

(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
2010 年 10 月 7 日(07.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/113461 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *F25B 43/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/002260
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 29 日(29.03.2010)
- (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 2009-085431 2009 年 3 月 31 日(31.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): サンデン株式会社 (SAN DEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林誠 (KOBAYASHI, Makoto) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地サンデン株式会社内 Gunma (JP). 武井貴広 (TAKEI, Takahiro) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地サンデン株式会社内 Gunma (JP). 瀧本麻衣子 (TAKIMOTO, Maiko) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地サンデン株式会社内 Gunma (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

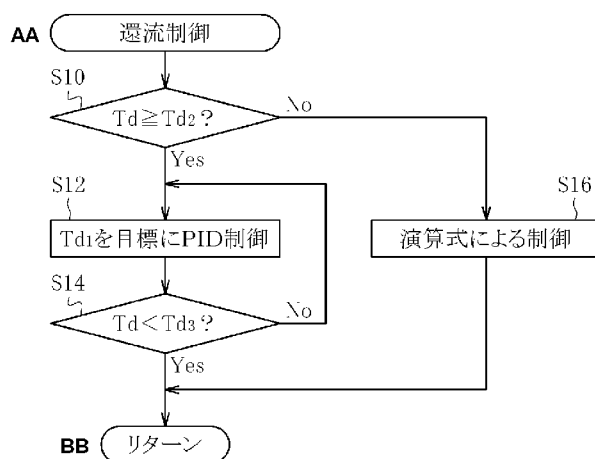
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COOLING SYSTEM

(54) 発明の名称: 冷却システム

[図2]



AA RECIRCULATION CONTROL
S12 PID CONTROL WITH Td1 SET AS TARGET
S16 CONTROL ACCORDING TO CALCULATION FORMULA
BB RETURN

(57) Abstract: A cooling system configured in such a manner that, irrespective of the outside air temperature and the temperature condition of a refrigerant discharged from a compressor, the compressor can effectively obtain sufficient lubrication and sealing performance and improved cooling efficiency. A cooling system provided with an oil separator on the discharge side of a compressor, and also with an oil recirculation flow path for returning oil, which is separated from a refrigerant by the oil separator, to the suction side of the compressor. When the oil is recirculated in the oil recirculation flow path, if the temperature (Td) of discharge refrigerant is higher than or equal to a predetermined temperature (Td2), PID control increases the flow rate of the oil according to a rise in the temperature (Td) of discharge refrigerant and reduces the flow rate of the oil according to a drop in the temperature (Td) of discharge refrigerant (S10, S12), while if the temperature (Td) of discharge refrigerant is below the predetermined temperature (Td2), the PID control reduces the flow rate of the oil according to a rise in the outside air temperature using a predetermined formula (S10, S16).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/113461 A1



【課題】外気温度や圧縮機から吐出した冷媒の温度状況に拘わらず、圧縮機の潤滑及びシール性能の確保と冷却効率の向上とを効果的に実現可能な冷却システムを提供する。 【解決手段】圧縮機の吐出側にオイルセパレータを備え、同時に該オイルセパレータによって冷媒から分離されたオイルを圧縮機の吸入側に戻すオイル還流路を備え、オイルがオイル還流路を還流する際、吐出冷媒温度 T_d が所定温度 T_{d2} 以上のときには、PID制御により、吐出冷媒温度 T_d の上昇に応じてオイルの流れ度合いを増大させ、吐出冷媒温度 T_d の下降に応じてオイルの流れ度合いを減少させ(S10,S12)、一方、吐出冷媒温度 T_d が所定温度 T_{d2} 未満のときには、所定の演算式により、外気温度の上昇に応じてオイルの流れ度合いを減少させる(S10,S16)。

明 細 書

発明の名称： 冷却システム

技術分野

[0001] 本発明は、室内空調、冷凍・冷蔵庫、冷蔵ショーケース等に用いられる冷却システムに関する。

背景技術

[0002] この種の冷却システムは、圧縮機、凝縮器、膨張弁及び蒸発器からなる冷凍回路を備え、外気を利用して凝縮器を冷却するようにしている。かかる冷却システムでは、通常、冷媒には主として圧縮機の潤滑やシールを目的として潤滑油が混入されている。また、この潤滑油は、圧縮しても温度が上がらないことから、圧縮機により圧縮される冷媒の昇温を抑えて凝縮器の機能を補う働きも有している。

[0003] ところで、かかる潤滑油は、基本的には圧縮機において必要なものであるため、圧縮機から吐出された冷媒からオイルセパレータで潤滑油を分離回収して圧縮機の吸込側に還流させる構成の冷却システムが種々開発されている（特許文献 1、2 参照）。これら特許文献 1、2 の技術によれば、例えば外気温度に応じて開閉弁を制御することで圧縮機の吸込側に還流させる潤滑油の量を調整可能であり、外気温度に拘わらず、圧縮機の潤滑やシールを実現することができ、さらには冷媒の昇温の抑制をも適宜実現することが可能である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 3 － 2 8 5 2 4 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 7 － 1 3 9 2 7 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 の技術では、外気温度に応じ、外気温度が高いと開閉弁の開度

を小さくして潤滑油の圧縮機への還流量を少なくし、外気温度が低く潤滑油の粘度が高いと開閉弁の開度を大きくして潤滑油の圧縮機への還流量を多くして圧縮機の潤滑及びシール性能を確保するようにしており、外気温度が高く潤滑油の粘度が低い場合には開閉弁の開度が小さくなるために潤滑油の量が減ることになり、冷媒の昇温を十分に抑制することができず、冷却効率の向上が図れないという問題がある。

[0006] 特許文献2の技術では、基本的には上記特許文献1の技術と同様に外気温度に応じて潤滑油の圧縮機への還流量を制御して圧縮機の潤滑を確保するとともに、圧縮機から吐出した冷媒の温度に応じ、該冷媒の温度が低いと開閉弁の開度を小さくして潤滑油の圧縮機への還流量を少なくし、該冷媒の温度が高いと開閉弁の開度を大きくして潤滑油の圧縮機への還流量を多くし冷媒の昇温を抑えて冷却効率の向上を図るようにしているが、これらの制御は相反する要素が大きいことから、これらの制御を如何に使い分け、圧縮機の潤滑及びシール性能の確保と冷却効率の向上とを如何に効果的に実現させるかが課題となる。

[0007] また、上記特許文献1、2の技術では、圧縮機への潤滑油の還流量が多過ぎることもあり得、このように潤滑油の還流量が過多になると、その分冷媒の量が減少して冷却効率が却って悪化するという問題もある。そして、潤滑油は温度により粘性が変化するものであり、外気温度に応じて潤滑油の還流量が容易に増減してしまうため、圧縮機の潤滑及びシール性能の確保と冷却効率の向上とを実現するに当たり、特に外気温度が低いような状況において、粘性の変化に対し潤滑油の還流量を如何に適正量に制御するかが課題となる。

[0008] 本発明は、このような課題に鑑みなされたもので、外気温度や圧縮機から吐出した冷媒の温度状況に拘わらず、圧縮機の潤滑及びシール性能の確保と冷却効率の向上とを効果的に実現可能な冷却システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の目的を達成するべく、請求項 1 の冷却システムは、圧縮機、熱源側熱交換器、膨張手段及び利用側熱交換器からなる冷凍回路を備えた冷却システムにおいて、前記圧縮機の吐出側に設けられ、前記圧縮機から吐出した冷媒に含まれるオイルを冷媒から分離するオイルセパレータと、前記オイルセパレータによって分離されたオイルを前記圧縮機の吸入側に戻すオイル還流路と、前記オイル還流路を通るオイルの流れ度合いを制御するオイル還流制御手段と、前記圧縮機から吐出した冷媒の吐出冷媒温度を検出する吐出冷媒温度検出手段と、前記オイル還流路を通るオイルの流量に影響を与える要因の程度をオイル流量相関値として検出するオイル流量相関値検出手段とを備え、前記オイル還流制御手段は、前記吐出冷媒温度検出手段により検出された吐出冷媒温度が所定値以上であるときには、吐出冷媒温度の上昇に応じてオイルの流れ度合いを増大させるとともに吐出冷媒温度の下降に応じてオイルの流れ度合いを減少させ、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには、前記オイル流量相関値検出手段により検出されたオイル流量相関値のオイルの流量を減少させる方向への変化に応じてオイルの流れ度合いを増大させることを特徴とする。

[0010] 請求項 2 の冷却システムでは、請求項 1 において、前記オイル還流制御手段は、前記オイル還流路を通るオイルの流量の上限値を有することを特徴とする。請求項 3 の冷却システムでは、請求項 1 または 2 において、前記オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値以上であるときには目標吐出冷媒温度に対してオイルの流れ度合いをフィードバック制御し、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには前記オイル流量相関値のオイルの流量を減少させる方向への変化に応じてオイルの流れ度合いを増大させる所定の演算式に基づき制御することを特徴とする。

[0011] 請求項 4 の冷却システムでは、請求項 1 または 2 において、前記オイル流量相関値検出手段はオイル流量相関値としての外気温度を検出する外気温度検出手段を含み、前記オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値以上であるときには目標吐出冷媒温度に対し吐出冷媒温度に応じてオイルの流れ度

合いをフィードバック制御し、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには前記外気温度検出手段により検出された外気温度の下降に応じてオイルの流れ度合いを増大させる所定の演算式に基づき制御することを特徴とする。

[0012] 請求項 5 の冷却システムでは、請求項 3 または 4 において、前記圧縮機の回転速度を検出する回転速度検出手段を有し、前記所定の演算式は前記圧縮機の回転速度による補正項を含み、前記オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値未満であるときにはオイルの流れ度合いを所定の演算式に基づき前記回転速度検出手段により検出された前記圧縮機の回転速度で補正して制御することを特徴とする。

[0013] 請求項 6 の冷却システムでは、請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、前記オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値以上であるときには目標吐出冷媒温度に対してオイルの流れ度合いをフィードバック制御し、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには前記オイル流量相関値のオイルの流量を減少させる方向への変化に応じてオイルの流れ度合いを増大させる所定のテーブル値に基づき制御することを特徴とする。

[0014] 請求項 7 の冷却システムでは、請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、前記オイル流量相関値検出手段はオイル流量相関値としての外気温度を検出する外気温度検出手段を含み、前記オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値以上であるときには目標吐出冷媒温度に対してオイルの流れ度合いをフィードバック制御し、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには前記外気温度検出手段により検出された外気温度の下降に応じてオイルの流れ度合いを増大させる所定のテーブル値に基づき制御することを特徴とする。

発明の効果

[0015] 請求項 1 記載の冷却システムによれば、冷媒の循環する冷凍回路を備えた冷却システムにおいて、圧縮機の吐出側にオイルセパレータを備えるとともに該オイルセパレータによって冷媒から分離されたオイルを圧縮機の吸入側に戻すオイル還流路を備え、オイルがオイル還流路を還流する際、オイル還流制御手段により、吐出冷媒温度検出手段により検出された吐出冷媒温度が

所定値以上であるときには、吐出冷媒温度の上昇に伴う吐出冷媒温度の変化に応じてオイルの流れ度合いは増大させられ、吐出冷媒温度の下降に伴う吐出冷媒温度の変化に応じてオイルの流れ度合いは減少させられ、一方、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには、オイル流量相関値検出手段により検出されたオイル流量相関値のオイルの流量を減少させる方向への変化に応じてオイルの流れ度合いは増大させられる。

[0016] 従って、吐出冷媒温度が所定値以上である場合には、吐出冷媒温度の上昇に応じてオイルの還流量を増大させ、オイルによる冷媒の昇温を抑える働きにより冷媒ひいては圧縮機の昇温を抑えることができ、吐出冷媒温度が所定値未満である場合には、オイル流量相関値のオイルの流量を減少させる方向への変化に伴うオイルの粘性の増大によってオイルが流れ難くなってもオイルの還流量の低下を防止でき、オイルによる圧縮機の潤滑及びシール性能を確保することができる。

[0017] これにより、オイル還流制御において制御を適切に使い分け、夏季及び冬季等の季節により変化する外気温度や圧縮機から吐出した冷媒の温度状況に拘わらず、圧縮機の潤滑及びシール性能の確保と冷却効率の向上とを効果的に実現することができる。請求項 2 記載の冷却システムによれば、オイル還流制御手段はオイル還流路を通るオイルの流量の上限値を有するので、オイルの還流量が過多になることを防止でき、これにより冷媒循環量の減少を抑え、冷却効率を維持することができる。

[0018] 請求項 3、4 記載の冷却システムによれば、オイルがオイル還流路を還流する際、オイル還流制御手段により、吐出冷媒温度が所定値以上であるときには目標吐出冷媒温度に対してオイルの流れ度合いはフィードバック制御され、吐出冷媒温度が所定値未満であるときにはオイル流量相関値、例えば外気温度等に応じてオイルの流れ度合いは所定の演算式に基づき制御される。

[0019] 従って、吐出冷媒温度が所定値以上である場合には、フィードバック制御を用いることで吐出冷媒温度の上昇に応じてオイルの還流量を増大させ、オイルによる冷媒の昇温を抑える働きにより冷媒ひいては圧縮機の昇温を抑え

ることができ、吐出冷媒温度が所定値未満である場合には、オイル流量相関値、例えば外気温度等に応じた所定の演算式を用いることでオイル流量相関値のオイルの流量を減少させる方向への変化に伴うオイルの粘性の増大によってオイルが流れ難くなってもオイルの還流量の低下を防止でき、オイルによる圧縮機の潤滑及びシール性能を確保することができる。

[0020] これにより、オイル還流制御においてフィードバック制御と所定の演算式による制御とを適切に使い分け、外気温度や圧縮機から吐出した冷媒の温度状況に拘わらず、圧縮機の潤滑及びシール性能の確保と冷却効率の向上とを効果的に実現することができる。請求項5記載の冷却システムによれば、所定の演算式は圧縮機の回転速度による補正項を含み、オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値未満であるときにはオイルの流れ度合いを所定の演算式に基づき圧縮機の回転速度で補正して制御するので、圧縮機の回転速度が上昇し負荷が高くなるほど圧縮機が昇温し易くなるのであるが、このような場合でも圧縮機の昇温を抑えつつ、オイルによる圧縮機の潤滑及びシール性能を確保することができる。

[0021] これにより、外気温度や圧縮機から吐出した冷媒の温度状況に拘わらず、圧縮機の潤滑及びシール性能の確保と冷却効率の向上とをより一層効果的に実現することができる。請求項6、7記載の冷却システムによれば、オイルがオイル還流路を還流する際、オイル還流制御手段により、吐出冷媒温度が所定値以上であるときには目標吐出冷媒温度に対してオイルの流れ度合いはフィードバック制御され、吐出冷媒温度が所定値未満であるときにはオイル流量相関値、例えば外気温度等に応じてオイルの流れ度合いは所定のテーブル値に基づき制御される。

[0022] 従って、吐出冷媒温度が所定値以上である場合には、フィードバック制御を用いることで吐出冷媒温度の上昇に応じてオイルの還流量を増大させ、オイルによる冷媒の昇温を抑える働きにより冷媒ひいては圧縮機の昇温を抑えることができ、吐出冷媒温度が所定値未満である場合には、オイル流量相関値、例えば外気温度等に応じた所定のテーブル値を用いることでオイル流量

相関値のオイルの流量を減少させる方向への変化に伴うオイルの粘性の増大によってオイルが流れ難くなってもオイルの還流量の低下を防止でき、比較的簡単にオイルによる圧縮機の潤滑及びシール性能を確保することができる。

- [0023] これにより、オイル還流制御においてフィードバック制御と所定のテーブル値による制御とを適切に使い分け、外気温度や圧縮機から吐出した冷媒の温度状況に拘わらず、圧縮機の潤滑及びシール性能の確保と冷却効率の向上とを比較的簡単な構成にして効果的に実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0024] [図1]本発明に係る冷却システムの概略構成図である。
[図2]本発明の第1実施例に係る冷却システムの還流制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。
[図3]フィードバック制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。
[図4]演算式による制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。
[図5]本発明の第2実施例に係る冷却システムの還流制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0025] 以下、図面により本発明の一実施形態について説明する。先ず、第1実施例を説明する。図1は本発明に係る冷却システムを示す概略構成図である。図1に示す冷却システムは、広く冷凍・冷蔵庫、冷蔵ショーケース、空調での冷房等に用いられ、冷媒の循環する冷凍回路を有し、基本構成として圧縮機10、空冷式の熱源側熱交換器11、膨張手段としての膨張弁12及び利用側熱交換器13を備えて構成されている。
- [0026] 当該冷却システムでは、冷凍回路を循環する冷媒にオイル（潤滑油）が混合され、当該オイルによって主として圧縮機10の潤滑及びシールを行うことが可能である。さらに、一般的に当該オイルは圧縮機10に圧縮されても冷媒に比して温度が上がらないことから、圧縮機10により圧縮される冷媒の昇温を抑えて熱源側熱交換器11の機能を補うことも可能である。

[0027] このように、冷媒に混合されるオイルは、圧縮機 10 にて使用されるものである。故に、当該冷却システムでは、さらに、冷凍回路のうち圧縮機 10 の吐出側に位置してオイルセパレータ 20 が設けられ、当該オイルセパレータ 20 で分離したオイルを冷凍回路の圧縮機 10 の吸入側に還流し合流させるようにオイル還流路 30 が配設されている。また、オイル還流路 30 には還流するオイルを冷却する空冷式のオイルクーラ 31 が介装されている。

[0028] これにより、当該冷却システムは、圧縮機 10 の吐出により、冷媒を圧縮機 10 → オイルセパレータ 20 → 熱源側熱交換器 11 → 膨張弁 12 → 利用側熱交換器 13 → 圧縮機 10 の順に循環させ、且つ、圧縮機 10 から冷媒とともに吐出したオイルを圧縮機 10 → オイルセパレータ 20 → オイルクーラ 31 → 圧縮機 10 の順に循環させることができる。ここでは、熱源側熱交換器 11 は放熱器として機能し、利用側熱交換器 13 は蒸発器として機能する。この際、冷媒やオイルは、圧縮機 10 → オイルセパレータ 20 → 熱源側熱交換器 11 → 膨張弁 12 の間は高圧力で循環し（以下、高圧側ともいう）、膨張弁 12 → 利用側熱交換器 13 → 圧縮機 10 間は低圧力で循環する（以下、低圧側ともいう）。

[0029] なお、図 1 は空調では冷房の場合を示すが、本発明は暖房の場合にも適用可能である。暖房の場合には、図示しない四方弁の切り換えにより、冷媒等は圧縮機 10 → オイルセパレータ 20 → 利用側熱交換器 13 → 膨張弁 12 → 熱源側熱交換器 11 → 圧縮機 10 の順に循環する。この場合、利用側熱交換器 13 は放熱器として機能し、熱源側熱交換器 11 は蒸発器として機能するが、オイルは冷房の場合と同様に、圧縮機 10 → オイルセパレータ 20 → オイルクーラ 31 → 圧縮機 10 の順に循環する。

[0030] ここに、当該冷却システムで使用される冷媒は、例えばアンモニアである。また、オイル還流路 30 には、オイルクーラ 31 と圧縮機 10 との間に位置して電磁弁 32 と流量制御弁 33 とが介装されている。電磁弁 32 は、オイル還流路 30 を開閉するものであり、コントローラ 40 に電氣的に接続されている。また、流量制御弁（オイル還流制御手段）33 は、弁の開閉度合

いを変えてオイル還流路 30 を還流するオイルの流れ度合いを調節する制御弁、例えばステッピングモータ駆動方式の比例制御弁であり、やはりコントローラ 40 に電氣的に接続されている。

[0031] また、冷凍回路のうち圧縮機 10 の吐出側には、高圧側の冷媒の圧力（オイル流量相関値）PHを検出する高圧側圧力センサ（オイル流量相関値検出手段）15が配設され、圧縮機 10 の吸入側には、低圧側の冷媒の圧力PLを検出する低圧側圧力センサ 16 が配設されており、それぞれコントローラ 40 に電氣的に接続されている。さらに、冷凍回路のうち圧縮機 10 の吐出側には、圧縮機 10 から吐出したガス状の吐出冷媒（オイルを含む）の温度（吐出冷媒温度、オイル流量相関値）Tdを検出する吐出冷媒温度センサ（吐出冷媒温度検出手段、オイル流量相関値検出手段）17が設けられており、やはりコントローラ 40 に電氣的に接続されている。

[0032] コントローラ 40 は、冷却システムの種々の制御を行う電子制御装置であり、その入力側には上述の如く高圧側圧力センサ 15、低圧側圧力センサ 16、吐出冷媒温度センサ 17 の他、外気の温度（オイル流量相関値）を検出する外気温センサ（オイル流量相関値検出手段、外気温度検出手段）41、圧縮機 10 の回転速度を検出する圧縮機回転速度センサ（回転速度検出手段）42 や種々のセンサ類が接続され、出力側には上述の如く電磁弁 32、流量制御弁 33 の他、種々のデバイス類が接続されている。

[0033] これより、電磁弁 32、流量制御弁 33 は、各種入力信号に応じてコントローラ 40 によって作動される（オイル還流制御手段）。電磁弁 32 は、圧縮機 10 の運転時には開いた状態とされ、圧縮機 10 の運転停止時には閉じた状態とされる。つまり、電磁弁 32 は、圧縮機 10 の運転時にはオイルを圧縮機 10 の吸入側に戻し、圧縮機 10 の運転停止時にはオイルが圧縮機 10 に戻ることを防止する。

[0034] また、流量制御弁 33 は、高圧側圧力センサ 15 により検出された高圧側の冷媒の圧力PH、低圧側圧力センサ 16 により検出された低圧側の冷媒の圧力PL、吐出冷媒温度センサ 17 により検出された吐出冷媒の温度Td等に基づ

づき開閉度合いが制御され、これによりオイル還流路30を還流するオイルの流れ度合いが調節される。例えば、オイルの粘度が一定であれば、流量制御弁33の開度を広げてオイルの流れ度合いを増大させてオイル流量を増加させ、弁開度を狭めてオイルの流れ度合いを減少させてオイル流量を低下させることが可能である。一方、オイルの粘度が変化するような場合にあっては、オイルの温度が低下するとオイルの粘度は上昇してオイルが流れ難くなることから、流量制御弁33の開度を広げてオイルの流れ度合いを増大させることでオイル流量が減少することを防止可能である。

[0035] 以下、このように構成された本発明の第1実施例に係る冷却システム的作用について詳しく説明する。図2は、コントローラ40の実行する本発明の第1実施例に係る冷却システムの還流制御の制御ルーチンを示すフローチャートであり、以下、同フローチャートに沿って説明する。

[0036] 冷却システムの運転が開始されると、先ずステップS10では、吐出冷媒温度センサ17により検出された吐出冷媒の温度 T_d が所定温度 T_{d2} 以上であるか否かを判別する。判別結果が真（Yes）で吐出冷媒の温度 T_d が所定温度 T_{d2} 以上と判定された場合には、ステップS12に進む。ステップS12では、吐出冷媒の温度 T_d が目標温度（目標吐出冷媒温度） T_{d1} （ $T_{d1} \geq T_{d2}$ ）となるように流量制御弁33のフィードバック制御を行う。

[0037] 図3を参照すると、フィードバック制御の制御ルーチンがフローチャートで示されており、ここでは同フローチャートが実行される。ステップS20では、フィードバック制御による流量制御弁33の目標温度 T_{d1} と吐出冷媒の温度 T_d との偏差量に対応した弁操作量 $M1$ を決定する。そして、ステップS22では、上記弁操作量 $M1$ が試験により予め設定した上限値 $M1_{max}$ 以上であるか否かを判別し、判別結果が偽（No）で弁操作量 $M1$ が上限値 $M1_{max}$ 未満である場合には、ステップS24に進み弁操作量 $M1$ をそのまま使用する。一方、判別結果が真（Yes）で弁操作量 $M1$ が上限値 $M1_{max}$ 以上である場合には、ステップS26に進み、弁操作量 $M1$ を上限値 $M1_{max}$ とする。

[0038] 吐出冷媒の温度 T_d が高くなると冷媒の温度を下げる必要があるところ、上

述したようにオイルは冷媒の昇温を抑える働きをすることから、当該フィードバック制御では、上記の如く流量制御弁 33 の弁操作量 $M1$ を求め、吐出冷媒の温度 Td が目標温度 $Td1$ を越えると流量制御弁 33 を開弁側に制御して圧縮機 10 に還流するオイルの量を増加させ、一方吐出冷媒の温度 Td が目標温度 $Td1$ を下回ると流量制御弁 33 を閉弁側に制御して還流するオイルの量を減少させる。

[0039] このように、吐出冷媒の温度 Td が所定温度 $Td2$ 以上と高い場合には、圧縮機 10 に還流するオイルの量を吐出冷媒の温度 Td が高くなるほど増加させ、吐出冷媒の温度 Td が低くなるほど減少させるようにフィードバック制御を行うので、オイルによる冷媒の昇温を抑える働きによって吐出冷媒の温度 Td を良好に目標温度 $Td1$ に収束させることができる。これにより、吐出冷媒の温度 Td が所定温度 $Td2$ 以上と高い場合であっても、冷媒ひいては圧縮機 10 の昇温を防止して冷却システムの冷却効率の向上を図りながら、オイルによる圧縮機 10 の潤滑及びシール性能を確保することができる。

[0040] ここに、フィードバック制御としては制御の安定性から PID 制御が選択されるのが好ましい。また、流量制御弁 33 の弁操作量 $M1$ が上限値 $M1max$ 以上である場合には、弁操作量 $M1$ を上限値 $M1max$ として、オイルの還流量が過剰にならないようにしている。例えば、高外気温になったり、冷蔵ショーケース等において商品が入れ換わることで急激な負荷変動があったりすると、上限値がなければフィードバック制御では操作量が過剰に大きくなり、オイルが必要以上に供給されてしまうのであるが、上限値 $M1max$ を定めることで、過剰なオイル供給を防ぐことができ、冷媒循環量の減少を抑えることができる。

[0041] なお、ここでは制御ルーチンにおいて上限値 $M1max$ を設けてソフトウェア上でオイル流量の上限値を設定しているが、リリース弁等を用いてオイル流量の上限値をハードウェアで構成するようにしてもよい。図 2 に戻り、ステップ $S14$ では、吐出冷媒の温度 Td が所定温度 $Td3$ ($Td3 < Td2$) 未満であるか否かを判別する。判別結果が偽 (No) で吐出冷媒の温度 Td が所定温度

Td3以上と判定された場合には、ステップS 12においてフィードバック制御を継続する。一方、判別結果が真（Yes）で吐出冷媒の温度Tdが所定温度Td3未満と判定された場合には、当該ルーチンを抜けてステップS 10に戻る。即ち、外気温度が低い等の要因により吐出冷媒の温度Tdを目標温度Td1に維持できないようになっている場合には、吐出冷媒の温度Tdが所定温度Td3（ヒステリシス値）未満になったことをもってフィードバック制御を終了する。

[0042] この場合には、上述の如く吐出冷媒の温度Tdは所定温度Td3未満であり且つ所定温度Td2未満であることから、ステップS 10の判別結果は偽（No）となり、ステップS 16に進む。ステップS 16では、演算式（所定の演算式）に基づいて流量制御弁33の開閉制御を行う。

[0043] 図4を参照すると、演算式による制御の制御ルーチンがフローチャートで示されており、ここでは同フローチャートが実行される。ステップS 30では、次式(1)の演算式に基づいて流量制御弁33の弁操作量M2を演算により決定する。

$$\text{弁操作量} M2 = [A / \text{外気温度}] + [B \times \text{外気温度} \times \text{ゲージ圧}] + [\text{テーブル値}] + [C \times \text{圧縮機回転速度}] - [D \times \text{高低圧差}] \quad \cdots (1)$$

ここに、外気温度（オイル流量相関値）は外気温センサ41により検出された値、ゲージ圧は高圧側圧力センサ15により検出された圧力PH、圧縮機回転速度は圧縮機回転速度センサ42により検出された値、高低圧差は高圧側圧力センサ15により検出された高圧側の圧力PHと低圧側圧力センサ16により検出された低圧側の圧力PLとの差（PH－PL）であり、A、B、C、Dはそれぞれ係数を示す。また、テーブル値は、還流のし易さという観点から高圧側の圧力に基づき予め設定された流量制御弁33の基準弁開度であり、ここでは高圧側の圧力（オイル流量相関値）PHが上昇するほど開度が小さく、圧力PHが低下するほど開度が大きく還流し易くなるように値が設定されている（所定のテーブル値）。

[0044] 吐出冷媒の温度Tdが所定温度Td2未満と低い場合には、オイルによる吐出

冷媒の冷却の役割比重が小さくなる一方、吐出冷媒の温度 T_d が低下するほどオイルの粘性が高まり流れ難くなる傾向にあり、潤滑を確保するため流量制御弁 33 の開度を大きくするのがよい。しかしながら、オイルの還流のし易さに影響を与える因子（要因）は上記吐出冷媒の温度 T_d 以外に複数存在し（外気温度、高圧側の圧力等）、目標温度 T_{d1} 1 つの値のみを目標値とするフィードバック制御では流量制御弁 33 の開度の制御に不適である。従って、ここでは外気温度、高圧側の圧力等のオイルの粘度ひいてはオイル流量に影響を与える複数の因子の程度（オイル流量相関値）に基づき上記式(1)に従い流量制御弁 33 の弁操作量 $M2$ を求めるようにし、基本的にはオイル流量に相関する外気温度が低下するに連れて流量制御弁 33 を開弁側に制御してオイルの流れ度合いを増大させて圧縮機 10 に還流するオイルの量がオイルの粘性の増大により低下することを防止し、一方外気温度が上昇するに連れて流量制御弁 33 を閉弁側に制御してオイルの流れ度合いを減少させ、還流するオイルの量を必要以上に増加させないようにする。

- [0045] 即ち、式(1)では、第3の項の「テーブル値」を基本とし、先ず最初の項である「 $A / \text{外気温度}$ 」において流量制御弁 33 の開度を外気温度に反比例させる。第2の項である「 $B \times \text{外気温度} \times \text{ゲージ圧}$ 」では、吐出冷媒の温度 T_d が所定温度 T_{d2} 未満であっても所定温度 T_{d2} 付近では吐出冷媒の温度 T_d の上昇を考慮する必要があることから、また所定温度 T_{d2} 以上に移行したとき（フィードバック制御に移行したとき）に急激な弁開度の変動が生じないようにするべく外気温度と高圧側の圧力との積でもって「テーブル値」を補正する。第4の項である「 $C \times \text{圧縮機回転速度}$ 」では圧縮機 10 の圧縮機回転速度が上昇し負荷が高くなるほど圧縮機 10 が昇温し易くなること、また潤滑の必要が増すことから圧縮機回転速度の上昇に応じてオイルを増やすべく流量制御弁 33 の開度を大側に補正する（補正項）。さらに、第5の項である「 $D \times \text{高低圧差}$ 」では高圧側と低圧側の圧力差（ $P_H - P_L$ ）が大きいほど還流し易いことから過度の還流を抑えるべく圧力差の増大に応じて流量制御弁 33 の開度を小側に補正する。

- [0046] ステップS 3 2では、フィードバック制御の場合と同様に上限値を定め
おり、上記弁操作量M2が試験により予め設定した上限値M2max以上であるか
否かを判別し、判別結果が偽（N o）で弁操作量M2が上限値M2max未満であ
る場合には、ステップS 3 4に進み弁操作量M2をそのまま使用する。一方、
判別結果が真（Y e s）で弁操作量M2が上限値M2max以上である場合には、
ステップS 3 6に進み、弁操作量M2を上限値M2maxとする。
- [0047] このように、吐出冷媒の温度T dが所定温度T d2未満と低い場合には、圧縮
機1 0に還流するオイルの量を外気温度が低くなればオイルの流れ度合いを
増加させてオイル流量が減少するのを防止し、外気温度が高くなれば或いは
流量制御弁3 3の弁操作量M2が上限値M2max以上である場合にはオイルが流
れ過ぎないように制御を行うので、吐出冷媒の温度T dが低い場合において圧
縮機1 0へのオイルの還流量を十分に確保することができるとともにオイル
の供給過多を防止できる。これにより、吐出冷媒の温度T dが所定温度T d2未
満と低い場合であっても、オイルによる圧縮機1 0の潤滑及びシール性能を
十分に確保することができ、オイルの供給過多による冷却性能の低下を防止
することができる。
- [0048] 以上のように、本発明に係る冷却システムによれば、吐出冷媒の温度T dが
所定温度T d2以上であるか否かに応じて制御を使い分けることで、夏季及び
冬季等の季節により変化する外気温度ひいては吐出冷媒の温度T dに拘わらず
、圧縮機1 0の潤滑及びシール性能の確保と吐出冷媒の温度の上昇防止及び
オイル供給過多の防止による冷却効率の向上とを効果的に実現することが可
能である。
- [0049] また、ここでは、圧縮機1 0の圧縮機回転速度に応じ、圧縮機回転速度が
上昇するほど流量制御弁3 3の開度を大側に補正してオイルの還流量を増量
させるようにするので、オイルによる冷媒の昇温を抑える働きにより、併せ
て圧縮機1 0の昇温をも防止することができ、圧縮機1 0の潤滑及びシール
性能の確保と冷却効率の向上とをより一層効果的に実現することが可能であ
る。

[0050] なお、ここでは、式(1)においてオイル流量相関値として外気温度をパラメータに用いるようにしているが、これは外気温度に起因して吐出冷媒の温度 T_d が変化しオイルの粘度が変化することから外気温度をパラメータにすると制御が容易であり、或いは外気温度は他の制御（熱源側熱交換器のファン制御等）でも使用しており共用化によりコストダウンを図ることができるためである。しかしながら、式(1)においてオイル流量相関値として外気温度に代えてオイルの粘度ひいてはオイル流量に直接影響する吐出冷媒の温度 T_d 、或いはオイルの温度をパラメータに用いるようにしてもよく、このようにしても上記同様の作用効果を得ることが可能である。

[0051] また、ここでは、式(1)に流量制御弁 33 の基準弁開度として「テーブル値」の項を有しているが、「テーブル値」に代えて、高圧側の圧力 P_H が上昇するほど開度が小さく、圧力 P_H が下降するほど開度が大きくオイルが還流し易くなるような関数 $[f(P_H)]$ を用いるようにしてもよい。これにより、式(1)を完全な演算式で構成することができる。また、吐出冷媒の温度 T_d が所定温度 T_{d2} 以上と高い場合には、オイルクーラ 31 によってオイルをさらに良好に冷却可能であるが、オイルクーラ 31 については必須ではなく、無くてもよい。

[0052] 次に、第2実施例を説明する。第2実施例では、図1に示す冷却システムの構成において上記第1実施例とは制御内容のみが異なっており、以下第1実施例と異なる点についてのみ説明する。図5は、コントローラ40の実行する本発明の第2実施例に係る冷却システムの還流制御の制御ルーチンを示すフローチャートであり、以下、同フローチャートに沿って説明する。

[0053] 第2実施例では、冷却システムの運転が開始されると、先ずステップ $S10$ において、上記図2同様に吐出冷媒温度センサ17により検出された吐出冷媒の温度 T_d が所定温度 T_{d2} 以上であるか否かを判別する。判別結果が偽（No）で吐出冷媒の温度 T_d が所定温度 T_{d2} 未満と判定された場合には、ステップ $S16'$ に進む。ステップ $S16'$ では、第1実施例の場合と異なり、テーブル値に基づき流量制御弁3を制御する。

- [0054] ここに、テーブル値は、上記式(1)の第3の項である「テーブル値」と同じであり、上述の如く還流のし易さという観点から高圧側の各高圧に基づき予め設定された流量制御弁33の基準弁開度であり、高圧側の圧力（オイル流量相関値）が上昇するほど開度が小さく、圧力が低下するほど開度が大きく低温下においてもオイル流量が減少しないように設定されている（所定のテーブル値）。
- [0055] ここで、高圧側の圧力が上昇、下降するということは、即ち吐出冷媒の温度 T_d も上昇、下降することを意味する。換言すれば、テーブル値は、基本的に吐出冷媒の温度 T_d ひいては外気温度（オイル流量相関値）が上昇するほど開度が小さく、吐出冷媒の温度 T_d 或いは外気温度が低下するほど開度が大きくオイル流量が減少しないように設定されていると言える。
- [0056] 従って、ここでは上記テーブル値に従い、高圧側の圧力が下降するに連れて、即ち吐出冷媒の温度 T_d ひいては外気温度が低下するに連れて流量制御弁33を開弁側に制御して圧縮機10に還流するオイルの粘度上昇に伴う流量の減少を防止して適正なオイル流量を確保させ、一方高圧側の圧力が上昇するに連れて、即ち吐出冷媒の温度 T_d ひいては外気温度が上昇するに連れて流量制御弁33を閉弁側に制御する。
- [0057] これにより、吐出冷媒の温度 T_d が所定温度 T_{d2} 未満と低い場合であっても、テーブル値を用いるという比較的簡単な構成にして、オイルによる圧縮機10の潤滑及びシール性能を確保することができる。一方、判別結果が真（Yes）で吐出冷媒の温度 T_d が所定温度 T_{d2} 以上と判定された場合には、ステップS12に進む。
- [0058] ステップS12では、第1実施例の場合と同様、吐出冷媒の温度 T_d が目標温度 T_{d1} （ $T_{d1} \geq T_{d2}$ ）となるように流量制御弁33のフィードバック制御、例えばPID制御を行う。これにより、吐出冷媒の温度 T_d が所定温度 T_{d2} 以上と高い場合であっても、上記同様、オイルによる冷媒の昇温を抑える働きによって吐出冷媒の温度 T_d を良好に目標温度 T_{d1} に収束させることができ、冷媒ひいては圧縮機10の昇温を防止しながら、オイルによる圧縮機10

の潤滑及びシール性能を確保することができる。

[0059] 以上で本発明の一実施形態についての説明を終えるが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更ができるものである。例えば、上記実施形態では、吐出冷媒温度センサ 17 により検出された吐出冷媒の温度 T_d を用いて制御を行うようにしているが、吐出冷媒の温度 T_d に代えて、吐出冷媒の温度 T_d と相関する値として圧縮機 10 の吐出部の温度を検出し、これを用いて制御を行うようにしてもよい。

[0060] また、上記実施形態では、オイル還流制御手段として流量制御弁 33 の開度を可変制御するようにしたが、オイルの流れ度合いを変えることが可能であれば、オイル還流制御手段は開閉時間制御可能な制御弁（例えば、デューティ制御弁）を用いて開閉時間制御を行うようなものであってもよく、或いは並列バイパス管にそれぞれ開閉弁を備えて各開閉弁の開閉制御を行うようなものであってもよい。

[0061] また、上記実施形態では、冷却システムで使用される冷媒には例えばアンモニアを用いるようにしたが、冷媒に二酸化炭素を用いるようにしてもよく、冷媒が超臨界状態となるように冷却システムを構成してもよい。また、上記実施形態では、電磁弁 32 と流量制御弁 33 を備えているが、電磁弁 32 を省略し、流量制御弁 33 に電磁弁 32 の機能を持たせるようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明は、室内空調、冷凍・冷蔵庫、冷蔵ショーケース等に用いられる冷却システムに関し、外気温度や圧縮機から吐出した冷媒の温度状況に拘わらず、圧縮機の潤滑及びシール性能の確保と冷却効率の向上とを効果的に実現可能な冷却システムである。

符号の説明

[0063] 10 圧縮機
11 熱源側熱交換器

- 1 2 膨張弁
- 1 3 利用側熱交換器
- 1 5 高圧側圧力センサ（オイル流量相関値検出手段）
- 1 6 低圧側圧力センサ
- 1 7 吐出冷媒温度センサ（吐出冷媒温度検出手段、オイル流量相関値検出手段）
- 2 0 オイルセパレータ
- 3 0 オイル還流路
- 3 1 オイルクーラ
- 3 3 流量制御弁（オイル還流制御手段）
- 4 0 コントローラ（オイル還流制御手段）
- 4 1 外気温センサ（オイル流量相関値検出手段、外気温度検出手段）
- 4 2 圧縮機回転速度センサ（回転速度検出手段）

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機、熱源側熱交換器、膨張手段及び利用側熱交換器からなる冷凍回路を備えた冷却システムにおいて、
- 前記圧縮機の吐出側に設けられ、前記圧縮機から吐出した冷媒に含まれるオイルを冷媒から分離するオイルセパレータと、
- 前記オイルセパレータによって分離されたオイルを前記圧縮機の吸入側に戻すオイル還流路と、
- 前記オイル還流路を通るオイルの流れ度合いを制御するオイル還流制御手段と、
- 前記圧縮機から吐出した冷媒の吐出冷媒温度を検出する吐出冷媒温度検出手段と、
- 前記オイル還流路を通るオイルの流量に影響を与える要因の程度をオイル流量相関値として検出するオイル流量相関値検出手段とを備え、
- 前記オイル還流制御手段は、前記吐出冷媒温度検出手段により検出された吐出冷媒温度が所定値以上であるときには、吐出冷媒温度の上昇に応じてオイルの流れ度合いを増大させるとともに吐出冷媒温度の下降に応じてオイルの流れ度合いを減少させ、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには、前記オイル流量相関値検出手段により検出されたオイル流量相関値のオイルの流量を減少させる方向への変化に応じてオイルの流れ度合いを増大させることを特徴とする冷却システム。
- [請求項2] 前記オイル還流制御手段は、前記オイル還流路を通るオイルの流量の上限値を有することを特徴とする、請求項1記載の冷却システム。
- [請求項3] 前記オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値以上であるときには目標吐出冷媒温度に対してオイルの流れ度合いをフィードバック制御し、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには前記オイル流量相

閾値のオイルの流量を減少させる方向への変化に応じてオイルの流れ度合いを増大させる所定の演算式に基づき制御することを特徴とする、

請求項 1 または 2 記載の冷却システム。

[請求項4] 前記オイル流量相関値検出手段はオイル流量相関値としての外気温度を検出する外気温度検出手段を含み、

前記オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値以上であるときには目標吐出冷媒温度に対し吐出冷媒温度に応じてオイルの流れ度合いをフィードバック制御し、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには前記外気温度検出手段により検出された外気温度の下降に応じてオイルの流れ度合いを増大させる所定の演算式に基づき制御することを特徴とする

、請求項 1 または 2 記載の冷却システム。

[請求項5] 前記圧縮機の回転速度を検出する回転速度検出手段を有し、

前記所定の演算式は前記圧縮機の回転速度による補正項を含み、

前記オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値未満であるときにはオイルの流れ度合いを所定の演算式に基づき前記回転速度検出手段により検出された前記圧縮機の回転速度で補正して制御することを特徴とする、

請求項 3 または 4 記載の冷却システム。

[請求項6] 前記オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値以上であるときには目標吐出冷媒温度に対してオイルの流れ度合いをフィードバック制御し、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには前記オイル流量相関値のオイルの流量を減少させる方向への変化に応じてオイルの流れ度合いを増大させる所定のテーブル値に基づき制御することを特徴とする、

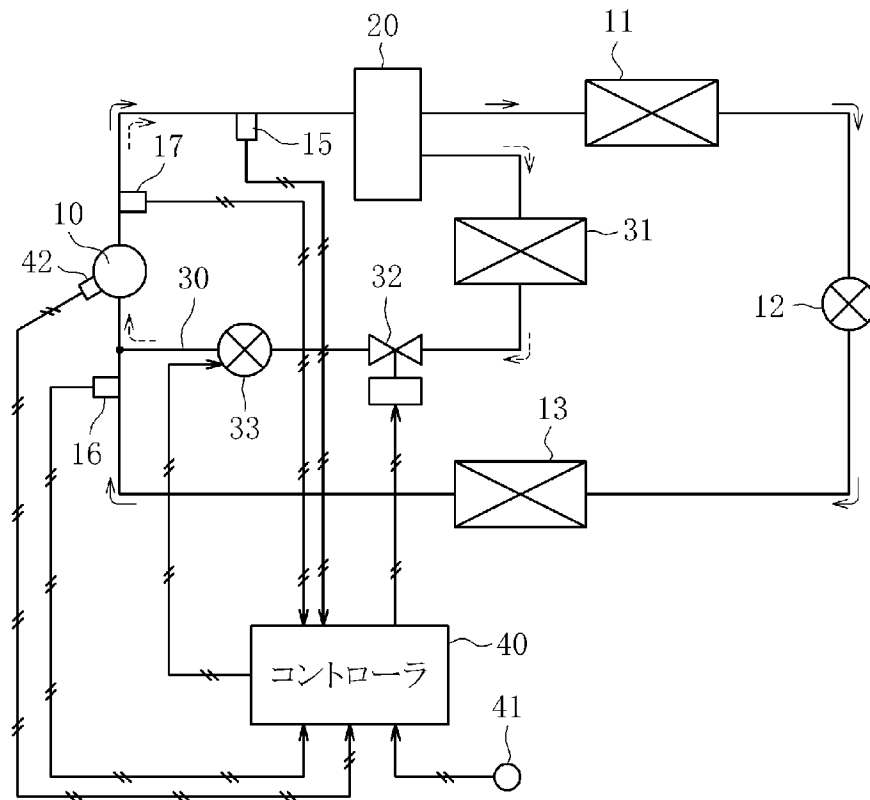
請求項 1 乃至 5 のいずれか記載の冷却システム。

[請求項7] 前記オイル流量相関値検出手段はオイル流量相関値としての外気温

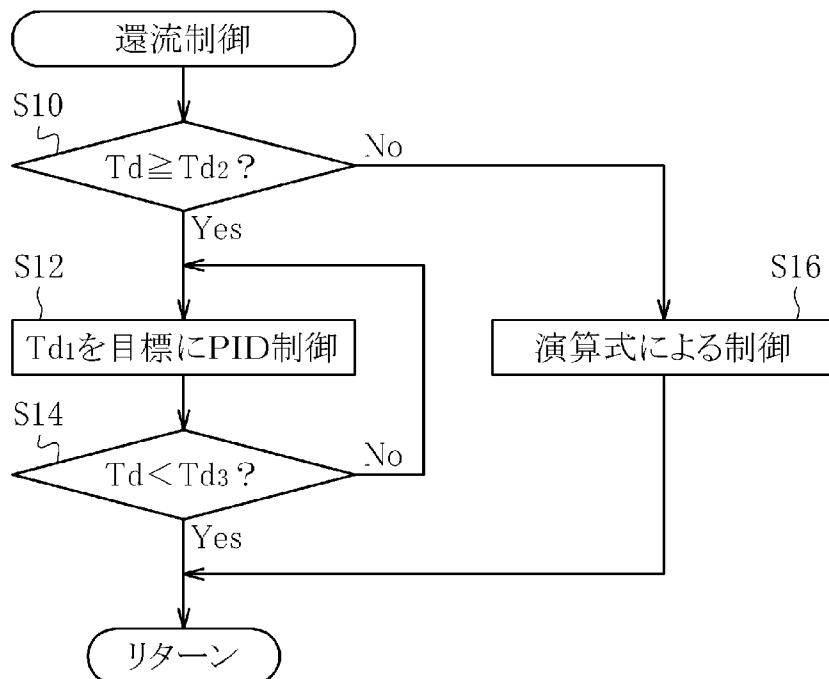
度を検出する外気温度検出手段を含み、

前記オイル還流制御手段は、吐出冷媒温度が所定値以上であるときには目標吐出冷媒温度に対してオイルの流れ度合いをフィードバック制御し、吐出冷媒温度が所定値未満であるときには前記外気温度検出手段により検出された外気温度の下降に応じてオイルの流れ度合いを増大させる所定のテーブル値に基づき制御することを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれか記載の冷却システム。

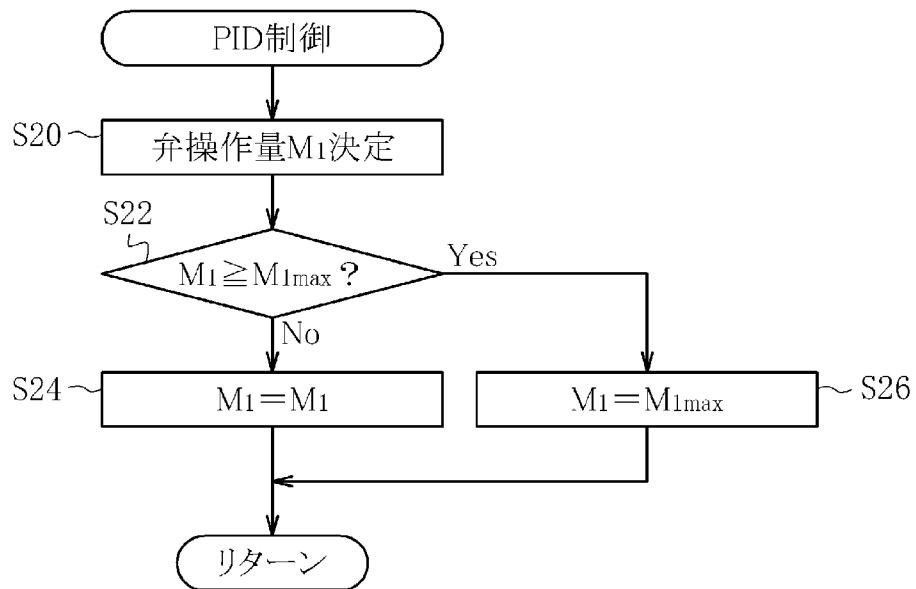
[図1]



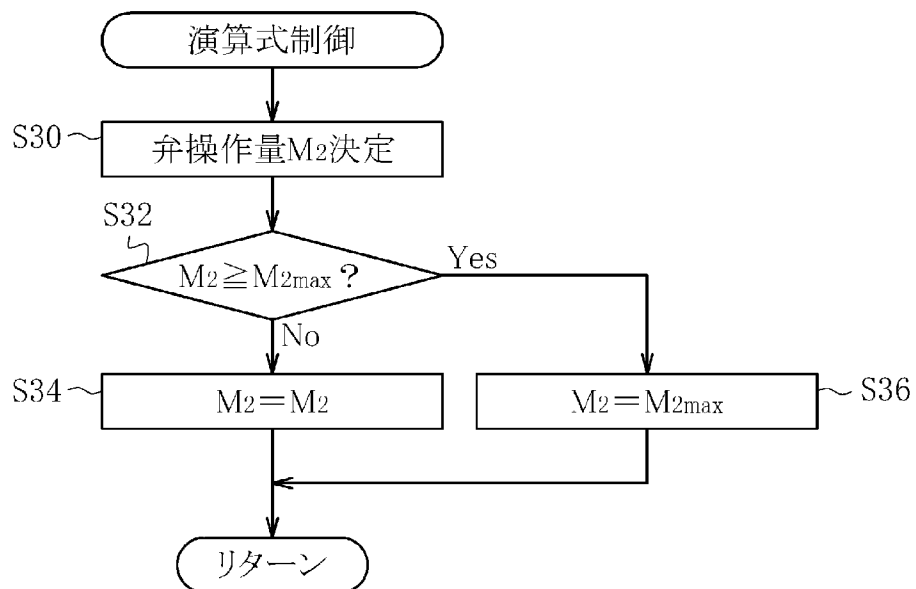
[図2]



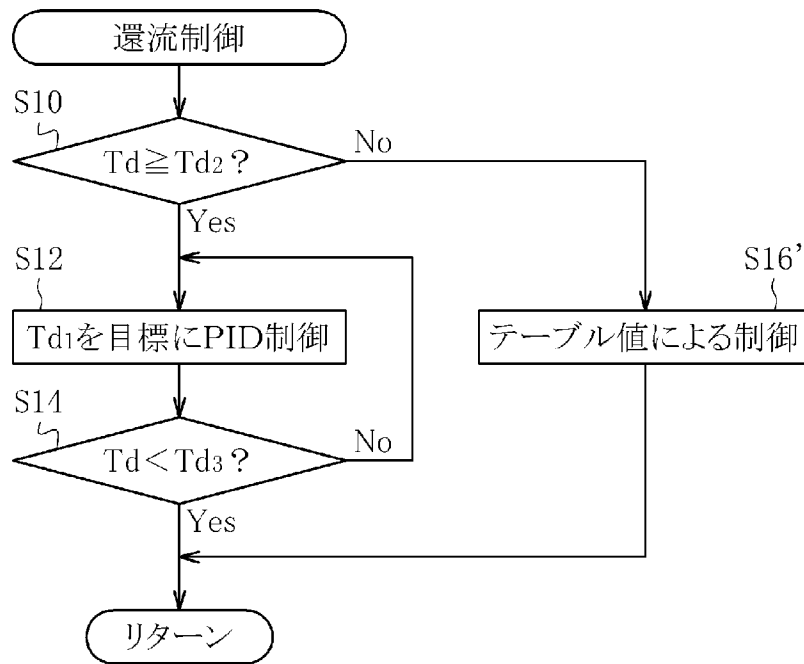
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/002260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B1/00(2006.01) i, F25B43/02(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)

F25B1/00, F25B43/02

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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.
A	JP 2007-187358 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 July 2007 (26.07.2007), claims 1 to 4; fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 2008-96091 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 24 April 2008 (24.04.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2007-139276 A (Sanden Corp.), 07 June 2007 (07.06.2007), claims 1 to 5; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-7

☒ 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
04 June, 2010 (04.06.10)Date of mailing of the international search report
22 June, 2010 (22.06.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/002260

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6122924 A (CARRIER CORP.), 26 September 2000 (26.09.2000), entire text; all drawings & JP 2001-33112 A & EP 1065455 A2 & DE 60012828 D & DE 60012828 T & AT 273494 T & ES 2225028 T & DK 1065455 T	1-7
A	JP 2008-139001 A (Daikin Industries, Ltd.), 19 June 2008 (19.06.2008), entire text; all drawings & WO 2008/069092 A1	1-7
A	JP 10-185337 A (Sharp Corp.), 14 July 1998 (14.07.1998), entire text; all drawings & US 5970722 A & BR 9706357 A & CN 1185572 A & MX 9710159 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F25B1/00(2006.01)i, F25B43/02(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 (I P C))

Int.Cl. F25B1/00, F25B43/02

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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
A	JP 2007-187358 A (松下電器産業株式会社) 2007.07.26, 請求項1-4, 図1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2008-96091 A (三洋電機株式会社) 2008.04.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2007-139276 A (サンデン株式会社) 2007.06.07, 請求項1-5, 図1-5 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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
「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
「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)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.06.2010

国際調査報告の発送日

22.06.2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / 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)

マキロイ 寛済

3M

4031

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	US 6122924 A (CARRIER CORPORATION) 2000.09.26, 全文, 全図 & JP 2001-33112 A & EP 1065455 A2 & DE 60012828 D & DE 60012828 T & AT 273494 T & ES 2225028 T & DK 1065455 T	1-7
A	JP 2008-139001 A (ダイキン工業株式会社) 2008.06.19, 全文, 全図 & WO 2008/069092 A1	1-7
A	JP 10-185337 A (シャープ株式会社) 1998.07.14, 全文, 全図 & US 5970722 A & BR 9706357 A & CN 1185572 A & MX 9710159 A	1-7