

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4421776号
(P4421776)

(45) 発行日 平成22年2月24日(2010.2.24)

(24) 登録日 平成21年12月11日(2009.12.11)

(51) Int.Cl. F I
F 2 5 B 13/00 (2006.01) F 2 5 B 13/00 U

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-543767 (P2000-543767)	(73) 特許権者	506227699 グローバル・エナジー・グループ・インコーポレーテッド アメリカ合衆国フロリダ州33556, オデッサ, サクセス・ドライブ 2346
(86) (22) 出願日	平成11年4月9日(1999.4.9)	(74) 代理人	100089705 弁理士 社本 一夫
(65) 公表番号	特表2002-511562 (P2002-511562A)	(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
(43) 公表日	平成14年4月16日(2002.4.16)	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(86) 国際出願番号	PCT/US1999/007924	(74) 代理人	100080137 弁理士 千葉 昭男
(87) 国際公開番号	W01999/053247	(74) 代理人	100096013 弁理士 富田 博行
(87) 国際公開日	平成11年10月21日(1999.10.21)		
審査請求日	平成18年4月10日(2006.4.10)		
(31) 優先権主張番号	09/058, 632		
(32) 優先日	平成10年4月10日(1998.4.10)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多数コンプレッサヒートポンプ又は空気調和器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

凝縮器と、蒸発器と、冷媒と、少なくとも加熱作動モード及び冷却作動モードの能力とを有する型式の冷却装置において、並列に作動する多数コンプレッサ装置が、主コンプレッサと、少なくとも1つの二次的コンプレッサとを組み合わせる備え、コンプレッサ及び蒸発器が、前記主コンプレッサが冷却作動モードにて作動するのに合った寸法とされ、

前記主コンプレッサが、ある温度範囲以上の加熱作動モードにて専用的に作動し、

前記二次的コンプレッサが前記温度範囲の加熱作動モードにて作動を開始し、これと同時に、前記主コンプレッサと共に作動し、

屋外の温度が前記温度範囲内である屋外のサーモスタットの設定点以下に降下したとき、時間遅延の後、前記二次的コンプレッサが加熱作動モードにて作動を開始し、

加熱作動モードにて冷却装置を通る冷媒の質量流れが冷却作動モードにおける冷媒の質量流れ以下であるようにした、冷却装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の冷却装置において、温度が前記温度範囲以下に降下するに伴って、加熱モードにて前記主コンプレッサと共に作動する二次的コンプレッサの数が増す、冷却装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の冷却装置において、前記温度範囲以下の温度のとき、前記前記追加の二次的コンプレッサの各々が、前記主コンプレッサと共に作動を開始する、冷却装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の冷却装置において、前記二次的コンプレッサの少なくとも一方が、冷却モードの作動時、前記主コンプレッサと交互に専用的作動を行う、冷却装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の冷却装置において、前記温度範囲が、約 - 6 . 6 6 7 (約 2 0 ° F) 乃至 - 1 . 1 1 1 (3 0 ° F) の範囲にある、冷却装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の冷却装置において、該冷却装置内にて前記複数のコンプレッサを相互に接続する相互接続導管手段を更に備える、冷却装置。

【請求項 7】

凝縮器と、蒸発器と、冷媒と、少なくとも加熱及び冷却作動モードの能力とを有する型式の冷却装置を作動させる方法において、

加熱作動モードにて冷媒を冷却装置の蒸発器から主コンプレッサまで通して冷媒を圧縮し且つ冷媒を冷却装置の凝縮器に供給し、前記主コンプレッサが、ある温度範囲以上の加熱作動モードにて専用的に作動するようにするステップと、

前記主コンプレッサが冷媒を冷却する唯一の手段となる前記温度範囲を選択することにより、冷媒を圧縮し得るように前記主コンプレッサの専用的な作動を制御するステップと、

屋外の温度が前記温度範囲内である屋外のサーモスタットの設定点以下に降下したとき、時間遅延の後、前記二次的コンプレッサが加熱作動モードにて作動を開始し、前記主コンプレッサと共に並列に作動し、冷媒を冷却装置の蒸発器から前記主コンプレッサ及び二次的コンプレッサに流し、加熱作動モードにて冷却装置を通る冷媒の質量流れが冷却作動モードにおける冷媒の質量流れ以下であるようにするステップと、
を備える、方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の冷却装置の作動方法において、加熱作動モードのとき温度が前記温度範囲以下に降下するに伴い、作動する二次的コンプレッサの数が増し、加熱作動モードにおける冷却装置を通して流れる冷媒の質量流れが、冷却作動モードにおける冷媒の質量流れ以下であるように少なくとも 1 つの追加的な二次的コンプレッサを提供するステップを更に備える、方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の冷却装置の作動方法において、冷却作動モードにおける前記二次的コンプレッサの少なくとも 1 つの専用的な作動を前記主コンプレッサと交互に行うステップを更に備える、方法。

【請求項 10】

請求項 7 に記載の冷却装置の作動方法において、冷却作動モードにおける前記二次的コンプレッサの専用的な作動を前記主コンプレッサと交互に行うステップを更に備える、方法。

【請求項 11】

請求項 7 に記載の冷却装置の作動方法において、冷却装置が、冷却作動モードにおいて前記主コンプレッサに合うような寸法とされる、方法。

【請求項 12】

請求項 7 に記載の冷却装置の作動方法において、前記温度範囲が、約 - 6 . 6 6 7 (約 2 0 ° F) 乃至 - 1 . 1 1 1 (3 0 ° F) の範囲にある、方法。

【請求項 13】

凝縮器と、蒸発器と、冷媒と、少なくとも加熱及び冷却モードの作動の能力とを有する型式の冷却装置において、並列に作動する多数コンプレッサ装置が、主コンプレッサと、少なくとも 1 つの二次的コンプレッサとを組み合わせ、凝縮器及び蒸発器が、冷却作動モードにおいて冷却装置内の前記主コンプレッサと作動し得るように寸法決めされ、

前記主コンプレッサが、約 - 6 . 6 6 7 (約 2 0 ° F) 乃至 - 1 . 1 1 1 (3 0 ° F)

10

20

30

40

50

）以上の加熱作動モードにて専用的に作動し、

前記二次的コンプレッサが前記温度範囲のとき加熱作動モードの作動を開始し、これと同時に、前記主コンプレッサと共に作動し、

屋外の温度が前記温度範囲内である屋外のサーモスタットの設定点以下に降下したとき、時間遅延の後、二次的コンプレッサが加熱作動モードにて作動を開始し、

加熱作動モードにおいて冷却装置を通して流れる冷媒の質量流れが冷却作動モードにおける冷媒の質量流れ以下であり、

前記二次的コンプレッサが冷却作動モードにおける専用的な作動を前記主コンプレッサと交互に行う、冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の背景】

【0002】

【発明の分野】

本発明は、低い周囲温度のとき加熱モードにおいて可逆式冷却装置内で余剰な能力を提供すべく多数のコンプレッサを使用することに関する。本発明は、より具体的には、特定の温度以上のとき、単一のコンプレッサすなわち主コンプレッサを利用し、次に、その温度及びその温度以下のとき、加熱作動モードにて、多数のコンプレッサを同時に利用し、より低い周囲温度のとき熱出力が一定のままであるようにすることに関する。冷却モードにおいて、主コンプレッサは、単一のコンプレッサ作動時、多数の二次的コンプレッサの任意のものと交互に作動し、それらコンプレッサの寿命を引き延ばす。

【0003】

【背景技術の説明】

現在、商業的に利用可能な多数コンプレッサ装置の殆どは、冷却モードにおいてのみ二重のコンプレッサを使用し、この場合、高い周囲温度のときに余剰な冷却能力が得られるように、主として第二のコンプレッサが使用される。これら公知の二重コンプレッサ装置は、冷却モードのときにのみ使用される。かかる装置は、第一段階の冷却モードのとき、主コンプレッサと比較して、過大寸法の凝縮器及び蒸発器を必要とする。その理由は、双方のコンプレッサが第二段階の冷却モードにて作動しているとき、装置の全体を通る冷媒の質量流れが増大するからである。換言すれば、高い周囲温度のとき、多数のコンプレッサが冷却モードにて同時に作動するから、冷却装置の全体は、増大した冷媒の流れに対応し得るような寸法としなければならない。

【0004】

これらの公知の多数コンプレッサ冷却装置に関して、これらの装置は、著しく高コストにて過大寸法の形態としたものに過ぎず、冷却モードにて作動するときの性能効率は劣る。更に、冷却モードにて多数コンプレッサを同時に使用することは、多数コンプレッサの個々の通常予想寿命よりも先に、冷却装置の寿命が尽きる可能性がある。

【0005】

こうした初期の多数、過大寸法のコンプレッサ装置の不十分さが確認されたこに対応して、加熱及び冷却モードの双方にて利用することができ、しかも、冷却モードにて単一のコンプレッサにのみ合った寸法とされた多数コンプレッサ装置が必要とされることが明らかになった。この装置は、熱出力が一定であるように、多数コンプレッサを提供することにより、低い外部の周囲温度のとき、増大した冷媒の質量流れを提供しなければならない。しかしながら、より高い周囲温度のとき、加熱モードにて、単一の主コンプレッサが冷却装置全体の構成要素の寸法を決定する。更に、主コンプレッサ自体は冷却モードにて十分である。このため、本発明の装置は、装置全体の予想寿命を引き延ばすため、冷却モードにてコンプレッサを交互に使用することを可能にする。当該技術にて色々な型式の多数コンプレッサの冷却装置が存在するため、多数コンプレッサ装置を改良することが不断に必要とされ且つ課題とされており、本発明は、この点に関して、こうした必要性及び課題に対応するものであることを理解することができる。

10

20

30

40

50

【0006】

このため、本発明の主目的は、従来技術の装置の上記の難点を解決し且つ冷却装置の進歩に顕著に寄与する改良を実現することである。

本発明の別の目的は、より初期の多数コンプレッサ装置の有利な点の全てを有するが、その不利益な点の何れも存在しない、冷却装置にて使用される新規且つ改良された多数コンプレッサ装置を提供することである。

【0007】

本発明の別の目的は、より低い周囲温度のとき、一定の熱出力を保つ多数コンプレッサ装置を提供することである。

本発明の更に別の目的は、より高い外部の周囲温度のとき冷却モードにて作動する単一コンプレッサの質量流れに合う寸法とした冷却装置と適合可能な多数コンプレッサ装置を提供することである。

10

【0008】

本発明の更に別の目的は、外部の周囲温度の特定の温度範囲よりも高い温度のとき、主コンプレッサを加熱モードにて作動させ、次に、外部の周囲温度がその同一の特定の温度範囲よりも低下したとき、二次的コンプレッサを主コンプレッサと共に作動させる多数コンプレッサ装置を提供することである。

【0009】

本発明の更に別の目的は、冷却装置が冷却モードにて、主コンプレッサに合った寸法とされるが、冷却モードにて単一の作動を行い得るように、二次的コンプレッサが主コンプレッサと交互に作動する多数コンプレッサ装置を提供することである。

20

【0010】

更に別の目的は、凝縮器と、蒸発器と、冷媒と、少なくとも加熱及び冷却作動モードの能力とを有する型式の冷却装置において、並列作動の多数コンプレッサ装置が、主コンプレッサ及び少なくとも1つの二次的コンプレッサの組合わせ体を備え、凝縮器及び蒸発器が、冷却作動モードにおいて主コンプレッサと共に作動可能な寸法とされ、主コンプレッサがある温度範囲以上の加熱モードにて専用的に作動し、二次的コンプレッサが温度範囲内で加熱作動モードにて作動を開始し、これと同時に、主コンプレッサと共に作動し、加熱作動モードのとき冷却装置を通る冷媒の質量流れが冷却作動モードのときの冷媒の質量流れ以下であるようにした、冷却装置を提供することである。

30

【0011】

本発明の追加的な目的は、凝縮器と、蒸発器と、冷媒と、少なくとも加熱及び冷却作動モードの能力とを有する型式の冷却装置を作動させる方法であって、加熱作動モードにおいて、冷媒を圧縮すべく冷却装置の蒸発器から主コンプレッサまで冷媒を通すステップと、その冷媒を冷却装置の凝縮器に供給するステップと、主コンプレッサが、ある温度範囲以上の加熱作動モードにて専用的に作動するようにするステップと、主コンプレッサが冷媒を圧縮する唯一の手段となる温度を選択することにより、主コンプレッサの専用的な作動を制御するステップと、加熱モード中で且つ温度範囲内にあるとき、冷媒を冷却装置の蒸発器から主コンプレッサ及び二次的コンプレッサに流すステップとを備え、加熱作動モードのとき冷却装置を通る冷媒の質量流れが冷却モードのときの冷媒の質量流れ以下であるようにした冷却方法を提供することである。

40

【0012】

別の目的は、二次的コンプレッサの少なくとも1つの冷却作動モードの専用的な作動を主コンプレッサと交互に行うステップを更に備える、冷却装置の作動方法を提供することである。

【0013】

上記は、本発明の関連する目的の概略を説明したものである。これらの目的は、目的とする発明のより顕著な特徴及び適用例の幾つかを単に説明するに過ぎないと解釈すべきである。開示した発明を異なる方法にて適用し、又は開示の範囲内にて発明を改変することにより、多くの他の有利な結果を得ることができる。従って、添付図面と共に、記載した特

50

許請求の範囲により画定された本発明の範囲に加えて、本発明の概要及び好ましい実施の形態の詳細な説明を参照することにより、本発明のその他の目的及びより包括的な理解が可能であろう。

【0014】

【発明の概要】

本発明は、添付図面に図示した特別の実施の形態と共に、特許請求の範囲により画定される。本発明は、高い周囲温度のとき冷却モードにて作動する単一のコンプレッサに合うような寸法に冷却装置を保ちつつ、低い周囲温度のとき多数のコンプレッサを同時に作動させることのできる、この有利な点の必要性を満足させる装置に関するものである。本発明の概要を説明する目的のため、本発明は、冷却作動モードにて、単一の主コンプレッサに合った寸法とした冷却装置を備えている。この主コンプレッサは、特定の温度範囲以上のとき加熱モードにて専用的に作動する。好ましくは、この温度範囲は約 -6.667 (約 20°F) 乃至 -1.111 (30°F) の範囲にあるようにする。しかしながら、この特別の温度範囲以下のとき、加熱モードにて追加の二次的コンプレッサが主コンプレッサと同時に作動する。この特定の温度範囲以下となるように温度差に増すならば、主コンプレッサと共に作動する二次的コンプレッサの数は増す。換言すれば、この温度範囲の各インクレメント以下に降下したならば、追加の二次的コンプレッサは、それ以前に作動を開始したコンプレッサと共に作動し始める。しかしながら、本発明の冷却装置において、加熱作動モード中における冷媒の質量流れは、冷却作動モードのときの冷媒の質量流れに等しいか又はそれ以下のままである。

10

20

【0015】

本発明の1つの重要な特徴は、外部の周囲温度が主コンプレッサが専用的に作動するために設定されたおおよその温度範囲以下に降下したならば、二次的コンプレッサが主コンプレッサと共に作動する結果、加熱モードにおける冷媒の質量流れが増大する。更に、凝縮器及び蒸発器は、冷却作動モードのとき単一のコンプレッサにのみ合う寸法とされている。このため、本発明は、低い外部の周囲温度のとき、加熱作動モードにて冷媒の増大した質量流れを保つが、冷却モードのとき作動する単一のコンプレッサに対する質量流れ以下であるようにその流れを保つ手段を提供するものであることが容易に理解できる。このように、本発明の多数コンプレッサ装置は、極めて良く理解されよう。

【0016】

上記の説明は、本発明のより関連し且つ重要な特徴をかなり広く概説したものである。以下の本発明の詳細な説明は、当該技術分野へ貢献する程度をより完全に理解し得るように記述したものである。本発明の追加的な特徴は、以下に説明する。これらは、本発明の特許請求項の主題を構成することである。本発明と同一の目的を達成するため、その他の構造を改変し又は設計する基礎として、この着想及び開示した特定の実施の形態が容易に利用可能であることが当業者には理解されよう。また、かかる同等の構造の各々は、特許請求の範囲に記載した本発明の精神及び範囲から逸脱するものではないことも当業者により理解されよう。

30

【0017】

本発明の性質及び目的をより明確に理解するため、添付図面と共に以下の詳細な説明について説明する。

40

幾つかの図面の全体を通じて同様の部品は同様の参照符号で示す。

【0018】

【好ましい実施の形態の詳細な説明】

図面、特にその図3及び図4を参照しつつ、本発明の原理及び着想を具体化する、全体として、参照番号10で図示した新規且つ改良された冷却装置について説明する。図1に図示するように、一対のコンプレッサ4、6と、凝縮器7と、膨張弁8と、蒸発器2とを備える冷却装置は、冷却モードにおいてのみ使用されることが公知である。図2には、この公知の過程が図示されている。サイクル1-2-3-4-1は、冷却モードにて作動する間の典型的な二重コンプレッサ装置の熱運動学的ステップの特徴を示す。

50

【 0 0 1 9 】

図 3 に図示するように、本発明の好ましい実施の形態は、主コンプレッサ 3 1 と、二次的コンプレッサ 3 2 とを備えている。二重コンプレッサ 3 1、3 2 は、凝縮器 4 0 と、膨張弁 5 0 と、蒸発器 2 0 と並列接続している。

【 0 0 2 0 】

二重コンプレッサ 3 1、3 2 は、2 つのコンプレッサの一方のみが運転している状態で冷却モードにて作動する。コンプレッサ 3 1、3 2 は、装置の予想寿命を引き延ばし得るように、冷却モードにて交互に作動するようにすることができる。更に、任意の数の二次的コンプレッサ N の一方が、単一のコンプレッサ作動のみが望まれるとき、冷却モードにて主コンプレッサ 3 1 に代わって作動し、主コンプレッサ 3 1 の寿命を引き延ばす。

10

【 0 0 2 1 】

冷却管の寸法、蒸発器 2 0、凝縮器 4 0 は、冷却モードにて作動する 1 つのコンプレッサに対する質量流れに従った寸法とされている。簡単に説明すれば、本発明の冷却装置は、冷却モードにて作動する間、主コンプレッサ 3 1 に合う寸法とされている。

【 0 0 2 2 】

このことは、冷却モードにて双方のコンプレッサが作動するときの質量流れに合うライン及びコイルの寸法とされた、従来の二重コンプレッサの技術と相違する。

【 0 0 2 3 】

加熱モードにおいて、本発明の二重コンプレッサが作動する場合、主コンプレッサ 3 1 は、何らかの所定の屋外温度に降下する迄、それ自体にて運転する。次に、二次的コンプレッサ 3 2 を始動させ、所定の屋外の温度よりも高い温度にて経験された値に質量流れ及び能力を戻す。これは、多数コンプレッサ、すなわち、主コンプレッサ 3 1 及び二次的コンプレッサ 3 2 が互いに同時に作動する唯一の時点である。主コンプレッサ 3 1 は、屋内のサーモスタット 6 0 を作動させることで始動させる。サーモスタット 6 0 が熱を必要とするとき、主コンプレッサ 3 1 は、現在の屋外温度以上となった場合にのみ作動する。二次的コンプレッサ 3 2 は、先ず、屋内のサーモスタット 6 0 により制御される。屋内のサーモスタット 6 0 が熱を要求しないとき、主コンプレッサ 3 1 及び二次的コンプレッサ 3 2 の何れも屋外の温度に関係なく作動しない。屋内のサーモスタット 6 0 が熱を要求するならば、二次的コンプレッサ 3 2 は、屋内のサーモスタット 6 0 の作動に基づいて作動する（又は、該二次的コンプレッサは、吸引圧力又は高圧側の冷却圧力に基づいて作動するようにしてもよい）。

20

30

【 0 0 2 4 】

好ましい実施の形態において、主コンプレッサ 3 1 は、約 - 6 . 6 6 7 （約 2 0 ° F）乃至 - 1 . 1 1 1 （3 0 ° F）の温度範囲以上にて専ら作動する。しかしながら、この温度範囲は、特定の地理的領域の典型的な気象による影響を受け、高度のような多数の条件に依存して変動する可能性がある。本発明において、二次的コンプレッサ 3 2 は、この温度範囲にある間に作動を開始し、主コンプレッサ 3 1 と共に作動する。その後の二次的コンプレッサ N の各々は、この特別な温度範囲以下の温度範囲のとき、主コンプレッサ 3 1 及び二次的コンプレッサ 3 2 と共に作動し始める。例えば、その後の二次的コンプレッサの各々は、- 6 . 6 6 7 （約 2 0 ° F）乃至 - 1 . 1 1 1 （3 0 ° F）の範囲にて作動を開始する。主コンプレッサ 3 1 及び二次的コンプレッサ 3 2 のみが上述したように作動する場合、二次的コンプレッサ 3 3 は、約 - 1 2 . 2 2 2 （約 1 0 ° F）乃至 - 2 3 . 3 3 3 （- 1 0 ° F）の温度範囲にて作動を開始する。次に、その後の二次的コンプレッサ N の各々は、二次的コンプレッサ 3 3 の温度範囲約 - 1 2 . 2 2 2 （約 1 0 ° F）乃至 - 2 3 . 3 3 3 （- 1 0 ° F）より狭い約 - 6 . 6 6 7 （約 2 0 ° F）乃至 - 1 . 1 1 1 （3 0 ° F）の温度範囲の間隔にて全ての他のコンプレッサと共に作動し始める。

40

【 0 0 2 5 】

屋外の温度が約 - 6 . 6 6 7 （約 2 0 ° F）乃至 4 . 4 4 4 （4 0 ° F）の上述した温度範囲内である屋外のサーモスタットの設定点以下に降下したとき、遅延時間 6 2 が作動

50

した後、二次的コンプレッサ 3 2 が始動する。この遅延時間 6 2 は、主コンプレッサ 3 1 及び二次的コンプレッサ 3 2 の双方が同時に作動して、出力の急激な上昇を防止する。このため、開始アンペアは減少する。遅延時間は、約 3 0 秒乃至 1 分に設定することが好ましい。二次的コンプレッサ 3 2 の作動停止の設定温度は、二次的コンプレッサ 3 2 の作動設定温度よりも数度高くしてある。

【 0 0 2 6 】

このことは、全て、それ自体の屋外のサーモスタット 6 0 をより低く、低温度に及び遅延時間 6 2 にて追加的なコンプレッサ N が設定された状態にて、繰り返すことができる。図 5 には、低い周囲温度のとき加熱モードにて主コンプレッサ 3 1 と共に作動することのできる複数の二次的コンプレッサ N が図示されている。図 4 には、主コンプレッサ 3 1 と共に作動する多数の二次的コンプレッサ N の過程が図示されている。

10

【 0 0 2 7 】

サイクル 1 - 2 - 3 - 4 - 1 は、冷却モードにある間の典型的な二重コンプレッサ装置の熱運動学的特徴を示す。サイクル 1' - 2' - 3' - 4' - 1' は、上述したように、加熱モードにて作動する一対のコンプレッサ 3 1、3 2 を備える本発明の特性を表わす。サイクル 1'' - 2'' - 3'' - 4'' - 1'' は、2 つの二次的コンプレッサ 3 2、3 3 が存在する本発明の特性を表わす。サイクル 1^N - 2^N - 3^N - 4^N - 1^N は、任意の数 N の二次的コンプレッサが存在する本発明の特性を表わす。

【 0 0 2 8 】

二次的コンプレッサ 3 2 又は多数の二次的コンプレッサ N の有利な点は、高い性能係数 (COP) を保ちつつ、低い屋外温度のとき加熱能力が大で且つ装置のコストが低廉である点であり、それは、管及びコイルの寸法が冷却モードにて作動する 1 つのコンプレッサの質量流れに丁度、合うからである。

20

【 0 0 2 9 】

上述したように、冷却装置 1 0 を使用することは、冷却装置 1 0 自体に加えて、発明による方法を構成するものである。冷却装置の作動方法を実施するに当たり、ステップは、加熱モードのとき、冷媒を圧縮すべく冷媒を蒸発器 2 0 から主コンプレッサ 3 1 に流し且つ冷媒を凝縮器 4 0 に供給することを含む。次に、この方法は、主コンプレッサ 3 1 が冷媒を圧縮する唯一の手段である温度を選択することにより、主コンプレッサ 3 1 の専用の作動を制御するステップを含む。本発明の発明者は、好ましい温度範囲は - 6 . 6 6 7 (2 0 ° F) 乃至 - 1 . 1 1 1 (3 0 ° F) の範囲にあることが分かった。その温度範囲以上のとき加熱モードにて専用的に作動するため、主コンプレッサ 3 1 が使用される。次に、この方法は、加熱モードにて温度範囲にて作動する間に、冷媒を蒸発器 2 0 から二次的コンプレッサ 3 2 まで流すことを含み、加熱モードにおいて冷却装置を通る冷媒の質量流れが冷却モードにおける冷媒の質量流れ以下であるようにする。

30

【 0 0 3 0 】

主コンプレッサ 3 1 と関係して使用される冷媒 R 2 2 に対する能力及び質量流れを示すブリistol (B r i s t o l) コンプレッサモデル H 2 6 B 1 5 Q C B C に関する性能表、同様に、二重コンプレッサ作動と関係して使用される冷媒 R 2 2 に対する能力及び質量流れを示すブリistol コンプレッサモデル H 2 6 D 3 6 Q B B C に関する性能表を参照することにより、本発明の性能を説明することができる。

40

【 0 0 3 1 】

2 つの典型的なコンプレッサの性能表から提供されるように、図 6 を参照すると、コンプレッサの質量流れ 1 対 2 にて、凝縮器を互るエンタルピーの変化を適用すると、低い周囲温度 (- 6 . 6 6 7 (2 0 ° F) 乃至 - 1 . 1 1 1 (3 0 ° F)) のとき及び蒸発器の温度 (- 1 2 . 2 2 2 (1 0 ° F) 乃至 - 6 . 6 6 7 (2 0 ° F)) のときの 2 つのコンプレッサが作動するための質量流れは、典型的な極端な冷却性能となる蒸発器の温度 (1 0 (5 0 ° F) 乃至 1 2 . 7 7 8 (5 5 ° F)) (凝縮器の温度 3 2 . 2 2 2 (9 0 ° F)) のときに作動する先端コンプレッサの質量流れ以下であることが分かる。3 2 . 2 2 2 (9 0 ° F の凝縮器温度) における、二重コンプレッサが作動するための - 1

50

2.222 (10°F)乃至-6.667 (20°F)の蒸発器温度での質量流れは、258.7乃至335.41 b/hr 質量流れとなる。先端コンプレッサに対する凝縮器の温度32.222 (90°F)における、10 (50°F)乃至12.778 (55°F)の蒸発器の温度での質量流れは、286乃至3141 b/hr 質量流れとなる。

【0032】

冷却モードにて作動する単一の(主)コンプレッサの冷却能力は、装置の効率に依存して、約20,000 BTUH乃至26,000 BTUHの範囲にある。-12.222 (10°F)乃至-6.667 (20°F)の蒸発器温度にて作動する二重コンプレッサが作動するための加熱モードにおける能力は、約21,000 BTUH乃至28,000 BTUHの範囲にあるのに対し、先端コンプレッサのみに対する加熱中の能力は、同一の蒸発器温度にて約9,000 BTUH乃至12,000 BTUHの範囲にある。

10

【0033】

この能力の増大は、2つのファクタ、すなわち二重(又は多数コンプレッサ)作動用の凝縮器における h (エンタルピーの変化)の増加(h は、コンプレッサの能力の増加により、蒸発器の温度の上昇に伴って増加する)、及びコンプレッサの能力の増加による質量流れの増加に起因する。

【0034】

$$h_1 \times \text{質量流れ}_1 < h_2 \times \text{質量流れ}_2 < n_N \times \text{質量流れ}_N$$

32.222 (90°F)の凝縮器及び-12.222 (10°F)の蒸発器のときの二重コンプレッサ作動の場合、質量流れ₂ = 258.71 b/hr (二重コンプレッサ作動に対する性能チャート)及び $h_2 = 124 - 36$ (図6、 $h@2 - h@3$) = 88 となる。

20

【0035】

$$\text{能力}_2 = 88 \times 258.7 = 22,766 \text{ BTUH}$$

32.222 (90°F)の凝縮器及び-6.667 (20°F)の蒸発器のときのみ作動する先端コンプレッサの場合、質量流れ₁ = 150.31 b/hr (主コンプレッサのみに対する性能チャート)及び $h_1 = 121 - 36$ (図6、 $h@2 - h@3$) = 85 となる。

【0036】

$$\text{能力}_1 = 85 \times 150.3 = 12,776 \text{ BTUH}$$

30

使用時、本発明は、温度が加熱モードの温度範囲以下に降下したとき、作動する二次的コンプレッサNの数が増すように、追加的な二次的コンプレッサNを提供するステップを更に備えることができる。また、この方法は、二次的コンプレッサ32、33又はNの少なくとも1つを冷却モードにて専用的に作動させるステップと主コンプレッサ31の作動とを交互に行うことを含むこともできる。

【0037】

本発明の上述した実施の形態は、外部の周囲温度が降下し続ける間に、熱の出力を一定に保つことを含む、多くの利点をもたらすことができる。更に、冷却装置の全体は、冷却モードのとき単一のコンプレッサにのみ合う寸法とされている。冷却モード中、コンプレッサは、その他の任意のコンプレッサの作動と切り換え、各コンプレッサの予想寿命を保存することができるようにする。

40

【0038】

この開示は、特許請求の範囲に含めた事項及び上記の説明に掲げた事項を含む。本発明はある程度、具体的にその好ましい形態に関して説明したが、この好ましい形態のこの開示は、単に一例であり、本発明の精神及び範囲から逸脱せずに、部品の構造、組み合わせ及び配置の細部の点にて多くの変更が可能であることを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 冷却モードにおける可逆型冷却装置の二重並列コンプレッサを示す従来技術の図である。

【図2】 公知の技術の過程を示す圧力 - エンタルピー線図である。

50

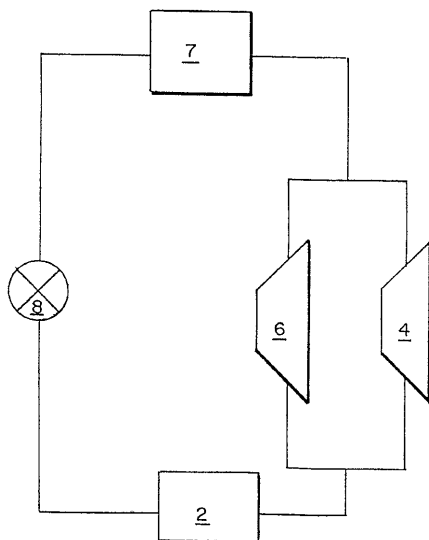
【図3】 加熱モードにて同時に作動する可逆型冷却装置における二重、並列コンプレッサを有する本発明の一つの実施の形態の図である。

【図4】 本発明の過程を示す、圧力 - エンタルピー線図の図である。

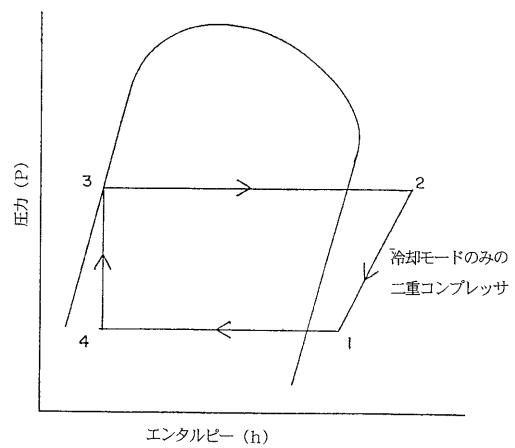
【図5】 主コンプレッサと共に多数の二次的コンプレッサを有する本発明の一つの実施の形態の図である。

【図6】 本発明の一つの実施の形態の圧力 - エンタルピー線図及び関係するデータの図である。

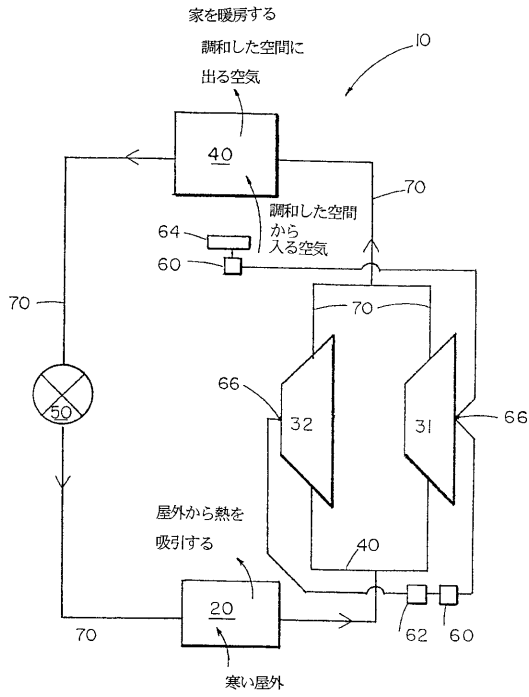
【図1】
(従来技術)



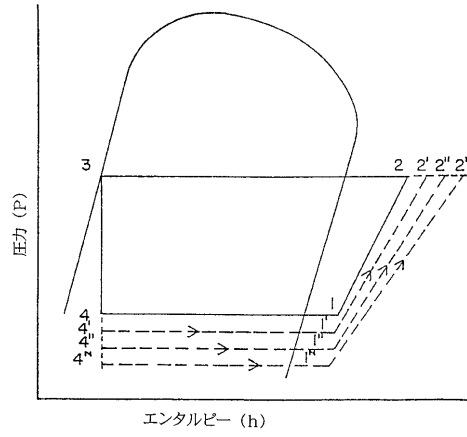
【図2】
(従来技術)



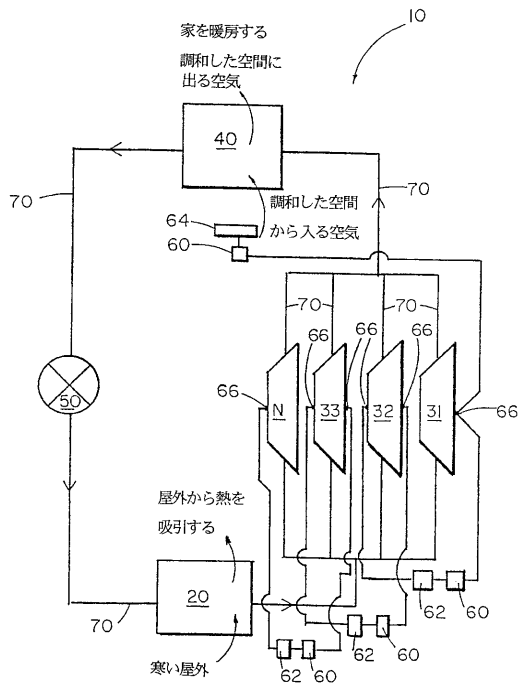
【図3】



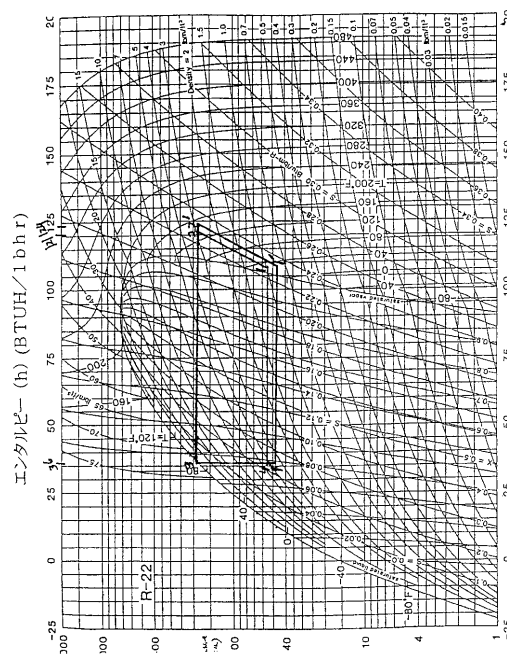
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(74)代理人 100093805

弁理士 内田 博

(72)発明者 ヘバート, トーマス・エイチ

アメリカ合衆国フロリダ州33622, ルッツ, イーストウッド・ドライブ 1340

審査官 久保 克彦

(56)参考文献 特開平09-089390(JP, A)

特開平08-121893(JP, A)

特開平08-145480(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 13/00