

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3807955号
(P3807955)

(45) 発行日 平成18年8月9日(2006.8.9)

(24) 登録日 平成18年5月26日(2006.5.26)

(51) Int. Cl.	F I	
F 2 5 B 41/06 (2006.01)	F 2 5 B 41/06	K
B 6 0 H 1/32 (2006.01)	B 6 0 H 1/32	6 1 3 B
F 2 5 B 5/02 (2006.01)	B 6 0 H 1/32	6 2 1 C
	B 6 0 H 1/32	6 2 4 J
	F 2 5 B 5/02	B

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-193516 (P2001-193516)	(73) 特許権者	000133652
(22) 出願日	平成13年6月26日(2001.6.26)		株式会社テージーケー
(65) 公開番号	特開2003-4341 (P2003-4341A)		東京都八王子市桐田町1211番地4
(43) 公開日	平成15年1月8日(2003.1.8)	(74) 代理人	100092152
審査請求日	平成16年7月13日(2004.7.13)		弁理士 服部 毅巖
		(72) 発明者	広田 久寿
			東京都八王子市桐田町1211番地4 株
			株式会社テージーケー内
		(72) 発明者	井上 雄介
			東京都八王子市桐田町1211番地4 株
			株式会社テージーケー内
		審査官	篠原 将之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 膨張弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高温・高圧の冷媒を断熱膨張させて低温・低圧の冷媒にするとともに、蒸発器出口の冷媒の蒸発状態が所定の過熱度を有するように冷媒流量を制御する膨張弁において、

膨張弁の出口圧力を前記過熱度によって決定される外部信号によって設定できる電磁式定圧弁によって構成し、

前記電磁式定圧弁は、前記出口圧力を受圧するダイヤフラムと、前記出口圧力の高低変化に応じて変位する前記ダイヤフラムによって閉弁方向または開弁方向に弁体が付勢される弁部と、前記外部信号によって前記ダイヤフラムを前記弁部と反対側から付勢することにより前記出口圧力を設定するソレノイド部とを備え、前記外部信号が供給されないときの前記出口圧力の設定を、冷凍サイクル作動時の最低圧力より低く設定したことを特徴とする膨張弁。

【請求項2】

前記ソレノイド部は、前記出口圧力が前記蒸発器出口の冷媒温度に対応した圧力に設定される電流値で駆動されることを特徴とする請求項1記載の膨張弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は膨張弁に関し、特に自動車のフロント側とリア側とで別々に温度調整することができる自動車用空調装置において、リア側の冷凍サイクルの回路で使用するのに適した膨

10

20

張弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車用空調装置には、フロント側とリア側とで別々に室内の温度を調整できるようにしたものがある。このような自動車用空調装置では、室内用熱交換器である蒸発器がフロント側とリア側とにそれぞれに備えられている。これら蒸発器は、冷凍サイクル内では、並列に接続されており、これらに流す冷媒の量をそれぞれ調節することにより、各蒸発器で熱交換される室内空気の温度をそれぞれ調節することができる。

【0003】

その蒸発器に送り込む冷媒の流量を調節するのが膨張弁である。膨張弁は、一般に、室内空気と熱交換されて蒸発器の出口から送り出される低圧冷媒の温度および圧力の変化を感知して作動するパワーエレメントにより弁を駆動し、蒸発器に送り込まれる冷媒の流量を制御している。

10

【0004】

ここで、フロント側およびリア側の両方で独立して空調を行う場合、各蒸発器の出口の冷媒の温度および圧力をもとにそれぞれの膨張弁を制御することになる。また、フロント側のみ空調を行い、リア側の空調は行わない場合には、リア側の蒸発器に冷媒が流れ込まないように、たとえば電磁弁を使ってリア側の冷媒流路を遮断するようにしている。これにより、冷媒はフロント側のみ流れ、フロント側の空調が可能になる。

【0005】

20

また、リア側の冷媒流路を遮断する電磁弁は、フロント側のみの空調を行っているときに、次第にリア側蒸発器に冷媒が溜まり込んでしまい、その結果、フロント側を流れる冷媒が減少して冷力不足になることを防止するために、リア側蒸発器へ冷媒が流れないようにする働きもある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来の自動車用空調装置では、リア側の空調を停止したときにリア側の蒸発器へ冷媒が流れないように、また、リア側の空調を長期停止していた場合には、リア側の蒸発器に冷媒が溜まり込んでしまわないようにするために、リア側の流路を遮断する電磁弁が必要になっている。一方では、自動車用空調装置のコスト低減が望まれている。

30

【0007】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、リア側の流路を遮断する機能を膨張弁に持たせることにより自動車用空調装置のコスト低減を図ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記問題を解決するために、高温・高圧の冷媒を断熱膨張させて低温・低圧の冷媒にするとともに、蒸発器出口の冷媒の蒸発状態が所定の過熱度を有するように冷媒流量を制御する膨張弁において、膨張弁の出口圧力を前記過熱度によって決定される外部信号によって設定できる電磁式定圧弁によって構成し、前記電磁式定圧弁は、前記出口圧力を受圧するダイヤフラムと、前記出口圧力の高低変化に応じて変位する前記ダイヤフラムによって閉弁方向または開弁方向に弁体が付勢される弁部と、前記外部信号によって前記ダイヤフラムを前記弁部と反対側から付勢することにより前記出口圧力を設定するソレノイド部とを備え、前記外部信号が供給されないときの前記出口圧力の設定を、冷凍サイクル作動時の最低圧力より低く設定したことを特徴とする膨張弁が提供される。

40

【0009】

このような膨張弁によれば、蒸発器に供給する冷媒の出口圧力を一定に制御でき、その出口圧力を外部信号によって設定できることから、出口圧力の設定を冷凍サイクル内の冷媒の最低圧力よりも低く設定することで、弁を全閉状態にすることができ、リア側用の膨張弁として使用した場合に、流路を遮断するための電磁弁が不要になり、自動車用空調装置のコストを低減することができる。

50

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、フロント側とリア側とで別々に温度調整することができる自動車用空調装置のリア側の膨張弁に適用した場合を例に図面を参照して詳細に説明する。

【0011】

図1は自動車用空調装置のシステム構成を示す図である。

自動車用空調装置の冷凍サイクルは、冷媒を圧縮する圧縮機1と、この圧縮機1の吐出側に接続されて高温・高圧の冷媒を冷却して凝縮させる凝縮器2と、この凝縮器2の下流側に接続されて凝縮された冷媒から気液を分離し、液冷媒を蓄えておく受液器3とを備えている。この受液器3の出口側は、一方はフロント側、他方はリア側の2つに分かれる。フロント側は、受液器3から供給された液冷媒を断熱膨張させて低温・低圧の冷媒にする温度式膨張弁4およびこの温度式膨張弁4から供給された冷媒と室内空気との熱交換を行うフロント側蒸発器5を介して圧縮機1の吸入側に接続され、リア側は、本発明による膨張弁6およびリア側蒸発器7を介して圧縮機1の吸入側に接続されるように構成されている。リア側蒸発器7の出口配管には、冷媒の温度を検出するサーミスタ8が設けられており、そのサーミスタ8の出力は増幅器9を介して膨張弁6に接続されている。本発明による膨張弁6は、後述するように、リア側蒸発器7に供給する冷媒の出口圧力を増幅器9からの供給電流によって設定できるもので、その供給電流がゼロのとき、全閉する機能を有している。

10

20

【0012】

以上のフロント側およびリア側で空調を行う自動車用空調装置において、フロント側およびリア側の空調を同時に行うときには、圧縮機1によって圧縮された冷媒は、凝縮器2および受液器3を通り、フロント側は、温度式膨張弁4においてフロント側蒸発器5の出口の冷媒温度および冷媒圧力に応じた流量に制御されてフロント側蒸発器5を通過して圧縮機1に戻る。リア側では、膨張弁6が受液器3からの冷媒を、サーミスタ8によって検出されたリア側蒸発器7の出口の冷媒温度とリア側蒸発器7に供給される低圧の冷媒圧力とに応じてその低圧の冷媒圧力が設定された圧力になるような流量に制御し、リア側蒸発器7を通過して圧縮機1に戻る。

【0013】

フロント側だけの空調を行うときには、膨張弁6の設定圧力を、リア側蒸発器7にて冷媒が凍結するような温度に相当する圧力値近傍に設定、すなわち増幅器9からの供給電流をゼロに設定する。これにより、冷凍サイクル内では、冷媒が0以下になって蒸発器の表面が凍結してしまわないような圧力の範囲で圧縮機1を可変容量制御しているため、膨張弁6は、その設定圧力が冷凍サイクル内の圧力以下であるため、全閉状態になり、リア側蒸発器7に冷媒が寝込んで、フロント側の冷凍サイクルを流れる冷媒の量が不足してしまうことを防ぐことができる。

30

【0014】

次に、本発明による膨張弁6の具体的な構成例について説明する。

図2は膨張弁の構成例を示す縦断面図である。

本発明による膨張弁6は、弁部11とソレノイド部12とからなり、外部から電気信号で蒸発圧力を所定の圧力に変更することができる電磁定圧弁を構成している。

40

【0015】

弁部11は、ボディ13の長手方向外端部に受液器3からの高温・高圧の冷媒を受ける入口孔14が設けられ、側部にはリア側蒸発器7に膨張した冷媒を供給する出口孔15が設けられている。入口孔14から出口孔15に連通する冷媒流路の途中に、ボディ13と一体に弁座16が形成され、この弁座16に対向してボール形状の弁体17が上流側に配置されている。この弁体17は、スプリング18によって閉弁方向へ付勢されており、その付勢力は、入口孔14に螺着されているアジャストねじ19によって調整できるようになっている。

50

【 0 0 1 6 】

ボディ 1 3 の軸線位置には、その軸線方向に進退自在にシャフト 2 0 が配置されており、その一端には弁体 1 7 がスポット溶接されている。シャフト 2 0 の他端には、図の上面がダイヤフラム 2 1 に当接している当接部材 2 2 が嵌合されている。シャフト 2 0 を進退自在に保持しているボディ 1 3 の近傍には、ダイヤフラム 2 1 の下面の空間が出口孔 1 5 と均圧になるように連通孔 2 3 が穿設されている。

【 0 0 1 7 】

ソレノイド部 1 2 は、ダイヤフラム 2 1 を挟んで弁部 1 1 のボディ 1 3 に固定されたヨーク 2 4 を有している。このヨーク 2 4 の内側には、電磁コイル 2 5 が設けられ、その内側にはコア 2 6、プランジャ 2 7 およびシャフト 2 8 が同心配置されている。ヨーク 2 4 の上部は、キャップ 2 9 が取り付けられている。

10

【 0 0 1 8 】

シャフト 2 8 は、コア 2 6 のダイヤフラム 2 1 側の端部に形成された軸受部とキャップ 2 9 の内側に凹設された軸受部とによって支持され、図の下方端は、当接部材 3 0 を介してダイヤフラム 2 1 の上面に当接している。シャフト 2 8 は、また、プランジャ 2 7 が固定されており、そのプランジャ 2 7 は、キャップ 2 9 との間に配置されたスプリング 3 1 によってコア 2 6 の側へ付勢されている。なお、ダイヤフラム 2 1 の上面の空間は、大気に開放されている。

【 0 0 1 9 】

次に、以上の構成の膨張弁 6 の動作について説明する。

20

図 3 は膨張弁の供給電流値に対する制御圧力の変化を示す図、図 4 は検出温度に対する供給すべき電流値の関係を示す図である。

【 0 0 2 0 】

膨張弁 6 は、冷媒としてフロン H F C - 1 3 4 a を使用した場合、図 3 に示したように、ソレノイド部 1 2 に供給する電流値 i をゼロから最大電流 i_{max} まで変化させたときに、出口孔 1 5 の出口圧力 P_x が $0.147 \sim 0.4 \text{ MPa G}$ の間で設定されることを示している。すなわち、電流値 i がゼロのときは、出口圧力 P_x が 0.147 MPa G になるように圧力が制御され、ソレノイド部 1 2 にある値の電流を流したときには、それに対応する圧力になるように出口圧力 P_x を制御することになる。この電流値 i がゼロのときに出口圧力 P_x が 0.147 MPa G となるようにするには、スプリング 1 8、3 1 の荷重およびアジャストねじ 1 9 を調整することによって設定される。

30

【 0 0 2 1 】

これにより、冷凍サイクル内では、冷媒がリア側蒸発器 7 に凍結現象を生じさせる温度より下がらないように、圧縮機 1 をたとえば $0.2 \sim 0.4 \text{ MPa G}$ の圧力範囲内で可変容量制御していることから、電流値 i をゼロにして、膨張弁 6 の圧力を 0.147 MPa G に設定することは、膨張弁 6 は全閉状態になることを意味している。

【 0 0 2 2 】

次に、膨張弁 6 の出口圧力 P_x がソレノイド部 1 2 によって設定された圧力に一定に制御される理由を説明する。まず、ダイヤフラム 2 1 には、その受圧面積 A を有する下面に連通孔 2 3 を介して出口圧力 P_x を受けているので、図の上向き方向の $P_x \cdot A$ という力と、弁体 1 7 を付勢しているスプリング 1 8 の荷重 F_1 とが働く。また、ダイヤフラム 2 1 の上面に働く図の下向きの力は、スプリング 3 1 の荷重 F_2 と、電流値 i を供給することによってプランジャ 2 7 がコア 2 6 に吸引される力 $f(i)$ と、受圧面積 A に大気圧がかかることによる図の下向き方向の力との和となる。したがって、ダイヤフラム 2 1 にかかる力関係は、大気圧をゼロとすると、

40

【 0 0 2 3 】

【 数 1 】

$$F_2 + f(i) = P_x \cdot A + F_1$$

で表される。これらの項のうち、ダイヤフラム 2 1 の受圧面積 A 、スプリング 1 8 の荷重 F_1 およびスプリング 3 1 の荷重 F_2 は変わらないので定数であり、プランジャ 2 7 の吸引

50

力 $f(i)$ は、電流値 i によって決まる値なので、結局、出口圧力 P_x は、その電流値 i によって決まる圧力に制御されることになる。

【0024】

ここで、出口圧力 P_x が高くなると、ダイヤフラム 21 は図の上方へ押し上げられるため、弁体 17 は閉弁方向に移動して出口圧力 P_x を低くし、逆に、出口圧力 P_x が低くなると、ダイヤフラム 21 は図の下方へ押し下げられるため、弁体 17 は開弁方向に移動して出口圧力 P_x を高くするように制御されて、出口圧力 P_x が電流値 i によって設定された圧力に制御される。

【0025】

その電流値 i は、サーミスタ 8 によって検出されたリア側蒸発器 7 出口の冷媒温度によって決められる。この関係は、図 4 に示したように、リア側蒸発器 7 出口の冷媒温度 T_e が低いときは、電流値 i を小さく、冷媒温度 T_e が高いときには、電流値 i を大きくする。したがって、リア側蒸発器 7 出口の冷媒温度 T_e が低くなると、電流値 i を小さくし、これによって膨張弁 6 の設定圧力が小さくなって出口圧力 P_x を小さく設定して冷媒流量を少なく制御し、冷媒温度 T_e が高くなった場合は、出口圧力 P_x を大きく設定して冷媒流量が多くなるよう制御する。

10

【0026】

このように、この膨張弁 6 は、その出口圧力 P_x とリア側蒸発器 7 出口の冷媒温度 T_e とを感じて冷媒流量を制御しているため、冷媒の温度および圧力を感じて低圧側の冷媒の過熱度を制御する温度式膨張弁にほかならない。

20

【0027】

以上、本発明をその好適な実施の形態について詳述したが、本発明はこの特定の実施の形態に限定されるものではない。すなわち、本発明の膨張弁は、電流値 i をゼロにすることによって全閉する機能を有することから、上記の実施の形態では、フロント側のみの空調の場合にリア側蒸発器に冷媒が寝込んでしまうのを防ぐためにリア側蒸発器の手前で流路を全閉にする必要のあるリア用の膨張弁に適用した場合を示したが、当然ながら、フロント側の温度式膨張弁としても適用することができる。

【0028】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、膨張弁を、出口圧力を外部信号によって設定できる電磁式定圧弁によって構成した。これにより、出口圧力の設定を冷凍サイクル内の冷媒の最低圧力よりも低く設定することで、弁を全閉状態にすることができるため、リア側用の膨張弁として使用した場合に、流路を遮断するための電磁弁が不要になり、自動車用空調装置のコストを低減することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】自動車用空調装置のシステム構成を示す図である。

【図 2】膨張弁の構成例を示す縦断面図である。

【図 3】膨張弁の供給電流値に対する制御圧力の変化を示す図である。

【図 4】検出温度に対する供給すべき電流値の関係を示す図である。

【符号の説明】

40

- 1 圧縮機
- 2 凝縮器
- 3 受液器
- 4 温度式膨張弁
- 5 フロント側蒸発器
- 6 膨張弁
- 7 リア側蒸発器
- 8 サーミスタ
- 9 増幅器
- 11 弁部

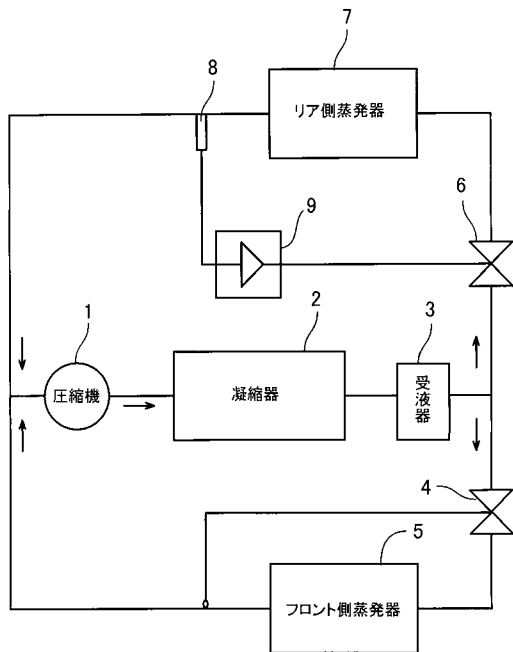
50

- 1 2 ソレノイド部
- 1 3 ボディ
- 1 4 入口孔
- 1 5 出口孔
- 1 6 弁座
- 1 7 弁体
- 1 8 スプリング
- 1 9 アジャストねじ
- 2 0 シャフト
- 2 1 ダイアフラム
- 2 2 当接部材
- 2 3 連通孔
- 2 4 ヨーク
- 2 5 電磁コイル
- 2 6 コア
- 2 7 プランジヤ
- 2 8 シャフト
- 2 9 キャップ
- 3 0 当接部材
- 3 1 スプリング

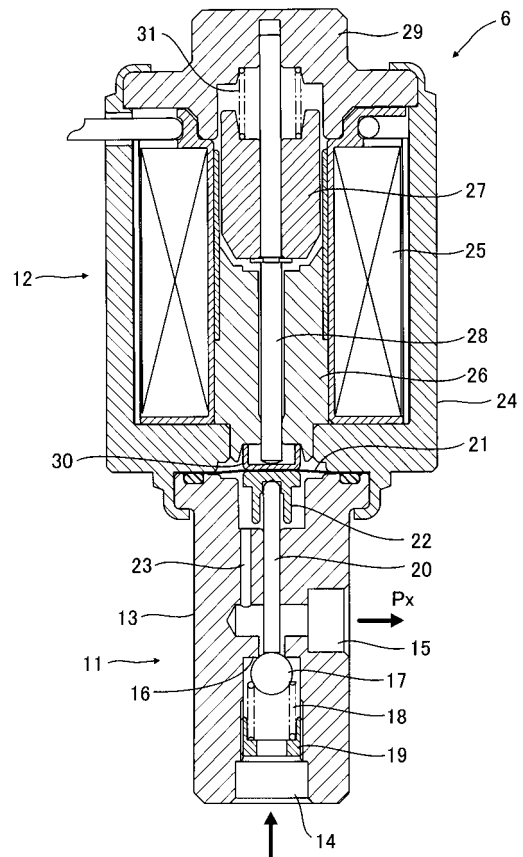
10

20

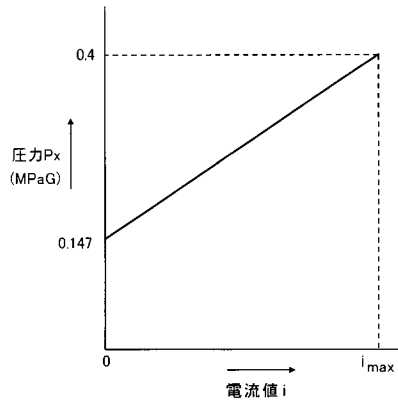
【 図 1 】



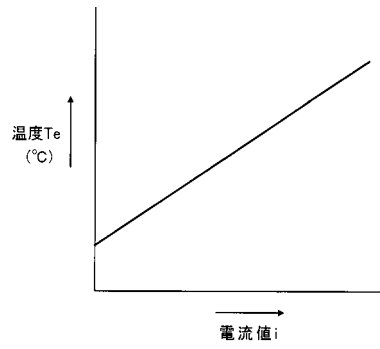
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 264128 (JP, A)
特開平10 - 267471 (JP, A)
特開平04 - 371767 (JP, A)
特開平01 - 028462 (JP, A)
特開昭59 - 170667 (JP, A)
特開昭61 - 076854 (JP, A)
特開昭63 - 187062 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 41/06

B60H 1/32

F25B 5/02