

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6052222号
(P6052222)

(45) 発行日 平成28年12月27日 (2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日 (2016.12.9)

(51) Int. Cl.	F I		
B 6 0 H 1/22 (2006.01)	B 6 0 H	1/22	6 5 1 C
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B	1/00	3 9 9 Y
F 2 5 B 29/00 (2006.01)	F 2 5 B	29/00	3 6 1 Z
B 6 0 H 1/00 (2006.01)	B 6 0 H	1/22	6 7 1
	B 6 0 H	1/22	6 5 1 B
請求項の数 11 (全 30 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2014-81927 (P2014-81927)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成26年4月11日 (2014.4.11)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2015-24806 (P2015-24806A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成27年2月5日 (2015.2.5)	(74) 代理人	110001472
審査請求日	平成28年4月22日 (2016.4.22)		特許業務法人かいせい特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2013-127529 (P2013-127529)	(72) 発明者	榎本 憲彦
(32) 優先日	平成25年6月18日 (2013.6.18)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		社デンソー内
		(72) 発明者	梯 伸治
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	加藤 吉毅
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 車両用熱管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒を吸入して吐出する圧縮機 (23) と、

前記圧縮機 (23) から吐出された冷媒と、空気とは異なる熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を加熱する熱媒体加熱用熱交換器 (15) と、

前記圧縮機 (23) が停止している場合、前記冷媒を冷却するための冷却流体を流動させる流動手段 (50a、60) と、

前記熱媒体加熱用熱交換器 (15) で熱交換された前記冷媒を減圧膨張させる減圧手段 (24) と、

前記減圧手段 (24) で減圧膨張された前記冷媒と前記熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を冷却する熱媒体冷却用熱交換器 (14) と、

前記熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器 (13、17、18) と、

前記熱媒体冷却用熱交換器 (14) および前記熱媒体空気熱交換器 (13、17、18) に前記熱媒体を循環させるポンプ (11、12) とを備え、

前記冷却流体は前記熱媒体であり、

前記流動手段は、前記圧縮機 (23) が停止しており、かつ前記冷媒の圧力 (Pc) または温度 (Tc) が所定値 (P1、T1) を超えている、または超えると推定されたと判定した場合、前記ポンプ (11、12) を作動させるポンプ制御手段 (50a) であることを特徴とする車両用熱管理システム。

【請求項 2】

冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２３）と、

前記圧縮機（２３）から吐出された冷媒と、空気とは異なる熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を加熱する熱媒体加熱用熱交換器（１５）と、

前記圧縮機（２３）が停止している場合、前記冷媒を冷却するための冷却流体を流動させる流動手段（５０ａ、６０）と、

前記熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器（１３、１７、１８）と、

前記熱媒体加熱用熱交換器（１５）および前記熱媒体空気熱交換器（１３、１７、１８）に前記熱媒体を循環させるポンプ（１１、１２）とを備え、

前記冷却流体は前記熱媒体であり、

前記流動手段は、前記圧縮機（２３）が停止しており、かつ前記冷媒の圧力（ P_c ）または温度（ T_c ）が所定値（ P_1 、 T_1 ）を超えている、または超えると推定されると判定した場合、前記ポンプ（１１、１２）を作動させるポンプ制御手段（５０ａ）であることを特徴とする車両用熱管理システム。

10

【請求項３】

冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２３）と、

前記圧縮機（２３）から吐出された冷媒と、空気とは異なる熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を加熱する熱媒体加熱用熱交換器（１５）と、

前記圧縮機（２３）が停止している場合、前記冷媒を冷却するための冷却流体を流動させる流動手段（５０ａ、６０）と、

前記熱媒体加熱用熱交換器（１５）で熱交換された前記冷媒を減圧膨張させる減圧手段（２４）と、

20

前記減圧手段（２４）で減圧膨張された前記冷媒と前記熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を冷却する熱媒体冷却用熱交換器（１４）と、

前記熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器（１３）と、

前記熱媒体空気熱交換器（１３）に前記熱媒体を循環させるポンプ（１１、１２）と、

前記熱媒体空気熱交換器（１３）と前記熱媒体加熱用熱交換器（１５）との間で前記熱媒体が循環する状態と、前記熱媒体空気熱交換器（１３）と前記熱媒体冷却用熱交換器（１４）との間で前記熱媒体が循環する状態とを切り替える切替手段（１９、２０）とを備え、

前記冷却流体は前記熱媒体であり、

30

前記流動手段は、前記圧縮機（２３）が停止しており、かつ前記冷媒の圧力（ P_c ）または温度（ T_c ）が所定値（ P_1 、 T_1 ）を超えている、または超えると推定されると判定した場合、前記ポンプ（１１、１２）を作動させるポンプ制御手段（５０ａ）であることを特徴とする車両用熱管理システム。

【請求項４】

前記切替手段（１９、２０）は、前記圧縮機（２３）が停止しており、かつ前記冷媒の圧力（ P_c ）または温度（ T_c ）が前記所定値（ P_1 、 T_1 ）を超えている、または超えると推定されると判定した場合、前記熱媒体空気熱交換器（１３、１７、１８）と前記熱媒体冷却用熱交換器（１４）との間で前記熱媒体が循環する状態に切り替わる作動パターンを備えることを特徴とする請求項３に記載の車両用熱管理システム。

40

【請求項５】

前記ポンプ制御手段（５０ａ）は、前記ポンプ（１１、１２）を作動させた後、前記冷媒の圧力（ P_c ）または温度（ T_c ）が前記所定値（ P_1 、 T_1 ）以下になった場合、前記ポンプ（１１、１２）を停止させることを特徴とする請求項１ないし４のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

【請求項６】

前記ポンプ制御手段（５０ａ）は、前記ポンプ（１１、１２）を作動させた後、所定時間が経過した場合、前記ポンプ（１１、１２）を停止させることを特徴とする請求項１ないし４のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

【請求項７】

50

前記熱媒体空気熱交換器（１３、１７、１８）に空気を送風する送風手段（２１、２６）を備え、

前記圧縮機（２３）が停止しており、かつ前記冷媒の圧力（ P_c ）または温度（ T_c ）が前記所定値（ P_1 、 T_1 ）を超えている、または超えると推定されると判定した場合、前記送風手段（２１、２６）を作動させる送風制御手段（５０ｂ、５０ｄ）を有していることを特徴とする請求項１ないし６のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

【請求項８】

冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２３）と、

前記圧縮機（２３）から吐出された冷媒と、空気とは異なる熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を加熱する熱媒体加熱用熱交換器（１５）と、

前記熱媒体加熱用熱交換器（１５）で熱交換された前記冷媒を減圧膨張させる減圧手段（２４）と、

前記減圧手段（２４）で減圧膨張された前記冷媒と前記熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を冷却する熱媒体冷却用熱交換器（１４）と、

前記熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器（１３、１７、１８）と、

前記熱媒体冷却用熱交換器（１４）および前記熱媒体空気熱交換器（１３、１７、１８）に前記熱媒体を循環させるポンプ（１１、１２）と、

前記熱媒体空気熱交換器（１３）に前記空気を送風する送風機（２１）と、

前記圧縮機（２３）が停止しており、かつ前記冷媒の圧力（ P_c ）または温度（ T_c ）が所定値（ P_1 、 T_1 ）を超えている、または超えると推定されると判定した場合、前記圧縮機（２３）、前記ポンプ（１１、１２）および前記送風機（２１）を作動させる制御手段（５０ａ、５０ｂ、５０ｃ）を備えることを特徴とする車両用熱管理システム。

【請求項９】

前記制御手段（５０ａ、５０ｂ、５０ｃ）は、前記圧縮機（２３）、前記ポンプ（１１、１２）および前記送風機（２１）を作動させた後、前記冷媒の圧力（ P_c ）または温度（ T_c ）が第２所定値（ P_2 、 T_2 ）以下になった場合、前記圧縮機（２３）、前記ポンプ（１１、１２）および前記送風機（２１）を停止させることを特徴とする請求項８に記載の車両用熱管理システム。

【請求項１０】

前記制御手段（５０ａ、５０ｂ、５０ｃ）は、前記圧縮機（２３）、前記ポンプ（１１、１２）および前記送風機（２１）を作動させた後、前記熱媒体の温度（ T_w ）が熱媒体温度所定値（ T_3 ）以下になった場合、前記圧縮機（２３）、前記ポンプ（１１、１２）および前記送風機（２１）を停止させることを特徴とする請求項８に記載の車両用熱管理システム。

【請求項１１】

冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２３）と、

前記圧縮機（２３）から吐出された冷媒と、空気とは異なる熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を加熱する熱媒体加熱用熱交換器（１５）と、

前記熱媒体加熱用熱交換器（１５）で熱交換された前記冷媒を減圧膨張させる減圧手段（２４）と、

前記減圧手段（２４）で減圧膨張された前記冷媒と前記熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を冷却する熱媒体冷却用熱交換器（１４）と、

前記熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器（１３、１７、１８）と、

前記熱媒体冷却用熱交換器（１４）および前記熱媒体空気熱交換器（１３、１７、１８）に前記熱媒体を循環させるポンプ（１１、１２）と、

内燃機関（７０）を冷却する内燃機関用冷却媒体と空気とを熱交換させる内燃機関冷却用熱交換器（７２）と、

前記内燃機関冷却用熱交換器（７２）に空気を送風する送風機（２１）と、

前記内燃機関（７０）および前記圧縮機（２３）が停止しており、かつ前記冷媒の圧力（ P_c ）または温度（ T_c ）が所定値（ P_1 、 T_1 ）を超えている、または超えると推定

10

20

30

40

50

されると判定した場合、前記送風機（２１）を作動させる送風機制御手段（５０ｂ）とを備えることを特徴とする車両用熱管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、車両に用いられる熱管理システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、車両に搭載される冷凍サイクル装置には、冷媒の圧力が過剰に上昇したときの安全装置としてリリーフ弁が設置されている。リリーフ弁は、冷媒の圧力が所定圧力以上となった際に開弁して、冷媒の圧力を冷凍サイクル装置の外部へ逃がす役割を果たす。

10

【０００３】

冷媒の圧力が過剰に上昇する原因としては、冷凍サイクル装置の停止時（圧縮機の停止時）に冷凍サイクル装置の周辺の雰囲気温度が高温になることが挙げられる。すなわち、冷凍サイクル装置の主要機器はエンジンルームに配置されており、エンジンルームは、エンジンやエンジンラジエータ等のエンジン機器から発生する熱や、夏季の日射等によって非常に高温になる。その結果、冷凍サイクル装置内の冷媒も非常に高温になって、冷媒の圧力が過剰に上昇することとなる。

【０００４】

一方、特許文献１には、冷凍サイクル装置で加熱・冷却されたクーラントを用いて車室内の空調を行う車両用空調装置が記載されている。具体的には、冷凍サイクル装置を構成するコンデンサにおいて、高温冷媒とクーラントとを熱交換させてクーラントを加熱し、冷凍サイクル装置を構成するチラーにおいて、低温冷媒とクーラントとを熱交換させてクーラントを冷却する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】国際公開第２０１２／１１２７６０号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【０００６】

特許文献１の従来技術によると、コンデンサにおいて高温冷媒とクーラントとを熱交換させる構成を採用しているので、コンデンサにおいて高温冷媒と外気とを熱交換させる構成を採用した場合と比較して、冷凍サイクル装置の停止時（圧縮機の停止時）に冷媒の圧力が過剰に上昇しやすいという問題がある。

【０００７】

すなわち、コンデンサにおいて高温冷媒と外気とを熱交換させる構成を採用した場合には、冷媒の熱が外気に自然放熱されるので冷媒の圧力上昇を抑制できるのに対し、特許文献１の従来技術のようにコンデンサにおいて高温冷媒とクーラントとを熱交換させる構成を採用した場合には、冷媒の熱を自然放熱させるのが困難であるため、冷媒の圧力が過剰に上昇しやすくなってしまう。

40

【０００８】

その結果、リリーフ弁が開弁して冷媒が大気に放出されることが起こりやすくなってしまう。また、冷媒の圧力が高い状況になる時間が長くなることによって、冷凍サイクルの構成機器や配管の寿命が短くなってしまう。

【０００９】

本発明は上記点に鑑みて、冷媒の圧力が過剰に上昇することを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

50

上記目的を達成するため、請求項 1、2、3 に記載の発明では、冷媒を吸入して吐出する圧縮機 (23) と、

圧縮機 (23) から吐出された冷媒と、空気とは異なる熱媒体とを熱交換させて熱媒体を加熱する熱媒体加熱用熱交換器 (15) と、

圧縮機 (23) が停止している場合、冷媒を冷却するための冷却流体を流動させる流動手段 (50a、60) とを備える。

請求項 1 に記載の発明では、

熱媒体加熱用熱交換器 (15) で熱交換された冷媒を減圧膨張させる減圧手段 (24) と、

減圧手段 (24) で減圧膨張された冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を冷却する熱媒体冷却用熱交換器 (14) と、

熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器 (13、17、18) と、

熱媒体冷却用熱交換器 (14) および熱媒体空気熱交換器 (13、17、18) に熱媒体を循環させるポンプ (11、12) とを備え、

冷却流体は熱媒体であり、

流動手段は、圧縮機 (23) が停止しており、かつ冷媒の圧力 (P_c) または温度 (T_c) が所定値 (P_1 、 T_1) を超えている、または超えると推定されると判定した場合、ポンプ (11、12) を作動させるポンプ制御手段 (50a) であることを特徴とする。

請求項 2 に記載の発明では、

熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器 (13、17、18) と、

熱媒体加熱用熱交換器 (15) および熱媒体空気熱交換器 (13、17、18) に熱媒体を循環させるポンプ (11、12) とを備え、

冷却流体は熱媒体であり、

流動手段は、圧縮機 (23) が停止しており、かつ冷媒の圧力 (P_c) または温度 (T_c) が所定値 (P_1 、 T_1) を超えている、または超えると推定されると判定した場合、ポンプ (11、12) を作動させるポンプ制御手段 (50a) であることを特徴とする。

請求項 3 に記載の発明では、

熱媒体加熱用熱交換器 (15) で熱交換された冷媒を減圧膨張させる減圧手段 (24) と、

減圧手段 (24) で減圧膨張された冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を冷却する熱媒体冷却用熱交換器 (14) と、

熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器 (13) と、

熱媒体空気熱交換器 (13) に熱媒体を循環させるポンプ (11、12) と、

熱媒体空気熱交換器 (13) と熱媒体加熱用熱交換器 (15) との間で熱媒体が循環する状態と、熱媒体空気熱交換器 (13) と熱媒体冷却用熱交換器 (14) との間で熱媒体が循環する状態とを切り替える切替手段 (19、20) とを備え、

冷却流体は熱媒体であり、

流動手段は、圧縮機 (23) が停止しており、かつ冷媒の圧力 (P_c) または温度 (T_c) が所定値 (P_1 、 T_1) を超えている、または超えると推定されると判定した場合、ポンプ (11、12) を作動させるポンプ制御手段 (50a) であることを特徴とする。

【0011】

これにより、圧縮機 (23) が停止している場合であっても冷却流体を流動させることによって冷媒を冷却できるので、冷媒の圧力が過剰に上昇することを抑制できる。

【0012】

上記目的を達成するため、請求項 8 に記載の発明では、

冷媒を吸入して吐出する圧縮機 (23) と、

圧縮機 (23) から吐出された冷媒と、空気とは異なる熱媒体とを熱交換させて熱媒体を加熱する熱媒体加熱用熱交換器 (15) と、

熱媒体加熱用熱交換器 (15) で熱交換された冷媒を減圧膨張させる減圧手段 (24) と、

10

20

30

40

50

減圧手段(24)で減圧膨張された冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を冷却する熱媒体冷却用熱交換器(14)と、

熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器(13、17、18)と、

熱媒体冷却用熱交換器(14)および熱媒体空気熱交換器(13、17、18)に熱媒体を循環させるポンプ(11、12)と、

熱媒体空気熱交換器(13)に空気を送風する送風機(21)と、

圧縮機(23)が停止しており、かつ冷媒の圧力(P_c)または温度(T_c)が所定値(P_1 、 T_1)を超えている、または超えると推定されると判定した場合、圧縮機(23)、ポンプ(11、12)および送風機(21)を作動させる制御手段(50a、50b、50c)を備えることを特徴とする。

10

【0013】

これによると、圧縮機(23)が停止した後において冷媒の圧力が上昇している、または上昇すると推定される場合に熱媒体を流動させ、かつ熱媒体空気熱交換器(13)に空気を送風させ、さらに冷媒を循環させることができるので、冷媒を冷却でき、ひいては冷媒の圧力が過剰に上昇することを抑制できる。

【0014】

上記目的を達成するため、請求項11に記載の発明では、

冷媒を吸入して吐出する圧縮機(23)と、

圧縮機(23)から吐出された冷媒と、空気とは異なる熱媒体とを熱交換させて熱媒体を加熱する熱媒体加熱用熱交換器(15)と、

20

熱媒体加熱用熱交換器(15)で熱交換された冷媒を減圧膨張させる減圧手段(24)と、

減圧手段(24)で減圧膨張された冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を冷却する熱媒体冷却用熱交換器(14)と、

熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器(13、17、18)と、

熱媒体冷却用熱交換器(14)および熱媒体空気熱交換器(13、17、18)に熱媒体を循環させるポンプ(11、12)と、

内燃機関(70)を冷却する内燃機関用冷却媒体と空気とを熱交換させる内燃機関冷却用熱交換器(72)と、

内燃機関冷却用熱交換器(72)に空気を送風する送風機(21)と、

30

内燃機関(70)および圧縮機(23)が停止しており、冷媒の圧力(P_c)または温度(T_c)が所定値(P_1 、 T_1)を超えている、または超えると推定されると判定した場合、送風機(21)を作動させる送風機制御手段(50b)とを備えることを特徴とする。

【0015】

これによると、圧縮機(23)が停止している場合であっても内燃機関用冷却媒体を空気に放熱させて内燃機関(70)の残熱を低減できるので、内燃機関(70)の残熱によって冷媒が加熱されて冷媒の温度が上昇することを抑制でき、ひいては冷媒の圧力が過剰に上昇することを抑制できる。

【0018】

40

なお、この欄および特許請求の範囲に記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】第1実施形態における車両用熱管理システムの全体構成図である。

【図2】第1実施形態における車両用熱管理システムが配置された車両を示す斜視透視図である。

【図3】第1実施形態の車両用熱管理システムにおける電気制御部を示すブロック図である。

【図4】第1実施形態における車両用熱管理システムの制御装置が実行する制御処理を示

50

すフローチャートである。

【図 5】第 1 実施形態における車両用熱管理システムの全体構成図であり、他の作動モードを示している。

【図 6】第 2 実施形態における車両用熱管理システムの要部構成図である。

【図 7】第 2 実施形態における車両用熱管理システムの要部構成図であり、車両が走行中の状態を示している。

【図 8】第 2 実施形態における車両用熱管理システムの要部構成図であり、開閉ドアが閉じている状態を示している。

【図 9】第 3 実施形態における車両用熱管理システムの要部構成図である。

【図 10】第 4 実施形態における車両用熱管理システムの要部構成図である。

【図 11】第 5 実施形態における車両用熱管理システムの要部構成図である。

【図 12】第 6 実施形態における車両用熱管理システムの制御装置が実行する制御処理を示すフローチャートである。

【図 13】第 6 実施形態における車両用熱管理システムの全体構成図である。

【図 14】第 7 実施形態における車両用熱管理システムの全体構成図である。

【図 15】第 8 実施形態における車両用熱管理システムの制御装置が実行する制御処理を示すフローチャートである。

【図 16】第 9 実施形態における車両用熱管理システムの全体構成図である。

【図 17】第 9 実施形態における車両用熱管理システムの制御装置が実行する制御処理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】

【0020】

以下、実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【0021】

(第 1 実施形態)

図 1 に示す車両用熱管理システム 10 は、車両が備える各種機器や車室内を適切な温度に調整するために用いられる。本実施形態では、車両用熱管理システム 10 を、エンジン（内燃機関）および走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得るハイブリッド自動車に適用している。

【0022】

本実施形態のハイブリッド自動車は、車両停車時に外部電源（商用電源）から供給された電力を、車両に搭載された電池（車載バッテリー）に充電可能なプラグインハイブリッド自動車として構成されている。電池としては、例えばリチウムイオン電池を用いることができる。

【0023】

エンジンから出力される駆動力は、車両走行用として用いられるのみならず、発電機を作動させるためにも用いられる。そして、発電機にて発電された電力および外部電源から供給された電力を電池に蓄わえることができ、電池に蓄えられた電力は、走行用電動モータのみならず、車両用熱管理システム 10 を構成する電動式構成機器をはじめとする各種車載機器に供給される。

【0024】

図 1 に示すように、車両用熱管理システム 10 は、第 1 ポンプ 11、第 2 ポンプ 12、ラジエータ 13、冷却水冷却器 14、冷却水加熱器 15、機器 16、クーラコア 17、ヒータコア 18、第 1 切替弁 19 および第 2 切替弁 20 を備えている。

【0025】

第 1 ポンプ 11 および第 2 ポンプ 12 は、冷却水（熱媒体）を吸入して吐出する電動ポンプである。冷却水は、熱媒体としての流体である。本実施形態では、冷却水として、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体が用いられている。

【 0 0 2 6 】

ラジエータ 1 3、冷却水冷却器 1 4、冷却水加熱器 1 5 および機器 1 6 は、冷却水が流通する冷却水流通機器（熱媒体流通機器）である。

【 0 0 2 7 】

ラジエータ 1 3 は、冷却水と外気（車室外空気）とを熱交換する熱交換器（熱媒体外気熱交換器、熱媒体空気熱交換器）である。ラジエータ 1 3 は、冷却水の温度が外気の温度よりも高い場合、冷却水の熱を外気に放熱させる放熱器として機能し、冷却水の温度が外気の温度よりも低い場合、冷却水に外気の熱を吸熱させる吸熱器として機能する。

【 0 0 2 8 】

ラジエータ 1 3 には、室外送風機 2 1 によって外気が送風される。室外送風機 2 1 は、ラジエータ 1 3 に外気を送風する送風手段であり、電動送風機で構成されている。ラジエータ 1 3 および室外送風機 2 1 は車両の最前部に配置されている。このため、車両の走行時にはラジエータ 1 3 に走行風を当てることができる。

【 0 0 2 9 】

冷却水冷却器 1 4 は、冷却水を冷却する冷却手段である。具体的には、冷却水冷却器 1 4 は、冷凍サイクル 2 2 の低压側冷媒と冷却水とを熱交換させることによって冷却水を冷却する低压側熱交換器（熱媒体冷却用熱交換器、熱媒体冷媒熱交換器）である。冷却水冷却器 1 4 の冷却水入口側（熱媒体入口側）は、第 1 ポンプ 1 1 の冷却水吐出側（熱媒体吐出側）に接続されている。

【 0 0 3 0 】

冷却水加熱器 1 5 は、冷却水を加熱する加熱手段である。具体的には、冷却水加熱器 1 5 は、冷凍サイクル 2 2 の高压側冷媒と冷却水とを熱交換させることによって冷却水を加熱する高压側熱交換器（熱媒体加熱用熱交換器、熱媒体冷媒熱交換器）である。冷却水加熱器 1 5 の冷却水入口側（熱媒体入口側）は、第 2 ポンプ 1 2 の冷却水吐出側（熱媒体吐出側）に接続されている。

【 0 0 3 1 】

冷凍サイクル 2 2 は、圧縮機 2 3、冷却水加熱器 1 5、膨張弁 2 4 および冷却水冷却器 1 4 を備える蒸気圧縮式冷凍機である。本実施形態の冷凍サイクル 2 2 では、冷媒としてフロン系冷媒を用いており、高压側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成している。

【 0 0 3 2 】

圧縮機 2 3 は、電池から供給される電力によって駆動される電動圧縮機であり、冷凍サイクル 2 2 の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。圧縮機 2 3 の冷媒吐出側には、リリーフ弁 2 5 が配置されている。リリーフ弁 2 5 は、冷媒の圧力が所定圧力以上となった際に開弁して、冷媒の圧力を冷凍サイクル 2 2 の外部へ逃がす圧力逃がし手段である。

【 0 0 3 3 】

冷却水加熱器 1 5 は、圧縮機 2 3 から吐出された高压側冷媒と冷却水とを熱交換させることによって高压側冷媒を凝縮させる凝縮器である。膨張弁 2 4 は、冷却水加熱器 1 5 から流出した液相冷媒を減圧膨張させる減圧手段である。

【 0 0 3 4 】

冷却水冷却器 1 4 は、膨張弁 2 4 で減圧膨張された低压冷媒と冷却水とを熱交換させることによって低压冷媒を蒸発させる蒸発器である。冷却水冷却器 1 4 で蒸発した気相冷媒は圧縮機 2 3 に吸入されて圧縮される。

【 0 0 3 5 】

ラジエータ 1 3 では外気によって冷却水を冷却するのに対し、冷却水冷却器 1 4 では冷凍サイクル 2 2 の低压冷媒によって冷却水を冷却する。このため、ラジエータ 1 3 では冷却水を外気の温度よりも低い温度まで冷却できないのに対し、冷却水冷却器 1 4 では冷却水を外気の温度よりも低温まで冷却できる。すなわち、冷却水冷却器 1 4 で冷却された冷却水の温度を、ラジエータ 1 3 で冷却された冷却水の温度に比べて低くできる。

【 0 0 3 6 】

機器 16 は、冷却水が流通する流路を有し、冷却水との間で熱授受が行われる機器（温度調整対象機器）である。機器 16 の例としては、インバータ、電池、電池温調用熱交換器、走行用電動モータ、エンジン機器、蓄冷熱体、換気熱回収熱交換器、冷却水冷却水熱交換器などが挙げられる。

【0037】

インバータは、電池から供給された直流電力を交流電圧に変換して走行用電動モータに出力する電力変換装置である。

【0038】

電池温調用熱交換器は、電池への送風経路に配置され、送風空気と冷却水とを熱交換する熱交換器（空気熱媒体熱交換器）である。

10

【0039】

エンジン機器としては、ターボチャージャ、インタークーラ、EGRクーラ、CVTウォーマ、CVTクーラ、排気熱回収器などが挙げられる。

【0040】

ターボチャージャは、エンジンの吸入空気（吸気）を過給する過給機である。インタークーラは、ターボチャージャで圧縮されて高温になった過給吸気と冷却水とを熱交換して過給吸気を冷却する吸気冷却器（吸気熱媒体熱交換器）である。

【0041】

EGRクーラは、エンジンの吸気側に戻されるエンジン排気ガス（排気）と冷却水とを熱交換して排気を冷却する排気冷却水熱交換器（排気熱媒体熱交換器）である。

20

【0042】

CVTウォーマは、CVT（無段変速機）を潤滑する潤滑油（CVTオイル）と冷却水とを熱交換してCVTオイルを加熱する潤滑油冷却水熱交換器（潤滑油熱媒体熱交換器）である。

【0043】

CVTクーラは、CVTオイルと冷却水とを熱交換してCVTオイルを冷却する潤滑油冷却水熱交換器（潤滑油熱媒体熱交換器）である。

【0044】

排気熱回収器は、排気と冷却水とを熱交換して冷却水に排気の熱を吸熱させる排気冷却水熱交換器（排気熱媒体熱交換器）である。

30

【0045】

蓄冷熱体は、冷却水が持つ温熱または冷熱を蓄えるものである。蓄冷熱体の例としては、化学蓄熱材、保温タンク、潜熱型蓄熱体（パラフィンや水和物系の物質）などが挙げられる。

【0046】

換気熱回収熱交換器は、換気で外に捨てられる熱（冷熱または温熱）を回収する熱交換器である。例えば、換気熱回収熱交換器が、換気で外に捨てられる熱（冷熱または温熱）を回収することによって、冷暖房に必要な動力を低減できる。

【0047】

冷却水冷却水熱交換器は、冷却水と冷却水とを熱交換する熱交換器である。例えば、冷却水冷却水熱交換器が、車両用熱管理システム 10 の冷却水（第 1 ポンプ 11 または第 2 ポンプ 12 によって循環される冷却水）と、エンジン冷却回路（エンジン冷却用の冷却水が循環する回路）の冷却水とを熱交換することによって、車両用熱管理システム 10 とエンジン冷却回路との間で熱をやり取りできる。

40

【0048】

クーラコア 17 は、冷却水と車室内への送風空気とを熱交換させて車室内への送風空気を冷却する空気冷却用熱交換器（空気冷却器）である。したがって、クーラコア 17 には、冷却水冷却器 14 や冷熱を発生する機器等で冷却された冷却水が流通する必要がある。

【0049】

ヒータコア 18 は、車室内への送風空気と冷却水とを熱交換させて車室内への送風空気

50

を加熱する空気加熱用熱交換器（空気加熱器）である。したがって、ヒータコア 18 には、冷却水加熱器 15 や温熱を発生する機器等で加熱された冷却水が流通する必要がある。

【0050】

クーラコア 17 およびヒータコア 18 には、室内送風機 26 によって内気（車室内空気）、外気、または内気と外気との混合空気が送風される。室内送風機 26 は、クーラコア 17 およびヒータコア 18 に空気を送風する送風手段であり、電動送風機で構成されている。

【0051】

クーラコア 17、ヒータコア 18 および室内送風機 26 は、車両用空調装置の室内空調ユニット 27 のケーシング 28 に收容されている。室内空調ユニット 27 は、車室内最前部の計器盤（インストルメントパネル）の内側に配置されている。ケーシング 28 は、室内空調ユニット 27 の外殻を形成している。

【0052】

ケーシング 28 は、車室内に送風される送風空気の空気通路を形成しており、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）にて成形されている。

【0053】

ケーシング 28 内の車室内送風空気流れ最上流側には、内外気切替装置（図示せず）が配置されている。内外気切替装置は、ケーシング 28 に内気と外気とを切替導入する内外気導入手段である。

【0054】

ケーシング 28 の空気流れ最下流部には、クーラコア 17 およびヒータコア 18 で温度調整された空調風を、空調対象空間である車室内へ吹き出す開口部が形成されている。

【0055】

第 1 ポンプ 11 は第 1 ポンプ用流路 31 に配置されている。第 1 ポンプ用流路 31 において第 1 ポンプ 11 の冷却水吐出側には、冷却水冷却器 14 が配置されている。第 2 ポンプ 12 は第 2 ポンプ用流路 32 に配置されている。第 2 ポンプ用流路 32 において第 2 ポンプ 12 の冷却水吐出側には、冷却水加熱器 15 が配置されている。

【0056】

ラジエータ 13 はラジエータ用流路 33 に配置されている。機器 16 は機器用流路 36 に配置されている。クーラコア 17 はクーラコア用流路 37 に配置されている。ヒータコア 18 はヒータコア用流路 38 に配置されている。

【0057】

第 1 ポンプ用流路 31、第 2 ポンプ用流路 32、ラジエータ用流路 33、機器用流路 36、クーラコア用流路 37 およびヒータコア用流路 38 は、第 1 切替弁 19 および第 2 切替弁 20 に接続されている。

【0058】

第 1 切替弁 19 および第 2 切替弁 20 は、冷却水の流れを切り替える切替手段（熱媒体流れ切替手段）である。

【0059】

第 1 切替弁 19 は、冷却水の入口または出口を構成する多数個のポート（第 1 切替弁ポート）を有する多方弁である。具体的には、第 1 切替弁 19 は、冷却水の入口として第 1 入口 19a および第 2 入口 19b を有し、冷却水の出口として第 1 ～ 第 3 出口 19c ～ 19e を有している。

【0060】

第 2 切替弁 20 は、冷却水の入口または出口を構成する多数個のポート（第 2 切替弁ポート）を有する多方弁である。具体的には、第 2 切替弁 20 は、冷却水の出口として第 1 出口 20a および第 2 出口 20b を有し、冷却水の入口として第 1 ～ 第 3 入口 20c ～ 20e を有している。

【0061】

第 1 切替弁 19 の第 1 入口 19a には、第 1 ポンプ用流路 31 の一端が接続されている

10

20

30

40

50

。換言すれば、第1切替弁19の第1入口19aには、冷却水冷却器14の冷却水出口側が接続されている。

【0062】

第1ポンプ用流路31のうち冷却水冷却器14と第1切替弁19との間の部位には、クーラコア用流路37の一端が接続されている。換言すれば、冷却水冷却器14の冷却水出口側には、クーラコア17の冷却水入口側が接続されている。

【0063】

第1切替弁19の第2入口19bには、第2ポンプ用流路32の一端が接続されている。換言すれば、第1切替弁19の第2入口19bには、冷却水加熱器15の冷却水出口側が接続されている。

10

【0064】

第1切替弁19の第1出口19cには、ラジエータ用流路33の一端が接続されている。換言すれば、第1切替弁19の第1出口19cには、ラジエータ13の冷却水入口側が接続されている。

【0065】

第1切替弁19の第2出口19dには、機器用流路36の一端が接続されている。換言すれば、第1切替弁19の第2出口19dには、機器16の冷却水入口側が接続されている。

【0066】

第1切替弁19の第3出口19eには、ヒータコア用流路38の一端が接続されている。換言すれば、第1切替弁19の第3出口19eには、ヒータコア18の冷却水入口側が接続されている。

20

【0067】

第2切替弁20の第1出口20aには、第1ポンプ用流路31の他端が接続されている。換言すれば、第2切替弁20の第1出口20aには、第1ポンプ11の冷却水吸入側が接続されている。

【0068】

第2切替弁20の第2出口20bには、第2ポンプ用流路32の他端が接続されている。換言すれば、第2切替弁20の第2出口20bには、第2ポンプ12の冷却水吸入側が接続されている。

30

【0069】

第2ポンプ用流路32のうち第2切替弁20と第2ポンプ12との間の部位には、ヒータコア用流路38の他端が接続されている。換言すれば、第2ポンプ12の冷却水吸入側には、ヒータコア18の冷却水出口側が接続されている。

【0070】

第2切替弁20の第1入口20cには、ラジエータ用流路33の他端が接続されている。換言すれば、第2切替弁20の第1入口20cには、ラジエータ13の冷却水出口側が接続されている。

【0071】

第2切替弁20の第2入口20dには、機器用流路36の他端が接続されている。換言すれば、第2切替弁20の第2入口20dには、機器16の冷却水出口側が接続されている。

40

【0072】

第2切替弁20の第3入口20eには、クーラコア用流路37の他端が接続されている。換言すれば、第2切替弁20の第3入口20eには、クーラコア17の冷却水出口側が接続されている。

【0073】

第1切替弁19は、各入口19a、19bと各出口19c～19eとの連通状態を任意または選択的に切り替え可能な構造になっている。第2切替弁20も、各出口20a、20bと各入口20c～20eとの連通状態を任意または選択的に切り替え可能な構造にな

50

っている。

【 0 0 7 4 】

具体的には、第 1 切替弁 1 9 は、ラジエータ 1 3、機器 1 6 およびヒータコア 1 8 のそれぞれについて、第 1 ポンプ 1 1 から吐出された冷却水が流入する状態と、第 2 ポンプ 1 2 から吐出された冷却水が流入する状態と、第 1 ポンプ 1 1 から吐出された冷却水および第 2 ポンプ 1 2 から吐出された冷却水が流入しない状態を切り替える。

【 0 0 7 5 】

第 2 切替弁 2 0 は、ラジエータ 1 3、機器 1 6 およびクーラコア 1 7 のそれぞれについて、第 1 ポンプ 1 1 へ冷却水が流出する状態と、第 2 ポンプ 1 2 へ冷却水が流出する状態と、第 1 ポンプ 1 1 および第 2 ポンプ 1 2 へ冷却水が流出しない状態とを切り替える。

10

【 0 0 7 6 】

第 1 切替弁 1 9 および第 2 切替弁 2 0 の構造例を簡単に説明すると、第 1 切替弁 1 9 および第 2 切替弁 2 0 は、外殻をなすケースと、ケースに収容された弁体とを備え、ケースの所定の位置に冷却水の入口および出口が形成され、弁体が回転操作されることによって冷却水の入口と出口との連通状態が変化するようにになっている。

【 0 0 7 7 】

第 1 切替弁 1 9 の弁体および第 2 切替弁 2 0 の弁体は、別個の電動モータによって独立して回転駆動される。第 1 切替弁 1 9 の弁体および第 2 切替弁 2 0 の弁体は、共通の電動モータによって連動して回転駆動されるようになっていてもよい。

【 0 0 7 8 】

20

第 1 切替弁 1 9 は、複数の弁体から構成されていてもよい。第 2 切替弁 2 0 は、複数の弁体から構成されていてもよい。第 1 切替弁 1 9 の弁体と第 2 切替弁 2 0 の弁体とが機械的に連結されていてもよい。第 1 切替弁 1 9 の弁体と第 2 切替弁 2 0 の弁体とが一体形成されていてもよい。

【 0 0 7 9 】

第 1 ポンプ 1 1、第 2 ポンプ 1 2、冷却水冷却器 1 4、冷却水加熱器 1 5、第 1 切替弁 1 9、第 2 切替弁 2 0、圧縮機 2 3、膨張弁 2 4 およびリリーフ弁 2 5 は、冷凍サイクルユニット 4 0 を構成している。

【 0 0 8 0 】

冷凍サイクルユニット 4 0 は、第 1 ポンプ 1 1、第 2 ポンプ 1 2、冷却水冷却器 1 4、冷却水加熱器 1 5、第 1 切替弁 1 9、第 2 切替弁 2 0、圧縮機 2 3、膨張弁 2 4 およびリリーフ弁 2 5 を収容する筐体（図示せず）を有している。

30

【 0 0 8 1 】

図 2 に示すように、冷凍サイクルユニット 4 0 は、車両前部のエンジンルーム 1 内に配置されている。ラジエータ 1 3 および室外送風機 2 1 は車両最前部に配置されている。室内空調ユニット 2 7 のケーシング 2 8 に収容されたクーラコア 1 7 およびヒータコア 1 8 は、車室 2 内の最前部に設けられた計器盤（インストルメントパネル）の内側に配置されている。

【 0 0 8 2 】

エンジンルーム 1 は、エンジンを収容するエンジン収容空間であり、車体部材によって車室外に形成されている。エンジンルーム 1 は、車両前後方向においては、車両の最前部よりも後方側、かつファイヤーウォール（図示せず）よりも前方側に形成されている。ファイヤーウォールは、車室 2 とエンジンルーム 1 とを仕切る隔壁である。

40

【 0 0 8 3 】

エンジンルーム 1 は、車両上下方向においては、ボンネットフードの下方側、かつ車体の最も低い部位よりも上方側に形成されている。エンジンルーム 1 は、車両左右方向においては、フェンダーよりも内側に形成されている。

【 0 0 8 4 】

図 2 の例では、機器 1 6 として、エンジン 1 6 A、インバータ 1 6 B および電池 1 6 C が設けられている。エンジン 1 6 A およびインバータ 1 6 B は、車両のエンジンルーム 1

50

内に配置されている。電池 16C は、車両後部のトランクルーム 3 に配置されている。

【0085】

次に、車両用熱管理システム 10 の電気制御部を図 3 に基づいて説明する。制御装置 50 は、CPU、ROM および RAM 等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成され、その ROM 内に記憶された空調制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された第 1 ポンプ 11、第 2 ポンプ 12、室外送風機 21、圧縮機 23、室内送風機 26、切替弁用電動モータ 51 等の作動を制御する制御手段である。

【0086】

切替弁用電動モータ 51 は、第 1 切替弁 19 の弁体と第 2 切替弁 20 の弁体とを駆動する切替弁駆動手段である。本実施形態では、切替弁用電動モータ 51 として、第 1 切替弁 19 の弁体駆動用の電動モータと、第 2 切替弁 20 の弁体駆動用の電動モータとが別個に設けられている。

10

【0087】

制御装置 50 は、その出力側に接続された各種制御対象機器を制御する制御手段が一体に構成されたものであるが、それぞれの制御対象機器の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）が、それぞれの制御対象機器の作動を制御する制御手段を構成している。

【0088】

本実施形態では、第 1 ポンプ 11 および第 2 ポンプ 12 の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）をポンプ制御手段 50a とする。ポンプ制御手段 50a は、冷却水を流動させる流動手段である。ポンプ制御手段 50a を制御装置 50 に対して別体で構成してもよい。

20

【0089】

本実施形態では、室外送風機 21 の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）を室外送風機制御手段 50b（送風制御手段）とする。室外送風機制御手段 50b を制御装置 50 に対して別体で構成してもよい。

【0090】

本実施形態では、圧縮機 23 の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）を圧縮機制御手段 50c とする。圧縮機制御手段 50c を制御装置 50 に対して別体で構成してもよい。

30

【0091】

本実施形態では、室内送風機 26 の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）を室内送風機制御手段 50d（送風制御手段）とする。室内送風機制御手段 50d を制御装置 50 に対して別体で構成してもよい。

【0092】

本実施形態では、切替弁用電動モータ 51 の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）を切替弁制御手段 50e とする。切替弁制御手段 50e を制御装置 50 に対して別体で構成してもよい。

【0093】

制御装置 50 の入力側には、内気センサ 52、外気センサ 53、第 1 水温センサ 54、第 2 水温センサ 55、冷媒温度センサ 56 等のセンサ群の検出信号が入力される。

40

【0094】

内気センサ 52 は、内気温（車室内温度）を検出する検出手段（内気温度検出手段）である。外気センサ 53 は、外気温（車室外温度）を検出する検出手段（外気温度検出手段）である。

【0095】

第 1 水温センサ 54 は、第 1 ポンプ用流路 31 を流れる冷却水の温度（例えば冷却水冷却器 14 から流出した冷却水の温度）を検出する検出手段（第 1 熱媒体温度検出手段）である。

【0096】

50

第2水温センサ55は、第2ポンプ用流路32を流れる冷却水の温度（例えば冷却水加熱器15から流出した冷却水の温度）を検出する検出手段（第2熱媒体温度検出手段）である。

【0097】

冷媒温度センサ56は、冷凍サイクル22の冷媒温度（例えば圧縮機23から吐出される冷媒の温度や、冷却水冷却器14から流出した冷却水の温度）を検出する検出手段（冷媒温度検出手段）である。冷媒温度センサ56は、必要に応じて冷凍サイクル22内に配置される熱交換器に配置されていてもよい。

【0098】

例えば、内気温、外気温、冷却水温度および冷媒温度を、種々の物理量の検出値に基づいて推定するようにしてもよい。

【0099】

冷媒温度センサ56の代わりに、冷凍サイクル22の冷媒圧力（例えば圧縮機23から吐出される冷媒の圧力や、冷却水冷却器14から流出した冷却水の圧力）を検出する冷媒圧力センサが配置されていてもよい。

【0100】

制御装置50の入力側には、エアコンスイッチ57からの操作信号が入力される。エアコンスイッチ57は、エアコンのオン・オフ（換言すれば冷房のオン・オフ）を切り替えるスイッチであり、車室内の計器盤付近に配置されている。

【0101】

次に、上記構成における作動を説明する。制御装置50が第1ポンプ11、第2ポンプ12、圧縮機23、切替弁用電動モータ51等の作動を制御することによって、種々の作動モードに切り替えられる。

【0102】

例えば、第1ポンプ用流路31とラジエータ用流路33、機器用流路36、クーラコア用流路37およびヒータコア用流路38とのうち少なくとも1つの流路とで第1冷却水回路（第1熱媒体回路）が形成され、第2ポンプ用流路32とラジエータ用流路33、機器用流路36、クーラコア用流路37およびヒータコア用流路38のうち少なくとも他の1つの流路とで第2冷却水回路（第2熱媒体回路）が形成される。

【0103】

ラジエータ用流路33、機器用流路36、クーラコア用流路37およびヒータコア用流路38のそれぞれについて、第1冷却水回路に接続される場合と、第2冷却水回路に接続される場合とを状況に応じて切り替えることによって、ラジエータ13、機器16、クーラコア17およびヒータコア18を状況に応じて適切な温度に調整できる。

【0104】

すなわち、冷却水冷却器14と機器16とが互いに同じ冷却回路に接続された場合、冷却水冷却器14で冷却された冷却水によって機器16を冷却できる。冷却水加熱器15と機器16とが互いに同じ冷却回路に接続された場合、冷却水加熱器15で加熱された冷却水によって機器16を加熱できる。

【0105】

冷却水冷却器14とクーラコア17とが互いに同じ冷却回路に接続された場合、クーラコア17によって車室内への送風空気を冷却して、車室内を冷房できる。

【0106】

冷却水加熱器15とヒータコア18とが互いに同じ冷却回路に接続された場合、ヒータコア18によって車室内への送風空気を加熱して、車室内を暖房できる。

【0107】

冷却水冷却器14とラジエータ13とが互いに同じ冷却回路に接続された場合、冷凍サイクル22のヒートポンプ運転を行うことができる。すなわち、第1冷却水回路では、冷却水冷却器14で冷却された冷却水がラジエータ13を流れるので、ラジエータ13で冷却水が外気から吸熱する。そして、ラジエータ13にて外気から吸熱した冷却水は、冷却

10

20

30

40

50

水冷却器 14 で冷凍サイクル 22 の冷媒と熱交換して放熱する。したがって、冷却水冷却器 14 では、冷凍サイクル 22 の冷媒が冷却水を介して外気から吸熱する。

【0108】

冷却水冷却器 14 にて外気から吸熱した冷媒は、冷却水加熱器 15 にて第 2 冷却水回路の冷却水と熱交換して放熱する。したがって、外気の熱を汲み上げるヒートポンプ運転を実現できる。

【0109】

制御装置 50 は、圧縮機 23 が停止している場合、図 4 のフローチャートに示す制御処理を実施する。この制御処理は、車両のイグニッションスイッチがオフされている状態であっても実施される。

10

【0110】

ステップ S100 では、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c が所定値 P_1 を超えているか否かを判定する。所定値 P_1 は、予め制御装置 50 に記憶されている。所定値 P_1 は、リリーフ弁 25 の開弁圧以下の値である。

【0111】

冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c が所定値 P_1 を超えていないと判定された場合、ステップ S100 へ戻り、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力または温度が所定値を超えていると判定された場合、ステップ S110 へ進む。

【0112】

ステップ S110 では、第 1 ポンプ 11 および室外送風機 21 を作動させるとともに、図 1 に示す作動モードになるように第 1 切替弁 19 および第 2 切替弁 20 を切り替える。

20

【0113】

これにより、ラジエータ 13 および冷却水冷却器 14 に冷却水が循環するので、冷却水冷却器 14 で冷却水が冷媒から吸熱し、ラジエータ 13 で冷却水が外気に放熱する。したがって、冷凍サイクル 22 の冷媒が冷却されて、冷媒の圧力 P_c が低下する。

【0114】

ステップ S110 において、室外送風機 21 を作動させず、ラジエータ 13 で冷却水から外気に自然放熱させてもよい。

【0115】

ステップ S120 では、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c が所定値 P_1 以下であるか否かを判定する。冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c が所定値 P_1 以下でないと判定された場合、ステップ S120 へ戻る。一方、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c が所定値 P_1 以下であると判定された場合、ステップ S130 へ進み、第 1 ポンプ 11 および室外送風機 21 を停止させる。

30

【0116】

これにより、圧縮機 23 が停止している場合であっても、冷媒の温度上昇を抑制して冷媒の圧力上昇を抑制できる。

【0117】

例えば、エンジン停止時およびエンジン作動時の両方においてエンジンルーム内の温度が上昇するような状況であっても、冷媒の圧力上昇を抑制できるので、冷凍サイクル 22 の構成機器を保護できるとともに、圧縮機 23 を支障なく作動させることができる。

40

【0118】

なお、本例では、ステップ S120、ステップ S130 において、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c が所定値 P_1 以下であると判定された場合、第 1 ポンプ 11 および室外送風機 21 を停止させるが、ステップ S110 で第 1 ポンプ 11 および室外送風機 21 を作動させてからの経過時間が所定時間以上になったと判定された場合、第 1 ポンプ 11 および室外送風機 21 を停止させるようにしてもよい。

【0119】

また、ステップ S100 ~ S130 において、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c に応じて第 1 ポンプ 11 の作動・停止を切り替えるが、冷凍サイクル 22 の冷媒の温度 T_c に

50

応じて第 1 ポンプ 11 の作動・停止を切り替えるようにしてもよい。例えば、冷凍サイクル 22 の冷媒の温度 T_c が所定値 T_1 を超えていると判定された場合、第 1 ポンプ 11 を作動させ、冷凍サイクル 22 の冷媒の温度 T_c が所定値 T_1 以下であると判定された場合、第 1 ポンプ 11 を停止させるようにしてもよい。この場合、所定値 T_1 は、リリース弁 25 の開弁圧に対応する冷媒の温度未満の値である。

【0120】

また、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 をまだ超えていない場合であっても、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えると推定される場合、第 1 ポンプ 11 を停止させるようにしてもよい。

【0121】

ステップ S110 では、図 1 に示す作動モードになるように第 1 切替弁 19 および第 2 切替弁 20 を切り替えて第 1 ポンプ 11 を作動させるが、図 5 に示す作動モードになるように第 1 切替弁 19 および第 2 切替弁 20 を切り替えて第 2 ポンプ 12 を作動させてもよい。

【0122】

これにより、ラジエータ 13 および冷却水加熱器 15 に冷却水が循環するので、冷却水加熱器 15 で冷却水が冷媒から吸熱し、ラジエータ 13 で冷却水が外気に放熱する。したがって、冷凍サイクル 22 の冷媒が冷却されて、冷媒の圧力 P_c が低下する。

【0123】

本実施形態では、制御装置 50（ポンプ制御手段 50a）は、圧縮機 23 が停止している場合、第 1 ポンプ 11 を作動させて冷却水を流動させる。第 1 ポンプ 11 によって流動される冷却水は、冷媒を冷却するための冷却流体として機能する。

【0124】

これにより、圧縮機 23 が停止している場合であっても冷媒を冷却できるので、冷媒の圧力が過剰に上昇することを抑制できる。

【0125】

具体的には、制御装置 50（ポンプ制御手段 50a）は、圧縮機 23 が停止しており、かつ冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えている、または超えると推定されると判定した場合、第 1 ポンプ 11 および第 2 ポンプ 12 のうち少なくとも一方を作動させる。

【0126】

これにより、冷媒の圧力が上昇している、または上昇すると推定される場合に冷却水を流動させることができる。

【0127】

本実施形態では、ラジエータ 13 と冷却水加熱器 15 との間で冷却水が循環する状態と、ラジエータ 13 と冷却水冷却器 14 との間で冷却水が循環する状態とを切り替える第 1 切替弁 19 および第 2 切替弁 20 を備えている。

【0128】

そして、本実施形態では、第 1 切替弁 19 および第 2 切替弁 20 は、圧縮機 23 が停止しており、かつ冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えている、または超えると推定されると判定した場合、ラジエータ 13 と冷却水冷却器 14 との間で冷却水が循環する状態に切り替わる作動パターンを備える。

【0129】

これにより、冷却水冷却器 14 に滞留した冷媒を冷却して極力液相状態にすることができるので、圧縮機 23 の再起動時に冷凍サイクル 22 の性能を速やかに発揮させることができる。

【0130】

本実施形態では、制御装置 50（ポンプ制御手段 50a）は、ポンプを作動させた後、冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 以下になった場合、ポンプを停止させる。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 1 】

これにより、ポンプが必要以上に作動することを抑制できるので、ポンプの消費動力を抑制できる。制御装置 5 0 (ポンプ制御手段 5 0 a) は、ポンプを作動させた後、所定時間が経過した場合、ポンプを停止させるようにしてよい。

【 0 1 3 2 】

本実施形態では、制御装置 5 0 (室外送風機制御手段 5 0 b) は、圧縮機 2 3 が停止しており、かつ冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えている、または超えると推定されると判定した場合、室外送風機 2 1 を作動させる。

【 0 1 3 3 】

これにより、冷媒を効果的に冷却できるので、冷媒の圧力が過剰に上昇することを効果的に抑制できる。

【 0 1 3 4 】

(第 2 実施形態)

上記実施形態では、冷却水を循環させることによって冷媒を冷却するが、本実施形態では、図 6 に示すように、冷凍サイクルユニット 4 0 に外気を導風することによって冷媒を冷却する。図 6 における前後上下の矢印は、車両の前後上下方向を示している。

【 0 1 3 5 】

冷凍サイクルユニット 4 0 は、導風ダクト 6 0 内に配置されている。導風ダクト 6 0 は、冷凍サイクルユニット 4 0 に外気を導風する導風手段である。

【 0 1 3 6 】

導風ダクト 6 0 は、外気が流れる外気通路を形成する外気通路形成部材である。導風ダクト 6 0 は、エンジンルーム 1 内を上下方向に延びるように配置されている。

【 0 1 3 7 】

導風ダクト 6 0 の下端側の開口部 6 0 a の開口面は、エンジンルーム 1 の下部に配置されている。導風ダクト 6 0 の下端側の開口部 6 0 a の開口面は、車体の最も低い部位よりも上方側に配置されている。換言すれば、地表面から導風ダクト 6 0 の下端側の開口部 6 0 a の開口面までの鉛直距離 L_H は、車両の最低地上高 L_G よりも大きくなっている。

【 0 1 3 8 】

導風ダクト 6 0 の上端側の開口部 6 0 b は、車両のカウル 4 に開口している。カウル 4 は、車両のワイパー (図示せず) が配置される部材であり、車両のボンネットフード 5 とフロントガラス (図示せず) との間に配置されている。導風ダクト 6 0 には、冷凍サイクルユニット 4 0 の冷却水配管 4 0 a が貫通している。

【 0 1 3 9 】

導風ダクト 6 0 内には 2 つの開閉ドア 6 1 が配置されている。2 つの開閉ドア 6 1 は、導風ダクト 6 0 内の外気通路を開閉する外気通路開閉手段である。

【 0 1 4 0 】

一方の開閉ドア 6 1 は、冷凍サイクルユニット 4 0 と導風ダクト 6 0 の下端側の開口部 6 0 a との間に配置されており、他方の開閉ドア 6 1 は、冷凍サイクルユニット 4 0 と導風ダクト 6 0 の上端側の開口部 6 0 b との間に配置されている。

【 0 1 4 1 】

2 つの開閉ドア 6 1 は、電動アクチュエータ 6 2 によって駆動される。電動アクチュエータ 6 2 は、2 つの開閉ドア 6 1 を駆動する駆動手段である。電動アクチュエータ 6 2 の作動は、制御装置 5 0 によって制御される。

【 0 1 4 2 】

制御装置 5 0 は、車両が駐車中の場合、図 6 に示すように 2 つの開閉ドア 6 1 が導風ダクト 6 0 内の外気通路を開けるように電動アクチュエータ 6 2 の作動を制御する。

【 0 1 4 3 】

これによると、導風ダクト 6 0 内の外気通路の外気が冷凍サイクルユニット 4 0 によって加熱されて自然対流が発生する。この自然対流によって、図 6 の矢印に示すように導風ダクト 6 0 内の外気通路に外気流れが発生するので、冷凍サイクルユニット 4 0 に外気を

10

20

30

40

50

導風して冷凍サイクルユニット４０内の冷媒を冷却できる。

【０１４４】

制御装置５０は、車両が走行中の場合、図７に示すように２つの開閉ドア６１が導風ダクト６０内の外気通路を開けるように電動アクチュエータ６２の作動を制御する。

【０１４５】

これによると、導風ダクト６０の下端側の開口部６０ａでは、導風ダクト６０の上端側の開口部６０ｂと比較して走行風の流速が高くなるので、負圧が大きくなる。この負圧の差によって、図７の矢印に示すように導風ダクト６０内の外気通路に外気流れが発生するので、冷凍サイクルユニット４０に外気を導風して冷凍サイクルユニット４０内の冷媒を冷却できる。

10

【０１４６】

制御装置５０は、圧縮機２３が作動中の場合、図８に示すように２つの開閉ドア６１が導風ダクト６０内の外気通路を閉じるように電動アクチュエータ６２の作動を制御する。

【０１４７】

これによると、導風ダクト６０内の外気通路に外気流れが発生しないので、圧縮機２３、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２等の廃熱によって冷凍サイクルユニット４０の雰囲気加熱され、加熱された外気が冷却水冷却器１４を流れる冷媒に吸熱される。そのため、圧縮機２３、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２等の廃熱を暖房に利用できる。

【０１４８】

本実施形態では、導風ダクト６０によって外気を流動させることができるので、圧縮機２３が停止している場合であっても外気を流動させることによって冷媒を冷却でき、ひいては冷媒の圧力が過剰に上昇することを抑制できる。

20

【０１４９】

本実施形態では、導風ダクト６０は、少なくとも２つの開口部６０ａ、６０ｂを有しており、２つの開口部６０ａ、６０ｂの開口面は、互いに異なる高さに配置されている。これによると、自然対流を利用して外気を流動させることができるので、外気を送風させるための動力を不要としたり低減したりすることができる。

【０１５０】

本実施形態では、導風ダクト６０の２つの開口部６０ａ、６０ｂは、車両が走行している場合、一方の開口部６０ａでは車両の走行風によって他方の開口部６０ｂよりも圧力が低くなるように構成されている。

30

【０１５１】

これによると、走行風によって生じる圧力の低下を利用して外気を流動させることができるので、外気を送風させるための動力を不要としたり低減したりすることができる。

【０１５２】

本実施形態では、導風ダクト６０内の外気通路を開閉する開閉ドア６１を備えるので、外気が流動しない状態に切り替えることができる。そのため、冷媒を冷却する状態と冷却しない状態とを切り替えることができる。

【０１５３】

（第３実施形態）

40

本実施形態では、図９に示すように、上記第２実施形態に対して、導風ダクト６０内の外気通路に送風機６３が配置されている。送風機６３は、制御装置５０によって作動が制御される電動送風機である。

【０１５４】

これによると、制御装置５０が、２つの開閉ドア６１が導風ダクト６０内の外気通路を開けるように電動アクチュエータ６２の作動を制御するとともに送風機６３を作動させることによって、導風ダクト６０内の外気通路に外気流れが発生するので、冷凍サイクルユニット４０に外気を導風して冷凍サイクルユニット４０内の冷媒を冷却できる。

【０１５５】

（第４実施形態）

50

本実施形態では、冷媒の対流を利用して、冷凍サイクルユニット４０内の冷媒を冷却する。

【０１５６】

図１０に示すように、冷凍サイクル２２は、第２膨張弁６５および第２蒸発器６６を有している。第２膨張弁６５および第２蒸発器６６は、冷凍サイクル２２の冷媒流れにおいて、膨張弁２４および冷却水冷却器１４と並列に配置されている。

【０１５７】

第２膨張弁６５は、冷却水加熱器１５から流出した液相冷媒を減圧膨張させる減圧手段である。第２蒸発器６６は、第２膨張弁６５で減圧膨張された低压冷媒と車室内への送風空気とを熱交換させて車室内への送風空気を冷却する空気冷却用熱交換器である。第２蒸発器６６は、冷媒が流れる流路を形成する冷媒流路形成部材である。

10

【０１５８】

第２蒸発器６６は、室内空調ユニット２７のケーシング２８内に配置されている。したがって、第２蒸発器６６は、エンジンルーム１に対してファイアーウォール６で仕切られた車室２内に配置されている。

【０１５９】

圧縮機２３が停止している場合において、エンジンルーム１が高温になって冷凍サイクルユニット４０内の冷媒が高温になった場合、第２蒸発器６６が配置される車室２内は、冷凍サイクルユニット４０が配置されるエンジンルーム１と比較して低温環境となるので、冷媒が自然対流によって冷凍サイクルユニット４０と第２蒸発器６６との間を循環する。このとき、第２蒸発器６６で冷媒が車室内空気に放熱する。そのため、冷凍サイクルユニット４０内の冷媒を冷却できる。

20

【０１６０】

本実施形態では、第２蒸発器６６は、冷凍サイクルユニット４０が配置される領域と比較して空気温度の低い低温領域に配置されている。このため、圧縮機２３が停止している場合、冷媒を自然対流で循環させて第２蒸発器６６で冷媒を冷却できる。そのため、冷媒の圧力が過剰に上昇することを抑制できる。

【０１６１】

（第５実施形態）

上記第４実施形態では、第２蒸発器６６で冷媒を放熱させるが、本実施形態では、図１１に示すように、冷凍サイクル２２を構成する冷媒配管６７によって冷媒を放熱させる。

30

【０１６２】

冷媒配管６７は、冷媒が流れる流路を形成する冷媒流路形成部材であり、冷凍サイクル２２の冷媒循環流路から分岐している。冷媒循環流路は、冷媒が圧縮機２３、冷却水加熱器１５、膨張弁２４および冷却水冷却器１４を循環する流路である。

【０１６３】

例えば、冷媒配管６７は、圧縮機２３と冷却水加熱器１５との間から分岐している。冷媒配管６７は、冷却水加熱器１５と膨張弁２４との間から分岐していてもよい。冷媒配管６７は、膨張弁２４と冷却水冷却器１４との間から分岐していてもよい。冷媒配管６７は、冷却水冷却器１４と圧縮機２３との間から分岐していてもよい。

40

【０１６４】

冷媒配管６７は、冷凍サイクルユニット４０が配置される領域よりも空気温度の低い低温領域（例えば、エンジンルーム１の下部）まで延びている。

【０１６５】

冷媒は自然対流によって冷媒配管６７を行き来し、冷媒配管６７で冷媒が車室内空気に放熱する。そのため、冷凍サイクルユニット４０内の冷媒を冷却できる。

【０１６６】

本例では、冷媒循環流路から分岐する冷媒配管６７が低温領域まで延びているが、冷媒循環流路自体が低温領域まで延びていても、同様の作用効果を奏することができる。圧縮機２３、冷却水加熱器１５、膨張弁２４および冷却水冷却器１４のうち少なくとも一つが

50

低温領域に配置されていても、同様の作用効果を奏することができる。

【0167】

(第6実施形態)

上記第1実施形態では、圧縮機23が停止しており、かつ冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えている、または超えると推定されると判定した場合、ポンプ11および室外送風機21を作動させるが、本実施形態では、圧縮機23が停止しており、かつ冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えている、または超えると推定されると判定した場合、ポンプ12および室外送風機21に加えて圧縮機23も作動させる。

【0168】

具体的には、制御装置50は、圧縮機23が停止している場合、図12のフローチャートに示す制御処理を実施する。この制御処理は、車両のイグニッションスイッチがオフされている状態であっても実施される。

【0169】

図12のフローチャートでは、上記第1実施形態で示した図4のフローチャートにおけるステップS110、S130がステップS111、S131に変更されている。

【0170】

ステップS100において冷凍サイクル22の冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えていると判定された場合、ステップS111へ進み、図13に示す作動モードになるように第1切替弁19および第2切替弁20を切り替えるとともに、圧縮機23、第2ポンプ12および室外送風機21を作動させる。

【0171】

図13に示す作動モードでは、ラジエータ13および冷却水加熱器15を有する第2冷却水回路C2が形成される。

【0172】

これにより、圧縮機23が停止している場合であっても、ラジエータ13および冷却水加熱器15に冷却水が循環するので、冷却水加熱器15で冷却水が冷媒から吸熱し、ラジエータ13で冷却水が外気に放熱する。したがって、冷凍サイクル22の冷媒が冷却されて、冷媒の圧力 P_c が低下する。

【0173】

さらに、冷凍サイクル22に冷媒が循環するので、冷却水冷却器14に冷熱が蓄えられる。そのため、上記第1実施形態と比較して、圧縮機23停止後の冷媒の温度上昇が一層抑制されて冷媒の圧力上昇が一層抑制される。

【0174】

ステップS120において冷凍サイクル22の冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が第2所定値 P_2 、 T_2 以下であると判定された場合、ステップS131へ進み、圧縮機23、第2ポンプ12および室外送風機21を停止させる。第2所定値 P_2 、 T_2 は、予め制御装置50に記憶されている。第2所定値 P_2 、 T_2 は、所定値 P_1 、 T_1 と同じ値であってもよい。

【0175】

本実施形態では、制御装置50(ポンプ制御手段50a、室外送風機制御手段50b、圧縮機制御手段50c)は、圧縮機23が停止しており、かつ冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えている、または超えると推定されると判定した場合、圧縮機23、ポンプ12および室外送風機21を作動させる。

【0176】

これによると、圧縮機23が停止した後において冷媒の圧力が上昇している、または上昇すると推定される場合に冷却水を流動させ、かつラジエータ13に外気を送風させ、さらに冷凍サイクル22の冷媒を循環させることができるので、冷媒を確実に冷却でき、ひいては冷媒の圧力が過剰に上昇することを確実に抑制できる。

【0177】

本実施形態では、制御装置 50（ポンプ制御手段 50 a、室外送風機制御手段 50 b、圧縮機制御手段 50 c）は、圧縮機 23、ポンプ 11、12 および室外送風機 21 を作動させた後、冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が第 2 所定値 P_2 、 T_2 以下になった場合、圧縮機 23、ポンプ 12 および室外送風機 21 を停止させる。

【0178】

これにより、圧縮機 23、ポンプ 12 および室外送風機 21 が必要以上に作動することを抑制できるので、圧縮機 23、ポンプ 12 および室外送風機 21 の消費動力を抑制できる。

【0179】

制御装置 50（ポンプ制御手段 50 a、室外送風機制御手段 50 b、圧縮機制御手段 50 c）は、圧縮機 23、ポンプ 12 および室外送風機 21 を作動させた後、所定時間が経過した場合、圧縮機 23、ポンプ 12 および室外送風機 21 を停止させるようにしてよい。

10

【0180】

（第 7 実施形態）

上記第 6 実施形態では、圧縮機 23 が停止しており、かつ冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えている、または超えると推定されると判定した場合、圧縮機 23、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 を作動させるが、本実施形態では、圧縮機 23 が停止しており、かつ冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えている、または超えると推定されると判定した場合、図 14 に示すように圧縮機 23、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 に加えて第 1 ポンプ 11 も作動させる。

20

【0181】

これによると、第 1 ポンプ 11 を作動させるので、冷却水冷却器 14 で冷却された冷却水が、クーラコア 17 を有する第 1 冷却水回路 C1 に循環する。そのため、第 1 冷却水回路 C1 全体に冷熱を蓄えることができるので、上記第 6 実施形態と比較して圧縮機 23 停止後の冷媒の温度上昇を一層抑制して冷媒の圧力上昇を一層抑制できる。

【0182】

本実施形態では、圧縮機 23、第 1 ポンプ 11、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 を作動させた後、冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が第 2 所定値 P_2 、 T_2 以下になった場合、圧縮機 23、第 1 ポンプ 11、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 を停止させる。

30

【0183】

これにより、圧縮機 23、第 1 ポンプ 11、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 が必要以上に作動することを抑制できるので、圧縮機 23、第 1 ポンプ 11、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 の消費動力を抑制できる。

【0184】

本実施形態では、圧縮機 23 が停止しており、かつ冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えている、または超えると推定されると判定した場合、第 1 ポンプ 11 および第 2 ポンプ 12 の両方を作動させるが、第 1 ポンプ 11 を作動させて第 2 ポンプ 12 を作動させないようにしてもよい。

【0185】

これによると、冷却水冷却器 14 を有する第 1 冷却水回路に冷却水が循環するので、冷媒の温度上昇を抑制して冷媒の圧力上昇を抑制できる。

40

【0186】

（第 8 実施形態）

上記第 6 実施形態では、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が第 2 所定値 P_2 、 T_2 以下であると判定された場合、圧縮機 23、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 を停止させるが、本実施形態では、図 15 に示すように、冷却水の温度が冷却水温度所定値 T_3 以下であると判定された場合、圧縮機 23、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 を停止させる。

【0187】

50

具体的には、制御装置 50 は、圧縮機 23 が停止している場合、図 15 のフローチャートに示す制御処理を実施する。この制御処理は、車両のイグニッションスイッチがオフされている状態であっても実施される。

【0188】

図 15 のフローチャートでは、上記第 6 実施形態で示した図 12 のフローチャートにおけるステップ S120 がステップ S121 に変更されている。

【0189】

ステップ S121 では、ポンプで循環されている冷却水の温度 T_w が冷却水温度所定値 T_3 (熱媒体温度所定値) 以下であるか否かを判定する。冷却水温度所定値 T_3 は、予め制御装置 50 に記憶されている。

10

【0190】

冷却水の温度 T_w が冷却水温度所定値 T_3 以下でないと判定された場合、ステップ S120 へ戻る。一方、冷却水の温度 T_w が冷却水温度所定値 T_3 以下であると判定された場合、ステップ S131 へ進み、圧縮機 23、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 を停止させる。

【0191】

ここで、冷却水の温度 T_w は、冷凍サイクル 22 の冷媒の温度 T_c および圧力 P_c と相関関係がある。具体的には、冷却水の温度 T_w が高いほど、冷凍サイクル 22 の冷媒の温度 T_c および圧力 P_c が高くなる。

【0192】

20

本実施形態では、冷却水の温度 T_w が冷却水温度所定値 T_3 以下である場合、冷凍サイクル 22 の冷媒の温度 T_c が上述の第 2 所定値 T_2 以下であると推定でき、冷却水の温度 T_w が冷却水温度所定値 T_3 以下でない場合、冷凍サイクル 22 の冷媒の温度 T_c が上述の第 2 所定値 T_2 以下でないと推定できる。

【0193】

同様に、冷却水の温度 T_w が冷却水温度所定値 T_3 以下である場合、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c が上述の第 2 所定値 P_2 以下であると推定でき、冷却水の温度 T_w が冷却水温度所定値 T_3 以下でない場合、冷凍サイクル 22 の冷媒の圧力 P_c が上述の第 2 所定値 P_2 以下でないと推定できる。

【0194】

30

したがって、本実施形態においても上記第 6 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0195】

本実施形態では、制御装置 50 (ポンプ制御手段 50a、室外送風機制御手段 50b、圧縮機制御手段 50c) は、圧縮機 23、ポンプ 12 および室外送風機 21 を作動させた後、冷却水の温度 T_w が冷却水温度所定値 T_3 以下になった場合、圧縮機 23、ポンプ 12 および送風機 21 を停止させる。

【0196】

これにより、圧縮機 23、ポンプ 12 および室外送風機 21 が必要以上に作動することを抑制できるので、圧縮機 23、ポンプ 12 および室外送風機 21 の消費動力を抑制できる。

40

【0197】

なお、本実施形態のステップ S111 において、圧縮機 23、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 に加えて第 1 ポンプ 11 も作動させるようにしてもよい。さらに、ステップ S131 において、圧縮機 23、第 2 ポンプ 12 および室外送風機 21 に加えて第 1 ポンプ 11 も停止させるようにしてもよい。

【0198】

(第 9 実施形態)

上記実施形態では、圧縮機 23 が停止している場合、冷却水回路の冷却水を冷却させることによって冷媒の圧力上昇を抑制するが、本実施形態では、圧縮機 23 が停止している

50

場合、エンジン冷却回路 C 3 の冷却水を放熱させることによって冷媒の圧力上昇を抑制する。

【 0 1 9 9 】

エンジン冷却回路 C 3 は、エンジン 7 0 (内燃機関) にエンジン冷却水 (内燃機関用冷却媒体) を循環させる冷却水回路であり、エンジン用ポンプ 7 1 およびエンジン用ラジエータ 7 2 を備えている。

【 0 2 0 0 】

エンジン用ポンプ 7 1 は、エンジン冷却回路 C 3 にエンジン冷却水を循環させるポンプである。エンジン用ラジエータ 7 2 は、エンジン冷却水と外気とを熱交換させてエンジン冷却水を冷却する熱交換器 (内燃機関冷却用熱交換器) である。エンジン用ラジエータ 7 2 は、エンジン冷却水の熱を外気に放熱させる放熱器として機能する。エンジン用ラジエータ 7 2 には、室外送風機 2 1 によって外気が送風される。

10

【 0 2 0 1 】

図 1 7 のフローチャートでは、上記第 1 実施形態で示した図 4 のフローチャートにおけるステップ S 1 1 0、S 1 3 0 がステップ S 1 1 2、S 1 3 2 に変更されている。

【 0 2 0 2 】

ステップ S 1 0 0 において冷凍サイクル 2 2 の冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えていると判定された場合、ステップ S 1 1 2 へ進み、室外送風機 2 1 を作動させる。

【 0 2 0 3 】

20

これにより、エンジン用ラジエータ 7 2 でエンジン冷却水が外気に放熱して冷却されるので、エンジン 7 0 の残熱によるエンジンルーム内の温度上昇が抑制される。そのため、冷凍サイクル 2 2 の雰囲気温度の上昇が抑制されるので、冷媒の温度上昇が抑制されて冷媒の圧力上昇が抑制される。

【 0 2 0 4 】

ステップ S 1 2 0 において冷凍サイクル 2 2 の冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が第 2 所定値 P_2 、 T_2 以下であると判定された場合、ステップ S 1 3 2 へ進み、室外送風機 2 1 を停止させる。

【 0 2 0 5 】

本実施形態では、エンジン冷却水と空気とを熱交換させるエンジン用ラジエータ 7 2 と、エンジン用ラジエータ 7 2 に空気を送風する室外送風機 2 1 とを備え、制御装置 5 0 (室外送風機制御手段 5 0 b) は、冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えている、または超えると推定されると判定した場合、室外送風機 2 1 を作動させる。

30

【 0 2 0 6 】

これによると、圧縮機 2 3 が停止している場合であってもエンジン冷却水を外気に放熱させてエンジンルーム内の温度上昇を抑制できるので、上記第 1 実施形態と同様に、冷媒の温度上昇を抑制して冷媒の圧力上昇を抑制できる。

【 0 2 0 7 】

(他の実施形態)

上記実施形態を適宜組み合わせ可能である。上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

40

【 0 2 0 8 】

(1) 冷凍サイクルユニット 4 0 に、熱容量の大きな部材を設けてもよい。例えば、冷凍サイクルユニット 4 0 の筐体を、熱容量の大きい部材で構成する。これにより、冷凍サイクルユニット 4 0 内の冷媒が高温になることを抑制できる。

【 0 2 0 9 】

冷却水加熱器 1 5 に、外気との熱交換量を制限させる囲いが配置され、囲いと冷却水加熱器 1 5 との間に、冷却水加熱器 1 5 と接するように蓄冷材が配置されていてもよい。そして、冷凍サイクル 2 2 の冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値 P_1 、 T_1 を超えていると判定された場合、または冷凍サイクル 2 2 の冷媒の圧力 P_c または温度 T_c が所定値

50

P 1、T 1を超えると推定される場合、第 1 ポンプ 1 1 を停止させるようにしてもよい。

【 0 2 1 0 】

(2) 冷凍サイクルユニット 4 0 がエンジンルーム 1 に配置されているが、車両の原動機 (例えば走行用電動モータ) や燃料電池等の発熱機器が配置される空間に配置されていてもよい。この場合、冷凍サイクルユニット 4 0 が、原動機や燃料電池が発生する熱の影響を受けても、冷凍サイクルユニット 4 0 内の冷媒の圧力が過剰に上昇することを抑制できる。

【 0 2 1 1 】

(3) 上記実施形態では、クーラコア 1 7 を流れる熱媒体として冷却水を用いているが、油などの各種媒体を熱媒体として用いてもよい。

10

【 0 2 1 2 】

熱媒体として、ナノ流体を用いてもよい。ナノ流体とは、粒子径がナノメートルオーダーのナノ粒子が混入された流体のことである。ナノ粒子を熱媒体に混入させることで、エチレングリコールを用いた冷却水 (いわゆる不凍液) のように凝固点を低下させる作用効果に加えて、次のような作用効果を得ることができる。

【 0 2 1 3 】

すなわち、特定の温度帯での熱伝導率を向上させる作用効果、熱媒体の熱容量を増加させる作用効果、金属配管の防食効果やゴム配管の劣化を防止する作用効果、および極低温での熱媒体の流動性を高める作用効果を得ることができる。

【 0 2 1 4 】

20

このような作用効果は、ナノ粒子の粒子構成、粒子形状、配合比率、付加物質によって様々に変化する。

【 0 2 1 5 】

これによると、熱伝導率を向上させることができるので、エチレングリコールを用いた冷却水と比較して少ない量の熱媒体であっても同等の冷却効率を得ることが可能になる。

【 0 2 1 6 】

また、熱媒体の熱容量を増加させることができるので、熱媒体自体の蓄冷熱量 (顕熱による蓄冷熱) を増加させることができる。

【 0 2 1 7 】

蓄冷熱量を増加させることにより、圧縮機 2 3 を作動させない状態であっても、ある程度の時間は蓄冷熱を利用した機器の冷却、加熱の温調が実施できるため、車両用熱管理システム 1 0 の省動力化が可能になる。

30

【 0 2 1 8 】

ナノ粒子のアスペクト比は 5 0 以上であるのが好ましい。十分な熱伝導率を得ることができるからである。なお、アスペクト比は、ナノ粒子の縦 × 横の比率を表す形状指標である。

【 0 2 1 9 】

ナノ粒子としては、A u、A g、C uおよびC のいずれかを含むものを用いることができる。具体的には、ナノ粒子の構成原子として、A u ナノ粒子、A g ナノワイヤー、C N T (カーボンナノチューブ)、グラフェン、グラファイトコアシェル型ナノ粒子 (上記原子を囲むようにカーボンナノチューブ等の構造体があるような粒子体)、およびA u ナノ粒子含有C N T などを用いることができる。

40

【 0 2 2 0 】

(4) 上記実施形態の冷凍サイクル 2 2 では、冷媒としてフロン系冷媒を用いているが、冷媒の種類はこれに限定されるものではなく、二酸化炭素等の自然冷媒や炭化水素系冷媒等を用いてもよい。

【 0 2 2 1 】

また、上記実施形態の冷凍サイクル 2 2 は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成しているが、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超える超臨界冷凍サイクルを構成していてもよい。

50

【 0 2 2 2 】

(5) 上記実施形態では、車両用熱管理システム 1 0 をハイブリッド自動車に適用した例を示したが、エンジンを備えず走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得る電気自動車や、水素と酸素との反応で電力を得て走行する燃料電池自動車等に車両用熱管理システム 1 0 を適用してもよい。

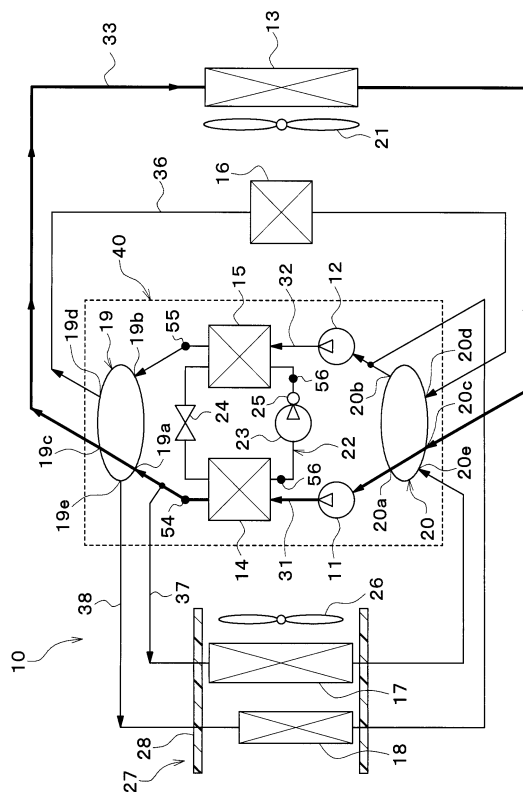
【 符号の説明 】

【 0 2 2 3 】

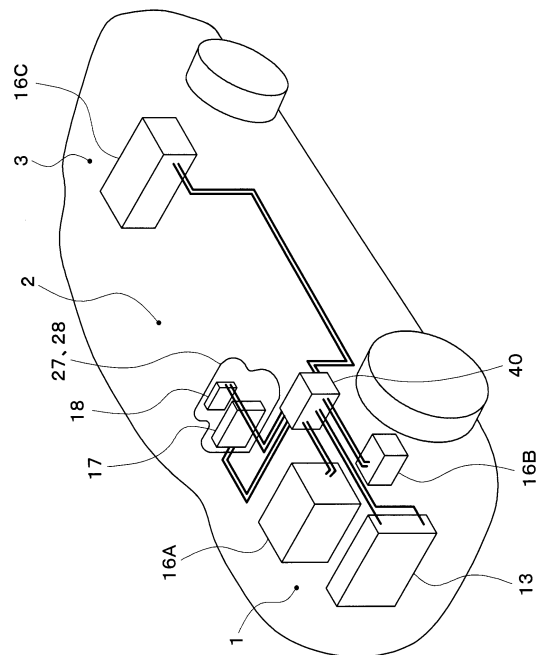
- 1 1 第 1 ポンプ (ポンプ)
- 1 2 第 2 ポンプ (ポンプ)
- 1 3 ラジエータ (熱媒体空気熱交換器)
- 1 4 冷却水冷却器 (熱媒体冷却用熱交換器)
- 1 5 冷却水加熱器 (熱媒体加熱用熱交換器)
- 1 9 第 1 切替弁 (切替手段)
- 2 0 第 2 切替弁 (切替手段)
- 2 1 室外送風機 (送風手段)
- 2 3 圧縮機
- 2 4 膨張弁 (減圧手段)
- 5 0 a ポンプ制御手段 (流動手段)
- 5 0 b 室外送風機制御手段 (送風制御手段)

10

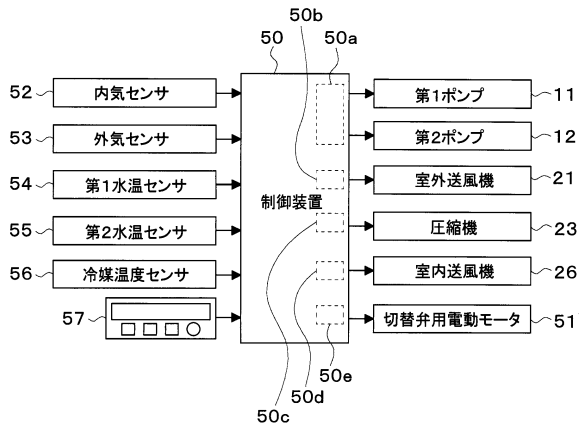
【 図 1 】



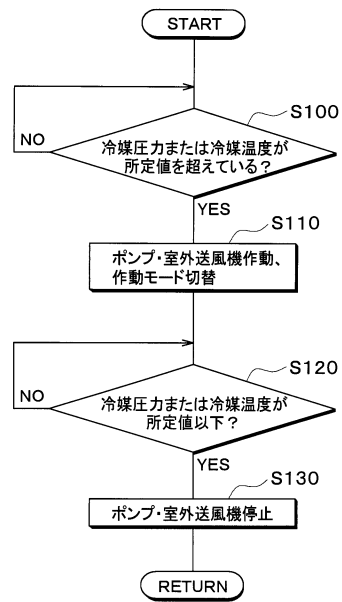
【 図 2 】



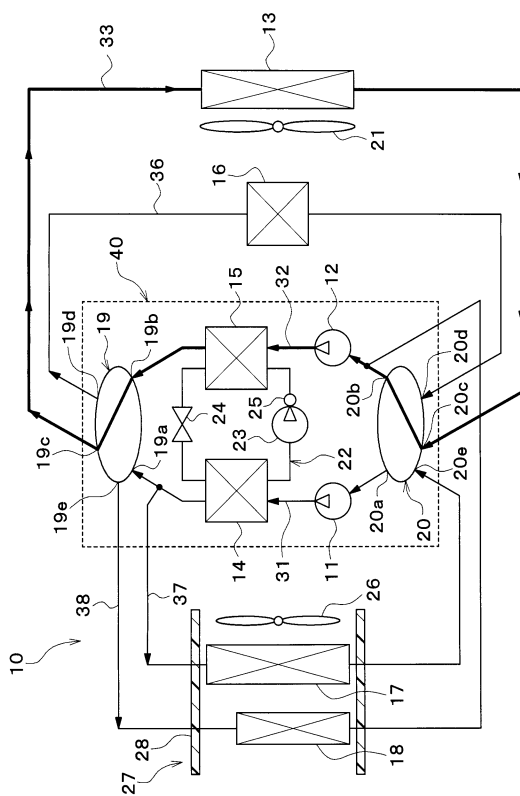
【 図 3 】



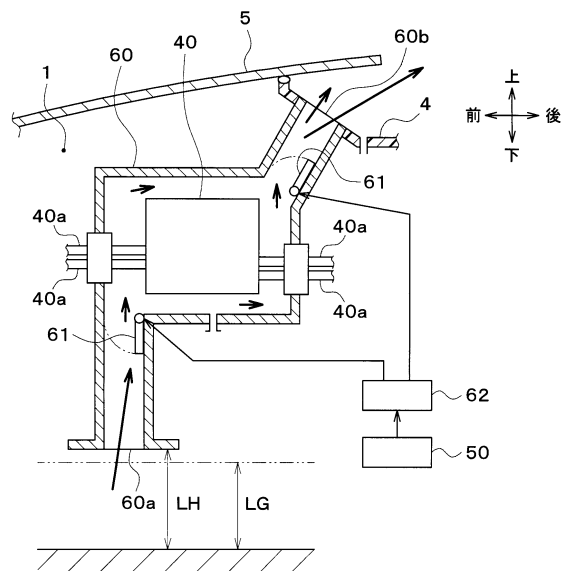
【 図 4 】



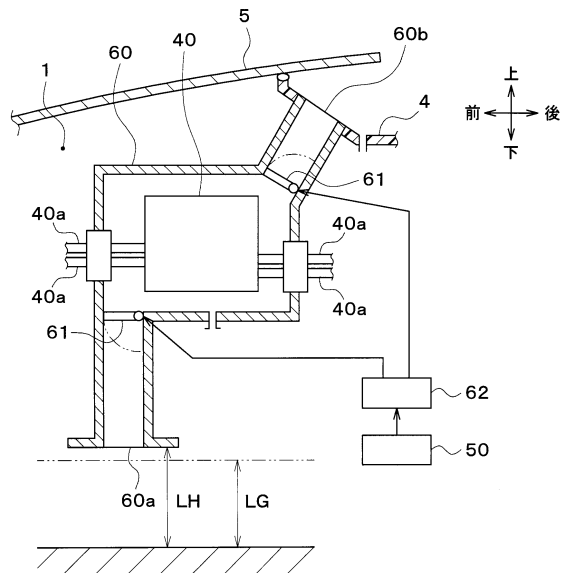
【圖 5】



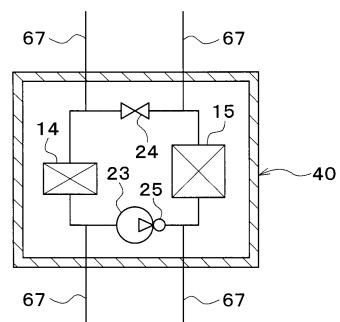
【 図 6 】



【 図 8 】

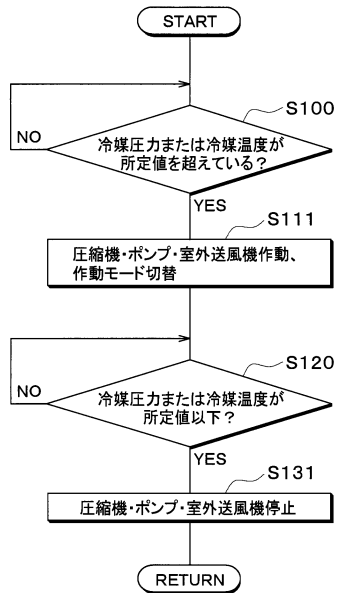


【 図 1 1 】

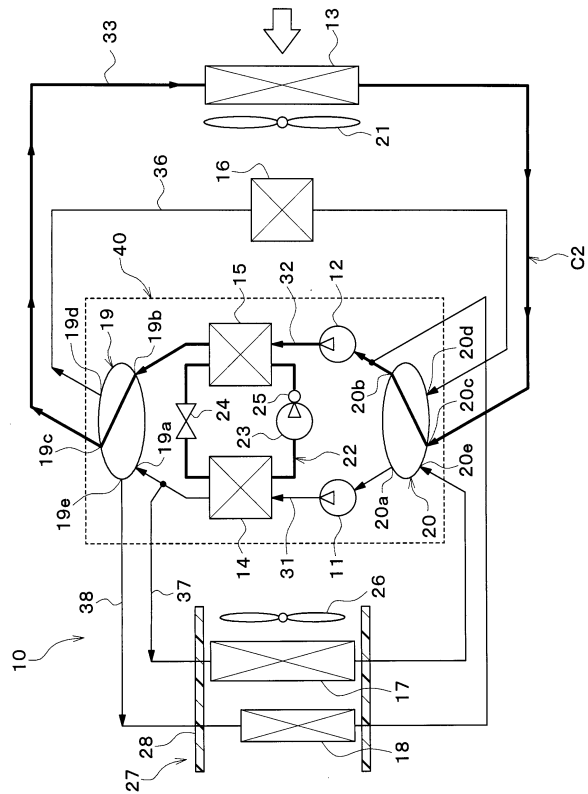


The schematic diagram illustrates a closed-loop circulation system for a liquid crystal display device. The system includes a circulation pump (25) connected to a circulation pipe (22). The pipe (22) branches into two paths: one leading to a first liquid crystal display panel (14) and another leading to a second liquid crystal display panel (15). Both panels are equipped with a valve (24) to regulate flow. The panels are positioned between two horizontal plates (27 and 28) and are separated from a vertical plate (6) by a gap (65). The entire system is enclosed within a housing (40). The liquid crystal display panels (14 and 15) are shown with internal structures (66) and are connected to a power source (2) via a cable (6).

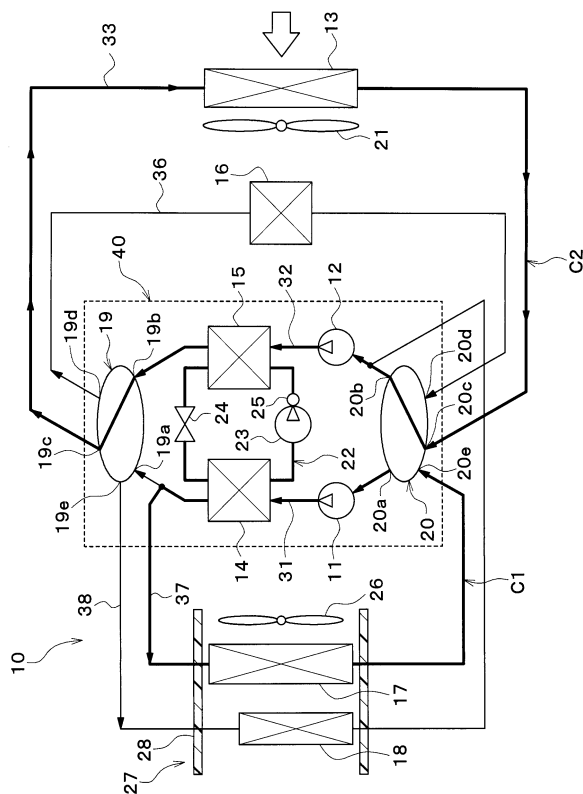
【図12】



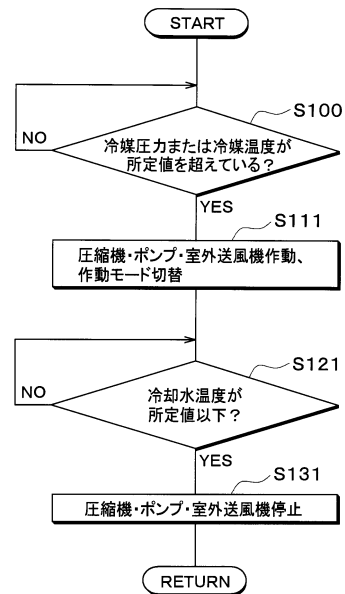
【図13】



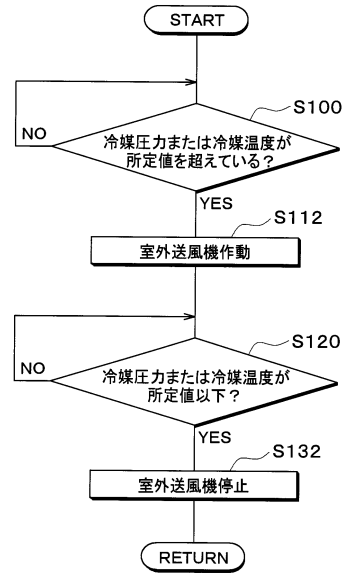
【図14】



【図15】



【圖 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 H 1/00 1 0 1 Z

(72)発明者 木下 宏
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)発明者 牧原 正径
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 小野田 達志

(56)参考文献 特開2011-105150(JP,A)
特開平05-262144(JP,A)
特開2008-265686(JP,A)
特開2002-248932(JP,A)
特開2002-096621(JP,A)
特開2013-001160(JP,A)
特表2013-536119(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 H 1 / 2 2
B 6 0 H 1 / 0 0
F 2 5 B 1 / 0 0
F 2 5 B 2 9 / 0 0