

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5341182号
(P5341182)

(45) 発行日 平成25年11月13日(2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月16日(2013.8.16)

(51) Int.Cl.

F 1

F25B 1/00 (2006.01)

F25B 1/00

3 1 1 Z

F25B 41/04 (2006.01)

F25B 41/04

Z

F25B 43/00 (2006.01)

F25B 43/00

R

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-513827 (P2011-513827)
 (86) (22) 出願日 平成21年6月15日 (2009.6.15)
 (65) 公表番号 特表2011-524511 (P2011-524511A)
 (43) 公表日 平成23年9月1日 (2011.9.1)
 (86) 國際出願番号 PCT/BR2009/000170
 (87) 國際公開番号 WO2009/152593
 (87) 國際公開日 平成21年12月23日 (2009.12.23)
 審査請求日 平成24年2月27日 (2012.2.27)
 (31) 優先権主張番号 P10802382-4
 (32) 優先日 平成20年6月18日 (2008.6.18)
 (33) 優先権主張国 ブラジル(BR)

(73) 特許権者 506198746
 ワールプール・エシ・ア
 ブラジル国、04578-000・サン・
 パウロ-エシ・ペー、トリニタセグンド・
 アンダ-・ブルツクリン・ノボ、アベニダ
 ・ダス・ナソエス・ユニダス、12995
 (73) 特許権者 510333058
 ウニベルシダーデ・フェデラル・デ・サン
 タ・カタリナ (ウ・エフィ・エシ・セ-)
 ブラジル国、88040-900・フロリ
 アーノポリス-エシ・セ-、バイロ・トリ
 ンダーデ-カンプス・ウニベルシタリオ・
 レイトール・ジョアン・ダビド・フェレイ
 ラ・リマ-アウタルキア・フェデラル・デ
 レジメ・エスペシアウ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】冷凍システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

霧状の冷媒流体の入口(11)および出口(12)を有する圧縮機(10)と、
 圧縮機(10)の出口(12)に接続される蒸気入口(31)、および液体出口(32)
)を有する凝縮器(30)と、
 凝縮器(30)の液体出口(32)に接続される入口、および出口を有する高膨張装置
 (121)と、
 凝縮器(30)の液体出口(32)に接続される第1の入口(51)、および圧縮機(10)
 の入口に接続される蒸気出口(53)、および液体出口(54)を有する分離手段
 (50)と、

分離手段(50)の液体出口(54)に接続される入口、および出口を有する低膨張装置
 (122)と、

分離手段(50)から低膨張装置(122)の出口を通して冷媒流体を受け入れる気液
 混合入口(91)、および気液混合出口(92)を有する蒸発器(90)とを備える冷凍
 システムであって、

前記冷凍システムが、蒸発器(90)の気液混合出口(92)と接続される第1の蒸気
 入口(101)、分離手段(50)の蒸気出口(53)に接続される第2の蒸気入口(1
 02)、および圧縮機(10)の入口(11)に接続される蒸気出口(103)を有する
 選択弁(100)を備えており、該選択弁(100)は、選択弁(100)の第2の蒸気
 入口(102)および分離手段(50)の内部において、選択弁(100)の第1の蒸気

10

20

入口(101)および蒸発器(90)の蒸気出口(92)を支配している第2の吸入圧力よりも高い第1の吸入圧力に、冷媒流体を維持するとともに、圧縮機(10)が、前記第1の吸入圧力で分離手段(50)から冷媒蒸気を吸い込むことができ、また、前記第2の吸入圧力で蒸発器(90)から冷媒蒸気を吸い込むことができるよう、選択弁(100)の第1および第2の蒸気入口(101、102)を選択弁(100)の蒸気出口(103)と選択的にかつ交互に連通するように作動されるものであり、

前記冷凍システムがさらに、分離手段(50)の内部における液体冷媒流体のレベルを所定の値の範囲内に維持するように選択弁を作動させるべく、動作可能に選択弁(100)と関連する制御ユニット(110)を備えていることを特徴とする、冷凍システム。

【請求項2】

制御ユニット(110)が、選択弁(100)の第1および第2の蒸気入口(101、102)のそれぞれと、選択弁(100)の蒸気出口(103)との間の連通時間を決定するタイマを備え、前記連通時間が、前記所定の値の範囲内で分離手段(50)の内部において液体冷媒流体のレベルを維持するように設計されることを特徴とする、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

制御ユニット(110)が、第1および第2の蒸気入口と選択弁(100)の蒸気出口との間で切り換える可変の連通時間によって選択弁(100)の動作を命令し、前記連通時間が、冷凍システムの構成要素と、および/または冷凍システムの外側の環境と関連する少なくとも1つの動作条件から規定されることを特徴とする、請求項2に記載のシステム。

【請求項4】

制御ユニット(110)が、分離手段(50)の内部における液体冷媒流体のレベルの所定の最大および最小値を検出できるレベルセンサ(111)から選択弁(100)の動作を命令することを特徴とする、請求項1から3のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項5】

高膨張装置(121)および低膨張装置(122)が、冷媒流体流れの拘束度、ならびに分離手段(50)および蒸発器(90)の内部において支配的である圧力を変えるために制御ユニット(110)によって命令されるように、動作可能に制御ユニット(110)と関連することを特徴とする、請求項1に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蒸気の機械的圧縮による冷凍システムに関し、このシステムでは圧縮機が少なくとも2つの吸入圧力段を有する回路を通して冷媒流体を吸い込む。本冷凍システムは、例えば、その構成に炭素を含むような任意のタイプの冷媒流体に適用され得る。

【背景技術】

【0002】

蒸気の機械的圧縮による冷凍システムは、減圧に供されるときの揮発性流体の蒸発作用によって得られる冷凍の原理に基づくものであり、熱電気、スターリング(Stirling)、電気熱量等のようなたとえいくつかの他の冷凍の原理が存在する場合でも、これらの概念(Gosney; W. B., 1982, Principles of Refrigeration, Cambridge University Press)以後今までの間に大多数の新応用分野で使用されている。冷凍システムの初期の開発の狙いは、安全な(非毒性かつ不燃性の)冷媒流体を得ることであり、1930年ごろの初期に入手可能な家庭用密閉型冷凍システムの場合のようにそれらの信頼性および動作特性を一般用途に適応させることであった(Nagengast; B. A., 1996, History of sealed refrigeration systems, ASHRAE Journal 38(1): S37, S38, S42-S46, およびS48, January)。

【0003】

安全な冷媒流体の採用およびこれらのシステムのエネルギー効率の改善に関しては、冷媒流体としての二酸化炭素（CO₂）の使用が指摘されるべきである。

【0004】

従来の冷凍システムでは、圧縮機の動作中、冷媒流体は、蒸発器の入口において質量が小さいが体積が大きい蒸気部分と、体積が小さくかつ質量が大きい液体部分とを含んでいる。圧縮機は、熱交換を行う霧状の前記冷媒流体なしに、蒸発器全体に沿ってこの冷媒流体を移動してその後これを圧縮するのにエネルギーを消費するので、膨張過程中に蒸発器入口に存在するこの蒸気は、前記蒸発器を通過するとき熱交換を行わず、熱伝達効率を低下させ、したがって冷凍システムのある一定の非効率性を生じる。したがって、圧縮機は、低圧から吐出圧力までこの蒸気を圧縮するのにエネルギーを消費する。

10

【0005】

蒸発器入口の霧状の冷媒流体は、冷凍能力を生じることなく、連続的に吸い込まれかつ圧送される蒸気留分の形で作動するが、その結果圧縮機のエネルギー消費が生じる。いくつかの知られている先行技術の解決法では、このエネルギー損失は、回路に対して各段によって冷媒流体のより効果的な膨張過程を形成するように、この蒸気の抽出を行う冷凍回路に蒸気分離器を用いた冷凍システムによって最小にされる。

【0006】

Windhausenの冷凍システム（Windhausen；F.、1901、「Improvements in carbonic anhydride refrigerating machine」英國特許 G 9084 of 1901）と初期に呼ばれている複式の圧縮段の使用は、特に二酸化炭素およびアンモニアのようないくつかの冷媒流体の場合に、主として高温と低温環境の間の大きな温度差（60よりも高い）を有する用途について冷凍サイクルのエネルギー効率をかなり改善している（Kim；M. H.、Petterson；J.、Bullard；C. W.、2004、Fundamental process and system design issues in CO₂ vapor compression systems, Progress in Energy and Combustion Science, 30 (2004) 119~174頁）。

20

【0007】

複式の圧縮段の、かつ冷媒流体としてアンモニアを有するサイクルは、産業用冷凍設備に広く使用されており（Stoecker；W. F.、2001、Handbook of Industrial Refrigeration, Business News Publishing Co.）、添付の図面の図1に概略的に示されるように、これは、冷凍回路に2つの圧縮機10、10'の存在を必要とする。

30

【0008】

このような冷凍システムでは、霧状の冷媒流体の入口11.出口12を有する第1の圧縮機10は、第1の蒸気配管20によって凝縮器30（ガスクーラ）に接続されるその出口12を有する。

【0009】

凝縮器30は、圧縮機10の出口12に接続される蒸気入口31、および復水配管60によって、膨張装置120、特に弁の形の高膨張装置121を通して分離手段50（膨張またはフラッシュ蒸気分離器）の第1の入口51に接続される液体出口32を有している。

40

【0010】

分離手段50は、第2の圧縮機10'が取り付けられる配管70によって、冷却される媒体Mと動作可能に関連する蒸発器90に接続される第2の蒸気入口52、第2の蒸気配管40を通して圧縮機10の入口11に接続される蒸気出口53、および液体配管80によって、膨張装置120、特に蒸発器90に接続される弁の形の低膨張装置122の入口に接続される液体出口54をさらに有している。

50

【0011】

蒸発器90は、液体配管80を通して高膨張装置121に接続される気液混合入口91、および第2の圧縮機10'を通して、分離手段50の第2の入口52に配管70を通して接続される気液混合出口92を有している。

低膨張装置122および高膨張装置121は、分離手段50において決定された圧力状態を生じるように、冷凍システムの適切な動作のために予め規定された差別化した圧力レベルを確立する冷凍システム回路に配置される。低膨張装置122であれ高膨張装置121であれ、このような膨張装置120は、冷凍回路において冷媒流体流れの拘束度を変えるように、制御ユニットによって命令される電子制御弁のような可変または可変でない流れからなる毛細管や絞り弁などの固定絞りオリフィスの形態を有することができる。 10

【0012】

2段階圧力を用いる別の知られている冷凍解決法 (Voorhees ; G. 1905、Improvements relating to systems of fluid compression and the compressors thereof、英國特許 GB 4448 of 1905およびLavrechenko ; G. K. ., Zmitrochenko ; J. V. 、Nesterenko ; S. M. およびKh melnuk ; G. M. 、1997、Characteristics of Voorhees refrigerating machine with hermetic piston compressor producing refrigeration at one or two temperature levels、International Journal of Refrigeration、20-7 (1997) 517-527) では、冷凍回路は、その内で追加の吸入オリフィスが圧縮機の吸入行程中に開かれる、両吸込み圧縮機を有し、それにより、冷媒が2つの吸入圧力レベルになって吸い込まれ得る。 20

【0013】

この構成では、圧縮機は、蒸発器から吸入を開始し、吸入行程の決定された段階で、ピストンの運動が、圧縮機に設けられたオリフィスを開き、それにより、圧縮過程の開始が蒸発圧力よりも高い圧力で起こるように、蒸気は、吸入圧力と吐出圧力との間の中間圧力でシリンダの中に注入され得る。 30

【0014】

2段階圧力サイクルを用いる別の知られている冷凍解決法 (Plank ; R. 1912、Arbeitsverfahren an Kompressionskaltemaschinen, insbesondere fur Kaltetrager mit tiefer kritischer Temperatur、German 独国特許 DE 278095) は、膨張弁の近くでポンピングステージを用いる。圧縮された流体を冷却する最後のステップは、膨張の前に実質的にエンタルピを低下させ、したがって冷凍能力を増大する。圧縮の第2の段階の高い冷媒密度のために(ポンピング)、必要とされる動力は小さく、ほとんど液体ポンプの動力と比較できる。 40

【0015】

また、蒸発器に低圧段の吸入を行うようにエジェクタを用いる2段方式システム(最初は1931年に提案された)も知られている (Disawas ; S. 、Wongwises ; S. 、2004、Experimental investigation on the performance of the refrigeration cycle using a two-phase ejector as an expansion device、International Journal of Refrigeration、27 (2004) 587-594; およびButrimowicz ; D. 、Karwacki ; J. 、Trela ; M. 、2005、Investigation of two-phase ejector in application to compression refrigeration systems、IIR (Int. Inst. of Refrigeration) Internation 50

al Conference, Vicenza - Italy, Pre - prints, 6
95 ~ 702 頁)。

【0016】

複式の吸入圧力段を有する冷凍システムは、CO₂ およびアンモニアなどの冷媒流体で作動する場合に特に興味深い。複式の吸入圧力段を有するシステムの使用は、これが蒸発器の中に膨張蒸気を導入することを排除するので、これらの冷媒流体の場合の冷凍システムの効率を鋭敏に改善する。この場合、膨張蒸気は、分離され、中間圧力で圧縮機によって吸い込まれる。

【0017】

また、冷凍回路に存在する蒸気状態の冷媒流体は、圧縮機の吸い込みまで導かれるが、
吸入圧力と吐出圧力との間の中間圧力において、霧状の冷媒流体と一緒にになって、かつ低
圧で圧縮機によって吸い込まれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0018】

【特許文献1】英國特許第9084号明細書

【特許文献2】英國特許第4448号明細書

【特許文献3】獨国特許第278095号明細書

【非特許文献】

【0019】

【非特許文献1】Gosney ; W. B. 、 1982、 Principles of R
e refrigeration、 Cambridge University Press

【非特許文献2】Nagengast ; B. A. 、 1996、 History of s
ealed refrigeration systems、 ASHRAE Journ
al 38 (1) : S37、 S38、 S42 - S46、 および S48、 January

【非特許文献3】Kim ; M. H. 、 Pettersen ; J. 、 Bullard ; C.
W. 、 2004、 Fundamental process and system d
esign issues in CO₂ vapor compression sy
stems、 Progress in Energy and Combustion
Science、 30 (2004) 119 ~ 174 頁

【非特許文献4】Stoecker ; W. F. 、 2001、 Handbook of I
ndustrial Refrigeration、 Business News Pu
blishing Co.

【非特許文献5】Lavrechenko ; G. K. 、 Zmitrochenko ; J.
V. 、 Nesterenko ; S. M. および Khmelnuk ; G. M. 、 1997、
Characteristics of Voorhess refrigeration
machine with hermetic piston compressor
producing refrigeration at one or two
temperature levels、 International Journal
of Refrigeration、 20 - 7 (1997) 517 - 527

【非特許文献6】Disawas ; S. 、 Wongwises ; S. 、 2004、 E
xperimental investigation on the performan
ce of the refrigeration cycle using a tw
o - phase ejector as an expansion device、 I
nternational Journal of Refrigeration、 27
(2004) 587 - 594

【非特許文献7】Butrimowicz ; D. 、 Karwacki ; J. 、 Treli
; M. 、 2005、 Investigation of two - phase ej
ector in application to compression refrig
eration systems、 IIR (Int. Inst. of Refrig er

10

20

30

40

50

ation) International Conference, Vicenza - Italy, Pre-prints, 695 ~ 702 頁

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

複式の圧力段のこれらの知られている冷凍システムは、従来の冷凍システムに対してエネルギー損失を低減するが、低圧蒸気に対してかつより高圧の蒸気に対して差別化した圧縮を必要とし、その結果、單一もしくは單一でない圧縮機の数量を2倍にすること、または、回路に存在しかつ低圧蒸気と一緒にになって圧送される蒸気の圧力を変化することができる冷凍回路の要素を用意することが必要であるために、これらは、複雑でしばしば高価な構成を必要とする。

【0021】

本発明の目的は、複式の圧力段の冷凍システムに対して比較的低コストで、複式の圧縮機の必要を排除する、簡単な構成の冷凍システムを提供することである。したがって、膨張蒸気（またはフラッシュ蒸気）の形の冷媒流体の量が低減され、その圧力は、圧縮機が蒸発器出口の蒸発圧力レベルから圧縮機の吐出圧力までこれを圧送するときに上昇され、したがって圧縮機のより高いエネルギー効率に達する。

【0022】

本発明の別の目的は、上で引用されたような、かつ冷凍システムの圧縮機についても蒸発器についても特性を変える必要がないシステムを提供することである。

【0023】

本発明の付加的な目的は、上で引用されたタイプの、ならびに特に CO₂ のような冷媒流体の場合に冷凍システムの熱収量のかなりの改善、およびコスト低減を得ることができるシステムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0024】

本発明の上で引用された、他の目的は、霧状の冷媒流体の入口および出口を有する圧縮機と、圧縮機の出口に接続される蒸気入口、および液体出口を有する凝縮器（または「ガスクーラ」）と、凝縮器の液体出口に接続される入口、および出口を有する高膨張装置と、凝縮器の液体出口に接続される第1の入口、および圧縮機の入口に接続される蒸気出口、および液体出口を有する分離手段と、分離手段の液体出口に接続される入口、および出口を有する低膨張装置と、分離手段から低膨張装置の出口を通して冷媒流体を受け入れる気液混合入口、および気液混合出口を有する蒸発器と、蒸発器の気液混合出口と接続される第1の蒸気入口、分離手段の蒸気出口に接続される第2の蒸気入口、および圧縮機の入口に接続される蒸気出口を有する選択弁であり、選択弁の第2の蒸気入口および分離手段の内部において、選択弁の第1の蒸気入口および蒸発器の蒸気出口で支配的である第2の吸入圧力より優勢な（高い）第1の吸入圧力に、冷媒流体を維持し、圧縮機が前記第1の吸入圧力で分離手段から冷媒蒸気を、および前記第2の吸入圧力で蒸発器から冷媒蒸気を吸い込むことができるように、その第1および第2の蒸気入口をその蒸気出口と選択的にかつ交互に連通するように作動される選択弁と、所定の値の範囲内で分離手段の内部において液体冷媒流体のレベルを維持するために選択弁を作動させるように、動作可能に選択弁と関連する制御ユニットとを備える冷凍システムを用意することによって達成される。

【0025】

本発明によって提案された構成により、分離手段の内部において蒸気を分離し、液体冷媒流体だけを蒸発器に向けさせることができるばかりでなく、分離手段の内部に含まれる蒸気が、選択弁のそれぞれの動作条件において、かつ蒸発器出口で支配的である圧力より高く圧縮機の吐出圧力の圧力よりも低い中間圧力で、圧縮機によって選択的に吸い込まれることもでき、その結果、冷凍回路の高圧側に冷媒流体のガス状部分を戻すのにそれほどエネルギー消費を必要としない。

【0026】

10

20

30

40

50

本発明は、本発明の実施形態の例示として与えられる添付の図面を参照して、下記で説明される。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】2つの圧縮機を有する2段階吸入を有する先行技術の冷凍システムを概略的に示す図である。

【図2】本発明により構成される冷凍システムを概略的に示す図である。

【図3】より高いレベルの制御を有する、本発明の冷凍システムの別の構成を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0028】

本発明は、蒸気の2段階機械的圧縮によって作動するタイプの冷凍システムについて説明され、前記冷凍システムは、図2および図3に示されるように、霧状の冷媒流体の入口11および出口12を有する単一の圧縮機10を備え、前記出口12は、図1に示される冷凍システムについて既に予め説明されたように凝縮器30に接続される。図1に示される冷凍システムのものと同じである図2および図3に示される冷凍システムの構成要素およびこれらの接続は、同じ参照符号になっており、本明細書において再び説明されることはない。

【0029】

図2および図3に示される構成では、凝縮器30の液体出口32が、復水配管60を通して高膨張装置121の入口に接続され、この高膨張装置121は、分離手段50の第1の入口51に接続される出口を有する。

【0030】

図2および図3に示される本発明の構成の分離手段50は、以下で説明されるように、先行技術の場合には蒸発器90を前記分離手段50に接続する第2の入口52を有していない。

【0031】

本発明によれば、冷凍システムは、蒸発器90の気液混合出口92と接続される第1の蒸気入口101、分離手段50の蒸気出口53に接続される第2の蒸気入口102、および第2の蒸気配管40を通して圧縮機10の蒸気入口11に接続される蒸気出口103を有する選択弁100（またはシーケンスずれ弁）であり、選択弁100の第2の蒸気入口102および分離手段50の内部において、選択弁100の第1の蒸気入口101および蒸発器90の気液混合出口92で支配的である第2の吸入圧力より優勢な第1の吸入圧力に、冷媒流体を維持し、圧縮機10が前記第1の吸入圧力で分離手段50から冷媒蒸気を、および前記第2の吸入圧力で蒸発器90から冷媒蒸気を吸い込むことができるよう、その第1および第2の蒸気入口101、102をその蒸気出口103と選択的にかつ交互に連通するように作動される選択弁100と、分離手段50の液体出口54を通して蒸発器90内の蒸気の導入を減らし、分離手段50から出てくる蒸気を、分離手段50の蒸気出口53を通して、これが蒸発器90において支配的である圧力に供された場合の圧縮比よりも低い圧縮比で圧縮せしめるために選択弁を作動せしめるように、動作可能に選択弁100と関連する制御ユニット110とをさらに備える。図示されていないが、制御ユニットは、例えは駆動手段を通して選択弁100および膨張装置120を作動させる場合がある。

【0032】

分離手段50および選択弁100（およびまた、これらの要素を互いに、かつその中に動作可能に関連する冷凍回路の他の部分と接続する配管）によって形成される組立体は、2段階エミュレータを規定する（前記組立体は、図2および図3において破線で示される）。

【0033】

圧縮機10の吸い込みに対してその第1および第2の蒸気入口の接続を交互する選択弁

10

20

30

40

50

100の動作は、より小さな冷凍システムがより高速のスイッチングを有するがより大きな冷凍システムではこのスイッチングがより低速であるように、それぞれの前記接続について、冷凍システムの能力やサイズに比例する連通または転流時間の間に行われる。

【0034】

選択弁100は、分離手段50の液体出口54を通して蒸発器90の蒸気の供給を減らし、かつ、圧縮機10によって吸い込まれかつ分離手段50から出てくる蒸気を、ある圧縮比で、すなわち圧縮機10の入口11で支配的である圧力と前記圧縮機10の出口12で支配的である圧力との間の比で、すなわち蒸気が蒸発器90から吸い込まれるときの圧縮比よりもはるかに小さい圧縮比で圧縮され得るようにする機能をさらに有し、その結果、ほとんどエネルギーを費やさない。

10

【0035】

動作条件が大きく変化しない冷凍システムでは、選択弁100を通して圧縮機10の蒸気入口11への、蒸発器90からの吸い込みと分離手段50からの吸い込みとの間の連通のスイッチングは、所定のおよび一定の形態で、例えば予め確立された連通（またはスイッチング）時間間隔に応じて制御ユニット110の命令によって実行されることができ、その結果、制御が低成本で実施されることを容易にする。これらのシステムの例は、図2に示されている。

【0036】

この場合、制御ユニット110は、第1および第2の蒸気入口101、102のうちのそれぞれの1つと、選択弁100の蒸気出口103との間の固定した連通時間間隔によって選択弁100の動作を命令し、蒸気出口103との第1の蒸気入口101の連通時間は、選択弁100の前記蒸気出口103との第2の蒸気入口102の連通時間より下位にある。

20

【0037】

固定した連通時間有するこのスイッチング動作の場合、制御ユニット110は、選択弁100の蒸気出口103に対する、選択弁100の第1および第2の蒸気入口101、102の間の各々の連通時間を決定するタイマを備えている。

【0038】

この構成では、選択弁100の蒸気出口103に対する、選択弁100の第1および第2の蒸気入口101、102の間の連通時間は、一定であり、冷凍能力および熱負荷などの冷凍システムの構成特性から予め規定され、その結果、命令回路を簡単化し、構成要素のコストを低減する。

30

【0039】

可変の動作条件を有する冷凍システムの場合、制御ユニット110は、冷凍システムに存在する少なくとも1つの可変パラメータ、および／または冷却されるかつ前記冷凍システムがつながれる媒体の冷凍条件も考慮する。

【0040】

この場合、制御ユニット110は、第1および第2の蒸気入口101、102のうちのそれと、前記選択弁100の蒸気出口103との間で交互される可変連通時間によって選択弁100の動作を命令し、前記連通時間は、冷凍システムの構成要素、および／または冷凍システムの外部の環境と関連する少なくとも1つの動作条件から規定される。

40

【0041】

液面レベルが選択弁100の蒸気出口103の方への第1および第2の蒸気入口101、102の接続を選択するための決定要因である構成（図3）では、本冷凍システムは、分離手段50の内部の液面レベルに関して制御ユニット110に絶えずまたは周期的に知らせるように、動作可能に制御ユニット110と関連するレベルセンサ111を備え、前記レベルセンサ111は、分離手段50の内部の液体冷媒流体のレベルの所定の最大および最小値を検出することができる。レベルセンサ111の用意は、強制的なものではなく、選択弁100の動作が、図3の構成の場合のように制御ユニット110によって制御される可変パラメータに応じて発生するという場合に備えて、このような用意は、構成オプシ

50

ヨンであることに気づかれない。

【0042】

連通時間が固定される構成では、制御ユニット110は、前記レベルセンサ111から受信される情報に基づく選択弁100の動作を命令することができ、これは、冷凍システムの安全手段として動作する。本発明は、制御ユニット110に対する複雑化について異なるレベルを与えることができ、これは、連通時間が固定され得る図2によって示されるように、または分離手段50の液面レベル、および、冷凍システムについてのもしくは、また図3に示されるようにそれに関連する環境についての他のパラメータ（分離手段50の圧力、蒸気および/または液体量、冷却される媒体Mの温度、凝縮器30および圧縮機10が物理的に配置される環境の温度、それについての温度、圧縮機モータの動作周波数等）を監視することによって与えられる。10

【0043】

制御ユニット110は、考慮される制御パラメータの参照として、予め確立された決定された値に応じて、選択弁100の第1および第2の蒸気入口101、102の選択的スイッチングを命令する。

【0044】

選択弁100の蒸気出口103の方への選択弁100の蒸気入口101、102の連通時間を決定するために、制御ユニット110が2つ以上の変数で動作する状況においては、変数のうちの1つまたはこれ以外のものと関連する決定された異常事態の際に冷凍システムの動作が損なわれないように、選択弁100の動作制御に関して、その優位性というこれらの変数および条件の優先順位について事前の判定がある。これらの場合、支配的でない変数は、安全変数として見なされ、冷凍システムのリスク状況および誤作動の最小化を保証する。20

【0045】

この説明は、選択弁100の蒸気出口103の方への蒸気入口101、102の間の連通を交互する制御ユニット110の可能な動作を例示するものであることを理解すべきである。したがって、センサ手段、および選択弁100の動作を決定する他の手段の存在、またはこれらが存在しないことを考慮する前記動作は、本発明の概念を限定するものとして考えられるべきではない。本明細書において与えられる概念では、制御ユニット110は、ただ1つの圧縮機10が分離手段50からおよび蒸発器90から交互に蒸気を吸い込むことができるよう、選択弁100を作動させる。制御ユニット110は、選択弁100の蒸気出口103の方への蒸気入口101、102のそれぞれの連通の選択的スイッチングを可能にし、異なる圧力で分離手段50から、および蒸発器90から吸い込みを維持する。センサ手段によって検出される決定された特定の状況の際に冷凍システムのよりよい信頼性に関する制御変数に加えて、制御変数のよりよい安定性を与るために、このスイッチングは、固定した、または可変の連通時間で行われ得る。30

【0046】

図1で既に説明されたように、本発明の冷凍システムの低膨張装置122および高膨張装置121は、制御ユニット110によって命令される電子制御弁のような可変または可変でない流れからなる毛細管や絞り弁などの固定絞りオリフィスの形態を有することができ、前記低膨張装置122および高膨張装置121は、冷凍回路において冷媒流体流れの拘束度を変えるために制御ユニット110によって命令されるように、制御ユニット110と動作可能に関連される。前記拘束度は、冷凍システムにおいて圧力を制御する必要性に応じて規定され、この拘束は、選択弁100が分離手段50を前記圧縮機10に連通するときに圧縮機10により要求される吸入圧力によって決定される。40

【0047】

本発明の利点のあるものは、蒸発器入口90のフラッシュ蒸気をかなり低減することであり、蒸気は蒸発器を通過するときに熱交換をもたらさないことにより害を引き起こすので、これがその中に導入される前に蒸発器から除去されなければならない「パラサイト（parasite）」であるとき、前記蒸気は、排除または少なくとも最小化されなけれ50

ばならない。分離手段 50 を使用することによって、フラッシュ蒸気の発生は、分離手段 50 と蒸発器 90 との間の第 2 の膨張装置で最小化され、この蒸気は、蒸発器 90 を通過することが阻止される。さらに、分離手段 50 のフラッシュ蒸気は、選択弁 100 の第 2 の蒸気入口 102 が蒸発器 90 の圧力より優勢であり圧縮機吐き出しの圧力より下位である中間圧力でそれの蒸気出口 103 に接続されると、圧縮機 10 よって圧縮され、ほとんど仕事を必要とせず、かつほとんど前記圧縮機のエネルギーを消費せずに冷凍システムの凝縮器 30 まで戻すように蒸気を圧送することができ、このポンプ動作は、選択弁 100 がその第 2 の蒸気入口 102 とその蒸気出口 103 との間の流体連通を導くように命令されるまで生じる。

【 0048 】

10

また、本発明は、利点としてシステムに確立される異なるレベルで存在する圧力、すなわち凝縮器 30 (または「ガスクーラ 」) の圧力、分離手段 50 の圧力、および蒸発器 90 の圧力を制御する可能性を提供する。圧力レベルの制御、およびより小さな圧縮比で分離手段 50 から蒸気を圧縮する可能性は、本方法を実施するためのエネルギーの消費について経済性を実現し、これは、圧縮機の数を減らすことによって先行技術の方法とは異なる。

【 0049 】

本発明の可能な構成オプションは、圧縮機 10 に選択弁 100 (またはシーケンスずれ弁) の一体化を提供する。この一体化の狙いは、回路の第 2 の蒸気配管 40 の存在に関するデッドボリュームの低減により、システムの熱収量についてかなりの利益を得ることである。また、この一体化の可能性は、構成、駆動、制御、および提案される装置のコストの点からも興味深い。

20

【 0050 】

本明細書において与えられる概念は、図示された回路および蒸発器の構成を主に考慮して説明されたが、これらの特定の構成は、本発明の適用可能性についていかなる限定も意味するものではなく、保護することが意図されるものは、原理であり、特定の用途や特定の構成形態だけではないことを理解すべきである。

【図1】

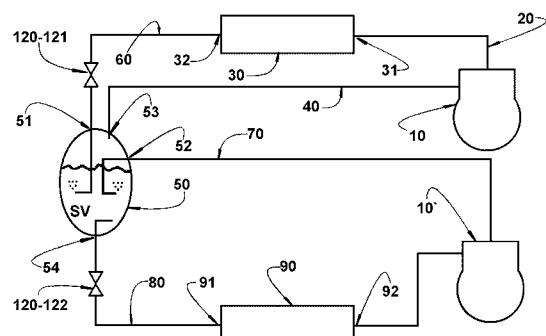


FIG. 1

【図3】

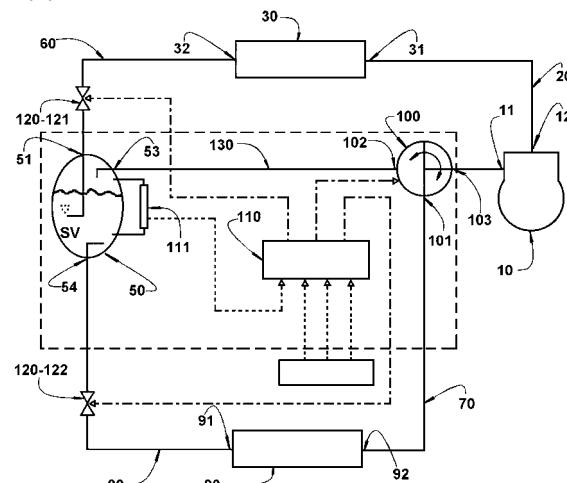


FIG. 3

【図2】

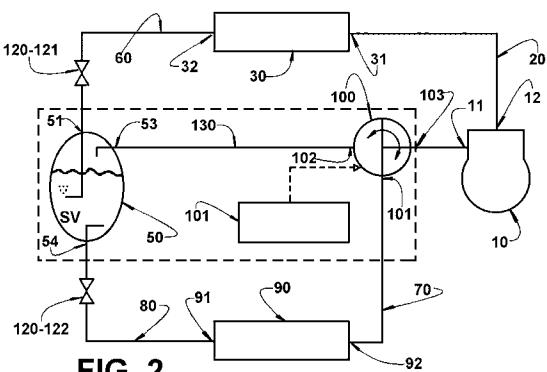


FIG. 2

フロントページの続き

(74)代理人 110001173

特許業務法人川口國際特許事務所

(72)発明者 ジマーマン, ウィグスト・ジョゼ・ペレイラ

ブラジル国、89110-000・ガスパル・エシ・セー、ルア・ジョゼ・エベルアルト、207

(72)発明者 モンタグネル, グスタボ・ポルテラ

ブラジル国、88036-002・フロリアーノポリス・エシ・セー、ルア・ラウロ・リニヤレス、689-コンジユント・レシデンシアウ・グランビレ、プロコ・ベー・8・アパルタメント・303

(72)発明者 ゴンサウベス, ジョアキン・マノエウ

ブラジル国、88108-370・ジョインビレ・エシ・セー、ルア・ダス・ラランジエイラス、680-ロサド・ボスケ・サン・ジョゼ

審査官 関口 哲生

(56)参考文献 特表平10-510906 (JP, A)

特開平11-223396 (JP, A)

特開2006-292229 (JP, A)

特開2007-263488 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 1/00

F25B 41/04

F25B 43/00