



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I844436 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：112127887

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 22 日

(51)Int. Cl. : C09K5/04 (2006.01)

F25B9/00 (2006.01)

(30)優先權：2019/01/30 日本

2019-013979

2019/06/21 日本

2019-115584

(71)申請人：日商大金工業股份有限公司 (日本) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：大久保瞬 OHKUBO, SHUN (JP)；板野充司 ITANO, MITSUSHI (JP)；四元佑樹 YOTSUMOTO, YUUKI (JP)；水野彰人 MIZUNO, AKIHITO (JP)；後藤智行 GOTOU, TOMOYUKI (JP)；山田康夫 YAMADA, YASUFU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 106414654A

EP 3153561A1

US 2016/0333243A1

US 2018/0002585A1

WO 2015/186671A1

審查人員：李科

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 112 頁

(54)名稱

含有冷媒之組成物及使用該組成物之冷凍方法、冷凍裝置之運轉方法及冷凍裝置

(57)摘要

本揭示為提供一種含有冷媒之組成物，其係具有與 R404A 同等以上之成績係數(COP)及冷凍能力，及具有 GWP 為充分小的特性。本揭示為提供一種組成物，具體而言為含有冷媒之組成物，該冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及 2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，相對於 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例為 35.0~65.0 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 65.0~35.0 質量%，該冷媒被用於運轉(operating)蒸發溫度為-75~-5°C 的冷凍循環(refrigerating cycle)。



I844436

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

含有冷媒之組成物及使用該組成物之冷凍方法、冷凍裝置之運轉方法及冷凍裝置

【中文】

本揭示為提供一種含有冷媒之組成物，其係具有與R404A同等以上之成績係數(COP)及冷凍能力，及具有GWP為充分小的特性。本揭示為提供一種組成物，具體而言為含有冷媒之組成物，該冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，

相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為35.0~65.0質量%，

HFO-1234yf之含有比例為65.0~35.0質量%，

該冷媒被用於運轉(operating)蒸發溫度為-75~-5℃的冷凍循環(refrigerating cycle)。

【指定代表圖】無

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

含有冷媒之組成物及使用該組成物之冷凍方法、冷凍裝置之運轉方法及冷凍裝置

【技術領域】

【0001】本揭示係有關含有冷媒之組成物及使用該組成物之冷凍方法、冷凍裝置之運轉方法及冷凍裝置。

【先前技術】

【0002】地球暖化為深刻的問題，在全世界議論中，開發對環境之負擔少的空調、冷凍裝置等，越來越重要。

【0003】現在，有各種提案可替代作為家庭用空調機(air conditioner)等之空調用冷媒使用之R404A之低地球暖化係數(GWP：Global Warming Potential)的混合冷媒。例如，專利文獻1及2揭示包含作為R404A之替代冷媒之二氟甲烷(R32)、五氟乙烷(R125)、2,3,3,3-四氟丙烯(R1234yf)及1,1,1,2-四氟乙烷(R134a)的冷媒組成物。

【0004】又，有各種提案可替代作為家庭用空調機等之空調用冷媒使用之1,1,1,2-四氟乙烷(HFC-134a或R134a)之低GWP的混合冷媒(例如，專利文獻3)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]國際公開第2010/059677號

[專利文獻2]國際公開第2011/163117號

[專利文獻3]國際公開第2005/105947號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】本揭示之目的係提供一種含有具有以下特性：具有與R404A同等以上之成績係數[Coefficient of Performance(COP)]及冷凍能力[有時稱為Refrigeration Capacity(Cooling Capacity、Capacity)]，及GWP為充分小之冷媒的組成物。本揭示之目的係提供一種含有具有以下特性：具有與R134a同等或其以上的成績係數[Coefficient of Performance(COP)]及冷凍能力[有時稱為Refrigeration Capacity(Cooling Capacity、Capacity)]，及GWP為充分小之冷媒的組成物。本揭示之目的係提供一種使用上述組成物的冷凍方法、冷凍裝置之運轉方法及冷凍裝置。

[用以解決課題之手段]

【0007】本揭示係提供下述所揭示之態樣的發明。

項1.一種組成物，其係含有冷媒(refrigerant)的組成物，

前述冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，

相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為35.0~65.0質量%，
HFO-1234yf之含有比例為65.0~35.0質量%，
前述冷媒被用於運轉(operating)蒸發溫度為-75~-5℃
的冷凍循環(refrigerating cycle)。

項2.

如項1之組成物，其係相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為41.3~53.5質量%，

HFO-1234yf之含有比例為58.7~46.5質量%。

項3.

如項1或2之組成物，其中前述冷媒僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成。

項4.

一種組成物，其係含有冷媒的組成物，

前述冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及
2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，

相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為40.5~49.2質量%，

HFO-1234yf之含有比例為59.5~50.8質量%。

項5.

如項4之組成物，其中前述冷媒僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成。

項6.

如項4或5之組成物，其中前述冷媒被用於運轉蒸發溫

度為-75~15℃的冷凍循環。

項7.

如項1~6中任一項之組成物，其係作為R12、R22、R134a、R404A、R407A、R407C、R407F、R407H、R410A、R413A、R417A、R422A、R422B、R422C、R422D、R423A、R424A、R426A、R427A、R430A、R434A、R437A、R438A、R448A、R449A、R449B、R449C、R452A、R452B、R454A、R454B、R454C、R455A、R465A、R502、R507或R513A之替代冷媒使用。

項8.

一種組成物，其係含有冷媒的組成物，

前述冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，

相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為31.1~39.8質量%，

HFO-1234yf之含有比例為68.9~60.2質量%。

項9.

如項8之組成物，其中相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為31.1~37.9質量%，

HFO-1234yf之含有比例為68.9~62.1質量%。

項10.

如項8或9之組成物，其中前述冷媒僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成。

項 11.

如請求項 8~10 中任一項之組成物，其中前述冷媒被用於運轉蒸發溫度為 $-75\sim 15^{\circ}\text{C}$ 的冷凍循環。

項 12.

如項 8~11 中任一項之組成物，其係作為 R134a、R1234yf 或 CO_2 (R744) 之替代冷媒使用。

項 13.

一種組成物，其係含有冷媒的組成物，

前述冷媒含有反式 -1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及 2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，

相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，

HFO-1132(E) 之含有比例為 21.0~28.4 質量%，

HFO-1234yf 之含有比例為 79.0~71.6 質量%。

項 14.

如項 13 之組成物，其中前述冷媒僅由 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 所構成。

項 15.

如項 13 或 14 之組成物，其係作為 R12、R22、R134a、R404A、R407A、R407C、R407F、R407H、R410A、R413A、R417A、R422A、R422B、R422C、R422D、R423A、R424A、R426A、R427A、R430A、R434A、R437A、R438A、R448A、R449A、R449B、R449C、R452A、R452B、R454A、R454B、R454C、R455A、R465A、R502、R507、R513A、R1234yf 或 R1234ze 之替代

冷媒使用。

項 16.

一種組成物，其係含有冷媒的組成物，

前述冷媒含有反式 -1,2- 二氟乙烯 (HFO-1132(E)) 及 2,3,3,3-四氟丙烯 (HFO-1234yf)，

相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，

HFO-1132(E) 之含有比例為 12.1~72.0 質量%，

HFO-1234yf 之含有比例為 87.9~28.0 質量%，

前述冷媒被用於車用空調機器。

項 17.

如項 16 之組成物，其中前述空調機器為汽油車用、油電混合車用、電動汽車用或氫汽車用。

項 18.

如項 16 或 17 之組成物，其中前述冷媒僅由 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 所構成。

項 19.

如項 16~18 中任一項之組成物，其係作為 R12、R134a 或 R1234yf 之替代冷媒使用。

項 20.

如項 1~19 中任一項之組成物，其係含有選自由水、示蹤劑 (tracer)、紫外線螢光染料、安定劑及聚合抑制劑所構成組群中之至少 1 種的物質。

項 21.

如項 1~20 中任一項之組成物，其係進一步含有冷凍機

油，作為冷凍裝置用工作流體(working fluid)使用。

項 22.

如項 21 之組成物，其中前述冷凍機油含有選自由聚伸烷基二醇(poly alkylene glycol;PAG)、多元醇酯(POE)及聚乙烯醚(PVE)所構成組群中之至少 1 種的聚合物。

項 23.

一種冷凍方法，其係包含使用如項 1~22 中任一項之組成物，運轉冷凍循環的步驟。

項 24.

一種冷凍方法，其係包含使用含有冷媒之組成物，運轉蒸發溫度為 $-75\sim-5^{\circ}\text{C}$ 之冷凍循環之步驟的冷凍方法，

前述冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及 2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，

相對於 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為 35.0~65.0 質量%，

HFO-1234yf 之含有比例為 65.0~35.0 質量%。

項 25.

如項 24 之冷凍方法，其係相對於 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為 41.3~53.5 質量%，

HFO-1234yf 之含有比例為 58.7~46.5 質量%。

項 26.

如項 24 或 25 之冷凍方法，其中前述冷媒僅由 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 所構成。

項 27.

一種冷凍方法，其係包含使用含有冷媒之組成物，運轉冷凍循環之步驟的冷凍方法，

前述冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，

相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為40.5~49.2質量%，

HFO-1234yf之含有比例為59.5~50.8質量%。

項 28.

如項 27之冷凍方法，其中前述冷媒僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成。

項 29.

如項 27或 28之冷凍方法，其中前述冷凍循環中之前述冷媒之蒸發溫度為-75~15℃。

項 30.

一種冷凍方法，其係包含使用含有冷媒之組成物，運轉冷凍循環之步驟的冷凍方法，

前述冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，

相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為31.1~39.8質量%，

HFO-1234yf之含有比例為68.9~60.2質量%。

項 31.

如項 30之冷凍方法，其中相對於HFO-1132(E)及HFO-

1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為31.1~37.9質量%，

HFO-1234yf之含有比例為68.9~62.1質量%。

項32.

如項30或31之冷凍方法，其中前述冷媒僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成。

項33.

如項30~32中任一項之冷凍方法，其中前述冷凍循環中之前述冷媒的蒸發溫度為-75~15℃。

項34.

一種冷凍方法，其係包含使用含有冷媒之組成物，運轉冷凍循環之步驟的冷凍方法，

前述冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，

相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為21.0~28.4質量%，

HFO-1234yf之含有比例為79.0~71.6質量%。

項35.

如項34之冷凍方法，其中前述冷媒僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成。

項36.

一種冷凍方法，其係包含使用含有冷媒之組成物，運轉冷凍循環之步驟的冷凍方法，

前述冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及

2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，

相對於 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf之全部質量，

HFO-1132(E)之含有比例為 12.1~72.0質量%，

HFO-1234yf之含有比例為 87.9~28.0質量%，

前述冷媒被用於車用空調機器。

項 37.

如項 36之冷凍方法，其中前述空調機器為汽油車用、油電混合車用、電動汽車用或氫汽車用。

項 38.

如項 36或 37之冷凍方法，其中前述冷媒僅由 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf所構成。

項 39.

一種冷凍裝置之運轉方法，其係使用如項 1~22中任一項之組成物，運轉冷凍循環。

項 40.

一種冷凍裝置，其係包含如項 1~22中任一項之組成物作為工作流體。

項 41.

如項 40之冷凍裝置，其為空調機器、冰箱、冷凍庫、冷水機、製冰機、冷藏展示櫥(showcase)、冷凍展示櫥、冷凍冷藏單元、冷凍冷藏倉庫用冷凍機、車用空調機器、渦輪冷凍機(turbo-refrigerator)或螺桿式冷凍機(Screw refrigerating machine)。

項 42.

如項 1~22 中任一項之組成物，其係作為冷媒使用。

項 43.

如項 42 之組成物，其係作為冷凍裝置中之冷媒使用。

項 44.

如項 43 之冷凍裝置，其中前述冷凍裝置為空調機器、冰箱、冷凍庫、冷水機、製冰機、冷藏展示櫥、冷凍展示櫥、冷凍冷藏單元、冷凍冷藏倉庫用冷凍機、車用空調機器、渦輪冷凍機或螺桿式冷凍機。

項 45.

一種如項 1~22 中任一項之組成物之使用，其係作為冷媒。

項 46.

如項 45 之使用，其係冷凍裝置中。

項 47.

如項 46 之使用，其中前述冷凍裝置為空調機器、冰箱、冷凍庫、冷水機、製冰機、冷藏展示櫥、冷凍展示櫥、冷凍冷藏單元、冷凍冷藏倉庫用冷凍機、車用空調機器、渦輪冷凍機或螺桿式冷凍機。

[發明效果]

【0008】本揭示之含有冷媒之組成物，具有以下之特性：具有與 R404A 同等或其以上的成績係數 (COP) 及冷凍能力，及 GWP 為充分小。又，本揭示之含有冷媒之組成物係具有與 R134a 同等或其以上的成績係數 (COP) 及冷凍能

力，及具有GWP為充分小的特性。

【圖式簡單說明】

【0009】

[圖1]燃燒性(可燃或不燃)之判別用之實驗裝置的示意圖。

【實施方式】

【0010】本發明人等為了解決上述課題而精心研究的結果，發現具有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)之含有混合冷媒的組成物具有上述特性。

【0011】本揭示係基於此見解，進一步精心研究結果而完成者。本發明包含以下的實施形態。

【0012】

<用語的定義>

本說明書中，使用「~」表示之數值範圍係表示將「~」之前後所記載之數值包含各自最小值及最大值的範圍。

【0013】本說明書中，語句「含有」及語句「包含」係包含語句「實質上由所構成」及語句「僅由所構成」的概念。

【0014】本說明書中，用語「冷媒」至少包含ISO817(國際標準化機構)所規定之附上表示冷媒種類之R

開始之冷媒編號(ASHRAE編號)的化合物，此外，包含即使未附冷媒編號，具有與彼等同等冷媒之特性者。

【0015】冷媒在化合物的構造面，大分類為「氟碳系化合物」與「非氟碳系化合物」。「氟碳系化合物」包含氯氟碳(CFC)、氫氟氯碳化物(HCFC)及氫氟碳化物(HFC)。「非氟碳系化合物」可列舉丙烷(R290)、丙烯(R1270)、丁烷(R600)、異丁烷(R600a)、二氧化碳(R744)及氨(R717)等。

【0016】本說明書中，用語「含有冷媒之組成物」，至少包含

(1)冷媒本身(冷媒之混合物，亦即包含「混合冷媒」)，

(2)再包含其他的成分，藉由至少與冷凍機油混合，可用於得到冷凍裝置用工作流體的組成物，

(3)含有冷凍機油的冷凍裝置用工作流體。

【0017】本說明書，此等三態樣之中，將(2)的組成物與冷媒本身(包含混合冷媒)區別，以「冷媒組成物」表示。又，將(3)的冷凍裝置用工作流體與「冷媒組成物」區別，以「含有冷凍機油的工作流體」表示。

【0018】本說明書中，用語「替代」係將第一冷媒以第二冷媒「替代」的語境使用時，因作為第一類型為使用第一冷媒，為了運轉所設計的機器中，必要時，僅經過稍微的零件(冷凍機油、墊圈、法蘭墊片(packaging)、膨脹閥、乾燥機本身零件中至少一種)變更及機器調整，使用

第二冷媒，可在最佳條件下運轉。亦即，此類型係指「替代」冷媒後，運轉相同機器。此類型之「替代」的態樣係當對第二冷媒置換時，必要之變更或調整的程度小的順序，可為「替代(drop in)」、「幾乎替代(nealy drop in)」及「更新(retrofit)」。

【0019】第二類型為使用第二冷媒，為了運轉所設計的機器，由於與第一冷媒之既有用途相同的用途，因而搭載第二冷媒使用，也包含於用語「替代」中。此類型係指將相同用途「替代」冷媒而提供者。

【0020】本說明書中，用語「冷凍裝置」係指在廣義上，藉由奪去物或空間的熱，形成比周圍之外氣更低的溫度，且維持此低溫的裝置全部。換言之，在廣義上，冷凍裝置係為了使熱由溫度低往溫度高移動，由外部得到能量，而作功進行能量變換的變換裝置。本揭示中，廣義上，冷凍裝置係與熱泵(Heat Pump)同義。

【0021】又，本揭示中，狹義上，由於利用之溫度區域及作動溫度不同，冷凍裝置係與熱泵區別使用。此時，在比大氣溫度低的溫度區域，設置低溫熱源者稱為冷凍裝置，相對於此，將低溫熱源置於大氣溫度附近，藉由驅動冷凍循環，利用散熱作用者有時稱為熱泵。又，如具有「冷氣模式」及「暖氣模式」等之空調機等，即使相同機器，也存在兼具狹義之冷凍裝置及狹義之熱泵機能者。本說明書中，無特別聲明時，「冷凍裝置」及「熱泵」皆在廣義的意義下使用。

【0022】本說明書中，溫度滑落(Temperature Glide)係指熱循環系統之構成要素內之含有本揭示之冷媒之組成物之相變化過程的開始溫度與終了溫度之差的絕對值。

【0023】本說明書中，「車用空調機器」係指汽油車、油電混合車、電動汽車、氫汽車等之汽車用之冷凍裝置之一種。車用空調機器係指以蒸發器，使液體之冷媒進行熱交換，壓縮機吸入蒸發的冷媒氣體，將經隔熱壓縮的冷媒氣體以凝縮器冷卻、液化，再通過膨脹閥使隔熱膨脹後，再以液體的冷媒供給蒸發機之冷凍循環所構成的冷凍裝置。

【0024】本說明書中，「渦輪冷凍機」為大型製冷機(chiller)冷凍裝置之一種，以蒸發器使液體冷媒進行熱交換，離心式壓縮機吸入蒸發的冷媒氣體，將經隔熱壓縮的冷媒氣體以凝縮器冷卻、液化，再通過膨脹閥使隔熱膨脹後，再以液體的冷媒供給蒸發機之冷凍循環所構成的冷凍裝置。又，上述「大型製冷機冷凍機」係指製冷機之一種，建物單位的空調為目的之大型空調機。

【0025】本說明書中，「飽和壓力」係指飽和蒸氣的壓力。本說明書中，「飽和溫度」係指飽和蒸氣的溫度。

【0026】本說明書中，冷凍循環中之蒸發溫度係指在冷凍循環的蒸發步驟中，冷媒液吸收熱，成為蒸氣時的溫度。冷凍循環中之蒸發溫度，可藉由測定蒸發器入口及/或蒸發器出口之溫度來決定。單體冷媒及共沸冷媒時，蒸發溫度為固定，但是非共沸冷媒時，蒸發溫度為蒸發器入

口之溫度與露點溫度(dew point temperature)之平均值。亦即，非共沸冷媒時，可以「蒸發溫度=(蒸發器入口溫度+露點溫度)/2」計算。

【0027】本說明書中，「吐出溫度」係指壓縮機之吐出口之混合冷媒的溫度。

【0028】本說明書中，「蒸發壓力」係指蒸發溫度下之飽和壓力。本說明書中，「凝縮壓力」係指凝縮溫度下之飽和壓力。

【0029】本說明書中，「臨界溫度」係指臨界點的溫度，即使將氣體壓縮，只要不在該臨界點以下的溫度時，無法成為液體之臨界的溫度。

【0030】本說明書中，冷媒為「不燃」係指在美國 ANSI/ASHRAE34-2013規格中，冷媒容許濃度中最容易燃燒之組成的WCF(Worst case of formulation for flammability)組成被判斷為「Class 1」。

【0031】本說明書中，冷媒為「微燃」係指在美國 ANSI/ASHRAE34-2013規格中，WCF組成被判斷為「Class 2L」。

【0032】本說明書中，冷媒為「弱燃」係指在美國 ANSI/ASHRAE34-2013 規格中，WCF組成被判斷為「Class2」。

【0033】本說明書中，GWP(AR4)係表示依據 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)第4次報告書之值的數值。

【 0034 】**1. 組成物**

本揭示之組成物含有冷媒，該冷媒可列舉「冷媒1」、「冷媒2」、「冷媒3」、「冷媒4」及「冷媒5」。以下分別說明冷媒1、冷媒2、冷媒3、冷媒4及冷媒5。本說明書中，「本揭示之冷媒」係指冷媒1、冷媒2、冷媒3、冷媒4或冷媒5。

【 0035 】**1.1 冷媒1**

本揭示之組成物所含有之冷媒係在一個態樣中，含有HFO-1132(E)及HFO-1234yf，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例為35.0~65.0質量%，HFO-1234yf之含有比例為65.0~35.0質量%。此冷媒有時稱為「冷媒1」。

【 0036 】 本揭示中，冷媒1被用於運轉蒸發溫度為-75~-5℃的冷凍循環。

【 0037 】 冷媒1由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)、(2)具有與R404A同等或其以上的COP，及(3)具有與R404A同等或其以上的冷凍能力。

【 0038 】 冷媒1中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，由於HFO-1132(E)之含有比例為35.0質量%以上，可得到與R404A同等或其以上的冷凍能力。又，冷媒1中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部

質量，由於HFO-1132(E)之含有比例為65.0質量%以下，可將冷媒1之冷凍循環中之飽和溫度40℃之飽和壓力維持在較佳的範圍(特別是2.10MPa以下)。

【0039】冷媒1中，相對於R404A之冷凍能力為95%以上即可，較佳為98%以上，更佳為100%以上，又更佳為101%以上，特佳為102%以上。

【0040】冷媒1由於GWP為100以下，就地球暖化的觀點，相較於其他泛用冷媒，可更顯著地降低環境負擔。

【0041】冷媒1就能量消耗效率的觀點，冷凍能力相對於R404A之冷凍循環所消耗的動力之比(成績係數(COP))較高為佳，具體而言，相對於R404A之COP，較佳為98%以上，更佳為100%以上，特佳為102%以上。

【0042】冷媒1中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，較佳為HFO-1132(E)之含有比例為40.5~59.0質量%，HFO-1234yf之含有比例為59.5~41.0質量%。此時，冷媒1係GWP為100以下，相對於R404A之COP為101%以上，且相對於R404A之冷凍能力為99%以上。又此時，冷媒1由於飽和溫度40℃下之飽和壓力為1.75MPa以上2.00MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0043】冷媒1中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，更佳為HFO-1132(E)之含有比例為41.3~59.0質量%，HFO-1234yf之含有比例為58.7~41.0質量%。此時，冷媒1係GWP為100以下，相對於R404A之COP為101%

以上，且相對於 R404A 之冷凍能力為 99.5% 以上。又此時，冷媒 1 由於飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力為 1.76MPa 以上 2.00MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0044】冷媒 1 中，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，又更佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 41.3~55.0 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 58.7~45.0 質量%。此時，冷媒 1 係 GWP 為 100 以下，相對於 R404A 之 COP 為 101% 以上，且相對於 R404A 之冷凍能力為 99.5% 以上。又此時，冷媒 1 由於飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力為 1.76MPa 以上 1.95MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0045】冷媒 1 中，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，特佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 41.3~53.5 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 58.7~46.5 質量%。此時，冷媒 1 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R404A 之 COP 為 102% 以上，且相對於 R404A 之冷凍能力為 99.5% 以上，及在 ASHRAE 的規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒 1 由於飽和溫度 40℃ 之飽和壓力為 1.76MPa 以上 1.94MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0046】冷媒 1 中，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，特佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 41.3~51.0 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 58.7~49.0 質量%。此

時，冷媒 1 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R404A 之 COP 為 102% 以上，且相對於 R404A 之冷凍能力為 99% 以上及在 ASHRAE 的規格為微燃性 (Class 2L)。又此時，冷媒 1 由於飽和溫度 40℃ 之飽和壓力為 1.76MPa 以上 1.90MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0047】冷媒 1 中，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，最佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 41.3~49.2 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 58.7~50.8 質量%。此時，冷媒 1 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R404A 之 COP 為 102% 以上，且相對於 R404A 之冷凍能力為 99.5% 以上及在 ASHRAE 之規格為微燃性 (Class 2L)。又此時，冷媒 1 由於飽和溫度 40℃ 之飽和壓力為 1.76MPa 以上 1.88MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0048】冷媒 1 中，飽和溫度 40℃ 之飽和壓力，通常 2.10MPa 以下，較佳為 2.00MPa 以下，更佳為 1.95MPa 以下，又更佳為 1.90MPa 以下，特佳為 1.88MPa 以下。飽和溫度 40℃ 之飽和壓力在這種範圍時，對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用冷媒 1。

【0049】冷媒 1 中，飽和溫度 40℃ 之飽和壓力，通常為 1.70MPa 以上，較佳為 1.73MPa 以上，更佳為 1.74MPa 以上，又更佳為 1.75MPa 以上，特佳為 1.76MPa 以上。飽和溫度 40℃ 之飽和壓力在這種範圍時，對於市售的 R404A 用

冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用冷媒 1。

【0050】本揭示中，為了運轉冷凍循環，而使用冷媒 1 時，就延長市售之 R404A 用冷凍裝置之構件壽命的觀點，吐出溫度較佳為 150°C 以下，更佳為 140°C 以下，又更佳為 130°C 以下，特佳為 120°C 以下。

【0051】為了運轉蒸發溫度為 $-75\sim-5^{\circ}\text{C}$ 的冷凍循環而使用冷媒 1，具有可得到與 R404A 同等以上之冷凍能力的優點。

【0052】使用本揭示之冷媒 1 的冷凍循環中，蒸發溫度超過 -5°C 時，壓縮比為未達 2.5，作為冷凍循環之效率變差。使用本揭示之冷媒 1 的冷凍循環中，蒸發溫度為未達 -75°C 時，蒸發壓力為未達 0.02MPa ，對壓縮機之冷媒吸入變得困難。又，壓縮比可藉由下式求得。

$$\text{壓縮比} = \text{凝縮壓力 (Mpa)} / \text{蒸發壓力 (Mpa)}$$

【0053】使用本揭示之冷媒 1 的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 -7.5°C 以下，更佳為 -10°C 以下，又更佳為 -35°C 以下。

【0054】使用本揭示之冷媒 1 的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 -65°C 以上，更佳為 -60°C 以上，又更佳為 -55°C 以上，特佳為 -50°C 以上。

【0055】使用本揭示之冷媒 1 的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 -65°C 以上 -5°C 以下，更佳為 -60°C 以上 -5°C 以下，又更佳為 -55°C 以上 -7.5°C 以下，特佳為 -50°C 以上 -10°C 以下。

【0056】使用本揭示之冷媒1的冷凍循環中，就提高對壓縮機之冷媒吸入的觀點，蒸發壓力較佳為0.02MPa以上，更佳為0.03MPa以上，又更佳為0.04MPa以上，特佳為0.05MPa以上。

【0057】使用本揭示之冷媒1的冷凍循環中，就提高作為冷凍循環之效率的觀點，壓縮比較佳為2.5以上，更佳為3.0以上，又更佳為3.5以上，特佳為4.0以上。使用本揭示之冷媒1的冷凍循環中，就提高作為冷凍循環之效率的觀點，壓縮比較佳為200以下，更佳為150以下，又更佳為100以下，特佳為50以下。

【0058】冷媒1為HFO-1132(E)及HFO-1234yf在此等濃度的總和下，通常可含有99.5質量%以上。本揭示中，冷媒1全體中之HFO-1132(E)及HFO-1234yf之合計量為99.7質量%以上時較佳，更佳為99.8質量%以上，又更佳為99.9質量%以上。

【0059】冷媒1在不損及上述特性的範圍內，除了HFO-1132(E)及HFO-1234yf外，可再含有其他的冷媒。此時，冷媒1全體中之其他冷媒的含有比例，較佳為0.5質量%以下，更佳為0.3質量%以下，又更佳為0.2質量%以下，特佳為0.1質量%以下。其他的冷媒，無特別限定，可自此領域廣泛使用之公知冷媒中，廣泛選擇。冷媒1可單獨含有其他的冷媒，也可含有2種以上之其他的冷媒。

【0060】特佳為冷媒1僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成。換言之，冷媒1特佳為冷媒1全體中之HFO-

1132(E)及HFO-1234yf之總濃度為100質量%。

【0061】冷媒1為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例通常為35.0~65.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，通常為65.0~35.0質量%。冷媒1由於具有這種構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)具有與R404A同等或其以上的COP，及(3)具有與R404A同等或其以上的冷凍能力。

【0062】冷媒1為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，較佳為HFO-1132(E)之含有比例為40.5~59.0質量%，HFO-1234yf之含有比例為59.5~41.0質量%。此時，冷媒1係GWP為100以下，相對於R404A之COP為101%以上，且相對於R404A之冷凍能力為99%以上。又此時，冷媒1係飽和溫度40℃下之飽和壓力為1.75MPa以上2.00MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0063】冷媒1為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，更佳為HFO-1132(E)之含有比例為41.3~59.0質量%，HFO-1234yf之含有比例為58.7~41.0質量%。此時，冷媒1係GWP為100以下，相對於R404A之COP為101%以上，且相對於R404A之冷凍能力為99.5%以上。又此時，冷媒1係飽和溫度40℃下之飽和壓力為1.76MPa以上2.00MPa以下，

故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0064】冷媒 1 為僅由 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 所構成時，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，又更佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 41.3~55.0 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 58.7~45.0 質量%。此時，冷媒 1 係 GWP 為 100 以下，相對於 R404A 之 COP 為 101% 以上，且相對於 R404A 之冷凍能力為 99.5% 以上。又此時，冷媒 1 係飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力為 1.76MPa 以上 1.95MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0065】冷媒 1 為僅由 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 所構成時，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，特佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 41.3~53.5 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 58.7~46.5 質量%。此時，冷媒 1 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R404A 之 COP 為 102% 以上，且相對於 R404A 之冷凍能力為 99.5% 以上，及在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒 1 係飽和溫度 40℃ 之飽和壓力為 1.76MPa 以上 1.94MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0066】冷媒 1 為僅由 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 所構成時，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，特佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 41.3~51.0 質量%，HFO-

1234yf之含有比例為58.7~49.0質量%。此時，冷媒1具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R404A之COP為102%以上，且相對於R404A之冷凍能力為99%以上，及在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒1係飽和溫度40℃之飽和壓力為1.76MPa以上1.90MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0067】冷媒1為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，最佳為HFO-1132(E)之含有比例為41.3~49.2質量%，HFO-1234yf之含有比例為58.7~50.8質量%。此時，冷媒1具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R404A之COP為102%以上，且相對於R404A之冷凍能力為99.5%以上，及在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒1係飽和溫度40℃之飽和壓力為1.76MPa以上1.88MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0068】

1.2 冷媒2

本揭示之組成物所含有之冷媒係在一個態樣中，含有HFO-1132(E)及HFO-1234yf，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例為40.5~49.2質量%，HFO-1234yf之含有比例為59.5~50.8質量%。此冷媒有時稱為「冷媒2」。

【0069】冷媒2由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)具有與R404A同等或其以上的COP，(3)具有與R404A同等或其以上的冷凍能力，及(4)在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒2係飽和溫度40℃之飽和壓力為1.75MPa以上1.88MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0070】冷媒2中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，由於HFO-1132(E)之含有比例為40.5質量%以上，可得到與R404A同等或其以上的冷凍能力。又，冷媒2中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，由於HFO-1132(E)之含有比例為49.2質量%以下，可將冷媒2之冷凍循環中之飽和溫度40℃之飽和壓力維持在較佳的範圍(特別是2.10Mpa以下)。

【0071】冷媒2中，相對於R404A之冷凍能力為99%以上即可，但是較佳為100%以上，更佳為101%以上，又更佳為102%以上，特佳為103%以上。

【0072】冷媒2係由於GWP為100以下，就地球暖化的觀點，相較於其他泛用冷媒，可顯著降低環境負擔。

【0073】冷媒2就能量消耗效率的觀點，冷凍能力相對於R404A之冷凍循環所消耗的動力之比(成績係數(COP))較高為佳，具體而言，相對於R404A之COP較佳為98%以上，更佳為100%以上，又更佳為101%以上，特佳為102%以上。

【0074】冷媒2中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，較佳為HFO-1132(E)之含有比例為41.3~49.2質量%，HFO-1234yf之含有比例為58.7~50.8質量%。此時，冷媒2具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R404A之COP為102%以上，相對於R404A之冷凍能力為99.5%以上，及在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒2係飽和溫度40℃之飽和壓力為1.76MPa以上1.88MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0075】冷媒2中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，更佳為HFO-1132(E)之含有比例為43.0~49.2質量%，HFO-1234yf之含有比例為57.0~50.8質量%。此時，冷媒2具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R404A之COP為102%以上，相對於R404A之冷凍能力為101%以上，及在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒2係飽和溫度40℃之飽和壓力為1.78MPa以上1.88MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0076】冷媒2中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，又更佳為HFO-1132(E)之含有比例為44.0~49.2質量%，HFO-1234yf之含有比例為56.0~50.8質量%。此時，冷媒2具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R404A之COP為102%以上，相對於R404A之冷凍能力為101%以上，及在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又

此時，冷媒2係飽和溫度40℃之飽和壓力為1.80MPa以上1.88MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0077】冷媒2中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，特佳為HFO-1132(E)之含有比例為45.0~49.2質量%，HFO-1234yf之含有比例為55.0~50.8質量%。此時，冷媒2具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R404A之COP為102%以上，相對於R404A之冷凍能力為102%以上，及在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒2係飽和溫度40℃之飽和壓力為1.81MPa以上1.88MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0078】冷媒2中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，特佳為HFO-1132(E)之含有比例為45.0~48.0質量%，HFO-1234yf之含有比例為55.0~52.0質量%。此時，冷媒2具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R404A之COP為102.5%以上，相對於R404A之冷凍能力為102.5%以上，及在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒2係飽和溫度40℃之飽和壓力為1.81MPa以上1.87MPa以下，對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0079】冷媒2中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，最佳為HFO-1132(E)之含有比例為45.0~47.0質量%，HFO-1234yf之含有比例為55.0~53.0質量%。此

時，冷媒2具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R404A之COP為102.5%以上，相對於R404A之冷凍能力為102.5%以上，及在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒2係飽和溫度40℃之飽和壓力為1.81MPa以上1.85MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0080】冷媒2中，飽和溫度40℃之飽和壓力通常為2.10MPa以下，較佳為2.00MPa以下，更佳為1.95MPa以下，又更佳為1.90MPa以下，特佳為1.88MPa以下。飽和溫度40℃之飽和壓力在這種範圍時，對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用冷媒2。

【0081】冷媒2中，飽和溫度40℃之飽和壓力，通常為1.70MPa以上，較佳為1.73MPa以上，更佳為1.74MPa以上，又更佳為1.75MPa以上，特佳為1.76MPa以上。飽和溫度40℃之飽和壓力在這種範圍時，對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用冷媒2。

【0082】本揭示中，為了運轉冷凍循環而使用冷媒2時，就延長市售之R404A用冷凍裝置之構件壽命的觀點，吐出溫度較佳為150℃以下，更佳為140℃以下，又更佳為130℃以下，特佳為120℃以下。

【0083】本揭示中，就得到與R404A同等以上之冷凍能力的觀點，冷媒2較佳為被用於為了運轉蒸發溫度為-75~15℃之冷凍循環。

【0084】使用本揭示之冷媒2的冷凍循環中，蒸發溫

度較佳為 15°C 以下，更佳為 5°C 以下，又更佳為 0°C 以下，特佳為 -5°C 以下。

【0085】使用本揭示之冷媒2的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 -65°C 以上，更佳為 -60°C 以上，又更佳為 -55°C 以上，特佳為 -50°C 以上。

【0086】使用本揭示之冷媒2的冷凍循環中，蒸發溫度更佳為 -65°C 以上 10°C 以下，又較佳為 -60°C 以上 5°C 以下，又更佳為 -55°C 以上 0°C 以下，特佳為 -50°C 以上 -5°C 以下。

【0087】使用本揭示之冷媒2的冷凍循環中，就提高對壓縮機之冷媒吸入的觀點，蒸發壓力較佳為 0.02MPa 以上，更佳為 0.03MPa 以上，又更佳為 0.04MPa 以上，特佳為 0.05MPa 以上。

【0088】使用本揭示之冷媒2的冷凍循環中，就提高作為冷凍循環之效率的觀點，壓縮比較佳為2.5以上，更佳為3.0以上，又更佳為3.5以上，特佳為4.0以上。

【0089】冷媒2為HFO-1132(E)及HFO-1234yf在此等濃度之總和下，通常可含有99.5質量%以上。本揭示中，冷媒2全體中之HFO-1132(E)及HFO-1234yf之合計量，較佳為99.7質量%以上，更佳為99.8質量%以上，又更佳為99.9質量%以上。

【0090】冷媒2在不損及上述特性的範圍內，除了HFO-1132(E)及HFO-1234yf外，可再含有其他的冷媒。此時，冷媒2全體中之其他的冷媒之含有比例，較佳為0.5質

量%以下，更佳為0.3質量%以下，又更佳為0.2質量%以下，特佳為0.1質量%以下。其他的冷媒，無特別限定，可在此領域廣泛使用之公知冷媒中，廣泛選擇。冷媒2可單獨含有其他的冷媒，也可含有2種以上之其他的冷媒。

【0091】冷媒2特佳為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成。換言之，冷媒2特佳為冷媒2全體中之HFO-1132(E)及HFO-1234yf之總濃度為100質量%。

【0092】冷媒2為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，通常為40.5~49.2質量%，HFO-1234yf之含有比例，通常為59.5~50.8質量%。冷媒2由於具有這種構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)具有與R404A同等或其以上的COP，(3)具有與R404A同等或其以上的冷凍能力，及(4)在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒2係飽和溫度40℃之飽和壓力為1.75MPa以上1.88MPa以下，故對於市售的R404A用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0093】冷媒2為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，較佳為HFO-1132(E)之含有比例為41.3~49.2質量%，HFO-1234yf之含有比例為58.7~50.8質量%。此時，冷媒2具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R404A之COP為102%以上，相對於R404A之冷凍能力為99.5%以上，及在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒2係飽

和溫度 40℃ 之飽和壓力為 1.76MPa 以上 1.88MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【 0094 】 冷媒 2 為僅由 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 所構成時，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，更佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 43.0~49.2 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 57.0~50.8 質量%。此時，冷媒 2 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R404A 之 COP 為 102% 以上，相對於 R404A 之冷凍能力為 101% 以上，及在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒 2 係飽和溫度 40℃ 之飽和壓力為 1.78MPa 以上 1.88MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【 0095 】 冷媒 2 為僅由 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 所構成時，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，又更佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 44.0~49.2 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 56.0~50.8 質量%。此時，冷媒 2 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R404A 之 COP 為 102% 以上，相對於 R404A 之冷凍能力為 101% 以上，及在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒 2 係飽和溫度 40℃ 之飽和壓力為 1.80MPa 以上 1.88MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【 0096 】 冷媒 2 為僅由 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 所

構成時，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，特佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 45.0~49.2 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 55.0~50.8 質量%。此時，冷媒 2 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R404A 之 COP 為 102% 以上，相對於 R404A 之冷凍能力為 102% 以上，及在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒 2 係飽和溫度 40℃ 之飽和壓力為 1.81MPa 以上 1.88MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0097】冷媒 2 為僅由 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 所構成時，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，特佳為 HFO-1132(E) 之含有比例為 45.0~48.0 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 55.0~52.0 質量%。此時，冷媒 2 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R404A 之 COP 為 102.5% 以上，相對於 R404A 之冷凍能力為 102.5% 以上，及在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒 2 係飽和溫度 40℃ 之飽和壓力為 1.81MPa 以上 1.87MPa 以下，故對於市售的 R404A 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0098】

1.3 冷媒 3

本揭示之組成物所含有之冷媒係在一個態樣中，含有 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E) 之含有比例為 31.1~39.8

質量%，HFO-1234yf之含有比例為68.9~60.2質量%。此冷媒有時稱為「冷媒3」。

【0099】冷媒3由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)具有與R134a同等程度的COP，(3)相較於R134a，具有150%以上的冷凍能力，及(4)吐出溫度為90℃以下。

【0100】冷媒3中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，由於HFO-1132(E)之含有比例為31.1質量%以上，相較於R134a，可得到150%以上的冷凍能力。又，冷媒3中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，由於HFO-1132(E)之含有比例為39.8質量%以下，將冷媒3之冷凍循環中之吐出溫度維持90℃以下，可長時間確保R134a用冷凍裝置之構件的壽命。

【0101】冷媒3中，相對於R134a之冷凍能力為150%以上即可，但是較佳為151%以上，更佳為152%以上，又更佳為153%以上，特佳為154%以上。

【0102】冷媒3中，冷凍循環中之吐出溫度，較佳為90.0℃以下，更佳為89.7℃以下，又更佳為89.4℃以下，特佳為89.0℃以下。

【0103】冷媒3由於GWP為100以下，就地球暖化的觀點，相較於其他之泛用冷媒，顯著地降低環境負擔。

【0104】冷媒3就能量消耗效率的觀點，冷凍能力相對於R134a之冷凍循環所消耗的動力之比(成績係數(COP))較高為佳，具體而言，相對於R134a之COP，較佳為90%以

上，更佳為91%以上，又更佳為91.5%以上，特佳為92%以上。

【0105】冷媒3中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，通常為31.1~39.8質量%，HFO-1234yf之含有比例，通常為68.9~60.2質量%。冷媒3由於具有這種構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)具有與R134a同等程度的COP，(3)相較於R134a，具有150%以上的冷凍能力，及(4)吐出溫度為90.0℃以下。

【0106】冷媒3中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，較佳為HFO-1132(E)之含有比例為31.1~37.9質量%，HFO-1234yf之含有比例為68.9~62.1質量%。此時，冷媒3由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)相較於R134a，具有92%以上的COP，(3)相較於R134a，具有150%以上的冷凍能力，(4)吐出溫度為90.0℃以下，及(5)臨界溫度為81℃以上。

【0107】冷媒3中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，更佳為HFO-1132(E)之含有比例為32.0~37.9質量%，HFO-1234yf之含有比例為68.0~62.1質量%。此時，冷媒3由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)相較於R134a，具有92%以上的COP，(3)相較於R134a，具有151%以上的冷凍能力，(4)吐出溫度為90.0℃以下，及(5)臨界溫度為81℃以

上。

【0108】冷媒3中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，又更佳為HFO-1132(E)之含有比例為33.0~37.9質量%，HFO-1234yf之含有比例為67.0~62.1質量%。此時，冷媒3由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)相較於R134a，具有92%以上的COP，(3)相較於R134a，具有152%以上的冷凍能力，(4)吐出溫度為90.0℃以下，及(5)臨界溫度為81℃以上。

【0109】冷媒3中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，又更佳為HFO-1132(E)之含有比例為34.0~37.9質量%，HFO-1234yf之含有比例為66.0~62.1質量%。此時，冷媒3由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)相較於R134a，具有92%以上的COP，(3)相較於R134a，具有153%以上的冷凍能力，(4)吐出溫度為90.0℃以下，及(5)臨界溫度為81℃以上。

【0110】冷媒3中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，特佳為HFO-1132(E)之含有比例為35.0~37.9質量%，HFO-1234yf之含有比例為65.0~62.1質量%。此時，冷媒3由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)相較於R134a，具有92%以上的COP，(3)相較於R134a，具有155%以上的冷凍能力，(4)吐出溫度為90.0℃以下，及(5)臨界溫度為81℃以

上。

【0111】本揭示中，為了運轉冷凍循環而使用冷媒3時，就延長市售之R134a用冷凍裝置之構件之壽命的觀點，吐出溫度較佳為90.0℃以下，更佳為89.7℃以下，又更佳為89.4℃以下，特佳為89.0℃以下。

【0112】本揭示中，為了運轉冷凍循環而使用冷媒3時，冷凍循環因需要使冷媒液化(凝縮)的過程，故臨界溫度需要明顯高於使冷媒液化用之冷卻水或冷卻空氣的溫度。就這種觀點，使用本揭示之冷媒3的冷凍循環中，臨界溫度較佳為80℃以上，更佳為81℃以上，又更佳為81.5℃以上，特佳為82℃以上。

【0113】本揭示中，冷媒3就相較於R134a，具有150%以上之冷凍能力的觀點，通常被用於運轉蒸發溫度為-75~15℃的冷凍循環。

【0114】使用本揭示之冷媒3的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為15℃以下，更佳為5℃以下，又更佳為0℃以下，特佳為-5℃以下。

【0115】使用本揭示之冷媒3的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為-65℃以上，更佳為-60℃以上，又更佳為-55℃以上，特佳為-50℃以上。

【0116】使用本揭示之冷媒3的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為-65℃以上15℃以下，更佳為-60℃以上5℃以下，又更佳為-55℃以上0℃以下，特佳為-50℃以上-5℃以下。

【0117】使用本揭示之冷媒3的冷凍循環中，就提高性能的觀點，冷媒之臨界溫度，較佳為80℃以上，更佳為81℃以上，又更佳為81.5℃以上，特佳為82℃以上。

【0118】冷媒3為HFO-1132(E)及HFO-1234yf在此等濃度之總和下，通常可含有99.5質量%以上。本揭示中，冷媒3全體中之HFO-1132(E)及HFO-1234yf之合計量，較佳為99.7質量%以上，更佳為99.8質量%以上，又更佳為99.9質量%以上。

【0119】冷媒3在不損及上述特性的範圍內，除了HFO-1132(E)及HFO-1234yf外，可再含有其他的冷媒。此時，冷媒3全體中之其他的冷媒之含有比例，較佳為0.5質量%以下，更佳為0.3質量%以下，又更佳為0.2質量%以下，特佳為0.1質量%以下。其他的冷媒，無特別限定，可在此領域廣為使用之公知冷媒中，廣泛選擇。冷媒3可單獨含有其他的冷媒，也可含有2種以上之其他的冷媒。

【0120】冷媒3特佳為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成。換言之，冷媒3特佳為冷媒3全體中之HFO-1132(E)及HFO-1234yf之總濃度為100質量%。

【0121】冷媒3為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，通常為31.1~39.8質量%，HFO-1234yf之含有比例，通常為68.9~60.2質量%。冷媒3由於具有這種構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)具有與R134a同等程度的COP，(3)相較於

R134a，具有150%以上的冷凍能力，及(4)吐出溫度為90℃以下。

【0122】冷媒3為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，較佳為HFO-1132(E)之含有比例為31.1~37.9質量%，HFO-1234yf之含有比例為68.9~62.1質量%。此時，冷媒3由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)相較於R134a，具有92%以上的COP，(3)相較於R134a，具有150%以上之冷凍能力，(4)吐出溫度為90.0℃以下，及(5)臨界溫度為81℃以上。

【0123】冷媒3為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，更佳為HFO-1132(E)之含有比例為32.0~37.9質量%，HFO-1234yf之含有比例為68.0~62.1質量%。此時，冷媒3由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)相較於R134a，具有92%以上的COP，(3)相較於R134a，具有151%以上的冷凍能力，(4)吐出溫度為90.0℃以下，及(5)臨界溫度為81℃以上。

【0124】冷媒3為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，又更佳為HFO-1132(E)之含有比例為33.0~37.9質量%，HFO-1234yf之含有比例為67.0~62.1質量%。此時，冷媒3由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)相較於R134a，具有92%以上的COP，

(3)相較於 R134a，具有 152% 以上的冷凍能力，(4)吐出溫度為 90.0℃ 以下，及(5)臨界溫度為 81℃ 以上。

【 0125 】 冷媒 3 為僅由 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 所構成時，相對於 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 之全部質量，又更佳為 HFO-1132(E)之含有比例為 34.0~37.9 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 66.0~62.1 質量%。此時，冷媒 3 由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP 為充分的小(100 以下)，(2)相較於 R134a，具有 92% 以上的 COP，(3)相較於 R134a，具有 153% 以上的冷凍能力，(4)吐出溫度為 90.0℃ 以下，及(5)臨界溫度為 81℃ 以上。

【 0126 】 冷媒 3 為僅由 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 所構成時，相對於 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 之全部質量，特佳為 HFO-1132(E)之含有比例為 35.0~37.9 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 65.0~62.1 質量%。此時，冷媒 3 由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP 為充分的小(100 以下)，(2)相較於 R134a，具有 92% 以上的 COP，(3)相較於 R134a，具有 155% 以上的冷凍能力，(4)吐出溫度為 90.0℃ 以下，及(5)臨界溫度為 81℃ 以上。

【 0127 】

1.4 冷媒 4

本揭示之組成物所含有之冷媒係在一個態樣中，含有 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf，相對於 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例為 21.0~28.4 質量%，HFO-1234yf 之含有比例為 79.0~71.6 質量%。此冷

媒有時稱為「冷媒4」。

【0128】冷媒4由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)具有與R1234yf同等程度的COP，及(3)相較於R1234yf，具有140%以上的冷凍能力，及(4)在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒4係飽和溫度-10℃之飽和壓力為0.380MPa以上0.420MPa以下，故對於市售的R1234yf用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0129】冷媒4中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，由於HFO-1132(E)之含有比例為21.0質量%以上，相較於R1234yf，可得到140%以上的冷凍能力。又，冷媒4中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，由於HFO-1132(E)之含有比例為28.4質量%以下，而容易確保83.5℃以上的臨界溫度。

【0130】冷媒4中，相對於R1234yf之冷凍能力為140%以上即可，較佳為142%以上，更佳為143%以上，又更佳為145%以上，特佳為146%以上。

【0131】冷媒4由於GWP為100以下，就地球暖化的觀點，相較於其他之泛用冷媒，可顯著降低環境負擔。

【0132】冷媒4就能量消耗效率的觀點，冷凍能力相對於R1234yf之冷凍循環所消耗的動力之比(成績係數(COP))較高為佳，具體而言，相對於R1234yf之COP，較佳為95%以上，更佳為96%以上，又更佳為97%以上，特佳為98%以上。

【 0133 】 冷媒 4 中，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E) 之含有比例，較佳為 21.5~28.0 質量%，HFO-1234yf 之含有比例，較佳為 78.5~72.0 質量%。此時，冷媒 4 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R1234yf 之 COP 為 98% 以上，相對於 R1234yf 之冷凍能力為 140% 以上，在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為 65.0℃ 以下，臨界溫度為 83.5℃ 以上。又此時，冷媒 4 係飽和溫度 -10℃ 之飽和壓力為 0.383MPa 以上 0.418MPa 以下，故對於市售的 R1234yf 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【 0134 】 冷媒 4 中，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E) 之含有比例，更佳為 22.0~27.7 質量%，HFO-1234yf 之含有比例，更佳為 78.0~72.3 質量%。此時，冷媒 4 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R1234yf 之 COP 為 98% 以上，相對於 R1234yf 之冷凍能力為 140% 以上，在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為 65.0℃ 以下，臨界溫度為 83.5℃ 以上。又此時，冷媒 4 係飽和溫度 -10℃ 之飽和壓力為 0.385MPa 以上 0.417MPa 以下，故對於市售的 R1234yf 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【 0135 】 冷媒 4 中，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E) 之含有比例，又更佳為 22.5~27.5 質量%，HFO-1234yf 之含有比例，又更佳為 77.5~72.5 質量%。此時，冷媒 4 具有以下諸特性：GWP 為

100 以下，相對於 R1234yf 之 COP 為 98% 以上，相對於 R1234yf 之冷凍能力為 140% 以上，在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為 64.8℃ 以下，臨界溫度為 83.8℃ 以上。又此時，冷媒 4 係飽和溫度 -10℃ 之飽和壓力為 0.388MPa 以上 0.414MPa 以下，故對於市售的 R1234yf 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0136】冷媒 4 中，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E) 之含有比例，特佳為 23.0~27.2 質量%，HFO-1234yf 之含有比例，特佳為 77.0~72.8 質量%。此時，冷媒 4 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R1234yf 之 COP 為 98% 以上，相對於 R1234yf 之冷凍能力為 141% 以上，在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為 64.8℃ 以下，臨界溫度為 83.8℃ 以上。又此時，冷媒 4 係飽和溫度 -10℃ 之飽和壓力為 0.390MPa 以上 0.414MPa 以下，故對於市售的 R1234yf 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0137】冷媒 4 中，相對於 HFO-1132(E) 及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E) 之含有比例，特佳為 23.5~27.0 質量%，HFO-1234yf 之含有比例，特佳為 76.5~73.0 質量%。此時，冷媒 4 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R1234yf 之 COP 為 98% 以上，相對於 R1234yf 之冷凍能力為 142% 以上，在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為 64.8℃ 以下，臨界溫度為 83.8℃ 以上。又此時，冷媒 4 係飽和溫度 -10℃ 之飽和壓力為 0.390MPa 以上

0.414MPa以下，故對於市售的R1234yf用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0138】冷媒4中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，最佳為24.0~26.7質量%，HFO-1234yf之含有比例，最佳為76.0~73.3質量%。此時，冷媒4具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R1234yf之COP為98%以上，相對於R1234yf之冷凍能力為144%以上，在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為64.6℃以下，臨界溫度為84.0℃以上。又此時，冷媒4係飽和溫度-10℃之飽和壓力為0.396MPa以上0.411MPa以下，故對於市售的R1234yf用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0139】冷媒4中，飽和溫度-10℃之飽和壓力，通常為0.420MPa以下，較佳為0.418MPa以下，更佳為0.417MPa以下，又更佳為0.415MPa以下，特佳為0.413MPa以下。在這種範圍時，故對於市售的R1234yf用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用冷媒4。

【0140】冷媒4中，飽和溫度-10℃之飽和壓力，通常為0.380MPa以上，較佳為0.385MPa以上，更佳為0.390MPa以上，又更佳為0.400MPa以上，特佳為0.410MPa以上。此等時，故對於市售的R1234yf用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用冷媒4。

【0141】本揭示中，為了運轉冷凍循環，使用冷媒4時，就延長市售之R1234yf用冷凍裝置之構件壽命的觀

點，吐出溫度較佳為 65°C 以下，更佳為 64.8°C 以下，又更佳為 64.7°C 以下，特佳為 64.5°C 以下。

【0142】本揭示中，冷媒4就相較於R1234yf，得到140%以上之冷凍能力的觀點，用於運轉蒸發溫度為 $-75\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的冷凍循環為佳。

【0143】使用本揭示之冷媒4的冷凍循環中，就相較於R1234yf，得到140%以上之冷凍能力的觀點，蒸發溫度較佳為 20°C 以下，更佳為 15°C 以下，又更佳為 10°C 以下，特佳為 5°C 以下。

【0144】使用本揭示之冷媒4的冷凍循環中，就相較於R1234yf，得到140%以上之冷凍能力的觀點，蒸發溫度較佳為 -75°C 以上，更佳為 -60°C 以上，又更佳為 -55°C 以上，特佳為 -50°C 以上。

【0145】使用本揭示之冷媒4的冷凍循環中，就相較於R1234yf，得到140%以上之冷凍能力的觀點，蒸發溫度較佳為 -75°C 以上 20°C 以下，更佳為 -65°C 以上 15°C 以下，又較佳為 -60°C 以上 10°C 以下，又更佳為 -55°C 以上 7.5°C 以下，特佳為 -50°C 以上 5°C 以下。

【0146】使用本揭示之冷媒4的冷凍循環中，就延長市售之R1234yf用冷凍裝置之構件壽命的觀點，吐出溫度較佳為 65.0°C 以下，更佳為 64.9°C 以下，又更佳為 64.8°C 以下，特佳為 64.7°C 以下。

【0147】本揭示中，為了運轉冷凍循環，使用冷媒4時，冷凍循環因需要使冷媒液化(凝縮)的過程，故臨界溫

度需要明顯高於使冷媒液化用之冷卻水或冷卻空氣的溫度。就這種觀點，使用本揭示之冷媒4的冷凍循環中，臨界溫度較佳為83.5℃以上，更佳為83.8℃以上，又更佳為84.0℃以上，特佳為84.5℃以上。

【0148】冷媒4在不損及上述特性的範圍內，除了HFO-1132(E)及HFO-1234yf外，可再含有其他的冷媒。此時，冷媒4全體中之其他的冷媒之含有比例，較佳為0.5質量%以下，更佳為0.3質量%以下，又更佳為0.2質量%以下，特佳為0.1質量%以下。其他的冷媒，無特別限定，可自此領域廣為使用之公知冷媒中，廣泛選擇。冷媒4可單獨含有其他的冷媒，也可含有2種以上之其他的冷媒。

【0149】冷媒4特佳為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成者。換言之，冷媒4特佳為冷媒4全體中之HFO-1132(E)及HFO-1234yf之總濃度為100質量%。

【0150】冷媒4為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，通常為21.0~28.4質量%，HFO-1234yf之含有比例，通常為79.0~71.6質量%。冷媒4由於具有這種構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)具有與R1234yf同等程度之COP，及(3)相較於R1234yf，具有140%以上的冷凍能力，及(4)在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)。又此時，冷媒4係飽和溫度-10℃之飽和壓力為0.380MPa以上0.420MPa以下，故對於市售的R1234yf用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使

用。

【0151】冷媒4為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，較佳為21.5~28.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，較佳為78.5~72.0質量%。此時，冷媒4具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R1234yf之COP為98%以上，相對於R1234yf之冷凍能力為140%以上，在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為65.0℃以下，臨界溫度為83.5℃以上。又此時，冷媒4係飽和溫度-10℃之飽和壓力為0.383MPa以上0.418MPa以下，故對於市售的R1234yf用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0152】冷媒4為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，更佳為22.0~27.7質量%，HFO-1234yf之含有比例，更佳為78.0~72.3質量%。此時，冷媒4具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R1234yf之COP為98%以上，相對於R1234yf之冷凍能力為140%以上，在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為65.0℃以下，臨界溫度為83.5℃以上。又此時，冷媒4係飽和溫度-10℃之飽和壓力為0.385MPa以上0.417MPa以下，故對於市售的R1234yf用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0153】冷媒4為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所

構成時，相對於 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，又更佳為 22.5~27.5 質量%，HFO-1234yf 之含有比例，又更佳為 77.5~72.5 質量%。此時，冷媒 4 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R1234yf 之 COP 為 98% 以上，相對於 R1234yf 之冷凍能力為 140% 以上，在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為 64.8℃ 以下，臨界溫度為 83.8℃ 以上。又此時，冷媒 4 係飽和溫度 -10℃ 之飽和壓力為 0.388MPa 以上 0.414MPa 以下，故對於市售的 R1234yf 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0154】冷媒 4 為僅由 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 所構成時，相對於 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，特佳為 23.0~27.2 質量%，HFO-1234yf 之含有比例，特佳為 77.0~72.8 質量%。此時，冷媒 4 具有以下諸特性：GWP 為 100 以下，相對於 R1234yf 之 COP 為 98% 以上，相對於 R1234yf 之冷凍能力為 141% 以上，在 ASHRAE 之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為 64.8℃ 以下，臨界溫度為 83.8℃ 以上。又此時，冷媒 4 係飽和溫度 -10℃ 之飽和壓力為 0.390MPa 以上 0.414MPa 以下，故對於市售的 R1234yf 用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0155】冷媒 4 為僅由 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 所構成時，相對於 HFO-1132(E)及 HFO-1234yf 之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，特佳為 23.5~27.0 質量%，HFO-

1234yf之含有比例，特佳為76.5~73.0質量%。此時，冷媒4具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R1234yf之COP為98%以上，相對於R1234yf之冷凍能力為142%以上，在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為64.8℃以下，臨界溫度為83.8℃以上。又此時，冷媒4係飽和溫度-10℃之飽和壓力為0.390MPa以上0.414MPa以下，故對於市售的R1234yf用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0156】冷媒4為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，最佳為24.0~26.7質量%，HFO-1234yf之含有比例，最佳為76.0~73.3質量%。此時，冷媒4具有以下諸特性：GWP為100以下，相對於R1234yf之COP為98%以上，相對於R1234yf之冷凍能力為144%以上，在ASHRAE之規格為微燃性(Class 2L)，吐出溫度為64.6℃以下，臨界溫度為84.0℃以上。又此時，冷媒4係飽和溫度-10℃之飽和壓力為0.396MPa以上0.411MPa以下，故對於市售的R1234yf用冷凍裝置，不必較大的設計變更即可使用。

【0157】以下，說明本揭示之冷媒5。

【0158】

<技術說明>

首先，冷媒5說明之前，先說明汽油車與電動汽車之差異，及熱泵的優點。

【 0159】

(汽油車與電動汽車之差異)

對於汽油車以再利用引擎廢熱的熱風處理暖氣功能，而電動汽車不具有再利用的熱源，故暖氣使用電力。使用電加熱器之以往型式的空調機，使用暖氣直接消耗電力，故大幅減少實質的續航距離。利用冷媒與外氣之溫差，使室內暖和的熱泵，由於可得到使用電力以上的暖氣效果，故相較於以往，可以較少的電力使車內暖和。

【 0160】

(熱泵的優點)

暖氣使用時，經過(a)以熱交換器由室外藉由吸熱而氣化之冷媒氣體使用壓縮機進行壓縮，作為高溫高壓氣體的步驟，及(b)藉由熱交換，使車內的冷風變成熱風，由空調機吹出口將熱風送入車內的步驟。此相當於將由夏日之車室內吸熱的熱，藉由自室外的熱交換機散熱，帶來冷暖氣功能之循環的逆循環。1個冷媒電路可用於冷氣與暖氣兩者用途的熱泵，其特徵為相較於以往利用電加熱器的暖氣，成績係數(COP)較高。

【 0161】

1.5 冷媒5

本揭示之組成物所含有之冷媒係在一個態樣中，含有HFO-1132(E)及HFO-1234yf，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例為12.1~72.0質量%，HFO-1234yf之含有比例為87.9~28.0質量%。此冷

媒有時稱為「冷媒5」。

【0162】本揭示中，冷媒5被用於車用空調機器。

【0163】冷媒5由於具有上述構成，而具有以下諸特性：(1)GWP為充分的小(100以下)，(2)具有與R1234yf同等程度的COP，(3)相較於R1234yf，具有128%以上的冷凍能力，及(4)燃燒速度未達10.0cm/s。

【0164】冷媒5中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，由於HFO-1132(E)之含有比例為12.1質量%以上，在以電動汽車使用熱泵產生暖氣時，可確保有利之-40℃以下的沸點。-40℃以下的沸點係指-40℃下，飽和壓力為大氣壓以上，上述用途中，沸點低於-40℃以下較佳。

【0165】在此，由於HFO-1234yf的沸點為-29℃，故蒸發溫度-30℃以下時，飽和壓力成為大氣壓以下。因此，有以下的問題：電動汽車使用熱泵產生暖氣時，無法暖氣運轉的問題，及即使可暖氣運轉，對壓縮機之吸入壓力非常低，故冷凍能力不足，產生暖氣需要時間的問題。此時，由於暖氣高效率的熱泵無法使用於電動汽車，因此，有不得不利用效率差之電加熱器產生暖氣的問題。相對於此，沸點為-40℃以下的冷媒時，蒸發溫度-40℃為止，電動汽車可使用熱泵，進行暖氣運轉。因此，世界中幾乎所有地區，電動汽車可使用熱泵進行暖氣運轉。

【0166】冷媒5中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，由於HFO-1132(E)之含有比例為72.0

質量%以下，可確保用於車用空調機器時有助於安全性之未達10.0cm/s的燃燒速度。

【0167】冷媒5中，相對於R1234yf之冷凍能力為128%以上即可，較佳為130%以上，更佳為140%以上，又更佳為150%以上，特佳為160%以上。

【0168】冷媒5由於GWP為5以上100以下，就地球暖化的觀點，相較於其他泛用冷媒，可顯著降低環境負擔。

【0169】冷媒5中，就能量消耗效率的觀點，冷凍能力相對於R1234yf之冷凍循環所消耗的動力之比(成績係數(COP))為100%以上即可。

【0170】藉由將冷媒5用於車用空調機器，具有可以相較於電加熱器，消耗電力較少的熱泵產生暖氣的優點。

【0171】冷媒5中，上述空調機器較佳為汽油車用、油電混合車用、電動汽車用或氫汽車用。此等之中，就藉由熱泵使車室內產生暖氣，提高車子行走距離的觀點，冷媒5中，上述空調機器特佳為電動汽車用。亦即，本揭示中，特佳為將冷媒5用於電動汽車。

【0172】本揭示中，冷媒5使用於車用空調機器。本揭示中，較佳為冷媒5使用於汽油車的空調機器、油電混合車的空調機器、電動汽車的空調機器或氫汽車的空調機器。本揭示中，特佳為冷媒5被使用於電動汽車的空調機器。

【0173】本揭示中，較佳為冷媒5被使用於汽油車、油電混合車、插電式混合動力車(plug-in hybrid car)、電

動汽車、氫汽車、燃料電池車等之汽車的冷凍裝置。此等之中，特佳為冷媒5被使用於無法利用引擎廢熱(exhaust heat)之電動汽車的冷凍裝置。

【0174】又，引擎起動時，當溫度調節裝置(thermostat)不良等無法使用引擎廢熱的狀況，即使汽油車、油電混合車、插電式混合動力車、氫汽車、燃料電池車等的汽車，藉由使用搭載有冷媒5之熱泵式的暖氣，可隨即使此等汽車的室內暖和。

【0175】本揭示中，藉由熱泵使車室內產生暖氣時，必須在 -40°C 下，大氣壓以上的壓力，因此，冷媒5的沸點，較佳為 $-51.2\sim-40.0^{\circ}\text{C}$ ，更佳為 $-50.0\sim-42.0^{\circ}\text{C}$ ，又更佳為 $-48.0\sim-44.0^{\circ}\text{C}$ 。

【0176】冷媒5中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，較佳為15.0~65.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，較佳為85.0~35.0質量%。

【0177】冷媒5中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，更佳為20.0~55.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，更佳為80.0~45.0質量%。

【0178】冷媒5中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，又更佳為25.0~50.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，又更佳為75.0~50.0質量%。

【0179】冷媒5中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，特佳為30.0~45.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，特佳為70.0~55.0質量%。

【0180】冷媒5中，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，最佳為35.0~40.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，最佳為65.0~60.0質量%。

【0181】本揭示中，冷媒5之燃燒速度，較佳為未達10.0cm/s，更佳為未達5.0cm/s，又更佳為未達3.0cm/s，特佳為未達2.0cm/s。

【0182】本揭示中，冷媒5就得到與R1234yf同等或其以上之冷凍能力的觀點，較佳為被用於為了運轉蒸發溫度為-40~10℃的冷凍循環。

【0183】本揭示中，為了運轉冷凍循環，使用冷媒5時，吐出溫度較佳為79℃以下，更佳為75℃以下，又更佳為70℃以下，特佳為67℃以下。

【0184】HFO-1132(E)及HFO-1234yf此等濃度之總和下，通常冷媒5可含有99.5質量%以上。本揭示中，冷媒5全體中之HFO-1132(E)及HFO-1234yf之合計量，較佳為99.7質量%以上，更佳為99.8質量%以上，又更佳為99.9質量%以上。

【0185】冷媒5在不損及上述特性的範圍內，除了HFO-1132(E)及HFO-1234yf外，可再含有其他的冷媒。此

時，冷媒5全體中之其他的冷媒之含有比例，較佳為0.5質量%以下，更佳為0.3質量%以下，又更佳為0.2質量%以下，特佳為0.1質量%以下。其他的冷媒，無特別限定，可自此領域廣為使用之公知冷媒中，廣泛選擇。冷媒5可單獨含有其他的冷媒，也可含有2種以上之其他的冷媒。

【0186】冷媒5特佳為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成者。換言之，冷媒5特佳為冷媒5全體中之HFO-1132(E)及HFO-1234yf之總濃度為100質量%。

【0187】冷媒5為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，通常為12.1~72.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，通常為87.9~28.0質量%。

【0188】冷媒5為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，較佳為15.0~65.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，較佳為85.0~35.0質量%。

【0189】冷媒5為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，更佳為20.0~55.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，更佳為80.0~45.0質量%。

【0190】冷媒5為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，又更佳為25.0~50.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，又更佳為75.0~50.0質量%。

【0191】冷媒5為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，特佳為30.0~45.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，特佳為70.0~55.0質量%。

【0192】冷媒5為僅由HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成時，相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，HFO-1132(E)之含有比例，最佳為35.0~40.0質量%，HFO-1234yf之含有比例，最佳為65.0~60.0質量%。

【0193】

1.6 用途

本揭示之含有冷媒之組成物，作為工作流體可廣泛用於1)包含運轉冷凍循環之步驟的冷凍方法，2)運轉冷凍循環之冷凍裝置之運轉方法等中既有冷媒的用途。

【0194】在此，上述冷凍循環係指將經由壓縮機之冷媒(本揭示之冷媒1、冷媒2、冷媒3、冷媒4及冷媒5)在僅有該冷媒的狀態、或後述的冷媒組成物或含有冷凍機油之工作流體的狀態下，使冷凍裝置的內部循環，進行能量變換。

【0195】本揭示之含有冷媒之組成物，無特別限定，適合蒸氣壓縮式冷凍循環的用途。蒸氣壓縮式冷凍循環係將冷媒以(1)氣體狀態下以壓縮機壓縮，(2)以凝縮器冷卻變成壓力高的液體狀態，(3)以膨脹閥降低壓力，及(4)蒸發器中，以低溫使氣化，藉由氣化熱奪取熱等的一連串的循環所構成。氣體狀態的冷媒藉由壓縮的方式，可分類成

渦輪(離心式)、往復式(reciprocating)、雙螺桿(twin screw)、單螺桿及渦卷式壓縮機(scroll compressor)等，可以熱容量、壓縮比及大小來選擇。

【0196】本揭示之含有冷媒之組成物，無特別限定，適合用於大型製冷機冷凍機，特別是渦輪(離心式)壓縮機的冷媒。

【0197】本揭示中，也包含具有冷凍方法中之本揭示之冷媒(或包含彼等的組成物)之使用、冷凍裝置等之運轉方法中之本揭示之冷媒(或包含彼等的組成物)之使用及本揭示之冷媒(或包含彼等的組成物)的冷凍裝置等。

【0198】含有本揭示之冷媒1的組成物，被用於運轉蒸發溫度為 -75°C ~ -5°C 的冷凍循環。

【0199】藉由將含有本揭示之冷媒1的組成物用於運轉蒸發溫度為 -75°C ~ -5°C 的冷凍循環，具有可得到與R404A同等以上之冷凍能力的優點。使用含有本揭示之冷媒1之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 -65°C 以上 -5°C 以下，更佳為 -60°C 以上 -7.5°C 以下，又更佳為 -55°C 以上 -10°C 以下，特佳為 -50°C 以上 -35°C 以下。

【0200】使用含有本揭示之冷媒1之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 -7.5°C 以下，更佳為 -10°C 以下，又更佳為 -35°C 以下。

【0201】使用含有本揭示之冷媒1之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 -65°C 以上，更佳為 -60°C 以上，又更佳為 -55°C 以上，特佳為 -50°C 以上。

【0202】含有本揭示之冷媒2的組成物，就得到與R404A同等以上之冷凍能力的觀點，較佳為被用於為了運轉蒸發溫度為 $-75\sim 15^{\circ}\text{C}$ 的冷凍循環。使用含有本揭示之冷媒2之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度更佳為 -65°C 以上 10°C 以下、又較佳為 -60°C 以上 5°C 以下，又更佳為 -55°C 以上 0°C 以下，特佳為 -50°C 以上 -5°C 以下。

【0203】使用含有本揭示之冷媒2之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 15°C 以下，更佳為 5°C 以下，又更佳為 0°C 以下，特佳為 -5°C 以下。

【0204】使用含有本揭示之冷媒2之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 -65°C 以上，更佳為 -60°C 以上，又更佳為 -55°C 以上，特佳為 -50°C 以上。

【0205】含有本揭示之冷媒3之組成物，可得到與R134a同等或其以上之冷凍能力的觀點，較佳為被用於運轉蒸發溫度為 $-75\sim 15^{\circ}\text{C}$ 之冷凍循環。使用本揭示之含有冷媒3之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度更佳為 -65°C 以上 15°C 以下，又較佳為 -60°C 以上 5°C 以下，又更佳為 -55°C 以上 0°C 以下，特佳為 -50°C 以上 -5°C 以下。

【0206】使用含有本揭示之冷媒3之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 15°C 以下，更佳為 5°C 以下，又更佳為 0°C 以下，特佳為 -5°C 以下。

【0207】使用含有本揭示之冷媒3之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 -65°C 以上，更佳為 -60°C 以上，又更佳為 -55°C 以上，特佳為 -50°C 以上。

【0208】使用含有本揭示之冷媒3之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度較佳為 -65°C 以上 15°C 以下，更佳為 -60°C 以上 5°C 以下，又更佳為 -55°C 以上 0°C 以下，特佳為 -50°C 以上 -5°C 以下。

【0209】含有本揭示之冷媒4的組成物，就相較於R1234yf，得到140%以上之冷凍能力的觀點，較佳為被用於為了運轉蒸發溫度為 $-75\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的冷凍循環。使用含有本揭示之冷媒4之組成物的冷凍循環中，蒸發溫度更佳為 -65°C 以上 15°C 以下，又較佳為 -60°C 以上 10°C 以下，又更佳為 -55°C 以上 7.5°C 以下，特佳為 -50°C 以上 5°C 以下。

【0210】使用含有本揭示之冷媒4之組成物的冷凍循環中，就相較於R1234yf，得到140%以上之冷凍能力的觀點，蒸發溫度較佳為 20°C 以下，更佳為 15°C 以下，又更佳為 10°C 以下，特佳為 5°C 以下。

【0211】使用含有本揭示之冷媒4之組成物的冷凍循環中，就相較於R1234yf，得到140%以上之冷凍能力的觀點，蒸發溫度較佳為 -75°C 以上，更佳為 -60°C 以上，又更佳為 -55°C 以上，特佳為 -50°C 以上。

【0212】可使用本揭示之冷媒1、冷媒2、冷媒3及冷媒4(或包含彼等的組成物)的冷凍裝置，可列舉例如空調機器、冰箱、冷凍庫、冷水機、製冰機、冷藏展示櫥、冷凍展示櫥、冷凍冷藏單元、冷凍冷藏倉庫用冷凍機、車用空調機器、渦輪冷凍機或螺桿式冷凍機為佳。此等之中，更佳為車用空調機器。車用空調機器之中，又更佳為汽油

車用空調機器、油電混合車用空調機器、電動汽車用空調機器或氫汽車用空調機器。車用空調機器之中，特佳為電動汽車用空調機器。

【0213】含有本揭示之冷媒1或2的組成物，適合作為R12、R22、R134a、R404A、R407A、R407C、R407F、R407H、R410A、R413A、R417A、R422A、R422B、R422C、R422D、R423A、R424A、R426A、R427A、R430A、R434A、R437A、R438A、R448A、R449A、R449B、R449C、R452A、R452B、R454A、R454B、R454C、R455A、R465A、R502、R507或R513A之替代冷媒使用。含有本揭示之冷媒1或2的組成物，更適合作為R22、R404A、R407F、R407H、R448A、R449A、R454C、R455A或R465A之替代冷媒使用。又，含有本揭示之冷媒1或2的組成物，具有與現在泛用之R404A同等的冷凍能力，且具有GWP為充分小的性能，故特別適合作為R404A之替代冷媒使用。

【0214】含有本揭示之冷媒3的組成物，適合作為R134a、R1234yf或CO₂之替代冷媒使用。含有本揭示之冷媒3的組成物，更適合作為R134a之替代冷媒使用。又，含有本揭示之冷媒3的組成物，相較於現在泛用之R134a，具有150%以上的冷凍能力，且具有GWP為充分小的性能，故特別適合作為R134a之替代冷媒使用。

【0215】含有本揭示之冷媒4的組成物，適合作為R12、R22、R134a、R404A、R407A、R407C、R407F、

R407H、R410A、R413A、R417A、R422A、R422B、R422C、R422D、R423A、R424A、R426A、R427A、R430A、R434A、R437A、R438A、R448A、R449A、R449B、R449C、R452A、R452B、R454A、R454B、R454C、R455A、R465A、R502、R507、R513A、R1234yf或R1234ze之替代冷媒使用。含有本揭示之冷媒4的組成物，更適合作為R12、R134a、R404A、R407C、R449C、R454C、R1234yf或R1234ze之替代冷媒使用。又，含有本揭示之冷媒4的組成物，相較於現在泛用之R1234yf，具有140%以上的冷凍能力，且具有GWP為充分小的性能，故特別適合作為R1234yf之替代冷媒使用。

【0216】含有本揭示之冷媒5的組成物，適合作為R12、R22、R134a、R404A、R407A、R407C、R407F、R407H、R410A、R413A、R417A、R422A、R422B、R422C、R422D、R423A、R424A、R426A、R427A、R430A、R434A、R437A、R438A、R448A、R449A、R449B、R449C、R452A、R452B、R454A、R454B、R454C、R455A、R465A、R502、R507、R513A、R1234yf或R1234ze之替代冷媒使用。含有本揭示之冷媒5的組成物，更適合作為R12、R134a或R1234yf之替代冷媒使用。又，含有本揭示之冷媒5的組成物，相較於現在泛用之R1234yf，具有140%以上之冷凍能力，且具有GWP充分小的性能，故特別適合作為R1234yf之替代冷媒使用。

【0217】含有本揭示之冷媒5的組成物，用於車用空

調機器較佳。又，該車用空調機器為汽油車用空調機器、油電混合車用空調機器、電動汽車用空調機器或氫汽車用空調機器較佳。此等之中，該車用空調機器特佳為電動汽車用空調機器。亦即，本揭示中，特佳為將含有冷媒5的組成物用於電動汽車。

【0218】

2. 冷媒組成物

本揭示之冷媒組成物係至少包含本揭示之冷媒，可使用於與本揭示之冷媒相同的用途。

【0219】又，本揭示之冷媒組成物，再藉由至少與冷凍機油混合，可用於得到冷凍裝置用工作流體(working fluid)。

【0220】本揭示之冷媒組成物，除了本揭示的冷媒外，再含有至少1種其他的成分。本揭示之冷媒組成物，必要時也可含有以下其他成分中之至少1種。

【0221】如上述，將本揭示之冷媒組成物作為冷凍裝置中之工作流體使用時，通常，至少與冷凍機油混合使用。

【0222】在此，本揭示之冷媒組成物，較佳為實質上不含冷凍機油。具體而言，本揭示之冷媒組成物係相對於冷媒組成物全體，冷凍機油之含量較佳為0~1質量%，更佳為0~0.5質量%，又更佳為0~0.25質量%，特佳為0~0.1質量%。

【0223】

2.1 水

本揭示之冷媒組成物，也可含有微量的水。

【0224】冷媒組成物中之含水比例係相對於冷媒全體，較佳為0~0.1質量%，更佳為0~0.075質量%，又更佳為0~0.05質量%，特佳為0~0.025質量%。

【0225】由於冷媒組成物包含微量的水分，在冷媒中可含有之不飽和之氟碳系化合物的分子內雙鍵安定化，又，不易產生不飽和之氟碳系化合物之氧化，故提高冷媒組成物的安定性。就包含水分而得之上述效果的觀點，含水比例的下限值為0.001質量%左右。例如，在0.001~0.1質量%，0.001~0.075質量%，0.001~0.05質量%，0.001~0.025質量%之範圍內，可調整含水比例。

【0226】

2.2 示蹤劑(tracer)

示蹤劑係在本揭示之冷媒組成物稀釋、污染、或有其他某種變更時，為了可追蹤其變更，而以可檢測的濃度，被添加於本揭示之冷媒組成物中。

【0227】本揭示之冷媒組成物中，上述示蹤劑，可含有單獨1種或可含有2種以上。

【0228】上述示蹤劑，無特別限定，可自一般所用之示蹤劑之中適宜選擇。較佳為選擇不可避免而混入本揭示之冷媒中不會成為雜質的化合物作為示蹤劑。

【0229】上述示蹤劑，可列舉例如氫氟碳化物、氫氟氯碳化物、氯氟碳化物(chlorofluorocarbon)、氫氯碳化物

(Hydrochlorocarbon)、氟碳、氘化烴、氘化氫氟碳化物、全氟碳、氟醚、溴化合物、碘化合物、醇、醛、酮、一氧化二氮(nitrous oxide)(N_2O)等。此等之中，較佳為氫氟碳化物、氫氟氯碳化物、氯氟碳、氫氯碳化物、氟碳及氟醚。

【0230】上述示蹤劑，具體而言，更佳為以下的化合物(以下，也稱為示蹤劑化合物)。

HCC-40(氯甲烷、 CH_3Cl)

HFC-41(氟甲烷、 CH_3F)

HFC-161(氟乙烷、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$)

HFC-245fa(1,1,1,3,3-五氟丙烷、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CHF}_2$)HFC-236fa(1,1,1,3,3,3-六氟丙烷、 $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_3$)HFC-236ea(1,1,1,2,3,3-六氟丙烷、 $\text{CF}_3\text{CHFCHF}_2$)HCFC-22(氯二氟甲烷、 CHClF_2)

HCFC-31(氯氟甲烷、 CH_2ClF)

CFC-1113(氯三氟乙烯、 $\text{CF}_2=\text{CClF}$)

HFE-125(三氟甲基-二氟甲醚、 CF_3OCHF_2)HFE-134a(三氟甲基-氟甲醚、 $\text{CF}_3\text{OCH}_2\text{F}$)HFE-143a(三氟甲基-甲醚、 CF_3OCH_3)

HFE-227ea(三氟甲基-四氟乙醚、 $\text{CF}_3\text{OCHFCF}_3$)HFE-236fa(三氟甲基-三氟乙醚、 $\text{CF}_3\text{OCH}_2\text{CF}_3$)

【0231】上述示蹤劑化合物，可以10質量百萬分比(ppm)~1000ppm之合計濃度存在於冷媒組成物中。上述示蹤劑化合物，較佳為以30ppm~500ppm之合計濃度存在於

冷媒組成物中，更佳為以 50ppm~300ppm 之合計濃度存在於冷媒組成物中，又更佳為以 75ppm~250ppm 之合計濃度存在於冷媒組成物中，特佳為以 100ppm~200ppm 之合計濃度存在於冷媒組成物中。

【0232】

2.3 紫外線螢光染料

本揭示之冷媒組成物中，紫外線螢光染料可單獨含有 1 種，也可含有 2 種以上。

【0233】上述紫外線螢光染料，無特別限定，可自一般所使用之紫外線螢光染料之中適宜選擇。

【0234】上述紫外線螢光染料，可列舉例如蔡醯亞胺、香豆素、蔥、菲、咕噸、嚙噸、蔡并咕噸及熒光素 (fluorescein) 及此等之衍生物。此等之中，較佳為蔡醯亞胺及香豆素。

【0235】上述紫外線螢光染料之含有比例，無特別限定，相對於冷媒全體，通常為 0.01~5 質量%，較佳為 0.05~3 質量%，更佳為 0.1~2 質量%，又更佳為 0.25~1.5 質量%，特佳為 0.5~1 質量%。

【0236】

2.4 安定劑

本揭示之冷媒組成物中，安定劑可單獨含有 1 種，也可含有 2 種以上。

【0237】上述安定劑，無特別限定，可自一般所使用之安定劑之中適宜選擇。

【0238】上述安定劑，可列舉例如硝基化合物、醚類、胺類等。

【0239】硝基化合物，可列舉例如硝基甲烷、硝基乙烷等之脂肪族硝基化合物、及硝基苯、硝基苯乙烯等之芳香族硝基化合物等。

【0240】醚類可列舉例如1,4-二噁烷等。

【0241】胺類可列舉例如2,2,3,3,3-五氟丙基胺、二苯基胺等。

【0242】上述安定劑，除上述硝基化合物、醚類及胺類外，可列舉丁基羥基二甲苯、苯并三唑等。

【0243】上述安定劑之含有比例，無特別限定，相對於冷媒全體，通常為0.01~5質量%，較佳為0.05~3質量%，更佳為0.1~2質量%，又更佳為0.25~1.5質量%，特佳為0.5~1質量%。

【0244】又，本揭示之冷媒組成物之安定性的評價方法，無特別限定，可以一般所使用之手法評價。這種手法之一例，可列舉依據ASHRAE標準97-2007，以游離氟離子的量作為指標進行評價的方法等。其他也可列舉以全酸價(total acid number)為指標進行評價的方法等。例如可依據ASTM D 974-06進行此方法。

【0245】

2.5 聚合抑制劑

本揭示之冷媒組成物中，聚合抑制劑可單獨含有1種，也可含有2種以上。

【0246】上述聚合抑制劑，無特別限定，可自一般所使用之聚合抑制劑之中適宜選擇。

【0247】上述聚合抑制劑，可列舉例如4-甲氧基-1-萘酚、對苯二酚、對苯二酚甲醚、二甲基-t-丁基苯酚、2,6-二-tert-丁基-p-甲酚、苯并三唑等。

【0248】上述聚合抑制劑之含有比例，無特別限定，相對於冷媒全體，通常為0.01~5質量%，較佳為0.05~3質量%，更佳為0.1~2質量%，又更佳為0.25~1.5質量%，特佳為0.5~1質量%。

【0249】

2.6 冷媒組成物可含有之其他的成分

本揭示之冷媒組成物，可列舉也可含有以下的成分。

【0250】例如，可含有與前述冷媒不同之氟化烴。作為其他成分之氟化烴，無特別限定，可列舉選自由HCFC-1122及HCFC-124、CFC-1113所構成群組中之至少一種的氟化烴。

【0251】又，其他的成分，例如可含有式(A)： $C_mH_nX_p$ [式中，X各自獨立表示氟原子、氯原子或溴原子，m為1或2， $2m+2 \geq n+p$ ， $p \geq 1$]表示之至少一種的鹵化有機化合物。上述鹵化有機化合物，無特別限定，例如，二氟氯甲烷、氯甲烷、2-氯-1,1,1,2,2-五氟乙烷、2-氯-1,1,1,2-四氟乙烷、2-氯-1,1-二氟乙烯、三氟乙烯等較佳。

【0252】又，其他的成分，例如可含有式(B)：

$C_mH_nX_p$ [式中，X各自獨立表示非鹵素原子的原子，m為1或2， $2m+2 \geq n+p$ ， $p \geq 1$]表示之至少一種的有機化合物。上述有機化合物，無特別限定，例如，丙烷、異丁烷等為佳。

【0253】此等之氟化烴、式(A)表示之鹵化有機化合物，及式(B)表示之有機化合物的含量無限定，但是此等之合計量，相對於冷媒組成物之全量，較佳為0.5質量%以下，更佳為0.3質量%以下，特佳為0.1質量%以下。

【0254】

3. 含有冷凍機油之工作流體

本揭示之含有冷凍機油之工作流體，至少包含本揭示之冷媒或冷媒組成物及冷凍機油，可作為冷凍裝置中之工作流體使用。具體而言，本揭示之含有冷凍機油之工作流體係藉由在冷凍裝置之壓縮機中使用的冷凍機油與冷媒或冷媒組成物互相混合而得。

【0255】上述冷凍機油之含有比例，無特別限定，相對於含有冷凍機油之工作流體全體，通常為10~50質量%，較佳為12.5~45質量%，更佳為15~40質量%，又更佳為17.5~35質量%，特佳為20~30質量%。

【0256】

3.1 冷凍機油

本揭示之組成物中，冷凍機油可單獨含有1種，也可含有2種以上。

【0257】上述冷凍機油，無特別限定，可自一般所使

用之冷凍機油之中適宜選擇。此時，必要時，就提高與本揭示之冷媒的混合物(本揭示的混合冷媒)之相溶性(miscibility)及本揭示之混合冷媒之安定性等之作用等的觀點，可適宜選擇更優異的冷凍機油。

【0258】上述冷凍機油的基礎油(base oil)，例如，選自由聚伸烷基二醇(PAG)、多元醇酯(POE)及聚乙烯醚(PVE)所構成群組中之至少一種為佳。

【0259】上述冷凍機油，除上述基礎油外，可再含有添加劑。

【0260】上述添加劑，也可為選自由抗氧化劑、極壓劑、酸捕捉劑、氧捕捉劑、銅去活化劑(copper deactivator)、防銹劑、油性劑及消泡劑所構成群組中之至少1種。

【0261】上述冷凍機油，就潤滑的觀點，較佳為40℃下之動黏度為5~400cSt者。

【0262】本揭示之含有冷凍機油之工作流體，必要時，也可再含有至少1種的添加劑。添加劑可列舉例如以下的相溶化劑等。

【0263】

3.2 相溶化劑

本揭示之含有冷凍機油之工作流體中，相溶化劑可單獨含有1種，也可含有2種以上。

【0264】上述相溶化劑，無特別限定，可自一般所使用之相溶化劑之中適宜選擇。

【0265】上述相溶化劑，可列舉例如聚氧烷二醇醚、醯胺、腈、酮、氯碳、酯、內酯、芳醚、氟醚、1,1,1-三氟烷烴等。此等之中，較佳為聚氧烷二醇醚。

[實施例]

【0266】以下舉實施例，更詳細地說明。但是本揭示不限定於此等之實施例。

【0267】

試驗例 1-1

實施例 1-1~1-13、比較例 1-1~1-2及參考例 1-1(R404A)所示之混合冷媒的 GWP係依據 IPCC第4次報告書之值進行評價。

【0268】此等混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(National Institute of Science and Technology(NIST)製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	-50℃
凝縮溫度	40℃
過熱溫度	20K
過冷卻溫度	0K
壓縮機效率	70%

【0269】「蒸發溫度 -50℃」係指冷凍裝置所具備之蒸發器中之混合冷媒之蒸發溫度為 -50℃。又，「凝縮溫

度 40℃」係指冷凍裝置所具備之凝縮器中之混合冷媒之凝縮溫度為 40℃。

【0270】試驗例 1-1 的結果示於表 1。表 1 表示本揭示之冷媒 1 的實施例及比較例。表 1 中，「COP 比」及「冷凍能力比」係表示相對於 R404A 之比例(%)。表 1 中，「飽和壓力(40℃)」係表示飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力。表 1 中，「吐出溫度(℃)」係表示上述混合冷媒之冷凍循環理論計算中，在冷凍循環中，冷媒之溫度最高的溫度。

【0271】成績係數(COP)係藉由下式求得。

$$\text{COP} = (\text{冷凍能力或暖氣能力}) / \text{電力消耗量}$$

【0272】壓縮比係藉由下式求得。

$$\text{壓縮比} = \text{凝縮壓力(Mpa)} / \text{蒸發壓力(Mpa)}$$

【0273】混合冷媒之燃燒性係將混合冷媒之混合組成作為 WCF 濃度，依據 ANSI/ASHRAE34-2013 規格，藉由測定燃燒速度來判斷。燃燒速度為 0cm/s~10cm/s 者評價為「Class 2L(微燃)」，燃燒速度超過 10cm/s 者評價為「Class 2(弱燃)」，無火焰傳播者評價為「Class 1(不燃)」。表 1 中，「ASHRAE 燃燒性區分」係表示依據此判定基準的結果。

【0274】燃燒速度試驗如下述進行。首先，使用的混合冷媒為 99.5% 或其以上的純度，藉由重複凍結、抽運(pumping)及解凍之循環進行脫氣，直到真空計量器上，

空氣之痕跡消失為止。藉由閉鎖法測定燃燒速度。初期溫度為周圍溫度。在試料盒之中心，藉由使電極間產生電火花進行點火。放電的持續時間為1.0~9.9ms，點火能量，典型上為約0.1~1.0J。使用紋影(schlieren)照片，使火焰擴散視覺化。具備有光通過之2個丙烯酸窗的圓筒形容器(內徑：155mm、長度：198mm)作為試料盒使用，光源使用氙燈。以高速數位攝影機，以600fps的分幅(framing)速度記錄火焰的紋影圖像，保存於個人電腦(PC)。

【0275】混合冷媒之燃燒範圍係使用依據ASTM E681-09之測定裝置(參照圖1)進行測定。

【0276】具體而言，為了使燃燒之狀態可以目視及錄影攝影，而使用內容積12公升的球形玻璃燒瓶，玻璃燒瓶由於燃燒發生過大的壓力時，使上蓋開放。著火方法係由保持底部起1/3之高度的電極，藉由放電使產生。

【0277】

<試驗條件>

試驗容器：280mm ϕ 球形(內容積：12公升)

試驗溫度：60℃ $\pm$ 3℃

壓力：101.3kPa $\pm$ 0.7kPa

水分：乾燥空氣1g時，0.0088g $\pm$ 0.0005g(23℃下之相對濕度50%的水分量)冷媒組成物/空氣混合比：1vol.%刻度 $\pm$ 0.2vol.%

冷媒組成物混合： $\pm$ 0.1質量%

點火方法：交流放電、電壓15kV、電流30mA、氙變

壓 器

電極間隔：6.4mm(1/4inch)

火花：0.4秒 $\pm$ 0.05秒

判定基準：

·以著火點為中心，大於90度火焰擴散時=有火焰傳播
(可燃)

·以著火點為中心，90度以下之火焰擴散時=無火焰傳播
(不燃)

【 0278 】

[表 1]

項目	單位	參考例 1-1 (R404A)	比較例 1-1	實施例 1-1	實施例 1-2	實施例 1-3	實施例 1-4	實施例 1-5	實施例 1-6	實施例 1-7	實施例 1-8	實施例 1-9	實施例 1-10	實施例 1-11	實施例 1-12	實施例 1-13	比較例 1-2
組成比例	HFO-1132(E) 質量%	0	30.0	40.0	40.5	41.3	43.0	45.0	47.0	49.2	51.0	53.5	55.0	57.0	59.0	60.0	70.0
	HFO-1234yf 質量%	0	70.0	60.0	59.5	58.7	57.0	55.0	53.0	50.8	49.0	46.5	45.0	43.0	41.0	40.0	30.0
	HFC-134a 質量%	4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFC-143a 質量%	52.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFC-125 質量%	44.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GWP(AR4)	—	3922	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
吐出溫度	°C	100.6	108.6	114.7	115.0	115.5	116.5	117.6	118.8	120.0	121.0	122.4	123.3	124.4	125.5	126.0	131.7
飽和壓力(40°C)	MPa	1.822	1.592	1.745	1.752	1.764	1.788	1.817	1.844	1.874	1.898	1.931	1.950	1.975	2.000	2.012	2.128
蒸發壓力	MPa	0.082	0.063	0.072	0.073	0.074	0.075	0.077	0.079	0.081	0.083	0.085	0.086	0.086	0.090	0.091	0.099
壓縮比	—	22.2	25.3	24.1	24.0	23.9	23.8	23.6	23.4	23.1	23.0	22.8	22.6	22.5	22.3	22.2	21.6
COP比(對R404A)	%	100	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.3	106.3	106.3	106.3	106.4	106.4	106.7
冷凍能力比(對R404A)	%	100	86.2	98.5	99.1	100	102.1	104.5	106.9	109.5	111.7	114.6	116.4	118.7	121	122.2	133.3
ASHRAE 燃點性區分	—	Class1	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2	Class2	Class2	Class2	Class2

【 0279 】

試驗例 1-2

實施例 1-14~1-26、比較例 1-3~1-4 及參考例 1-2 (R404A)所示之混合冷媒的 GWP係依據 IPCC第 4次報告書之值進行評價。

【0280】此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(NIST製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	-35℃
凝縮溫度	40℃
過熱溫度	20K
過冷卻溫度	0K
壓縮機效率	70%

【0281】上述用語的意義係與試驗例 1-1相同。

【0282】試驗例 1-2的結果示於表 2。表 2表示本揭示之冷媒 1的實施例及比較例。表 2中，各用語的意義係與試驗例 1-1相同。

【0283】成績係數(COP)及壓縮比係與試驗例 1-1同樣求得。

【0284】混合冷媒之燃燒性係與試驗例 1-1同樣判斷。燃燒速度試驗係與試驗例 1-1同樣進行。

【0285】混合冷媒之燃燒範圍係使用基於 ASTM E681-09之測定裝置(參照圖 1)，以與試驗例 1-1同樣的方法及試驗條件測定。

【 0286】

[表 2]

項目	單位	參考例 1-2 (R404A)	比較例 1-3	實施例 1-14	實施例 1-15	實施例 1-16	實施例 1-17	實施例 1-18	實施例 1-19	實施例 1-20	實施例 1-21	實施例 1-22	實施例 1-23	實施例 1-24	實施例 1-25	實施例 1-26	比較例 1-4
組成比例	HFO-1132(E)	0	30.0	40.0	40.5	41.3	43.0	45.0	47.0	49.2	51.0	53.5	55.0	57.0	59.0	60.0	70.0
	HFO-1234yf	0	70.0	80.0	59.5	58.7	57.0	55.0	53.0	50.8	49.0	46.5	45.0	43.0	41.0	40.0	30.0
	HFO-134a	4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-143a	52.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-125	44.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GWP(AR4)		3922	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
吐出溫度		89.1	95.8	100.8	100.8	101.2	102.0	102.9	103.8	104.7	105.5	106.6	107.3	108.1	109.0	109.5	113.9
餘精壓力(40°C)		1.822	1.592	1.745	1.752	1.764	1.788	1.817	1.844	1.874	1.898	1.931	1.950	1.975	2.000	2.012	2.128
蒸發壓力		0.165	0.131	0.148	0.149	0.151	0.154	0.157	0.160	0.164	0.167	0.171	0.174	0.177	0.180	0.181	0.196
壓縮比		11.0	12.2	11.8	11.7	11.7	11.6	11.6	11.5	11.4	11.4	11.3	11.2	11.2	11.1	11.1	10.8
COP 比(對R404A)		100	105.1	104.8	104.7	104.7	104.7	104.8	104.5	104.5	104.4	104.4	104.4	104.3	104.3	104.3	104.3
冷凍能力比(對R404A)		100	87.7	98.5	99.0	99.8	101.6	103.7	105.7	108.0	109.8	112.3	113.8	115.7	117.7	118.6	128.0
ASHRAE 熱濕性區分		-	Class1	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class 2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2	Class2	Class2	Class2	Class2

【 0287】

試驗例 1-3

實施例 1-27~1-39、比較例 1-5~1-6 及參考例 1-3 (R404A)所示之混合冷媒的 GWP係依據 IPCC第4次報告書之值進行評價。

【0288】此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(NIST製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	-10℃
凝縮溫度	40℃
過熱溫度	20K
過冷卻溫度	0K
壓縮機效率	70%

【0289】上述用語之意義係與試驗例 1-1相同。

【0290】試驗例 1-3的結果示於表 3。表 3表示本揭示之冷媒 1的實施例及比較例。表 3中，各用語之意義係與試驗例 1-1相同。

【0291】成績係數(COP)及壓縮比係與試驗例 1-1同樣求得。

【0292】混合冷媒之燃燒性係與試驗例 1-1同樣判斷。燃燒速度試驗係與試驗例 1-1同樣進行。

【0293】混合冷媒之燃燒範圍係使用基於 ASTM E681-09之測定裝置(參照圖 1)，以與試驗例 1-1同樣的方法

及試驗條件測定。

【 0294】

[表 3]

項目	單位	參考例 1-3 (R404A)	比較例 1-5	實施例 1-27	實施例 1-28	實施例 1-29	實施例 1-30	實施例 1-31	實施例 1-32	實施例 1-33	實施例 1-34	實施例 1-35	實施例 1-36	實施例 1-37	實施例 1-38	實施例 1-39	比較例 1-6
組成比例	HFO-1132(E)	質量%	30.0	40.0	40.5	41.3	43.0	45.0	47.0	49.2	51.0	53.5	55.0	57.0	59.0	60.0	70.0
	HFO-1234yf	質量%	70.0	60.0	59.5	58.7	57.0	55.0	53.0	50.8	49.0	46.5	45.0	43.0	41.0	40.0	30.0
	HFO-134a	質量%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-143a	質量%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-125	質量%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GWP (AR4)		-	3922	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
吐出溫度		°C	75.8	83.7	83.9	84.1	84.5	85.1	85.6	86.2	86.6	87.3	87.7	88.2	88.7	88.9	91.5
飽和壓力(40°C)		MPa	1.822	1.745	1.752	1.764	1.766	1.817	1.844	1.874	1.898	1.931	1.950	1.975	2.000	2.012	2.128
蒸發壓力		MPa	0.434	0.399	0.401	0.404	0.411	0.419	0.427	0.436	0.443	0.452	0.457	0.465	0.472	0.475	0.509
壓縮比		-	4.2	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2
COP 比 (對 R404A)		%	100	102.9	102.9	102.8	102.7	102.5	102.4	102.2	102.1	102.0	101.9	101.8	101.7	101.6	101.3
冷凍能力比 (對 R404A)		%	100	98.7	99.1	99.8	101.2	102.8	104.5	106.2	107.7	109.6	110.8	112.3	113.8	114.5	121.7
ASHRAE 效率性區分		-	Class1	Class2L	Class2L	Class2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class 2	Class2	Class2	Class2	Class2

【 0295】**試驗例 1-4**

比較例 1-7~1-21 及參考例 1-4(R404A)所示之混合冷媒的 GWP 係依據 IPCC 第 4 次報告書之值進行評價。

【 0296】 此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(NIST 製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度 -80℃

凝縮溫度 40℃

過熱溫度 20K

過冷卻溫度 0K

壓縮機效率 70%

【 0297】 上述用語之意義係與試驗例 1-1 相同。

【 0298】 試驗例 1-4 的結果示於表 4。表 4 表示本揭示之冷媒 1 的比較例。表 4 中，各用語之意義係與試驗例 1-1 相同。

【 0299】 成績係數(COP)及壓縮比係與試驗例 1-1 同樣求得。

【 0300】 混合冷媒之燃燒性係與試驗例 1-1 同樣判斷。燃燒速度試驗係與試驗例 1-1 同樣進行。

【 0301】 混合冷媒之燃燒範圍係使用基於 ASTM E681-09 之測定裝置(參照圖 1)，以與試驗例 1-1 同樣的方法及試驗條件測定。

【 0302】

表 4]

項目	單位	參考例 1-4 (R404A)	比較例 1-7	比較例 1-8	比較例 1-9	比較例 1-10	比較例 1-11	比較例 1-12	比較例 1-13	比較例 1-14	比較例 1-15	比較例 1-16	比較例 1-17	比較例 1-18	比較例 1-19	比較例 1-20	比較例 1-21
組成比例	HFO-1132(E) 質量%	0	30.0	40.0	40.5	41.3	43.0	45.0	47.0	49.2	51.0	53.5	55.0	57.0	59.0	60.0	70.0
	HFO-1234yf 質量%	0	70.0	60.0	59.5	58.7	57.0	55.0	53.0	50.8	49.0	46.5	45.0	43.0	41.0	40.0	30.0
	HFO-134a 質量%	4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-143a 質量%	52.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-125 質量%	44.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GWP(AR4)		-	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
吐出溫度		°C	136.7	157.7	158.1	158.8	180.4	182.1	183.9	185.8	187.4	189.6	190.9	192.6	194.3	195.2	184.0
飽和壓力(40°C)		MPa	1.322	1.745	1.752	1.784	1.788	1.817	1.844	1.874	1.898	1.931	1.950	1.975	2.000	2.012	2.128
蒸發壓力		MPa	0.014	0.012	0.012	0.012	0.012	0.013	0.013	0.013	0.014	0.014	0.014	0.015	0.015	0.015	0.017
壓縮比		-	134.6	149.1	150.8	149.3	147.2	145.0	142.8	140.5	138.7	136.3	134.9	133.2	131.5	130.7	123.8
COP 比(對R404A)		%	100	112.6	110.3	110.4	110.8	110.8	111.0	111.3	111.4	111.7	111.9	112.1	112.3	112.4	113.5
冷凍能力比(對R404A)		%	100	91.7	99.3	100.2	104.4	107.8	111.3	115.1	119.2	122.5	125.2	128.6	132.1	133.8	151.0
ASHRAE 熱效率區分		-	Class 1	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2	Class 2	Class 2	Class 2	Class 2

【 0303】

試驗例 1-5

比較例 1-22~1-36及參考例 1-5(R404A)所示之混合冷媒的 GWP係依據 IPCC第4次報告書之值進行評價。

【 0304】此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(NIST製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	10℃
凝縮溫度	40℃
過熱溫度	20K
過冷卻溫度	0K
壓縮機效率	70%

【 0305】上述用語之意義係與試驗例 1-1相同。

【 0306】試驗例 1-5的結果示於表 5。表 5表示本揭示之冷媒 1的比較例。表 5中，各用語之意義係與試驗例 1-1相同。

【 0307】成績係數(COP)及壓縮比係與試驗例 1-1同樣求得。

【 0308】混合冷媒之燃燒性係與試驗例 1-1同樣判斷。燃燒速度試驗係與試驗例 1-1同樣進行。

【 0309】混合冷媒之燃燒範圍係使用基於 ASTM E681-09之測定裝置(參照圖 1)，以與試驗例 1-1同樣的方法及試驗條件測定。

【 0310】

[表 5]

項目		單位	參照例 1-5 (R404A)	比較例 1-22	比較例 1-23	比較例 1-24	比較例 1-25	比較例 1-26	比較例 1-27	比較例 1-28	比較例 1-29	比較例 1-30	比較例 1-31	比較例 1-32	比較例 1-33	比較例 1-34	比較例 1-35	比較例 1-36
組成比例	HFO-1132(E)	質量%	0	30.0	40.0	40.5	41.3	43.0	45.0	47.0	49.2	51.0	53.5	55.0	57.0	59.0	60.0	70.0
	HFO-1234yf	質量%	0	70.0	60.0	59.5	58.7	57.0	55.0	53.0	50.8	49.0	46.5	45.0	43.0	41.0	40.0	30.0
	HFC-134a	質量%	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFC-143a	質量%	52.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GWP(AR4)	HFO-125	質量%	44.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		-	3922	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
吐出溫度		°C	68.5	72.4	74.0	74.1	74.2	74.4	74.7	74.9	75.2	75.5	75.8	76.0	76.2	76.5	76.6	77.9
飽和壓力(40°C)		MPa	1.822	1.592	1.745	1.752	1.764	1.788	1.817	1.844	1.874	1.898	1.931	1.950	1.975	2.000	2.012	2.128
蒸發壓力		MPa	0.820	0.694	0.768	0.772	0.777	0.789	0.803	0.817	0.832	0.844	0.860	0.870	0.882	0.895	0.901	0.959
壓縮比		-	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
COP 比 (對 R404A)		%	100.0	103.1	101.9	101.8	101.7	101.5	101.3	101.1	100.9	100.8	100.6	100.4	100.3	100.1	100.1	99.5
冷熱能力比 (對 R404A)		%	100.0	91.2	98.9	99.3	99.8	101.0	102.5	103.8	105.3	106.5	108.2	109.1	110.4	111.6	112.3	118.2
ASHRAE 效率性區分		-	Class1	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2	Class2	Class2	Class2	Class2

【 0311】

試驗例 2-1

實施例 2-1~2-6、比較例 2-1~2-9 及參考例 2-1(R404A) 所示之混合冷媒的 GWP 係依據 IPCC 第 4 次報告書之值進行評價。

【 0312】此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(NIST 製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	-50℃
凝縮溫度	40℃
過熱溫度	20K
過冷卻溫度	0K
壓縮機效率	70%

【 0313】「蒸發溫度 -50℃」係指冷凍裝置所具備之蒸發器中之混合冷媒之蒸發溫度為 -50℃。又，「凝縮溫度 40℃」係指冷凍裝置所具備之凝縮器中之混合冷媒之凝縮溫度為 40℃。

【 0314】試驗例 2-1 的結果示於表 6。表 6 表示本揭示之冷媒 2 的實施例及比較例。表 6 中，「COP 比」及「冷凍能力比」係表示相對於 R404A 之比例(%)。表 6 中，「飽和壓力(40℃)」係表示飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力。表 6 中，「吐出溫度(℃)」係表示上述混合冷媒之冷凍循環理論計算中，在冷凍循環中，冷媒之溫度最高的溫度。

【0315】成績係數(COP)係藉由下式求得。

$$\text{COP} = (\text{冷凍能力或暖氣能力}) / \text{電力消耗量}$$

【0316】壓縮比係藉由下式求得。

$$\text{壓縮比} = \text{凝縮壓力(Mpa)} / \text{蒸發壓力(Mpa)}$$

【0317】混合冷媒之燃燒性係將混合冷媒之混合組成作為WCF濃度，依據ANSI/ASHRAE34-2013規格，藉由測定燃燒速度來判斷。燃燒速度為0cm/s~10cm/s者評價為「Class 2L(微燃)」，燃燒速度超過10cm/s者評價為「Class 2(弱燃)」，無火焰傳播者評價為「Class 1(不燃)」。表6中，「ASHRAE燃燒性區分」係表示依據此判定基準的結果。

【0318】燃燒速度試驗如下述進行。首先，使用的混合冷媒為99.5%或其以上的純度，藉由重複凍結、抽運及解凍之循環進行脫氣，直到真空計量器上，空氣之痕跡消失為止。藉由閉鎖法測定燃燒速度。初期溫度為周圍溫度。在試料盒之中心，藉由使電極間產生電火花進行點火。放電的持續時間為1.0~9.9ms，點火能量，典型上為約0.1~1.0J。使用紋影照片，使火焰擴散視覺化。具備有光通過之2個丙烯酸窗的圓筒形容器(內徑：155mm、長度：198mm)作為試料盒使用，光源使用氙燈。以高速數位攝影機，以600fps的分幅速度記錄火焰的紋影圖像，保存於個人電腦(PC)。

【0319】混合冷媒之燃燒範圍係使用依據ASTM E681-09之測定裝置(參照圖1)進行測定。

【0320】具體而言，為了使燃燒之狀態可以目視及錄影攝影，而使用內容積12公升的球形玻璃燒瓶，玻璃燒瓶由於燃燒發生過大的壓力時，使上蓋開放。著火方法係由保持底部起1/3之高度的電極，藉由放電使產生。

【0321】

<試驗條件>

試驗容器：280mm ϕ 球形(內容積：12公升)

試驗溫度：60℃ $\pm$ 3℃

壓力：101.3kPa $\pm$ 0.7kPa

水分：乾燥空氣1g時，0.0088g $\pm$ 0.0005g(23℃下之相對濕度50%的水分量)冷媒組成物/空氣混合比：1vol.%刻度 $\pm$ 0.2vol.%

冷媒組成物混合： $\pm$ 0.1質量%

點火方法：交流放電、電壓15kV、電流30mA、氙變壓器

電極間隔：6.4mm(1/4inch)

火花：0.4秒 $\pm$ 0.05秒

判定基準：

·以著火點為中心，大於90度火焰擴散時=有火焰傳播(可燃)

·以著火點為中心，90度以下之火焰擴散時=無火焰傳播(不燃)

【0322】

[表 6]

項目	單位	參考例2-1 (R404A)	比較例 2-1	比較例 2-2	實施例 2-1	實施例 2-2	實施例 2-3	實施例 2-4	實施例 2-5	實施例 2-6	比較例 2-3	比較例 2-4	比較例 2-5	比較例 2-6	比較例 2-7	比較例 2-8	比較例 2-9
組成比例	HFO-1132(E)																
	HFO-1234yf	質量%	30.0	40.0	40.5	41.3	43.0	45.0	47.0	49.2	51.0	53.5	55.0	57.0	59.0	60.0	70.0
	HFO-134a	質量%	0	60.0	59.5	58.7	57.0	55.0	53.0	50.8	49.0	46.5	45.0	43.0	41.0	40.0	30.0
	HFC-143a	質量%	4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-125	質量%	52.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GWP(AR4)		44.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3922	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
熱和壓力(40℃)	吐出溫度	°C	100.6	108.6	115.0	115.5	116.5	117.6	118.8	120.0	121.0	122.4	123.3	124.4	125.5	126.0	131.7
	蒸發壓力	MPa	1.822	1.592	1.752	1.764	1.788	1.817	1.844	1.874	1.898	1.931	1.950	1.975	2.000	2.012	2.128
壓縮比		MPa	0.082	0.083	0.072	0.073	0.075	0.077	0.079	0.081	0.083	0.085	0.086	0.088	0.090	0.091	0.099
		—	22.2	25.3	24.1	24.0	23.9	23.8	23.6	23.4	23.1	22.8	22.6	22.5	22.3	22.2	21.6
COP比 (對 R404A)		%	100	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.3	106.3	106.3	106.3	106.4	106.4	106.7
		—	100	86.2	99.1	100	102.1	104.5	106.9	109.5	111.7	114.6	116.4	118.7	121	122.2	133.3
ASHRAE 燃焼性部分	冷凍能力比 (對 R404A)	%	Class 1	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2	Class 2	Class 2
		—	Class 1	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2	Class 2	Class 2

試驗例 2-2

實施例 2-7~2-12、比較例 2-10~2-18 及參考例 2-2 (R404A)所示之混合冷媒的 GWP係依據 IPCC第 4次報告書之值進行評價。

【0324】此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(NIST製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	-35℃
凝縮溫度	40℃
過熱溫度	20K
過冷卻溫度	0K
壓縮機效率	70%

【0325】上述用語之意義係與試驗例 2-1相同。

【0326】試驗例 2-2的結果示於表 7。表 7表示本揭示之冷媒 2的實施例及比較例。表 7中，各用語之意義係與試驗例 2-1相同。

【0327】成績係數(COP)及壓縮比係與試驗例 2-1同樣求得。

【0328】混合冷媒之燃燒性係與試驗例 2-1同樣判斷。燃燒速度試驗係與試驗例 2-1同樣進行。

【0329】混合冷媒之燃燒範圍係使用基於 ASTM E681-09之測定裝置(參照圖 1)，以與試驗例 2-1同樣的方法及試驗條件測定。

【 0330】

[表 7]

項目		單位	參考例 2-2 (R404A)	比較例 2-10	比較例 2-11	實施例 2-7	實施例 2-8	實施例 2-9	實施例 2-10	實施例 2-11	實施例 2-12	比較例 2-12	比較例 2-13	比較例 2-14	比較例 2-15	比較例 2-16	比較例 2-17	比較例 2-18
組成比例	HFO-1132 (E)	質量%	0	30.0	40.0	40.5	41.3	43.0	45.0	47.0	49.2	51.0	53.5	55.0	57.0	59.0	60.0	70.0
	HFO-1234yf	質量%	0	70.0	60.0	59.5	58.7	57.0	55.0	53.0	50.8	49.0	46.5	45.0	43.0	41.0	40.0	30.0
	HFO-134a	質量%	4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-143a	質量%	52.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-125	質量%	44.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GWP (AR4)		-	3922	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
吐出溫度		°C	89.1	95.8	100.6	100.8	101.2	102.0	102.9	103.8	104.7	105.5	106.6	107.3	108.1	109.0	109.5	113.9
飽和壓力 (40°C)		MPa	1.822	1.592	1.745	1.752	1.764	1.788	1.817	1.844	1.874	1.898	1.931	1.950	1.975	2.000	2.012	2.128
蒸發壓力		MPa	0.165	0.131	0.148	0.149	0.151	0.154	0.157	0.160	0.164	0.167	0.171	0.174	0.177	0.180	0.181	0.196
壓縮比		-	11.0	12.2	11.8	11.7	11.7	11.6	11.6	11.5	11.4	11.4	11.3	11.2	11.2	11.1	11.1	10.8
COP 比 (對 R404A)		%	100	105.1	104.8	104.7	104.7	104.7	104.6	104.5	104.5	104.4	104.4	104.4	104.3	104.3	104.3	104.3
冷凍能力比 (對 R404A)		%	100	87.7	98.5	99.0	99.8	101.6	103.7	105.7	106.0	109.8	112.3	113.8	115.7	117.7	118.6	128.0
ASHRAE 效率區分		-	Class1	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2	Class2	Class2	Class2

【 0331】

試驗例 2-3

實施例 2-13~2-18、比較例 2-19~2-27 及參考例 2-3 (R404A)所示之混合冷媒的 GWP係依據 IPCC第 4次報告書之值進行評價。

【 0332】此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(NIST製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	-10℃
凝縮溫度	40℃
過熱溫度	20K
過冷卻溫度	0K
壓縮機效率	70%

【 0333】上述用語之意義係與試驗例 2-1相同。

【 0334】試驗例 2-3的結果示於表 8。表 8表示本揭示之冷媒 2的實施例及比較例。表 8中，各用語之意義係與試驗例 2-1相同。

【 0335】成績係數(COP)及壓縮比係與試驗例 2-1同樣求得。

【 0336】混合冷媒之燃燒性係與試驗例 2-1同樣判斷。燃燒速度試驗係與試驗例 2-1同樣進行。

【 0337】混合冷媒之燃燒範圍係使用基於 ASTM E681-09之測定裝置(參照圖 1)，以與試驗例 2-1同樣的方法

及試驗條件測定。
【0338】

[表 8]

項目	單位	參考例 2-3 (R404A)	比較例 2-18	比較例 2-20	實施例 2-13	實施例 2-14	實施例 2-15	實施例 2-16	實施例 2-17	實施例 2-18	比較例 2-21	比較例 2-22	比較例 2-23	比較例 2-24	比較例 2-25	比較例 2-26	比較例 2-27
組成比例	HFO-1132(E)	質量%	0	30.0	40.0	40.5	41.3	43.0	45.0	47.0	49.2	51.0	53.5	55.0	57.0	59.0	70.0
	HFO-1234yf	質量%	0	70.0	60.0	59.5	58.7	57.0	55.0	53.0	50.8	49.0	46.5	45.0	43.0	41.0	30.0
	HFO-134a	質量%	4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-143a	質量%	52.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GWP(AR4)	HFO-125	質量%	44.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		質量%	3922	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
吐出溫度		°C	75.8	80.8	83.7	83.9	84.1	84.5	85.1	85.6	86.2	86.6	87.3	87.7	88.2	88.7	91.5
飽和壓力(40°C)		MPa	1.822	1.592	1.745	1.752	1.764	1.788	1.817	1.844	1.874	1.898	1.931	1.950	1.975	2.000	2.128
蒸發壓力		MPa	0.434	0.357	0.389	0.401	0.404	0.411	0.419	0.427	0.436	0.443	0.452	0.457	0.465	0.472	0.509
壓縮比		-	4.2	4.5	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	4.2
GOP止(對R404A)		%	100	103.8	102.9	102.9	102.8	102.7	102.5	102.4	102.2	102.1	102.0	101.9	101.8	101.7	101.3
冷房能力比(對R404A)		%	100	89.8	98.7	99.1	99.8	101.2	102.8	104.5	106.2	107.7	109.6	110.8	112.3	113.8	121.7
ASHRAE 標準性區分		-	Class 1	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2	Class 2	Class 2	Class 2

【 0339】

試驗例 2-4

實施例 2-19~2-24、比較例 2-28~2-36 及參考例 2-4 (R404A)所示之混合冷媒的 GWP係依據 IPCC第4次報告書之值進行評價。

【 0340】此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(NIST製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	-80℃
凝縮溫度	40℃
過熱溫度	20K
過冷卻溫度	0K
壓縮機效率	70%

【 0341】上述用語之意義係與試驗例 2-1相同。

【 0342】試驗例 2-4的結果示於表 9。表 9表示本揭示之冷媒 2的實施例及比較例。表 9中，各用語之意義係與試驗例 2-1相同。

【 0343】成績係數(COP)及壓縮比係與試驗例 2-1同樣求得。

【 0344】混合冷媒之燃燒性係與試驗例 2-1同樣判斷。燃燒速度試驗係與試驗例 2-1同樣進行。

【 0345】混合冷媒之燃燒範圍係使用基於 ASTM E681-09之測定裝置(參照圖 1)，以與試驗例 2-1同樣的方法

及試驗條件測定。
【0346】

[表 9]

項目	單位	參考例 2-4 (R404A)	比較例 2-28	實施例 2-29	實施例 2-19	實施例 2-20	實施例 2-21	實施例 2-22	實施例 2-23	實施例 2-24	比較例 2-30	比較例 2-31	比較例 2-32	比較例 2-33	比較例 2-34	比較例 2-35	比較例 2-36
組成比例	HFO-1132(E)	質量%	0	40.0	40.5	41.3	43.0	45.0	47.0	49.2	51.0	53.5	55.0	57.0	59.0	60.0	70.0
	HFO-1234yf	質量%	0	80.0	59.5	58.7	57.0	55.0	53.0	50.8	49.0	46.5	45.0	43.0	41.0	40.0	30.0
	HFC-134a	質量%	4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFC-143a	質量%	52.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GWP (AR4)	HFC-125	質量%	44.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3922	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
吐出溫度		°C	136.7	157.7	158.1	158.8	160.4	162.1	163.9	165.8	167.4	169.8	170.9	172.6	174.3	175.2	184.0
	飽和壓力(40°C)	MPa	1.822	1.592	1.745	1.764	1.788	1.817	1.844	1.874	1.898	1.931	1.950	1.975	2.000	2.012	2.128
蒸發壓力		MPa	0.014	0.011	0.012	0.012	0.012	0.013	0.013	0.013	0.014	0.014	0.014	0.015	0.015	0.015	0.017
	蒸發比		134.8	149.1	150.8	149.3	147.2	145.0	142.8	140.5	138.7	136.3	134.9	133.2	131.5	130.7	123.8
GOP±(對R404A)		%	100	112.6	110.3	110.4	110.6	110.8	111.0	111.3	111.4	111.7	111.9	112.1	112.3	112.4	113.5
	冷凍能力比(對R404A)	%	100	91.7	99.3	101.5	104.4	107.8	111.3	115.1	118.2	122.5	125.2	128.6	132.1	133.8	151.0
ASHRAE 能源性百分		—	Class1	Class 2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2	Class2	Class2	Class2	Class2

【 0347】

試驗例 2-5

實施例 2-25~2-30、比較例 2-37~2-45 及參考例 2-5 (R404A)所示之混合冷媒的 GWP係依據 IPCC第 4次報告書之值進行評價。

【 0348】此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 40℃ 下之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(NIST製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	10℃
凝縮溫度	40℃
過熱溫度	20K
過冷卻溫度	0K
壓縮機效率	70%

【 0349】上述用語之意義係與試驗例 2-1相同。

【 0350】試驗例 2-5的結果示於表 10。表 10表示本揭示之冷媒 2之實施例及比較例。表 10中，各用語之意義係與試驗例 2-1相同。

【 0351】成績係數(COP)及壓縮比係與試驗例 2-1同樣求得。

【 0352】混合冷媒之燃燒性係與試驗例 2-1同樣判斷。燃燒速度試驗係與試驗例 2-1同樣進行。

【 0353】混合冷媒之燃燒範圍係使用基於 ASTM E681-09之測定裝置(參照圖 1)，以與試驗例 2-1同樣的方法

及試驗條件測定。

【0354】

表 101

項目	單位	參考例 2-5 (R404A)	比較例 2-37	實施例 2-25	實施例 2-26	實施例 2-27	實施例 2-28	實施例 2-29	比較例 2-30	比較例 2-39	比較例 2-40	比較例 2-41	比較例 2-42	比較例 2-43	比較例 2-44	比較例 2-45
組成比例	HFO-1132(E) 質量%	0	30.0	40.5	41.3	43.0	45.0	47.0	49.2	51.0	53.5	55.0	57.0	59.0	60.0	70.0
	HFO-1234yf 質量%	0	70.0	59.5	58.7	57.0	55.0	53.0	50.8	49.0	46.5	45.0	43.0	41.0	40.0	30.0
	HFO-134a 質量%	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-143a 質量%	52.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HFO-125 質量%	44.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GWP (AR4)		—	3922	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
吐出溫度		°C	68.5	74.1	74.2	74.4	74.7	74.9	75.2	75.5	75.8	76.0	76.2	76.5	76.6	77.9
飽和壓力 (40°C)		MPa	1.822	1.752	1.764	1.788	1.817	1.844	1.874	1.898	1.931	1.950	1.975	2.000	2.012	2.128
蒸發壓力		MPa	0.820	0.772	0.777	0.789	0.803	0.817	0.832	0.844	0.860	0.870	0.882	0.895	0.901	0.959
壓縮比		—	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
COP 比 (對 R404A)		%	100.0	103.1	101.8	101.7	101.3	101.1	100.9	100.8	100.6	100.4	100.3	100.1	100.1	99.5
冷凍能力比 (對 R404A)		%	100.0	98.9	99.8	101.0	102.5	103.8	105.3	106.5	108.2	109.1	110.4	111.6	112.3	118.2
ASHRAE 標準性重分		—	Class 1	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2	Class2	Class2	Class2	Class2

【 0355】

試驗例 3

實施例 3-1~3-5、比較例 3-1~3-5、參考例 3-1(R134a)及參考例 3-2(R404A)所示之混合冷媒的 GWP 係依據 IPCC 第 4 次報告書之值進行評價。

【 0356】此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度、飽和溫度 45℃ 中之飽和壓力、凝縮壓力及蒸發壓力係使用 Refprop 10.0(NIST 製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	-10℃
凝縮溫度	45℃
過熱溫度	20K
過冷卻溫度	0K
壓縮機效率	70%

【 0357】「蒸發溫度 -10℃」係指冷凍裝置所具備之蒸發器中之混合冷媒之蒸發溫度為 -10℃。又，「凝縮溫度 45℃」係指冷凍裝置所具備之凝縮器中之混合冷媒之凝縮溫度為 45℃。

【 0358】試驗例 3 的結果示於表 11。表 11 表示本揭示之冷媒 3 的實施例及比較例。表 11 中，「COP 比」及「冷凍能力比」係表示相對於 R134a 之比例(%)。表 11 中，「飽和壓力(45℃)」係表示飽和溫度 45℃ 下之飽和壓力。表 11 中，「吐出溫度(℃)」係表示上述混合冷媒之冷凍循環理論計算中，在冷凍循環中，冷媒之溫度最高的溫度。

【0359】成績係數(COP)係藉由下式求得。

$$\text{COP} = (\text{冷凍能力或暖氣能力}) / \text{電力消耗量}$$

【0360】臨界溫度係藉由使用 National Institute of Science and Technology(NIST)及 Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties Database(Refprop 10.0)計算而求得。

【0361】混合冷媒之燃燒性係將混合冷媒之混合組成作為WCF濃度，依據ANSI/ASHRAE34-2013規格，藉由測定燃燒速度來判斷。燃燒速度為0cm/s~10cm/s者評價為「Class 2L(微燃)」，燃燒速度超過10cm/s者評價為「Class 2(弱燃)」，無火焰傳播者評價為「Class 1(不燃)」。表11中，「ASHRAE燃燒性區分」係表示依據此判定基準的結果。

【0362】燃燒速度試驗如下述進行。首先，使用的混合冷媒為99.5%或其以上的純度，藉由重複凍結、抽運及解凍之循環進行脫氣，直到真空計量器上，空氣之痕跡消失為止。藉由閉鎖法測定燃燒速度。初期溫度為周圍溫度。在試料盒之中心，藉由使電極間產生電火花進行點火。放電的持續時間為1.0~9.9ms，點火能量，典型上為約0.1~1.0J。使用紋影照片，使火焰擴散視覺化。具備有光通過之2個丙烯酸窗的圓筒形容器(內徑：155mm、長度：198mm)作為試料盒使用，光源使用氙燈。以高速數位攝影機，以600fps的分幅速度記錄火焰的紋影圖像，保存於個人電腦(PC)。

【0363】混合冷媒之燃燒範圍係使用依據ASTM

E681-09之測定裝置(參照圖1)進行測定。

【0364】具體而言，為了使燃燒之狀態可以目視及錄影攝影，而使用內容積12公升的球形玻璃燒瓶，玻璃燒瓶由於燃燒發生過大的壓力時，使上蓋開放。著火方法係由保持底部起1/3之高度的電極，藉由放電使產生。

【0365】

<試驗條件>

試驗容器：280mm ϕ 球形(內容積：12公升)

試驗溫度：60℃ $\pm$ 3℃

壓力：101.3kPa $\pm$ 0.7kPa

水分：乾燥空氣1g時，0.0088g $\pm$ 0.0005g(23℃下之相對濕度50%的水分量)冷媒組成物/空氣混合比：1vol.%刻度 $\pm$ 0.2vol.%

冷媒組成物混合： $\pm$ 0.1質量%

點火方法：交流放電、電壓15kV、電流30mA、氬變壓器

電極間隔：6.4mm(1/4inch)

火花：0.4秒 $\pm$ 0.05秒

判定基準：

·以著火點為中心，大於90度火焰擴散時=有火焰傳播(可燃)

·以著火點為中心，90度以下之火焰擴散時=無火焰傳播(不燃)

【0366】

[表 11]

項目	單位	參考例3-1 (R134a)	比較例3-1	比較例3-2	實施例3-1	實施例3-2	實施例3-3	實施例3-4	實施例3-5	比較例3-3	比較例3-4	比較例3-5	參考例3-2 (R404A)
組成比例	HFO-1132(E)	質量%	20.0	30.0	31.1	33.0	35.0	37.9	39.8	40.0	50.0	0.0	0
	HFO-1234yf	質量%	80.0	70.0	68.9	67.0	65.0	62.1	60.2	60.0	50.0	100.0	0
	HFC-134a	質量%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.0
	HFC-143a	質量%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52.0
	HFC-125	質量%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.0
GWP(AR4)	-	1430	5	6	6	6	6	6	6	6	7	4	3922
吐出溫度	°C	86.9	86.3	86.9	87.2	87.9	88.5	89.4	90.0	90.1	93.0	72.2	81.7
飽和壓力(45°C)	MPa	1.160	1.607	1.795	1.814	1.848	1.883	1.930	1.963	1.966	2.123	1.154	2.052
蒸發壓力	MPa	0.201	0.311	0.355	0.360	0.368	0.376	0.388	0.397	0.397	0.437	0.222	0.434
臨界溫度	°C	101.1	84.6	83.0	82.7	82.2	81.7	81.0	80.5	80.5	78.7	94.7	72.0
COP比(對R134a)	%	100.0	93.6	92.7	92.6	92.4	92.2	92.0	91.8	91.8	91.0	95.7	88.6
冷凍能力比(對R134a)	%	100.0	132.3	148.3	150.0	152.8	155.8	159.8	162.7	162.9	176.6	96.2	164.4
ASHRAE燃燒性區分	-	Class1	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class2L	Class1

【 0367】

試驗例 4

實施例 4-1~4-7 及比較例 4-1~4-5 所示之混合冷媒的 GWP 係依據 IPCC 第 4 次報告書之值進行評價。

【0368】此等之混合冷媒之 COP、冷凍能力、吐出溫度及飽和溫度 -10℃ 中之飽和壓力係使用 Refprop 10.0(NIST 製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	5℃
凝縮溫度	45℃
過熱溫度	5K
過冷卻溫度	5K
壓縮機效率	70%

【0369】「蒸發溫度 5℃」係指冷凍裝置所具備之蒸發器中之混合冷媒之蒸發溫度為 5℃。又，「凝縮溫度 45℃」係指冷凍裝置所具備之凝縮器中之混合冷媒之凝縮溫度為 45℃。

【0370】試驗例 4 的結果示於表 12。表 12 表示本揭示之冷媒 4 的實施例及比較例。表 12 中，「COP 比」及「冷凍能力比」係表示相對於 R1234yf 之比例(%)。表 12 中，「飽和壓力(-10℃)」係表示作為冷藏條件之蒸發溫度之代表值之飽和溫度 -10℃ 下之飽和壓力。表 12 中，「吐出溫度(℃)」係表示上述混合冷媒之冷凍循環理論計算中，冷凍循環中，冷媒之溫度最高的溫度。

【0371】成績係數(COP)係藉由下式求得。

$COP = (\text{冷凍能力或暖氣能力}) / \text{電力消耗量}$

【0372】臨界溫度係藉由使用 National Institute of Science and Technology(NIST)及 Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties Database(Refprop 10.0)計算而求得。

【0373】混合冷媒之燃燒性係將混合冷媒之混合組成作為 WCF 濃度，依據 ANSI/ASHRAE34-2013 規格，藉由測定燃燒速度來判斷。燃燒速度為 0cm/s~10cm/s 者評價為「Class 2L(微燃)」，燃燒速度超過 10cm/s 者評價為「Class 2(弱燃)」，無火焰傳播者評價為「Class 1(不燃)」。表 12 中，「ASHRAE 燃燒性區分」係表示依據此判定基準的結果。

【0374】燃燒速度試驗如下述進行。首先，使用的混合冷媒為 99.5% 或其以上的純度，藉由重複凍結、抽運及解凍之循環進行脫氣，直到真空計量器上，空氣之痕跡消失為止。藉由閉鎖法測定燃燒速度。初期溫度為周圍溫度。在試料盒之中心，藉由使電極間產生電火花進行點火。放電的持續時間為 1.0~9.9ms，點火能量，典型上為約 0.1~1.0J。使用紋影照片，使火焰擴散視覺化。具備有光通過之 2 個丙烯酸窗的圓筒形容器(內徑：155mm、長度：198mm)作為試料盒使用，光源使用氙燈。以高速數位攝影機，以 600fps 的分幅速度記錄火焰的紋影圖像，保存於個人電腦(PC)。

【0375】混合冷媒之燃燒範圍係使用依據 ASTM E681-09 之測定裝置(參照圖 1)進行測定。

【0376】具體而言，為了使燃燒之狀態可以目視及錄影攝影，而使用內容積12公升的球形玻璃燒瓶，玻璃燒瓶由於燃燒發生過大的壓力時，使上蓋開放。著火方法係由保持底部起1/3之高度的電極，藉由放電使產生。

【0377】

<試驗條件>

試驗容器：280mm ϕ 球形(內容積：12公升)

試驗溫度：60℃ $\pm$ 3℃

壓力：101.3kPa $\pm$ 0.7kPa

水分：乾燥空氣1g時，0.0088g $\pm$ 0.0005g(23℃下之相對濕度50%的水分量)

冷媒組成物/空氣混合比：1vol.%刻度 $\pm$ 0.2vol.%

冷媒組成物混合： $\pm$ 0.1質量%

點火方法：交流放電、電壓15kV、電流30mA、氙變壓器

電極間隔：6.4mm(1/4inch)

火花：0.4秒 $\pm$ 0.05秒

判定基準：

·以著火點為中心，大於90度火焰擴散時=有火焰傳播(可燃)

·以著火點為中心，90度以下之火焰擴散時=無火焰傳播(不燃)

【0378】

[表 12]

項目		單位	比較例4-1	比較例4-2	實施例4-1	實施例4-2	實施例4-3	實施例4-4	實施例4-5	實施例4-6	實施例4-7	比較例4-3	比較例4-4	比較例4-5
組成比例	HFO-1132(E)	質量%	0	15.0	21.0	23.6	24.3	25.1	26.7	27.5	28.4	30.0	40.0	50.0
	HFO-1234yf	質量%	100.0	85.0	79.0	76.4	75.7	74.9	73.3	72.5	71.6	70.0	60.0	50.0
GWP(AR4)		-	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7
吐出溫度		°C	54.4	61.3	63.1	63.8	64.0	64.2	64.6	64.8	65.0	65.4	67.5	69.4
飽和壓力(-10°C)		MPa	0.222	0.350	0.383	0.396	0.400	0.403	0.411	0.414	0.418	0.425	0.461	0.492
臨界溫度		°C	94.7	88.1	85.9	85.0	84.8	84.5	84.0	83.8	83.5	83.0	80.5	78.7
COP比(對R1234yf)		%	100.0	99.1	98.8	98.6	98.5	98.4	98.3	98.2	98.2	98.0	97.2	96.6
冷凍能力比(對R1234yf)		%	100.0	129.8	140.0	144.2	145.4	146.6	149.1	150.3	151.7	154.1	168.2	181.3
ASHRAE燃焼性區分		-	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L	Class 2L

【 0379 】

試驗例5

實施例5-1~5-13、比較例5-1~5-3及參考例5-1(R134a)所示之混合冷媒的GWP係依據IPCC第4次報告書之值進行評價。

【0380】此等之混合冷媒之COP、冷凍能力、沸點及吐出溫度係使用Refprop 10.0(NIST製)，藉由下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算而求得。

蒸發溫度	-30℃
凝縮溫度	30℃
過熱溫度	5K
過冷卻溫度	5K
壓縮機效率	70%

【0381】「蒸發溫度-30℃」係指冷凍裝置所具備之蒸發器中之混合冷媒之蒸發溫度為-30℃。又，「凝縮溫度30℃」係指冷凍裝置所具備之凝縮器中之混合冷媒之凝縮溫度為30℃。

【0382】試驗例5的結果示於表13。表13表示本揭示之冷媒5的實施例及比較例。表13中，「COP比」及「冷凍能力比」係表示相對於R1234yf之比例(%)。表13中，「吐出溫度(℃)」係表示上述混合冷媒之冷凍循環理論計算中，冷凍循環中，冷媒之溫度最高的溫度。表13中，「沸點(℃)」係表示混合冷媒之液相成為大氣壓(101.33kPa)的溫度。表13中，「動力的電力消耗量(%)」表示電動汽車行走所使用的電能量，冷媒為HFO-1234yf

時，以與電力消耗量之比表示。表 13 中，「暖氣的電力消耗量(%)」係表示電動汽車運轉暖氣所使用的電能量，冷媒為 HFO-1234yf 時，以與電力消耗量之比表示。表 13 中，「可行走距離」係表示搭載有一定電容量之二次電池的電動汽車中，未開暖氣(暖氣的消耗電力為 0)行走時之可行走距離為 100% 時之有暖氣行走時之可行走距離以相對比例(%)表示者。

【0383】成績係數(COP)係藉由下式求得。

$$\text{COP} = (\text{冷凍能力或暖氣能力}) / \text{電力消耗量}$$

【0384】混合冷媒之燃燒性係將混合冷媒之混合組成作為 WCF 濃度，依據 ANSI/ASHRAE34-2013 規格，藉由測定燃燒速度來判斷。燃燒速度之測定如下述進行。首先，使用的混合冷媒為 99.5% 或其以上的純度，藉由重複凍結、抽運及解凍之循環進行脫氣，直到真空計量器上，空氣之痕跡消失為止。藉由閉鎖法測定燃燒速度。初期溫度為周圍溫度。在試料盒之中心，藉由使電極間產生電火花進行點火。放電的持續時間為 1.0~9.9ms，點火能量，典型上為約 0.1~1.0J。使用紋影照片，使火焰擴散視覺化。具備有光通過之 2 個丙烯酸窗的圓筒形容器(內徑：155mm、長度：198mm)作為試料盒使用，光源使用氙燈。以高速數位攝影機，以 600fps 的分幅速度記錄火焰的紋影圖像，保存於個人電腦(PC)。

【0385】暖氣方法，沸點超過 -40℃ 的冷媒時，暖氣使用電加熱器方式，沸點為 -40℃ 以下的冷媒時，暖氣使

用熱泵方式。

【0386】暖氣使用時之電力消耗量係以下式求得。

暖氣使用時之電力消耗量=暖氣能力/暖氣COP

又，暖氣COP係指「暖氣效率」。

【0387】關於暖氣效率，電加熱器時，暖氣COP=1，暖氣消耗與動力同等的電極。換言之，暖氣之消耗電力為 $E=E/(1+COP)$ 。而熱泵的情形，使用Refprop 10.0(NIST製)，藉由以下述條件實施混合冷媒之冷凍循環理論計算，求暖氣COP。

蒸發溫度 -30℃

凝縮溫度 30℃

過熱溫度 5K

過冷卻溫度 5K

壓縮機效率 70%

【0388】可行走距離係以下式求得。

可行走距離=(電池容量)/(動力之電力消耗量+暖氣的電力消耗量)

【0389】

[表 13]

項目	單位	參案例 5-1	比較例 5-1	比較例 5-2	實施例 5-1	實施例 5-2	實施例 5-3	實施例 5-4	實施例 5-5	實施例 5-6	實施例 5-7	實施例 5-8	實施例 5-9	實施例 5-10	實施例 5-11	實施例 5-12	實施例 5-13	比較例 5-3
組成比例	HFO-1132 (E)	0.0	0	10.0	12.1	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0
	HFO-1234yf	0.0	100.0	90.0	87.9	85.0	80.0	75.0	70.0	65.0	60.0	55.0	50.0	45.0	40.0	35.0	28.0	25.0
	HFO-134a	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GWP (AR4)	-	1430	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9
	COP _H (對 R1234yf)	%	105	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
冷凍能力比 (對 R1234yf)	%	99	100	123	128	134	145	155	165	175	185	194	203	212	220	229	240	245
	動力之電力消耗量	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
壓縮之電力消耗量	%	85	100	100	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	可行走距離 (無載重)	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
可行走距離 (有載重)	%	50	50	50	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
	吐出溫度	°C	66.0	48.0	54.8	57.5	59.8	61.9	63.9	65.8	67.6	69.3	70.9	72.6	74.2	75.9	78.2	79.2
燃速速度	cm/s	0.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.6	3.4	4.3	5.3	6.5	7.8	8.9	10.9
	另配	°C	-26.1	-29.5	-38.8	-41.4	-43.3	-44.7	-45.9	-46.9	-47.7	-48.4	-49.1	-49.6	-50.2	-50.5	-51.2	-51.4
-40°C 下之飽和壓力	kPaG	-50.1	-39	-4.4	0.9	7.5	17.2	25.3	32.3	38.4	43.9	48.8	53.4	57.5	61.4	65.0	69.6	71.5
	方式	電加熱器	電加熱器	電加熱器	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵
暖房方法				電加熱器	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵	熱泵

【符號說明】

【0390】

- 1:投入線
- 2:取樣線
- 3:溫度計
- 4:壓力計
- 5:電極
- 6:攪拌葉片(PTFE製)

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種組成物，其係含有冷媒的組成物，
前述冷媒含有反式-1,2-二氟乙烯(HFO-1132(E))及
2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)，
前述冷媒全體中之HFO-1132(E)及HFO-1234yf之合計
量為99.7質量%以上，
相對於HFO-1132(E)及HFO-1234yf之全部質量，
HFO-1132(E)之含有比例為12.1~45.0質量%，
HFO-1234yf之含有比例為87.9~55.0質量%，
前述組成物作為冷凍裝置中之冷媒使用，
前述冷凍裝置為空調機器、冰箱、冷凍庫、冷水機、製冰
機、冷藏展示櫥(showcase)、冷凍展示櫥、冷凍冷藏單
元、冷凍冷藏倉庫用冷凍機、渦輪冷凍機(turbo-
refrigerator)或螺桿式冷凍機(Screw refrigerating
machine)。

【請求項2】如請求項1之組成物，其中前述冷媒僅由
HFO-1132(E)及HFO-1234yf所構成。

【請求項3】如請求項1或2之組成物，其係作為R12、
R134a或R1234yf之替代冷媒使用。

【請求項4】如請求項1或2之組成物，其係含有選自
水、示蹤劑(tracer)、紫外線螢光染料、安定劑及聚合抑
制劑所構成組群中之至少1種的物質。

【請求項5】如請求項1或2之組成物，其係進一步含
有冷凍機油，作為冷凍裝置用工作流體(working fluid)使

用。

【請求項6】如請求項5之組成物，其中前述冷凍機油含有選自由聚仲烷基二醇(poly alkylene glycol;PAG)、多元醇酯(POE)及聚乙烯醚(PVE)所構成組群中之至少1種的聚合物。

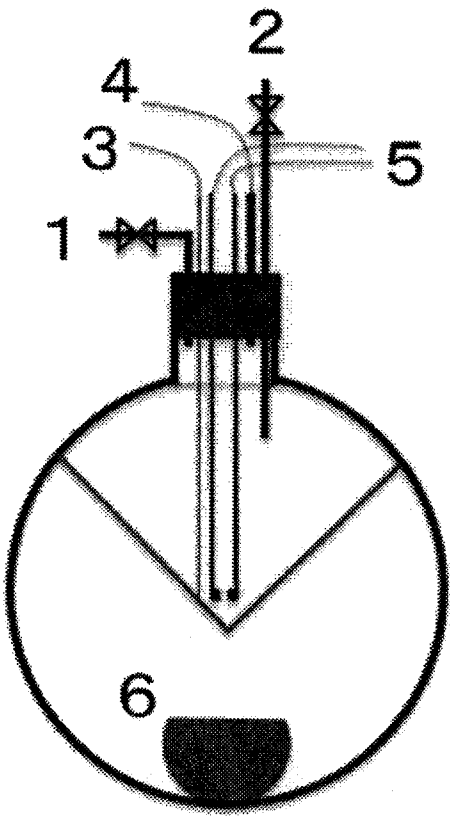
【請求項7】一種冷凍方法，其係包含使用如請求項1或2之組成物，運轉冷凍循環的步驟。

【請求項8】一種冷凍裝置之運轉方法，其係使用如請求項1或2之組成物，運轉冷凍循環。

【請求項9】一種冷凍裝置，其係包含如請求項1或2之組成物作為工作流體。

【請求項10】如請求項9之冷凍裝置，其為空調機器、冰箱、冷凍庫、冷水機、製冰機、冷藏展示櫥(showcase)、冷凍展示櫥、冷凍冷藏單元、冷凍冷藏倉庫用冷凍機、車用空調機器、渦輪冷凍機(turbo-refrigerator)或螺桿式冷凍機(Screw refrigerating machine)。

【發明圖式】



【圖 1】