优选地0.0001重量%至约5重量%,更优选地0.001重量%至约2.5重量%,最优选地0.01重量%至约1重量%的量提供于所述热传递组合物中。

[1010] 编号实施方案36

[1011] 根据编号实施方案22或24所述的热传递组合物,其中所述稳定剂为基于氮的化合物。

[1012] 编号实施方案37

[1013] 根据编号实施方案36所述的热传递组合物,其中所述基于氮的化合物为基于胺的化合物,诸如选自以下的一种或多种仲胺或叔胺:二苯胺、对苯二胺、三乙胺、三丁胺、二异丙胺、三异丙胺和三异丁胺。

[1014] 编号实施方案38

[1015] 根据编号实施方案36所述的热传递组合物,其中所述基于氮的化合物为胺抗氧化剂,诸如取代的哌啶化合物,即烷基取代的哌啶基(piperidyl)、哌啶基(piperidinyl)、哌嗪酮或烷氧基哌啶基的衍生物,特别是选自以下的一种或多种胺抗氧化剂:2,2,6,6-四甲基-4-哌啶酮,2,2,6,6-四甲基-4-哌啶醇;双(1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)癸二酸酯;癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯,聚(N-羟乙基-2,2,6,6-四甲基-4-羟基-哌啶基琥珀酸酯;烷基化对苯二胺,诸如N-苯基-N'-(1,3-二甲基-丁基)-对苯二胺或N,N'-二仲丁基-对苯二胺;和羟胺,诸如牛脂胺、甲基双牛脂胺和双牛脂胺;或苯酚- $\alpha$ -萘胺或 **Tinuvin® 65** (Ciba)、**BLS® 1944** (Mayzo Inc) 和 **BLS® 1770** (Mayzo Inc)。

[1016] 编号实施方案39

[1017] 根据编号实施方案36所述的热传递组合物,其中所述基于氮的化合物为烷基二苯胺诸如双(壬基苯胺)、二烷基胺诸如(N-(1-甲基乙基)-2-丙胺,或苯基- $\alpha$ -萘胺(PANA)、烷基-苯基- $\alpha$ -萘基-胺(APANA)和双(壬基苯基)胺中的一种或多种。

[1018] 编号实施方案40

[1019] 根据编号实施方案36所述的热传递组合物,其中所述基于氮的化合物为以下基于胺的化合物:苯基- $\alpha$ -萘胺(PANA)、烷基-苯基- $\alpha$ -萘基-胺(APANA)和双(壬基苯基)胺中的一种或多种,并且更优选地苯基- $\alpha$ -萘胺(PANA)。

[1020] 编号实施方案41

[1021] 根据编号实施方案36所述的热传递组合物,其中所述基于氮的化合物为选自以下的一种或多种化合物:二硝基苯、硝基苯、硝基甲烷、亚硝基苯和TEMPO[(2,2,6,6-四甲基哌啶-1-基)氧基]。

[1022] 编号实施方案42

[1023] 根据编号实施方案36至41中任一项所述的热传递组合物,其中所述基于氮的化合物以大于0重量%,优选地0.0001重量%至约5重量%,更优选地0.001重量%至约2.5重

量%，最优选地0.01重量%至约1重量%的量提供于所述热传递组合物中。

[1024] 编号实施方案43

[1025] 根据编号实施方案22或23所述的热传递组合物，其中所述稳定剂为基于酚的化合物。

[1026] 编号实施方案44

[1027] 根据编号实施方案43所述的热传递组合物，其中所述基于酚的化合物为选自以下的一种或多种化合物：4,4'-亚甲基双(2,6-二叔丁基苯酚)；4,4'-双(2,6-二叔丁基苯酚)；2,2'-或4,4'-联苯二醇，包括4,4'-双(2-甲基-6-叔丁基苯酚)；2,2'-或4,4'-联苯二醇的衍生物；2,2'-亚甲基双(4-乙基-6-叔丁基苯酚)；2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)；4,4'-亚丁基双(3-甲基-6-叔丁基苯酚)；4,4'-异亚丙基双(2,6-二叔丁基苯酚)；2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-壬基苯酚)；2,2'-异亚丁基双(4,6-二甲基苯酚)；2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-环己基苯酚)；2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚(BHT)；2,6-二叔丁基-4-乙基苯酚；2,4-二甲基-6-叔丁基苯酚；2,6-二叔丁基-4-二甲基氨基-对甲酚；2,6-二叔丁基-4(N,N'-二甲氨基甲基苯酚)；4,4'-硫代双(2-甲基-6-叔丁基苯酚)；4,4'-硫代双(3-甲基-6-叔丁基苯酚)；2,2'-硫代双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)；双(3-甲基-4-羟基-5-叔丁基苄基)硫化物；双(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基)硫化物、生育酚、对苯二酚、2,2',6,6'-四叔丁基-4,4'-亚甲基二酚和叔丁基对苯二酚，并且优选地BHT。

[1028] 编号实施方案45

[1029] 根据编号实施方案43或44所述的热传递组合物，其中所述基于酚的化合物为BHT。

[1030] 编号实施方案46

[1031] 根据编号实施方案43至45中任一项所述的热传递组合物，其中所述基于酚的化合物以大于0重量%，优选地0.0001重量%至约5重量%，更优选地0.001重量%至约2.5重量%，最优选地0.01重量%至约1重量%的量提供于所述热传递组合物中。

[1032] 编号实施方案47

[1033] 根据编号实施方案43至45中任一项所述的热传递组合物，其中所述基于酚的化合物为BHT，其中所述BHT以基于热传递组合物的重量计约0.0001重量%至约5重量%的量存在。

[1034] 编号实施方案48

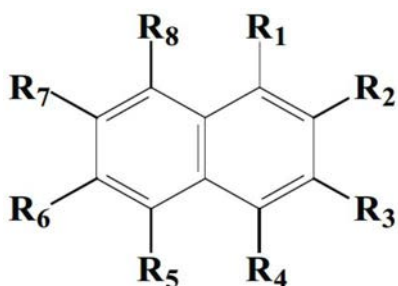
[1035] 根据编号实施方案22所述的热传递组合物，所述热传递组合物包含含有金合欢烯、亚磷酸二苯酯和BHT的稳定剂组合物，其中所述金合欢烯以基于所述热传递组合物的重量计约0.001重量%至约5重量%的量提供，所述亚磷酸二苯酯以基于所述热传递组合物的重量计约0.0001重量%至约5重量%的量提供，并且所述BHT以基于所述热传递组合物的重量计约0.0001重量%至约5重量%的量提供。

[1036] 编号实施方案49

[1037] 根据编号实施方案22或23所述的热传递组合物，其中所述稳定剂为烷基化萘化合物，优选地其中所述烷基化萘化合物具有下列结构：



[1038]



[1039] 其中R<sub>1</sub>至R<sub>8</sub>各自独立地选自直链烷基基团、支链烷基基团和氢。

[1040] 编号实施方案50

[1041] 根据编号实施方案49所述的热传递组合物,其中所述烷基化萘化合物为AN1、AN2、AN3、AN4、AN5、AN6、AN7、AN8、AN9或AN10。

[1042] 编号实施方案51

[1043] 根据编号实施方案49至50中任一项所述的热传递组合物,其中所述烷基化萘化合物以0.01%至约10%的量存在,其中这些量为基于烷基化萘加上制冷剂的量的重量百分比。

[1044] 编号实施方案52

[1045] 根据编号实施方案51所述的热传递组合物,其中所述烷基化萘化合物以约1.5%至约4.5%的量存在,其中这些量为基于烷基化萘加上制冷剂的量的重量百分比。

[1046] 编号实施方案53

[1047] 根据编号实施方案52所述的热传递组合物,其中所述烷基化萘化合物以约2.5%至约3.5%的量存在,其中这些量为基于烷基化萘加上制冷剂的量的重量百分比。

[1048] 编号实施方案54

[1049] 根据编号实施方案22或23所述的热传递组合物,其中所述稳定剂为异丁烯。

[1050] 编号实施方案55

[1051] 根据编号实施方案54所述的热传递组合物,其中所述异丁烯以基于所述热传递组合物中的异丁烯加上制冷剂的重量计0.0001重量%至约5重量%,优选地0.001重量%至约2.5重量%,并且更优选地0.01重量%至约1重量%的量存在。

[1052] 编号实施方案56

[1053] 根据编号实施方案22或23所述的热传递组合物,其中所述稳定剂为环氧化物。

[1054] 编号实施方案57

[1055] 根据编号实施方案56所述的热传递组合物,其中所述环氧化物选自芳族环氧化物、烷基环氧化物和烯基环氧化物。

[1056] 编号实施方案58

[1057] 根据编号实施方案14至57中任一项所述的热传递组合物,所述热传递组合物还包含润滑剂。

[1058] 编号实施方案59

[1059] 根据编号实施方案58所述的热传递组合物,其中所述润滑剂选自多元醇酯 (POE)、聚亚烷基二醇 (PAG)、矿物油、烷基苯 (AB) 和聚乙烯醚 (PVE),更优选地选自多元醇酯 (POE)、矿物油、烷基苯 (AB) 和聚乙烯醚 (PVE),特别选自多元醇酯 (POE)、矿物油和烷基苯 (AB),最优选地选自多元醇酯 (POE)。

[1060] 编号实施方案60

[1061] 根据编号实施方案59所述的热传递组合物,其中所述润滑剂选自多元醇酯 (POE)、聚亚烷基二醇 (PAG)、矿物油、烷基苯 (AB) 和聚乙烯醚 (PVE)。

[1062] 编号实施方案61

[1063] 根据编号实施方案60所述的热传递组合物,其中所述润滑剂选自多元醇酯 (POE)、矿物油、烷基苯 (AB) 和聚乙烯醚 (PVE)。

[1064] 编号实施方案62

[1065] 根据编号实施方案61所述的热传递组合物,其中所述润滑剂选自多元醇酯 (POE)、矿物油和烷基苯 (AB)。

[1066] 编号实施方案63

[1067] 根据编号实施方案62所述的热传递组合物,其中所述润滑剂为多元醇酯 (POE)。

[1068] 编号实施方案64

[1069] 根据编号实施方案58至63中任一项所述的热传递组合物,其中所述润滑剂以5重量%至60重量%的量存在于所述热传递组合物中。

[1070] 编号实施方案65

[1071] 根据编号实施方案64所述的热传递组合物,其中所述润滑剂以30重量%至50重量%的量存在于所述热传递组合物中。

[1072] 编号实施方案66

[1073] 根据编号实施方案58至63中任一项所述的热传递组合物,其中所述润滑剂以基于所述热传递组合物的重量计约0.1重量%至约5重量%的量存在。

[1074] 编号实施方案67

[1075] 根据编号实施方案66所述的热传递组合物,其中所述润滑剂以基于所述热传递组合物的重量计0.1重量%至约1重量%的量存在。

[1076] 编号实施方案68

[1077] 根据编号实施方案67所述的热传递组合物,其中所述润滑剂以基于所述热传递组合物的重量计0.1重量%至约0.5重量%的量存在。

[1078] 编号实施方案69

[1079] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物包含基于二烯的化合物、烷基化萘和基于酚的化合物。

[1080] 编号实施方案70

[1081] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物包含金合欢烯、和烷基化萘4以及BHT。

[1082] 编号实施方案71

[1083] 一种热传递组合物,其所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物包含金合欢烯、和烷基化萘 (优选地为烷基化萘1) 以及BHT。

[1084] 编号实施方案72

[1085] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物基本上由金合欢烯、烷基化萘5和BHT组成。

[1086] 编号实施方案73

[1087] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物由金合欢烯、烷基化萘5和BHT组成。

[1088] 编号实施方案74

[1089] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物包含异丁烯和烷基化萘,所述烷基化萘优选地为烷基化萘1或烷基化萘5。

[1090] 编号实施方案75

[1091] 一种热传递组合物,其所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物包含异丁烯、烷基化萘5和BHT。

[1092] 编号实施方案76

[1093] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物基本上由并优选地由异丁烯、烷基化萘5和BHT组成。

[1094] 编号实施方案77

[1095] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物包含烷基化萘4或烷基化萘5,其中所述烷基化萘以基于所述热传递组合物的重量计0.0001重量%至约5重量%的量存在。

[1096] 编号实施方案78

[1097] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物包含BHT,其中所述BHT以基于热传递组合物的重量计约0.0001重量%至约5重量%的量存在。

[1098] 编号实施方案79

[1099] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物包含金合欢烯、烷基化萘4和BHT,其中所述金合欢烯以约0.0001重量%至约5重量%的量提供,所述烷基化萘4以约0.0001重量%至约10重量%的量提供,并且所述BHT以约0.0001重量%至约5重量%的量提供,其中这些百分比基于所述热传递组合物的重量计。

[1100] 编号实施方案80

[1101] 根据编号实施方案79所述的热传递组合物,其中所述金合欢烯以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,所述烷基化萘4以0.001重量%至约10重量%的量提供,并且所述

BHT以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,其中这些百分比基于所述热传递组合物的重量计。

[1102] 编号实施方案81

[1103] 根据编号实施方案80所述的热传递组合物,其中所述金合欢烯以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,所述烷基化萘4以1.5重量%至约4.5重量%的量提供,并且所述BHT以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,其中这些百分比基于所述热传递组合物的重量计。

[1104] 编号实施方案82

[1105] 一种热传递组合物,所述热传递组合物包含如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂,任选地如编号实施方案59至68中任一项所定义的润滑剂和稳定剂组合物,所述稳定剂组合物包含金合欢烯、烷基化萘5和BHT,其中所述金合欢烯以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,所述烷基化萘5以2.5重量%至3.5重量%的量提供,并且所述BHT以0.001重量%至约2.5重量%的量提供,其中这些百分比基于热传递组合物的重量计。

[1106] 编号实施方案83

[1107] 一种在包括蒸发器、冷凝器和压缩机的热传递系统中冷却的方法,所述方法包括以下步骤:i) 冷凝根据编号实施方案1至13中所述的制冷剂或根据编号实施方案14至82中任一项所述的热传递组合物,并且ii) 在待冷却的主体或制品附近蒸发所述组合物;其中所述热传递系统的蒸发器温度在约-40℃至约-10℃的范围内。

[1108] 编号实施方案84

[1109] 一种在包括蒸发器、冷凝器和压缩机的热传递系统中加热的方法,所述方法包括以下步骤:i) 在待加热的主体或制品附近冷凝根据编号实施方案1至13中所述的制冷剂或根据编号实施方案14至82中任一项所述的热传递组合物,并且ii) 蒸发所述组合物;其中所述热传递系统的蒸发器温度在约-30℃至约5℃,优选地约-20℃至约3℃的范围内。

[1110] 编号实施方案85

[1111] 一种在包括蒸发器、冷凝器和压缩机的热传递系统中冷却的方法,所述方法包括以下步骤:i) 冷凝根据编号实施方案1至13中所述的制冷剂或根据编号实施方案14至82中任一项所述的热传递组合物,并且ii) 在待冷却的主体或制品附近蒸发所述组合物,其中所述热传递系统为制冷系统。

[1112] 编号实施方案86

[1113] 根据编号实施方案85所述的方法,其中所述制冷系统为低温制冷系统、中温制冷系统、空调系统、商用冰箱、商用冷冻机、制冰机、自动贩卖机、热泵、运输制冷系统、工业冷冻机、瓶装饮料冷却器、工业冰箱或冷却器。

[1114] 编号实施方案87

[1115] 根据编号实施方案86所述的方法,其中所述制冷系统为低温制冷系统。

[1116] 编号实施方案88

[1117] 根据编号实施方案86所述的方法,其中所述制冷系统为中温制冷系统。

[1118] 编号实施方案89

[1119] 根据编号实施方案88所述的方法,其中所述制冷系统为中温制冷系统(其中蒸发器温度在约-12℃至约0℃,优选地-10℃至-6.7℃的范围内,特别是约-8℃)。

[1120] 编号实施方案90

[1121] 根据编号实施方案88或89所述的方法,其中所述中温制冷系统为冷却器。

[1122] 编号实施方案91

[1123] 根据编号实施方案88或89所述的方法,其中所述中温制冷系统为中温超市制冷系统。

[1124] 编号实施方案92

[1125] 根据编号实施方案87所述的方法,其中所述制冷系统为蒸发器温度在约-40℃至约-12℃,优选地-35℃至-25℃,更优选地-25℃至-12℃的范围内,特别地约-23℃或优选地约-32℃的低温制冷系统。

[1126] 编号实施方案93

[1127] 根据编号实施方案87或92所述的方法,其中所述低温制冷系统为冷却器。

[1128] 编号实施方案94

[1129] 根据编号实施方案87或92所述的方法,其中所述低温制冷系统为低温超市制冷系统。

[1130] 编号实施方案95

[1131] 根据编号实施方案88所述的方法,其中所述中温制冷系统具有优选地用于冷藏食品或饮料的空气-制冷剂蒸发器,往复式压缩机、涡旋式压缩机或螺杆式压缩机或回转式压缩机,用于与环境空气交换热量的空气-制冷剂冷凝器和热膨胀阀或电子膨胀阀,其中所述制冷剂蒸发温度在约-12℃至约0℃的范围内,并且所述冷凝温度在约40℃至约70℃,优选地约20℃至约60℃,更优选地约25℃至约45℃的范围内。

[1132] 编号实施方案96

[1133] 根据编号实施方案87所述的方法,其中所述低温制冷系统具有空气-制冷剂蒸发器,往复式压缩机、涡旋式压缩机或回转式压缩机,用于与环境空气交换热量的空气-制冷剂冷凝器和热膨胀阀或电子膨胀阀,其中所述制冷剂蒸发温度在约-40℃至约-12℃的范围内,并且所述冷凝温度在约20℃至约70℃,优选地约20℃至约60℃,更优选地约25℃至约45℃的范围内。

[1134] 编号实施方案97

[1135] 根据编号实施方案93所述的方法,其中所述冷却器为风冷式冷却器。

[1136] 编号实施方案98

[1137] 根据编号实施方案97所述的方法,其中所述风冷式冷却器具有约0℃至约10℃范围内,优选地约4.5℃范围内的蒸发器温度,以及约40℃至约70℃范围内,约40℃至约70℃范围内的冷凝温度。

[1138] 编号实施方案99

[1139] 根据编号实施方案97至98中任一项所述的方法,其中所述风冷式冷却器提供温度介于5℃与10℃之间,优选地7℃的冷冻水。

[1140] 编号实施方案100

[1141] 根据编号实施方案97至99中任一项所述的方法,其中所述风冷式冷却器全年运行。

[1142] 编号实施方案101

[1143] 根据编号实施方案86或93所述的方法,其中所述冷却器为正排量冷却器,更特别地为风冷或水冷直接膨胀式冷却器,其为模块化或常规单独封装的。

[1144] 编号实施方案102

[1145] 根据编号实施方案86所述的方法,其中所述制冷系统为商用制冷系统,特别是商用冰箱、商用冷冻机、制冰机、或自动贩卖机。

[1146] 编号实施方案103

[1147] 根据编号实施方案102所述的方法,其中所述制冷系统为住宅空气-水热泵。

[1148] 编号实施方案104

[1149] 根据编号实施方案103所述的方法,其中所述住宅空气-水热泵具有约-30℃至约5℃范围内,优选地约-20℃至约3℃范围内,更优选地约0.5℃的蒸发器温度。

[1150] 编号实施方案105

[1151] 根据编号实施方案103至104所述的方法,其中所述住宅空气-水热泵具有约50℃至约90℃范围内的冷凝器温度。

[1152] 编号实施方案106

[1153] 根据编号实施方案103至105所述的方法,其中所述住宅空气-水热泵提供约50℃至约55℃的水。

[1154] 编号实施方案107

[1155] 根据编号实施方案86所述的方法,其中所述制冷系统为空调系统,即住宅空调系统。

[1156] 编号实施方案108

[1157] 根据编号实施方案107所述的方法,其中所述住宅空调系统具有约-20℃至约20℃范围内,优选地约0℃至约20℃范围内,更优选地约0℃至约10℃范围内,更优选地约7℃的蒸发器温度。

[1158] 编号实施方案109

[1159] 根据编号实施方案107所述的方法,其中所述住宅空调系统具有约-20℃至约3℃范围内,优选地约0.5℃的蒸发器温度。

[1160] 编号实施方案110

[1161] 根据编号实施方案107至109所述的方法,其中所述住宅空调系统具有约40℃至约70℃范围内,优选地约35℃至约50℃范围内的冷凝器温度。

[1162] 编号实施方案111

[1163] 根据编号实施方案107至110所述的方法,其中加热模式的所述住宅空调系统提供温度为约18℃至约24℃,优选地约21℃的空气。

[1164] 编号实施方案112

[1165] 根据编号实施方案107至110所述的方法,其中冷却模式的所述住宅空调系统提供温度为约10℃至约19℃,优选地约12℃的空气。

[1166] 编号实施方案113

[1167] 根据编号实施方案86中任一项所述的方法,其中所述制冷系统为空调系统。

[1168] 编号实施方案114

[1169] 根据编号实施方案113所述的方法,其中所述空调系统选自移动式空调(包括公共

汽车和火车中的空调)；固定式空调(特别包括住宅空调,尤其是管道分体式或无管道分体式空调系统)；工业空调；和商用空调系统(特别包括封装式屋顶单元和可变制冷剂流量(VRF)系统)。

[1170] 编号实施方案115

[1171] 根据编号实施方案86所述的方法,其中所述制冷系统为热泵。

[1172] 编号实施方案116

[1173] 根据编号实施方案115所述的方法,其中所述热泵选自移动式热泵(包括电动汽车热泵)；住宅热泵(包括空气住宅空气-水热泵/循环加热系统)；和商用空气源、水源或地源热泵系统。

[1174] 编号实施方案117

[1175] 一种热传递系统,所述热传递系统包括根据编号实施方案1至19中任一项所述的制冷剂、根据编号实施方案59至68中任一项所述的润滑剂和烷基化萘化合物,所述烷基化萘化合物的量为0.1%至约20%,优选地约5%至约15%,更优选地约8%至约12%,其中这些量为基于所述系统中的烷基化萘化合物加上润滑剂的量的重量百分比。

[1176] 编号实施方案118

[1177] 热传递系统,所述热传递系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器和膨胀装置(彼此连通)、根据编号实施方案1至13中任一项所述的制冷剂、根据编号实施方案59至68中任一项所述的润滑剂和螯合材料。

[1178] 编号实施方案119

[1179] 根据编号实施方案118所述的系统,其中所述螯合材料优选地包含铜或铜合金,或活性氧化铝,或包含铜、银、铅或它们的组合的沸石分子筛,或阴离子交换树脂,或除湿材料,优选地除湿分子筛,或这些中两种或更多种的组合。

[1180] 编号实施方案120

[1181] 根据编号实施方案118或119所述的热传递系统,其中所述螯合材料为铜合金,所述铜合金优选地包含基于所述铜合金的总重量计至少5重量%、至少15重量%、至少30重量%、至少50重量%、至少70重量%或至少90重量%的铜。

[1182] 编号实施方案121

[1183] 根据编号实施方案118或119所述的热传递系统,其中所述螯合材料为铜合金,所述铜合金优选地包含基于所述铜合金的总重量计约5重量%至约95重量%、约10重量%至约90重量%、约15重量%至约85重量%、约20重量%至约80重量%、约30重量%至约70重量%、或约40重量%至约60重量%的铜。

[1184] 编号实施方案122

[1185] 根据编号实施方案118或119所述的热传递系统,其中所述螯合材料为铜,优选地其中所述铜包含至少99重量%、更优选地至少99.5重量%、更优选地至少99.9重量%的元素铜。

[1186] 编号实施方案123

[1187] 根据编号实施方案119或122所述的热传递系统,其中所述铜呈网片、绒毛、球体、圆锥体、圆柱体的形式。

[1188] 编号实施方案124

[1189] 根据编号实施方案119至121所述的热传递系统,其中所述铜合金呈网片、绒毛、球体、圆锥体、圆柱体的形式。

[1190] 编号实施方案125

[1191] 根据编号实施方案119至124中任一项所述的热传递系统,其中所述铜或铜合金的BET表面积为至少约 $10\text{m}^2/\text{g}$ 、至少约 $20\text{m}^2/\text{g}$ 、至少约 $30\text{m}^2/\text{g}$ 、至少约 $40\text{m}^2/\text{g}$ 或至少约 $50\text{m}^2/\text{g}$ 。

[1192] 编号实施方案126

[1193] 根据编号实施方案119至124中任一项所述的热传递系统,其中所述铜或铜合金的BET表面积为 $0.01\text{m}^2$ 至 $1.5\text{m}^2/\text{kg}$ 制冷剂,优选地 $0.02\text{m}^2$ 至 $0.5\text{m}^2/\text{kg}$ 制冷剂,更优选地约 $0.08\text{m}^2/\text{kg}$ 制冷剂。

[1194] 编号实施方案127

[1195] 根据编号实施方案118或119所述的热传递系统,其中所述螯合材料为沸石分子筛,并且所述沸石分子筛包含基于所述沸石的总重量计1重量%至30重量%,或优选地5重量%至20重量%的量的铜、银、铅或它们的组合,优选地银。

[1196] 编号实施方案128

[1197] 根据编号实施方案119或127所述的热传递系统,其中所述沸石分子筛具有开口,所述开口在其最大尺寸上具有5埃至40埃,诸如15埃至35埃,或35埃的尺寸。

[1198] 编号实施方案129

[1199] 根据编号实施方案127或128所述的热传递系统,其中当所述沸石分子筛包含铜、银、铅或它们的组合时,所述沸石分子筛以相对于所述热传递系统中的沸石分子筛、制冷剂和润滑剂的总量计约1重量%至约30重量%,诸如约2重量%至约25重量%的量存在。

[1200] 编号实施方案130

[1201] 根据编号实施方案127至129中任一项所述的热传递系统,其中当所述沸石分子筛包含银时,所述沸石分子筛以基于所述热传递系统中的沸石分子筛和润滑剂的总量计每100重量份的润滑剂(pph1)至少5%重量份(pbw)、优选地约5pbw至约30pbw、或约5pbw至约20pbw的量存在。

[1202] 编号实施方案131

[1203] 根据编号实施方案127至129中任一项所述的热传递系统,其中当所述沸石分子筛包含银时,存在于所述分子筛中的银的量为基于所述沸石的总重量计约1重量%至约30重量%。

[1204] 编号实施方案132

[1205] 根据编号实施方案127至129中任一项所述的热传递系统,其中当所述沸石分子筛包含银时,所述分子筛以相对于所述热传递系统中的分子筛和润滑剂的总量按重量计至少10pph1,优选地约10pph1至约30pph1,优选地约15pph1至约30pph1,或约10pph1至20pph1,优选地约15pph1至约20pph1的量存在。

[1206] 编号实施方案133

[1207] 根据编号实施方案127至129中任一项所述的热传递系统,其中当所述沸石分子筛包含银时,存在于所述分子筛中的银的量为基于所述沸石的总重量计约5重量%至约20重量%。

[1208] 编号实施方案134



[1209] 根据编号实施方案127至129中任一项所述的热传递系统,其中当所述沸石分子筛存在时,其量为相对于所述系统中的分子筛和润滑剂的总量计至少约5pph1,或相对于所述系统中的分子筛和润滑剂的总量计至少约15pph1,或相对于所述系统中的分子筛和润滑剂的总量计至少约18pph1,或相对于所述系统中的分子筛和润滑剂的总量计至少约21pph1。

[1210] 编号实施方案135

[1211] 根据编号实施方案127至129中任一项所述的热传递系统,其中当所述沸石分子筛存在时,其量为相对于所述系统中的分子筛和润滑剂的总量计约15pph1至约30pph1,优选地量为相对于所述系统中的分子筛和润滑剂的总量计约18pph1至约25pph1。

[1212] 编号实施方案136

[1213] 根据编号实施方案118或119所述的热传递系统,其中所述螯合材料为阴离子交换树脂。

[1214] 编号实施方案137

[1215] 根据编号实施方案136所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂为强碱性阴离子交换树脂,优选地1型树脂或2型树脂,更优选地1型强碱性阴离子交换树脂。

[1216] 编号实施方案138

[1217] 根据编号实施方案136所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂包含工业级弱碱性阴离子交换吸附树脂。

[1218] 编号实施方案139

[1219] 根据编号实施方案136所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂包含带正电的基质和可交换的阴离子。

[1220] 编号实施方案140

[1221] 根据编号实施方案136至139所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂以珠粒形式提供。

[1222] 编号实施方案141

[1223] 根据编号实施方案140所述的热传递系统,其中当干燥时,所述珠粒在其最大尺寸上具有约0.3mm至约1.2mm的尺寸。

[1224] 编号实施方案142

[1225] 根据编号实施方案136至141中任一项所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂以基于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约1pph1至约60pph1的量存在。

[1226] 编号实施方案143

[1227] 根据编号实施方案142所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂以基于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约5pph1至约60pph1的量,优选地以基于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约20pph1至约50pph1的量,更优选地以基于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约20pph1至约30pph1的量存在。

[1228] 编号实施方案144

[1229] 根据编号实施方案136至141所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂以基于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约1pph1至约25pph1的量,优选地以基于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约2pph1至约20pph1的量存在。

[1230] 编号实施方案145

[1231] 根据编号实施方案136至141所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂以相对于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计至少约10pph1的量存在。

[1232] 编号实施方案146

[1233] 根据编号实施方案145所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂以相对于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计至少约15pph1的量存在。

[1234] 编号实施方案147

[1235] 根据编号实施方案145所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂以相对于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约10pph1至约25pph1的量存在。

[1236] 编号实施方案148

[1237] 根据编号实施方案145所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂以相对于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约15pph1至约20pph1的量存在。

[1238] 编号实施方案149

[1239] 根据编号实施方案145所述的热传递系统,其中所述阴离子交换树脂以相对于所述系统中的阴离子交换树脂和润滑剂的总量计约4pph1至约16pph1的量存在。

[1240] 编号实施方案150

[1241] 根据编号实施方案119所述的热传递系统,其中所述除湿材料是存在的并且为除湿分子筛,优选地其中所述除湿分子筛为硅铝酸钠分子筛,优选地为具有二氧化硅和氧化铝四面体的三维互连网络的结晶金属硅铝酸盐。

[1242] 编号实施方案151

[1243] 根据编号实施方案150所述的热传递系统,其中除湿材料特别是除湿分子筛,并甚至更优选地铝硅酸钠分子筛的量优选地为按重量计约15pph1至约60pph1,并且甚至更优选地按重量计约30pph1至45pph1。

[1244] 编号实施方案152

[1245] 根据编号实施方案118或119所述的热传递系统,其中所述螯合材料包含活性氧化铝,优选地其中所述活性氧化铝以按重量计约1pph1至约60pph1的量存在。

[1246] 编号实施方案153

[1247] 根据编号实施方案152所述的热传递系统,其中所述螯合材料包含活性氧化铝,优选地其中所述活性氧化铝以按重量计约5pph1至约60pph1的量存在。

[1248] 编号实施方案154

[1249] 根据编号实施方案118至153中任一项所述的热传递系统,所述热传递系统包括阴离子交换树脂和沸石分子筛。

[1250] 编号实施方案155

[1251] 根据编号实施方案118至154中任一项所述的热传递系统,所述热传递系统包括两种或更多种螯合材料的组合。

[1252] 编号实施方案156

[1253] 根据编号实施方案155所述的热传递系统,所述热传递系统包括螯合材料(i)-(v)中的至少一者。

[1254] 编号实施方案157

[1255] 根据编号实施方案155所述的热传递系统,所述热传递系统包括螯合材料(i)-(v)

中的至少两者。

[1256] 编号实施方案158

[1257] 根据编号实施方案155所述的热传递系统,所述热传递系统包括螯合材料(ii)-(v)中的至少两者。

[1258] 编号实施方案159

[1259] 根据编号实施方案155所述的热传递系统,所述热传递系统包括螯合材料(iii)-(v)中的至少三者。

[1260] 编号实施方案160

[1261] 根据编号实施方案155所述的热传递系统,所述热传递系统包括来自类别(ii)-(v)中每者的螯合材料。

[1262] 编号实施方案161

[1263] 根据编号实施方案155所述的热传递系统,所述热传递系统包括螯合材料,所述螯合材料包含来自类别(ii)-(v)中每者的材料,并且其中来自类别(iii)的材料包含银。

[1264] 编号实施方案162

[1265] 根据编号实施方案154至161所述的热传递系统,其中阴离子交换树脂与沸石分子筛的重量比(在干燥时)优选地在约10:90至约90:10、约20:80至约80:20、约25:75至约75:25、约30:70至约70:30、或约60:40至约40:60的范围内。

[1266] 编号实施方案163

[1267] 根据编号实施方案154至161所述的热传递系统,其中阴离子交换树脂与沸石分子筛的重量比(在干燥时)为约25:75、或约50:50、或约75:25。

[1268] 编号实施方案164

[1269] 根据编号实施方案118至163中任一项所述的热传递系统,其中所述螯合材料位于油分离器的内部,使得所述液体润滑剂与所述螯合材料接触。

[1270] 编号实施方案165

[1271] 根据编号实施方案118至163中任一项所述的热传递系统,其中所述螯合材料在油分离器的外部 and 下游,使得所述液体润滑剂与所述螯合材料接触。

[1272] 编号实施方案166

[1273] 根据编号实施方案118至163中任一项所述的热传递系统,其中所述系统为在蒸发器出口处具有约0℃至约10℃的过热度,并且优选地在蒸发器出口处具有约4℃至约6℃的过热度的低温系统。

[1274] 编号实施方案167

[1275] 根据编号实施方案118至166中任一项所述的热传递系统,其中所述系统为在吸入管线中具有约15℃至约50℃的过热度,并且优选地在吸入管线中具有约25℃至约30℃的过热度的低温系统。

[1276] 编号实施方案168

[1277] 根据编号实施方案118至166中任一项所述的热传递系统,其中所述系统为在蒸发器出口处具有约0℃至约10℃的过热度,并且优选地在蒸发器出口处具有约4℃至约6℃的过热度的中温系统。

[1278] 编号实施方案169

[1279] 根据编号实施方案118至166中任一项所述的热传递系统,其中所述系统为在吸入管线中具有约5℃至约40℃的过热度,并且优选地在吸入管线中具有约15℃至约30℃的过热度的中温系统。

[1280] 编号实施方案170

[1281] 一种用于提供冷却的方法,所述方法包括:

[1282] (a) 在约-40℃至约+10℃的温度下,在待冷却的主体或制品或流体附近蒸发根据编号实施方案1至13中任一项所述的制冷剂以产生制冷剂蒸气;

[1283] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[1284] (c) 在约20℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[1285] 编号实施方案171

[1286] 一种提供冷却模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[1287] (a) 在约0℃至约10℃的温度下蒸发根据编号实施方案1至13中任一项所述的制冷剂以产生制冷剂蒸气;

[1288] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[1289] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[1290] 编号实施方案172

[1291] 根据编号实施方案171所述的方法,其中所述制冷剂蒸气和冷却空气具有约10℃至约19℃的温度。

[1292] 编号实施方案173

[1293] 一种用于传递热量的中温制冷方法,所述方法包括:

[1294] (a) 在-12℃至约0℃的温度下蒸发根据编号实施方案1至13中任一项所述的制冷剂以产生制冷剂蒸气;

[1295] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[1296] (c) 在约20℃至约60℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[1297] 编号实施方案174

[1298] 根据编号实施方案173所述的方法,其中所述蒸发器温度在约-10℃至约-6.7℃的范围内。

[1299] 编号实施方案175

[1300] 根据编号实施方案173至174所述的方法,其中所述冷凝器温度在约25℃至约45℃的范围内。

[1301] 编号实施方案176

[1302] 根据编号实施方案170至172中任一项所述的方法,其中所述制冷剂蒸气在蒸发器出口处的过热度为约0℃至约10℃,并且在吸入管线中的过热度为约15℃至约50℃。

[1303] 编号实施方案177

[1304] 根据编号实施方案170至172中任一项所述的方法,其中所述制冷剂蒸气在蒸发器出口处的过热度为约4℃至约6℃,并且在吸入管线中的过热度为约25℃至约30℃。

[1305] 编号实施方案178

[1306] 一种提供冷冻水以提供冷却模式的空调的方法,所述方法包括:

[1307] (a) 在约0℃至约10℃的温度下蒸发根据编号实施方案1至13中任一项所述的制冷剂以产生制冷剂蒸气;

[1308] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[1309] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[1310] 编号实施方案179

[1311] 根据编号实施方案178所述的方法,其中所述制冷剂蒸气和冷冻水在约5℃至约10℃的温度下产生。

[1312] 编号实施方案180

[1313] 一种用于传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[1314] (a) 在约-40℃至约-12℃的温度下蒸发根据编号实施方案1至13中任一项所述的制冷剂以产生制冷剂蒸气;

[1315] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[1316] (c) 在约20℃至约60℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[1317] 编号实施方案181

[1318] 根据编号实施方案180所述的方法,其中所述压缩机温度为约25℃至约45℃。

[1319] 编号实施方案182

[1320] 根据编号实施方案180或181所述的方法,其中所述蒸发器温度在约-35℃至约-25℃,优选地约-25℃至约-12℃的范围内。

[1321] 编号实施方案183

[1322] 根据编号实施方案170至182所述的方法,其中所述压缩机用POE润滑剂润滑。

[1323] 编号实施方案184

[1324] 根据编号实施方案183所述的方法,其中所述POE润滑剂暴露于根据编号实施方案119至163中任一项所述的整合材料。

[1325] 编号实施方案185

[1326] 一种用于在低温制冷系统中传递热量的低温制冷方法,所述方法包括:

[1327] (a) 在约-40℃至约-12℃的温度下蒸发根据编号实施方案1至13中任一项所述的制冷剂以产生制冷剂蒸气;

[1328] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[1329] (c) 在约20℃至约60℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气,其中与R-22的容量相比,所述方法在所述系统中产生97%至93%的容量,并且所述系统中的效率(COP)大于所述系统中R-22的效率。

[1330] 编号实施方案186

[1331] 根据编号实施方案185所述的方法,其中所述制冷剂蒸气在蒸发器出口处具有约0℃至约10℃的过热度,并且在吸入管线中具有约15℃至约50℃的过热度。

[1332] 编号实施方案187

[1333] 一种代替包含在热传递系统中的现有制冷剂的方法,所述方法包括从所述系统移除所述现有制冷剂的至少一部分,所述现有制冷剂为R-22或R-404A,并通过将如编号实施方案1至13中任一项所定义的制冷剂或如编号实施方案14至82中任一项所定义的热传递组合物引入所述系统来代替所述现有制冷剂的至少一部分。

[1334] 编号实施方案188

[1335] 根据编号实施方案187所述的方法,其中所述现有R-22或R-404A制冷剂的一部分为按所述系统中的R-22或R-404A的重量计至少约5%,或按所述系统中的R-22或R-404A的重量计至少约10%,或按所述系统中的R-22或R-404A的重量计至少约25%,或按所述系统中的R-22或R-404A的重量计至少约50%,或

[1336] 按所述系统中的R-22或R-404A的重量计至少约75%,或按所述系统中的R-22或R-404A的重量计约100%。

[1337] 编号实施方案189

[1338] 根据编号实施方案187至188中任一项所述的方法,其中所述系统为低温制冷系统、中温制冷系统、商用冰箱、商用冷冻机、制冰机、自动贩卖机、运输制冷系统、工业冷冻机、工业冰箱或冷却器。

[1339] 编号实施方案190

[1340] 根据编号实施方案189所述的方法,其中所述制冷系统为具有约-12℃至约0℃范围内,特别是约-8℃的蒸发器温度的中温制冷系统。

[1341] 编号实施方案191

[1342] 根据编号实施方案189所述的方法,其中所述制冷系统为具有约-40℃至约-12℃范围内,特别地约-23℃或优选地约-32℃的蒸发器温度的低温制冷系统。

[1343] 编号实施方案192

[1344] 根据编号实施方案1至13所述的制冷剂或如编号实施方案14至82中任一项所定义的热传递组合物在制冷系统中的用途,其中所述制冷系统为低温制冷系统、中温制冷系统、商用冰箱、商用冷冻机、制冰机、自动贩卖机、运输制冷系统、工业冷冻机、工业冰箱或冷却器。

[1345] 编号实施方案193

[1346] 根据编号实施方案1至13所述的制冷剂或如编号实施方案14至82中任一项所定义的热传递组合物在低温制冷系统中的用途。

[1347] 编号实施方案194

[1348] 如编号实施方案14至182中任一项所定义的热传递组合物在中温制冷系统中的用途。

[1349] 编号实施方案195

[1350] 根据编号实施方案194所述的用途,其中所述中温制冷系统具有在约-12℃至约0℃范围内,特别是约-8℃的蒸发器温度。

[1351] 编号实施方案196

[1352] 根据编号实施方案193所述的用途,其中所述低温制冷系统具有在约-40℃至约-12℃范围内,特别地约-23℃或优选地约-32℃的蒸发器温度。

[1353] 编号实施方案197

[1354] 根据编号实施方案194或195所述的用途,其中所述中温制冷系统具有优选地用于冷藏食品或饮料的空气-制冷剂蒸发器,往复式压缩机、涡旋式压缩机或螺杆式压缩机或回转式压缩机,用于与环境空气交换热量的空气-制冷剂冷凝器和热膨胀阀或电子膨胀阀,其中所述制冷剂蒸发温度在约-12℃至约0℃的范围内,并且所述冷凝温度在约40℃至约70℃,或约20℃至约70℃的范围内。

[1355] 编号实施方案198

[1356] 根据编号实施方案193或196所述的用途,其中所述低温制冷系统具有空气-制冷剂蒸发器,往复式压缩机、涡旋式压缩机或回转式压缩机,用于与环境空气交换热量的空气-制冷剂冷凝器和热膨胀阀或电子膨胀阀,其中所述制冷剂蒸发温度在约-40℃至约-12℃的范围内,并且所述冷凝温度在约40℃至约70℃,或约20℃至约70℃的范围内。

[1357] 编号实施方案199

[1358] 根据编号实施方案192或196所述的用途,其中所述制冷系统为冷却器。

[1359] 编号实施方案200

[1360] 根据编号实施方案199所述的用途,其中所述冷却器具有约0℃至约10℃范围内的蒸发温度,以及约40℃至约70℃范围内的冷凝温度。

[1361] 编号实施方案201

[1362] 根据编号实施方案199或200所述的用途,其中所述冷却器为正排量冷却器,更特别地风冷或水冷直接膨胀式冷却器,其为模块化或常规单独封装的。

[1363] 编号实施方案202

[1364] 根据编号实施方案192所述的用途,其中所述制冷系统为商用制冷系统,特别是商用冰箱、商用冷冻机、制冰机或自动贩卖机。

[1365] 编号实施方案203

[1366] 如编号实施方案14至82中任一项所定义的热传递组合物用于替代中温制冷系统中的R-404A的用途,所述中温制冷系统具有在约-12℃至约0℃范围内,特别是约-8℃的蒸发器温度。

[1367] 编号实施方案204

[1368] 根据编号实施方案1至13所述的制冷剂或如编号实施方案14至82中任一项所定义的热传递组合物用于替代低温制冷系统中的R-22或R-404A的用途,所述低温制冷系统具有在约-40℃至约-12℃的范围内,特别地约-23℃或优选地约-32℃的蒸发器温度。

[1369] 编号实施方案205

[1370] 根据编号实施方案1至13所述的制冷剂或如编号实施方案14至82中任一项所定义的热传递组合物用于替代蒸气喷射制冷系统中的R-22或R-404A的用途。

[1371] 编号实施方案206

[1372] 根据编号实施方案1至13中任一项所述的制冷剂,其中所述制冷剂

[1373] (a) 效率(COP)为R-22或R404A的效率的约95%至约105%;以及

[1374] (b) (b) 容量为R-22或R404A的容量的约95%至约105%。

[1375] 编号实施方案207

[1376] 根据编号实施方案1至13或206所述的制冷剂,其中所述制冷剂被提供用于替代系统中的R404A制冷剂。

[1377] 编号实施方案208

[1378] 根据编号实施方案206或207所述的制冷剂,其中所述制冷剂

[1379] (a) 效率(COP)为R-22的效率的约100%至约105%;以及

[1380] (b) 容量为R-22或R404A的容量的约98%至约105%。

[1381] 编号实施方案209

[1382] 根据编号实施方案206至208中任一项所述的制冷剂,其中在所述制冷剂用于替代R-404A制冷剂的热传递系统中,所述制冷剂的排放温度比R-22或R-404A的排放温度高不大于10℃。

[1383] 编号实施方案210

[1384] 根据编号实施方案206至208中任一项所述的制冷剂,其中在所述制冷剂用于替代R-22或R-404A制冷剂的热传递系统中,所述制冷剂的压缩机压力比为R-22或R-404A的压缩机压力比的95%至105%。

[1385] 编号实施方案211

[1386] 根据编号实施方案1至13或206至210中任一项所述的制冷剂,其具有高于R-22或R404A的95%的性能效率。

[1387] 编号实施方案212

[1388] 根据编号实施方案1至13或206至211中任一项所述的制冷剂,其具有高于R-22或R404A的95%的性能容量。

[1389] 编号实施方案213

[1390] 根据编号实施方案1至13或206至212中任一项所述的制冷剂,其具有低于150℃,优选地低于135℃,优选地低于120℃的排放温度。

[1391] 编号实施方案214

[1392] 根据编号实施方案1至13或206至213中任一项所述的制冷剂,其为不可燃的,如根据不可燃性测试所测定。

[1393] 编号实施方案215

[1394] 根据编号实施方案1至13或206至214中任一项所述的制冷剂,其基于根据ANSI/ASHRAE标准97-2007的标准密封管测试是热稳定的。

[1395] 编号实施方案216

[1396] 根据编号实施方案1至13或206至215中任一项所述的制冷剂,其中所述制冷剂具有R-22或R404A的效率的约95%至约105%的COP。

[1397] 编号实施方案217

[1398] 根据编号实施方案1至13或206至216中任一项所述的制冷剂,其中所述制冷剂

[1399] 产生的压缩机压力比为R-22或R-404A的压缩机压力比的约95%至约105%。

[1400] 编号实施方案218

[1401] 一种使用根据编号实施方案1至13或206至217中任一项所述的制冷剂或根据编号实施方案14至82中任一项所述的热传递组合物来替代热传递系统中的R-22的方法,所述热传递系统被设计成包含R-22制冷剂或适合与R-22制冷剂一起使用。

[1402] 编号实施方案219

[1403] 一种使用根据编号实施方案1至13或206至217中任一项所述的制冷剂或根据编号



实施方案14至82中任一项所述的热传递组合物来替代热传递系统中的R-404A的方法,所述热传递系统被设计成包含R-404A制冷剂或适合与R-404A制冷剂一起使用。

[1404] 编号实施方案220

[1405] 根据编号实施方案1至13或206至217中任一项所述的制冷剂在中温或低温制冷系统中的用途,其中所述制冷剂

[1406] (a) 效率(COP)为所述系统中和/或用于所述方法中的R22的效率的约95%至约105%;以及

[1407] (b) 为不可燃的,如根据不可燃测试所确定的。

[1408] 编号实施方案221

[1409] 一种提供加热模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[1410] (a) 在约0℃至约10℃的温度下蒸发根据编号实施方案1至13或206至217中任一项所述的制冷剂以产生制冷剂蒸气;

[1411] (b) 在用POE润滑剂润滑的压缩机中压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;

[1412] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气;以及

[1413] (d) 使所述制冷剂的至少一部分和/或所述润滑剂的至少一部分暴露于根据编号实施方案119至163中任一项所述的螯合材料。

[1414] 编号实施方案222

[1415] 一种提供加热模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[1416] (a) 在约0.5℃的温度下蒸发根据编号实施方案1至13或206至217中任一项所述的制冷剂以产生制冷剂蒸气;

[1417] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[1418] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生约18℃至约24℃的温度的制冷剂蒸气和热空气。

[1419] 编号实施方案223

[1420] 一种提供加热模式的住宅空调的方法,所述方法包括:

[1421] (a) 在约-20℃至约3℃的温度下蒸发根据编号实施方案1至13或206至217中任一项所述的制冷剂以产生制冷剂蒸气;

[1422] (b) 压缩所述制冷剂蒸气以在小于约135℃的排放温度下产生制冷剂;以及

[1423] (c) 在约40℃至约70℃的温度下冷凝来自所述压缩机的制冷剂以产生制冷剂蒸气。

[1424] 编号实施方案224

[1425] 一种使用根据编号实施方案1至13或206至217中任一项所述的制冷剂或根据编号实施方案14至82中任一项所述的热传递组合物作为R-22的改进物,并且特别是作为低温制冷系统中的R-22的改进物的方法,所述方法不需要对现有系统进行实质性的工程改造,特别是不需要对冷凝器、蒸发器和/或膨胀阀进行改造。

[1426] 编号实施方案225

[1427] 一种使用根据编号实施方案1至13或206至217中任一项所述的制冷剂或根据编号

实施方案14至82中任一项所述的热传递组合物作为R-22的改进物,并且特别是作为中温制冷系统中的R-22的改进物的方法,所述方法不需要对现有系统进行实质性的工程改造,特别是不需要对冷凝器、蒸发器和/或膨胀阀进行改造。

[1428] 编号实施方案226

[1429] 一种改进被设计成将包含或已包含R-22制冷剂或适于与R-22制冷剂一起使用的现有热传递系统的方法,所述方法包括用根据编号实施方案1至13或206至217中任一项所述的制冷剂或根据编号实施方案14至82中任一项所述的热传递组合物替代现有R-22制冷剂的至少一部分。

[1430] 编号实施方案227

[1431] 根据编号实施方案226所述的方法,其中所述替代步骤包括移除现有制冷剂的至少大部分并且优选地基本上全部,并且引入所述制冷剂或热传递组合物,而无需对所述系统进行任何实质性的改造。

[1432] 编号实施方案228

[1433] 根据编号实施方案227所述的方法,其中所述移除步骤包括从现有系统中移除至少约5重量%、约10重量%、约25重量%、约50重量%或约75重量%的R-22,并将其用如本文所述的热传递组合物替代。

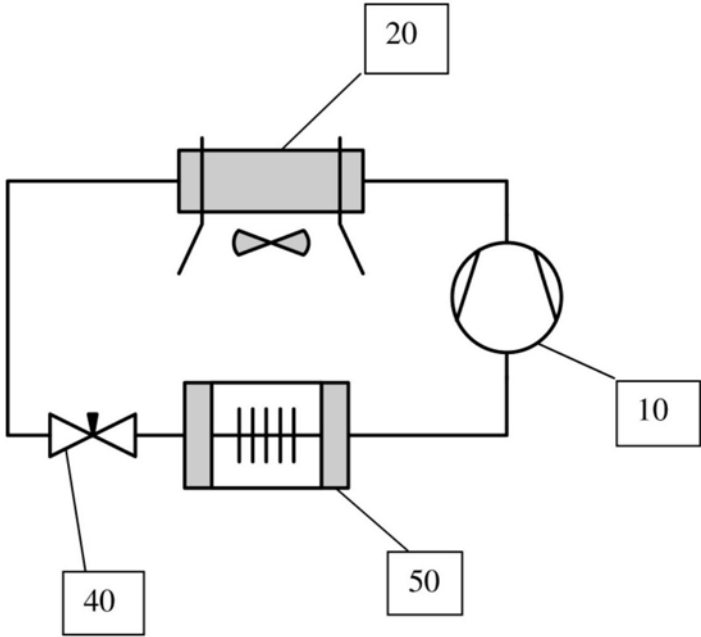


图1

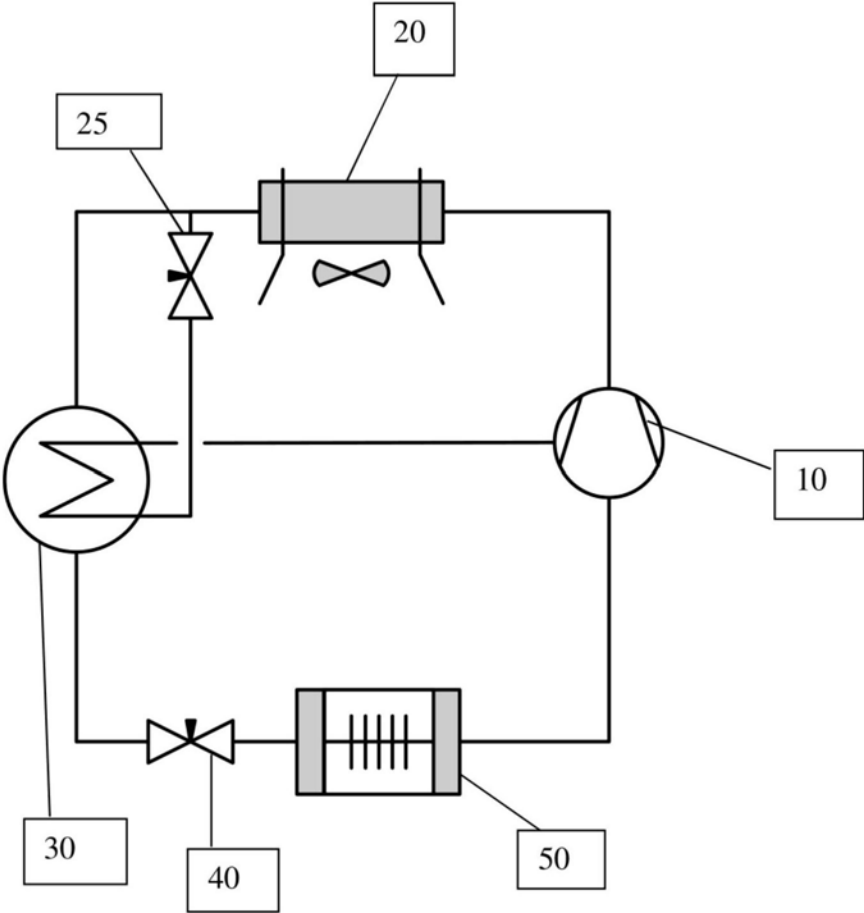


图2

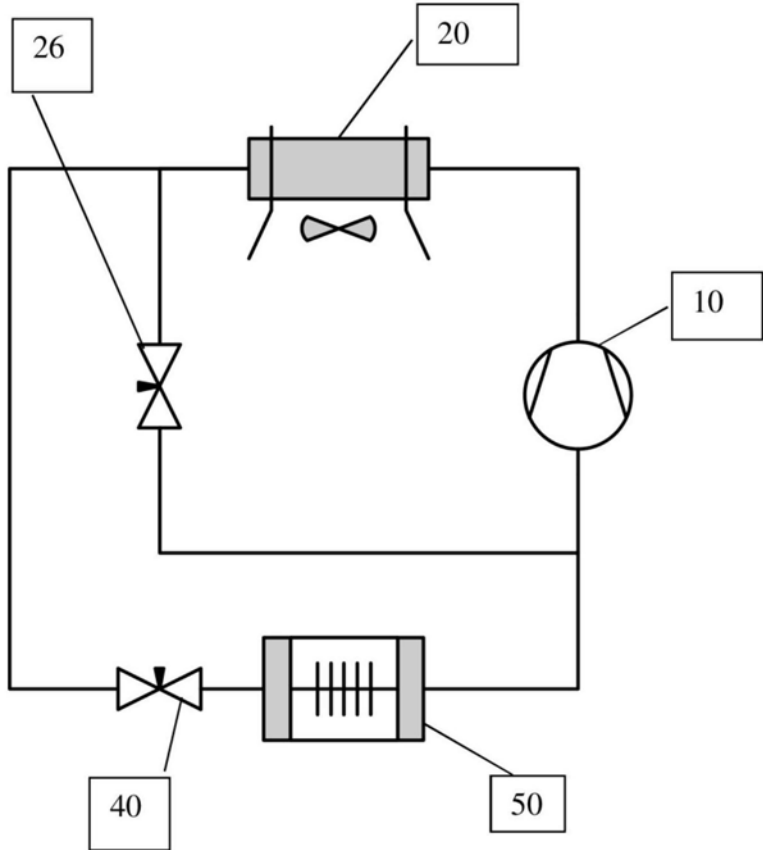


图3

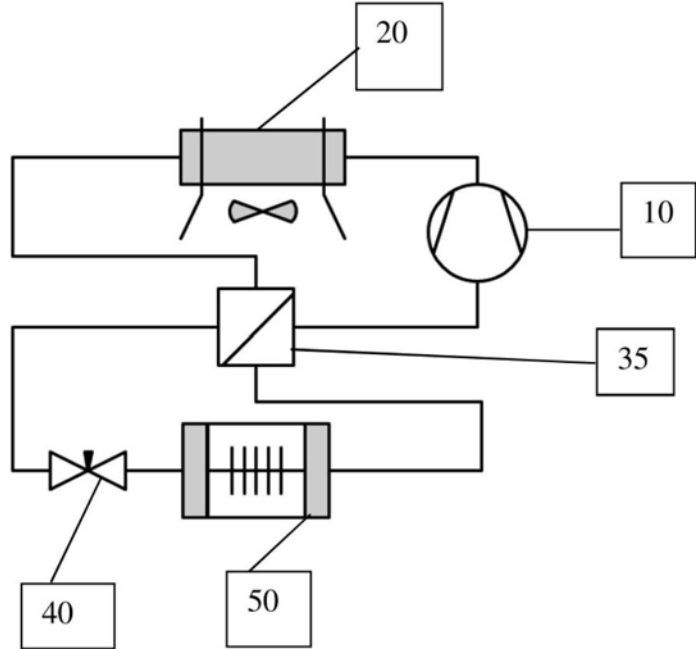


图4

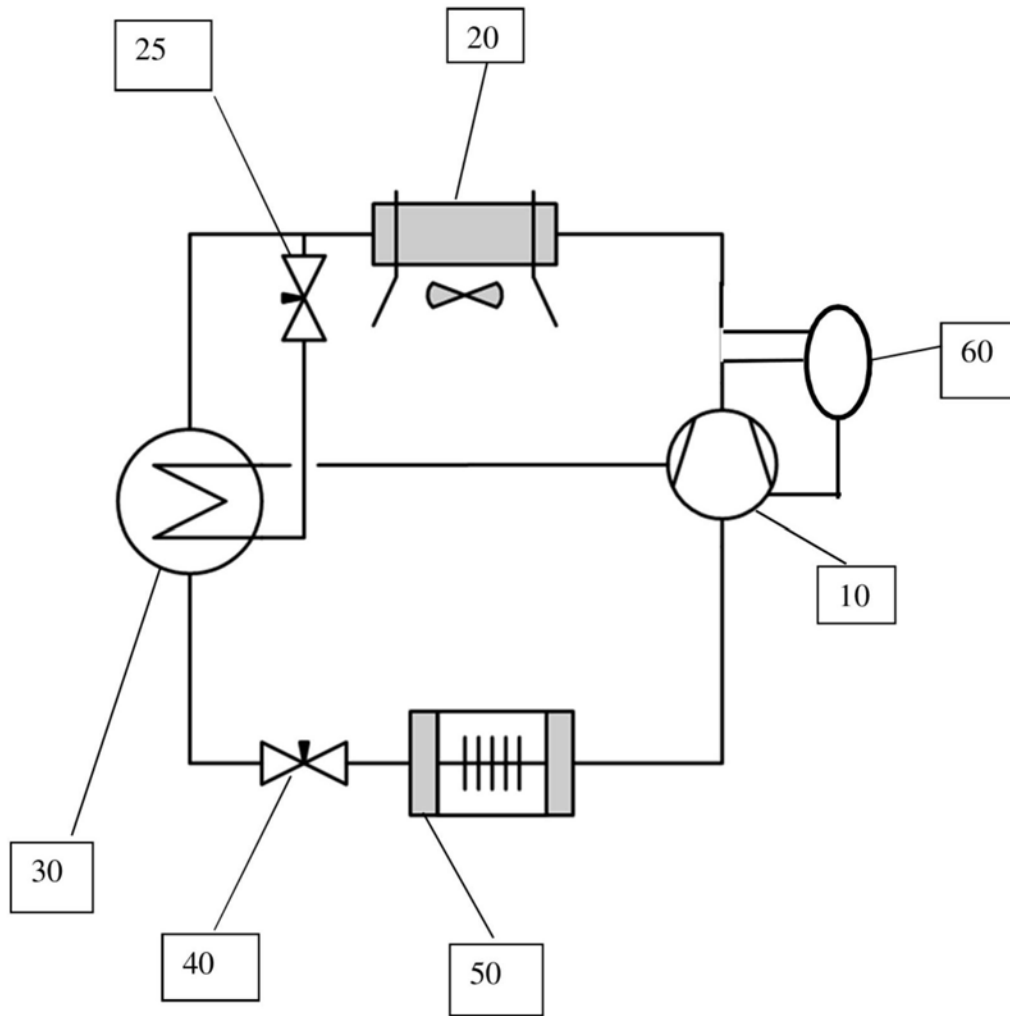


图5