

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2021-535349

(P2021-535349A)

(43) 公表日 令和3年12月16日 (2021. 12. 16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 B 41/20 (2021.01)	F 2 5 B 41/20 Z	3 L 0 4 5
F 2 5 D 11/00 (2006.01)	F 2 5 D 11/00 1 O 1 D	
F 2 5 B 49/02 (2006.01)	F 2 5 B 49/02 5 2 O M	
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 4 1 C	
	F 2 5 B 1/00 3 9 1	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2020-570456 (P2020-570456)
 (86) (22) 出願日 令和1年9月5日 (2019. 9. 5)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年12月17日 (2020. 12. 17)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2019/049721
 (87) 国際公開番号 W02020/051314
 (87) 国際公開日 令和2年3月12日 (2020. 3. 12)
 (31) 優先権主張番号 62/727, 682
 (32) 優先日 平成30年9月6日 (2018. 9. 6)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 201910312955.3
 (32) 優先日 平成31年4月18日 (2019. 4. 18)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 中国 (CN)

(71) 出願人 591003493
 キャリア コーポレーション
 CARRIER CORPORATION
 アメリカ合衆国、フロリダ、パーム ビーチ
 ガーデنز、パストゥール ブールヴァード 13995
 (74) 代理人 100086232
 弁理士 小林 博通
 (74) 代理人 100092613
 弁理士 富岡 潔
 (72) 発明者 ウェイナ、ポール ヴィー.
 アメリカ合衆国、ニューヨーク、シラキューズ、
 キャリア パークウェイ 6304、ビルディング
 ティーアール-20、ピー.オー.ボックス 4805
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷媒漏れ検知システム

(57) 【要約】

冷蔵システムからの冷媒の漏れを検出すること、蒸発器と蒸発器に流体連結された凝縮器との間の冷媒の流体の流れを抑制するために第1の弁を閉じること、及び冷媒の別の流体の流れを蒸発器から圧縮機に向けるように圧縮機を動作することを含む冷蔵システム内の冷媒の漏れを軽減する方法。

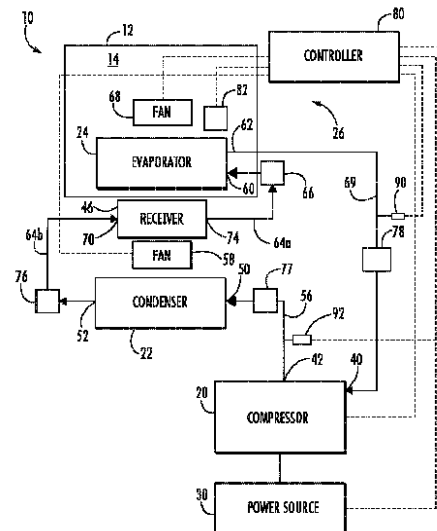


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷蔵システムであって、

動力源によって駆動される圧縮機であって、前記圧縮機が圧縮機出口及び圧縮機入口を有する、前記圧縮機と、

前記圧縮機出口に流体連結された凝縮器入口、及び凝縮器出口を有する凝縮器と、

開位置と閉位置の間で移動可能な第 1 の弁を通して前記凝縮器出口に流体連結された蒸発器入口、及び前記圧縮機入口に流体連結された蒸発器出口を有する蒸発器と、

冷媒を示す信号を提供するように配置された漏れセンサと、

前記第 1 の弁及び前記圧縮機と連通するコントローラであって、前記コントローラが前記信号を受信するように配置され、前記冷媒を示す前記信号に応答して、前記閉位置に向かって移動するように前記第 1 の弁に命令するようにプログラムされる、前記コントローラと、

を備える、冷蔵システム。

【請求項 2】

前記コントローラは、ディスプレイがインジケータを出力するようにさらにプログラムされる、請求項 1 に記載の冷蔵システム。

【請求項 3】

前記コントローラは、前記蒸発器内の冷媒が前記圧縮機に向けられるように前記圧縮機を動作するようにさらにプログラムされる、請求項 1 に記載の冷蔵システム。

【請求項 4】

前記コントローラは、前記蒸発器出口と前記圧縮機出口との間の流体圧力が閾値圧力より小さいことに応答して、前記圧縮機に動作を停止するように命令するようにさらにプログラムされる、請求項 3 に記載の冷蔵システム。

【請求項 5】

前記凝縮器出口に流体連結されるレシーバ入口を有するレシーバであって、前記レシーバが、前記凝縮器から前記冷媒を受け取るように配置される、前記レシーバをさらに備える、請求項 3 に記載の冷蔵システム。

【請求項 6】

前記コントローラは、前記信号を受信するように配置され、前記冷媒の選択された濃度を示す前記信号に応答して、前記閉位置に向かって移動するように前記第 1 の弁に命令するようにプログラムされる、請求項 1 に記載の冷蔵システム。

【請求項 7】

前記コントローラは、冷媒が検出されたときに蒸発器ファンを動作するようにさらにプログラムされている、請求項 1 に記載の冷蔵システム。

【請求項 8】

前記蒸発器出口及び前記圧縮機入口を流体連結する第 2 の弁であって、前記第 2 の弁が、開位置と閉位置との間で移動可能である、前記第 2 の弁をさらに備える、請求項 1 に記載の冷蔵システム。

【請求項 9】

前記コントローラは、前記圧縮機の入口に近接する吸引圧力測定値が周囲圧力よりも小さくなるまで、前記蒸発器内の冷媒が前記圧縮機に向けられるように、前記圧縮機を動作するようにさらにプログラムされる、請求項 8 に記載の冷蔵システム。

【請求項 10】

前記コントローラは、前記圧縮機の入口に近接する前記吸引圧力測定値が周囲圧力より小さいときに、前記閉位置に向かって移動するように前記第 2 の弁に命令するようにプログラムされる、請求項 9 に記載の冷蔵システム。

【請求項 11】

前記圧縮機出口及び前記凝縮器入口を流体連結する主熱弁であって、前記主熱弁が、開位置と閉位置の間で移動可能である、前記主熱弁をさらに備え、前記コントローラは、前

10

20

30

40

50

記開位置に移動するように前記主熱弁に命令するようにプログラムされている、請求項 1 に記載の冷蔵システム。

【請求項 1 2】

前記圧縮機及び前記蒸発器入口を流体連結する高温ガス弁であって、前記高温ガス弁は、開位置と閉位置の間で移動可能である、前記高温ガス弁をさらに備え、前記コントローラは、前記閉位置に向かって移動するように前記第 1 の弁に命令する前に、前記閉位置に移動するように前記高温ガス弁に命令するようにプログラムされている、請求項 1 1 に記載の冷蔵システム。

【請求項 1 3】

前記蒸発器及び前記漏れセンサは前記冷蔵システムの空調空間内に配置され、前記第 1 の弁及び前記第 2 の弁は前記空調空間の外部に配置される、請求項 8 に記載の冷蔵システム。

10

【請求項 1 4】

冷蔵システム内の冷媒漏れを軽減する方法であって、
冷蔵システムからの冷媒の漏れを検出することと、
蒸発器と前記蒸発器に流体連結された凝縮器との間の前記冷媒の流体の流れを抑制するため第 1 の弁を閉じることと、
前記冷媒の別の流体の流れを前記蒸発器から圧縮機へ向けるように前記圧縮機を動作することと、を含む、方法。

【請求項 1 5】

前記冷媒の前記流体の流れを前記圧縮機からレシーバへ向けることをさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

20

【請求項 1 6】

前記蒸発器に近接して配置されている蒸発器ファンを動作することをさらに含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

蒸発器圧力が閾値圧力より小さいことに応答して、前記圧縮機の動作を停止することをさらに含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記レシーバと前記凝縮器との間の前記冷媒の流体の流れを抑制するため第 2 の弁を閉じることとをさらに含む、請求項 1 5 に記載の方法。

30

【請求項 1 9】

前記蒸発器と前記圧縮機との間の前記冷媒の流体の流れを抑制するため第 2 の弁を閉じることとをさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記方法が、前記圧縮機と前記凝縮器との間の前記冷媒の流体の流れを可能にするため主熱弁を開くことと、

前記圧縮機と前記蒸発器との間の前記冷媒の流体の流れを抑制するため高温ガス弁を閉じることと、をさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

40

【背景技術】

【0 0 0 1】

例示的な実施形態は、冷蔵システムの技術に関する。より詳細には、輸送用冷蔵ユニットに関する。

【0 0 0 2】

製品は、コンテナ、トラック、トレーラなどの空調された空間内で出荷または貯蔵できる。これらの空調空間は、冷気を内部容積内に循環させる冷蔵ユニットを利用する。多くの場合、冷蔵ユニットは冷蔵サイクルを使用して空気を冷却する。冷蔵ユニットからの冷媒が空調空間内に漏れる可能性がある。

【発明の概要】

50

【課題を解決するための手段】

【0003】

一実施形態によれば、冷蔵システムが提供される。冷蔵システムには、圧縮機、凝縮器、蒸発器、漏れセンサ、及びコントローラが含まれる。圧縮機は動力源によって駆動され、圧縮機出口と圧縮機入口とを有する。凝縮器は、圧縮機出口及び凝縮器出口に流体連結された凝縮器入口を有する。蒸発器は、開位置と閉位置の間で移動可能な第1の弁を介して凝縮器出口に流体連結された蒸発器入口と、圧縮機入口に流体連結された蒸発器出口とを有する。漏れセンサは、冷媒を示す信号を提供するように配置されている。コントローラは、第1の弁及び圧縮機と通信する。コントローラは、信号を受信するように配置され、冷媒を示す信号に応答して、第1の弁が閉位置に向かって移動するように命令するようにプログラムされる。

10

【0004】

上記の特徴の1つ以上に加えて、またはその代替として、さらなる実施形態は、ディスプレイがインジケータを出力するようにコントローラがさらにプログラムされることを含み得る。

【0005】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、蒸発器内の冷媒が圧縮機に向けられるように圧縮機を動作させるようにコントローラがさらにプログラムされることを含み得る。

【0006】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、蒸発器出口と圧縮機出口との間の流体圧力が閾値圧力より小さいことに応答して、圧縮機に動作を停止するように命令するようにコントローラがさらにプログラムされることを含み得る。

20

【0007】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、凝縮器出口に流体連結されたレシーバ入口を有するレシーバを含み得、レシーバは、凝縮器から冷媒を受け取るように配置される。

【0008】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、コントローラが信号を受信するように配置され、冷媒の選択された濃度を信号が示すことに応答して、第1の弁が、閉位置に向かって移動するように命令するようにプログラムされることを含み得る。

30

【0009】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、冷媒が検出されたときに蒸発器ファンを作動させるようにコントローラがさらにプログラムされることを含み得る。

【0010】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、第2の弁が、蒸発器出口及び圧縮機入口を流体連結することを含み得、第2の弁は、開位置と閉位置との間で移動可能である。

40

【0011】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、圧縮機の入口に近接する吸引圧力測定値が、周囲圧力よりも小さくなるまで、蒸発器内の冷媒が圧縮機に向けられるように圧縮機を動作するようにコントローラがさらにプログラムされることを含み得る。

【0012】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、圧縮機の入口に近接する吸引圧力測定値が周囲圧力より小さいときに、閉位置に向かって移動するように第2の弁に命令するようにコントローラがプログラムされることを含み得る。

【0013】

50

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、圧縮機出口及び凝縮器入口を流体連結する主熱弁を含み得、主熱弁は、開位置と閉位置との間で移動可能であり、コントローラは、主熱弁に命令して開位置に移動するようにプログラムされている。

【0014】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、圧縮機と蒸発器入口を流体連結する高温ガス弁を含み得、高温ガス弁は、開位置と閉位置の間で移動可能であり、コントローラは、閉位置に向かって移動するように第1の弁に命令する前に、高温ガス弁に閉位置に移動するように命令するようにプログラムされている。

【0015】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、蒸発器及び漏れセンサが冷蔵システムの空調空間内に配置されることを含み得、第1の弁及び第2の弁は空調空間の外部に配置される。

【0016】

別の実施形態によれば、冷蔵システム内の冷媒漏れを軽減する方法が提供される。この方法には、冷蔵システムからの冷媒の漏れを検出すること、蒸発器と蒸発器に流体連結された凝縮器との間の冷媒の流体の流れを抑制するために第1の弁を閉じること、及び冷媒の別の流体の流れを蒸発器から圧縮機に向けるように圧縮機を動作することが含まれる。

【0017】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、冷媒の流体の流れを圧縮機からレシーバに向けることを含み得る。

【0018】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、蒸発器に近接して配置された蒸発器ファンを動作させることを含み得る。

【0019】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、蒸発器圧力が閾値圧力より小さいことに応答して、圧縮機の動作を停止することを含み得る。

【0020】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、第2の弁を閉じて、レシーバと凝縮器との間の冷媒の流体の流れを抑制することを含み得る。

【0021】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、第2の弁を閉じて、蒸発器と圧縮機との間の冷媒の流体の流れを抑制することを含み得る。

【0022】

上記の特徴の1つ以上に加えて、または代替として、さらなる実施形態は、方法が、主熱弁を開いて、圧縮機と凝縮器との間の冷媒の流体の流れを可能にすること、及び高温ガス弁を閉じて、圧縮機と蒸発器の間の冷媒の流体の流れを抑制することをさらに含むことを含み得る。

【0023】

以下の説明は、決して制限と見なされるべきではない。添付の図面を参照すると、同様の要素は同様に番号付けされる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】冷蔵システムの概略図である。

【図2】冷蔵システムの冷媒漏れ軽減の方法を示すフローチャートである。

【図3】冷蔵システムの概略図である。

【図4】冷蔵システムの冷媒漏れ軽減の方法を示すフローチャートである。

【図5】本開示の一実施形態による、1つの非限定的な冷蔵システムを有する輸送システムの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0025】

開示された装置及び方法の1つ以上の実施形態の詳細な説明が、図面を参照して、限定ではなく例証として本明細書に提示される。

【0026】

図5を参照すると、本開示の輸送システム420が示されている。図示の実施形態では、輸送システム420は、トラクタまたは車両422、空調空間12、112、及び冷蔵システム10、100を含み得る。空調空間12、112は、車両422によって牽引されてもよい。本明細書に記載の実施形態は、鉄道、船舶、航空、または任意の他の適切なコンテナによって輸送される空調空間に適用され得、したがって、車両は、トラック、列車、船、飛行機、ヘリコプターなどであり得ることが理解される。

10

【0027】

車両422は、運転席回りまたは運転室428及び車両モータ442を含み得る。車両22は、運転室内に配置された運転者によって運転され、遠隔運転者によって運転され、自律的に運転され、半自律的に運転され、またはそれらの任意の組み合わせで運転され得る。車両モータ442は、可燃性燃料を動力源とする電気エンジンまたは燃焼エンジンであり得る。車両モータ442はまた、トレーラシステムのパワートレインまたは駆動システム（すなわち、空調空間12、112）の一部であり得る。したがって、車両モータ442は、車両22の車輪及び／または空調空間12、112の車輪を推進するように構成される。車両モータ442は、車両422の車輪及び／または空調空間12、112の車輪に機械的に連結され得る。

20

【0028】

空調空間12、112は、車両22に結合され得、したがって、所望の目的地に牽引されるかまたは推進される。空調空間12、112は、上壁430、上壁430に対向して間隔を置いて配置された下部壁432、互いに間隔を置いて互いに対向して配置された2つの側壁434、及び対向する前壁436及び後壁438を含み得、前壁436は、車両422に最も近い。空調空間12、112は、後壁438または他の任意の壁にドア（図示せず）をさらに含み得る。壁430、432、434、436、438は一緒に冷蔵内部容積14、114の境界を画定する。典型的には、輸送システム420は、例えば、生鮮食品及び環境感受性商品（本明細書では生鮮食品と呼ばれる）などの貨物を輸送及び流通するために使用される。生鮮食品には、果物、野菜、穀物、豆、ナッツ、卵、乳製品、種子、花、肉、鶏肉、魚、氷、血液、医薬品、またはコールドチェーン輸送を必要とするその他の適切な貨物が含まれ得るが、これらに限定されない。図示の実施形態では、冷蔵システム10、100は、空調空間12、112に関連付けられて、例えば、温度、圧力、湿度、二酸化炭素、エチレン、オゾン、光曝露、振動曝露及び冷蔵内部容積14、114に対する他の条件などの所望の環境パラメータを提供する。さらなる実施形態では、冷蔵システム10、100は、所望の温度及び湿度範囲を提供することができる冷蔵システムである。

30

【0029】

図1を参照すると、空調空間12は、調整された空気または冷却された空気を空調空間12の内部容積14に提供する冷蔵システム10を備えてもよい。空調空間12は、冷蔵トレーラ、冷蔵トラック、冷蔵空間、または冷蔵コンテナを含み得るが、これらに限定されない。冷蔵システム10は、A1、A2、A2L、A3などを含む低地球温暖化係数冷媒などの冷媒を使用して動作するように適合され得る。場合によっては、冷媒が内部容積14に漏れる可能性があり、内部容積14内の漏れた冷媒の濃度が閾値レベルを超える場合、危険をもたらす可能性がある。閾値レベルは、冷媒の可燃下限界であり得る。蒸発器24、蒸発器出口62に近接する冷媒ライン69の一部、及び蒸発器入口60に近接する冷媒ライン64aの一部は、空調空間12の内部容積14内に配置され得、したがって、冷媒が内部容積14に漏れる潜在源であり得る。

40

【0030】

冷蔵システム10は、輸送用冷蔵ユニットなどの輸送用冷蔵システムであり得る。冷蔵

50

システム１０は、圧縮機２０、凝縮器２２、蒸発器２４、及び内部容積１４内の冷媒の存在を検出及び軽減するように配置された漏れ検出システム２６を含む。

【００３１】

圧縮機２０は、動力源３０によって動力を供給されるかまたは駆動される。動力源３０は、ベルトを介して圧縮機に電力を供給するように、または圧縮機２０及び冷蔵システム１０の他の構成要素に電力を供給するように配置された発電機を駆動する内燃機関であり得る。

【００３２】

圧縮機２０は、圧縮機入口４０を通して蒸発器２４から冷媒を受け取るように配置されている。圧縮機２０は、圧縮機出口４２を通してレシーバ４６を通して凝縮器２２に冷媒を排出するように配置されている。

10

【００３３】

凝縮器２２は、圧縮機２０から凝縮器入口５０を通して冷媒の流体の流れを受け取るように配置され、凝縮器出口５２を通してレシーバ４６に冷媒の流体の流れを排出するように配置される。凝縮器入口５０は、冷媒ライン５６を通して圧縮機出口４２に流体連結されている。

【００３４】

凝縮器ファン５８などのファンは、凝縮器２２に関連付けられ得る。凝縮器ファン５８は、凝縮器２２に近接して配置されている。

【００３５】

20

蒸発器２４は、凝縮器２２から蒸発器入口６０を通して冷媒の流体の流れを受け取るように配置され、蒸発器出口６２を通して圧縮機２０に冷媒の流体の流れを排出するように配置されている。蒸発器入口６０は、第１の弁６６及び／または第１の弁とはレシーバ４６の反対側に配置された第２の弁７６を通して冷媒ライン６４a、bを経由してレシーバ４６を通して凝縮器出口５２に流体的に連結されている。蒸発器出口６２は、冷媒ライン６９を通して圧縮機入口４０に流体連結されている。

【００３６】

第１の弁６６は、電子膨張弁、可動弁、または熱膨張弁などの膨張弁であり得る。第１の弁６６は、開位置と閉位置との間で移動可能であり、蒸発器２４と凝縮器２２及びレシーバ４６の少なくとも一方との間の冷媒の流体の流れを選択的に抑制及び促進する。開位置は、レシーバ４６を介して蒸発器入口６０と凝縮器出口５２との間の冷媒の流体の流れを促進する。閉位置は、レシーバ４６を介して蒸発器入口６０と凝縮器出口５２との間の冷媒の流体の流れを抑制する他、レシーバ４６と蒸発器入口６０との間の冷媒の流体の流れを抑制する。

30

【００３７】

蒸発器ファン６８などのファンは、蒸発器２４に関連付けられ得る。蒸発器ファン６８は、蒸発器２４に近接して配置されている。

【００３８】

レシーバ４６は、凝縮器２２及び蒸発器２４に流体連結され、第１の弁６６及び／または第２の弁７６のうちの少なくとも一方の位置に基づいて冷媒を受け取り、貯蔵するように配置される。レシーバ４６は、冷媒ライン６４bを経由して第１のレシーバ入口７０を通して凝縮器出口５２から冷媒を受け取るように配置されている。少なくとも１つの実施形態では、第２の弁７６は、凝縮器出口５２と第１のレシーバ入口７０との間の流体の流れを選択的に促進するように配置されている。第２の弁７６は、可動弁、電磁弁、液体サービス弁、熱膨張弁、または電子膨張弁であり得る。第２の弁７６は、開位置と閉位置との間で移動可能である。開位置は、凝縮器出口５２と第１のレシーバ入口７０との間の冷媒の流体の流れを促進する。閉位置は、凝縮器出口５２と第１のレシーバ入口７０との間の冷媒の流体の流れを抑制する。レシーバ４６は、レシーバ出口７４を通して冷媒ライン６４aを通して第１の弁６６を経由して蒸発器入口６０に冷媒の流体の流れを排出または提供するように配置されている。

40

50

【0039】

第3の弁77は、圧縮機出口42と凝縮器入口50との間の流体の流れを選択的に促進するように配置され得る。第3の弁77は、可動弁、逆止弁、液体サービス弁、熱膨張弁、または電子膨張弁であり得る。第3の弁77は、開位置と閉位置との間で移動可能である。開位置は、圧縮機出口42と凝縮器入口50との間の冷媒の流体の流れを促進する。閉位置は、圧縮機出口42と凝縮器入口50との間の冷媒の流体の流れを抑制する。代替で、第3の弁77を冷媒ライン69に挿入することができる。

【0040】

第4の弁78は、蒸発器出口62と圧縮機入口40との間の流体の流れを選択的に促進するように配置され得る。第4の弁78は、可動弁、逆止弁、液体サービス弁、熱膨張弁、または電子膨張弁であり得る。第4の弁78は、開位置と閉位置との間で移動可能である。開位置は、蒸発器出口62と圧縮機入口40との間の冷媒の流体の流れを促進する。閉位置は、蒸発器出口62と圧縮機入口40との間の冷媒の流体の流れを抑制する。

【0041】

一実施形態では、第1の弁66、第2の弁76、第3の弁77、及び第4の弁78は、空調空間12の外側に配置され得る。

【0042】

前に述べたように、第1の弁66の開位置は、レシーバ出口74と蒸発器入口60との間の冷媒の流体の流れを促進する。第1の弁66の閉位置は、レシーバ出口74と蒸発器入口60との間の冷媒の流体の流れを抑制する。

【0043】

漏れ検出システム26は、コントローラ80及び漏れセンサ82を含む。漏れセンサ82は、冷媒を検出し、冷媒の選択された濃度を検出し、かつ／または冷媒の濃度を計算するように構成され得る。コントローラ80は、輸送用冷蔵ユニットを備えたコントローラであってもよく、別個に提供されたコントローラであってもよい。

【0044】

コントローラ80は、例えば、圧縮機20、動力源30、凝縮器ファン58、第1の弁66、蒸発器ファン68、第2の弁76、圧力センサ90、圧縮機吐出圧力センサ92、及び漏れセンサ82から情報、データ、または信号を受信するように配置された入力通信チャンネルを備えている。コントローラ80は、例えば、圧縮機20、動力源30、凝縮器ファン58、第1の弁66、蒸発器ファン68、及び第2の弁76にコマンド、信号、またはデータを提供するように配置された出力通信チャンネルを備えている。コントローラ80は、入力通信チャンネルを介して提供される情報、データ、または信号、及び出力通信チャンネルを介する出力コマンドに基づいて、漏れ検出及び／または漏れ軽減戦略を実行するようにプログラムされる少なくとも1つのプロセッサを備えている。

【0045】

漏れセンサ82は、内部容積14内の冷媒の濃度、量、または存在を示す信号をコントローラ80に提供するように配置されている。漏れセンサ82は、蒸発器24に近接して配置することができ、及び／または冷媒ライン69または冷媒を空調空間12に漏れさせる可能性のある任意の他の冷媒ラインもしくは構成要素に近接して配置することができる。漏れセンサ82はまた、コンテナ12の床の近くなど、冷媒が集まる可能性のある場所の近くに配置することができる。

【0046】

閾値濃度を超える冷媒の濃度を示す漏れセンサ82からの信号、または内部容積14内の冷媒の存在を示す信号に応答して、コントローラ80は、図2のフローチャートに示されるように、漏れ軽減を実行することができる。

【0047】

引き続き図1を参照しながら図2を参照すると、本開示の実施形態に従って、冷蔵システム10における漏れ検出の方法200が示されている。一実施形態では、方法200は、コントローラ80によって実行され得る。ブロック201において、漏れセンサ82が

、冷媒の存在または閾値濃度を超える冷媒の濃度を検出しない場合、方法は終了及び／または継続的に定期的に冷媒の漏れをチェックすることができる。漏れセンサ 82 が冷媒の存在を検出するか、または閾値濃度を超える冷媒の濃度を検出する場合、方法 200 は、ブロック 202 へと継続し得る。ブロック 202 で、コントローラ 80 は、漏れ及び漏れ軽減戦略に入ることメモリに記録することができる。ブロック 204 で、コントローラ 80 は、ディスプレイがインジケータを出力するようにプログラムされている。インジケータは、聴覚インジケータ、視覚インジケータなどであり得る。少なくとも 1 つの実施形態では、コントローラ 80 は、漏れを示す情報またはデータを、ドライバ、オペレータ、リモートコンピューティングシステム、リモート監視システム、またはディスプレイに送信することができる。

10

【0048】

コントローラ 80 は、冷蔵システム 10 の様々な構成要素の動作状態を、並行して、実質的に同時に、または順次に評価することができる。ブロック 210 で、コントローラ 80 は、圧縮機 20 がオンで動作可能（例えば、稼働中）であるかどうかを評価することができる。ブロック 212 で、コントローラ 80 は、蒸発器ファン 68 がオンで動作可能（例えば、稼働中）であるかどうかを評価することができる。ブロック 214 で、コントローラ 80 は、第 1 の弁 66 の位置を評価することができる。

【0049】

圧縮機 20 がブロック 210 で稼働していない場合、コントローラ 80 は、圧縮機 20 にブロック 220 で動作するように命令することができる。圧縮機がブロック 210 で稼働している場合、方法 200 はブロック 230 へと継続することができる。

20

【0050】

蒸発器ファン 68 がブロック 212 で稼働していない場合、コントローラ 80 は、蒸発器ファン 68 にブロック 222 で動作するように命令することができる。蒸発器ファン 68 の動作は、蒸発器 24 に近接する冷媒の分配または希釈を促進し得る。蒸発器ファン 68 の動作は、内部容積 14 内から外部環境への冷媒の放出または排出を促進することができる。少なくとも 1 つの実施形態では、蒸発器ファン 68 がブロック 212 で稼働していない場合、コントローラ 80 は、蒸発器ファン 68 の動作を抑制することができる。蒸発器ファン 68 の動作の抑制は、冷媒が外部環境に放出または排出されるのを防ぐことができる。蒸発器ファン 68 がブロック 212 で稼働している場合、方法 200 はブロック 230 へと継続し得る。

30

【0051】

第 1 の弁 66 がブロック 214 で開いている場合、コントローラ 80 は、第 1 の弁 66 にブロック 224 で閉位置に向かって移動するように命令することができる。第 1 の弁 66 の閉鎖は、レシーバ出口 74 と蒸発器入口 60 との間の冷媒の流体の流れを抑制する。第 1 の弁 66 の閉鎖は、本質的に、内部容積 14 への冷媒漏れの原因となり得る蒸発器 24 への冷媒の送達を抑制する。少なくとも第 1 の弁 66 が閉位置にある場合、方法はブロック 230 を含み得る。

【0052】

第 1 の弁 66 を閉じることにより、圧縮機 20 は、蒸発器 24 を排気またはポンプダウンして、内部容積 14 への冷媒の漏れを減速または停止することができる。圧縮機 20 は、第 1 の弁 66 が閉じている間に動作し、その結果、蒸発器 24 からの冷媒の流体の流れが、蒸発器出口 62 を通って冷媒ライン 69 を経由して圧縮機入口 40 に向けられる。蒸発器 24 からの冷媒の除去は、蒸発器 24 のポンプダウンと呼ばれ得る。圧縮機 20 は、冷媒の流体の流れを、蒸発器 24 から圧縮機出口 20 を通って、凝縮器入口 50 を通ってレシーバ 46 に向け、凝縮器出口 52 から第 1 のレシーバ入口 70 に向けて、それにより冷媒がレシーバ 46 内部に貯蔵されるようにする。第 1 の弁 66 の閉鎖は、レシーバ 46 内に存在する冷媒が蒸発器 24 に送達されることを抑制する。少なくとも 1 つの実施形態では、第 2 の弁 76 が閉じられた場合、圧縮機 20 は蒸発器 24 をポンプダウンし、冷媒の流体の流れを蒸発器 24 から圧縮機 20 を通って凝縮器 22 に向けることができる。冷

40

50

媒の流れは、凝縮器入口 50 を通って凝縮器 22 に向けられ、第 2 の弁 76 が閉位置にあることによって、レシーバ 46 に向かって流れるのが抑制される。圧縮機 20 は、凝縮器 22 によって受け取られた冷媒が保持されるか、または凝縮器 22 内で受け取られるように、及び／または圧縮機 20 との間で圧縮機出口 42 を通って圧縮機入口 40 に向かって逆流することができないように、逆流防止弁を備え得る。

【0053】

方法 200 は、ブロック 230 または 231 に移動することができる。ブロック 230 において、方法 200 は、蒸発器 24 と圧縮機 20 との間に延びる冷媒ライン 69 内に、周囲圧力よりも小さい吸引圧力などの吸引があるかどうかを評価することができる。そのような実施形態では、圧力センサ 90 は、冷媒ライン 69 内の圧力を検出し、検出された圧力をコントローラ 80 に伝達するように構成される。ブロック 230 で、方法は、代替的に、蒸発器 24 内の流体圧力（例えば、蒸発器圧力）を評価し、蒸発器 24 内の流体圧力が閾値圧力よりも小さいかどうかを判定することができる。そのような実施形態では、圧力センサ 90 は、蒸発器 24 内に配置されるか、または蒸発器 24 に近接して配置される。吸引圧力が周囲圧力よりも小さい場合、または蒸発器圧力が閾値圧力よりも小さい場合、方法 200 はブロック 232 へと継続する。吸引圧力が周囲圧力よりも大きい場合、または蒸発器 24 内の圧力が閾値圧力よりも大きい場合、方法は、ブロック 210、ブロック 212、及び／またはブロック 214 に戻ることができる。

【0054】

あるいは、吸引圧力ではなく圧縮機吐出圧力が利用される場合、方法はブロック 231 に移動することができる。例えば、第 4 の弁 78 が冷蔵システム 10 に存在しない場合、圧縮機吐出圧力を利用することができる。ブロック 231 において、方法 200 は、圧縮機 20 と凝縮器 22 との間に延びる冷媒ライン 56 内に、選択された圧力よりも高い圧縮機出口 42 での吐出圧力があるかどうかを評価することができる。そのような実施形態では、圧縮機吐出圧力センサ 92 は、冷媒ライン 56 内の圧力を検出し、検出された圧力をコントローラ 80 に伝達するように構成される。圧縮機吐出圧力が選択された圧力よりも大きい場合、方法 200 はブロック 232 に継続することができる。圧縮機吐出圧力が選択された圧力よりも大きくない場合、方法は、ブロック 210、ブロック 212、及び／またはブロック 214 に戻ることができる。

【0055】

ブロック 232 において、第 2 の弁 76 が開位置にある場合、コントローラ 80 は、第 2 の弁 76 に、レシーバ 46 内の冷媒がレシーバ 46 から逃げて蒸発器 24 及び／または凝縮器 22 のいずれかに向かって流れるのを抑制するように閉じるように命令することができる。ブロック 334 で、冷蔵システム 110 がシャットダウンされる。

【0056】

ポンプダウンプロセスを利用する漏れ軽減戦略は、内部容積 14 の外側のレシーバ 46 または凝縮器 22 の少なくとも一方内で蒸発器 24 からの冷媒を除去及び貯蔵することによって、冷媒が可燃性下限に達するリスクを大幅に低減する。漏れ軽減戦略はまた、空調空間 12 の内部容積 14 内に存在し得る冷媒を希釈または分散させ得る。冷媒漏れが内部容積 14 にさらされていない領域にある場合、冷媒はそれ自体で放散する可能性がある。さらに、凝縮器ファン 58 の動作は、凝縮器 22 に近接する冷媒の分配または希釈を促進することができ、方法 200 中いつでも利用することができる。

【0057】

図 3 を参照すると、本開示の一実施形態による、高温ガスバイパス用のヒートライン 192 を有する冷蔵システム 110 が示されている。調整された空気または冷却された空気を空調空間 112 の内部容積 114 に提供する空調空間 112 が図 3 に示されている。空調空間 112 は、冷蔵トレーラ、冷蔵トラック、冷蔵空間、または冷蔵コンテナを含み得るが、これらに限定されない。冷蔵システム 110 は、A1、A2、A2L、A3 などを含む低地球温暖化係数冷媒などの冷媒を使用して動作するように適合され得る。冷媒が内部容積 114 に漏れる場合において、内部容積 114 内の漏れた冷媒の濃度が閾値レベル

を超える場合、危険をもたらす可能性がある。閾値レベルは、冷媒の可燃下限界であり得る。蒸発器 1 2 4、蒸発器出口 1 6 2 に近接する冷媒ライン 1 6 9 の一部、及び蒸発器入口 6 0 に近接する冷媒ライン 1 6 4 の一部は、空調空間 1 1 2 の内部容積 1 1 4 内に配置され得、したがって、冷媒が内部容積 1 1 4 に漏れる潜在源であり得る。

【0058】

冷蔵システム 1 1 0 は、輸送用冷蔵ユニットなどの輸送用冷蔵システムであり得る。冷蔵システム 1 1 0 は、圧縮機 1 2 0、凝縮器 1 2 2、蒸発器 1 2 4、及び内部容積 1 1 4 内の冷媒の存在を検出及び軽減するように配置された漏れ検出システム 1 2 6 を含む。

【0059】

圧縮機 1 2 0 は、動力源 1 3 0 によって動力を供給されるか、または動力源 1 3 0 によって駆動される。動力源 1 3 0 は、圧縮機 1 2 0 及び冷蔵システム 1 1 0 の他の構成要素に電力を供給するように配置された発電機を駆動する内燃機関であり得る。

【0060】

圧縮機 1 2 0 は、圧縮機入口 1 4 0 を通って蒸発器 1 2 4 から冷媒を受け取るように配置されている。圧縮機 1 2 0 は、圧縮機出口 1 4 2 を通って凝縮器 1 2 2 に冷媒を排出するように配置されている。

【0061】

凝縮器 1 2 2 は、圧縮機 1 2 0 から凝縮器入口 1 5 0 を通って冷媒の流体の流れを受け取るように配置され、凝縮器出口 1 5 2 を通って蒸発器 1 2 4 に冷媒の流体の流れを排出するように配置されている。凝縮器入口 1 5 0 は、冷媒ライン 1 5 6 を通って圧縮機出口 1 4 2 に流体連結されている。

【0062】

油分離器 1 8 6 は、圧縮機 1 2 0 と凝縮器 1 2 2 との間の冷媒ライン 1 5 6 内に配置されて、圧縮機出口 1 4 2 を出る冷媒から油を除去し、油を圧縮機 1 2 0 の回転構成要素に戻すことができる。

【0063】

凝縮器ファン 1 5 8 などのファンは、凝縮器 1 2 2 に関連付けられ得る。凝縮器ファン 1 5 8 は、凝縮器 1 2 2 の近くに配置されている。

【0064】

蒸発器 1 2 4 は、凝縮器 1 2 2 から蒸発器入口 1 6 0 を通って冷媒の流体の流れを受け取るように配置され、冷媒の流体の流れを蒸発器出口 1 6 2 を通って圧縮機 1 2 0 に排出するように配置されている。蒸発器入口 1 6 0 は、冷媒ライン 1 6 4 を通って凝縮器出口 1 5 2 に流体連結されている。蒸発器出口 1 6 2 は、冷媒ライン 1 6 9 を通って圧縮機入口 1 4 0 に流体連結されている。

【0065】

第 1 の弁 1 6 6 は、凝縮器 1 2 2 と蒸発器 1 2 4 との間の冷媒ライン 1 6 4 内に配置され得る。少なくとも 1 つの実施形態では、第 1 の弁 1 6 6 は、凝縮器出口 1 5 2 と蒸発器入口 1 6 0 との間の流体の流れを選択的に促進するように配置されている。第 1 の弁 1 6 6 は、電子膨張弁、可動弁、電磁弁、または熱膨張弁などの膨張弁であり得る。第 1 の弁 1 6 6 は、開位置と閉位置との間で移動可能であり、蒸発器 1 2 4 と凝縮器 1 2 2 との間の冷媒の流体の流れを選択的に抑制及び促進する。開位置は、凝縮器出口 1 5 2 と蒸発器入口 1 6 0 との間の冷媒の流体の流れを促進する。閉位置は、冷媒ライン 1 6 4 を通る凝縮器出口 1 5 2 と蒸発器入口 1 6 0 との間の冷媒の流体の流れを抑制する。

【0066】

蒸発器ファン 1 6 8 などのファンは、蒸発器 1 2 4 に関連付けられ得る。蒸発器ファン 1 6 8 は、蒸発器 1 2 4 に近接して配置されている。

【0067】

第 2 の弁 1 7 6 は、蒸発器 1 2 4 と圧縮機 1 2 0 との間の冷媒ライン 1 6 9 内に配置され得る。少なくとも 1 つの実施形態では、第 2 の弁 1 7 6 は、蒸発器出口 1 6 2 と圧縮機入口 1 4 0 との間の流体の流れを選択的に促進するように配置されている。第 2 の弁 1 7

10

20

30

40

50

6は、可動弁、電磁弁、逆止弁、液体サービス弁、熱膨張弁、または電子膨張弁であり得る。第2の弁176は、開位置と閉位置との間で移動可能である。開位置は、蒸発器出口162と圧縮機入口140との間の冷媒の流体の流れを促進する。閉位置は、蒸発器出口162と圧縮機入口140との間の冷媒の流体の流れを抑制する。代替の実施形態では、第2の弁176は、圧縮機出口142と凝縮器入口150との間に挿入され得る。

【0068】

一実施形態では、第1の弁166及び第2の弁176は、空調空間112の外側に配置され得る。

【0069】

主加熱弁196は、圧縮機120と凝縮器122との間の冷媒ライン156内に配置され得る。少なくとも1つの実施形態では、主加熱弁196は、圧縮機出口142と凝縮器入口150との間の流体の流れを選択的に促進するように配置されている。主加熱弁196は、可動弁、液体サービス弁、熱膨張弁、または電子膨張弁であり得る。主加熱弁196は、開位置と閉位置との間で移動可能である。開位置は、圧縮機出口142と凝縮器入口150との間の冷媒の流体の流れを促進する。閉位置は、圧縮機出口142と凝縮器入口150との間の冷媒の流体の流れを抑制する。

【0070】

ヒートライン192は、圧縮機120と、蒸発器入口160に近接する冷媒ライン164とを流体連結することができる。冷蔵システム110の加熱モードの間、ヒートライン192は、圧縮機120から蒸発器入口160に高温ガスを送達することができ、蒸発器を除霜し、及び／または内部容積114を加熱するのに役立ち得る。

【0071】

高温ガス弁194は、圧縮機120と蒸発器124との間のヒートライン192内に配置され得る。少なくとも1つの実施形態では、高温ガス弁194は、圧縮機出口156と蒸発器入口160との間の流体の流れを選択的に促進するように配置されている。高温ガス弁194は、可動弁、液体サービス弁、熱膨張弁、または電子膨張弁であり得る。高温ガス弁194は、開位置と閉位置との間で移動可能である。開位置は、圧縮機出口156と蒸発器入口160との間の高温ガス冷媒の流体の流れを促進する。閉位置は、圧縮機出口156と蒸発器入口160との間の高温ガス冷媒の流体の流れを抑制する。

【0072】

冷蔵システム110は、図3に示されるように、第1の弁166と蒸発器160との間の冷媒ライン164内に配置された逆止弁128を含み得る。冷蔵システム110はまた、図3に示されるように、逆止弁128と蒸発器160との間の冷媒ライン164内に配置された膨張弁184を含み得る。冷蔵システム110は、蒸発器124と圧縮機入口140との間に挿入された冷媒ライン169内に配置された圧力センサ190をさらに含み得る。

【0073】

漏れ検出システム126は、コントローラ180及び漏れセンサ182を含む。漏れセンサ182は、冷媒を検出し、冷媒の選択された濃度を検出し、及び／または冷媒の濃度を計算するように構成され得る。漏れセンサ182は、空調空間112内に配置され得る。コントローラ180は、輸送用冷蔵ユニットを備えたコントローラであり得るか、または別個に提供されたコントローラであり得る。

【0074】

コントローラ180は、例えば、圧縮機120、動力源130、凝縮器ファン158、第1の弁166、蒸発器ファン168、第2の弁176、及び漏れセンサ182のうちの少なくとも1つから情報、データ、または信号を受信するように配置された入力通信チャネルを備えている。コントローラ180は、例えば、圧縮機120、動力源130、凝縮器ファン158、第1の弁166、蒸発器ファン168、圧力センサ190、及び第2の弁176にコマンド、信号、またはデータを提供するように配置された出力通信チャネルを備えている。コントローラ180は、入力通信チャネルを介して提供される情報、デー

10

20

30

40

50

タ、または信号、及び出力通信チャネルを介する出力コマンドに基づいて、漏れ検出及び／または漏れ軽減戦略を実行するようにプログラムされる少なくとも1つのプロセッサを備えている。

【0075】

漏れセンサ182は、内部容積114内の冷媒の濃度、量、または存在を示す信号をコントローラ180に提供するように配置されている。漏れセンサ182は、蒸発器124に近接して配置することができ、及び／または冷媒ライン169または空調空間112に冷媒を漏れさせる可能性がある他の任意の冷媒ラインもしくは構成要素に近接して配置することができる。漏れセンサ182はまた、空調空間112の床の近くなど、冷媒が集まる可能性のある場所の近くに配置することができる。

10

【0076】

閾値濃度を超える冷媒の濃度を示す漏れセンサ182からの信号、または内部容積114内の冷媒の存在を示す信号に応答して、コントローラ180は、図4のフローチャートに示されるように、漏れ軽減を実行することができる。

【0077】

図3を参照しながら図4を参照すると、本開示の実施形態に従って、冷蔵システム110における漏れ検出の方法300が示されている。一実施形態では、方法300は、コントローラ180によって実行され得る。ブロック301で、漏れセンサ182が冷媒の存在または閾値濃度を超える冷媒の濃度を検出しない場合、方法300は、終了及び／または継続的に定期的に冷媒の漏れをチェックすることができる。漏れセンサ182が冷媒の存在を検出するか、または閾値濃度を超える冷媒の濃度を検出する場合、方法300は、ブロック302へと継続し得る。ブロック302で、コントローラ180は、漏れ及び漏れ軽減戦略に入ることをメモリに記録することができる。ブロック304で、コントローラ180は、ディスプレイがインジケータを出力するようにプログラムされている。インジケータは、聴覚インジケータ、視覚インジケータなどであり得る。少なくとも1つの実施形態では、コントローラ180は、漏れを示す情報またはデータを、ドライバ、オペレータ、リモートコンピューティングシステム、リモート監視システム、またはディスプレイに送信することができる。

20

【0078】

コントローラ180は、冷蔵システム110の様々な構成要素の動作状態を、並行して、実質的に同時に、または順次に評価することができる。ブロック342で、コントローラ180は、主加熱弁196が開いているかどうかを評価することができる。ブロック342で、主加熱弁196が開いていない場合、コントローラ180は、ブロック354で主加熱弁196を開く。ブロック344で、コントローラ180は、高温ガス弁194が開いているかどうかを評価することができる。ブロック344で、高温ガス弁194が開いている場合、コントローラ180は、ブロック356で高温ガス弁194を閉じる。ブロック346で、コントローラ180は、凝縮器ファン158がオンで動作している（例えば、実行中）かどうかを評価することができる。ブロック346で、凝縮器ファン158が稼働していない場合、コントローラ180は、凝縮器ファン158にブロック358で稼働するように命令することができる。凝縮器ファン158の動作は、冷蔵システム110の凝縮器側で漏れが発生した場合、凝縮器122に近接する冷媒の分配または希釈を促進することができる。ブロック348で、コントローラ180は、蒸発器ファン168がオンで動作中（例えば、稼働中）であるかどうかを評価することができる。ブロック348で、蒸発器ファン168が稼働していない場合、コントローラ180は、蒸発器ファン168にブロック360で稼働するように命令することができる。蒸発器ファン168の動作は、蒸発器124に近接する冷媒の分配または希釈を促進し得る。ブロック350で、コントローラ180は、第1の弁166が開いているかどうかを評価することができる。ブロック350で、第1の弁166が開いている場合、コントローラ180は、ブロック362で第1の弁166を閉じる。ブロック352で、コントローラ180は、第2の弁176が開いているかどうかを評価することができる。ブロック352で、第2の弁

30

40

50

176が閉じている場合、コントローラ180は、ブロック364で第2の弁176を開く。

【0079】

ブロック366で、コントローラ180は、圧縮機120がオンで動作可能（例えば、稼働中）であるかどうかを評価することができる。ブロック366で、圧縮機180がオンでなく動作可能でない場合、コントローラ180は圧縮機180を稼働して、その後ブロック370へ移動する。ブロック370で、コントローラ180は、蒸発器124と圧縮機120との間に延びる冷媒ライン169内に、周囲圧力よりも小さい吸引圧力などの吸引圧力があるかどうかを評価することができる。そのような実施形態では、圧力センサ190は、冷媒ライン169内の圧力を検出し、検出された圧力をコントローラ180に伝達するように構成される。ブロック370で、方法は、代替的に、蒸発器124内の流体圧力（例えば、蒸発器圧力）を評価し、蒸発器124内の流体圧力が閾値圧力よりも小さいかどうかを判定することができる。そのような実施形態では、圧力センサ190は、蒸発器124内に配置されるか、または蒸発器124に近接して配置される。吸引圧力が周囲圧力よりも小さい場合、または蒸発器圧力が閾値圧力よりも小さい場合、方法300はブロック372へと継続する。吸引圧力が周囲圧力よりも大きい場合、または蒸発器124内の圧力が閾値圧力よりも大きい場合、方法300は、ブロック366に戻るることができる。

10

【0080】

ブロック372で、コントローラ180は、第2の弁176が開いているかどうかを評価することができる。ブロック372で、第2の弁176が開いている場合、コントローラ180は、ブロック374で第2の弁176を閉じて、その後ブロック376に移動する。ブロック376で、冷蔵システム110がシャットダウンされる。ポンプダウンプロセスを利用する漏れ軽減戦略は、凝縮器122内で蒸発器124からの冷媒を除去及び貯蔵することによって、冷媒が可燃性下限に達するリスクを大幅に低減する。漏れ軽減戦略はまた、空調空間112の内部容積114内に存在し得る冷媒を希釈または分散させ得る。冷媒漏れが内部容積114にさらされていない領域にある場合、冷媒はそれ自体で、または凝縮器ファンの助けを借りて放散してもよい。

20

【0081】

「約」という用語は、出願時に利用可能な機器に基づく特定の量の測定値に関連する誤差の程度を含むことを意図している。

30

【0082】

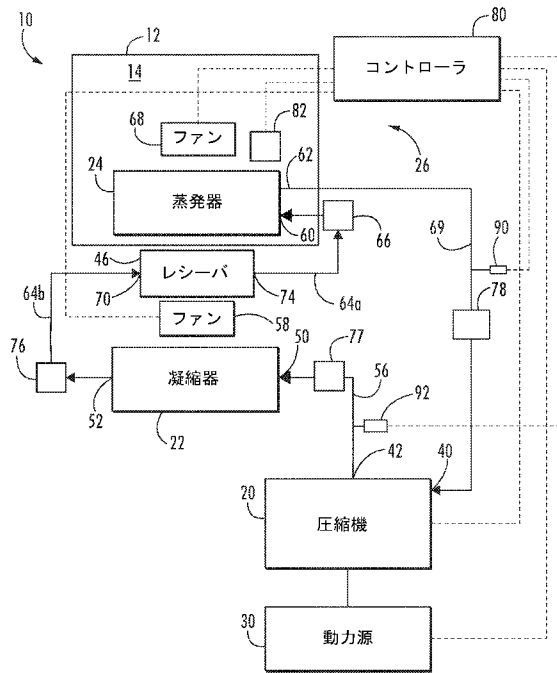
本明細書で使用される用語は、特定の実施形態を説明する目的のみであり、本開示を限定するようには意図されていない。本明細書で使用されるように、単数形の「a」、「an」及び「the」は、文脈が別段に明確に示さない限り、複数形も含むことが意図されている。用語「備える（comprise）」及び／または「備えている（comprising）」は、本明細書で使用されるとき、述べられる特徴、整数、ステップ、動作、要素及び／または構成要素の存在を指定するが、1つまたは複数の他の特徴、整数、ステップ、動作、要素、構成要素及び／またはそれらのグループの存在もしくは追加を排除する訳ではないことがさらに理解されよう。

40

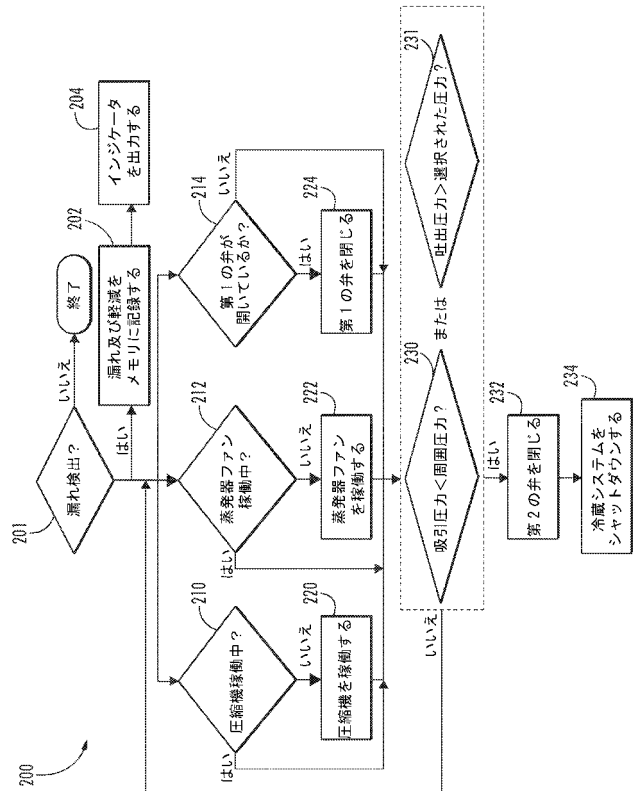
【0083】

本開示は例示の1つまたは複数の実施形態を参照して説明されているが、本開示の範囲から逸脱することなく、種々の変更が行われてもよく、また均等物がその要素の代わりをする場合もあることは当業者によって理解されるであろう。加えて、本開示の必須の範囲から逸脱することなく、特定の状況または材料を本開示の教示に適合させるために多くの修正が行われる場合もある。したがって、本開示は、本開示を実施するために企図された最適な態様として開示される特定の実施形態に限定されるのではなく、本開示は、特許請求の範囲内に収まる全ての実施形態を含むことが意図されている。

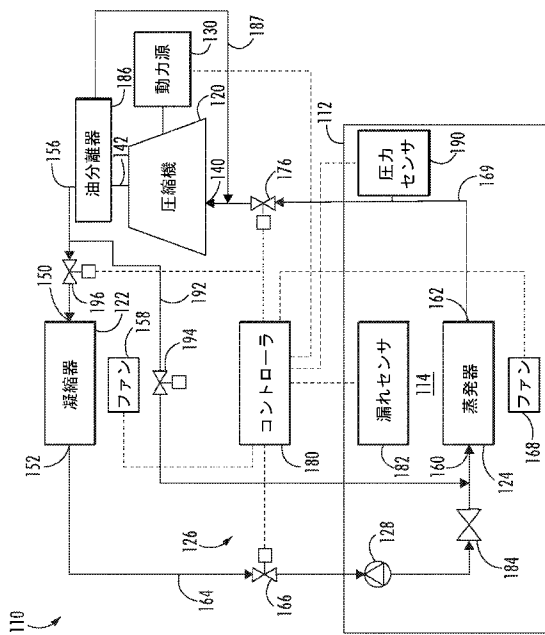
【図 1】



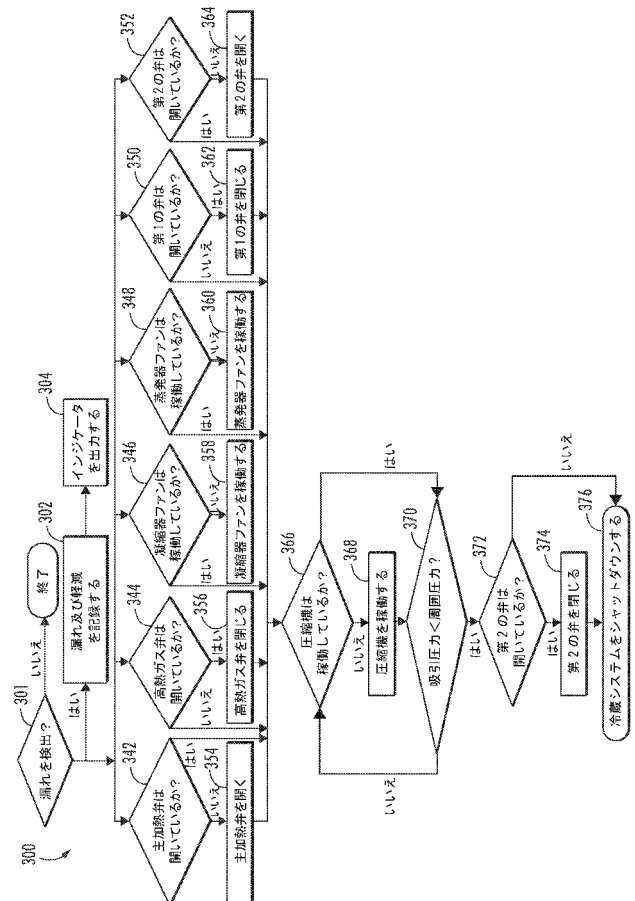
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2019/049721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F25B1/00 F25B49/02 F25B41/06 ADD.		
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) F25B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3 358 278 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 8 August 2018 (2018-08-08) & associated description; figures 1,2,3 -----	1-20
X	US 2009/272135 A1 (NISHIMURA TADAFUMI [JP] ET AL) 5 November 2009 (2009-11-05) paragraph [0106] - paragraph [0229]; figures 1,4 -----	1-20
X	EP 3 358 277 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 8 August 2018 (2018-08-08) the whole document -----	1-20
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
18 November 2019		27/11/2019
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Gasper, Ralf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2019/049721

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 3358278	A1	08-08-2018	EP 3358278 A1 08-08-2018
			JP 6274277 B2 07-02-2018
			JP 2017067428 A 06-04-2017
			WO 2017056789 A1 06-04-2017

US 2009272135	A1	05-11-2009	AU 2007292606 A1 13-03-2008
			CN 101512256 A 19-08-2009
			CN 102080904 A 01-06-2011
			EP 2068101 A1 10-06-2009
			ES 2704830 T3 20-03-2019
			JP 5011957 B2 29-08-2012
			JP 2008089292 A 17-04-2008
			KR 20090064417 A 18-06-2009
			US 2009272135 A1 05-11-2009
			WO 2008029678 A1 13-03-2008

EP 3358277	A1	08-08-2018	EP 3358277 A1 08-08-2018
			JP 6191671 B2 06-09-2017
			JP 2017067396 A 06-04-2017
			WO 2017057377 A1 06-04-2017

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

F 2 5 B 1/00 3 8 3

(81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,JO,JP,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

(72)発明者 スカーセラ, ジェイソン ディー.

アメリカ合衆国, ニューヨーク, シラキュース, キャリア パークウェイ 6304, ビルディング
グ ティーアールー 20, ピー. オー. ボックス 4805

(72)発明者 ペルコヴィチ, マーク ジェイ.

アメリカ合衆国, ニューヨーク, シラキュース, キャリア パークウェイ 6304, ビルディング
グ ティーアールー 19, ピー. オー. ボックス 4805

(72)発明者 チェン, レイ

アメリカ合衆国, コネチカット, ファーミントン, ファーム スプリングス ロード 5

(72)発明者 ティアン, ハイ

中華人民共和国, シャンハイ, プードン, シェンジアン ロード ナンバー 3239

Fターム(参考) 3L045 AA03 BA02 CA02 DA02 JA12 LA17 MA00 MA09 PA03 PA04

PA05