

(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
2012年2月9日(09.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/017727 A1

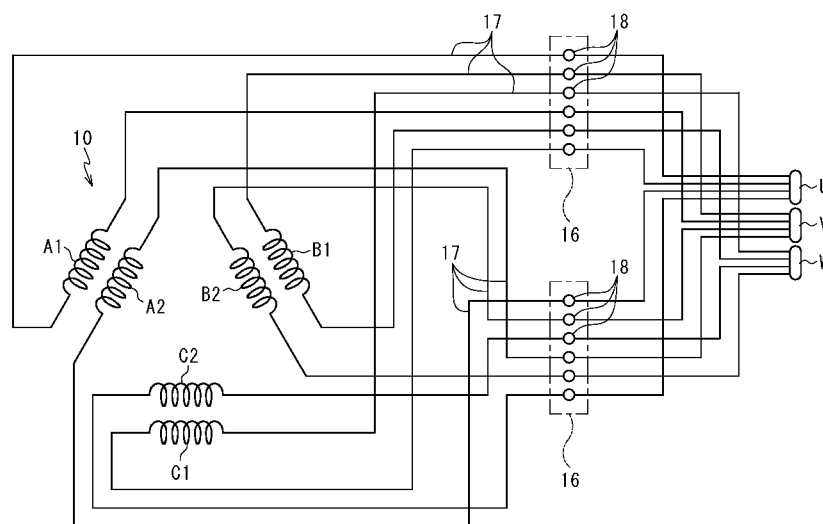
- (51) 国際特許分類:
F04C 18/16 (2006.01) H02K 3/44 (2006.01)
F04C 23/02 (2006.01) H02K 5/22 (2006.01)
F04C 29/00 (2006.01) H02P 27/06 (2006.01)
H02K 3/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/062350
- (22) 国際出願日: 2011年5月30日(30.05.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-174412 2010年8月3日(03.08.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 壺井 昇 (TSUBOI, Noboru).
- (74) 代理人: 田中 光雄, 外(TANAKA, Mitsuo et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号IMPビル 青山特許事務所 Osaka (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 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: HERMETICALLY SEALED COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 密閉型圧縮機

[図2]



(57) Abstract: A hermetically sealed compressor in which heat generation and insulation breakdown are hardly to occur at the connection portion between a lead wire of a motor and an external terminal is structured as follows. The compressor main body and the motor are integrally structured. The flow path of a fluid to be compressed is communicated with the internal space of the motor. The stator (10) of the motor is formed by winding each of a plurality of independent coils (A1, A2, B1, B2, C1, C2) in multiple turns. Each of the coils (A1, A2, B1, B2, C1, C2) is provided with a separate external terminal (18).

(57) 要約: モータの口出線と外部端子との接続部分で発熱や絶縁破壊が生じにくい密閉型圧縮機は、圧縮機本体とモータとが一体に構成されて、圧縮すべき流体の流路とモータの内部空間とが連通し、モータの固定子10は、それぞれ、複数の独立した巻線A1, A2, B1, B2, C1, C2を多重に巻回して形成され、巻線A1, A2, B1, B2, C1, C2のそれぞれについて個別の外部端子18が設けられている。

WO 2012/017727 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称：密閉型圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、密閉型圧縮機、特に、腐食性ガスを圧縮するための密閉型圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 雌雄一対のスクリュロータによってガスを圧縮するスクリュ圧縮機では、モータなどで駆動されるロータ軸がロータを収容するロータケーシングを貫通するが、ロータ軸とロータケーシングとの間を完全に封止することは非常に難しい。冷媒を圧縮するスクリュ圧縮機は、冷媒の漏出を防ぐために、圧縮機本体とモータとを一体に接続、つまり、スクリュロータを収容するロータケーシングとモータの固定子および回転子を収容するモータケーシングとを一体に接続し、ロータ軸とロータケーシングとの隙間から漏出する冷媒をモータケーシング内に封止する密閉構造をとるものが多い。

[0003] このような密閉型圧縮機では、圧縮するガスがモータケーシングの内部に進入するため、腐食性ガスを圧縮する場合には、モータの巻線に耐蝕性が要求される。このため、例えば、特許文献1に記載されているように、アンモニアを冷媒とする冷凍装置用のスクリュ圧縮機用モータの巻線として、アルミニウム線をフッ素樹脂で被覆したものをを用いることが知られている。アルミニウム線は、通常の銅線に比べて抵抗率が高いので、巻線抵抗を低くするために巻線の径を太くしなければならない。

[0004] 固定子の巻線は、特許文献2に記載されているように、外部から電力を供給可能とするために、その端部（口出線）がモータケーシングの開口を封止する端子台を貫通する外部端子（外部端子）にそれぞれ接続される。通常、外部端子は、巻線の端部を挿入してかしめる圧着端子の構造になっている。

[0005] モータケーシングには耐圧性が要求されるため、端子台はさほど大きくできない。また、一般に、部品の標準化のために、端子台は、異なる製品間で

同じものを使用できるようにすることが望ましい。このため、通常のモータと同じピッチで排列された外部端子に、銅線に比べて径の太いアルミニウム線を接続すると、外部端子の圧着部間の距離が短くなってしまふ。アンモニアは、空気と比べて絶縁性が低いため、外部端子の圧着部間の距離が短くなると、モータ内部で絶縁破壊が生じて短絡してしまうという問題がある。

- [0006] また、アルミニウム線が太くなると、複数のアルミニウム線やアルミニウム撚線を外部端子に圧着する際、線の束や撚線の中心部まで強い圧縮応力を生じさせることが難しくなるため、複数のアルミニウム線の略中心部やアルミニウム撚線の中央に隙間ができる。すると、中央の素線と外側の素線との間の導電接触が不十分になり、電流が外側に偏って流れるため、局所的に大きなジュール損を生じて口出線を焼損する危険性がある。このような発熱は、口出線の径や外部端子の寸法をより大きくすることにより防止できるが、そうすると、さらに絶縁距離が短くなり、短絡の危険性が増してしまう。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2005-171943号公報
特許文献2：特開2001-95195号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 前記問題点に鑑みて、本発明は、モータの口出線と外部端子との接続部分で発熱や絶縁破壊が生じにくい密閉型圧縮機を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 前記課題を解決するために、本発明による密閉型圧縮機は、スクリュロータを收容するロータ室を形成するロータケーシングと、モータの固定子および回転子を收容するモータ室を形成するモータケーシングとが一体に構成されて、圧縮すべき流体の流路と前記モータ室とが連通する密閉型圧縮機において、前記モータの固定子は、それぞれ、複数の独立した巻線を多重に巻回

して形成され、前記巻線のそれぞれについて個別の外部端子が設けられているものとする。

- [0010] この構成によれば、巻線を多重にすることによって各巻線の電流が小さくなるので、巻線の線径を細くすることができる。これにより、巻線と外部端子との良好な圧着を行って局所的な抵抗損が生じないようにでき、また、外部端子の接続部が大型化せず、モータ内部で絶縁破壊が生じない。
- [0011] また、本発明の密閉型圧縮機において、前記巻線は、アルミニウム線、好ましくはフッ素樹脂で被覆したアルミニウム線からなってもよい。
- [0012] この構成によれば、耐蝕性の高い圧縮機を提供できる。
- [0013] また、本発明の密閉型圧縮機において、前記外部端子を複数の端子台に分けて配置してもよい。
- [0014] この構成によれば、モータケーシングの端子台のための開口が小さくなるので、耐圧性を確保することが容易であり、端子台を通常のモータと共用化してコストを下げることもできる。
- [0015] また、本発明の密閉型圧縮機において、前記外部端子は、前記巻線の端部を挿入してかしめる圧着端子であってもよい。
- [0016] この構成によれば、巻線の外部端子への接続が容易である。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明の1つの実施形態の密閉型圧縮機の断面図である。
[図2]図1の密閉型圧縮機のモータ固定子の回路図である。
[図3]図2の1つの極の概略断面図である。
[図4]図3の代案の極の概略断面図である。
[図5]図3のさらなる代案の極の概略断面図である。

発明を実施するための形態

- [0018] これより、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1に、本発明の1つの実施形態の密閉型スクリュ圧縮機1を示す。スクリュ圧縮機1は、アンモニアガスを圧縮するために設計されており、圧縮機本体2とモータ3とを一体に接続してなる。

- [0019] 圧縮機本体 2 は、ロータケーシング 4 に形成したロータ室 5 内に、互いに咬合するスクリュロータ（雄ロータ 6 および雌ロータ 7）が収容されている。スクリュロータ 6, 7 は、モータ回転子 11 の回転力によって回転させられ、吸込流路 12 からアンモニアガスを吸い込んで圧縮し、吐出流路 13 から圧縮した冷媒を吐出する。
- [0020] モータ 3 は、3 相誘導モータであり、ロータケーシング 4 に気密に接続されたモータケーシング 8 が形成するモータ室 9 内に、モータ固定子 10 と雄ロータ 6 と軸を共有するモータ回転子 11 とが収容されている。モータ室 9 と吸込流路 12 とは、モータ固定子 10 および雄ロータ 6 が共用する軸が貫通する開口を介して連通しており、モータ室 9 の内部には、吸込流路 12 からアンモニアガスが流入し得る。
- [0021] モータケーシング 8 には、ロータ室 5 と反対側の端部および上部に、それぞれ、開口 14 が形成され。開口 14 は、それぞれ、スペーサ 15 を介して端子台 16 が気密に取り付けられることによって封止されている。2 つの端子台 16 には、それぞれ、モータ固定子 10 の巻線の端部を延伸した口出線 17 の先端に接続した棒状の外部端子 18 が固定されている。モータ固定子 10 の巻線（口出線 17）は、フッ素樹脂製の被覆を有するアルミニウム撚線からなる。
- [0022] 外部端子 18 は、端子台 16 に設けた貫通孔 16 a を貫通し、モータ室 9 側に設けたフランジ 18 a が端子台 16 の内側の窪み 16 b に嵌合して、端子台 16 の貫通孔を封止する。また、外部端子 18 は、内側の端部に、被覆を剥がした口出線 17 の端部を覆うように嵌装され、かしめることで口出線 17 に圧着される圧着構造を有し、外側の端部に設けた外ねじに螺合する複数のナット 19 で端子台 16 に固定されている。外部端子 18 に螺合するナット 19 の間に電源から電力を供給する配線の接続端子を挟み込んで固定することで、モータ固定子 10 に電力を供給することができるようになっている。
- [0023] また、端子台 16 は、外部端子 18 の外側の端部を覆う外箱 20 と、スペ

ーサ15とともに、取付ボルト21によってモータケーシング8に取り付けられている。

[0024] 続いて、図2に、モータ9の固定子10の回路図を示す。モータ9は、各相の巻線が2重に巻回されている。各巻線A1, A2, B1, B2, C1, C2は、それぞれが独立したアルミニウム撚線からなる。図2において、各巻線A1, A2, B1, B2, C1, C2は、1つのコイルとして示されているが、実際には、それぞれが複数の極を形成するように巻回され得る。

[0025] 図3乃至5に、固定子10の1つの極の巻線A1, A2の巻き方の例を簡略化して図示する。巻線A1とA2とは、図3に示すように、鉄心22の周りに2つの層を形成するように巻回されてもよく、図4に示すように、鉄心22を2分するように巻回されてもよく、また、図5に示すように、例えば2本同時に巻き付けることによって、互いに混在して巻回されてもよい。このように、各層の巻線A1とA2、B1とB2またはC1とC2は、互いに異なる極を形成するのではなく、当該位相のすべての極の磁界を半分ずつ分担して形成する。

[0026] 各巻線A1, A2, B1, B2, C1, C2は、従来の等価なモータの各相のアルミニウム巻線と比較して、約2倍のインピーダンスを有し、電流値が従来の巻線の約半分になるように構成される。したがって、各巻線A1, A2, B1, B2, C1, C2における銅損を従来と同程度に設定すると、それらの断面積は、従来の巻線の約2分の1でよい。しかしながら、各極において従来と同数の磁束を発生させるために、巻線A1, A2, B1, B2, C1, C2の合計長は、従来の約2倍になる。

[0027] このように巻回された各巻線A1, A2, B1, B2, C1, C2の両端の口出線17の端部には、それぞれ、個別の外部端子18が接続されている。

[0028] 図2に示すように、それぞれの外部端子18に接続した配線は、モータ9の外部において、例えば、可変周波数電源（インバータ）の出力端子U, V, Wに対して接続される。このとき、巻線A1とA2、巻線B1とB2、お

よび、巻線C 1とC 2をそれぞれ並列に接続し、且つ、巻線A 1, A 2と、巻線B 1, B 2と、巻線C 1, C 2とをデルタ型に接続するように結線される。尚、端子台16の外側の雰囲気は絶縁性が高く、腐食性のない空気であるため、銅線や他の導体を使用して配線することができ、それらの導体間の絶縁距離を短くすることもできる。

[0029] モータ9に商用周波数電源を直接印加する場合は、始動電流を抑制するために、始動時には、巻線A 1, A 2と、巻線B 1, B 2と、巻線C 1, C 2とをスター型に接続するようにしてもよく、巻線A 1とA 2、巻線B 1とB 2、および、巻線C 1とC 2をそれぞれ直列に接続するようにしてもよい。

[0030] このように、2重に巻回した固定子の巻線A 1, A 2, B 1, B 2, C 1, C 2は、径が細いため、端子台16における外部端子18のピッチを、銅線を用いた他のモータと同じにしても、口出線17と外部端子18との接続部分（圧着部）の間隔を大きく保ち、絶縁性の低いアンモニア雰囲気中においても絶縁破壊（放電）による短絡を防止できる。

[0031] 尚、本発明において、固定子11の巻線を3重、または、4重以上に巻回してもよく、その場合、端子台16を3つ以上設けてもよい。

[0032] また、巻線A 1, A 2, B 1, B 2, C 1, C 2は、それぞれ、1本のアルミニウム撚線に替えて、個々のアルミニウム素線をフッ素樹脂で被覆した複数本のアルミニウム線を巻回して形成されてもよい。

[0033] また、本発明のロータケーシング4とモータケーシング8とは、構造的一体性によって区分すべきものではなく、ロータ室5を形成する部分がロータケーシング4であり、モータ室9を形成する部分がモータケーシング8であると理解しなければならない。

符号の説明

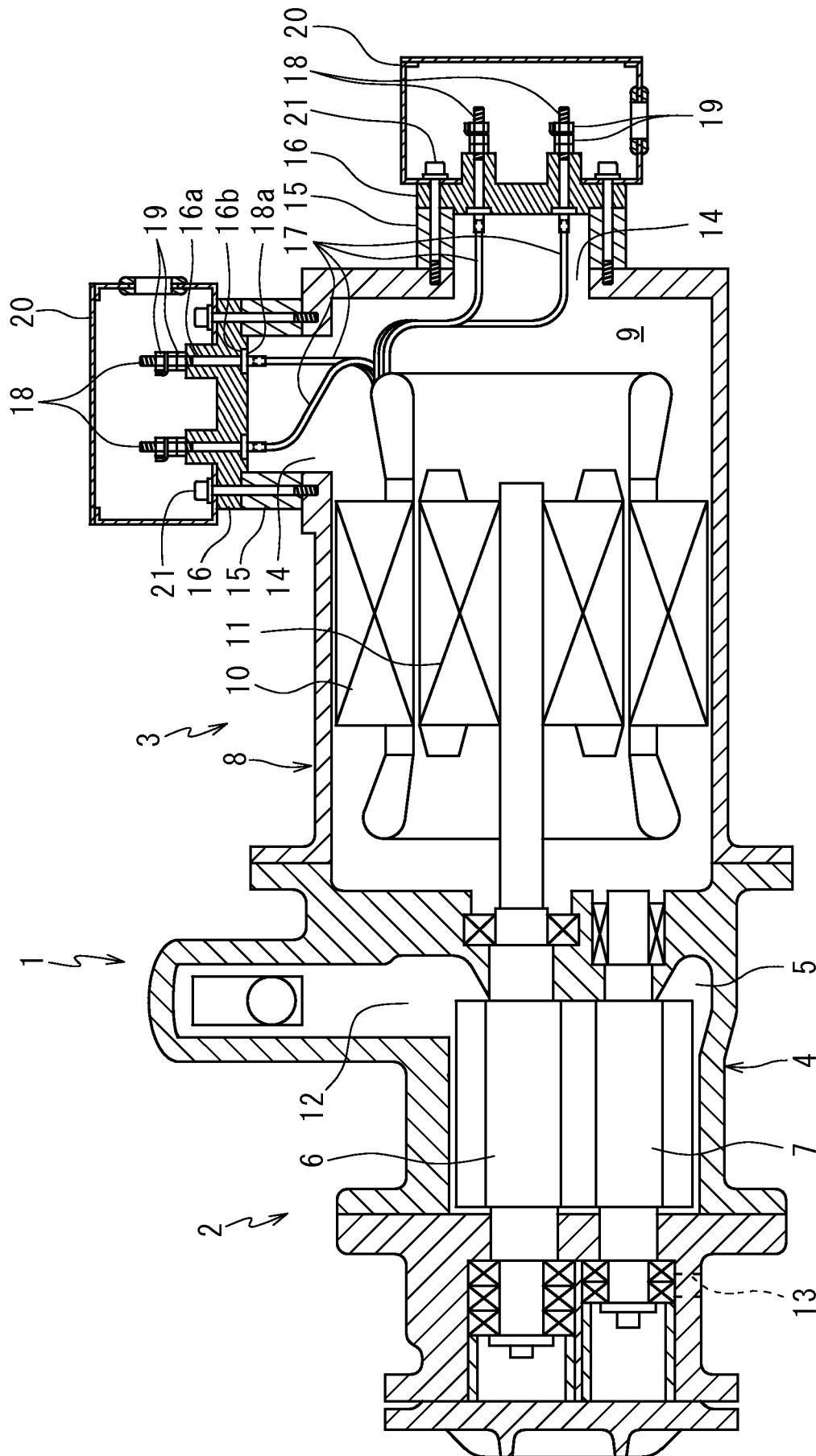
- [0034] 1…スクリュウ圧縮機
2…圧縮機本体
3…モータ
4…ロータケーシング

- 5…ロータ室
- 6, 7…スクリュロータ
- 8…モータケーシング
- 9…モータ室
- 10…モータ固定子
- 11…モータ回転子
- 14…開口
- 15…スペーサ
- 16…端子台
- 17…口出線
- 18…外部端子
- 22…鉄心
- A1, A2, B1, B2, C1, C2…巻線

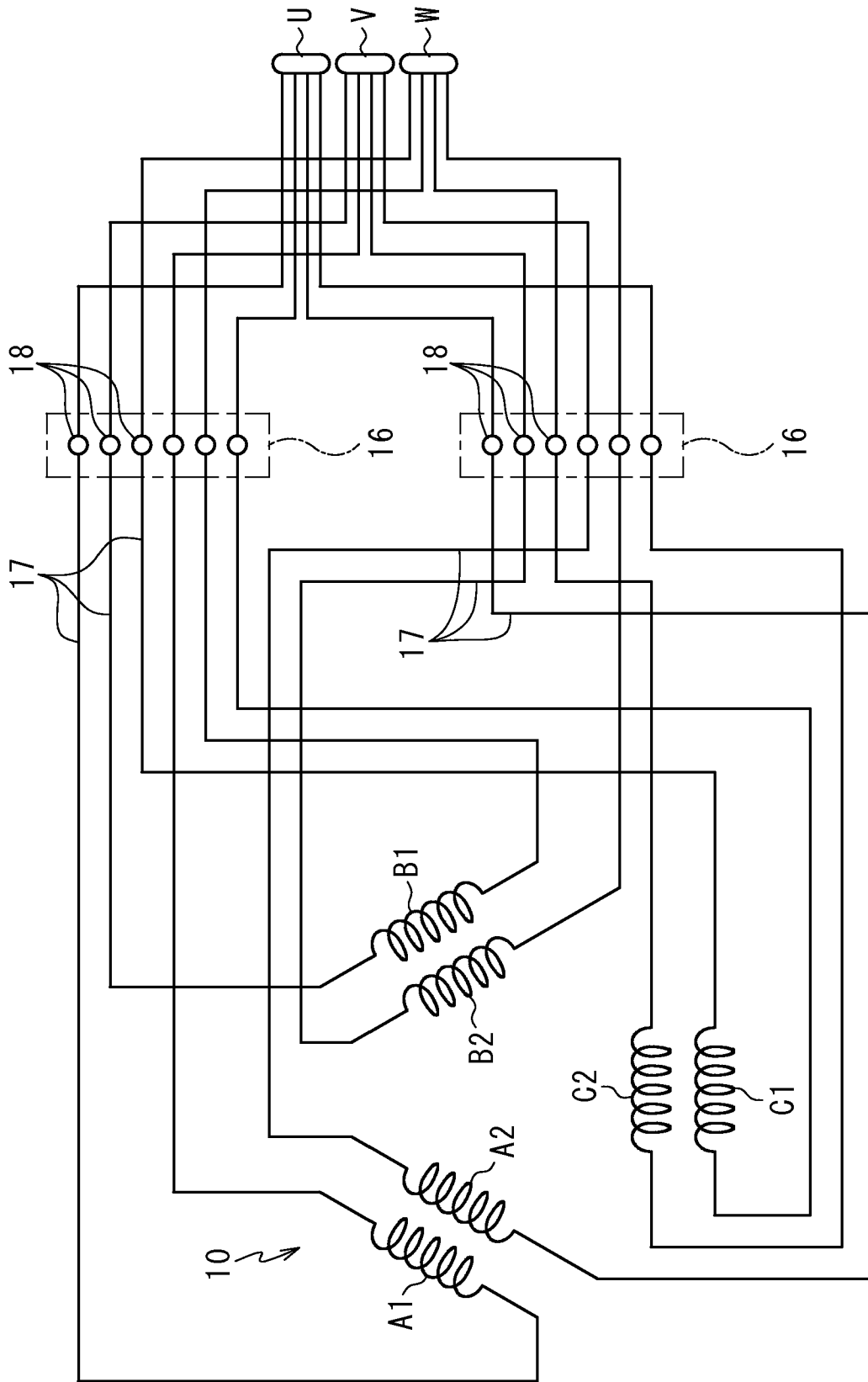
請求の範囲

- [請求項1] スクリューロータを收容するロータ室を形成するロータケーシングと、モータの固定子および回転子を收容するモータ室を形成するモータケーシングとが一体に構成されて、圧縮すべき流体の流路と前記モータ室とが連通する密閉型圧縮機において、
- 前記モータの固定子は、それぞれ、複数の独立した巻線を多重に巻回して形成され、
- 前記巻線のそれぞれについて個別の外部端子が設けられていることを特徴とする密閉型圧縮機。
- [請求項2] 前記巻線は、アルミニウム線からなることを特徴とする請求項1に記載の密閉型圧縮機。
- [請求項3] 前記巻線は、フッ素樹脂で被覆されていることを特徴とする請求項2に記載の密閉型圧縮機。
- [請求項4] 前記外部端子を複数の端子台に分けて配置したことを特徴とする請求項1に記載の密閉型圧縮機。
- [請求項5] 前記外部端子は、前記巻線の端部を挿入してかしめる圧着端子であることを特徴とする請求項1に記載の密閉型圧縮機。

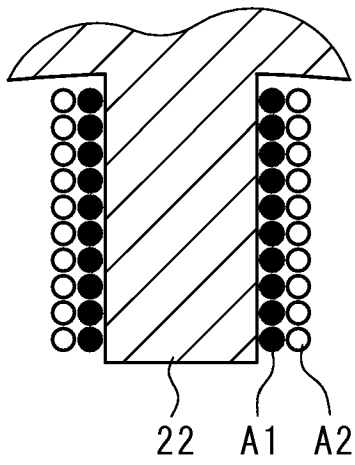
[図1]



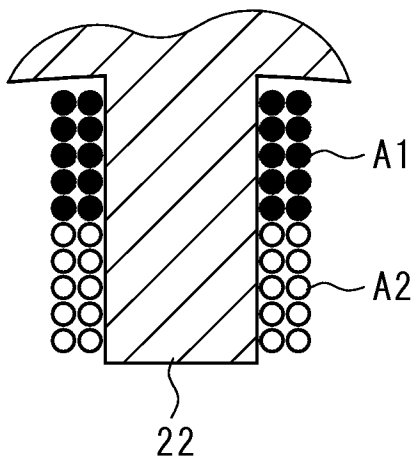
[図2]



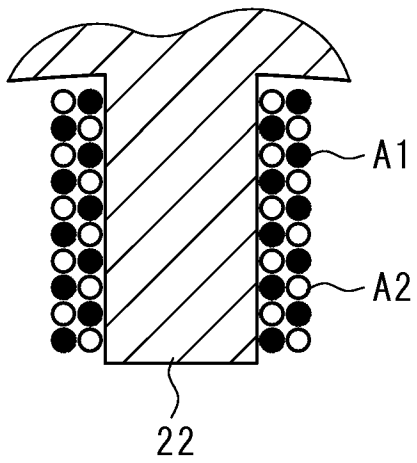
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062350

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C18/16(2006.01)i, F04C23/02(2006.01)i, F04C29/00(2006.01)i, H02K3/30(2006.01)i, H02K3/44(2006.01)i, H02K5/22(2006.01)i, H02P27/06(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)

F04C18/16, F04C23/02, F04C29/00, H02K3/30, H02K3/44, H02K5/22, H02P27/06

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 2009-133269 A (Kobe Steel, Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), entire text; all drawings & WO 2009/069520 A1	1-5
Y	JP 2008-193785 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 August 2008 (21.08.2008), claims 1 to 3; paragraphs [0010] to [0020]; fig. 3 to 7 & US 2008/0185933 A1	1-5
Y	JP 7-288996 A (Meidensha Corp.), 31 October 1995 (31.10.1995), claim 1; paragraphs [0011] to [0023]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-5

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
19 July, 2011 (19.07.11)

Date of mailing of the international search report
02 August, 2011 (02.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062350

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-269976 A (Toshiba Corp.), 20 October 1995 (20.10.1995), paragraphs [0076] to [0084], [0130] to [0133]; fig. 1, 7 & CN 1121994 A	4
A	JP 2003-319591 A (Meidensha Corp.), 07 November 2003 (07.11.2003), paragraphs [0018] to [0042]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04C18/16(2006.01)i, F04C23/02(2006.01)i, F04C29/00(2006.01)i, H02K3/30(2006.01)i, H02K3/44(2006.01)i, H02K5/22(2006.01)i, H02P27/06(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 (IPC))

Int.Cl. F04C18/16, F04C23/02, F04C29/00, H02K3/30, H02K3/44, H02K5/22, H02P27/06

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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
Y	JP 2009-133269 A (株式会社神戸製鋼所) 2009.06.18, 全文, 全図 & WO 2009/069520 A1	1-5
Y	JP 2008-193785 A (三菱電機株式会社) 2008.08.21, 請求項 1-3, 段落【0010】 - 【0020】, 図 3-7 & US 2008/0185933 A1	1-5
Y	JP 7-288996 A (株式会社明電舎) 1995.10.31, 請求項 1, 段落【0011】 - 【0023】, 図 1, 3 (ファミリーなし)	1-5

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 19.07.2011	国際調査報告の発送日 02.08.2011
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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)	30	4646
	柏原 郁昭 電話番号 03-3581-1101 内線 3358		

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
Y	JP 7-269976 A (株式会社東芝) 1995. 10. 20, 段落【0076】 - 【0084】 , 【0130】 - 【0133】 , 図 1, 7 & CN 1121994 A	4
A	JP 2003-319591 A (株式会社明電舎) 2003. 11. 07, 段落【0018】 - 【0042】 , 図 1-5 (ファミリーなし)	1-5