



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113891925 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 04

(21) 申请号 202080019707.0

(22) 申请日 2020.03.06

(30) 优先权数据

62/815490 2019.03.08 US

62/952667 2019.12.23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.09.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/021387 2020.03.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/185558 EN 2020.09.17

(71) 申请人 科慕埃弗西有限公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 M·E·科班 J·休斯

K·R·克劳斯 B·H·迈纳 彭晟

P·夏尔马 J·孙-布兰克斯

H·韦斯特迪克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 王琳 黄希贵

(51) Int.Cl.

G09K 5/04 (2006.01)

F25B 45/00 (2006.01)

F25B 43/00 (2006.01)

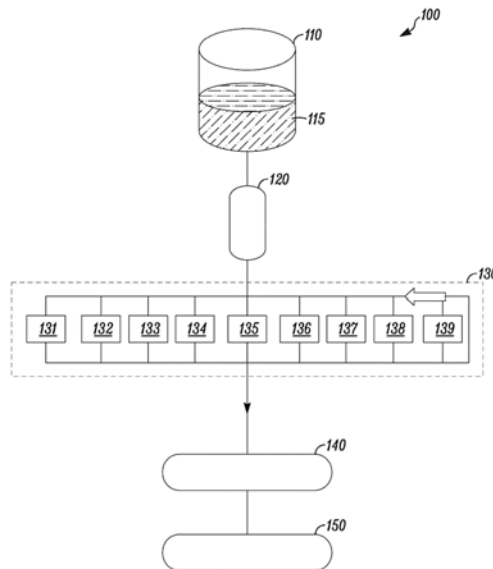
权利要求书3页 说明书22页 附图10页

(54) 发明名称

再生可燃和不可燃的含氢氟烯烃的制冷剂的过程和方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于再生制冷剂的方法和设备。该方法包括将包含一种或多种氢氟烯烃的未再生的制冷剂组合物从源容器转移到接收容器,以及将接收容器运输到再循环中心。分析未再生的制冷剂组合物,以确定未再生的制冷剂组合物样品的组成。基于所分析的未再生的制冷剂组合物确定目标组成,并且基于目标组成确定一种或多种处理。通过一种或多种处理对未再生的制冷剂组合物进行处理以形成再生的制冷剂组合物,该再生的制冷剂组合物的组成等于目标组成。



1. 一种再生制冷剂的方法,所述方法包括:
将包含一种或多种氢氟烯烃的未再生的制冷剂组合物从源容器转移到处理容器;
确定目标组成;
基于所述目标组成确定一种或多种处理;
执行选自转移、共混、蒸馏、氮气吹扫、过滤、脱水、碱洗、滗析以及它们的组合的至少一种处理,以形成部分再生的制冷剂组合物或再生的制冷剂组合物。
2. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括将接收容器运输到处理中心;对所述未再生的制冷剂组合物执行选自气相色谱法、质谱法、原子吸收光谱法、火焰发射光谱法、红外光谱法以及它们的组合的分析,以确定未再生的制冷剂组合物样品的组成,并且其中所述组成为所述再生的制冷剂组合物;并且其中所述再生的制冷剂组合物等于所述目标组成。
3. 根据权利要求2所述的方法,所述方法还包括:
将添加剂添加到所述再生的制冷剂组合物中;
其中基于所述再生的制冷剂组合物计,所述添加剂以小于0.4重量%的浓度存在。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中所述目标组成包含至少一种主要组分和至少一种次要组分。
5. 根据权利要求4所述的方法:
其中所述次要组分包含根据AHRI 700在25摄氏度下浓度大于1.5体积%的不可冷凝材料。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述不可冷凝材料包含氟化低聚物。
7. 根据权利要求5所述的方法,其中所述不可冷凝材料包含氧化多元醇酯。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中基于所述未再生的制冷剂组合物的总重量计,所述至少一种处理增加所述至少一种主要组分与所述至少一种次要组分的浓度比。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述处理包括将所述未再生的制冷剂从所述接收容器转移到处理容器。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述处理包括将所述未再生的制冷剂共混并从所述接收容器转移到处理容器。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中所述未再生的制冷剂组合物包含2,3,3,3-四氟丙烯、反式-1,3,3,3-四氟-1-丙烯、反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯、反式-二氯乙烯、(Z)-1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯、1,1,1,2-四氟乙烷、五氟乙烷或1,1-二氟甲烷。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中所述未再生的制冷剂组合物包含2,3,3,3-四氟丙烯和反式-二氯乙烯、(Z)-1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯、1,1,1,2-四氟乙烷、五氟乙烷或1,1-二氟甲烷。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中所述未再生的制冷剂组合物包含油。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述油包括多元醇酯、聚亚烷基二醇或聚乙烯醚。
15. 根据权利要求1所述的方法,其中所述一种或多种处理包括转移、共混、过滤以及它们的组合。
16. 根据权利要求1所述的方法,其中所述未再生的制冷剂组合物包含至少两种不可混

溶的化合物。

17. 根据权利要求16所述的方法, 其中所述处理包括滗析。

18. 根据权利要求1所述的方法, 其中基于所述制冷剂组合物的总重量计, 所述再生的制冷剂组合物的纯度大于99.5重量%。

19. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述一种或多种处理包括至少两种处理。

20. 根据权利要求19所述的方法, 其中基于所述未再生的制冷剂组合物的总重量计, 第一处理增加所述至少一种主要组分与所述至少一种次要组分的浓度比。

21. 根据权利要求20所述的方法, 其中通过至少一种第二处理对所述部分再生的制冷剂组合物进行处理以形成所述再生的制冷剂组合物。

22. 根据权利要求21所述的方法, 其中基于所述部分再生的制冷剂组合物的总重量计, 所述至少一种第二处理增加所述至少一种主要组分与所述至少一种次要组分的浓度比。

23. 根据权利要求22所述的方法, 其中所述第二处理包括通过0.1微米或更小的筛网过滤。

24. 根据权利要求21所述的方法,

其中基于所述未再生的制冷剂组合物的总重量计, 所述未再生的制冷剂组合物的油浓度降低至少0.5重量%; 并且

其中基于所述部分再生的制冷剂组合物的总重量计, 所述油浓度降低至低于0.5重量%。

25. 根据权利要求21所述的方法, 其中所述第二处理包括脱水。

26. 根据权利要求25所述的方法,

其中使所述未再生的制冷剂组合物与干燥剂接触;

其中基于所述未再生的制冷剂组合物的总重量计, 所述未再生的制冷剂组合物的水浓度降低至少0.5重量%; 并且

其中基于所述部分再生的制冷剂组合物的总重量计, 所述水浓度降低至低于0.5重量%。

27. 一种部分再生的制冷剂组合物, 所述部分再生的制冷剂组合物通过根据权利要求1所述的方法形成。

28. 根据权利要求20所述的方法, 其中所述第一处理包括转移或共混。

29. 一种部分再生的制冷剂组合物, 所述部分再生的制冷剂组合物通过根据权利要求28所述的方法形成。

30. 一种用于处理可燃制冷剂组合物的设备, 所述设备包括:

处理单元, 所述处理单元具有一个或多个处理模块, 所述一个或多个处理模块被配置为处理所述可燃制冷剂组合物;

其中所述可燃制冷剂组合物包含氢氟烯烃; 并且

其中所述处理单元包括共混模块、蒸馏模块、氮气吹扫模块、过滤模块、脱水模块、碱洗模块或滗析模块中的一者或多者。

31. 根据权利要求30所述的设备, 其中所述氢氟烯烃包括2,3,3,3-四氟丙烯。

32. 根据权利要求30所述的设备, 其中所述一个或多个处理模块为电接地的。

33. 一种再生制冷剂的方法, 所述方法包括:

从客户接收对未再生的制冷剂组合物的分析；

基于所述分析确定目标组成；

基于所述目标组成确定一种或多种处理；

调度移动处理单元,所述移动处理单元包括被配置为执行所述一种或多种处理的一个或多个处理模块；

通过所述移动处理单元处理所述未再生的制冷剂组合物,以形成包含所述目标组成的再生的制冷剂组合物；

其中所述目标组成包含2,3,3,3-四氟丙烯、反式-1,3,3,3-四氟-1-丙烯、反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯、反式-二氯乙烯、(Z)-1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯、1,1,1,2-四氟乙烷、五氟乙烷或1,1-二氟甲烷。

34. 根据权利要求33所述的方法,其中所述一个或多个处理模块包括共混模块、蒸馏模块、氮气吹扫模块、过滤模块、脱水模块、碱洗模块或滗析模块中的一者或多者。

35. 根据权利要求34所述的方法,其中所述一个或多个处理模块为电接地的。

36. 根据权利要求34所述的方法,其中所述目标组成为至少99.5%纯。

再生可燃和不可燃的含氢氟烯烃的制冷剂的过程和方法

[0001] 本申请要求2019年3月8日提交的申请第62/815490号和2019年12月23日提交的申请第62/952667号的权益。申请第62/815490和62/952667号的公开内容据此以引用方式并入。

技术领域

[0002] 本发明涉及低全球变暖潜能值、高价值的制冷剂(包括具有一定程度的可燃性的制冷剂)的回收和再生。

背景技术

[0003] 氢氟烯烃(HFO)已被提出作为取代可潜在地损坏地球的臭氧层和/或有助于全球变暖的氯氟烃(CFC)、氢氯氟烃(HCFC)和氢氟烃(HFC)的替代物。氢氟烯烃不包含氯,并且因此不能降解地球的臭氧层。

[0004] 表现出小于1的全球变暖潜能值(GWP)的氢氟烯烃(HFO)诸如HFO-1234yf(2,3,3,3-四氟丙烯)已取代较老的、环境友好性较差的制冷剂。氢氟烯烃分子的烯属部分可对使用期间遇到的材料表现出反应性。通常,HFO反应性会在极端使用条件(即,在制冷剂和/或制冷剂共混物的正常操作条件范围之外的条件)、误用(诸如与不相容的产物共混或引入伪造材料或无意污染)期间遇到。因此,制冷剂或制冷剂共混物的HFO部分的所得反应性可以导致不期望的副产物的方式降低。所导致的副产物形成将材料引入制冷剂组合物中,这可降低制冷剂的期望或预期性能。杂质的一个来源可以是作用于系统中的一种或多种制冷剂的副反应的结果。副反应可由各种过程引起,包括例如热降解、聚合、氧化或水合。副反应可发生在系统中的材料之间,或者是外部材料诸如空气或水进入系统的结果。所得杂质可包括例如由一种或多种制冷剂的反应得到的醇、醛、酮、低聚物或聚合物。杂质的另一个来源可由作用于系统中存在的其他材料诸如润滑油的副反应产生。这些可包括例如多元醇酯、聚乙烯醚、聚亚烷基二醇、矿物油或烷基苯油。在一个实施方案中,多元醇酯润滑剂可水解成对应的酸。所得杂质可作为固体、液体或气体存在。另外,诸如螺纹锁固剂的材料也可引发不期望的副产物。不期望的污染物的其他来源包括来自软管、垫圈和o型环的增塑剂。由于现在制冷剂中具有未知的杂质,这些杂质在回收或再循环过程期间不能够被便利地去除,因此这些制冷剂被认为是劣化的。常规地,将劣化的制冷剂丢弃(破坏),并且为系统再填充新鲜的(即,新的或未用过的)制冷剂或制冷剂共混物。虽然这是常规操作,但这会导致不必要的高价值制冷剂或制冷剂共混物的损失。因此,需要再循环和再生劣化的制冷剂组合物以进一步用于现有系统中或再用于全新系统中的方法。还期望改进劣化的制冷剂或制冷剂共混物,去除污染物,并且将纯的或现有的共混物与其他材料再共混,以形成新的共混物或甚至改进性能的共混物。

发明内容

[0005] 本发明可通过提供用于再循环和再生包含制冷剂的组合物的组合物、设备和方法

来解决与常规实践相关联的问题。

[0006] 定义

[0007] 制冷剂回收包括将制冷剂从包含制冷剂的设备移至另一个容器，而不改进制冷剂。

[0008] 制冷剂再循环包括使用减少油、水、酸度和颗粒的程序或过程去除一些污染物。在再循环期间处理的制冷剂不通过分析程序诸如GC-FID、GC-TCD或GC MS进行测试。虽然制冷剂在一定程度上得到改进，但是再循环的制冷剂不符合空调、供热和制冷协会(AHRI)规范700。AHRI 700(2017)：制冷剂规范表示氟碳化合物、烃和二氧化碳制冷剂的污染物的合理水平(纯度要求)，而不管来源如何，并且列出了可接受的测试方法。

[0009] 制冷剂再生包括去除油、水、酸度、颗粒、残余物以及可不利地影响制冷剂质量并且因此影响性能的其他杂质。再生涉及再处理用过的(或回收的)制冷剂，使得再处理的制冷剂符合AHRI 700质量规范。制冷剂质量通过分析技术诸如GC-FID、GC-TCD、GC-MS、FTIR、Goetz Bub、Karl Fischer、Byk-Garner Color和各种其他分析方法来验证。

[0010] 在一个实施方案中，一种再生制冷剂的方法包括将包含一种或多种氢氟烯烃的未再生的制冷剂组合物从源容器(或设备)转移到接收容器，以及将接收容器运输到再循环中心。分析未再生的制冷剂组合物，以确定未再生的制冷剂组合物样品的组成。基于所分析的未再生的制冷剂组合物确定目标组成，并且基于目标组成确定一种或多种处理。通过一种或多种处理对未再生的制冷剂组合物进行处理以形成具有目标组成的再生的制冷剂组合物。

[0011] 在一个实施方案中，一种用于处理可燃制冷剂组合物的设备包括处理单元，该处理单元具有一个或多个处理模块，该一个或多个处理模块被配置为处理可燃制冷剂组合物。可燃制冷剂组合物包含氢氟烯烃，并且处理单元包括共混模块、蒸馏模块、氮气吹扫模块、过滤模块、脱水模块、碱洗模块或浣析模块中的一者或多者。

[0012] 在一个实施方案中，一种再生制冷剂的方法包括从客户接收对未再生的制冷剂组合物的分析，以及基于该分析确定目标组成。基于目标组成确定一种或多种处理。调度移动处理单元，该移动处理单元包括被配置为执行一种或多种处理的一个或多个处理模块。移动处理单元处理未再生的制冷剂组合物，以形成包含目标组成的再生的制冷剂组合物。在一些实施方案中，目标组成包含2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)或反式-1,3,3,3-四氟-1-丙烯(HFO-1234ze(E))、反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯、反式-二氯乙烯、(Z)-1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯、1,1,1,2-四氟乙烷、五氟乙烷或1,1-二氟甲烷中的至少一种。

[0013] 可再生的氢氟烯烃可包括以下这些氢氟烯烃制冷剂中的至少一种：

[0014] 1,2,3,3,3-五氟-1-丙烯($\text{CHF}=\text{CFCF}_3$)；

[0015] 1,1,3,3,3-五氟-1-丙烯($\text{CF}_2=\text{CHCF}_3$)；

[0016] 1,1,2,3,3-五氟-1-丙烯($\text{CF}_2=\text{CFCHF}_2$)；

[0017] 1,2,3,3-四氟-1-丙烯($\text{CHF}=\text{CFCHF}_2$)；

[0018] 2,3,3,3-四氟-1-丙烯($\text{CH}_2=\text{CFCF}_3$)；

[0019] 1,3,3,3-四氟-1-丙烯($\text{CHF}=\text{CHCF}_3$)；

[0020] 1,1,2,3-四氟-1-丙烯($\text{CF}_2=\text{CFCH}_2\text{F}$)；

[0021] 1,1,3,3-四氟-1-丙烯($\text{CF}_2=\text{CHCHF}_2$)；

- [0022] 1,2,3,3-四氟-1-丙烯 ($\text{CHF}=\text{CFCHF}_2$) ;
- [0023] 3,3,3-三氟-1-丙烯 ($\text{CH}_2=\text{CHCF}_3$) ;
- [0024] 2,3,3-三氟-1-丙烯 ($\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CH}_2$) ;
- [0025] 1,1,2-三氟-1-丙烯 ($\text{CH}_3\text{CF}=\text{CF}_2$) ;
- [0026] 1,2,3-三氟-1-丙烯 ($\text{CH}_2\text{FCF}=\text{CF}_2$) ;
- [0027] 1,1,3-三氟-1-丙烯 ($\text{CH}_2\text{FCH}=\text{CF}_2$) ;
- [0028] 1,3,3-三氟-1-丙烯 ($\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CHF}$) ;
- [0029] 1,1,1,2,3,4,4,4-八氟-2-丁烯 ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFCF}_3$) ;
- [0030] 1,1,2,3,3,4,4,4-八氟-1-丁烯 ($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CF}_2$) ;
- [0031] 1,1,1,2,4,4,4-七氟-2-丁烯 ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHCF}_3$) ;
- [0032] 1,2,3,3,4,4,4-七氟-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0033] 1,1,1,2,3,4,4-七氟-2-丁烯 ($\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CFCF}_3$) ;
- [0034] 1,3,3,3-四氟-2-(三氟甲基)-1-丙烯 ($(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CHF}$) ;
- [0035] 1,1,3,3,4,4,4-七氟-1-丁烯 ($\text{CF}_2=\text{CHCF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0036] 1,1,2,3,4,4,4-七氟-1-丁烯 ($\text{CF}_2=\text{CFCHFCF}_3$) ;
- [0037] 1,1,2,3,3,4,4-七氟-1-丁烯 ($\text{CF}_2=\text{CFCF}_2\text{CHF}_2$) ;
- [0038] 2,3,3,4,4,4-六氟-1-丁烯 ($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CH}_2$) ;
- [0039] 1,3,3,4,4,4-六氟-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CHCF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0040] 1,2,3,4,4,4-六氟-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CFCHFCF}_3$) ;
- [0041] 1,2,3,3,4,4-六氟-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CFCF}_2\text{CHF}_2$) ;
- [0042] 1,1,2,3,4,4-六氟-2-丁烯 ($\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CFCHF}_2$) ;
- [0043] 1,1,1,2,3,4-六氟-2-丁烯 ($\text{CH}_2\text{FCF}=\text{CFCF}_3$) ;
- [0044] 1,1,1,2,4,4-六氟-2-丁烯 ($\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CFCF}_3$) ;
- [0045] 1,1,1,3,4,4-六氟-2-丁烯 ($\text{CF}_3\text{CH}=\text{CFCHF}_2$) ;
- [0046] 1,1,2,3,3,4-六氟-1-丁烯 ($\text{CF}_2=\text{CFCF}_2\text{CH}_2\text{F}$) ;
- [0047] 1,1,2,3,4,4-六氟-1-丁烯 ($\text{CF}_2=\text{CFCHFCHF}_2$) ;
- [0048] 3,3,3-三氟-2-(三氟甲基)-1-丙烯 ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0049] 1,1,1,2,4-五氟-2-丁烯 ($\text{CH}_2\text{FCH}=\text{CFCF}_3$) ;
- [0050] 1,1,1,3,4-五氟-2-丁烯 ($\text{CF}_3\text{CH}=\text{CFCH}_2\text{F}$) ;
- [0051] 3,3,4,4,4-五氟-1-丁烯 ($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CH}=\text{CH}_2$) ;
- [0052] 1,1,1,4,4-五氟-2-丁烯 ($\text{CHF}_2\text{CH}=\text{CHCF}_3$) ;
- [0053] 1,1,1,2,3-五氟-2-丁烯 ($\text{CH}_3\text{CF}=\text{CFCF}_3$) ;
- [0054] 2,3,3,4,4-五氟-1-丁烯 ($\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{CHF}_2$) ;
- [0055] 1,1,2,4,4-五氟-2-丁烯 ($\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CHCHF}_2$) ;
- [0056] 1,1,2,3,3-五氟-1-丁烯 ($\text{CH}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CF}_2$) ;
- [0057] 1,1,2,3,4-五氟-2-丁烯 ($\text{CH}_2\text{FCF}=\text{CFCHF}_2$) ;
- [0058] 1,1,3,3,3-五氟-2-甲基-1-丙烯 ($\text{CF}_2=\text{C}(\text{CF}_3)(\text{CH}_3)$) ;
- [0059] 2-(二氟甲基)-3,3,3-三氟-1-丙烯 ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CHF}_2)(\text{CF}_3)$) ;
- [0060] 2,3,4,4,4-五氟-1-丁烯 ($\text{CH}_2=\text{CFCHFCF}_3$) ;

- [0061] 1,2,4,4,4-五氟-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CFCH}_2\text{CF}_3$) ;
- [0062] 1,3,4,4,4-五氟-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CHCHF}_3$) ;
- [0063] 1,3,3,4,4-五氟-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CHCF}_2\text{CHF}_2$) ;
- [0064] 1,2,3,4,4-五氟-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CFCHF}_2$) ;
- [0065] 3,3,4,4-四氟-1-丁烯 ($\text{CH}_2=\text{CHCF}_2\text{CHF}_2$) ;
- [0066] 1,1-二氟-2-(二氟甲基)-1-丙烯 ($\text{CF}_2=\text{C}(\text{CHF}_2)(\text{CH}_3)$) ;
- [0067] 1,3,3,3-四氟-2-甲基-1-丙烯 ($\text{CHF}=\text{C}(\text{CF}_3)(\text{CH}_3)$) ;
- [0068] 3,3-二氟-2-(二氟甲基)-1-丙烯 ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CHF}_2)_2$) ;
- [0069] 1,1,1,2-四氟-2-丁烯 ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHCH}_3$) ;
- [0070] 1,1,1,3-四氟-2-丁烯 ($\text{CH}_3\text{CF}=\text{CHCF}_3$) ;
- [0071] 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-十氟-2-戊烯 ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0072] 1,1,2,3,3,4,4,5,5,5-十氟-1-戊烯 ($\text{CF}_2=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0073] 1,1,1,4,4,4-六氟-2-(三氟甲基)-2-丁烯 ($(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CHCF}_3$) ;
- [0074] 1,1,1,2,4,4,5,5,5-九氟-2-戊烯 ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHCF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0075] 1,1,1,3,4,4,5,5,5-九氟-2-戊烯 ($\text{CF}_3\text{CH}=\text{CFCF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0076] 1,2,3,3,4,4,5,5,5-九氟-1-戊烯 ($\text{CHF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0077] 1,1,3,3,4,4,5,5,5-九氟-1-戊烯 ($\text{CF}_2=\text{CHCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0078] 1,1,2,3,3,4,4,5,5-九氟-1-戊烯 ($\text{CF}_2=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$) ;
- [0079] 1,1,2,3,4,4,5,5,5-九氟-2-戊烯 ($\text{CHF}_2\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0080] 1,1,1,2,3,4,4,5,5-九氟-2-戊烯 ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{CHF}_2$) ;
- [0081] 1,1,1,2,3,4,5,5,5-九氟-2-戊烯 ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFCHF}_3$) ;
- [0082] 1,2,3,4,4,4-六氟-3-(三氟甲基)-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CFCF}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0083] 1,1,2,4,4,4-六氟-3-(三氟甲基)-1-丁烯 ($\text{CF}_2=\text{CFCH}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0084] 1,1,1,4,4,4-六氟-2-(三氟甲基)-2-丁烯 ($\text{CF}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0085] 1,1,3,4,4,4-六氟-3-(三氟甲基)-1-丁烯 ($\text{CF}_2=\text{CHCF}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0086] 2,3,3,4,4,5,5,5-八氟-1-戊烯 ($\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0087] 1,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1-戊烯 ($\text{CHF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$) ;
- [0088] 3,3,4,4,4-五氟-2-(三氟甲基)-1-丁烯 ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0089] 1,1,4,4,4-五氟-3-(三氟甲基)-1-丁烯 ($\text{CF}_2=\text{CHCH}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0090] 1,3,4,4,4-五氟-3-(三氟甲基)-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CHCF}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0091] 1,1,4,4,4-五氟-2-(三氟甲基)-1-丁烯 ($\text{CF}_2=\text{C}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{CF}_3$) ;
- [0092] 3,4,4,4-四氟-3-(三氟甲基)-1-丁烯 ($(\text{CF}_3)_2\text{CFCH}=\text{CH}_2$) ;
- [0093] 3,3,4,4,5,5,5-七氟-1-戊烯 ($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}=\text{CH}_2$) ;
- [0094] 2,3,3,4,4,5,5-七氟-1-戊烯 ($\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$) ;
- [0095] 1,1,3,3,5,5,5-七氟-1-丁烯 ($\text{CF}_2=\text{CHCF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$) ;
- [0096] 1,1,1,2,4,4,4-七氟-3-甲基-2-丁烯 ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{C}(\text{CF}_3)(\text{CH}_3)$) ;
- [0097] 2,4,4,4-四氟-3-(三氟甲基)-1-丁烯 ($\text{CH}_2=\text{CFCH}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0098] 1,4,4,4-四氟-3-(三氟甲基)-1-丁烯 ($\text{CHF}=\text{CHCH}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0099] 1,1,1,4-四氟-2-(三氟甲基)-2-丁烯 ($\text{CH}_2\text{FCH}=\text{C}(\text{CF}_3)_2$) ;

- [0100] 1,1,1,3-四氟-2-(三氟甲基)-2-丁烯($\text{CH}_3\text{CF}=\text{C}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0101] 1,1,1-三氟-2-(三氟甲基)-2-丁烯($(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_3$) ;
- [0102] 3,4,4,5,5,5-六氟-2-戊烯($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CHCH}_3$) ;
- [0103] 1,1,1,4,4,4-六氟-2-甲基-2-丁烯($\text{CF}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CHCF}_3$) ;
- [0104] 3,3,4,5,5,5-六氟-1-戊烯($\text{CH}_2=\text{CHCF}_2\text{CHFCF}_3$) ;
- [0105] 4,4,4-三氟-2-(三氟甲基)-1-丁烯($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{CF}_3$) ;
- [0106] 1,1,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-十二氟-1-己烯($\text{CF}_3(\text{CF}_2)_3\text{CF}=\text{CF}_2$) ;
- [0107] 1,1,1,2,2,3,4,5,5,6,6,6-十二氟-3-己烯($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0108] 1,1,1,4,4,4-六氟-2,3-双(三氟甲基)-2-丁烯($(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{C}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0109] 1,1,1,2,3,4,5,5,5-九氟-4-(三氟甲基)-2-戊烯($(\text{CF}_3)_2\text{CFCF}=\text{CFCF}_3$) ;
- [0110] 1,1,1,4,4,5,5,5-八氟-2-(三氟甲基)-2-戊烯($(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CHC}_2\text{F}_5$) ;
- [0111] 1,1,1,3,4,5,5,5-八氟-4-(三氟甲基)-2-戊烯($(\text{CF}_3)_2\text{CFCF}=\text{CHCF}_3$) ;
- [0112] 3,3,4,4,5,5,6,6,6-九氟-1-己烯($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}=\text{CH}_2$) ;
- [0113] 4,4,4-三氟-3,3-双(三氟甲基)-1-丁烯($\text{CH}_2=\text{CHC}(\text{CF}_3)_3$) ;
- [0114] 1,1,1,4,4,4-六氟-3-甲基-2-(三氟甲基)-2-丁烯($(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CF}_3)$) ;
- [0115] 2,3,3,5,5,5-六氟-4-(三氟甲基)-1-戊烯($\text{CH}_2=\text{CFCF}_2\text{CH}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0116] 1,1,1,2,4,4,5,5,5-九氟-3-甲基-2-戊烯($\text{CF}_3\text{CF}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0117] 1,1,1,5,5,5-六氟-4-(三氟甲基)-2-戊烯($\text{CF}_3\text{CH}=\text{CHCH}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0118] 3,4,4,5,5,6,6,6-八氟-2-己烯($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}=\text{CHCH}_3$) ;
- [0119] 3,3,4,4,5,5,6,6-八氟-1-己烯($\text{CH}_2=\text{CHCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$) ;
- [0120] 1,1,1,4,4-五氟-2-(三氟甲基)-2-戊烯($(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CHCF}_2\text{CH}_3$) ;
- [0121] 4,4,5,5,5-五氟-2-(三氟甲基)-1-戊烯($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{C}_2\text{F}_5$) ;
- [0122] 3,3,4,4,5,5,5-七氟-2-甲基-1-戊烯($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$) ;
- [0123] 4,4,5,5,6,6,6-七氟-2-己烯($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$) ;
- [0124] 4,4,5,5,6,6,6-七氟-1-己烯($\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CF}_2\text{C}_2\text{F}_5$) ;
- [0125] 1,1,1,2,2,3,4-七氟-3-己烯($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CFC}_2\text{H}_5$) ;
- [0126] 4,5,5,5-四氟-4-(三氟甲基)-1-戊烯($\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CF}(\text{CF}_3)_2$) ;
- [0127] 1,1,1,2,5,5,5-七氟-4-甲基-2-戊烯($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHCH}(\text{CF}_3)(\text{CH}_3)$) ;
- [0128] 1,1,1,3-四氟-2-(三氟甲基)-2-戊烯($(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CFC}_2\text{H}_5$) ;
- [0129] 1,1,1,2,3,4,4,5,5,6,6,7,7,7-十四氟-2-庚烯($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{C}_2\text{F}_5$) ;
- [0130] 1,1,1,2,2,3,4,5,5,6,6,7,7,7-十四氟-3-庚烯($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CFCF}_2\text{C}_2\text{F}_5$) ;
- [0131] 1,1,1,3,4,4,5,5,6,6,7,7,7-十三氟-2-庚烯($\text{CF}_3\text{CH}=\text{CFCF}_2\text{CF}_2\text{C}_2\text{F}_5$) ;
- [0132] 1,1,1,2,4,4,5,5,6,6,7,7,7-十三氟-2-庚烯($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CHCF}_2\text{CF}_2\text{C}_2\text{F}_5$) ;
- [0133] 1,1,1,2,2,4,5,5,6,6,7,7,7-十三氟-3-庚烯($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CH}=\text{CFCF}_2\text{C}_2\text{F}_5$) ;
- [0134] 1,1,1,2,2,3,5,5,6,6,7,7,7-十三氟-3-庚烯($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}=\text{CHCF}_2\text{C}_2\text{F}_5$) ;
- [0135] 五氟乙基三氟乙烯基醚($\text{CF}_2=\text{CFOCF}_2\text{CF}_3$) ;
- [0136] 三氟甲基三氟乙烯基醚($\text{CF}_2=\text{CFOCF}_3$) ;以及它们的组合。
- [0137] 本发明的一个实施方案涉及一种再生包含前述氢氟烯烃的任何组合的制冷剂的方法,该方法包括:

- [0138] 将包含一种或多种氢氟烯烃的未再生的制冷剂组合物从源容器(或设备)转移到处理容器;
- [0139] 将接收容器运输到处理中心;
- [0140] 对未再生的制冷剂组合物执行选自气相色谱法、质谱法、原子吸收光谱法、火焰发射光谱法、红外光谱法以及它们的组合的分析,以确定未再生的制冷剂组合物样品的组成;
- [0141] 基于所分析的未再生的制冷剂组合物确定目标组成;
- [0142] 基于目标组成确定一种或多种处理;
- [0143] 执行选自转移、共混、蒸馏、氮气吹扫、过滤、脱水、碱洗、浣析以及它们的组合的至少一种处理,以形成部分再生的制冷剂组合物或再生的制冷剂组合物。
- [0144] 本发明的一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中该组成为再生的制冷剂组合物;并且
- [0145] 其中再生的制冷剂组合物等于目标组成。
- [0146] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,并且还包括:
- [0147] 将添加剂添加到再生的制冷剂组合物中;
- [0148] 其中基于再生的制冷剂组合物计,添加剂以小于0.4重量%的浓度存在。
- [0149] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中目标组成包含至少一种主要组分和至少一种次要组分。
- [0150] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中次要组分包含根据AHRI 700在25摄氏度下浓度大于1.5体积%的不可冷凝材料。
- [0151] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中不可冷凝材料包含氟化低聚物。
- [0152] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中不可冷凝材料包含氧化多元醇酯。
- [0153] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中基于未再生的制冷剂组合物的总重量计,至少一种处理增加至少一种主要组分与至少一种次要组分的浓度比。
- [0154] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中处理包括将未再生的制冷剂从接收容器转移到处理容器。
- [0155] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中处理包括将未再生的制冷剂共混并从接收容器转移到处理容器。
- [0156] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中未再生的制冷剂组合物包含2,3,3,3-四氟丙烯、反式-1,3,3,3-四氟-1-丙烯、反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯、反式-二氯乙烯、(Z)-1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯、1,1,1,2-四氟乙烷、五氟乙烷或1,1-二氟甲烷中的至少一种。
- [0157] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中未再生的制冷剂组合物包含2,3,3,3-四氟丙烯和反式-二氯乙烯、(Z)-1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯、1,1,1,2-四氟乙烷、五氟乙烷或1,1-二氟甲烷中的至少一种。
- [0158] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中未再生的制冷剂组合物包含油。

[0159] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中油包括多元醇酯、聚亚烷基二醇或聚乙烯醚。

[0160] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中一种或多种处理包括转移、共混、过滤以及它们的组合。

[0161] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中未再生的制冷剂组合物包含至少两种不可混溶的化合物。

[0162] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中处理包括蒸馏。

[0163] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中基于制冷剂组合物的总重量计,再生的制冷剂组合物的纯度大于99.5重量%。

[0164] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中一种或多种处理包括至少两种处理。

[0165] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中基于未再生的制冷剂组合物的总重量计,第一处理增加至少一种主要组分与至少一种次要组分的浓度比。

[0166] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中通过至少一种第二处理对部分再生的制冷剂组合物进行处理以形成再生的制冷剂组合物。

[0167] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中基于部分再生的制冷剂组合物的总重量计,至少一种第二处理增加至少一种主要组分与至少一种次要组分的浓度比。

[0168] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中第二处理包括通过0.1微米或更小的筛网过滤。

[0169] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中基于未再生的制冷剂组合物的总重量计,未再生的制冷剂组合物的油浓度降低至少0.5重量%;并且

[0170] 其中基于部分再生的制冷剂组合物的总重量计,油浓度降低至低于0.5重量%。

[0171] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中第二处理包括脱水。

[0172] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中使未再生的制冷剂组合物与干燥剂接触;

[0173] 其中基于未再生的制冷剂组合物的总重量计,未再生的制冷剂组合物的水浓度降低至少0.5重量%;并且

[0174] 其中基于部分再生的制冷剂组合物的总重量计,水浓度降低至低于0.5重量%。

[0175] 本发明的一个实施方案涉及通过前述方法的任何组合形成的部分再生的制冷剂组合物。

[0176] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中第一处理包括转移或共混。

[0177] 本发明的一个实施方案涉及一种用于处理可燃制冷剂组合物的设备,该设备包括:

[0178] 处理单元,该处理单元具有一个或多个处理模块,该一个或多个处理模块被配置为处理可燃制冷剂组合物;

[0179] 其中可燃制冷剂组合物包含氢氟烯烃;并且

[0180] 其中处理单元包括共混模块、蒸馏模块、氮气吹扫模块、过滤模块、脱水模块、碱洗模块或浣析模块中的一者或多者。

[0181] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中氢氟烯烃包括2,3,3,3-四氟丙烯。

[0182] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中一个或多个处理模块为电接地的。

[0183] 本发明的一个实施方案涉及一种再生制冷剂的方法,该方法包括:

[0184] 从客户接收对未再生的制冷剂组合物的分析;

[0185] 基于该分析确定目标组成;

[0186] 基于目标组成确定一种或多种处理;

[0187] 调度移动处理单元,该移动处理单元包括被配置为执行一种或多种处理的一个或多个处理模块;

[0188] 通过移动处理单元处理未再生的制冷剂组合物,以形成包含目标组成的再生的制冷剂组合物;

[0189] 其中目标组成包含2,3,3,3-四氟丙烯、反式-1,3,3,3-四氟-1-丙烯、反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯、反式-二氯乙烯、(Z)-1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯、1,1,1,2-四氟乙烷、五氟乙烷或1,1-二氟甲烷中的至少一种。

[0190] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中一个或多个处理模块包括共混模块、蒸馏模块、氮气吹扫模块、过滤模块、脱水模块、碱洗模块或浣析模块中的一者或多者。

[0191] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中一个或多个处理模块为电接地的。

[0192] 本发明的另一个实施方案涉及前述实施方案的任何组合,其中目标组成为至少99.5%纯。

[0193] 本发明的实施方案可单独使用或彼此组合使用。结合以举例的方式示出本发明原理的附图,通过以下更详细的描述,本发明的其他特征和优点将显而易见。

附图说明

[0194] 图1是根据一个实施方案的制冷剂再生系统的示意图。

[0195] 图2是根据一个实施方案的再生制冷剂的方法的框图。

[0196] 图3是根据一个实施方案的再生制冷剂的方法的框图。

[0197] 图4是根据一个实施方案的立式吨罐的前视图。

[0198] 图5是根据一个实施方案的立式吨罐的侧视图。

[0199] 图6A是根据一个实施方案的立式吨罐的内部管道的展开前视图。

[0200] 图6B是根据一个实施方案的立式吨罐的内部管道的展开侧视图。

[0201] 图7示出了根据一个实施方案的立式吨罐的管道连接器。

[0202] 图8是根据一个实施方案的立式吨罐的底部部分的视图。

[0203] 图9是根据一个实施方案的立式吨罐的阀构型的展开顶视图。

[0204] 图10是根据一个实施方案的立式吨罐的阀构型的展开侧视图。

- [0205] 图11是根据一个实施方案的具有底部保护衬圈的立式吨罐的视图。
- [0206] 图12示出了根据一个实施方案的作为立式吨罐的底部保护衬圈的一部分的门。
- [0207] 在可能的情况下,在整个附图中将使用相同的参考标号来表示相同的部件。

具体实施方式

[0208] 本发明提供了用于回收、再循环和再生劣化或用过的制冷剂的方法。本公开的实施方案包括例如从使用位点回收制冷剂组合物,测试制冷剂组合物以测定杂质,将制冷剂组合物的特性修改至高于预定阈值,并且将制冷剂组合物转移到使用位点。

[0209] 制冷剂再生系统100描述于图1中。在图1的示例中,包含未再生的制冷剂组合物115的源罐110连通地连接到接收罐120,并且被配置为允许一些或全部未再生的制冷剂组合物115被转移到接收罐120。未再生的制冷剂组合物115的一个或多个样品可从源罐110或接收罐120或它们的组合收集。可分析样品以测定未再生的制冷剂组合物115中的一种或多种组分的含量。一种或多种组分的含量可导致未再生的制冷剂组合物115在期望的组成规格之外。在一些实施方案中,未再生的制冷剂组合物115可为非共沸组合物。在其他实施方案中,未再生的制冷剂组合物115可为共沸组合物。

[0210] 在一些实施方案中,未再生的制冷剂组合物115可包含由一种或多种氢氟烯烃制冷剂的聚合或分解得到的组分。在一些实施方案中,组分可包含聚合物、低聚物、邻苯二甲酸酯、己二酸酯、氟化烃或其他反应产物。在一个实施方案中,未再生的制冷剂组合物可包含由未再生的制冷剂组合物115的一种或多种制冷剂组分的聚合得到的均聚物。在一些实施方案中,未再生的制冷剂组合物115可包含可降低未再生的制冷剂组合物115的循环性能的酸组分。在一些实施方案中,未再生的制冷剂组合物115可包含含氯物质或氧化物质,这些物质可能对制冷系统部件诸如软管、垫圈或配件有害。在一些实施方案中,未再生的制冷剂组合物115可包含其他组分,诸如水、油(例如,矿物油或多元醇酯)或染料。

[0211] 未再生的制冷剂组合物115的各种组分的存在和浓度可使用各种分析技术进行分析,该分析技术包括气相色谱法、质谱法、红外光谱法、水分含量、酸含量、不可冷凝物含量、高沸点残余物和/或颜色测量。如果一种或多种组分的含量在组分的一个或多个预定阈值之外,则确定未再生的制冷剂组合物115的处理计划(或程序)。

[0212] 处理计划包括改变未再生的制冷剂组合物115的组成以符合目标组成的步骤。处理计划可包括未再生的制冷剂组合物115的一种或多种处理。在一些实施方案中,目标组成是符合组成规格的适用于制冷系统中的再生的制冷剂组合物。在一些实施方案中,目标组成包含2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)或反式-1,3,3,3-四氟-1-丙烯(HFO-1234ze(E))中的至少一种。在一些实施方案中,目标组成包含2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)或反式-1,3,3,3-四氟-1-丙烯(HFO-1234ze(E)),其量至少等于或大于制冷剂组合物的99.5%。

[0213] 在一些实施方案中,未再生的制冷剂组合物115的制冷剂中的一种或多种制冷剂可为可燃制冷剂。所谓可燃意指根据ASTM E-681-09-Standard Test Method for Concentration Limits of Flammability of Chemicals(Vapors and Gases),在60摄氏度和101.3千帕压力下在空气中具有可燃浓度范围的气体。

[0214] 立式吨罐(VTT)

[0215] 在一个实施方案中,过程的一个方面是使用便利的容器,该容器能够易于回收、再

循环和再生用过的制冷剂。在本文所述的示例性实施方案中,容器是500L至1000L,或更具体地750L至950L,或更具体地850L至950L立式圆筒,其被设计用于在回收、再循环和再生期间保持、转移或输送可燃组合物,并且由于竖直取向,其适于使所述用过的制冷剂易于处理。应当指出的是,被设计用于可燃制冷剂的任何立式圆筒也可便利地用于不可燃制冷剂。本发明的立式吨罐(VTT)具有特定的设计参数,这在下文所述的组合中使其可独特地结合上文提及的其他再生过程使用。一个或多个立式吨罐可以不同的作用用于制冷分配系统100中,包括用作源罐110和/或接收罐120。

[0216] 取向

[0217] VTT圆筒被设计成使得压力容器是竖直取向的,这意味着圆筒在使用、运输和储存期间是直立的(竖直的)。由于占有面积(m²)在接近回收/再循环/再填充(R/R/R)操作时可能受到限制,因此特定取向在潜在回收位置处适于更小的物理占有面积。另外,竖直取向设计使其自身有利地适于立式吨罐的实际输送。立式吨罐可便利地装载到叉车上,而不会像卧式吨罐的情况那样损失任何重力或定位不寻常。立式吨罐的基部的设计也被设计成改善产物输送。在一种设计选项中,立式吨罐的底部具有集成货盘,该货盘具有用于叉车齿的开口。因此,所述VTT可安全且便利地用于将可燃制冷剂物理地移动到远程回收处理位置。

[0218] 根据R/R/R过程中使用的制冷剂,压力、可燃性和体积将遵循适当的设计代码。例如,在美国,立式吨罐将遵循ASME设计构造和额定压力,而在EU,立式吨罐将遵循ADR,并且在日本,立式吨罐将遵循HPGL。

[0219] 浸料管取向

[0220] 改进的VTT的另一个实施方案是浸料管的位置和取向。虽然浸料管对于圆筒设计而言是基本的,但是如下一部分所述,浸料管与凸缘的位置和浸料管与上凸缘和下凸缘会合的取向的组合为所用制冷剂的R/R/R提供了独特的产物输送。图4和图5示出了具有浸料管的立式吨罐(VTT)的实施方案的前视图和侧视图。浸料管62和65被示出为在罐的顶部和底部具有1/2英寸和1英寸的连接。还描绘了浸料管62和65与顶部凸缘60和底部凸缘61的附接。值得注意的是#62和#65的浸料管取向以及如何与顶部凸缘和底部凸缘配合。

[0221] 底部凸缘和顶部凸缘

[0222] 重新设计的VTT的实用性的另一个实施方案是凸缘的添加和定位,这也有助于R/R/R过程。虽然过程制冷剂可从VTT输送到另一VTT或单独的储存容器,但期望能够进入VTT以查看在所述VTT中留下了哪些残余物。因此,VTT被设计成包括标记为(顶部凸缘60)和(底部凸缘61)的两个较大凸缘。底部凸缘和顶部凸缘有助于打开VTT罐,并且通过窥视过程(诸如内孔窥视仪)进行目视检查或容易的检查。凸缘还有助于容易地去除可能从用过的制冷剂杂质中收集的任何碎屑。凸缘示于图4和图5中。

[0223] 从凸缘到阀的管道

[0224] 重新设计的VTT中的另一个实施方案是从凸缘到阀的位置和设计管道/连接。从图中可以看出,底部凸缘具有来自凸缘的较大和较小排放管。图6示出了排放管的位置和取向。

[0225] 图7和图8是(VTT)的底部部分的展开顶视图和侧视图。这些图更详细地示出了元件以及它们如何配置到主底部凸缘中。较小管道细节在元件83、84、85(较小凸缘)中给出,该元件连接到1/2'管道64,然后该管道通向连接器。较大管道细节在连接到1'管道63的元

件87、88和89中给出。

[0226] 部件列表

86	Goujon M20-55, bm 30 acier/螺柱/碳钢/42CrMo4 EN 10269
85	Ecrou HH, M12 acier/螺母/碳钢/25CrMo4 EN 10269
84	Rondelle M12 acier zingué/垫片 M12/镀锌碳钢
83	Goujon M12-40, bm 18 acier/螺柱/碳钢/25CrMo4 EN 10269
82	Ecrou HH, M20 acier/螺母 HH, M20/碳钢/42CrMo4 EN 10269
81	Rondelle M20 acier zingué/垫片 M 20 镀锌碳钢
80	Goujon M20-60, bm 30 acier/螺柱/碳钢/42CrMo4 EN 10269
69	桥接件 PN50 DN15 1.4404 EN 10222-5 ou EN 10272 凸缘 PN50 DN 15 1.4404 EN 10222-5 ou EN 10272
68	桥接件 PN50 DN25 1.4404 EN 10222-5 ou EN 10272 凸缘 PN50 DN 25 1.4404 EN 10222-5 ou EN 10272
64-65	管 Ø21.3 × 3.6 (1/2") départ gaz externe / inox 1.4404 EN 10216-5 (316L) 管道 service gaz 1/2"x3.6 不锈钢 1.4404 EN 10216-5
62-63	管 Ø33.4 × 4.5 (1") reprise liquid inox 1.4404 EN 10216-5 (316L) 1"液体出口管道 tck 3.6 SS 1.4404 EN 10216-5 (316L)
61	Trou de visite DN295 P355NLI EN 10028-3/访视孔 ND295 P355 NLI
60	Trou de visite DN295 P355NLI EN 10028-3/访视孔 ND295 P355 NLI
27-29	Plats support tuyauterie acier S235 JO/支撑板钢材 S235 JO EN 10025
[0227] 26-28	Plat support tuyauterie inox 1.4404/支撑板不锈钢 1.4404 EN10028-7
138	Rondelle M8 inox auténitique/垫片 M8 不锈钢
137	Robinet Male/Male 1/2" NPT MECA INOX/球形阀 1/2" NPT MECA INOX
136	Robinet Male/Male 1" NPT MECA INOX/球形阀 1" NPT MECA INOX
135	Ecrou H, M8 inox austénitique/螺母 M8 x 30 不锈钢
134	Vis M 8x30 inox austénitique/螺钉 M8 x 30 不锈钢
133	Goujon H, M12-40 bm 18, 25CrMo4 EN 10269/螺柱 M12-40 bm 18 25CrMo4 EN 10269
132	接合板 Ø 40x30x 2 PTFE/垫圈板 40x30x2 PTFE
131	接合板 Ø 323x305x 3 PTFE/垫圈板 323x305x3 PTFE
130	接合板 Ø 51x38x2x PTFE/垫圈板 57x43x2 PTFE
127	Protecteur conique des robinets @ 80/用于阀的保护转接器 W80
126	Mamelon 1" NPT inox 316L/转接器 1" NPT 316L
125	Caps de protection palstique raccord TODO/用于 TODO 转接器的塑料保护件
124	Raccord (TODO 罐单元) 1" NPT/联接件 (TODO 罐单元) 1" NPT
123	Mamelon 1/2" NPT/转接器 1/2" NPT
122	Raccord (TODO 罐单元) 1/2" NPT/联接件 (TODO 罐单元) 1/2" NPT
121	Robinet Female/Female 1" NPT MECA INOX/球形阀 1" NPT MECA INOX
120	Robinet Female/Female 1/2" NPT MECA INOX/球形阀 1/2" NPT MECA INOX

[0228] 垫圈

[0229] 另一个设计要素是添加如图所示的PTFE垫圈,这确保没有来自垫圈的额外污染。已发现PTFE垫圈对HF0型产物无害,因此需要与此设计组合使用。

[0230] 阀

[0231] 另一个独特的设计要素是添加干散货联接器(dry bulk coupler,DBC),其限制可在制冷剂转移期间释放的制冷剂量。干散货联接器具有特定的锁定机构,该锁定机构停止产物转移直到解锁机构接合。在解锁机构接合之后,产物被转移。该机构将可燃产物的释放

减少至小于1克,并且在VTT设计中是非常期望的。DBC还有助于制冷剂的可持续输送,因为通常在DBC的联接和断开联接期间释放小于一克的制冷剂。DBC与该过程的组合有助于产物转移的容易性、增加安全性和限制以及制冷剂和/或污染物的任何无意暴露。这些是附图中的元件122、124和125。从金属管道到DBC的转接器是元件123。DBC品牌通常称为Denver Gardner TOD0、Econosto阀和Dixon阀。

[0232] 底部衬圈

[0233] 特别设计的VTT具有底部衬圈,该底部衬圈闩锁到位以保护与VTT相关联的底部阀。衬圈防止叉车齿潜在地碰撞下阀和/或凸缘,从而保护产品。此外,底部衬圈可为拉链系紧的以有助于防伪检测。认证的拉链锁的任何破坏可指示产品已被潜在地篡改。

[0234] 参见图9,其示出了衬圈如何装配在阀上。图10示出了保护门,当罐未进行外部连接时,该保护门可进一步保护阀。

[0235] 在图1的示例中,未再生的制冷剂组合物115可从接收罐120转移到处理单元130。处理单元130包括一个或多个处理模块,该一个或多个处理模块作用于未再生的制冷剂组合物115,以将一种或多种未再生的制冷剂组合物115组分的浓度降低至低于未再生的制冷剂组合物115的一个或多个预定阈值。在一些实施方案中,可通过第一处理对未再生的制冷剂组合物115进行处理以形成部分再生的制冷剂组合物。

[0236] 在一个实施方案中,处理单元130包括共混模块131。共混模块131将组合物添加到未再生的制冷剂组合物115或部分再生的制冷剂组合物中,以改变一种或多种组分的浓度。该改变可导致一种或多种组分的浓度被改变至小于未再生的制冷剂组合物115的一个或多个预定阈值。在一些实施方案中,基于制冷剂组合物的总重量计,再生的制冷剂组合物的纯度将大于99.5重量%。

[0237] 在一个实施方案中,处理单元130包括转移模块132。转移模块132将未再生的制冷剂组合物115或部分再生的制冷剂组合物的至少一部分转移到再生罐。制冷剂组合物的转移导致未再生的制冷剂组合物115的一种或多种组分的浓度的改变。在一些实施方案中,转移部分地填充再生罐。

[0238] 在一些实施方案中,用于将包含非共沸(或共沸)制冷剂的制冷剂混合物填充到再生罐中的方法包括在转移之前将制冷剂混合物液相中的制冷剂组合物的至少一种组分的比例调节至特定范围。在一些实施方案中,制冷剂组合物可在由转移模块132处理之前由共混模块131处理。

[0239] 下文根据在从制冷剂组合物源转移到再生容器之前部分再生的制冷剂组合物或未再生的制冷剂组合物115来描述混合物比率,该制冷剂组合物源填充有量小于制冷剂混合物的最大填充量的100重量%的制冷剂组合物。

[0240] 本文所用的术语“最大填充量”(最大填充量的100重量%)是指可填充到容器中的最大量,如由管理机构诸如美国运输部(US DOT)、欧盟ADR、关于危险货物道路国际运输的欧洲协议(ADR)和日本高压天然气安全法所定义。根据这些运输法规,最大填充量计算如下:

$$[0241] \quad G=V/C$$

[0242] G: 氟碳化合物的质量(kg)

[0243] V: 容器的容量(L)

[0244] C:根据填充到容器中的氟碳化合物的类型以及法规中定义的温度或压力限制的常数。

[0245] 当未再生的制冷剂组合物115部分地填充再生容器时,每种组分的一部分气化以填充再生容器内的剩余空间。对于非共沸组合物,蒸气中的较低沸点组分的相对比例大于呈液体的未再生的制冷剂组合物115中的较低沸点组分的比例。因此,较低沸点组分相对于呈液体的未再生的制冷剂组合物的较高沸点组分的比例通过转移而改变。

[0246] 在一些实施方案中,目标组成包含非共沸组合物。在一些实施方案中,目标组成包含至少一种主要组分。除了至少一种主要组分之外,未再生的制冷剂组合物115还可包含至少一种次要组分。在一些实施方案中,至少一种主要组分是目标组成的期望材料。在一些实施方案中,至少一种次要组分是目标组成的非期望组分。在一些实施方案中,至少一种次要组分可表现出比至少一种主要组分更低的沸点。在由转移模块132处理期间,基于呈液体的未再生的制冷剂组合物115计,可增加至少一种主要组分与至少一种次要组分的比率。

[0247] 在一个实施方案中,处理单元130包括滗析模块133。滗析模块133可将一种或多种不可混溶的材料与部分再生的制冷剂组合物或未再生的制冷剂组合物115分离。例如,滗析模块133可通过将一种或多种液体泵送和/或排放出滗析模块132来分离多种不可混溶的液体。在一个实施方案中,分离的液体为杂质,因此将其与滗析模块133中剩余的未再生的制冷剂组合物115分离。在一个实施方案中,分离的液体可包含期望的制冷剂组合物,因此将期望的材料与滗析模块132中剩余的一种或多种杂质分离。滗析可导致一种或多种组分的浓度被改变至小于未再生的制冷剂组合物115的一个或多个预定阈值。在一个实施方案中,基于呈液体的未再生的制冷剂组合物115计,可增加至少一种主要组分与至少一种次要组分的比率。在一些实施方案中,可改变不可冷凝材料的浓度,得到根据AHRI 700(空调、供热和制冷协会标准,“Specifications for Fluorocarbon Refrigerants”,AHRI 700,2016年9月)在25摄氏度下小于1.5体积%的浓度。在一些实施方案中,基于制冷剂组合物的总重量计,再生的制冷剂组合物的纯度将大于99.5重量%。

[0248] 在一个实施方案中,处理单元130包括蒸馏模块133。蒸馏模块134可将一种或多种材料与部分再生的制冷剂组合物或未再生的制冷剂组合物115分离。例如,蒸馏模块134可通过从蒸馏模块134中蒸馏出一种或多种材料来将一种或多种杂质与未再生的制冷剂组合物115分离。在一个实施方案中,分离的材料为杂质,因此将其与蒸馏模块134中剩余的未再生的制冷剂组合物115分离。在一个实施方案中,分离的材料可包含期望的制冷剂组合物,因此将期望的材料与蒸馏模块134中剩余的一种或多种杂质分离。蒸馏可导致一种或多种组分的浓度被改变至小于未再生的制冷剂组合物115的一个或多个预定阈值。在一个实施方案中,基于呈液体的未再生的制冷剂组合物115计,可增加至少一种主要组分与至少一种次要组分的比率。在一些实施方案中,可改变不可冷凝材料的浓度,得到根据AHRI700在25摄氏度下小于1.5体积%的浓度。在一些实施方案中,基于制冷剂组合物的总重量计,再生的制冷剂组合物的纯度将大于99.5重量%。

[0249] 在一个实施方案中,处理单元130包括过滤模块135。该过滤模块135可将一种或多种不溶性颗粒与部分再生的制冷剂组合物或未再生的制冷剂组合物115分离。例如,过滤模块135可通过过滤将多个不溶性颗粒与未再生的制冷剂组合物115分离。在一些实施方案中,未再生的制冷剂组合物115通过至少0.01微米的筛网、至少0.03微米的筛网、至少0.05

微米的筛网、至少0.08微米的筛网、至少0.1微米的筛网或至少0.15微米的筛网过滤。在一个实施方案中,未再生的制冷剂组合物115通过0.1微米的筛网过滤。过滤可导致一种或多种组分的浓度被改变至小于未再生的制冷剂组合物115的一个或多个预定阈值。在一个实施方案中,基于呈液体的未再生的制冷剂组合物115计,可增加至少一种主要组分与至少一种次要组分的比率。在一个实施方案中,可改变一种或多种组分的浓度,得到低于0.5重量%、但优选地低于0.05重量%、并且甚至更优选地低于0.0025重量%、低于22份每一百万重量份(ppm)的油浓度。在一个实施方案中,可改变一种或多种组分的浓度,导致染料浓度的降低。在一个实施方案中,未再生的制冷剂组合物115的颜色被改变为小于3的Gardner色值。

[0250] 在一个实施方案中,处理单元130包括洗涤模块136。洗涤模块136可通过使未再生的制冷剂组合物115与处理组合物接触来处理未再生的制冷剂组合物115。在一些实施方案中,处理组合物可为苛性(碱性)洗涤剂。例如,洗涤模块136可使未再生的制冷剂组合物115与苛性溶液接触,以去除包含酸部分的组分。在一个实施方案中,使用文丘里洗涤器使未再生的制冷剂组合物115与氢氧化钠水溶液接触。洗涤可导致一种或多种组分的浓度被改变至小于未再生的制冷剂组合物115的一个或多个预定阈值。在一个实施方案中,可改变一种或多种组分的浓度,得到每2克未再生的制冷剂组合物115小于2毫克KOH的总酸值(TAN)。在一个实施方案中,可改变一种或多种组分的浓度,得到根据AHRI 700按重量计小于1ppm的酸度水平。在一些实施方案中,可进一步收集并干燥所得的经洗涤的未再生的制冷剂组合物115以去除任何残余的水。

[0251] 在一个实施方案中,处理单元130包括脱水模块137。该脱水模块137可用于从未再生的制冷剂组合物115中去除水。例如,脱水模块137可使未再生的制冷剂组合物115与干燥剂诸如分子筛接触。脱水可导致一种或多种杂质的浓度降低至小于未再生的制冷剂组合物115的一个或多个预定阈值。在一个实施方案中,经洗涤的未再生的制冷剂组合物115可通过使经洗涤的未再生的制冷剂组合物115通过脱水模块137而脱水。在一些实施方案中,可改变水分浓度,得到根据AHRI 700按重量计小于20ppm的水分含量。在一个实施方案中,可改变水分浓度,得到根据AHRI 700按重量计小于10ppm的水分含量或根据AHRI 700按重量计小于5ppm的水分含量。

[0252] 在一个实施方案中,处理单元130包括惰性气体吹扫模块138。惰性气体吹扫模块138可使未再生的制冷剂组合物115与惰性气体诸如氮气、氩气或氙气接触,以置换未再生的制冷剂组合物115中的溶解的反应性气体。在一个实施方案中,惰性气体可包括干燥氮气。惰性气体吹扫可导致一种或多种组分的浓度被改变至小于未再生的制冷剂组合物115的一个或多个预定阈值。在一个实施方案中,可改变不可冷凝气体(NCG)或不可吸收气体(NAG)的浓度,得到根据AHRI 700在25摄氏度下小于1.5体积%、优选地根据AHRI 700在25摄氏度下低于0.9体积%的浓度。NAG通常包含聚积在制冷剂气相中的空气(其通常由78%的氮气、21%的氧气和约1%的氩气构成),其中空气在制冷剂液相中的溶解度极低。虽然减少包含在所述制冷剂中的NAG总量可能是重要的,但是通常更期望优先于氮气部分还原NAG的含氧部分。在某些情况下,含氧部分可增加制冷剂分解或形成不期望的聚合物材料的倾向。

[0253] 在一个实施方案中,处理单元130包括不可吸收气体(NAG)还原单元139。

[0254] NAG还原单元139可使未再生的制冷剂组合物与还原剂诸如金属粉末接触,该还原剂可与未再生的制冷剂组合物的氧气或其他可氧化组分反应。在一个实施方案中,还原剂可包含铁粉。NAG还原单元139的处理可导致未再生的制冷剂组合物的一种或多种组分的浓度降低至小于未再生的制冷剂组合物的一个或多个预定阈值。在一个实施方案中,可改变不可冷凝材料的浓度,得到根据AHRI 700在25摄氏度下小于1.5体积%、优选地根据AHRI 700在25摄氏度下低于0.9体积%的浓度。

[0255] 在另一个实施方案中,冷凝器与冷却介质结合使用,该冷却介质足够冷以冷凝制冷剂,并且使NAG以最小的制冷剂损失通过。压缩机可与冷凝器结合使用以增加压力,并且使其更易于在较高温度处冷凝制冷剂。

[0256] 并且在甚至另一个实施方案中,膜被放置成使得NAG可通过该膜并被去除,同时制冷剂不通过,因此NAG与制冷剂分离。

[0257] 处理单元130的模块可单独使用或组合使用。未再生的制冷剂组合物115可由处理单元130的任何模块处理一次或多次。由处理单元130的一个或多个模块进行的一次或多次处理可导致未再生的制冷剂组合物115变成再生的制冷剂组合物,其中一种或多种杂质的所有浓度降低至小于一个或多个预定阈值。在一些实施方案中,再生的制冷剂组合物将表现出等同于未用过的材料的杂质水平。在一些实施方案中,基于制冷剂组合物的总重量计,再生的制冷剂组合物的纯度将大于99.5重量%。在一些实施方案中,基于制冷剂组合物的总重量计,再生的制冷剂组合物的纯度将大于99.7重量%。在一些实施方案中,基于制冷剂组合物的总重量计,再生的制冷剂组合物的纯度将大于99.9重量%。

[0258] 如图1所示,再生的制冷剂组合物可从处理单元130转移到使用罐140。使用罐140可包含再生的材料和未用过的材料两者。使用罐140可直接连接到制冷系统并且被配置为向制冷系统供应制冷剂。另选地,使用罐140可连接到分配罐150。使用罐140可向通常较小的分配罐150供应制冷剂。此后,分配罐150可被运输到使用位点并用于向制冷系统或客户的储罐供应制冷剂。在一些实施方案中,基于制冷剂组合物的总重量计,使用罐140或分配罐150的制冷剂组合物的纯度将大于99.5重量%。在一些实施方案中,基于制冷剂组合物的总重量计,使用罐140或分配罐150的制冷剂组合物的纯度将大于99.7重量%。在一些实施方案中,基于制冷剂组合物的总重量计,使用罐140或分配罐150的制冷剂组合物的纯度将大于99.9重量%。

[0259] 在一些实施方案中,可将添加剂添加到再生的制冷剂组合物中。在一个实施方案中,基于再生的制冷剂组合物计,添加剂以小于0.4重量%的浓度存在。在一个实施方案中,添加剂可包含抑制剂。在一个实施方案中,抑制剂可包含柠檬烯、 α -萜品烯、 α -生育酚、丁基化羟甲苯、4-甲氧基苯酚或苯-1,4-二醇中的至少一种。在一个实施方案中,抑制剂包含在-70摄氏度至180摄氏度的温度处具有熔点的材料。

[0260] 在一些实施方案中,再生的制冷剂组合物可包含一种或多种任意的非制冷剂组分,该一种或多种任意的非制冷剂组分选自润滑剂、染料(包括UV染料)、增溶剂、增容剂、稳定剂、示踪剂、抗磨剂、极压剂、腐蚀抑制剂和氧化抑制剂、金属表面能降低剂、金属表面去活化剂、自由基清除剂、泡沫控制剂、粘度指数改进剂、倾点降低剂、洗涤剂、粘度调节剂、以及它们的混合物。在一些实施方案中,任意的非制冷剂组分可被称为添加剂。实际上,许多这些任意的非制冷剂组分适合这些类别中的一种或多种,并且可具有能使它们本身实现一

种或多种性能特性的品质。

[0261] 在一些实施方案中,一种或多种非制冷剂组分以相对于总体组合物的较小量存在。在一些实施方案中,所公开的组合物中添加剂浓度的量为小于约0.1重量%至多达约5重量%的总组合物。在本发明的一些实施方案中,添加剂以介于约0.1重量%至约5重量%之间的总组合物的量或以介于约0.1重量%至约3.5重量%之间的量存在于所公开的组合物中。在一个实施方案中,基于再生的制冷剂组合物计,添加剂以小于0.4重量%的浓度存在。选择用于所公开的组合物的添加剂组分基于实用性和/或各个设备部件或系统需求进行选择。

[0262] 在一个实施方案中,润滑剂选自矿物油、烷基苯、多元醇酯、聚亚烷基二醇、聚乙烯醚、聚碳酸酯、全氟聚醚、硅酮、硅酸酯、磷酸酯、链烷烃、环烷烃、聚 α -烯烃、以及它们的组合。

[0263] 本文所公开的润滑剂可为可商购获得的润滑剂。例如,润滑剂可为石蜡矿物油,由BVA Oils以BVM100 N出售;环烷烃矿物油,由Crompton Co.以商品名Suniso[®]1GS、Suniso[®]3GS和Suniso[®]5GS出售;环烷烃矿物油,由Pennzoil以商品名Sontex[®]372LT出售;环烷烃矿物油,由Calumet Lubricants以商品名Calumet[®]R0-30出售;直链烷基苯,由Shrieve Chemicals以商品名Zerol[®]75、Zerol[®]150和Zerol[®]500出售;以及支链烷基苯,由Nippon Oil作为HAB 22出售;多元醇酯(POE),以商品名Castrol[®]100由Castrol,United Kingdom出售;聚亚烷基二醇(PAG),诸如RL-488A,得自Dow(Dow Chemical,Midland,Michigan);以及它们的混合物(意指该段落中所公开的任何润滑剂的混合物)。

[0264] 在包含润滑剂的本发明的组合物中,润滑剂以相对于总组合物小于40.0重量%的量存在。在其他实施方案中,润滑剂的量小于总组合物的20重量%。在其他实施方案中,润滑剂的量小于总组合物的10重量%。在其他实施方案中,润滑剂的量介于总组合物的约0.1重量%和5.0重量%之间。

[0265] 尽管本文所公开的组合物的以上重量比,应理解在一些热传递系统中,在组合物被使用的情况下,可从此类热传递系统的一个或多个设备部件获取附加的润滑剂。例如,在一些制冷系统、空调系统和热泵系统中,可将润滑剂装入压缩机和/或压缩机润滑剂贮槽中。除任何润滑剂添加剂之外,此类润滑剂将存在于此类系统的制冷剂中。在使用中,当处于压缩机中时,制冷剂组合物可获取设备润滑剂的量,以由起始比率改变制冷剂-润滑剂组合物。

[0266] 与本发明的组合物一起使用的非制冷剂组分可包括至少一种染料。染料可为至少一种紫外线(UV)染料。UV染料可为荧光染料。荧光染料可选自萘酰亚胺、茈萘类、香豆素、葱、菲类、咕吨类、噻吨、苯并夹氧杂葱、荧光素、和所述染料的衍生物,以及它们的组合(意指该段落中所公开的任何前述染料或它们的衍生物的混合物)。

[0267] 在一些实施方案中,所公开的组合物包含约0.001重量%至约1.0重量%的UV染料。在其它实施方案中,UV染料以约0.005重量%至约0.5重量%的量存在;并且在其它实施方案中,UV染料以0.01重量%至约0.25重量%的总组合物的量存在。

[0268] UV染料是用于通过允许观察设备(例如制冷机组、空调或热泵)的泄漏点处或附近染料的荧光来检测组合物泄露的可用组分。UV发射,例如染料的荧光可在紫外线下观察到。

因此,如果含有此类UV染料的组合物从设备中的给定点渗漏,可在泄漏点或泄漏点附近检测荧光。

[0269] 可与本发明的组合物一起使用的另一种非制冷剂组分可包括至少一种增溶剂,其被选择成改善所公开的组合物中一种或多种染料的溶解度。在一些实施方案中,染料与增溶剂的重量比范围为约99:1至约1:1。增溶剂包括选自以下的至少一种化合物:烃类、烃醚、聚亚氧烷基二醇醚(诸如二丙二醇二甲醚)、酰胺、腈、酮、氯烃(诸如二氯甲烷、三氯乙烯、氯仿、或它们的混合物)、酯、内酯、芳香醚、氟代醚和1,1,1-三氟烷烃以及它们的混合物(意指该段落中所公开的任何增溶剂的混合物)。

[0270] 在一些实施方案中,非制冷剂组分包含至少一种增容剂,以改善一种或多种润滑剂与所公开的组合物的相容性。增容剂可选自烃类、烃醚、聚亚氧烷基二醇醚(诸如二丙二醇二甲醚)、酰胺、腈、酮、氯烃(诸如二氯甲烷、三氯乙烯、氯仿、或它们的混合物)、酯、内酯、芳香醚、氟代醚、1,1,1-三氟烷烃,以及它们的混合物(意指该段落中所公开的任何增容剂的混合物)。

[0271] 增溶剂和/或增容剂可选自烃醚,该烃醚由仅含有碳、氢和氧的醚组成,诸如二甲基醚(DME)以及它们的混合物(意指该段落中所公开的任何烃醚的混合物)。

[0272] 增容剂可为含有3至15个碳原子的线性或环状脂族或芳香烃增容剂。增容剂可为至少一种烃,其可选自至少一种丙烷(包括丙烯和丙烷)、丁烷(包括正丁烷和异丁烷)、戊烷(包括正戊烷、异戊烷、新戊烷和环戊烷)、己烷、辛烷、壬烷、以及癸烷等等。可商购获得的烃增容剂包括但不限于以商品名Isopar[®]H由Exxon Chemical (USA)出售的那些、十一烷(C₁₁)与十二烷(C₁₂)的混合物(高纯度C₁₁至C₁₂异链烷烃)、Aromatic 150(C₉至C₁₁芳香族)、Aromatic 200(C₉至C₁₅芳香族)和Naptha 140(C₅至C₁₁链烷烃、环烷烃和芳香烃的混合物)、以及它们的混合物(意指该段落中所公开的任何烃类的混合物)。

[0273] 增容剂可另选地为至少一种聚合物增容剂。聚合物增容剂可为氟化和非氟化丙烯酸酯的无规共聚物,其中聚合物包含由式CH₂=C(R¹)CO₂R²、CH₂=C(R³)C₆H₄R⁴和CH₂=C(R⁵)C₆H₄XR⁶表示的至少一种单体的重复单元,其中X为氧或硫;R¹、R³和R⁵独立地选自H和C₁-C₄烷基基团;并且R²、R⁴和R⁶独立地选自含有C和F的基于碳链的基团,并且还含有H、Cl、醚氧、或硫醚、亚砷或砷基团形式的硫、以及它们的混合物。此类聚合物增容剂的示例包括可以商品名Zonyl[®]PHS从E.I. du Pont de Nemours and Company, (Wilmington, DE, 19898, USA)商购获得的那些。Zonyl[®]PHS是通过使以下各项聚合而制备的无规共聚物:40重量%的CH₂=C(CH₃)CO₂CH₂CH₂(CF₂CF₂)_mF(也称为Zonyl[®]氟代甲基丙烯酸酯或ZFM),其中m为1至12,主要为2至8,以及60重量%的甲基丙烯酸月桂酯(CH₂=C(CH₃)CO₂(CH₂)₁₁CH₃,也称为LMA)。

[0274] 在一些实施方案中,增容剂组分包含约0.01重量%至30重量%(基于增容剂的总量计)的添加剂,该添加剂以降低润滑剂对金属的粘附力的方式降低存在于热交换器中的金属铜、铝、钢或其它金属以及它们的金属合金的表面能。降低金属表面能的添加剂的示例包括以商品名Zonyl[®]FSA、Zonyl[®]FSP和Zonyl[®]FSJ从DuPont商购获得的那些。

[0275] 可与本发明的组合物一起使用的另一种任意的非制冷剂组分可为金属表面去活化剂。金属表面去活化剂选自草酰双(亚苄基)酰肼(CAS注册号6629-10-3)、N,N'-双(3,5-二叔丁基-4-羟基氢化肉桂酰肼(CAS注册号32687-78-8)、2,2'-草酰氨基双-乙基-(3,5-二

叔丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯(CAS注册号70331-94-1)、N,N'-(二亚水杨基)-1,2-二氨基丙烷(CAS注册号94-91-7)以及乙二胺四乙酸(CAS注册号60-00-4)及其盐、以及它们的混合物(意指该段落中所公开的任何金属表面去活化剂的混合物)。

[0276] 与本发明的组合物一起使用的任选的非制冷剂组分可另选地为选自以下的稳定剂:受阻酚、硫代磷酸盐、丁基化硫代磷酸三苯酯、有机磷酸酯、或亚磷酸酯、芳基烷基醚、萘烯、萘类化合物、环氧化物、氟化环氧化物、氧杂环丁烷、抗坏血酸、硫醇、内酯、硫醚、胺、硝基甲烷、烷基硅烷、二苯甲酮衍生物、芳基硫醚、二乙烯基对苯二甲酸、二苯基对苯二甲酸、离子液体、以及它们的混合物(意指该段落中所公开的任何稳定剂的混合物)。

[0277] 稳定剂可选自:生育酚;对苯二酚;叔丁基对苯二酚;单硫代磷酸酯;以及二硫代磷酸酯,以商品名Irgalube[®]63从Ciba Specialty Chemicals(Basel,Switzerland)(后文称为“Ciba”)商购获得;二烷基硫代磷酸酯,分别以商品名Irgalube[®]353和Irgalube[®]350从Ciba商购获得;丁基化硫代磷酸三苯酯,以商品名Irgalube[®]232从Ciba商购获得;磷酸胺,以商品名Irgalube[®]349(Ciba)从Ciba商购获得;受阻亚磷酸盐,以Irgafos[®]168从Ciba商购获得,以及亚磷酸三-(二叔丁基苯基)酯,以商品名Irgafos[®]OPH从Ciba商购获得;(亚磷酸二正辛酯);以及异癸基二苯基亚磷酸酯,以商品名Irgafos[®]DDPP从Ciba商购获得;磷酸三烷基酯,诸如磷酸三甲酯、磷酸三乙酯、磷酸三丁酯、磷酸三辛酯、以及磷酸三(2-乙基己基)酯;磷酸三芳基酯,包括磷酸三苯酯、磷酸三甲苯酯和磷酸三二甲苯酯;以及混合磷酸烷基-芳基酯,包括磷酸异丙基苯基酯(IPPP)和磷酸双(叔丁基苯基)苯基酯(TBPP);丁基化磷酸三苯酯,诸如以商品名Syn-O-Ad[®]商购获得的那些,包括Syn-O-Ad[®]8784;叔丁基化磷酸三苯酯,诸如以商品名Durad[®]620商购获得的那些;异丙基化磷酸三苯酯,诸如以商品名Durad[®]220和Durad[®]110商购获得的那些;苯甲醚;1,4-二甲氧基苯;1,4-二乙氧基苯;1,3,5-三甲氧基苯;月桂烯、别罗勒烯、柠檬烯(特别是右旋柠檬烯);视黄醛;蒎烯;薄荷醇;香叶醇;金合欢醇;植醇;维生素A;萘品烯; δ -3-萘烯;萘品油烯;水芹烯;葑烯;二戊烯;类胡萝卜素,诸如番茄红素、 β 胡萝卜素,以及叶黄素,诸如玉米黄质;类视色素,诸如肝黄质和异维甲酸;苧烷;1,2-环氧丙烷;1,2-环氧丁烷;正丁基缩水甘油醚;三氟甲基环氧乙烷;1,1-双(三氟甲基)环氧乙烷;3-乙基-3-羟甲基-氧杂环丁烷,诸如OXT-101(Toagosei Co.,Ltd);3-乙基-3-((苯氧基)甲基)-氧杂环丁烷,诸如OXT-211(Toagosei Co.,Ltd);3-乙基-3-((2-乙基-己氧基)甲基)-氧杂环丁烷,诸如OXT-212(Toagosei Co.,Ltd);抗坏血酸;甲硫醇(甲基硫醇);乙硫醇(乙基硫醇);辅酶A;二巯基琥珀酸(DMSA);圆柚硫醇((R)-2-(4-甲基环己-3-烯基)丙烷-2-硫醇);半胱氨酸((R)-2-氨基-3-磺酰基-丙酸);硫辛酰胺(1,2-二硫戊环-3-戊酰胺);5,7-双(1,1-二甲基乙基)-3-[2,3(或3,4)-二甲基苯基]-2(3H)-苯并咪唑酮,以商品名Irganox[®]HP-136从Ciba商购获得;苄基苯基硫醚;二苯基硫醚;二异丙基胺;3,3'-硫代二丙酸双十八烷基酯,以商品名Irganox[®]PS 802(Ciba)从Ciba商购获得;3,3'-硫代丙酸双十二烷基酯,以商标Irganox[®]PS 800从Ciba商购获得;二-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯,以商品名Tinuvin[®]770从Ciba商购获得;琥珀酸聚-(N-羟乙基-2,

2,6,6-四甲基-4-羟基-哌啶基酯,以商品名 Tinuvin®622LD (Ciba) 从Ciba商购获得;甲基双牛脂胺;双牛脂胺;酚- α -萘胺;双(二甲氨基)甲基硅烷 (DMAMS);三(三甲基甲硅烷基)硅烷 (TTMSS);乙烯基三乙氧基硅烷;乙烯基三甲氧基硅烷;2,5-二氟二苯甲酮;2',5'-二羟基苯乙酮;2-氨基二苯甲酮;2-氯二苯甲酮;苄基苯基硫醚;二苯基硫醚;二苄基硫醚;离子液体;以及它们的混合物和组合。

[0278] 与本发明的组合物一起使用的任意的非制冷剂组分可另选地为离子液体稳定剂。离子液体稳定剂可选自在室温(大约25°C)处呈液体的有机盐,那些盐包含选自吡啶鎓、咪唑鎓、噻唑鎓、吡嗪鎓、咪唑鎓、吡啶鎓、噻唑鎓、噁唑鎓和三唑鎓以及它们的混合物的阳离子;以及选自 $[\text{BF}_4]^-$ 、 $[\text{PF}_6]^-$ 、 $[\text{SbF}_6]^-$ 、 $[\text{CF}_3\text{SO}_3]^-$ 、 $[\text{HCF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3]^-$ 、 $[\text{CF}_3\text{HFCCF}_2\text{SO}_3]^-$ 、 $[\text{HCClFCF}_2\text{SO}_3]^-$ 、 $[(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}]^-$ 、 $[(\text{CF}_3\text{CF}_2\text{SO}_2)_2\text{N}]^-$ 、 $[(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3\text{C}]^-$ 、 $[\text{CF}_3\text{CO}_2]^-$ 和F-以及它们的混合物的阴离子的盐。在一些实施方案中,离子液体稳定剂选自emim BF_4 (1-乙基-3-甲基咪唑四氟硼酸盐);bmim BF_4 (1-丁基-3-甲基咪唑四氟硼酸盐);emim PF_6 (1-乙基-3-甲基咪唑六氟磷酸盐);以及bmim PF_6 (1-丁基-3-甲基咪唑六氟磷酸盐),它们全部购自Fluka (Sigma-Aldrich)。

[0279] 在一些实施方案中,稳定剂可为受阻酚,其为任何取代的酚化合物,包括包含一个或多个取代或环状、直链、或支链的脂族取代基的酚,诸如烷基化一元酚,包括2,6-二-叔丁基-4-甲基苯酚;2,6-二-叔丁基-4-乙基苯酚;2,4-二甲基-6-叔丁基苯酚;生育酚;等等;对苯二酚和烷基化对苯二酚,包括叔丁基对苯二酚、对苯二酚的其它衍生物;等等;羟基化硫代二苯醚,包括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);等等;烷基-双酚,包括: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'-联苯酚二醇的衍生物;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,2,2'-或4,4'-联苯基二醇,包括2,2'-亚甲基双(4-乙基-6-叔丁基苯酚);丁基化羟基甲苯(BHT,或2,6-二-叔丁基-4-甲基苯酚)、含有杂原子的双酚,包括2,6-二-叔- α -二甲氨基对甲酚;4,4'-硫代双(6-叔丁基-间甲酚);等等;酰氨基酚;2,6-二-叔丁基-4(N,N'-二甲氨基甲基苯酚);包括硫醚;双(3-甲基-4-羟基-5-叔丁基苄基)硫醚;双(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)硫醚以及它们的混合物(意指该段落中所公开的任何酚的混合物)。

[0280] 在一些实施方案中,稳定剂可以是如上详细描述的唯一稳定化化合物。在其他实施方案中,稳定剂可以是稳定化化合物中两种或更多种的混合物,该稳定化化合物可来自相同类的化合物或来自不同类的化合物,所述类将在上文详细描述。

[0281] 与本发明的组合物一起使用的任意的非制冷剂组分可另选地为示踪剂。示踪剂可为来自相同类别的化合物或来自不同类别的化合物的单一化合物或者两种或更多种示踪剂化合物。在一些实施方案中,示踪剂以基于总体组合物的重量计约1份每百万重量份(ppm)至约5000ppm的总浓度存在于组合物中。在其他实施方案中,示踪剂以约10ppm至约1000ppm的总浓度存在。在其他实施方案中,示踪剂以约20ppm至约500ppm的总浓度存在。在其他实施方案中,示踪剂以约25ppm至约500ppm的总浓度存在。在其它实施方案中,示踪剂以约50ppm至约500ppm的总浓度存在。另选地,示踪剂以约100ppm至约300ppm的总浓度存

在。

[0282] 示踪剂可选自氢氟烃 (HFC)、氘代氢氟烃、氯氟烃 (CFC)、氢氯氟烃 (HCFC)、氯烃、全氟化碳、氟代醚、溴化化合物、碘化化合物、醇、醛和酮、一氧化二氮以及它们的组合。另选地,示踪剂可选自三氟甲烷 (HFC-23)、二氯二氟甲烷 (CFC-12)、一氯二氟甲烷 (HCFC-22)、氯甲烷 (R-40)、氯氟甲烷 (HCFC-31)、氟代乙烷 (HFC-161)、1,1,-二氟乙烷 (HFC-152a)、1,1,1-三氟乙烷 (HFC-143a)、五氟氯乙烷 (CFC-115)、1,2-二氯-1,1,2,2-四氟乙烷 (CFC-114)、1,1-二氯-1,2,2,2-四氟乙烷 (CFC-114a)、2-氯-1,1,1,2-四氟乙烷 (HCFC-124)、五氟乙烷 (HFC-125)、1,1,2,2-四氟乙烷 (HFC-134)、1,1,1,2-四氟乙烷 (HFC-134a)、1,1,1,3,3,3-六氟丙烷 (HFC-236fa)、1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷 (HFC-227ea)、1,1,1,2,2,3,3-七氟丙烷 (HFC-227ea)、1,1,1,3,3-五氟丙烷 (HFC-245fa)、1,1,1,2,2-五氟丙烷 (HFC-245cb)、1,1,1,2,3-五氟丙烷 (HFC-245eb)、1,1,2,2-四氟丙烷 (HFC-254cb)、1,1,1,2-四氟丙烷 (HFC-254eb)、1,1,1-三氟丙烷 (HFC-263fb)、1,1-二氟-2-氯乙烯 (HCFC-1122)、2-氯-1,1,2-三氟乙烯 (CFC-1113)、1,1,1,3,3-五氟丁烷 (HFC-365mfc)、1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-十氟戊烷 (HFC-43-10mee)、1,1,1,2,2,3,4,5,5,6,6,7,7,7-十四氟庚烷、六氟丁二烯、3,3,3-三氟丙炔、三氟碘甲烷、氘代烃、氘代氢氟烃、全氟化碳、氟醚、溴代化合物、碘代化合物、醇、醛、酮、一氧化二氮 (N₂O) 以及它们的混合物。在一些实施方案中,示踪剂是含有两种或更多种氢氟烃、或者一种氢氟烃与一种或多种全氟化碳的共混物。在其它实施方案中,示踪剂为至少一种CFC和至少一种HCFC、HFC或PFC的共混物。

[0283] 可将示踪剂以预定量添加至本发明的组合物,以允许检测任何稀释、污染或其它改变的组合物。另外,示踪剂可允许通过识别专利所有者的产品相对于竞争性侵权产品来检测侵犯现有专利权的产品。此外,在一个实施方案中,示踪剂化合物可允许检测制备产物的制造过程,从而允许检测专利对特定制造过程化学的侵权。

[0284] 可与本发明的组合物一起使用的添加剂可另选地为全氟聚醚,如详述于US2007-0284555,其以引用方式并入本文。

[0285] 将认识到,如适用于非制冷剂组分的以上所提及的某些添加剂已被识别为潜在制冷剂。然而,根据本发明,当使用这些添加剂时,它们不以将影响本发明的制冷剂混合物的新颖特征和基本特征的量存在。优选地,制冷剂混合物和包含其的本发明的组合物包含不超过约0.5重量%的除HFC-32、HFO-1234yf和CO₂之外的制冷剂。

[0286] 在一些实施方案中,制冷剂组合物的转移、处理和储存可使用符合ATEX指导原则的设备和过程进行。在一些实施方案中,设备和过程符合指令99/92/EC (ATEX 137) 和/或指令94/9/EC (ATEX 95) 中的一者或多者。在一个实施方案中,处理单元130的模块中的一些或全部模块符合指令99/92/EC (ATEX 137) 和/或指令94/9/EC (ATEX 95) 中的一者或多者。在一个实施方案中,处理区域130的所有模块符合指令99/92/EC (ATEX 137) 和/或指令94/9/EC (ATEX 95) 中的一者或多者。在一些实施方案中,可通过减少静电充电/放电来减少点火源。在一个实施方案中,设备可为电接地的。在一些实施方案中,制冷剂组合物的转移、处理和储存可使用符合NFPA指导原则的设备和过程进行。在一些实施方案中,设备和过程符合NFPA 497/NFPA 90和/或NFPA 69要求中的一者或多者。在一个实施方案中,处理单元130的模块中的一些或全部模块符合NFPA497/NFPA90和/或NFPA69要求中的一者或多者。

[0287] 再生制冷剂的方法200描述于图2中。在框210处,将未再生的制冷剂组合物从源容

器转移到接收容器。在框220处,将接收容器运输到再循环中心。在框230处,分析未再生的制冷剂组合物,以确定未再生的制冷剂组合物样品中的杂质的一个或多个杂质水平高于一个或多个预定阈值。在框240处,基于所分析的未再生的制冷剂组合物确定目标组成。在框250处,基于目标组成和一个或多个杂质水平确定一种或多种处理。在框260处,通过一种或多种处理对未再生的制冷剂组合物进行处理以形成再生的制冷剂组合物。在处理期间,再生的制冷剂组合物中的一个或多个杂质水平降低至低于一个或多个预定阈值。

[0288] 再生制冷剂的方法300描述于图3中。在框310处,从客户接收对未再生的制冷剂组合物的分析。在框320处,基于该分析确定目标组成。在框330处,基于目标组成确定一种或多种处理。在框340处,调度移动处理单元,该移动处理单元包括被配置为执行一种或多种处理的一个或多个处理模块。在框350处,通过移动处理单元处理未再生的制冷剂组合物,以形成包含目标组成的再生的制冷剂组合物。在一些实施方案中,目标组成包含2,3,3,3-四氟丙烯、反式-1,3,3,3-四氟-1-丙烯、反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯(HCFO-1233zd(E))、反式-二氯乙烯、(Z)-1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯、1,1,1,2-四氟乙烷、五氟乙烷或1,1-二氟甲烷中的至少一种。在一个实施方案中,目标组成包含2,3,3,3-四氟丙烯。

[0289] 提供以下实施例以示出本发明的某些实施方案,并且不应限制所附权利要求书的范围。

[0290] 实施例#1

[0291] 测试HF0-1234yf制冷剂样品的非挥发性残余物,并且发现具有残余物含量(残余物按重量计>100ppm)。对于该HF0-1234yf样品,残余物仅在所有制冷剂气化时出现,因此残余物不是硬颗粒物,而是某种溶解的物质,并且不能经由筛网去除。然而,基于残余物在制冷剂气相中具有有限溶解度,该残余物可与制冷剂分离。使用气体压缩机转移HF0-1234yf制冷剂的气相,可将残余物与制冷剂分离。将制冷剂气体输送到新容器中,同时将残余物留在原始容器中。保留在原始容器中的底液或制冷剂可通过焚烧而被破坏。通常,根据制冷剂组合物,蒸气回收过程得到约80%-90%的“再生制冷剂”收率。用于移动或转移制冷剂蒸气的气体压缩机可以是任何类型的无油工业气体压缩机(立式或卧式),其可基于被再生的制冷剂的可燃性和压力来适当地输送氟化制冷剂。如果需要,可以使用单级或双级压缩机或多个气体压缩机的组合。

[0292] 使用具有以下规格的Corken牌单级无油工业气体压缩机将制冷剂从一个ISO容器输送到经清洁、吹扫的ISO容器。

	D型(单程件)	D491	
	冲程英寸(mm)	3.0(76.2)	
[0293]	活塞位移 CFM (m ³ /hr)	在 400rpm 下	17.5 (29.7)
		在 825rpm 下	36.0 (61.2)
	最大工作压力 psig (bar g)	335 (23.1)	
	最大制动马力 (kW)	15 (11)	
	最高放电温度 °F (°C) ^b	350 (177)	

[0294] 压缩机被设置为具有最高100°C的温度截止设定。

[0295] 来自蒸气回收过程的数据如下所示:实施例#1

[0296]	初始容器	初始NVR	转移容器	最终NVR
--------	------	-------	------	-------

吨罐	56ppm	吨罐	约0ppm
----	-------	----	-------

[0297] 据发现,再生的制冷剂产物具有按重量计<50ppm的NVR,并且被确定为可接受用作制冷剂。再生的制冷剂应具有按重量计<20ppm的NVR,以考虑不同的污染物密度。然后根据AHRI700分析再生的制冷剂,并且确定其符合HF0-1234yf的所需规格,从而确认再生过程不影响产物纯度、水分、酸、颜色或其他释放特性。

[0298] 实施例#2

[0299] 可通过将纯的或现有的共混物与其他材料再共混以形成新的共混物或(在一些情况下)改进的性能共混物来处理制冷剂。这可与本文提及的其他过程一起进行,或者如果制冷剂共混物的组成不符合目标组成,则单独进行。

[0300] 共混以实现产物组成变化需要将再生的制冷剂转移,使得任何不期望的材料(高MW润滑剂或溶解的聚合物如油脂)以“底液”形式留在原始容器中。表示为组分“A”的再生的制冷剂可为液体转移的,使得不期望的底液(其包含润滑剂或溶解的聚合物)留在原始ISO的蒸气底液部分中。然后可将新的、未用过的组分“B”添加到新的ISO容器中,使得所得的共混物为具有符合新规格的特性的“A”和“B”的一些组合物。

[0301] 实施例#3:

[0302] 此外,期望从再生的制冷剂中去除水分。使再生的制冷剂通过分子筛(干燥机),使得水分被截留在筛内。

[0303] 虽然已经参考一个或多个实施方案描述了本发明,但是本领域的技术人员应当理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以进行各种改变并且可以用等同物替换其要素。此外,在不脱离本发明的实质范围的情况下,可进行多种修改以使特定情况或特定材料适合本发明的教导内容。因此,本发明旨在不限于公开为执行本发明的最佳预期方式的具体的实施方案,而是本发明将包括落入所附权利要求的范围内的所有实施方案。此外,具体实施方式中识别的所有数值将被解释为好像精确值和近似值都被明确地识别。

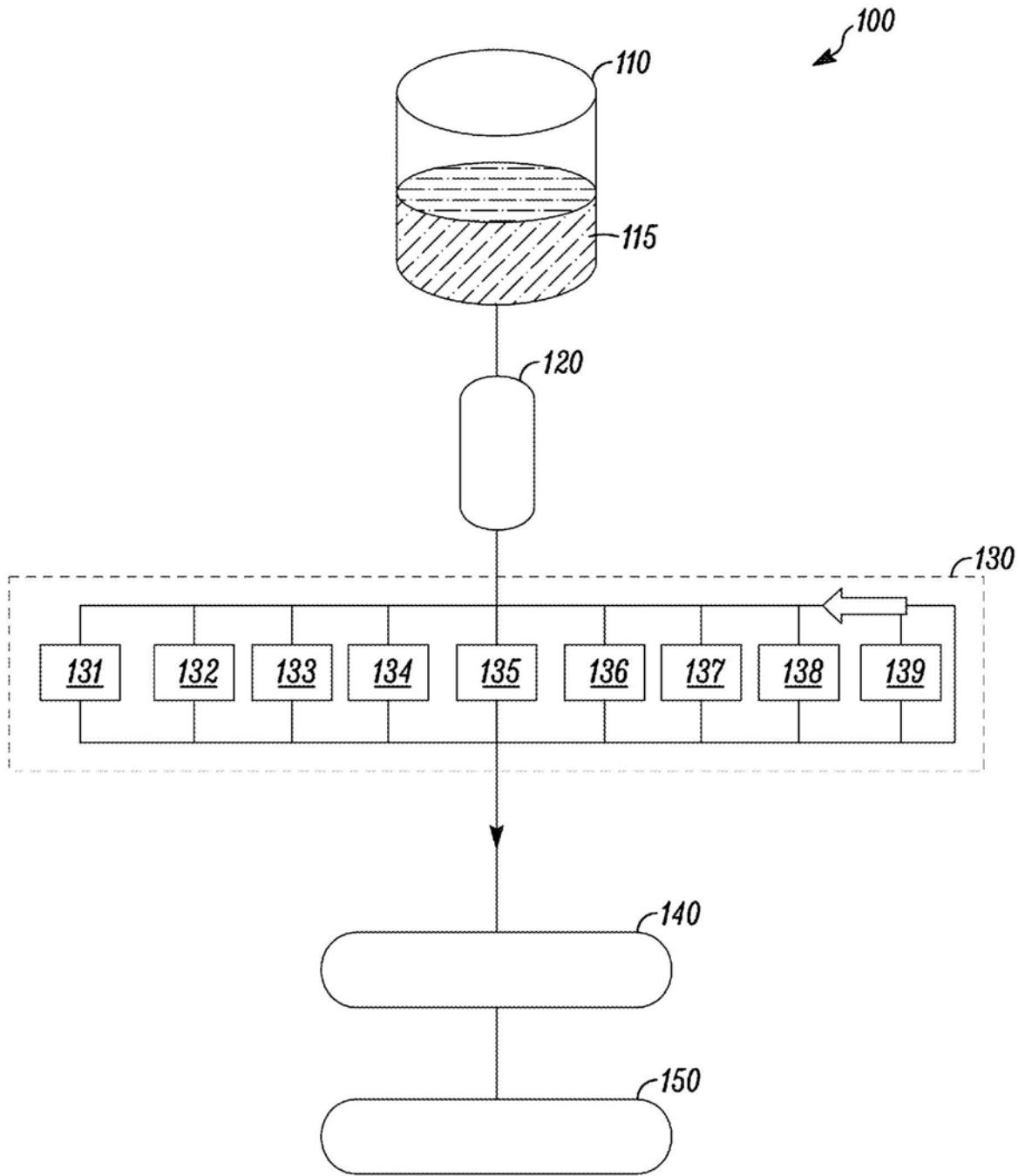


图1

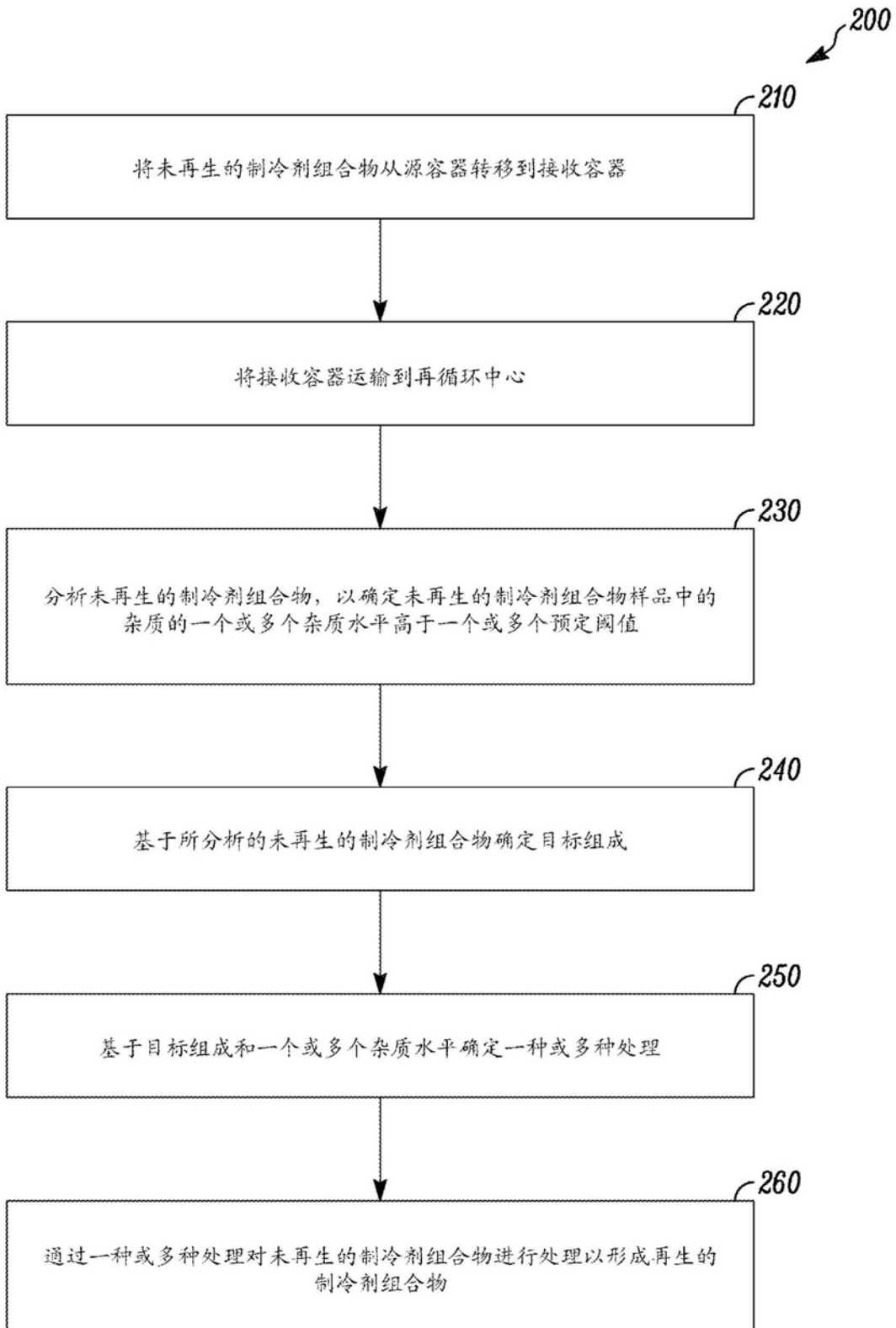


图2

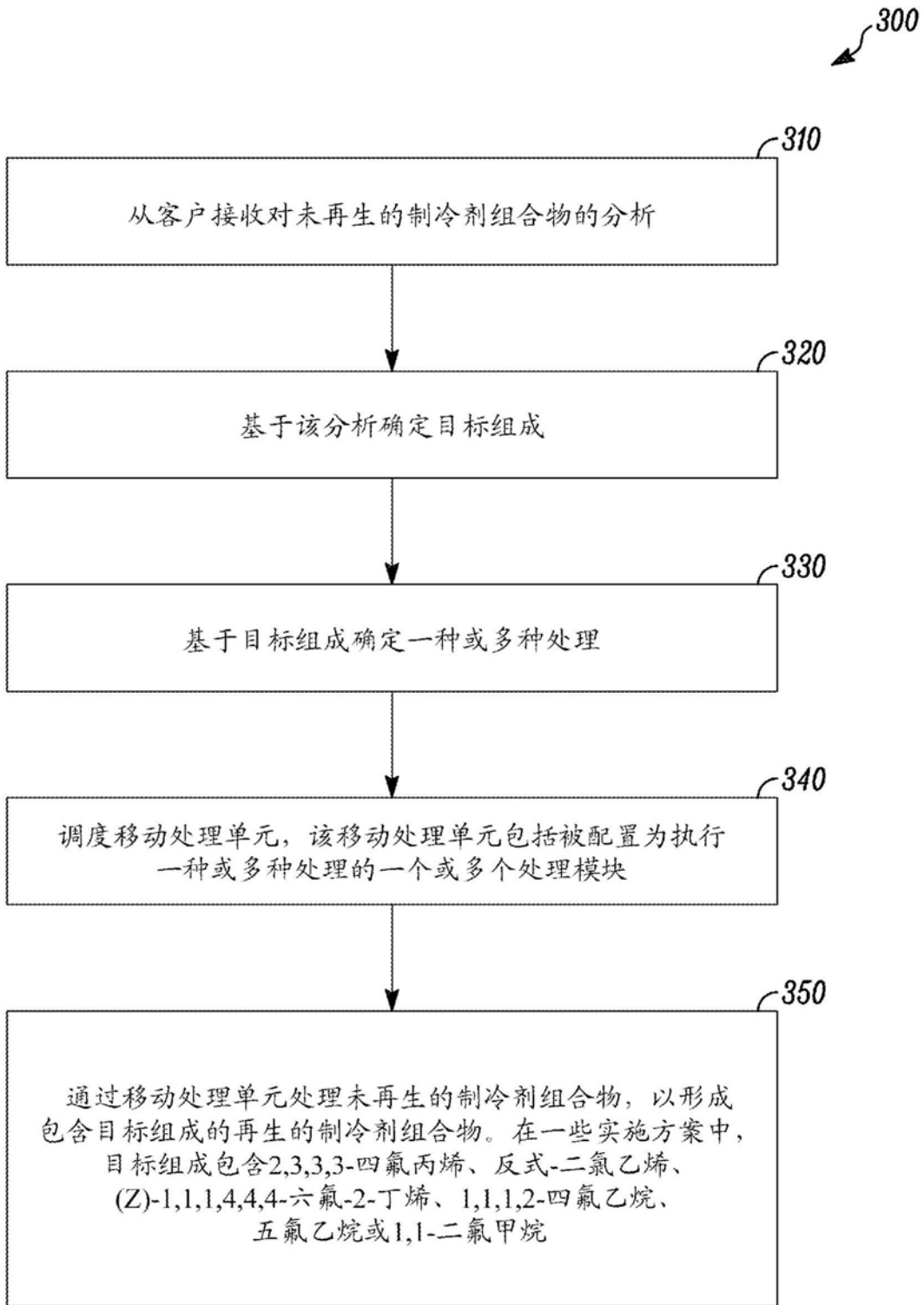


图3

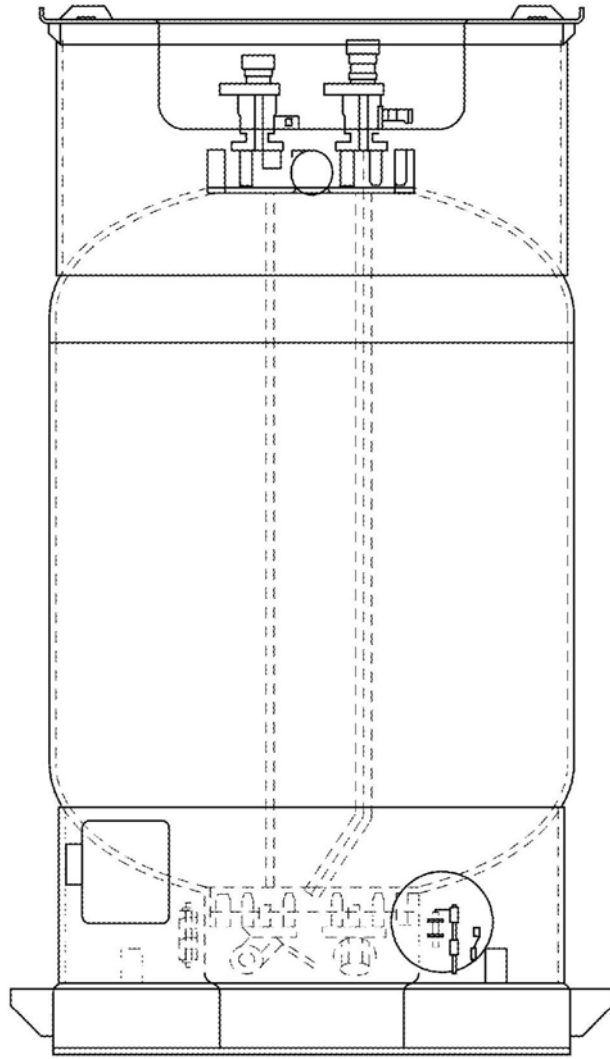


图4

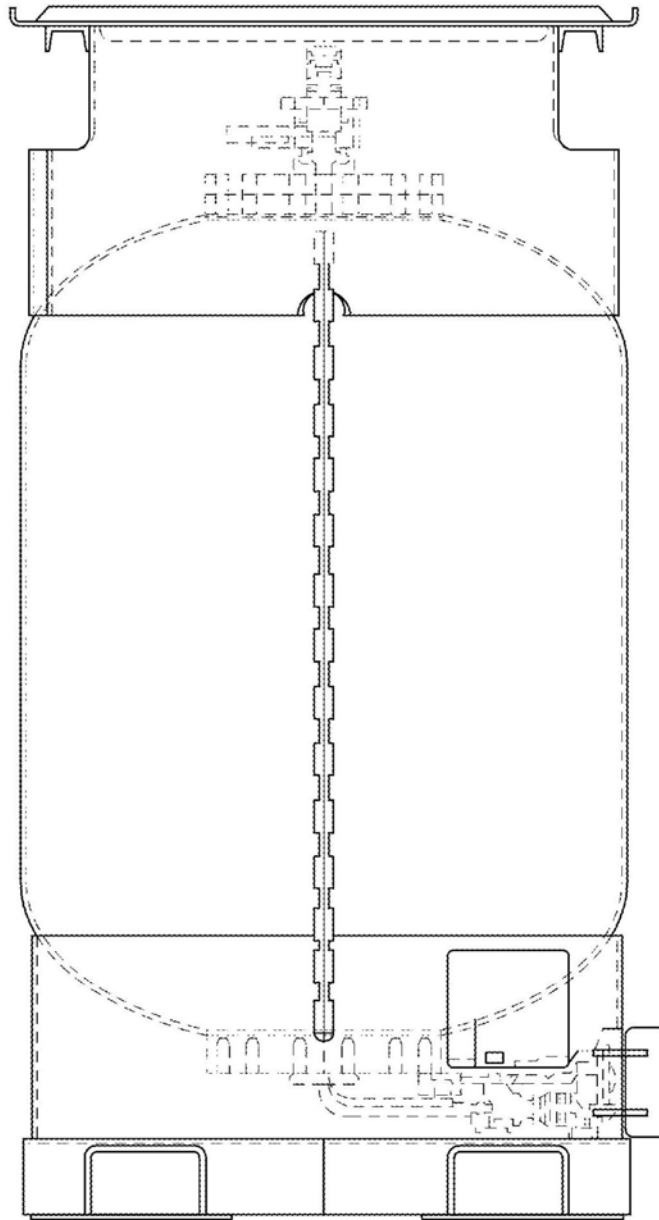


图5

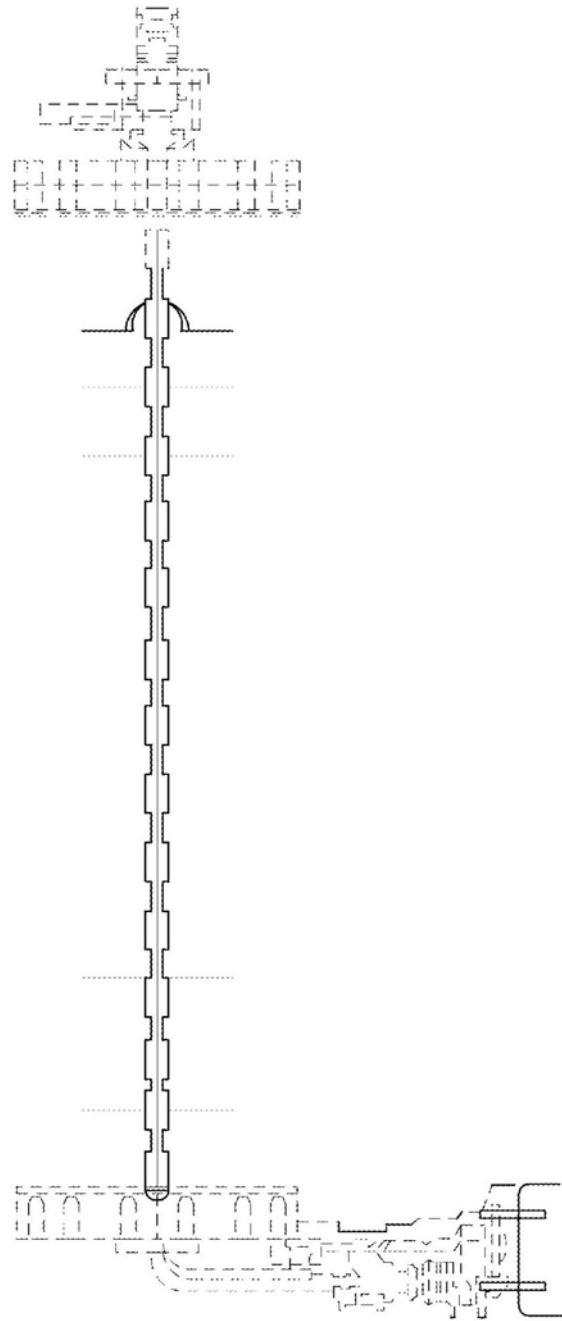


图6B

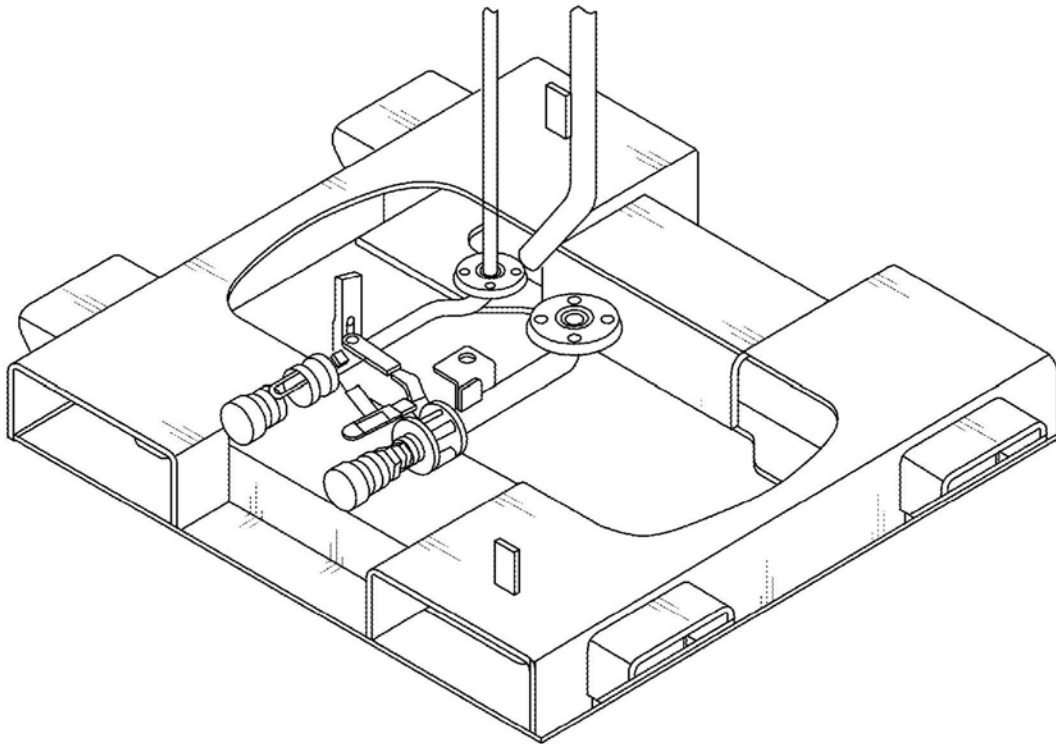


图7

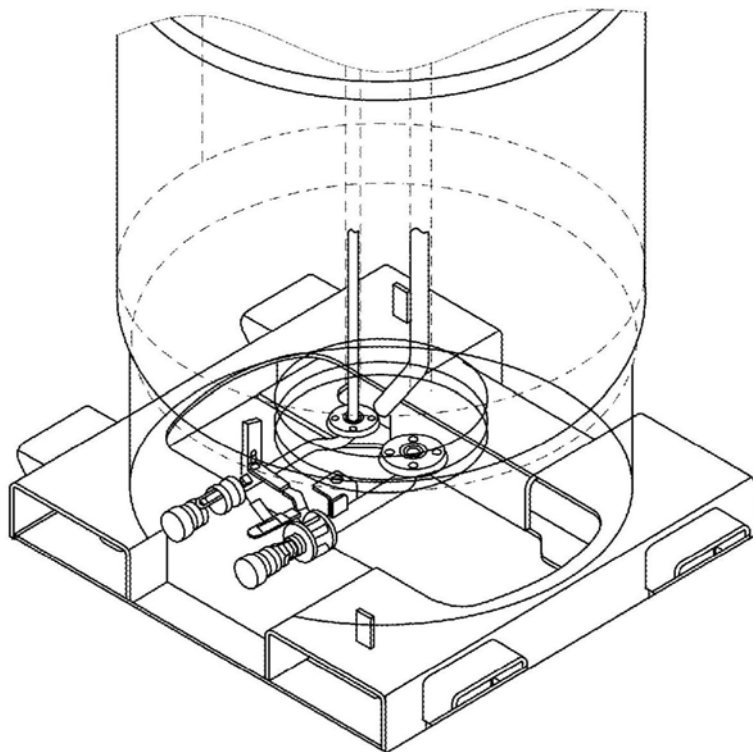


图8

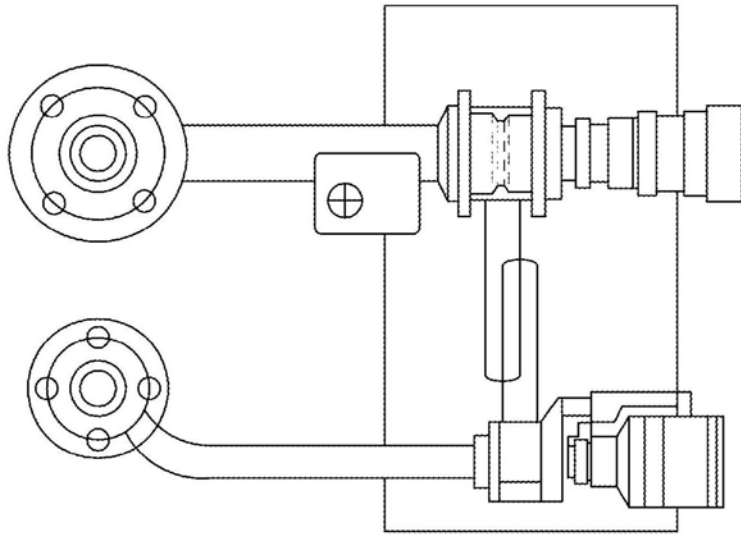


图9

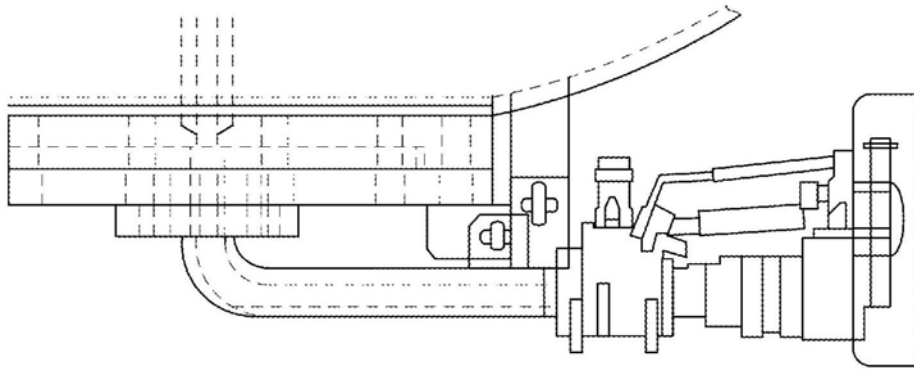


图10

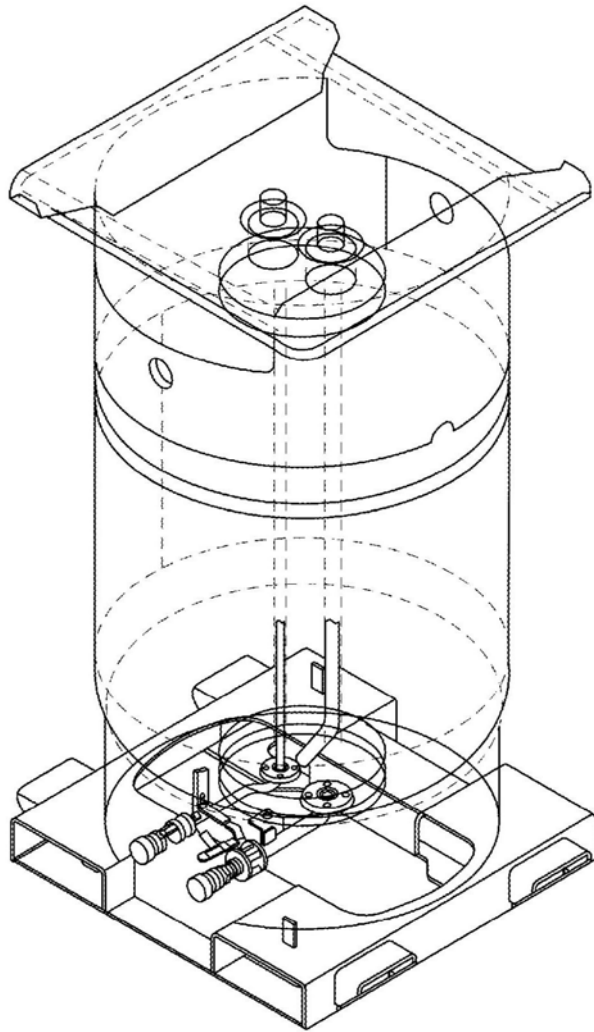


图11

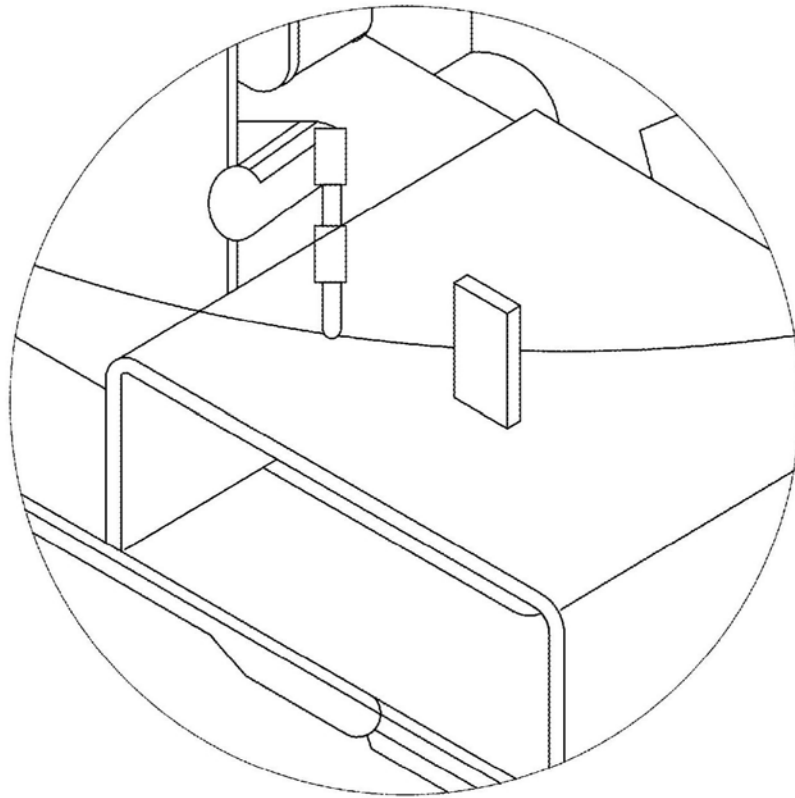


图12