

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-37726

(P2006-37726A)

(43) 公開日 平成18年2月9日(2006.2.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04B 39/00 (2006.01)	F04B 39/00 106Z	3H003
B60H 1/32 (2006.01)	F04B 39/00 106C	
F04B 39/06 (2006.01)	B60H 1/32 613G	
	F04B 39/06 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-214056 (P2004-214056)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日	平成16年7月22日 (2004.7.22)		大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355 弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	後藤 尚美 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	3H003 AA05 AB05 AC03 BE00 BE09 CF01 CF04

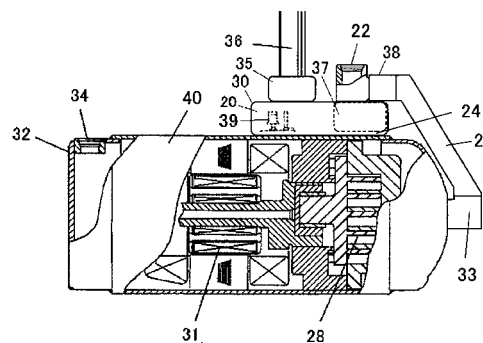
(54) 【発明の名称】 インバータ装置一体型電動圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 効率が高いインバータ装置一体型電動圧縮機の提供を目的としたものである。

【解決手段】 高压型の電動圧縮機40に、吸入通路38で冷却されるインバータ装置20を搭載する。インバータ回路37を冷却する吸入通路38は、電動圧縮機40の吸入口33と断熱性が高いゴム配管21で接続される。これにより、吸入通路38が電動圧縮機40の金属製筐体32により加熱されるのを防止して、インバータ回路37が効率的に冷却され、効率が高いインバータ装置一体型電動圧縮機が得られる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機構部と、前記圧縮機構部の動力源となるモータと、前記圧縮機構部と前記モータとの收容部を構成する金属製筐体と、前記モータへ交流電流を出力するインバータ装置とを備え、前記インバータ装置は前記金属製筐体に搭載されて、前記モータは前記圧縮機構部により圧縮して吐出された高圧冷媒により冷却され、前記インバータ装置は前記圧縮機構部に吸入される低圧冷媒により吸入通路を介して冷却されるインバータ装置一体型電動圧縮機において、前記吸入通路は断熱性を有する冷媒通路を介して前記圧縮機構部の吸入口に接続されるインバータ装置一体型電動圧縮機。

【請求項 2】

前記インバータ装置の被冷却部と前記金属製筐体との間に断熱材もしくは断熱空間が設けられる請求項 1 記載のインバータ装置一体型電動圧縮機。

【請求項 3】

車両用空調装置に適用される請求項 1 乃至 2 に記載のインバータ装置一体型電動圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動圧縮機を駆動するインバータ装置を搭載し一体としたインバータ装置一体型電動圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電動圧縮機を搭載した車両用空調装置について図面を参照して説明する。図 4 において、送風ダクト 101 は、室内送風ファン 102 の作用により空気導入口 103 から空気を吸い込み、室内熱交換器 104 で熱交換した空気を空気吹き出し口 105 から車室内に吹き出す。送風ダクト 101 内にある室内熱交換器 104 は、センサレス DC ブラシレスモータを駆動源とする電動圧縮機 106、冷媒の流れを切替えて冷房と暖房を選択するための四方切替弁 107、絞り装置 108 および室外ファン 109 の作用で車室外空気と熱交換する室外熱交換器 110 とともに冷凍サイクルを構成している。

【0003】

そして、電動圧縮機 106 の駆動源であるセンサレス DC ブラシレスモータ（図示せず）を運転するインバータ装置 111 は、室内送風ファン 102、四方切替弁 107、および室外送風ファン 109 とともに、エアコンコントローラ 112 により動作が制御されている。

【0004】

また、エアコンコントローラ 112 には、室内送風ファン 102 の ON/OFF 及び強弱を設定する室内送風ファンスイッチ 113、冷房又は暖房又は運転 OFF を選択するエアコンスイッチ 114、温度調節スイッチ 115 等のスイッチ類および車両コントローラ（図示せず）との通信を行うための通信装置 116 が接続されている。

【0005】

図 5 に、上記電動圧縮機 106 の一例として、センサレス DC ブラシレスモータを備えた電動圧縮機を示す。

【0006】

同図において、金属製筐体 32 の中に圧縮機構部 28（この例ではスクロール機構）、モータ 31 等が設置されている。冷媒は、吸入口 33 から吸入され、圧縮機構部 28 がモータ 31 で駆動されることにより圧縮される。この圧縮された冷媒は、金属製筐体 32 内においてモータ 31 を通過し、その際にモータ 31 の冷却を行い、吐出口 34 より吐出される。内部でモータ 31 の巻き線に接続されているターミナル 39 は、図 4 のインバータ装置 111 に接続されている。

【0007】

このように、圧縮された高圧冷媒によりモータ 31 が冷却される電動圧縮機は、高圧型

10

20

30

40

50

と称される。一方、冷媒の流れを逆にして、低圧冷媒によりモータ31が冷却される電動圧縮機は、低圧型と称される。

【0008】

次に、インバータ装置111の冷却について説明する。インバータ装置111には、直流電圧をスイッチングすることにより、交流電流をモータ31へ出力するインバータ回路が備えられており、主としてこのインバータ回路から発生する熱を放熱する手段が、電子部品の保護のため、また、制御回路、電流センサなどの誤作動防止のために必要になる。そのため、空冷、水冷の放熱手段が用いられる（例えば、特許文献1参照）。

【0009】

特許文献1においては、インバータの駆動出力部はプリント基板の下に配置され、ヒートシンクに密着して、その消費電力による熱はヒートシンクに放熱される。ヒートシンクは水冷式であり、ホースを通して冷却水がポンプにより注入され冷却される技術が開示されている。

10

【0010】

然しながらこのような冷却方法において、水冷においては、水を循環させる装置、放熱させる熱交換器などが必要となり、サイズ、重量ともに大幅にアップしてしまう。また、空冷においては、さらに大きな空冷ヒートシンクが必要となり、空調装置全体として、サイズ、重量ともに大幅にアップしてしまう。

【0011】

そこで、圧縮機に吸入される低圧冷媒により冷却し、サイズ、重量を低減する方法が考えられている（例えば、特許文献2参照）。

20

【0012】

特許文献2においては、インバータの放熱部が圧縮機に接続した冷媒吸入管に冷却可能に接触するように、圧縮機と冷媒吸入管とインバータとを適切に配置する技術が開示されている。

【特許文献1】特開平8-216673号公報（第7頁、第1図、第8頁、第4図a）

【特許文献2】特開2000-255252号公報（第6頁、第5図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

インバータ装置を冷却する手段として、上記低圧冷媒により冷却する方法においては、次の問題がある。

30

【0014】

高圧型の電動圧縮機の場合、金属製筐体内の多くが高圧となるため、金属製筐体全体が高圧となり、吸入口に接続されているインバータ装置冷却用の低圧冷媒管にも熱が伝わり温度が上昇してしまう。また、搭載されているインバータ装置が金属製筐体から加熱されやすくなる。このため、インバータ装置が十分に冷却されにくい。

【0015】

一方、低圧型の電動圧縮機の場合、金属製筐体内の多くが低圧となるため上記問題は生じないが、低圧冷媒により、インバータ装置の冷却に加えモータも冷却する必要があるため、低圧冷媒が加熱され、圧縮機の効率低下の要因となる。

40

【0016】

従来は上記のような課題を有していた。

【0017】

本発明はこのような従来課題を解決するものであり、電動圧縮機の高い効率とインバータ装置の冷却とを両立させるインバータ装置一体型電動圧縮機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】

【0018】

上記課題を解決するために本発明は、モータと、インバータ装置とを搭載し、圧縮機に

50

吸入される低圧冷媒により吸入通路を介してインバータ装置を冷却する高圧型のインバータ装置一体型電動圧縮機において、吸入通路は断熱性を有する冷媒通路を介して圧縮機の吸入口に接続されるものである。

【0019】

上記構成によって、高温となる金属製筐体からインバータを冷却する部分の低圧冷媒配管に熱が伝わることを防止し、インバータ装置が十分冷却されるようにするものである。

【発明の効果】

【0020】

本発明のインバータ装置一体型電動圧縮機は、電動圧縮機の高い効率とインバータ装置冷却との両立が可能という効果を奏する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

第1の発明は、モータと、インバータ装置とを搭載し、圧縮機に吸入される低圧冷媒により吸入通路を介してインバータ装置を冷却する高圧型のインバータ装置一体型電動圧縮機において、吸入通路は断熱性を有した冷媒通路を介して圧縮機の吸入口に接続されるものである。これにより、高温となる金属製筐体から低圧冷媒通路に熱が伝わるのを防止でき、インバータ装置を十分冷却できる。その結果、高圧型電動圧縮機の高い効率とインバータ装置冷却との両立が可能となる。

【0022】

第2の発明は、第1の発明において、インバータ装置の被冷却部と前記金属製筐体との間に断熱材もしくは断熱空間を設けるもので、電動圧縮機からインバータ装置への熱伝導を防止し、インバータ装置の冷却を確実にできる。

20

【0023】

第3の発明は、第1乃至第2の発明において、車両用に適用するものである。車両においては、走行性能確保のため省エネが求められる。よって、本発明のインバータ装置一体型電動圧縮機は、効率が高く小型軽量であり車両用として好適である。

【0024】

以下本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0025】

30

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係るインバータ装置一体型電動圧縮機の電気回路図である。図1において、圧縮機のモータ31は、直流電源1によりインバータ装置20を通して駆動される。インバータ装置20は、インバータ回路37、電流センサ6、制御回路7等から構成される。

【0026】

制御回路7は、電流センサ6からの電流を演算してモータ31の磁石回転子5の位置検出を行い、エアコンコントローラ(図示せず)からの回転数指令信号等に基づいてインバータ回路37のスイッチング素子2を制御する。そして、直流電源1からの直流電流を正弦波状の交流電流に変換し、インバータ回路37より、固定子巻線4と磁石回転子5から成る(センサレスDCブラシレス)モータ31へ出力する。ダイオード3は、固定子巻線4からの電流の還流ルートとなる。ここで、インバータ装置20の主たる発熱源は、直流電流を正弦波状の交流電流に変換し、モータ31へ出力するスイッチング素子2及びダイオード3から構成されるインバータ回路37である。

40

【0027】

空調装置の構成に関しては、前述した図4において、インバータ装置111、電動圧縮機106が、本発明のインバータ装置一体型電動圧縮機に置きかわるのみで基本的に同じである。

【0028】

図2は、本実施の形態に係るインバータ装置一体型電動圧縮機の一部切り欠き断面図で

50

あり、インバータ装置 20 を電動圧縮機 40 の上に設置したインバータ装置一体型電動圧縮機を示す。金属製筐体 32 の中に圧縮機構部 28、モータ 31 等が設置されている。冷媒は、吸入部 22 から、吸入管 38、断熱性のあるゴム管 21、吸入口 33 を介して、モータ 31 で駆動される圧縮機構部 28 (この例ではスクロール) により吸入され、圧縮される。この圧縮された冷媒は一旦金属製筐体 32 に排出され、モータ 31 を通過する際にモータ 31 を冷却して吐出口 34 より吐出される。

【0029】

インバータ装置 20 は電動圧縮機 40 に取り付けられるように、ケース 30 を使用し、金属製筐体 32 の上に設置されている。金属製筐体 32 の内部でモータ 31 の固定子巻線 4 に接続されているターミナル 39 は、ケース 30 の内部でインバータ回路部 37 に接続される。インバータ装置 20 は、ハーネス固定部 35 で固定されたハーネス 36 により、直流電源 1、エアコンコントローラなどへ接続される。

10

【0030】

そして、吸入通路 38 がインバータ装置 20 の上に接して固定される。これにより、インバータ装置 20 の主たる発熱源となるインバータ回路部 37 は、吸入通路 38 を介して低圧冷媒により冷却される。

【0031】

しかし、電動圧縮機 40 は高圧型であり、圧縮機構部 28 からの高圧冷媒が流れる経路、モータ 31 部など多くの部分が高温となる。そのため、伝熱により吸入口 33 も、伝熱により温度が上昇する。よって、この吸入口 33 に、吸入通路 38 を接続してインバータ回路部 37 を冷却するようにすると、吸入通路 38 も伝熱により温度上昇するため、インバータ回路部 37 を充分冷却することが困難になる。

20

【0032】

そこで、本発明においては、吸入口 33 と吸入通路 38 との間の冷媒通路を、断熱性のあるゴムにより構成されたゴム配管 21 により構成した。これにより、吸入通路 38 が伝熱により温度上昇することはなく、インバータ回路部 37 を充分冷却することができる。吸入通路は扁平など形は問わない。ゴム配管に代わり、樹脂等でも良く、金属ならば熱伝導率の低いステンレスなどでも良い。

【0033】

吸入冷媒は、モータ 31 の冷却には用いずモータ 31 による加熱はないので、圧縮の効率を高く維持できる。

30

【0034】

インバータ装置 20 は電動圧縮機 40 の上に設置されているが、インバータ回路部 37 と金属製筐体 32 との間に断熱空間 24 を設け、インバータ回路部 37 が高温の電動圧縮機 40 から加熱されるのを防止している。また、ケース 30 下側の材料をステンレスとして、断熱材の効果を持たせても良い。

【0035】

図 3 に、本実施の形態に係る、他の例のインバータ装置一体型電動圧縮機を示す。図 2 の例に比較し、インバータ装置 20 と電動圧縮機 40 の金属製筐体 32 との間に、断熱材 23 を追加している。材料としては、ゴム、他の樹脂、ステンレスなどであれば良い。また、断熱材 23 に代わり、空気、真空などの断熱空間を内部に設けた構造体を配置しても良い。

40

【0036】

尚、上記冷却では、インバータ回路部 37 が結露しないように、インバータ回路部 37 は吸入配通路 38 の下方に配置され、インバータ回路部 37 の周囲温度も下げて温度差が小さくなるようにしている。吸入通路 38 による冷気が、ケース 30 内で下降対流するのでケース 30 内を効率的に冷却できる。よって、インバータ回路部 37 以外の電流センサ 6、制御部 7 なども冷却され、インバータ装置 20 の信頼性を確保できる。

【産業上の利用可能性】

【0037】

50

以上のように、本発明にかかるインバータ装置一体型電動圧縮機は、効率が高く、インバータ装置用の冷却装置を別途準備する必要はないので、船舶、航空機等の用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の実施の形態1に係るインバータ装置一体型電動圧縮機の電気回路図

【図2】同インバータ装置一体型電動圧縮機の一部切り欠き断面図

【図3】同他のインバータ装置一体型電動圧縮機の一部切り欠き断面図

【図4】従来からある電動圧縮機を搭載した車両用空調装置の構成図

【図5】従来からある電動圧縮機の一部切り欠き断面図

10

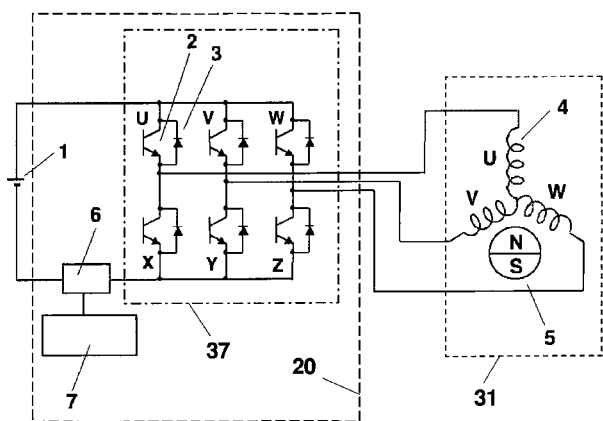
【符号の説明】

【0039】

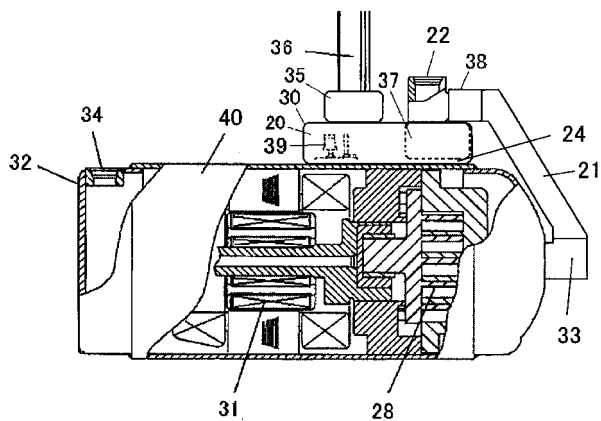
- 20 インバータ装置
- 21 ゴム配管
- 23 樹脂断熱材
- 24 断熱空間
- 28 圧縮機構部
- 31 モータ
- 32 金属製筐体
- 33 吸入口
- 37 インバータ回路
- 38 吸入通路
- 40 電動圧縮機

20

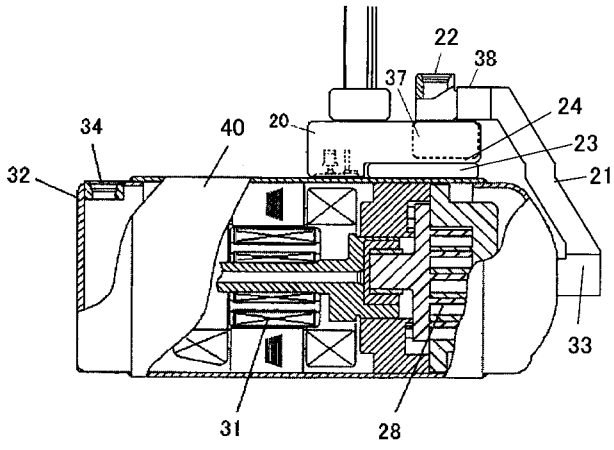
【図1】



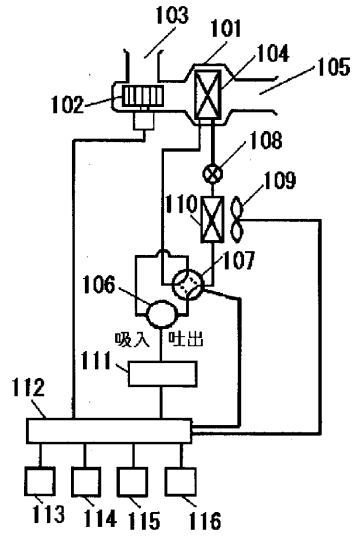
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

