



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114929832 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 26

(21) 申请号 202080087312.4

(22) 申请日 2020.12.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114929832 A

(43) 申请公布日 2022.08.19

(30) 优先权数据
102019000024174 2019.12.16 IT
102020000008800 2020.04.23 IT

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.15

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2020/062008 2020.12.16

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/124135 EN 2021.06.24

(73) 专利权人 安吉拉通力测试技术有限公司简称ATT有限公司

地址 意大利佩罗贾

(72) 发明人 P·帕拉比 F·凯珀达格利欧
L·坎坦赞尼

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

专利代理师 江磊 乐洪咏

(51) Int. Cl.
G09K 5/04 (2006.01)
F25B 9/00 (2006.01)

(56) 对比文件
W0 9602606 A1, 1996.02.01

审查员 徐雯

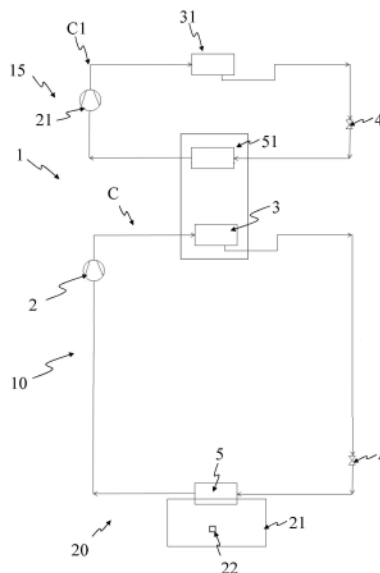
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

制冷剂

(57) 摘要

用于制冷装置(1)的制冷剂包含气体混合物,所述气体混合物至少包含二氧化碳、1,1,1,2-四氟乙烷和二氟甲烷,其特征在于,基于该混合物总质量,二氧化碳的质量百分比高于50%。



1. 一种用于制冷装置(10)的制冷剂,其特征在于,所述制冷剂包含气体混合物,所述气体混合物至少包含二氧化碳、1,1,1,2-四氟乙烷和二氟甲烷,基于所述混合物的总质量,二氧化碳的质量百分比高于50%且小于或等于75%,1,1,1,2-四氟乙烷的质量百分比在12.5%与22%之间,二氟甲烷的质量百分比在9%与19%之间。

2. 根据权利要求1所述的制冷剂,其特征在于,基于混合物总质量,二氧化碳的质量百分比在67%与70%之间。

3. 根据权利要求2所述的制冷剂,其特征在于,基于所述混合物总质量,二氧化碳的质量百分比为69%。

4. 根据权利要求1所述的制冷剂,其特征在于,基于所述混合物的总质量,1,1,1,2-四氟乙烷的质量百分比为19%。

5. 根据权利要求1所述的制冷剂,其特征在于,基于所述混合物总质量,二氟甲烷的质量百分比为12%。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的制冷剂,其特征在于,二氧化碳、1,1,1,2-四氟乙烷和二氟甲烷的质量百分比使得所述混合物不易燃。

7. 一种配备有制冷装置(10)的制冷设备(1),其特征在于,所述制冷装置(10)具有闭合回路(C),供制冷剂在所述闭合回路(C)中循环,所述闭合回路(C)配备有至少一个压缩机(2)、用于所述制冷剂的冷却工具(3)、用于所述制冷剂的膨胀工具(4)和至少一个蒸发器(5),根据权利要求1至6中任一项所述的制冷剂在所述闭合回路(C)中循环。

8. 根据权利要求7所述的设备(1),其特征在于,所述设备(1)包括具有第二闭合回路(C1)的第二制冷装置(15),第二制冷剂在该第二闭合回路(C1)中循环,所述第二闭合回路(C1)配备有至少一个第二压缩机(21)、用于所述第二制冷剂的第二冷却工具(31)、用于所述第二制冷剂的第二膨胀工具(41)和至少一个第二蒸发器(51),其中所述至少一个第二蒸发器用于对在所述闭合回路(C)的所述冷却工具(3)内循环的制冷剂进行冷却,其中所述第二制冷剂不同于所述制冷剂。

9. 根据权利要求8所述的设备(1),其特征在于,所述第二制冷剂包含R404A,或R449A,或R452A。

10. 一种环境受控试验室(20),其具有隔热空间(21)并包括根据权利要求7至9中任一项所述的制冷设备(1),所述隔热空间(21)用于将待测样本(22)插入其中。

制冷剂

发明领域

[0001] 本发明涉及制冷剂。具体来说,这种制冷剂用于在环境受控试验室中运行的冷却装置。这种试验室具有隔热空间,可以在该隔热空间中插入准备在各种温度、湿度和压力条件下测试的机械体。在这样的隔热空间内,通常需要达到极低的温度,甚至低于零下60°C(即-60°C或者213.15 K)。

背景技术

[0002] 众所周知,根据法律规定,制冷剂不得对大气中臭氧层空洞的扩大或全球变暖起明显助推作用。因此,不能继续使用卤代化合物,特别是氟化气体或氯化物质作为制冷剂。此外,冷却装置中使用的制冷剂必须是不易燃的,从而根据可能必须遵守的安全规则,使试验室的装载、搬运和操作更容易、更安全。不仅如此,当使用可燃性制冷剂时,由于在该情况下所需的技术应急手段,在制冷装置内制造供制冷剂在其中流动的回路变得更加昂贵。在本领域中,可燃性是指制冷剂与环境氧气发生反应,产生热量。特别是当制冷剂属于EN378或 Din 378规定的防火等级A2L、A2和A3 C时,制冷剂是易燃的。

[0003] 再则,制冷剂应具有相对较低的CO₂当量。从根本上说,其相对全球变暖潜势[英文也称为“Global Warming Power”(全球变暖力)或“GWP”]应尽可能低,以避免释放制冷剂时对环境造成间接损害。GWP用来衡量导致全球变暖的温室气体的明确数量。该值是通过将二氧化碳作为参考来确定的,因而可以作为参考值。因此,GWP描述了指定的气体或气体混合物在特定时间间隔内(在本领域中指100年)的平均增温效应。关于CO₂当量或其对应的GWP的定义,将在此处及下文中参考欧洲议会和理事会的(EU)第517/2014号条例。

[0004] 鉴于上述考虑,已开发出具有低GWP且在任何情况下都不易燃的一些制冷剂。

[0005] 就此而言,在各种已知的制冷剂中,一些制冷剂采用包含二氧化碳、1,1,1,2-四氟乙烷(也称为R134a)和二氟甲烷(也称为R32)的混合物。

[0006] 具体来说,帝国化学工业公司(Imperial Chemical Industries PLC)的专利申请文件W09602606A1在第一个实施方式中描述了一种混合物,基于混合物的总重量,该混合物含有2-15重量%的二氧化碳、30-96重量%的R134a和2-55重量%的R32。在同一专利的另一个实施方式中,基于混合物的总重量,该混合物包含1-20重量%的CO₂、5-60重量%的R134a和30-90重量%的R32。

[0007] 另外,Clodic Devis等人的专利申请文件W0 00/66678描述了包含二氧化碳、R134a和R32的混合物。不过,在该专利中,基于混合物的总质量,该冷却混合物包含3-7质量%的二氧化碳、65-75质量%的R134a和15-25质量%的R32。

[0008] 此外,大金工业株式会社(Daikin Industries LTD)的专利申请文件JPH 06867870描述了由一种混合物组成的制冷剂,该混合物包含CO₂、R134a和R32,基于混合物的总质量,其质量百分比如下:1-3%的二氧化碳,25-35%的R32和74-62%的R134a。

[0009] 最后,昭和电工株式会社(SHOWA DENKO KK)的专利申请文件JPH 06220435描述了另一种制冷剂,其包含二氧化碳、R32和R134a。在上述日本文件中描述的实施方式之一中,

基于混合物的总质量,R32、R134a和二氧化碳的质量百分比分别为5.70%、89.47%和4.82%。

[0010] 上述混合物虽然能够在常规制冷装置中工作,具有极低的GWP,而且不易燃,但是,在用来放置待测试组件的试验室的隔热空间内,它们无法达到低于零下50°C(即-50°C或223.15 K)的温度。

[0011] 也有不同的制冷剂混合物,其由二氧化碳和五氟乙烷(R125)组成。例如,伟思环境技术公司(WEISS UMWELTECHNIK GMBH)的专利申请US2019/0093926就描述了一种由二氧化碳和五氟乙烷(R125)组成的制冷剂,其中二氧化碳的质量分数在20%与80%之间。然而,这种解决方案不仅在技术上不能达到低于零下57°C(即-57°C或216.15 K)的温度,而且具有很高的GWP。此外,在需要极低温度的情况下,这种混合物有在制冷装置回路内冻结的风险,从而对安装了该制冷装置的整个环境受控实验室造成巨大的问题。

[0012] 因此,本发明的一个目的是制备一种制冷剂,该制冷剂具体含有二氧化碳,并且能够在环境受控室内达到远低于零下57°C(即-57°C或216.15K)的温度。

[0013] 本发明的另一个目的是制备一种冷却混合物,该混合物不易燃并且具有尽可能低的GWP值。

[0014] 本发明的再一个目的是确定一种能够替代R23气体的制冷剂,迄今为止,R23气体已用于环境受控实验室中的冷却装置,在该实验室中希望达到低于零下55°C的温度,同时R23气体具有非常低的GWP。

[0015] 本发明的最后一个目的是制备一种制冷剂,该制冷剂也能够在现有的环境受控实验室所使用的制冷装置中循环,而不需要对安装在其中的制冷装置进行改造。

发明内容

[0016] 上述及其他目的可通过用于制冷装置的制冷剂实现,该制冷剂包含气体混合物,所述气体混合物至少包含二氧化碳、1,1,1,2-四氟乙烷和二氟甲烷,其特征在于,基于该混合物总质量,二氧化碳的质量百分比高于50%。

[0017] 这种冷却混合物已被证实能够使环境受控室的隔热区域即使在远低于零下57°C的温度下也能工作。不仅如此,这种制冷剂具有非常低的GWP且不易燃。总的说来,这种混合物克服了一种技术偏见,即二氧化碳相对于制冷剂气体混合物总质量的质量百分比高于50%时,制冷剂在其中循环的冷却装置的操作会遭受损害。已经证实,本发明的混合物能够成功替代对环境有害的制冷剂气体,甚至能够替代虽然对环境无害,但在任何情况下都无法达到低于零下57°C(即-57°C或216.15K)的极低温度的制冷剂气体。

[0018] 具体而言,基于混合物总质量,二氧化碳的质量百分比在50质量%与75质量%之间。特别地,基于混合物总质量,二氧化碳的质量百分比在67质量%与70质量%之间,优选为69质量%。

[0019] 此外,基于混合物总质量,1,1,1,2-四氟乙烷(R134a)的质量百分比在12.5质量%与22质量%之间,优选为19质量%。

[0020] 较佳的是,基于混合物总质量,二氟甲烷的质量百分比在9质量%与19质量%之间,优选为12质量%。

[0021] 令人惊讶的是,最终混合物已被证实能够降低最终混合物的结冻温度,同时抵消

最终混合物的可燃性。

[0022] 特别来说,二氧化碳、1,1,1,2-四氟乙烷和二氟甲烷的质量百分比使得所述混合物不易燃。

[0023] 此外,本发明提供一种配备有制冷装置的制冷设备,该制冷装置具有供制冷剂在其中循环的闭合回路;所述闭合回路配备有至少一个压缩机、用于所述制冷剂的冷却工具、用于所述制冷剂的膨胀工具和至少一个蒸发器,其特征在于,制冷剂在所述闭合回路中循环。

[0024] 此外,这种设备包含具有第二闭合回路的第二制冷装置,第二制冷剂在该第二闭合回路中循环,所述第二闭合回路配备有至少一个第二压缩机、用于所述第二制冷剂的第二冷却工具、用于所述第二制冷剂的第二膨胀工具和至少一个第二蒸发器,其中所述至少一个第二蒸发器用于对在所述闭合回路的所述冷却工具内循环的制冷剂进行冷却,其中所述第二制冷剂不同于所述制冷剂。特别来说,所述第二制冷剂优选地包含R404A,或R449A,或R452A,或具有类似热力学性质,特别是能够在接近环境温度的温度下冷凝的其他制冷剂。

[0025] 最后,还提供了一种环境受控试验室,其具有隔热空间并包含所述的制冷设备,该隔热空间用于将待测样本插入其中。

附图说明

[0026] 现在将参考附图1以非限制性示例的方式描述本发明的一些具体实施方式,该图显示了环境受控试验室的制冷装置的示意图,环境受控试验室的内部配备有隔热空间,试样布置在隔热空间内。

[0027] 本发明优选实施方式的详细说明

[0028] 图1以简化的方式示出了配备有制冷装置10的制冷设备1,该制冷装置10具有闭合回路C,制冷剂以一定流速在闭合回路C中循环。闭合回路C包含主压缩机2、至少一个用于制冷剂的冷却装置3(在制冷剂相变的情况下也称为冷凝器)、制冷剂的膨胀工具4和蒸发器5。膨胀工具4在该具体的情况下包含恒温型膨胀阀,在其他实施方式中可以包含毛细管线或其他机构,它们并不因此脱离本发明的保护范围。

[0029] 设备1还包括具有第二闭合回路C1的第二制冷装置15,第二制冷剂在该第二闭合回路C1中循环。这种第二闭合回路C1配备有第二压缩机21、用于第二制冷剂的第二冷却工具31、用于第二制冷剂的第二膨胀工具41和第二蒸发器51。根据本文所述的实施方式,第二蒸发器51用于对在制冷装置10的闭合回路C的冷却工具3内循环的制冷剂进行冷却和/或冷凝。总体上而言,设备1包含级联的两个制冷装置10和15。

[0030] 这种制冷设备1用于已知类型的环境受控试验(或测试)室20中,在本文中没有进一步描述,也没有在附图中详细示出。这种室20配备有隔热空间21,其中放置要在不同环境条件下测试的机械样本22。

[0031] 有利的是,第二制冷剂不同于在制冷装置10的闭合回路C中循环的制冷剂,优选地包括R404A。作为R404A的替代物,这种第二制冷剂还可以包含R449A或R452A,或具有类似热力学特性的其他制冷剂。

[0032] 本发明的制冷剂是在闭合回路C内的制冷装置10中运行,它包含气体混合物。这种

气体混合物至少包含二氧化碳、1,1,1,2-四氟乙烷和二氟甲烷,其中基于混合物总质量,二氧化碳的质量百分比高于50质量%。

[0033] 特别来说,根据本文所述的实施方式,基于混合物总质量,二氧化碳的质量百分比为69%。在任何情况下,质量百分比在混合物总质量的50%与75%之间,优选在混合物总质量的67%与70%之间的制冷剂仍将落入本发明的保护范围。

[0034] 根据本发明,基于混合物总质量,1,1,1,2-四氟乙烷(或R134a)的质量百分比为19%,然而在另一个实施方式中,1,1,1,2-四氟乙烷的质量百分比可以在12.5%与22%之间,它并不因此脱离本发明的保护范围。

[0035] 此外,基于混合物总质量,二氟甲烷(或R32)的质量百分比为12%。然而,二氟甲烷的质量百分比在混合物的9%与19%之间也将落入本发明的保护范围。

[0036] 因此,总的说来,根据本文所述的优选实施方式,基于混合物总质量,本发明的冷却混合物对象包含质量分数为69%的二氧化碳,质量百分比为19%的1,1,1,2-四氟乙烷(或R134a),以及质量百分比为12%的二氟甲烷(或R32)。

[0037] 这种组合物已被证实是不易燃的。

[0038] 本申请持有者还体验到,这种制冷剂组合物能够在环境受控室20的隔热空间21内达到远低于-57°C(或216.15 K)的温度,甚至低至约-78°C(或195.15 K)的温度。此外,由此获得的制冷剂具有非常低的GWP值,即在100年内低于 380。最后,这种制冷剂不会促进温室效应的扩大。

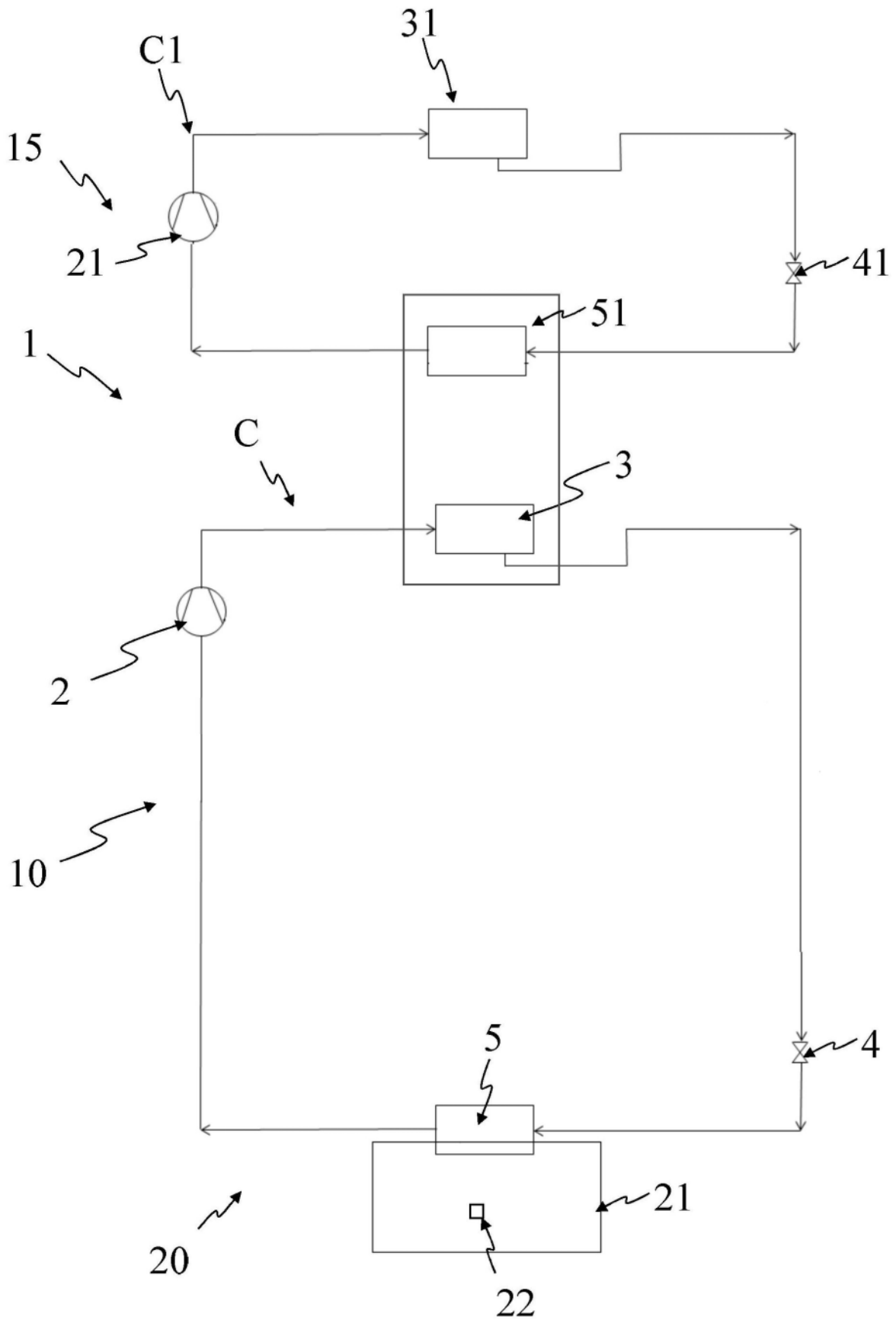


图1