



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 92110091.4

[51] Int.Cl⁵

C09K 5/02

[43] 公开日 1993年3月24日

[22] 申请日 92.8.27

[30] 优先权

[32] 91.8.27 [33] US [31] 758,269

[71] 申请人 纳慕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 D·M·佩特伦

A·C·西韦特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 姜建成 齐普度

说明书页数: 4 附图页数:

[54] 发明名称 不含氯的碳氟化合物冷冻剂

[57] 摘要

通过使碳氟化合物冷冻剂 1,1,1,2-和 1,1,2,2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷在需要冷却的物体附近气化而制冷。

权 利 要 求 书

1. 一种制冷方法，该方法包括：将不含氯的碳氟化合物冷冻剂冷凝，然后使该碳氟化合物冷冻剂在需要冷却的物体附近气化，所述不含氯的碳氟化合物冷冻剂选自1, 1, 1, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷和1, 1, 2, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷。

2. 权利要求 1 的方法，其中碳氟化合物冷冻剂为1, 1, 1, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷。

3. 权利要求 1 的方法，其中碳氟化合物冷冻剂为1, 1, 2, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷。

不含氯的碳氟化合物冷冻剂

本发明涉及一种采用不含氯的碳氟化合物冷冻剂的冷冻方法。

设计冷冻系统是为了产生冷却效果，冷冻系统用于建筑物的空调以及食品的处理、运输和保藏。在冷冻循环中，冷冻剂经历了一个物理转变，例如由液态变为气态，从而产生冷却效果。简单的冷冻系统通常是密闭的，由四个主要的元件组成，也就是由一个蒸发器、一个压缩机、一个冷凝器和一个膨胀装置组成。在冷冻循环过程中，液态冷冻剂离开冷凝器，通过低压膨胀装置。冷冻剂进入蒸发器，在这里热量被吸收，冷冻剂气化。冷冻剂以气态离开蒸发器进入压缩机，在压缩机内被压缩成过热蒸气，然后再进入冷凝器，这样就完成了一个循环，这种循环连续地重复。

最广泛使用的冷冻剂是含氯氟烃（CFC系列）。这些化合物是全卤化的，非常稳定，毒性低，使用时具有优越的热力学性能。然而不幸的是，由于CFC很稳定，它在大气中的寿命很长。据猜测，在紫外线辐射的影响下，这些物质在平流层中分解，释放出氯原子，从理论上说，这些氯原子将与臭氧反应，从而消耗掉保护地球不受有害紫外线辐射的保护层。

因此，要求碳氟化合物冷冻剂基本上不含氯、对环境无害、不易燃、毒性低、并应具有优良的热力学性能（特别是在给定蒸发器

温度下的冷冻能力)、和较高的性能系数。

本发明涉及一种制冷方法，该方法包括：使不含氯的碳氟化合物冷冻剂冷凝，然后使该碳氟化合物冷冻剂在需要冷却的物体附近气化，所述不含氯的碳氟化合物冷冻剂选自1, 1, 1, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷 ($\text{CHF}_2\text{OCHFClCF}_3$) 和 1, 1, 2, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷 ($\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$)。这些不含氯的碳氟化合物对环境无害，同时与工业上较好的冷冻剂相比具有优良的热力学性能。

在本发明的方法中所用的不含氯的碳氟化合物冷冻剂是 1, 1, 1, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷和 1, 1, 2, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷。制备本发明的碳氟化合物冷冻剂的方法在本领域是已知的。1, 1, 1, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷可按欧洲专利申请388, 114所公开的方法来制备，即，使异氟烷 ($\text{CHF}_2\text{OCHClCF}_3$) 与氟化氢在五氯化锑催化剂存在下反应，其中异氟烷与氟化氢的摩尔比约为1:2。1, 1, 2, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷可按Terrell等人所述的方法 (*J. Med. Chem.*, 15: 604-606, 1972) 来制备，即，先将 $\text{CH}_3\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 氯化为 $\text{CHCl}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ ，然后再用氟来置换其中的氯。另外，1, 1, 2, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷也可通过用电化学方法使 $\text{CHCl}_2\text{OCF}_2\text{CHClF}$ 氟化来制备，如Okazaki等人所述 (*J. Fluorine Chem.*, 4: 387-397, 1974)。

本发明的方法包括，在密闭系统中，将不含氯的碳氟化合物1, 1, 1, 2-和1, 1, 2, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷反复地气化、压缩和冷凝，从而在冷冻循环中传热。

据报导，碳氟化合物冷冻剂1, 1, 1, 2-四氟-2-(二氟甲

氧基)乙烷的沸点为23.5°C, 1, 1, 2, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷在大气压下的沸点为28.5°C。

可以把另一些不含氯的碳氟化合物冷冻剂以不同的量加入到碳氟化合物冷冻剂中, 以提高该混合物的热力学性能, 或使本发明的碳氟化合物组分与易燃的混合物配合以降低其易燃性。这类冷冻剂包括: 氢氟烷烃、氢氟醚、氢氟环烷烃、氢氟环醚。添加这类其它成分并不降低用于本发明的不含氯的碳氟化合物的效果。

将1, 1, 1, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷($\text{CHF}_2\text{OCHF}_2\text{CF}_3$)和1, 1, 2, 2-四氟-2-(二氟甲氧基)乙烷($\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$)的性能系数和传热能力, 与工业上较好的冷冻剂三氯氟甲烷(CFC-11)的性能进行比较, 即可看出本发明的优点, 如下面的表1所示。

表 1

	CFC-11	$(\text{CHF}_2\text{OCHF}_2\text{CF}_3)$	$(\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2)$
蒸发器 温度(°F)	40	40	40
蒸发器压力 (英磅/英寸 ²)	7.11	6.79	5.44
冷凝器 温度(°F)	100	100	100
冷凝器压力 (磅/英寸 ²)	23.53	24.85	20.54
返回气体的 温度(°F)	60	60	60
压缩机排气 温度(°F)	131.2	105.2	109.6
性能系数			
传热能力 (BTU/分)	7.27 42.37	6.79 39.7	6.93 33.5
25°C下的蒸气 压(磅/英寸 ²)	15.4	15.7	12.9
叶轮端速 (米/秒)	132.8	151.0	151.8

性能系数是传热能力与压缩机做功之比。该系数量度冷冻剂的能量效率。

传热能力是指在蒸发器中冷冻剂经循环后，每磅冷冻剂的热函数的变化，即，蒸发器中单位时间内由冷冻剂带走的热量。

叶轮端速是指将冷冻剂由 40°F 下的饱和蒸气压缩至与冷凝温度为 100°F 时相应的压力所需要的速度。

本发明的不含氯的碳氟化合物的性能系数和传热能力与 CFC—11 相比较的数据列于表 I。可以看出，对环境无害的不含氯的碳氟化合物冷冻剂的传热能力和性能系数与工业上较好的冷冻剂 CFC—11 差不多。