

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5247045号
(P5247045)

(45) 発行日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(24) 登録日 平成25年4月19日 (2013. 4. 19)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 B 39/00 (2006. 01)

F O 4 B 39/00 1 O 6 Z

F O 4 C 29/00 (2006. 01)

F O 4 C 29/00 T

H O 2 K 7/14 (2006. 01)

H O 2 K 7/14 C

H O 2 K 11/00 (2006. 01)

H O 2 K 11/00 X

F 2 5 B 1/00 (2006. 01)

F 2 5 B 1/00 3 2 1 L

請求項の数 1 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-42159 (P2007-42159)
 (22) 出願日 平成19年2月22日 (2007. 2. 22)
 (65) 公開番号 特開2008-202564 (P2008-202564A)
 (43) 公開日 平成20年9月4日 (2008. 9. 4)
 審査請求日 平成21年9月11日 (2009. 9. 11)

(73) 特許権者 000001845
 サンデン株式会社
 群馬県伊勢崎市寿町20番地
 (74) 代理人 100091384
 弁理士 伴 俊光
 (72) 発明者 板橋 孝昭
 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株
 式会社内
 (72) 発明者 尾坂 昌彦
 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株
 式会社内
 (72) 発明者 塚本 公
 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インバータ一体型電動圧縮機の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータが内蔵され、インバータを含むモータ駆動回路が圧縮機ハウジング内に設けられたインバータ一体型電動圧縮機の製造方法において、前記モータ駆動回路を含む電気部品が圧縮機に実装され、該電気部品を保護する蓋部材が圧縮機ハウジングに組み付けられた後に、モータ駆動回路を含む電気部品の少なくとも一部が、加熱された後の余熱状態で熱硬化性樹脂からなる液状樹脂材料を流延させることによりコーティングされ、該液状樹脂材料を前記蓋部材に開口する注入口から流し込み、余剰の樹脂を前記蓋部材に開口する排出口から排出した後に、前記注入口および前記排出口が閉塞され、前記モータ駆動回路を含む電気部品の少なくとも一部が、被圧縮流体である吸入冷媒と熱交換可能に圧縮機ハウジングに設けられ、前記モータ駆動回路を含む電気部品の少なくとも一部が、膜厚が0.2 mm以上2 mm以下となるようにコーティングされることを特徴とするインバータ一体型電動圧縮機の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インバータを含むモータ駆動回路が圧縮機内に組み付けられたインバータ一体型電動圧縮機に関し、とくに、モータ駆動回路を絶縁、保護するために樹脂充填もしくは樹脂被覆を施すに際し、より容易に行うことができ、かつ充填もしくは被覆樹脂量を極力少なく抑えて圧縮機全体としてより軽量化、低コスト化が可能なインバータ一体型電動

圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

インバータ等を含むモータ駆動回路を内蔵した電動圧縮機の構造として、モータ駆動回路が絶縁用樹脂モールド材によって被覆され、該樹脂モールド材中に埋設されるようにした構造が知られている（例えば、特許文献1）。

【0003】

また、上蓋と圧縮機ハウジングとの間（ハウジング内の低圧側）に配置されたパワー半導体モジュールを、加熱流動状態となった絶縁用の合成樹脂等を流し込むことによって、被覆・埋設するようにした構造も知られている（例えば、特許文献2）。

【特許文献1】特開2002-70743号公報

【特許文献2】特開平4-80554号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、上記のような従来構造においては、絶縁用樹脂材料を、モータ駆動回路が組み付けられた比較的小さな空間部内に所定の状態に被覆・充填する必要があるため、作業を容易に行うことが困難であるとともに、樹脂の被覆・充填時にモータ駆動回路にダメージを与えないようにするためには細心の注意と熟練が必要となる。

【0005】

また、モータ駆動回路等を実質的に埋設する構造であるため、充填もしくは被覆樹脂量が多くなり、その分、電動圧縮機全体としての軽量化やコストダウンを阻害することともなっている。とくに、車両用空調装置等に用いられる電動圧縮機においては、可能な限り、軽量化やコストダウンをはかることが求められている。

【0006】

そこで本発明の課題は、このような従来の電動圧縮機における問題点や要求に鑑み、モータ駆動回路の樹脂被覆部構造について、簡素化、被覆の容易化、樹脂量低減による軽量化、コストダウンをはかることが可能なインバータ一体型電動圧縮機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明に係るインバータ一体型電動圧縮機の製造方法は、モータが内蔵され、インバータを含むモータ駆動回路が圧縮機ハウジング内に設けられたインバータ一体型電動圧縮機の製造方法において、前記モータ駆動回路を含む電気部品が圧縮機に実装され、該電気部品を保護する蓋部材が圧縮機ハウジングに組み付けられた後に、モータ駆動回路を含む電気部品の少なくとも一部が、加熱された後の余熱状態で熱硬化性樹脂からなる液状樹脂材料を流延させることによりコーティングされ、該液状樹脂材料を前記蓋部材に開口する注入口から流し込み、余剰の樹脂を前記蓋部材に開口する排出口から排出した後に、前記注入口および前記排出口が閉塞され、前記モータ駆動回路を含む電気部品の少なくとも一部が、被圧縮流体である吸入冷媒と熱交換可能に圧縮機ハウジングに設けられ、前記モータ駆動回路を含む電気部品の少なくとも一部が、膜厚が0.2mm以上2mm以下となるようにコーティングされることを特徴とする方法からなる。

【0008】

すなわち、前述したような従来構造では、モータ駆動回路が実質的に樹脂材料中に埋設される構造となっていたが、本発明では、所定の膜厚で（つまり、埋設形態に比べてはるかに薄い膜厚で）コーティングすることによって樹脂材料が必要部位に被覆された構造である。所定の組立完了後の状態にて、樹脂材料が薄い膜厚にて必要な部位にコーティングにより被覆されるだけであるから、モータ駆動回路を含む電気部品には構造的にあるいは重量的に負荷やダメージを与えるおそれはなく、コーティングを施すだけで所望の被覆が完成されるから、作業も極めて容易に行われる。また、コーティングは薄い膜厚で施され

10

20

30

40

50

れば済むから、使用樹脂量は少なくてよく、圧縮機全体としての軽量化、コストダウンも同時にはかることが可能になる。

【0009】

このような本発明に係るインバータ一体型電動圧縮機の製造方法においては、とくに被圧縮流体が冷媒である場合、モータ駆動回路を含む電気部品の少なくとも一部が、被圧縮流体である吸入冷媒と熱交換可能に圧縮機ハウジングに設けられる。つまり、冷媒の吸入経路に位置する圧縮機ハウジングまたはその近傍にモータ駆動回路が設けられ、その位置で吸入冷媒側と熱交換可能に構成されることが好ましい。このように構成すれば、発熱しやすいインバータを自動的に適切に冷却でき、モータ駆動回路の所定性能を維持できるとともに、別途冷却装置等を設ける必要がないので、構造の簡素化をはかることができる。

10

【0010】

また、モータ駆動回路を含む電気部品の少なくとも一部が、液状の樹脂材料を流延させることによりコーティングされる。ここで、液状の樹脂材料の流延とは、ある所定量の液状樹脂材料が対象部位に流し込まれ、流し込まれた液状樹脂材料のうち余剰の液状樹脂材料が適当に排出されるまでの一連の工程のことを言う。液状の樹脂材料の流延によるコーティングは、ごく簡単に行うことができるから、コーティング作業が一層容易化される。また、余剰の樹脂材料は排出されるから、使用樹脂量に無駄が生じることはない。ただし、液状樹脂材料のコーティング方法として、いわゆるディッピング方式のコーティング等、他のコーティング方法も採用可能である。

【0011】

20

また、モータ駆動回路を含む電気部品の少なくとも一部が、加熱された後の余熱状態でコーティングされる。この場合には、余熱分に対応して皮膜厚さを制御することが可能になるので、薄い膜厚とする場合にあっては、比較的厚目の皮膜厚さを得ることができる。

【0012】

コーティングに使用する樹脂材料としては、熱硬化性樹脂、例えば、ウレタンやエポキシ系樹脂等が好ましい。熱硬化性樹脂であれば、所定の硬化後には、インバータ等の発熱に対しても、十分に高い耐熱性、さらには耐久性を維持することができる。

【0013】

また、コーティングの膜厚としては、0.2 mm以上である。何故ならば、本発明におけるコーティングは、通常の錆止め等におけるスプレー等による被覆（この場合には、一般に極めて薄い膜厚となる）とは異なり、絶縁や保護等に必要の所定の膜厚を意図的に得るためである。また、膜があまり厚くなりすぎると、従来の埋設形態と同様の問題が生じるおそれがあるので、膜厚としては2 mmまでに抑えておく。

30

【0014】

前述の如く、本発明に係るインバータ一体型電動圧縮機の製造方法では、所定の組立完了後の状態にて、コーティングが施される。とくに、モータ駆動回路を含む電気部品が圧縮機に実装され、該電気部品を保護する蓋部材が圧縮機ハウジングに組み付けられた後に、コーティングが施される。蓋部材によって保護された状態でのコーティングであるから、コーティングによりダメージを与えられるおそれは一層完全に除去される。しかも、この蓋部材を利用してより正確に所定部位への液状樹脂材料の流し込み、排出が可能になるから、流延によるコーティングの一層の容易化をはかることができる。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明に係るインバータ一体型電動圧縮機の製造方法によれば、組立完了状態にて樹脂材料により所定の膜厚でモータ駆動回路等をコーティングするようにしたので、所定の樹脂被覆の簡素化、容易化をはかることができ、併せて、使用樹脂量低減により圧縮機全体の軽量化、コストダウンをはかることが可能になる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照して説明する。

図1は、本発明の一実施態様に係るインバータ一体型電動圧縮機1を示しており、スクロール型電動圧縮機に本発明を適用した例を示している。図1において、2は、固定スクロール3と可動スクロール4からなる圧縮機構を示している。可動スクロール4は、ボールカップリング5を介して自転が阻止された状態で、固定スクロール3に対して旋回されるようになっている。圧縮機ハウジング（センターハウジング）6内には、モータ7が組み込まれており、この内蔵モータ7によって主軸8（回転軸）が回転駆動される。主軸8の一端側に配設された偏心ピン9、それに対して回転自在に係合された偏心ブッシュ10を介して、主軸8の回転運動が可動スクロール4の旋回運動に変換されるようになっている。本実施態様では、被圧縮流体としての冷媒を吸入する吸入ポート11が圧縮機ハウジング（フロントハウジング）12に設けられており、吸入された冷媒は、モータ7配置部を通して圧縮機構2へと導かれ、圧縮機構2で圧縮された冷媒は、吐出孔13、吐出室14、圧縮機ハウジング（リアハウジング）15に設けられた吐出ポート16を通して外部回路に送られる。

10

【0017】

上記モータ7の駆動用回路21は、圧縮機ハウジング12（フロントハウジング）内に設けられており、より詳しくは、圧縮機ハウジング12に形成された冷媒吸入経路側との仕切壁22の外側面にモータ駆動回路21が設けられている。モータ駆動回路21は、仕切壁22を貫通させて取り付けられた密封端子23（モータ駆動回路21の出力端子）、リード線24を介してモータ7に給電し、密封端子23設置部では、冷媒吸入経路側とモータ駆動回路21設置側とがシールされている。モータ駆動回路21を仕切壁22の外側面に設けることによって、仕切壁22を介して、モータ駆動回路21を含む電気部品の少なくとも一部が、吸入冷媒と熱交換可能となっており、吸入冷媒によって冷却可能となっている。

20

【0018】

モータ駆動回路21は、インバータ機能を有するIPM（Intelligent Power Module）25と制御回路26とを含んでおり、それとは別体にあるいは一体にコンデンサ27等の電気部品が設けられている。このモータ駆動回路21は、入力端子としてのコネクタ28を介して外部電源（図示略）と接続される。これらモータ駆動回路21を含む電気部品を実装した圧縮機ハウジング12の外部への開口側は、蓋部材29でシールされた状態で覆われており、これら電気部品が蓋部材29により保護されている。

30

【0019】

上記モータ駆動回路21およびコンデンサ27等の電気部品は、組立完了状態にて、ウレタンやエポキシ等の熱硬化性樹脂により所定の膜厚で（例えば、0.2mm以上の膜厚で）コーティング（薄膜でのいわゆるチョコレートコーティング）されている。このコーティングは、電気部品が実装されたハウジング12内に、液状の樹脂材料を樹脂注入口（蓋部材29に適宜開口させておけばよく、使用後には閉塞できるようにしておくことが好ましい）から注入し、拡散させることで行われる。注入後、余剰の樹脂を排出口（蓋部材29に適宜開口させておけばよく、使用後には閉塞できるようにしておくことが好ましい）から排出することによって行われ、コーティング完了後に注入・排出口をシールすればよい。例えば図示の如く、注入樹脂31を流し込み、余剰排出樹脂32を排出する。なお、コーティング方法として、前述の如く、電気部品等を予め加熱しその余熱状態の下で行うことによってコーティングの膜厚を適正に制御することも可能である。

40

【0020】

このように、組立完了状態にて樹脂材料により所定の膜厚でモータ駆動回路21等をコーティングすることにより、従来の電気部品を埋設するようにした樹脂充填に比べ、所定の樹脂被覆を簡素化、容易化することができる。また、薄膜のコーティングでよいから、使用樹脂量を大幅に低減でき、圧縮機全体の軽量化、コストダウンをはかることも可能に

50

なる。

【0021】

とくに上記実施態様では、蓋部材29を取り付けた状態にて、その内部に樹脂を流し込み、余剰の樹脂を適宜排出させるだけで所望のコーティングを完了できるから、所定の樹脂被覆の一層の容易化をはかることができる。

【産業上の利用可能性】

【0022】

本発明に係るコーティング構造は、あらゆるインバータ一体型電動圧縮機に適用可能であり、とくに圧縮機全体の軽量化、コストダウンが強く要求される車両用空調装置に使用される圧縮機に好適なものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

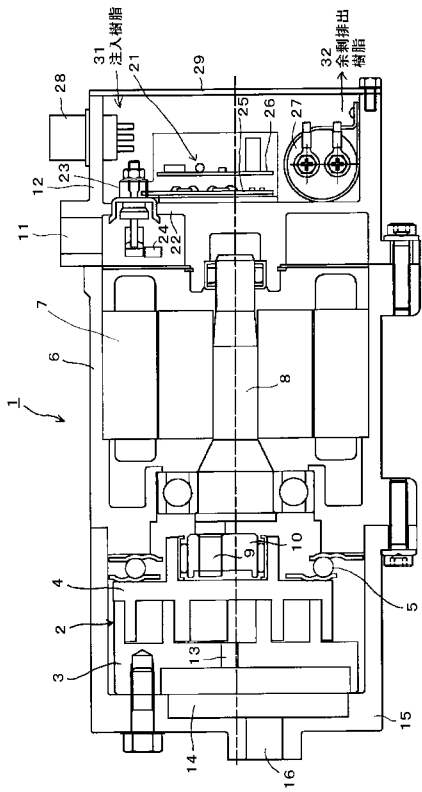
【図1】本発明の一実施態様に係るインバータ一体型電動圧縮機の概略縦断面図である。

【符号の説明】

【0024】

- | | | |
|----|---------------------|----|
| 1 | インバータ一体型電動圧縮機 | |
| 2 | 圧縮機構 | |
| 3 | 固定スクロール | |
| 4 | 可動スクロール | |
| 5 | ボールカップリング | 20 |
| 6 | 圧縮機ハウジング（センターハウジング） | |
| 7 | モータ | |
| 8 | 主軸 | |
| 9 | 偏心ピン | |
| 10 | 偏心ブッシュ | |
| 11 | 吸入ポート | |
| 12 | 圧縮機ハウジング（フロントハウジング） | |
| 13 | 吐出孔 | |
| 14 | 吐出室 | |
| 15 | 圧縮機ハウジング（リアハウジング） | 30 |
| 16 | 吐出ポート | |
| 21 | モータ駆動回路 | |
| 22 | 仕切壁 | |
| 23 | 密封端子 | |
| 24 | リード線 | |
| 25 | I P M | |
| 26 | 制御回路 | |
| 27 | コンデンサ | |
| 28 | コネクタ | |
| 29 | 蓋部材 | 40 |
| 31 | 注入樹脂 | |
| 32 | 余剰排出樹脂 | |

【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 5 B 31/02 (2006.01) F 2 5 B 31/02 Z

審査官 加藤 一彦

(56)参考文献 特開2002-70743 (JP, A)
特開2002-15937 (JP, A)
特開2005-101291 (JP, A)
特開昭59-50534 (JP, A)
特開2006-278900 (JP, A)
特開平1-225142 (JP, A)
特開平9-275155 (JP, A)
特開平10-79398 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 4 B 3 9 / 0 0
F 0 4 C 2 9 / 0 0
F 2 5 B 1 / 0 0
F 2 5 B 3 1 / 0 2
H 0 2 K 7 / 1 4
H 0 2 K 1 1 / 0 0
H 0 1 L 2 1 / 5 6