



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410029731.5

[43] 公开日 2005 年 9 月 28 日

[11] 公开号 CN 1673307A

[22] 申请日 2004.3.25

[21] 申请号 200410029731.5

[71] 申请人 顾维军

地址 100050 北京市宣武区珠市口西大街 120
号太丰惠中大厦 17 层

[72] 发明人 顾维军

权利要求书 1 页 说明书 9 页

[54] 发明名称 高效节能环保型制冷剂

[57] 摘要

本发明涉及一种高效节能、环保型非共沸混合制冷剂由丙烯 9.0-12.0%(重量), 1,1-二氟乙烷 59.0-61.5%(重量), 异丁烷 28.0-31.0%(重量)组成。该制冷剂节能效果显著, 环保性能优良, 综合性能优异, 可作为长期替代 CFC 的新一代高效节能环保型非共沸混合制冷剂, 被广泛应用于各种制冷、热泵及空调等设备中。

- 1、一种高效节能、环保型非共沸混合制冷剂由丙烯 9.0-12.0% (重量), 1, 1-二氟乙烷 59-61.5% (重量), 异丁烷 28.0-31.0% (重量) 组成, 其中最大杂质浓度小于 15%。
- 2、根据权利要求 1 的高效节能、环保型非共沸混合制冷剂由丙烯 10.0% (重量), 1, 1-二氟乙烷 60.0% (重量), 异丁烷 30.0% (重量) 组成。
- 3、一种高效节能、环保型非共沸混合制冷剂由丙烯 9.0-12.0% (重量), 1, 1-二氟乙烷 68.5-71.0% (重量), 异丁烷 19.0-21.0% (重量) 组成, 其中最大杂质浓度小于 15%。
- 4、根据权利要求 3 的高效节能、环保型非共沸混合制冷剂由丙烯 10.0% (重量), 1, 1-二氟乙烷 70.0% (重量), 异丁烷 20% (重量) 组成。

高效节能环保型制冷剂

技术领域

本发明涉及制冷技术领域，特别是涉及新一代高效节能、环保型非共沸混合制冷剂。

技术背景

众所周知，用于制冷、热泵及空调等设备的制冷剂，长期以来使用氟利昂 R12 (CCl_2F_2)，一直沿用六十年之久，但是人们发现人类正面临着有史以来最严重的环境危机，特别是由于氟利昂 R12 大量使用严重地破坏大气臭氧层，令人忧虑的是臭氧层的破坏对人类生存造成重大危害，所以世界各国特别关注，并签订了蒙特利尔议定书，按照蒙特利尔议定书中规定，在臭氧损耗物质中，包括氟利昂 R12 在内的氟氯烃是危害最严重，属于绝对的受控和禁止使用物质，并明确规定，发展中国家从 2006 年起禁止使用，为此，世界各国的广大科技工作者投入大量人力、物力来寻找和开发出替代氟利昂 R12 的制冷剂，要求这些替代制冷剂对大气臭氧层不造成破坏或极少造成破坏，而且对制冷设备及零部件无需作改动或较少改动。

到目前为止，尚未找到或开发出 R12 的理想最终替代物，但是世界各国已经开发出多种多元混合制冷剂，其中有一些已被认为是很有可能替代氟利昂 R12 的新的混合型制冷剂，例如美国专利 4810403 公开的如 R22/R124/R152a 混合制冷剂，日本特开昭 52-70466 公开的 R22/R115/ CH_3Cl 有可能是有实用价值的混合制冷剂，但这些混合型制冷剂都有一定局限性。对于不同的蒸发温度区域和冷凝温度区域都有

一定的适用范围，不可能一种混合制冷剂都适用。而且对已公开的制冷剂用于制冷、热泵和空调设备中，节能效果都不大，一般为5~10%，而且对原制冷、热泵及空调设备作较多处的改造，这将给实际应用和推广带来诸多困难。

申请人在在先的中国专利 CN1106446A 公开了一种混合制冷剂 R1270/R152a/R600a（丙烯/1, 1-二氟乙烷/异丁烷），发明人在对该混合制冷剂进行长期的实验研究和生产应用开发的过程中，做了无数次深入细致的系统的实验研究和大量的生产应用实例，从节能和环保角度出发，科学筛选其混配比例时，惊奇的发现该混合制冷剂在某特定混配比例时，具有特别优异的综合性能，尤其是节能效果显著，超过原 CN1106446A 25—30%，又无需对目前市场上现有制冷、热泵及空调设备作改造或较少改动，臭氧消耗潜能值 ODP 为零，完全满足国际目前和未来的要求，是一种可长期使用的新一代理想节能、环保型非共沸混合制冷剂。

发明内容

本选择发明的目的在于提供一种节能效果显著、环保性能好，综合性能优异，可完全替代 CFC 制冷剂使用的新一代高效节能环保型非共沸混合制冷剂。

本选择发明（或称本发明）提供的高效节能、环保型非共沸混合制冷剂，由丙烯（R1270）9.0-12.0%（重量），1, 1-二氟乙烷（R152a）59.0-61.5%（重量），异丁烷（R600a）28.0-31.0%（重量）或丙烯（R1270）9.0-12.0%（重量），1, 1-二氟乙烷（R152a）68.5-71.0%（重量），异丁烷（R600a）19.0-21.0%（重量）组成，其中最大杂质浓度小于15%。

根据本发明提供的高效节能环保型非共沸混合制冷剂中，丙烯（R1270），化学分子式 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ，分子量为 42.1，标准沸点为 -48°C ；1,1-二氟乙烷（R152a），化学分子式 CH_3CHCF_2 ，分子量为 66.0，标准沸点为 -25°C ；异丁烷（R600a），化学分子式 $\text{CH}(\text{CH}_3)_3$ ，分子量为 58.1，标准沸点为 -12°C 。其混合制冷剂蒸汽压力、冷凝压力接近于氟利昂 R12 单组分制冷剂，综合性能优良，热工和运行参数良好，压比、排气温度适中，系统工况大为改善，性能系数高，节能效果显著，无毒、无腐蚀，不破坏大气臭氧层（ODP 为 0），环保性能优良，可作为替代 CFC 的长期性制冷剂。与 CN1106446A 披露的其它配比的混合制冷剂性能相比有较大差异。该混合制冷剂的温度滑移较小，与 CN1106446A 披露的其它配比的混合制冷剂相比，滑移温度减小了 3°C ，因而获取或增加循环系统的整体能量效率较高，具体体现在系统的制冷量和性能系数 EER 就越高，节能效果显著。本选择发明的饱和蒸汽压和比热、潜热等特性易调节到理想数值，稳定性提高，有效的避免在制冷剂生产、储存、使用中或特定工况下出现组分分离现象，在 $-60-150^\circ\text{C}$ 的范围内都可很好使用，调节和应用范围广，在各种应用实例中也验证了这一点。

本发明的混合制冷剂很好的满足了环保、热工等方面的要求，与 CN 1106446A 专利披露的其它配比的混合制冷剂相比，具有如下显著区别和特点：

- 1、节能效果显著。与传统制冷剂相比，性能系数为传统制冷剂的 1.6 倍，应用于热泵和空调装置中可使其性能系数提高 59-64%，在制冷装置中可提高性能系数 58.5-64%，比 CN 1106446A 披露的其它配比的制冷剂节能率（在热泵和空调装置中为 20%-35%，在制冷

装置中可节能 15%-35%) 提高了 25-30%。

在制冷循环中, 制冷量和性能系数同为重要的评定参数, 本发明涉及的制冷剂与 CN 1106446A 披露的其它配比的制冷剂相比, 在输入功率小的情况下制冷量却明显增大, 性能系数显著提高, 各项参数接近但优于 R12, 都在允许范围内, 对压缩机、换热器等设备影响较小, 无需改动。

本发明涉及的混合制冷剂可通过增加回热循环同时增大制冷量和性能系数, 大量的实验研究和长期的实际应用表明, 通过增加回热循环, 使本发明浓度配比的制冷剂在减少传热温差, 提高能量利用率方面明显优于 CN 1106446A 披露的其它配比的制冷剂, 由于增大回热循环而增大的制冷量比 CN 1106446A 披露的其它配比的制冷剂高出 5%, 性能系数高出 7%。

- 2、兼容性好, 适用范围广, 对现有机组进行制冷剂替换时完全兼容, 可直接替代原有制冷剂。可直接应用于原使用 R12、R400、R502 等制冷剂的系统, 与原来的制冷机组部件和润滑油完全兼容, 不需要更换任何原有制冷设备, 避免了因 CFC 替换造成的巨大设备浪费和经济损失, 解决了在发展中国家 CFC 替代时成本较高的问题; 调整参数减少, 仅通过调节毛细管、节流阀等节流装置即可达到节能效果。另外如前所述, 本发明的混合制冷剂与原制冷设备材料完全兼容, 泄漏量小, 可减少充液量与使用量, 替换成本低, 同时可大幅提高系统能效, 改善整体的能源利用效率, 以减少使用能引起的二氧化碳排放所造成的间接的全球变暖效应, 将对环境综合的不利影响因素降至较低水平。
- 3、稳定性好, 与 CN 1106446A 披露的其它配比的混合制冷剂相比,

虽然本发明所涉及的混合制冷剂同为 R1270、R152a、R600a 三种组分，但由于分子间作用力的影响，在本发明所给定的比例范围内更容易形成均匀、稳定的混合物，在生产、贮存、使用过程中可保证该混合制冷剂各组分均匀、稳定的存在，不易发生组分分离，在系统压缩机、冷凝器、蒸发器等设备中，在系统静止、启动、运行等各阶段都能保持设计组分比例。

- 4、提高混合制冷剂与矿物油、烷基苯油等润滑油的相溶性，因而不需要更换原空调、制冷系统中使用的润滑油，避免了为更换较贵的新润滑油而必须做的系统清洗工作，改善了系统的润滑和回油性能，使压缩机排入制冷剂循环中的矿物油和烷基苯油等润滑油可重复送入压缩机，与 CN 1106446A 披露的其它配比的制冷剂相比同等条件下可改善压缩机排气温度和排气压力，优化压缩机工况，提高使用寿命。
- 5、适应性好，容许添加如润滑剂、腐蚀抑制剂、稳定剂等适宜的材料以满足不同的使用目的，而不影响其本身的基本物性，同时还可用作喷雾推进剂、传热介质、动力循环工作液、聚合物膨胀剂等，实验发现本发明的制冷剂的适用性明显优于 CN 1106446A 披露的其它浓度配比的混合制冷剂，添加润滑剂等材料后对其基本物性的影响更小。
- 6、节约成本，由于本发明所涉及的混合制冷剂具有优越的热工性能，在实际应用中使用量减少，约为传统制冷剂用量的 60%，约为 CN 1106446A 其它范围披露的制冷剂用量的 75%，从而降低了成本。
- 7、增加系统可靠性，延长使用寿命。在选择替代制冷剂时，制冷剂对系统可靠性、使用寿命影响以及材料相容性可通过测定压缩机

机壳温度和排气温度来间接获得。通过实际应用测定发现，应用本发明涉及的混合制冷剂比应用 CN 1106446A 披露的其它配比的制冷剂的压缩机的机壳温度要低 4—6℃，排气温度都要低 5—8℃，从而增加了系统的可靠性，延长了系统的使用寿命。

本发明提供的高效节能、环保型非共沸混合制冷剂是将各组份混合均匀即可使用，无需特殊配制。

具体实施方式

本发明用下列非限定性实施例对本发明的制冷剂作进一步的说明，将有助于对本发明优点的理解，但本发明的保护范围并不限于实施例。

实施例 1

按照 R1270 9.0%（重量），R152a 61.0%（重量），R600a 30.0%（重量）组成的混合制冷剂，经应用测试在热泵和空调装置中可节能 59—64%，在制冷装置中可节能 58.5—63%。

实施例 2

按照 R1270 10.0%（重量），R152a 60.0%（重量），R600a 30.0%（重量）组成的混合制冷剂，经应用测试在热泵和空调装置中可节能 60.5—64%，在制冷装置中可节能 60—64%。

实施例 3

按照 R1270 11.0%（重量），R152a 60.0%（重量），R600a 29.0%（重量）组成的混合制冷剂，经应用测试在热泵和空调装置中可节能 60—63.5%，在制冷装置中可节能 59—63%。

实施例 4

按照 R1270 9.0%（重量），R152a 70.0%（重量），R600a 21.0%

(重量)组成的混合制冷剂,经应用测试在热泵和空调装置中可节能 59-63%,在制冷装置中可节能 59-63%。

实施例 5

按照 R1270 10.0% (重量), R152a 70.0% (重量), R600a 20.0% (重量)组成的混合制冷剂,经应用测试在热泵和空调装置中可节能 60-64%,在制冷装置中可节能 59.5-64%。

实施例 6

按照 R1270 11.0% (重量), R152a 70.0% (重量), R600a 19.0% (重量)组成的混合制冷剂,经应用测试在热泵和空调装置中可节能 60-63.5%,在制冷装置中可节能 59-64%。

对比例 1

按照 CN 1106446A 披露的其它配比的对比制冷剂: R1270 5.0% (重量), R152a 78.0% (重量), R600a 17.0% (重量),经相同条件应用测试在热泵和空调装置中可节能 28.5-32%,在制冷装置中可节能 27-32%。

对比例 2

按照 CN 1106446A 披露的其它配比的对比制冷剂: R1270 20.0% (重量), R152a 50.0% (重量), R600a 30.0% (重量),在热泵和空调装置中可节能 27-30%,在制冷装置中可节能 26-29%。

对比例 3

按照 CN 1106446A 披露的其它配比的对比制冷剂: R1270 15.0% (重量), R152a 80.0% (重量), R600a 5.0% (重量),在热泵和空调装置中可节能 24-27%,在制冷装置中可节能 23-27.5%。

若制冷系统的设计工况取蒸发温度 -23.3°C ,冷凝温度取 54.4°C ,

过冷温度 32.2℃，过热温度 32.2℃，环境温度 32.2℃，使用同一台冰箱在标准测试工况（32℃环境温度），将实施例 1-6 混合制冷剂的有关参数和 R12 及对比制冷剂 1-3 的比较列于表 1。

表 1 实施例 1-6 混合制冷剂与 R12 及对比制冷剂 1-3 的参数及性能比较

	R12	实施例						对比例		
		1	2	3	4	5	6	1	2	3
标准沸点 (°C)	-29.8	-28.1	-28.4	-30.0	-29.9	-30.3	-31.4	27.6	-34.2	-36.3
ODP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
噪音 (dB)	42	37.5	38.8	38.0	38.0	39.0	39.1	39.5	40.1	39.8
冷藏室平均壁温 (°C)	6.1	4.2	4.5	4.8	4.1	4.6	4.7	5.2	5.4	5.2
输入功率*	1.00	0.78	0.79	0.79	0.80	0.80	0.78	0.88	0.90	0.88
制冷量*	1.00	1.26	1.29	1.28	1.30	1.30	1.26	1.14	1.15	1.12
性能系数 EER*	1.00	1.62	1.63	1.62	1.63	1.63	1.61	1.30	1.28	1.27
节能率 %	0	59-64	60.5-64	60-63.5	59-63	60-64	60-63.5	28.5-32	27-30	24-27
热泵空调装置	0	58.5-63	60-64	59-63	59-63	59.5-64	59-64	27-32	26-29	23-27.5

注：性能系数 EER* 是制冷剂能量效率的一种量度，是在额定工况和规定条件下，设备进行制冷运行时，制冷量与有效输入功率之比。

输入功率*，制冷量*，EER* 均是以 R12 制冷剂为基准进行比较。

由上表可见，这六个实施例的制冷剂性能优越，各项参数都在允许范围内，优于 R12，可直接灌注替代原 R12 等 CFC 制冷剂，对原设备部件无需作任何更换；冰箱冷藏室平均壁温比使用 R12 及对比例 1-3 时明显降低，实施例 1-6 在输入功率小于其他对比例的情况下，制冷量却明显增大，能量系数 EER 明显优于 R12 及按照 CN 1106446A

披露的其它配比的对比制冷剂 1—3，节能效果特别显著，实际应用时灌注量可相应减少。

本发明实施例中的混合制冷剂已在家用冰箱、冷柜、商用展示柜等多种设备中得到了广泛应用，其节能效果显著也到了验证，有关家电厂商对原使用 R12 等制冷剂的冰箱机组进行了使用本发明制冷剂的测试试验，在只进行替换制冷剂后的运行态调整（制冷剂充注量和毛细管调整）情况下，节能显著，可达 60% 左右，对原使用 CN 1106446A 披露的其它配比的制冷剂替用本发明实施例 1，4 的混合制冷剂后，其节能率又提高了 25—28%，在带来巨大社会效益的同时也会带来巨大的经济效益。

因此本选择发明涉及的制冷剂可广泛应用于各类制冷、空调等设备中，大量实验研究和应用实例均证明本发明涉及的制冷剂是一种高效节能、环保、综合性能优异的非共沸混合制冷剂。