

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

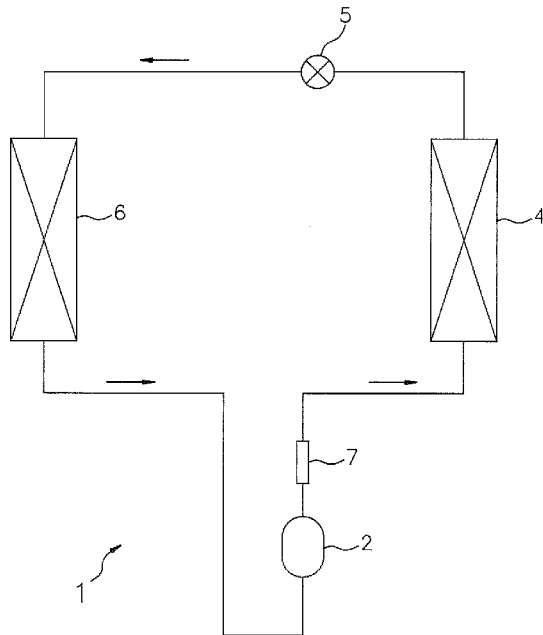
(43) 国際公開日
2017年8月3日(03.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/131110 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 43/00 (2006.01) F25B 41/04 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01) F28F 1/02 (2006.01)
F25B 39/04 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002800
 - (22) 国際出願日: 2017年1月26日(26.01.2017)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2016-016586 2016年1月29日(29.01.2016) JP
 - (71) 出願人: ダイキン工業株式会社(DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).
 - (72) 発明者: 田中 勝(TANAKA, Masaru). 平良 繁治(TAIRA, Shigeharu). 配川 知之(HAIKAWA, Tomoyuki). 清水 義喜(SHIMIZU, Yoshiki).
 - (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレストビル Osaka (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: REFRIGERATION DEVICE
(54) 発明の名称: 冷凍装置



(57) Abstract: A refrigeration device according to the present invention can improve safety by suppressing clogging due to a polymer that is generated by a polymerization reaction in a refrigerant. The refrigeration device is provided with a refrigeration cycle in which a compressor, a condenser, an expansion mechanism, and an evaporator are cyclically connected. The refrigeration device is also provided with a polymer catcher. The polymer catcher is attached to piping that connects an outlet side of the compressor and an inlet side of the condenser and traps polymers in the refrigerant that circulates through the refrigeration cycle. The refrigerant includes a compound that is expressed by a molecular formula having one or more carbon-carbon unsaturated bonds.

(57) 要約: 本発明に係る冷凍装置は、冷媒の重合反応により生成された重合体の詰まりを抑制し、安全性を向上させることができる。冷凍装置は、圧縮機と凝縮器と膨張機構と蒸発器とが環状に接続される冷凍サイクルを備える。この冷凍装置は、重合体キャッチャーを備える。重合体キャッチャーは、圧縮機の出口側と凝縮器の入口側とを接

続する配管に取り付けられ、冷凍サイクルを循環する冷媒の重合体を捕捉する。冷媒は、炭素-炭素不飽和結合を1以上有する分子式で表される化合物を含む。

WO 2017/131110 A1

明 細 書

発明の名称： 冷凍装置

技術分野

[0001] 本発明は、冷凍装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、空気調和装置等の冷凍装置では、特許文献1（特開2015-007257号公報）に開示されるように、冷媒としてハイドロフルオロオレフィン（HFO）が用いられている。HFOは、例えば、1, 1, 2-トリフルオロエチレン（HFO-1123）、および、2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペン（HFO-1234yf）である。HFOは、大気中のOHラジカルによって分解されやすいため地球温暖化係数が小さい。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] しかし、HFOの中には、熱安定性が低く、不均化反応が発生しやすいものがある。不均化反応とは、同一種類の分子2個以上が相互に反応すること等により、2種類以上の異なる種類の物質が生成される化学反応である。HFO-1123のように、冷媒が、炭素-炭素不飽和結合を1以上有する分子式で表される化合物である場合、高温および高圧下では不均化反応の一種である重合反応が進行しやすい。重合反応とは、複数のモノマーが重合することにより、分子量が大きい化合物（高分子化合物）が生成される反応である。重合反応により生成される化合物である重合体は、通常、10000以上の分子量を有する。

[0004] 冷凍装置では、圧縮機の圧縮機構の内部において冷媒の重合反応が進行しやすい。冷媒の重合反応により生成された重合体が、冷凍装置の配管等に付着すると、冷媒流路が重合体で詰まるおそれがある。冷凍装置の配管等が重合体で詰まると、詰まった箇所の近傍が高温および高圧となり爆発する危険性がある。

[0005] 本発明の目的は、冷媒の重合反応により生成された重合体の詰まりを抑制し、安全性の高い冷凍装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1観点に係る冷凍装置は、圧縮機と凝縮器と膨張機構と蒸発器とが環状に接続される冷凍サイクルを備える。この冷凍装置は、重合体キャッチャーを備える。重合体キャッチャーは、圧縮機の出口側と凝縮器の入口側とを接続する配管に取り付けられ、冷凍サイクルを循環する冷媒の重合体を捕捉する。冷媒は、炭素-炭素不飽和結合を1以上有する分子式で表される化合物を含む。

[0007] 第1観点に係る冷凍装置は、冷凍サイクルを循環する冷媒分子の重合反応により生成された重合体を捕捉するための重合体キャッチャーを備える。冷凍装置の圧縮機では、高温および高圧により冷媒分子の重合反応が進行しやすい。そのため、冷凍サイクルの圧縮機と凝縮器との間に重合体キャッチャーを設けることで、生成された重合体が効率的に捕捉される。従って、第1観点に係る冷凍装置は、冷媒の重合反応により生成された重合体の詰まりを抑制し、安全性を向上させることができる。

[0008] 本発明の第2観点に係る冷凍装置は、第1観点に係る冷凍装置であって、四方切替弁をさらに備える。四方切替弁は、配管に取り付けられる。重合体キャッチャーは、圧縮機の出口側と四方切替弁の入口側との間に取り付けられている。

[0009] 第2観点に係る冷凍装置は、四方切替弁を備える。四方切替弁は、冷媒分子の重合反応により生成された重合体が詰まりやすい摺動部を有する。そのため、冷凍装置が四方切替弁を備える場合、圧縮機と四方切替弁との間に重合体キャッチャーを設けることで、重合体の詰まりが効果的に抑制される。従って、第2観点に係る冷凍装置は、冷媒の重合反応により生成された重合体の詰まりを抑制し、安全性を向上させることができる。

[0010] 本発明の第3観点に係る冷凍装置は、第1観点または第2観点に係る冷凍装置であって、重合体キャッチャーは、重合体の通過を抑制するフィルター

である。

- [0011] 第3観点に係る冷凍装置は、重合体を物理的に捕捉するための重合体キャッチャーであるフィルターを備える。
- [0012] 本発明の第4観点に係る冷凍装置は、第1乃至第3観点のいずれか1つに係る冷凍装置であって、重合体キャッチャーは、重合体を吸着する吸着剤を有するドライヤーである。
- [0013] 第4観点に係る冷凍装置は、重合体を化学的に捕捉するための重合体キャッチャーであるドライヤーを備える。
- [0014] 本発明の第5観点に係る冷凍装置は、第4観点に係る冷凍装置であって、ドライヤーは、安定剤および酸化防止剤をさらに有する。
- [0015] 第5観点に係る冷凍装置は、安定剤および酸化防止剤を有するドライヤーを備える。安定剤は、脱酸素剤等である。安定剤および酸化防止剤によって、酸素による重合反応の促進が抑制される。従って、第5観点に係る冷凍装置は、冷媒の重合反応により生成された重合体の詰まりを抑制し、安全性を向上させることができる。
- [0016] 本発明の第6観点に係る冷凍装置は、第1乃至第5観点のいずれか1つに係る冷凍装置であって、凝縮器は、冷媒が流れる扁平多穴管を有する。
- [0017] 第6観点に係る冷凍装置は、冷媒の重合反応により生成された重合体が扁平多穴管に詰まることを抑制し、安全性を向上させることができる。

発明の効果

- [0018] 本発明の第1乃至第6観点に係る冷凍装置は、冷媒の重合反応により生成された重合体の詰まりを抑制し、安全性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の実施形態に係る空気調和装置の冷媒回路図である。
[図2]捕捉機構の断面図である。
[図3]変形例Aに係る空気調和装置の冷媒回路図である。
[図4]変形例Bに係る捕捉機構の断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] (1) 空気調和装置の構成

本発明の実施形態に係る冷凍装置としての空気調和装置 1 について説明する。図 1 は、空気調和装置 1 の冷媒回路図である。空気調和装置 1 は、圧縮機 2 と、捕捉機構 7 と、室外熱交換器 4 と、膨張機構 5 と、室内熱交換器 6 とが環状に接続された冷凍サイクルを備える。空気調和装置 1 は、冷房運転のみを行うことができる冷房専用機器である。図 1 において、実線の矢印は、空気調和装置 1 の運転時において、冷凍サイクルを循環する冷媒の流れ方向を表す。

[0021] 冷房運転を行う空気調和装置 1 の冷凍サイクルについて説明する。最初に、圧縮機 2 は、低圧のガス冷媒を圧縮して、高圧のガス冷媒を吐出する。圧縮機 2 から吐出された圧縮冷媒は、捕捉機構 7 を通過する。捕捉機構 7 では、圧縮冷媒に混ざっている重合体が捕捉される。重合体の詳細に関しては後述する。捕捉機構 7 を通過した圧縮冷媒は、室外熱交換器 4 に供給される。室外熱交換器 4 は、高圧のガス冷媒を凝縮して、高圧の液冷媒を吐出する。室外熱交換器 4 は、例えば、扁平多穴管を有する熱交換器である。室外熱交換器 4 から吐出された冷媒は、膨張機構 5 を通過して低圧の気液混合状態の冷媒となる。膨張機構 5 は、例えば、キャピラリーチューブである。膨張機構 5 を通過した冷媒は、室内熱交換器 6 に供給される。室内熱交換器 6 は、低圧の気液混合状態の冷媒を蒸発させて、低圧のガス冷媒を吐出する。室内熱交換器 6 から吐出された冷媒は、圧縮機 2 に供給される。

[0022] 空気調和装置 1 は、冷房専用機器であり、室外熱交換器 4 は凝縮器として機能し、室内熱交換器 6 は蒸発器として機能する。そのため、室内熱交換器 6 において発生する冷媒の蒸発潜熱によって、室内が冷却される。

[0023] 空気調和装置 1 の冷凍サイクルには、冷凍機油が封入されている。冷凍機油は、主として、圧縮機 2 の摺動部における摩耗および焼き付きの防止のために用いられる潤滑油である。圧縮機 2 の摺動部は、例えば、圧縮機 2 がスクロール圧縮機の場合、2 つのスクロール間のスラスト摺動面、および、クランク軸と軸受との間の摺動面等である。

[0024] 空気調和装置 1 の冷媒回路を循環する冷媒は、炭素-炭素不飽和結合を 1 以上有する分子式で表される化合物を含む。例えば、冷媒としては、ハイドロフルオロオレフィン (HFO) が用いられている。HFO は、例えば、1, 1, 2-トリフルオロエチレン (HFO-1123)、および、2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペン (HFO-1234yf および HFO-1234ze (E) 等) である。HFO は、大気中の OH ラジカルによって分解されやすいため地球温暖化係数が小さい。

[0025] また、空気調和装置 1 で使用される冷媒は、混合冷媒であってもよい。その場合、混合冷媒は、炭素-炭素不飽和結合を 1 以上有する分子式で表される化合物を含む。例えば、空気調和装置 1 で使用される冷媒は、HFC と HFO とを含む混合冷媒であってもよい。具体的には、混合冷媒は、分子式 $C_nH_2F_2$ で表される R32 を HFC として含み、HFO-1234yf および HFO-1234ze (E) 等を HFO として含んでもよい。HFC は、塩素を含まないので、クロロフルオロカーボンおよびハイドロクロロフルオロカーボンと比べてオゾン層を破壊する効果が小さい。

[0026] (2) 捕捉機構の構成

空気調和装置 1 において、圧縮機 2 の吐出口 (出口側) と、室外熱交換器 4 の流入口 (入口側) との間の配管には、捕捉機構 7 が取り付けられている。捕捉機構 7 は、圧縮機 2 によって圧縮された冷媒が内部を通過する構成を有する。捕捉機構 7 は、空気調和装置 1 の配管への取り付け、および、空気調和装置 1 の配管からの取り外しが容易に行える構造を有することが好ましい。この場合、捕捉機構 7 の交換を容易に実施することができる。

[0027] 図 2 は、捕捉機構 7 の一例の断面図である。捕捉機構 7 は、主として、本体部 11 と、フィルター部 12 とを有する。本体部 11 は、空気調和装置 1 の配管 (捕捉機構 7 の前後の配管) よりも径が大きい部分を有する管状部材である。フィルター部 12 は、本体部 11 の内周面に固定されている多孔質部材である。フィルター部 12 は、冷媒の分子の重合反応によって生成された重合体を捕捉する部材である。捕捉機構 7 の内部を通過する冷媒は、フィ

ルター部 12 を通過する。その際、冷媒に混ざっている重合体は、フィルター部 12 に捕捉される。

[0028] フィルター部 12 は、例えば、SUS 等によって形成された金属製のメッシュ 13 から構成される。メッシュ 13 は、捕捉機構 7 の内部を冷媒と共に通過する重合体が物理的に付着する網状部材である。メッシュ 13 の線径および網目は、任意である。メッシュ 13 の線径は、メッシュ 13 を構成する線の太さである。メッシュ 13 の網目は、メッシュ 13 の孔の内寸である。メッシュ 13 が平織り（線が格子状に織られた構成）の場合、網目は、メッシュ 13 の正方形の孔の一辺の長さに等しい。メッシュ 13 の網目は、数 mm 程度で十分である。ただし、メッシュ 13 の網目が 1 mm 以下の場合、網目が重合体で塞がりやすくなる。メッシュ 13 の網目が重合体で塞がると、捕捉機構 7 が重合体で詰まり、冷媒が捕捉機構 7 をスムーズに通過できなくなるおそれがあり、空気調和装置 1 の運転効率および安全性が低下する。また、メッシュ 13 の網目が大きすぎると、重合体がメッシュ 13 に接触しにくくなり、重合体の捕捉性能が低下する。そのため、メッシュ 13 の網目は、重合体で容易に塞がりにくい程度に大きく、かつ、重合体が適度に捕捉される程度に小さいことが好ましい。

[0029] なお、捕捉機構 7 において、フィルター部 12 のメッシュ 13 の数は、任意である。例えば、図 2 に示されるように、本体部 11 の内部には、複数のメッシュ 13 が所定の間隔を開けて取り付けられてもよい。また、フィルター部 12 が複数のメッシュ 13 を有する場合、各メッシュ 13 は、互いに異なる線径および網目を有してもよい。例えば、メッシュ 13 の網目は、捕捉機構 7 の上流側から下流側に向かって徐々に小さくなくてもよい。

[0030] (3) 冷凍機油の組成

次に、冷凍サイクルに封入されている冷凍機油の組成について説明する。冷凍機油は、主として、基油、酸捕捉剤、極圧剤および酸化防止剤からなる。

[0031] 基油は、鉱油または合成油が用いられる。基油は、空気調和装置 1 に使用

される冷媒との相溶性が良いものが、適宜に選択される。鉱油は、例えば、ナフテン系鉱油、パラフィン系鉱油である。合成油は、例えば、エステル化合物、エーテル化合物、ポリ α -オレフィン、アルキルベンゼンである。合成油の具体例としては、ポリビニルエーテル、ポリオールエステル、ポリアルキレングリコール等が挙げられる。なお、基油として、上記の鉱油または合成油を2種以上組み合わせた混合物が用いられてもよい。

[0032] 酸捕捉剤は、冷媒の分解によって発生したフッ酸等の酸と反応することにより、酸による冷凍機油の劣化を抑制するために用いられる添加剤である。酸捕捉剤は、例えば、エポキシ化合物、カルボジイミド化合物、テンペン系化合物である。酸捕捉剤の具体例としては、2-エチルヘキシルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、エポキシ化シクロヘキシルカルビノール、ジ(アルキルフェニル)カルボジイミド、 β -ピネン等が挙げられる。冷媒の分解によって発生したフッ酸等の酸は、冷凍機油に含まれる酸捕捉剤によって捕捉される。これにより、冷媒の分解によって発生した酸に起因する冷凍機油の劣化、および、空気調和装置1の金属部品の腐食が抑制される。

[0033] 極圧剤は、圧縮機2の摺動部における摩耗および焼き付きを防止するために用いられる添加剤である。冷凍機油は、摺動部において互いに摺動する部材表面の間に油膜を形成することで、摺動部材同士の接触を防止する。しかし、ポリビニルエーテルのような低粘度の冷凍機油を使用する場合、および、摺動部材にかかる圧力が高い場合には、摺動部材同士が接触しやすくなる。極圧剤は、摺動部において互いに摺動する部材表面と反応して被膜を形成することで、摩耗および焼き付きの発生を抑制する。極圧剤は、例えば、リン酸エステル、亜リン酸エステル、チオリン酸塩、硫化エステル、スルフィド、チオビスフェノール等である。極圧剤の具体例としては、トリクレジルホスフェート(TCP)、トリフェニルフォスフェート(TPP)、トリフェニルホスホロチオエート(TPPT)、アミン、C11-14側鎖アルキル、モノヘキシルおよびジヘキシルフォスフェートが挙げられる。TCPは

、摺動部材の表面に吸着し、分解することで、リン酸塩の被膜を形成する。

[0034] 酸化防止剤は、冷凍機油の酸化を防止するために用いられる添加剤である。酸化防止剤の具体例としては、ジチオリン酸亜鉛、有機硫黄化合物、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)等のフェノール系、フェニル- α -ナフチルアミン、N,N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン等のアミン系の酸化防止剤、N,N'-ジサリシリデン-1,2-ジアミノプロパン等が挙げられる。

[0035] (4) 特徴

空気調和装置1は、冷媒分子の重合反応により生成された重合体を捕捉するための捕捉機構7を備える。空気調和装置1の圧縮機2は、内部が高温および高圧になるため、冷媒分子の重合反応が進行しやすい構成要素である。冷媒分子の重合反応によって生成された重合体は、固体であり、冷凍サイクルの配管等に付着すると、冷媒流路が重合体で詰まるおそれがある。空気調和装置1の冷媒流路が重合体で詰まると、冷凍サイクルの冷媒の流れが阻害され、重合体で詰まった部分の上流側において冷媒が圧縮されるおそれがある。その結果、冷凍サイクルの一部が高温および高圧となり爆発する危険性がある。また、冷媒の重合反応により生成された重合体が、空気調和装置1の摺動部(圧縮機2の圧縮機構等)に噛み込まれると、その摺動部が破損して、空気調和装置1の安全性および性能が低下するおそれがある。そのため、空気調和装置1を長期間運転させると、冷媒分子の重合反応により生成された重合体によって、空気調和装置1の運転効率および安全性が低下するおそれがある。特に、HFO-1123のように、冷媒が、炭素-炭素不飽和結合を1以上有する分子式で表される化合物である場合熱による重合反応が進行しやすいので、冷媒の重合反応により生成された重合体に起因する問題が発生しやすい。

[0036] 空気調和装置1は、冷凍サイクルの圧縮機2と室外熱交換器4との間の配

管に捕捉機構 7 が取り付けられている。捕捉機構 7 は、内部を通過する冷媒に混ざっている重合体を捕捉するフィルター部 12 を備える。フィルター部 12 は、複数のメッシュ 13 から構成される。捕捉機構 7 を通過する重合体は、メッシュ 13 に物理的に付着する。これにより、捕捉機構 7 内を冷媒が通過することで、冷媒の重合反応により生成された重合体が捕捉機構 7 によって捕捉されて取り除かれる。これにより、空気調和装置 1 の冷媒流路が重合体で詰まること、および、空気調和装置 1 の摺動部に摺動部が噛み込まれることが抑制される。また、メッシュ 13 は、冷媒の流れをほとんど阻害しない網状部材であるので、室外熱交換器 4 に流入する冷媒の量が捕捉機構 7 によって大きく低減することはない。そのため、捕捉機構 7 によって、空気調和装置 1 の運転効率は大きく低下することはない。

[0037] 従って、空気調和装置 1 は、運転効率を低下させることなく、冷媒の重合反応により生成された重合体の詰まりを抑制して、安全性を向上させることができる。

[0038] また、捕捉機構 7 は、圧縮機 2 と室外熱交換器 4 との間の配管に取り付けられる。そのため、捕捉機構 7 は、空気調和装置 1 の配管への取り付け、および、空気調和装置 1 の配管からの取り外しが容易に行える構造を有することができる。この場合、捕捉機構 7 の交換を容易に実施することができるので、空気調和装置 1 の点検および修理等の保守作業を効率的に行うことができる。

[0039] なお、室外熱交換器 4 が扁平多穴管を有する熱交換器である場合、扁平多穴管は、冷媒が流れる流路の径が小さいので、重合体が詰まりやすい。そのため、扁平多穴管が重合体で詰まることを防止するためには、重合体が混ざっている冷媒の流れが室外熱交換器 4 の扁平多穴管に流入する前に、重合体を捕捉することが重要である。空気調和装置 1 は、圧縮機 2 と室外熱交換器 4 との間に取り付けられる捕捉機構 7 によって、重合体が扁平多穴管に詰まることを抑制し、安全性を向上させることができる。

[0040] (5) 変形例

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の具体的構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で変更可能である。以下、本発明の実施形態に適用可能な変形例について説明する。

[0041] (5-1) 変形例 A

実施形態では、空気調和装置 1 は、冷房専用機器である。しかし、空気調和装置 1 は、冷房機能および暖房機能の両方を備える機器でもよい。図 3 は、本変形例における空気調和装置 1 の冷媒回路図である。空気調和装置 1 は、主として、圧縮機 2 と、捕捉機構 7 と、四方切替弁 3 と、室外熱交換器 4 と、膨張機構 5 と、室内熱交換器 6 とから構成される。図 3 において、実線の矢印は、冷房運転時における冷媒の流れを表し、点線の矢印は、暖房運転時における冷媒の流れを表す。

[0042] 冷房運転時では、室外熱交換器 4 は凝縮器として機能し、室内熱交換器 6 は蒸発器として機能する。すなわち、室内熱交換器 6 で発生する冷媒の蒸発潜熱によって、室内が冷却される。一方、暖房運転時では、四方切替弁 3 を切り換えることで、室外熱交換器 4 は蒸発器として機能し、室内熱交換器 6 は凝縮器として機能する。すなわち、室外熱交換器 4 で発生する冷媒の凝縮潜熱によって、室内が加熱される。

[0043] 本変形例では、圧縮機 2 の吐出口（出口側）と、四方切替弁 3 の流入口（入口側）との間の配管には、捕捉機構 7 が取り付けられている。捕捉機構 7 は、実施形態のものと同じである。四方切替弁 3 は、冷媒分子の重合反応により生成された重合体が噛み込まれて詰まりやすい摺動部を有する。四方切替弁 3 において重合体が詰まると、四方切替弁 3 の切り替えが正常に行われないおそれがあり、また、四方切替弁 3 の摺動部が破損するおそれがある。そこで、空気調和装置 1 が四方切替弁 3 を備える場合、圧縮機 2 と四方切替弁 3 との間の配管に捕捉機構 7 を取り付けると、四方切替弁 3 に重合体が侵入することが抑制される。これにより、四方切替弁 3 における重合体の詰まりが効果的に抑制される。従って、本変形例の空気調和装置 1 は、冷媒の重合反応により生成された重合体の詰まりを抑制し、安全性を向上させる

ことができる。

[0044] (5-2) 変形例B

実施形態では、捕捉機構7のフィルター部12は、メッシュ13から構成されている。しかし、フィルター部12は、メッシュ13以外の多孔質部材を含んでもよい。例えば、フィルター部12は、繊維状フィルターを含んでもよい。

[0045] 図4は、本変形例に係る捕捉機構17の一例の断面図である。捕捉機構17は、主として、本体部21と、フィルター部22とを有する。フィルター部22は、図4に示されるように、一对のメッシュ23と、繊維状フィルター24とを有する。一对のメッシュ23は、本体部21に固定されている。繊維状フィルター24は、一对のメッシュ23によって両側から挟まれて支持されている。

[0046] 繊維状フィルターの材質は任意である。例えば、繊維状フィルターの材質は、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートおよびナイロン等の樹脂、銅等のメタルウール、および、グラスウールである。特に、グラスウールは、重合体の捕捉性能が高く、繊維状フィルターの材質として適している。

[0047] (5-3) 変形例C

実施形態では、捕捉機構7のフィルター部12は、メッシュ13から構成されている。しかし、メッシュ13の代わりにパンチングメタルが用いられてもよい。パンチングメタルは、薄い金属板に多数の孔が形成された部材である。パンチングメタルの孔径は任意であるが、重合体で容易に塞がりにくい程度に大きく、かつ、重合体が適度に捕捉される程度に小さいことが好ましい。

[0048] (5-4) 変形例D

実施形態では、捕捉機構7は、冷媒に含まれる重合体を物理的に捕捉するフィルター部12を備える。しかし、捕捉機構7は、冷媒に含まれる重合体を化学的に捕捉するドライヤーを備えてもよい。例えば、捕捉機構7は、吸

着式のドライヤーであってもよい。この場合、捕捉機構 7 は、重合体を吸着する吸着剤を内部に有する。捕捉機構 7 を通過する冷媒に混ざっている重合体は、吸着剤に吸着されて捕捉される。

[0049] また、本変形例では、捕捉機構 7 が吸着式のドライヤーである場合、捕捉機構 7 は、吸着剤の他に、安定剤および酸化防止剤をさらに有してもよい。安定剤は、脱酸素剤等である。安定剤および酸化防止剤によって、冷媒分子の重合反応の促進が抑制される。従って、捕捉機構 7 は、冷媒の重合反応による重合体の生成を抑制することができるので、重合体の詰まりをより効果的に抑制することができる。

[0050] また、吸着剤は、高温の冷媒ガスに曝されると変質または分解して、重合体の吸着能力が低下するおそれがある。また、安定剤および酸化防止剤は、高温の冷媒ガスに曝されると変質または分解して、重合反応を抑制する効果が低下するおそれがある。しかし、捕捉機構 7 は、圧縮機 2 と室外熱交換器 4 との間の配管に取り付けられる。そのため、圧縮機 2 によって圧縮された直後の高温の冷媒ガスが、捕捉機構 7 を通過することはない。すなわち、捕捉機構 7 には、圧縮機 2 から吐出されて配管を流れる間に冷却された冷媒ガスが通過する。従って、圧縮機 2 と室外熱交換器 4 との間の配管に捕捉機構 7 を取り付けることにより、重合体の詰まりを抑制する効果が高温の冷媒ガスに起因して低減する不具合の発生が防止される。

[0051] また、捕捉機構 7 の内部には、吸着剤より上流側（圧縮機 2 により近い側）に、安定剤および酸化防止剤が設けられていることが好ましい。すなわち、冷媒ガスは、捕捉機構 7 の内部において、安定剤および酸化防止剤と最初に接触し、次に吸着剤と接触することが好ましい。安定剤および酸化防止剤は、重合体の生成を抑制する効果を有するので、上記の構成により、吸着剤と接触する重合体の量が低減する。従って、重合体を吸着することによる、吸着剤の吸着能力の低下が抑制されるので、捕捉機構 7 の寿命が延びる。

[0052] また、本変形例では、吸着剤のみを有しドライヤーとして機能する捕捉機構 7 とは別に、安定剤および酸化防止剤を内部に有する重合抑制機構が、圧

縮機 2 と室外熱交換器 4 との間の配管に取り付けられてもよい。この場合、捕捉機構 7 および重合抑制機構は、互いに独立した部材である。そのため、空気調和装置 1 の保守作業時において、捕捉機構 7 のみを交換することができ、また、重合抑制機構のみを交換することができる。

[0053] (5-5) 変形例 E

変形例 A では、空気調和装置 1 は、四方切替弁 3 を備える。しかし、空気調和装置 1 は、四方切替弁 3 の代わりにブリッジ回路を備えてもよい。四方切替弁 3 は、摺動部を有するので、摺動部における摩擦熱によって冷媒分子の重合反応が促進されるおそれがある。そのため、四方切替弁 3 の代わりに、摺動部を有さないブリッジ回路を空気調和装置 1 に採用することで、冷媒の重合反応による重合体の生成が抑制され、重合体の詰まりがより効果的に抑制される。

[0054] (5-6) 変形例 F

実施形態では、空気調和装置 1 の膨張機構 5 は、例えば、キャピラリーチューブである。しかし、膨張機構 5 は、キャピラリーチューブではなく電動弁であってもよい。キャピラリーチューブの内径は小さいため、重合体が詰まりやすいおそれがある。そのため、キャピラリーチューブの代わりに、冷媒流路面積がより大きい電動弁を採用することで、重合体の詰まりがより効果的に抑制される。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明に係る冷凍装置は、冷媒の重合反応により生成された重合体の詰まりを抑制し、安全性を向上させることができる。

符号の説明

- [0056]
- | | |
|---|-----------------|
| 1 | 空気調和装置（冷凍装置） |
| 2 | 圧縮機 |
| 4 | 室外熱交換器（凝縮器、蒸発器） |
| 5 | 膨張機構 |
| 6 | 室内熱交換器（蒸発器、凝縮器） |

7 捕捉機構（重合体キャッチャー）

先行技術文献

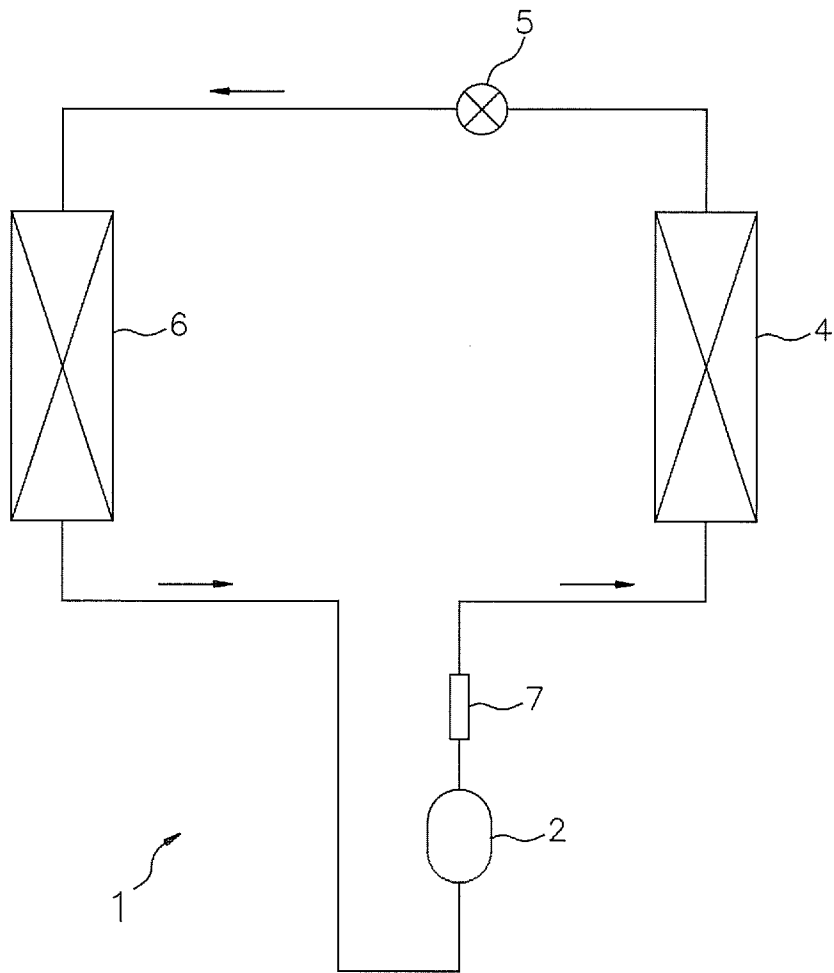
特許文献

[0057] 特許文献1：特開2015-007257号公報

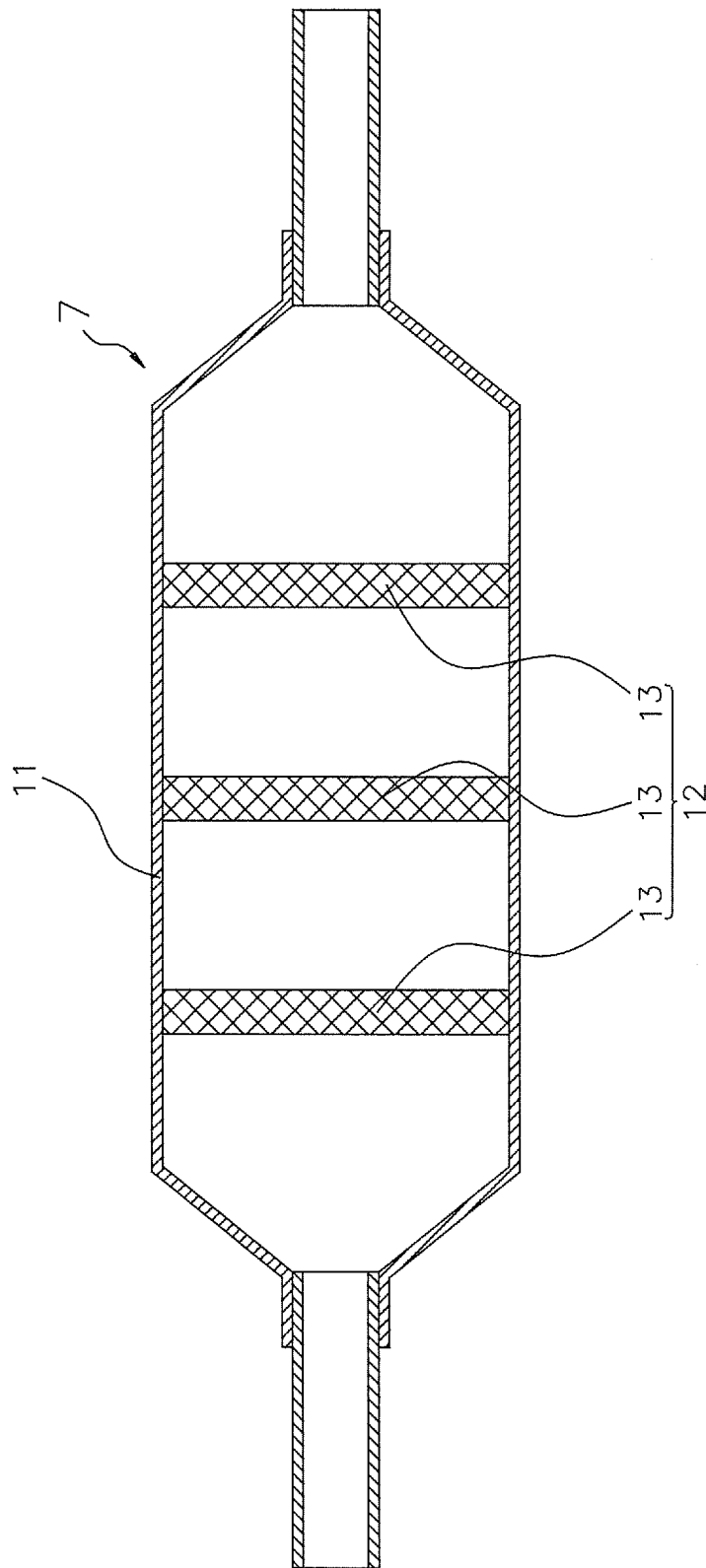
請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機と凝縮器と膨張機構と蒸発器とが環状に接続される冷凍サイクルを備える冷凍装置であって、
- 前記圧縮機の出口側と前記凝縮器の入口側とを接続する配管に取り付けられ、前記冷凍サイクルを循環する冷媒の重合体を捕捉するための重合体キャッチャーを備え、
- 前記冷媒は、炭素-炭素不飽和結合を1以上有する分子式で表される化合物を含む、
- 冷凍装置。
- [請求項2] 前記配管に取り付けられる四方切替弁をさらに備え、
- 前記重合体キャッチャーは、前記圧縮機の出口側と前記四方切替弁の入口側との間に取り付けられている、
- 請求項1に記載の冷凍装置。
- [請求項3] 前記重合体キャッチャーは、前記重合体の通過を抑制するフィルターである、
- 請求項1または2に記載の冷凍装置。
- [請求項4] 前記重合体キャッチャーは、前記重合体を吸着する吸着剤を有するドライヤーである、
- 請求項1から3のいずれか1項に記載の冷凍装置。
- [請求項5] 前記ドライヤーは、安定剤および酸化防止剤をさらに有する、
- 請求項4に記載の冷凍装置。
- [請求項6] 前記凝縮器は、前記冷媒が流れる扁平多穴管を有する、
- 請求項1から5のいずれか1項に記載の冷凍装置。

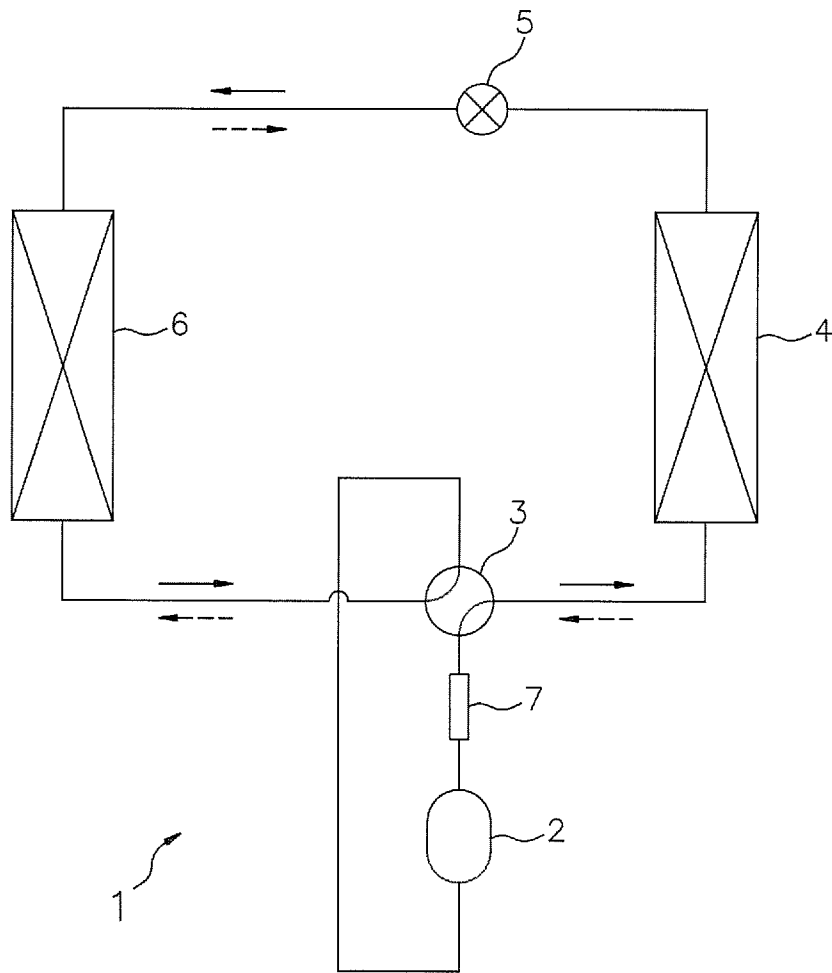
[図1]



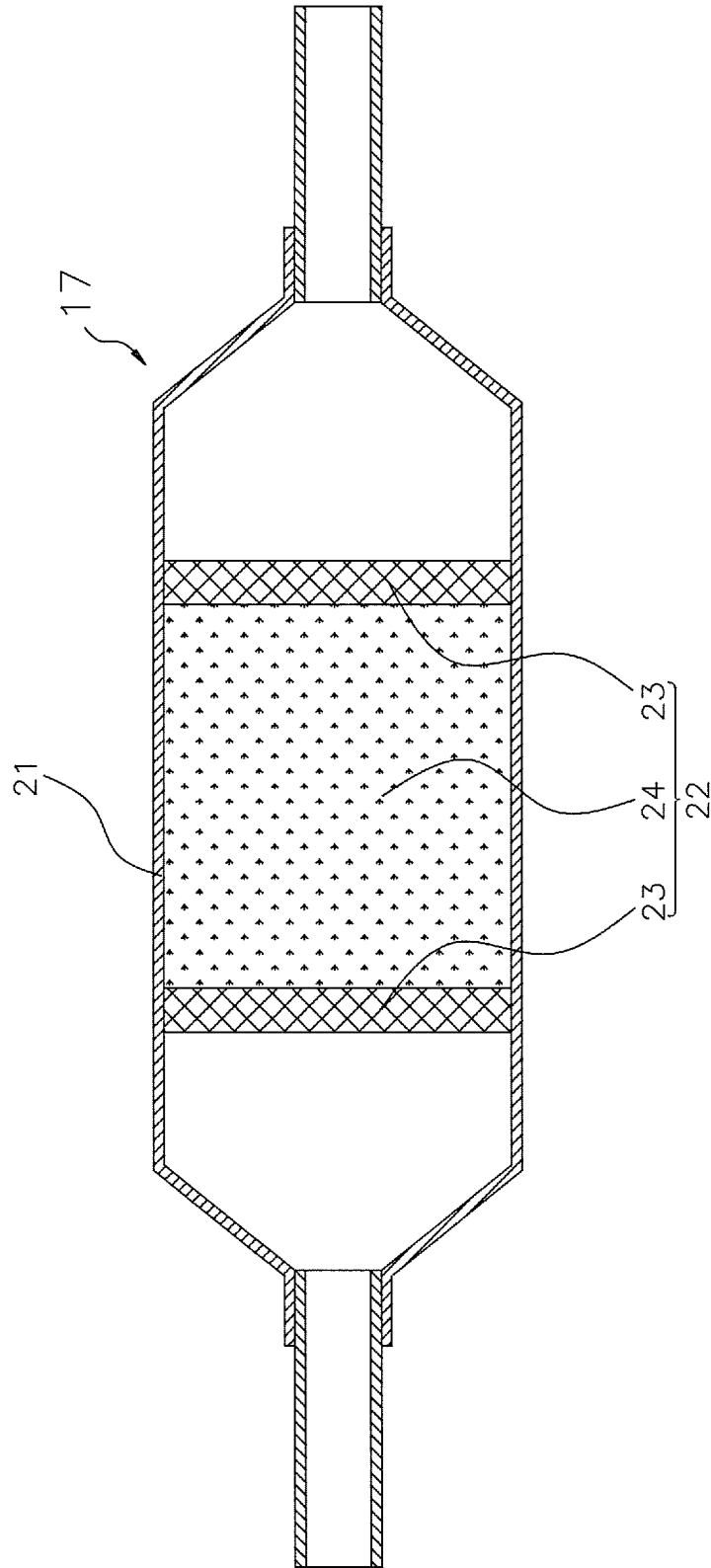
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/002800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25B43/00(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B39/04(2006.01)i, F25B41/04(2006.01)i, F28F1/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F25B43/00, F25B1/00, F25B39/04, F25B41/04, F28F1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2013/038706 A1 (Panasonic Corp.), 21 March 2013 (21.03.2013), paragraphs [0006], [0023] to [0029], [0033]; fig. 3 & CN 103782114 A	1-3 4, 6 5
Y	JP 6-159866 A (Toshiba Corp.), 07 June 1994 (07.06.1994), paragraph [0023] (Family: none)	4, 6
A	JP 2011-226729 A (Panasonic Corp.), 10 November 2011 (10.11.2011), entire text; all drawings & EP 2562490 A1 entire text; all drawings & CN 102859300 A	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 April 2017 (06.04.17)	Date of mailing of the international search report 18 April 2017 (18.04.17)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002800

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-49184 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 February 2003 (21.02.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	WO 2015/125885 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 27 August 2015 (27.08.2015), entire text; all drawings & US 2016/0347980 A1 entire text; all drawings & EP 3112438 A1 & CN 106029826 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B43/00(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B39/04(2006.01)i, F25B41/04(2006.01)i, F28F1/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B43/00, F25B1/00, F25B39/04, F25B41/04, F28F1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A Y	WO 2013/038706 A1 (パナソニック株式会社) 2013.03.21, 段落0006, 0023-0029, 0033, 図3 & CN 103782114 A	1-3 4, 6 5 4, 6
A	JP 6-159866 A (株式会社東芝) 1994.06.07, 段落0023 (ファミリーなし)	4, 6
A	JP 2011-226729 A (パナソニック株式会社) 2011.11.10, 全文, 全図 & EP 2562490 A1, 全文, 全図 & CN 102859300 A	1-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

06.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河内 誠

3M

3631

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-49184 A (三洋電機株式会社) 2003.02.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	WO 2015/125885 A1 (旭硝子株式会社) 2015.08.27, 全文, 全図 & US 2016/0347980 A1, 全文, 全図 & EP 3112438 A1 & CN 106029826 A	1 - 6