

(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
2019年5月31日(31.05.2019)



(10) 国際公開番号
WO 2019/102574 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/042136
- (22) 国際出願日: 2017年11月24日(24.11.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP). サイラム コンプレッサー インダストリーカンパニー リミテッド(SIAM COMPRESSOR INDUSTRY CO., LTD) [TH/TH]; 20230 チョンブリ シラチャ トウンスクラースクムウィットロード レムチャバンインダストリアルエステート モー 2 8 7 / 1 0 Chonburi (TH).
- (72) 発明者: 大野 真史 (ONO, Masashi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). ジェンウィーラワツ

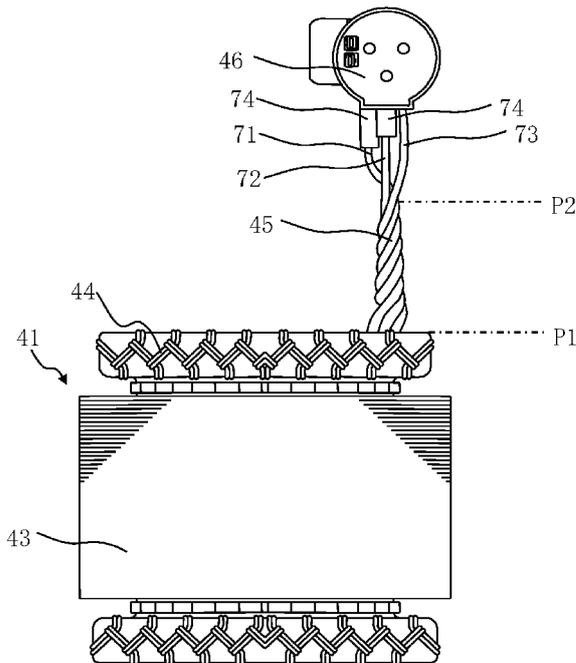
ト ナットタガン(JENWEERAWAT, Nuttagun); 20230 チョンブリ シラチャ トウンスクラースクムウィットロード レムチャバンインダストリアルエステート モー 2 8 7 / 1 0 サイラム コンプレッサー インダストリーカンパニー リミテッド内 Chonburi (TH).

(74) 代理人: 溝井 国際 特許 業務 法人(MIZOI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号3階 Kanagawa (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: ELECTRIC MOTOR, COMPRESSOR, AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 電動機、圧縮機および冷凍サイクル装置



(57) Abstract: An electric wire bundle (45) of a stator (41) is formed by bundling three electric wires including a first lead wire (71), a second lead wire (72), and a third lead wire (73). The first lead wire (71), the second lead wire (72), and third lead wire (73) of the electric wire bundle (45) are each formed by directly leading out an end of a winding (44). A part of the electric wire bundle (45) from a lead wire fixed position (P1) to a lead wire intermediate position (P2) is twisted. Ends of the first lead wire (71), the second lead wire (72), and third lead wire (73) of the electric wire bundle (45) are each crimped to form crimp terminals. The crimp terminals are housed inside a cluster (46). The cluster (46) is connected to the power supply terminals of a compressor.



WO 2019/102574 A1

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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 固定子 (4 1) の電線束 (4 5) は、第 1 口出線 (7 1)、第 2 口出線 (7 2) および第 3 口出線 (7 3) の 3 本の電線が束ねられて形成されている。電線束 (4 5) の第 1 口出線 (7 1)、第 2 口出線 (7 2) および第 3 口出線 (7 3) は、それぞれ巻線 (4 4) の端部が直に引き出されて形成されている。電線束 (4 5) の口出線固定位置 (P 1) から口出線中間位置 (P 2) までの部分は捻られている。電線束 (4 5) の第 1 口出線 (7 1)、第 2 口出線 (7 2) および第 3 口出線 (7 3) の先端は、それぞれ圧着端子にかしめられている。圧着端子は、クラスタ (4 6) の内部に収納されている。クラスタ (4 6) は、圧縮機の電源端子に接続される。

明 細 書

発明の名称：電動機、圧縮機および冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、電動機、圧縮機および冷凍サイクル装置に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1に記載の圧縮機では、モータ固定子の巻線の端部を延伸して形成された口出線の先端が圧着端子にかしめられ、この圧着端子に嵌るナットの間給電用の接続端子を挟み込んで固定することでモータ固定子に電力が供給される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-036733号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 口出線は軟らかく、変形しやすいため、ケーシングまたはモータ回転子に接触しやすい。口出線の絶縁被膜は薄く、絶縁性が低いため、口出線がケーシングまたはモータ回転子に接触すると絶縁不良が起こる。

[0005] 口出線の圧着端子にかしめられた部分は機械強度が弱いため、ナットを嵌める際、あるいは、給電用の接続端子を固定する際に捻れていると断線しやすい。

[0006] 本発明は、電動機の巻線と圧縮機の電源端子とを電氣的に接続する電線束の電源端子に接続される部分の強度を確保しつつ、電線束が圧縮機の容器または回転子に接触することを防止できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係る電動機は、
圧縮機の容器に収容して使用され、
巻線と、

2本以上の電線が束ねられて形成され、一端が前記巻線に電気接続され、他端が前記圧縮機の電源端子に電気接続され、前記他端を除く部分の少なくとも一部が捻られている電線束とを備える。

発明の効果

[0008] 本発明では、電動機の巻線と圧縮機の電源端子とを電氣的に接続する電線束の、電源端子に接続される側の端を除く部分の少なくとも一部が捻られている。そのため、電線束の電源端子に接続される部分の強度を確保しつつ、電線束が圧縮機の容器または回転子に接触することを防止できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の回路図。
[図2]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の回路図。
[図3]実施の形態1に係る圧縮機の縦断面図。
[図4]実施の形態1に係る圧縮機の一部の横断面図。
[図5]実施の形態1に係る電動機の固定子の側面図。
[図6]実施の形態1に係る電動機の3本の電線の部分拡大図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。各図中、同一または相当する部分には、同一符号を付している。実施の形態の説明において、同一または相当する部分については、説明を適宜省略または簡略化する。なお、本発明は、以下に説明する実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。例えば、以下に説明する実施の形態は、部分的に実施されても構わない。

[0011] 実施の形態1.

本実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。

[0012] ***構成の説明***

図1および図2を参照して、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置10の構成を説明する。

- [0013] 図 1 は、冷房運転時の冷媒回路 11 を示している。図 2 は、暖房運転時の冷媒回路 11 を示している。
- [0014] 冷凍サイクル装置 10 は、本実施の形態では空気調和機であるが、冷蔵庫またはヒートポンプサイクル装置といった空気調和機以外の装置であってもよい。
- [0015] 冷凍サイクル装置 10 は、冷媒が循環する冷媒回路 11 を備える。冷凍サイクル装置 10 は、圧縮機 12 と、四方弁 13 と、室外熱交換器である第 1 熱交換器 14 と、膨張弁である膨張機構 15 と、室内熱交換器である第 2 熱交換器 16 とをさらに備える。圧縮機 12、四方弁 13、第 1 熱交換器 14、膨張機構 15 および第 2 熱交換器 16 は、冷媒回路 11 に接続されている。
- [0016] 圧縮機 12 は、冷媒を圧縮する。四方弁 13 は、冷房運転時と暖房運転時とで冷媒の流れる方向を切り換える。第 1 熱交換器 14 は、冷房運転時には凝縮器として動作し、圧縮機 12 により圧縮された冷媒を放熱させる。すなわち、第 1 熱交換器 14 は、圧縮機 12 により圧縮された冷媒を用いて熱交換を行う。第 1 熱交換器 14 は、暖房運転時には蒸発器として動作し、室外空気と膨張機構 15 で膨張した冷媒との間で熱交換を行って冷媒を加熱する。膨張機構 15 は、凝縮器で放熱した冷媒を膨張させる。第 2 熱交換器 16 は、暖房運転時には凝縮器として動作し、圧縮機 12 により圧縮された冷媒を放熱させる。すなわち、第 2 熱交換器 16 は、圧縮機 12 により圧縮された冷媒を用いて熱交換を行う。第 2 熱交換器 16 は、冷房運転時には蒸発器として動作し、室内空気と膨張機構 15 で膨張した冷媒との間で熱交換を行って冷媒を加熱する。
- [0017] 冷凍サイクル装置 10 は、制御装置 17 をさらに備える。
- [0018] 制御装置 17 は、例えば、マイクロコンピュータである。図 1 および図 2 では、制御装置 17 と圧縮機 12 との接続しか示していないが、制御装置 17 は、圧縮機 12 だけでなく、冷媒回路 11 に接続された圧縮機 12 以外の構成要素に接続されてもよい。制御装置 17 は、制御装置 17 に接続されて

いる各構成要素の状態を監視したり、制御したりする。

[0019] 冷媒回路11を循環する冷媒としては、R32、R125、R134a、R407CまたはR410AといったHFC系冷媒が使用される。あるいは、R1123、R1132(E)、R1132(Z)、R1132a、R1141、R1234yf、R1234ze(E)またはR1234ze(Z)といったHFO系冷媒が使用される。あるいは、R290(プロパン)、R600a(イソブタン)、R744(二酸化炭素)またはR717(アンモニア)といった自然冷媒が使用される。あるいは、その他の冷媒が使用される。あるいは、これらの冷媒のうち2種類以上の混合物が使用される。「HFC」は、Hydrofluorocarbonの略語である。「HFO」は、Hydrofluoroolefinの略語である。

[0020] 図3を参照して、本実施の形態に係る圧縮機12の構成を説明する。

[0021] 図3は、圧縮機12の縦断面を示している。

[0022] 圧縮機12は、本実施の形態では密閉型電動圧縮機である。圧縮機12は、具体的には、単シリンダのロータリ圧縮機であるが、多シリンダのロータリ圧縮機、スクロール圧縮機またはレシプロ圧縮機であってもよい。

[0023] 圧縮機12は、容器20と、圧縮機構30と、電動機40と、クランク軸50とを備える。

[0024] 容器20は、具体的には、密閉容器である。容器20の底部には、冷凍機油25が貯留されている。容器20には、冷媒を容器20の中に吸入するための吸入管21と、冷媒を容器20の外に吐出するための吐出管22とが取り付けられている。

[0025] 電動機40は、容器20に収容されている。具体的には、電動機40は、容器20の内側上部に設置されている。

[0026] 圧縮機構30は、容器20に収容されている。具体的には、圧縮機構30は、容器20の内側下部に設置されている。すなわち、圧縮機構30は、容器20内で電動機40の下方に配置されている。

[0027] クランク軸50は、電動機40と圧縮機構30とを連結している。クラン

ク軸 50 は、冷凍機油 25 の給油路と電動機 40 の回転軸とを形成している。

[0028] 冷凍機油 25 は、クランク軸 50 の回転に伴い、クランク軸 50 の下部に設けられたオイルポンプ等の給油機構によって汲み上げられる。そして、冷凍機油 25 は、圧縮機構 30 の各摺動部へ供給され、圧縮機構 30 の各摺動部を潤滑する。冷凍機油 25 としては、合成油である POE、PVE または AB 等が使用される。「POE」は、Polyolester の略語である。「PVE」は、Polyvinyl Ether の略語である。「AB」は、Alkylbenzene の略語である。

[0029] 電動機 40 は、クランク軸 50 を回転させる。圧縮機構 30 は、クランク軸 50 の回転によって駆動されることで冷媒を圧縮する。すなわち、圧縮機構 30 は、クランク軸 50 を介して伝達される電動機 40 の回転力によって駆動されることで冷媒を圧縮する。この冷媒は、具体的には、吸入管 21 に吸入された低圧のガス冷媒である。圧縮機構 30 で圧縮された高温かつ高圧のガス冷媒は、圧縮機構 30 から容器 20 内の空間に吐出される。

[0030] クランク軸 50 は、偏心軸部 51 と、主軸部 52 と、副軸部 53 とを備える。これらは、軸方向において主軸部 52、偏心軸部 51、副軸部 53 の順に設けられている。すなわち、偏心軸部 51 の軸方向一端側に主軸部 52、偏心軸部 51 の軸方向他端側に副軸部 53 が設けられている。偏心軸部 51、主軸部 52 および副軸部 53 は、それぞれ円柱状である。主軸部 52 および副軸部 53 は、互いの中心軸が一致するように、すなわち、同軸に設けられている。偏心軸部 51 は、中心軸が主軸部 52 および副軸部 53 の中心軸からずれるように設けられている。主軸部 52 および副軸部 53 が中心軸周りに回転すると、偏心軸部 51 は偏心回転する。

[0031] 以下では、容器 20 の詳細を説明する。

[0032] 容器 20 は、胴部 20a と、容器上部 20b と、容器下部 20c とを備える。

[0033] 胴部 20a は、円筒状である。容器上部 20b は、胴部 20a の上側の開

口を塞いでいる。容器上部 20 b は、容器 20 の軸方向一端に相当する。容器下部 20 c は、胴部 20 a の下側の開口を塞いでいる。容器下部 20 c は、容器 20 の軸方向他端に相当する。胴部 20 a と容器上部 20 b とが溶接により連結され、胴部 20 a と容器下部 20 c とが溶接により連結されることで、容器 20 は密閉されている。胴部 20 a には、吸入マフラ 23 に接続される吸入管 21 が設けられている。容器上部 20 b には、吐出管 22 が設けられている。

[0034] 容器上部 20 b には、インバータ装置等の外部電源と接続する電源端子 24 と、電源端子 24 を保護するためのカバーが取り付けられるロッド 26 とが取り付けられている。電源端子 24 は、具体的には、ガラス端子等の気密端子である。本実施の形態において、電源端子 24 は、溶接により容器 20 に固定されている。

[0035] 容器上部 20 b には、軸方向両端が開口した吐出管 22 がさらに取り付けられている。吐出管 22 は、容器上部 20 b の外周部に設置されてもよいが、本実施の形態では、クランク軸 50 の真上で、容器上部 20 b の中央部に設置されている。吐出管 22 の外径は、容器上部 20 b の外径の 0.1 倍以上 0.2 倍以下であることが望ましい。

[0036] 以下では、図 3 だけでなく図 4 も参照して、圧縮機構 30 の詳細を説明する。

[0037] 図 4 は、軸方向に沿って見た圧縮機 12 の一部の横断面を示している。なお、図 4 において、断面を表すハッチングは省略している。

[0038] 圧縮機構 30 は、シリンダ 31 と、ローリングピストン 32 と、主軸受 33 と、副軸受 34 と、吐出マフラ 35 とを備える。

[0039] シリンダ 31 の内周は、平面視円形である。シリンダ 31 の内部には、平面視円形の空間であるシリンダ室 61 が形成されている。シリンダ 31 の外周面には、冷媒回路 11 からガス冷媒を吸入するための吸入口が設けられている。吸入口から吸入された冷媒は、シリンダ室 61 で圧縮される。シリンダ 31 は、軸方向両端が開口している。

[0040] ローリングピストン32は、リング状である。よって、ローリングピストン32の内周および外周は、平面視円形である。ローリングピストン32は、シリンダ室61内で偏心回転する。ローリングピストン32は、ローリングピストン32の回転軸となるクランク軸50の偏心軸部51に摺動自在に嵌められている。

[0041] シリンダ31には、シリンダ室61につながり、半径方向に延びるベーン溝62が設けられている。ベーン溝62の外側には、ベーン溝62につながる平面視円形の空間である背圧室63が形成されている。ベーン溝62内には、シリンダ室61を低圧の作動室である吸入室と高圧の作動室である圧縮室とに仕切るためのベーン64が設置されている。ベーン64は、先端が丸まった板状である。ベーン64は、ベーン溝62内で摺動しながら往復運動する。ベーン64は、背圧室63に設けられたベーンスプリングによって常にローリングピストン32に押し付けられている。容器20内が高圧であるため、圧縮機12の運転が開始すると、ベーン64の背圧室63側の面であるベーン背面に容器20内の圧力とシリンダ室61内の圧力との差による力が作用する。このため、ベーンスプリングは、主に容器20内とシリンダ室61内の圧力に差がない圧縮機12の起動時に、ベーン64をローリングピストン32に押し付ける目的で使用される。

[0042] 主軸受33は、側面視逆T字状の軸受である。主軸受33は、クランク軸50の偏心軸部51よりも上の部分である主軸部52に摺動自在に嵌められている。クランク軸50の内部には、給油路となる貫通孔54が軸方向に沿って設けられており、主軸受33と主軸部52との間には、この貫通孔54を介して吸い上げられた冷凍機油25が供給されることで油膜が形成されている。主軸受33は、シリンダ31のシリンダ室61およびベーン溝62の上側を閉塞している。すなわち、主軸受33は、シリンダ31内の2つの作動室の上側を閉塞している。

[0043] 副軸受34は、側面視T字状の軸受である。副軸受34は、クランク軸50の偏心軸部51よりも下の部分である副軸部53に摺動自在に嵌められて

いる。副軸受34と副軸部53との間には、クランク軸50の貫通孔54を介して吸い上げられた冷凍機油25が供給されることで油膜が形成されている。副軸受34は、シリンダ31のシリンダ室61およびベーン溝62の下側を閉塞している。すなわち、副軸受34は、シリンダ31内の2つの作動室の下側を閉塞している。

[0044] 主軸受33と副軸受34は、それぞれボルト等の締結具36によってシリンダ31に固定され、ローリングピストン32の回転軸であるクランク軸50を支持している。主軸受33は、主軸受33と主軸部52との間の油膜の流体潤滑によって主軸部52に接触せずに主軸部52を支持している。副軸受34は、主軸受33と同様に、副軸受34と副軸部53との間の油膜の流体潤滑によって副軸部53に接触せずに副軸部53を支持している。

[0045] 図示していないが、主軸受33には、シリンダ室61で圧縮された冷媒を冷媒回路11に吐出するための吐出口が設けられている。吐出口は、シリンダ室61がベーン64によって吸入室と圧縮室とに仕切られているときに圧縮室につながる位置にある。主軸受33には、吐出口を開閉自在に閉塞する吐出弁が取り付けられている。吐出弁は、圧縮室内のガス冷媒が所望の圧力になるまで閉じ、圧縮室内のガス冷媒が所望の圧力になると開く。これにより、シリンダ31からのガス冷媒の吐出タイミングが制御される。

[0046] 吐出マフラ35は、主軸受33の外側に取り付けられている。吐出弁が開いたときに吐出される高温かつ高圧のガス冷媒は、一旦吐出マフラ35に入り、その後吐出マフラ35から容器20内の空間に放出される。

[0047] なお、吐出口および吐出弁は、副軸受34、あるいは、主軸受33と副軸受34との両方に設けられていてもよい。吐出マフラ35は、吐出口および吐出弁が設けられている軸受の外側に取り付けられる。

[0048] 容器20の横には、吸入マフラ23が設けられている。吸入マフラ23は、冷媒回路11から低圧のガス冷媒を吸入する。吸入マフラ23は、液冷媒が戻る場合に液冷媒が直接シリンダ31のシリンダ室61に入り込むことを抑制する。吸入マフラ23は、シリンダ31の外周面に設けられた吸入口に

吸入管 21 を介して接続されている。吸入口は、シリンダ室 61 がベーン 64 によって吸入室と圧縮室とに仕切られているときに吸入室につながる位置にある。吸入マフラ 23 の本体は、溶接等により容器 20 の胴部 20a の側面に固定されている。

[0049] クランク軸 50 の偏心軸部 51、主軸部 52 および副軸部 53 の材質は、鋳造材または鍛造材である。主軸受 33 および副軸受 34 の材質は、鋳造材または焼結材であり、具体的には、焼結鋼、ねずみ鋳鉄または炭素鋼である。シリンダ 31 の材質も、焼結鋼、ねずみ鋳鉄または炭素鋼である。ローリングピストン 32 の材質は、鋳造材であり、具体的には、モリブデン、ニッケルおよびクロムを含有する合金鋼、または、鉄系鋳造材である。ベーン 64 の材質は、高速度工具鋼である。

[0050] 図示していないが、圧縮機 12 がスイング式のロータリ圧縮機として構成される場合には、ベーン 64 が、ローリングピストン 32 と一体に設けられる。クランク軸 50 が駆動されると、ベーン 64 は、ローリングピストン 32 に回転自在に取り付けられた支持体の溝に沿って往復運動する。ベーン 64 は、ローリングピストン 32 の回転に従って揺動しながら半径方向へ進退することによって、シリンダ室 61 の内部を圧縮室と吸入室とに区画する。支持体は、横断面が半円形状の 2 個の柱状部材で構成される。支持体は、シリンダ 31 の吸入口と吐出口との中間部に形成された円形状の保持孔に回転自在に嵌められる。

[0051] 以下では、電動機 40 の詳細を説明する。

[0052] 電動機 40 は、本実施の形態では誘導電動機であるが、ブラシレス DC モータ等、誘導電動機以外のモータであってもよい。「DC」は、Direct Current の略語である。

[0053] 電動機 40 は、固定子 41 と、回転子 42 とを備える。

[0054] 固定子 41 は、円筒状であり、容器 20 の内周面に接するように固定されている。回転子 42 は、円柱状であり、固定子 41 の内側に空隙を介して設置されている。空隙の幅は、例えば、0.3 mm 以上 1.0 mm 以下である

- 。
- [0055] 固定子41は、固定子鉄心43と、巻線44と、電線束45とを備える。
- [0056] 固定子鉄心43は、鉄を主成分とする複数枚の電磁鋼板を一定の形状に打ち抜き、軸方向に積層し、カシメにより固定して製作される。各電磁鋼板の厚さは、例えば、0.1mm以上1.5mm以下である。固定子鉄心43は、外径が容器20の胴部20aの内径よりも大きく、容器20の胴部20aの内側に焼き嵌めにより固定されている。
- [0057] なお、固定子鉄心43の電磁鋼板同士を固定する方法は、カシメに限らず、溶接等、他の方法であってもよい。固定子鉄心43を容器20の胴部20aの内側に固定する方法は、焼き嵌めに限らず、圧入または溶接等、他の方法であってもよい。
- [0058] 巻線44は、固定子鉄心43に巻かれている。具体的には、巻線44は、固定子鉄心43に形成されたティースに絶縁部材を介して巻かれている。巻線44は、芯線と、芯線を覆う少なくとも一層の被膜とからなる。巻線44は、電線束45によって電源端子24と電氣的に接続されている。本実施の形態において、芯線の材質は、銅である。被膜の材質は、A I / E Iである。「A I」は、A m i d e - I m i d eの略語である。「E I」は、E s t e r - I m i d eの略語である。絶縁部材の材質は、P E Tである。「P E T」は、P o l y e t h y l e n e T e r e p h t h a l a t eの略語である。
- [0059] なお、芯線の材質は、アルミニウムであってもよい。絶縁部材の材質は、P B T、F E P、P F A、P T F E、L C P、P P Sまたはフェノール樹脂であってもよい。「P B T」は、P o l y b u t y l e n e T e r e p h t h a l a t eの略語である。「F E P」は、F l u o r i n a t e d E t h y l e n e P r o p y l e n eの略語である。「P F A」は、P e r f l u o r o a l k o x y A l k a n eの略語である。「P T F E」は、P o l y t e t r a f l u o r o e t h y l e n eの略語である。「L C P」は、L i q u i d C r y s t a l P o l y m e rの略語である。「P

PS」は、Polyphenylene Sulfideの略語である。

[0060] 電線束45は、2本以上の電線が束ねられて形成されている。電線束45の一端は、巻線44に電氣的に接続されている。電線束45の他端は、電源端子24に電氣的に接続されている。電線束45の各電線は、巻線44とは別個の電線でもよいが、本実施の形態では巻線44と一体の電線である。すなわち、電線束45の各電線は、接続端子を介して巻線44に接続されていてもよいが、本実施の形態では巻線44の端部が直に引き出されて形成されている。よって、電線束45の各電線は、巻線44と同じように、芯線と、芯線を覆う少なくとも一層の被膜とからなる。

[0061] 本実施の形態では、図5に示すように、電線束45は、第1口出線71、第2口出線72および第3口出線73の3本の電線が束ねられて形成されている。これら3本の電線は互いに電位が異なる。よって、絶縁性を確保するために、少なくとも2本の電線が絶縁チューブ74で覆われていることが望ましい。第1口出線71は、共通線の口出線である。第2口出線72は、主巻線の口出線である。第3口出線73は、補助巻線の口出線である。

[0062] 第1口出線71、第2口出線72および第3口出線73は、それぞれ巻線44の端部が直に引き出されて形成されている。すなわち、本実施の形態では、電線束45の一端が巻線44と一体になっている。第1口出線71、第2口出線72および第3口出線73は、それぞれ圧着端子にかしめられている。具体的には、図6に示すように、第1口出線71、第2口出線72および第3口出線73の先端が、それぞれ第1圧着端子81、第2圧着端子82および第3圧着端子83にかしめられている。すなわち、本実施の形態では、電線束45の他端が圧着端子を介して電源端子24に電氣的に接続されている。

[0063] 第1圧着端子81、第2圧着端子82および第3圧着端子83は、PBT等の樹脂からなるブロック状の成形品であるクラスタ46に挿入されている。そのため、クラスタ46を電源端子24に接続するだけで、すべての圧着端子を電源端子24に接続することができ、結線作業性が向上する。

- [0064] 固定子鉄心43の外周には、周方向に等間隔に複数の切欠が形成されていてもよい。それぞれの切欠は、吐出マフラ35から容器20内の空間へ放出されるガス冷媒の通路の1つになる。それぞれの切欠は、容器20の上部に導かれた冷凍機油25を容器20の下部に落とすための通路の1つにもなる。
- [0065] 回転子42は、アルミダイキャスト製のかご形ロータである。
- [0066] 回転子42は、回転子鉄心47と、図示していない導体と、エンドリング48とを備える。
- [0067] 回転子鉄心47は、固定子鉄心43と同じように、鉄を主成分とする複数枚の電磁鋼板を一定の形状に打ち抜き、軸方向に積層し、カシメにより固定して製作される。各電磁鋼板の厚さは、例えば、0.1mm以上1.5mm以下である。
- [0068] なお、回転子鉄心47の電磁鋼板同士を固定する方法は、カシメに限らず、溶接等、他の方法であってもよい。
- [0069] 導体は、本実施の形態ではアルミニウムで形成されているが、銅等で形成されていてもよい。導体は、回転子鉄心47に形成された複数個のスロットに充填または挿入されている。
- [0070] エンドリング48は、導体の両端を短絡している。これにより、かご形巻線が形成されている。
- [0071] 回転子鉄心47の平面視中心には、クランク軸50の主軸部52が焼き嵌めまたは圧入される軸孔が形成されている。すなわち、回転子鉄心47の内径は、主軸部52の外径よりも小さくなっている。図示していないが、回転子鉄心47の軸孔の周囲には、軸方向に貫通する複数個の貫通孔が形成されている。それぞれの貫通孔は、吐出マフラ35から容器20内の空間へ放出されるガス冷媒の通路の1つになる。それぞれの貫通孔は、容器20の上部に導かれた冷凍機油25を容器20の下部に落とすための通路の1つにもなる。
- [0072] 図示していないが、電動機40がブラシレスDCモータとして構成される

場合には、回転子鉄心 4 7 に形成される複数個の挿入孔に永久磁石が挿入される。永久磁石は、磁極を形成する。永久磁石としては、フェライト磁石または希土類磁石が使用される。永久磁石が軸方向に抜けないようにするために、回転子 4 2 の軸方向両端には、上端板および下端板が設けられる。上端板および下端板は、回転バルンサを兼ねる。上端板および下端板は、複数の固定用リベット等により回転子鉄心 4 7 に固定される。

[0073] ***動作の説明***

図 3 および図 4 を参照して、本実施の形態に係る圧縮機 1 2 の動作を説明する。圧縮機 1 2 の動作は、本実施の形態に係る冷媒圧縮方法に相当する。

[0074] 電源端子 2 4 から電線束 4 5 を介して電動機 4 0 の固定子 4 1 に電力が供給される。これにより、固定子 4 1 の巻線 4 4 に電流が流れ、巻線 4 4 から磁束が発生する。電動機 4 0 の回転子 4 2 は、巻線 4 4 から発生する磁束と、回転子 4 2 のかご形巻線から発生する磁束との作用によって回転する。回転子 4 2 の回転によって、回転子 4 2 に固定されたクランク軸 5 0 が回転する。クランク軸 5 0 の回転に伴い、圧縮機構 3 0 のローリングピストン 3 2 が圧縮機構 3 0 のシリンダ 3 1 のシリンダ室 6 1 内で偏心回転する。シリンダ 3 1 とローリングピストン 3 2 との間の空間であるシリンダ室 6 1 は、ベーン 6 4 によって吸入室と圧縮室とに分割されている。クランク軸 5 0 の回転に伴い、吸入室の容積と圧縮室の容積とが変化する。吸入室では、徐々に容積が拡大することにより、吸入マフラ 2 3 から吸入管 2 1 を介して低圧のガス冷媒が吸入される。圧縮室では、徐々に容積が縮小することにより、中のガス冷媒が圧縮される。圧縮され、高圧かつ高温となったガス冷媒は、吐出マフラ 3 5 から容器 2 0 内の空間に吐出される。吐出されたガス冷媒は、さらに、電動機 4 0 を通過して容器上部 2 0 b にある吐出管 2 2 から容器 2 0 の外へ吐出される。容器 2 0 の外へ吐出された冷媒は、冷媒回路 1 1 を通って、再び吸入マフラ 2 3 に戻ってくる。

[0075] ***構成の詳細の説明***

図 3、図 5 および図 6 を参照して、本実施の形態に係る圧縮機 1 2 の構成

の詳細を説明する。

[0076] 前述したように、固定子41の電線束45は、第1口出線71、第2口出線72および第3口出線73の3本の電線が束ねられて形成されている。電線束45の一端は、巻線44に電氣的に接続されている。電線束45の他端は、電源端子24に電氣的に接続されている。図5に示すように、電線束45の、他端を除く部分の少なくとも一部は捻られている。

[0077] 前述したように、電線束45の第1口出線71、第2口出線72および第3口出線73は、それぞれ巻線44の端部が直に引き出されて形成されている。図5に示すように、電線束45の口出線固定位置P1から口出線中間位置P2までの部分は捻られている。捻り方向は時計方向でも反時計方向でもよい。捻り回転数も任意の回転数でよい。

[0078] 前述したように、電線束45の第1口出線71、第2口出線72および第3口出線73は、それぞれ第1圧着端子81、第2圧着端子82および第3圧着端子83にかしめられている。第1圧着端子81、第2圧着端子82および第3圧着端子83は、クラスタ46の内部に収納されている。

[0079] 図6に示すように、第1口出線71は、第1圧着端子81にかしめられている部分である第1端子かしめ部91から巻線44の方向に真っ直ぐ延びている。第2口出線72は、第2圧着端子82にかしめられている部分である第2端子かしめ部92から巻線44の方向に真っ直ぐ延びている。第3口出線73は、第3圧着端子83にかしめられている部分である第3端子かしめ部93から巻線44の方向に真っ直ぐ延びている。第1口出線71、第2口出線72および第3口出線73は、それぞれ第1端子かしめ部91、第2端子かしめ部92および第3端子かしめ部93から巻線44の方向に15mm以上真っ直ぐ延びていることが望ましい。

[0080] ***実施の形態の効果の説明***

本実施の形態では、電動機40の巻線44と圧縮機12の電源端子24とを電氣的に接続する電線束45の、電源端子24に接続される側の端を除く部分の少なくとも一部が捻られている。そのため、電線束45の電源端子2

4に接続される部分の強度を確保しつつ、電線束45が圧縮機12の容器20または回転子42に接触することを防止できる。

[0081] 本実施の形態では、電線束45が口出線固定位置P1から口出線中間位置P2まで捻じられることで、電線束45の口出線がばらばらになりにくく、口出線の取り回しが容易になる。その結果、電源端子24にクラスタ46を接続する工程の作業性が向上するとともに、口出線が圧縮機12の容器20または回転子42に接触することを確実に回避できる。しかも、口出線が圧着端子にかしめられている部分は捻じられないため、当該部分の引っ張り強度および曲げ強度を十分確保することができる。

[0082] 本実施の形態では、電動機40の巻線44の端部を直に引き出して口出線とし、口出線の先端に、電源端子24に接続するための圧着端子と口出部分を覆う絶縁チューブ74とを取り付け、口出線固定位置P1から口出線中間位置P2にかけて口出線を捻った後、圧着端子を電源端子24に接続するという手順で結線が行われる。口出線の圧着端子にかしめられた部分は捻じられず、真っ直ぐであるため、当該部分の引っ張り強度および曲げ強度を十分確保しつつ、結線時に口出線が圧縮機12の容器20または回転子42に接触することを防止できる。したがって、結線の作業性と圧縮機12の信頼性との両方が向上する。

[0083] なお、第1口出線71、第2口出線72および第3口出線73は、いずれも単線でも複数線でもよい。

[0084] 巻線44および電線束45の各口出線は、銅線およびアルミニウム線のどちらでもよい。すなわち、電線束45の各口出線は、本実施の形態では銅線であるが、少なくとも1本の口出線をアルミニウム線としてもよく、すべての口出線をアルミニウム線としてもよい。アルミニウム線は銅線に比べて軟らかく、引っ張り強度および曲げ強度が弱いため、本実施の形態を適用すると効果的である。

[0085] ***他の構成***

本実施の形態では、容器20の胴部20aと容器下部20cとが溶接によ

り連結されているが、変形例として、容器20の胴部20aと容器下部20cとが一体成形されていてもよい。

符号の説明

[0086] 10 冷凍サイクル装置、11 冷媒回路、12 圧縮機、13 四方弁、14 第1熱交換器、15 膨張機構、16 第2熱交換器、17 制御装置、20 容器、20a 胴部、20b 容器上部、20c 容器下部、21 吸入管、22 吐出管、23 吸入マフラ、24 電源端子、25 冷凍機油、26 ロッド、30 圧縮機構、31 シリンダ、32 ローリングピストン、33 主軸受、34 副軸受、35 吐出マフラ、36 締結具、40 電動機、41 固定子、42 回転子、43 固定子鉄心、44 巻線、45 電線束、46 クラスタ、47 回転子鉄心、48 エンドリング、50 クランク軸、51 偏心軸部、52 主軸部、53 副軸部、54 貫通孔、61 シリンダ室、62 ベーン溝、63 背圧室、64 ベーン、71 第1口出線、72 第2口出線、73 第3口出線、74 絶縁チューブ、81 第1圧着端子、82 第2圧着端子、83 第3圧着端子、91 第1端子かしめ部、92 第2端子かしめ部、93 第3端子かしめ部、P1 口出線固定位置、P2 口出線中間位置。

請求の範囲

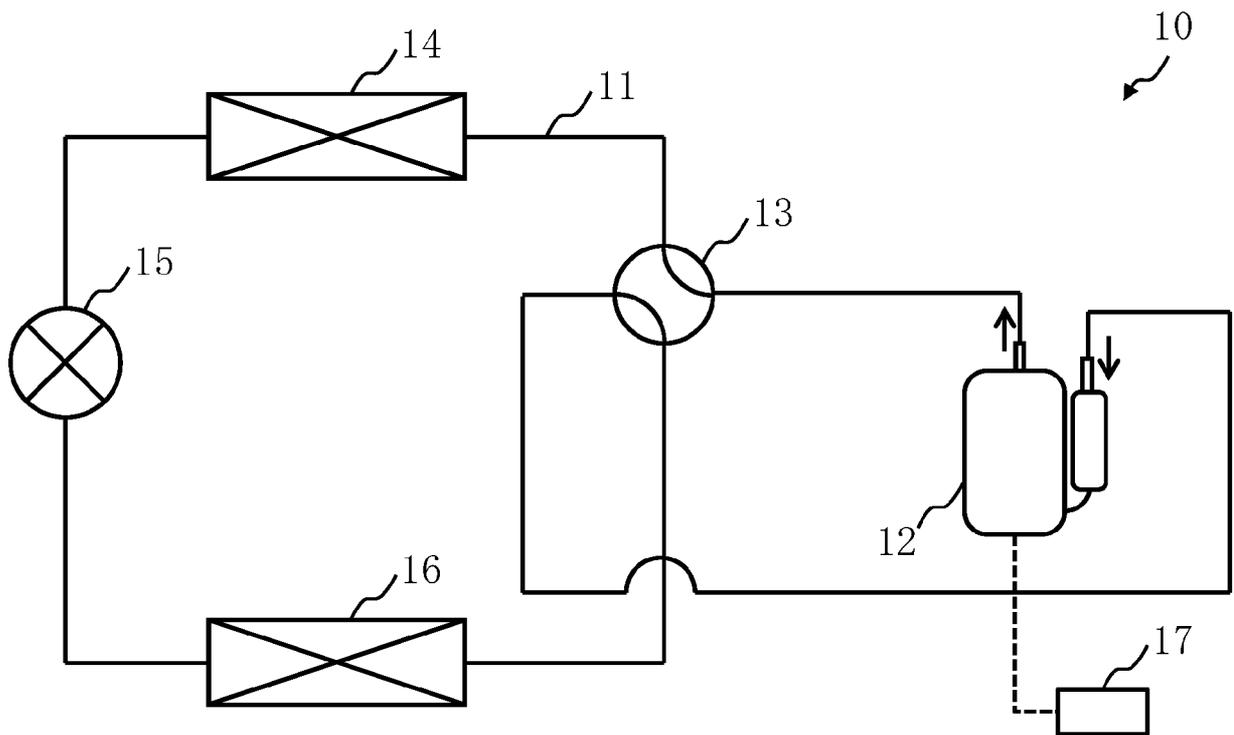
- [請求項1] 圧縮機の容器に收容して使用される電動機において、
巻線と、
2本以上の電線が束ねられて形成され、一端が前記巻線に電気接続され、他端が前記圧縮機の電源端子に電気接続され、前記他端を除く部分の少なくとも一部が捻られている電線束と
を備える電動機。
- [請求項2] 前記電線束の各電線は、前記巻線の端部が直に引き出されて形成され、
前記電線束の前記一端は、前記巻線と一体になっている請求項1に記載の電動機。
- [請求項3] 前記電線束の各電線は、圧着端子にかしめられ、
前記電線束の前記他端は、前記圧着端子を介して前記電源端子に電気接続される請求項1または2に記載の電動機。
- [請求項4] 前記電線束の各電線は、前記圧着端子にかしめられている部分から前記巻線の方向に真っ直ぐ延び、途中から捻られている請求項3に記載の電動機。
- [請求項5] 前記電線束の各電線は、前記圧着端子にかしめられている部分から15mm以上真っ直ぐ延びている請求項4に記載の電動機。
- [請求項6] 前記電線束の各電線は、銅線である請求項1から5のいずれか1項に記載の電動機。
- [請求項7] 前記電線束の少なくとも1本の電線は、アルミニウム線である請求項1から5のいずれか1項に記載の電動機。
- [請求項8] 前記電線束の各電線は、アルミニウム線である請求項1から5のいずれか1項に記載の電動機。
- [請求項9] 請求項1から8のいずれか1項に記載の電動機と、
前記電動機により駆動されて冷媒を圧縮する圧縮機構と、
前記電動機と前記圧縮機構とを收容する容器と、

前記容器に固定され、前記電線束の前記他端に電気接続された電源端子と

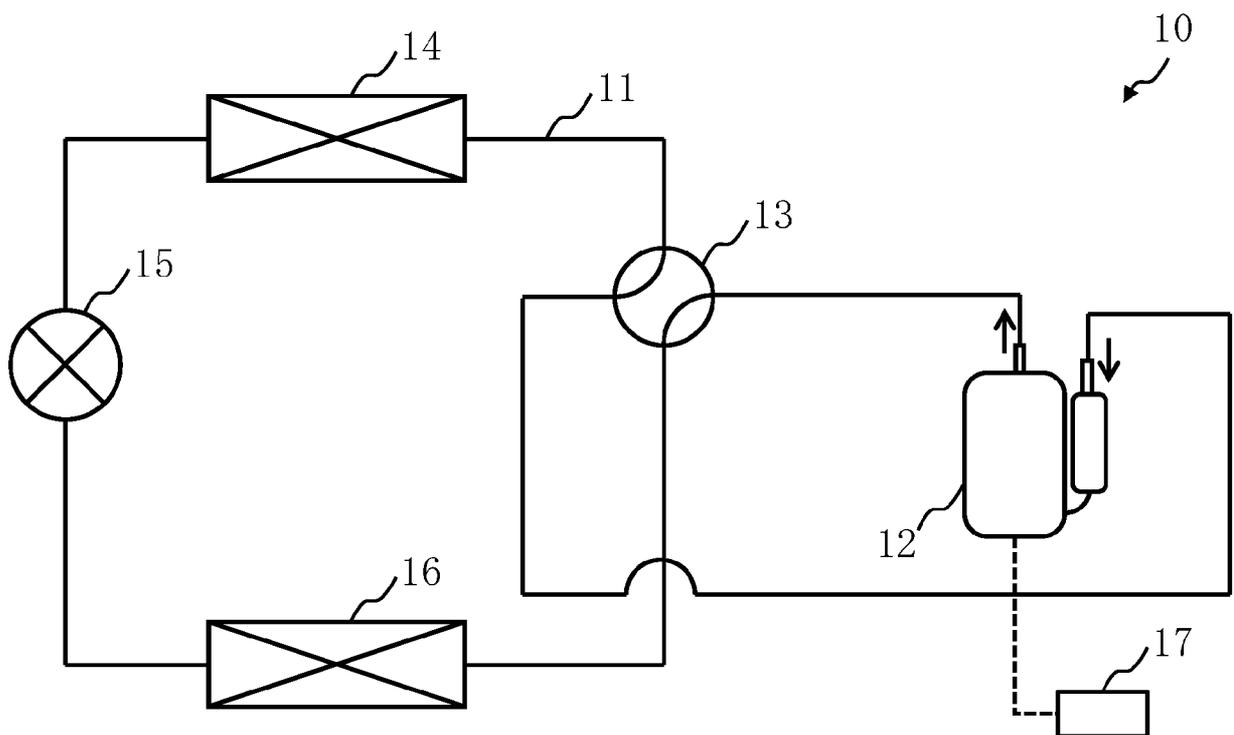
を備える圧縮機。

[請求項10] 請求項9に記載の圧縮機を備える冷凍サイクル装置。

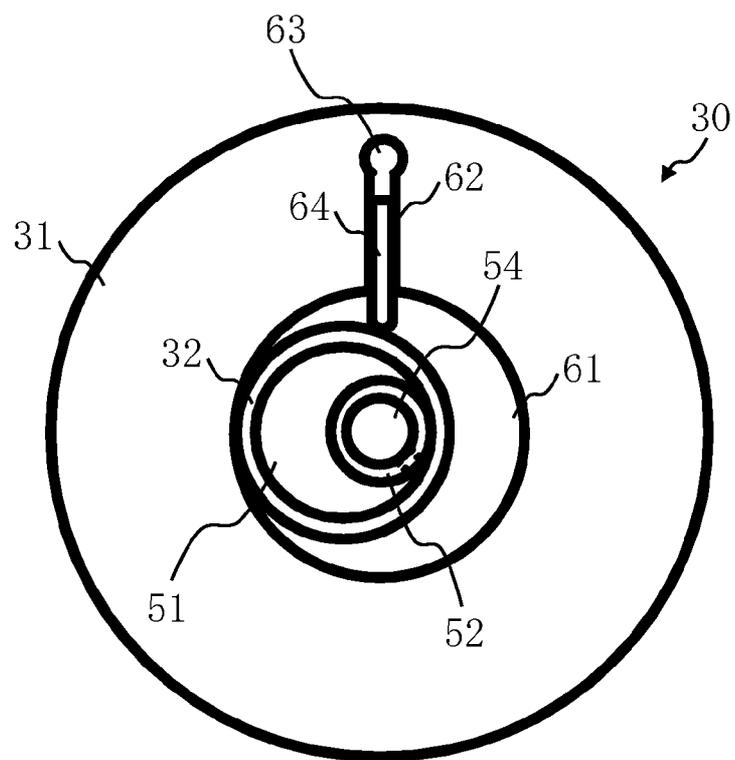
[図1]



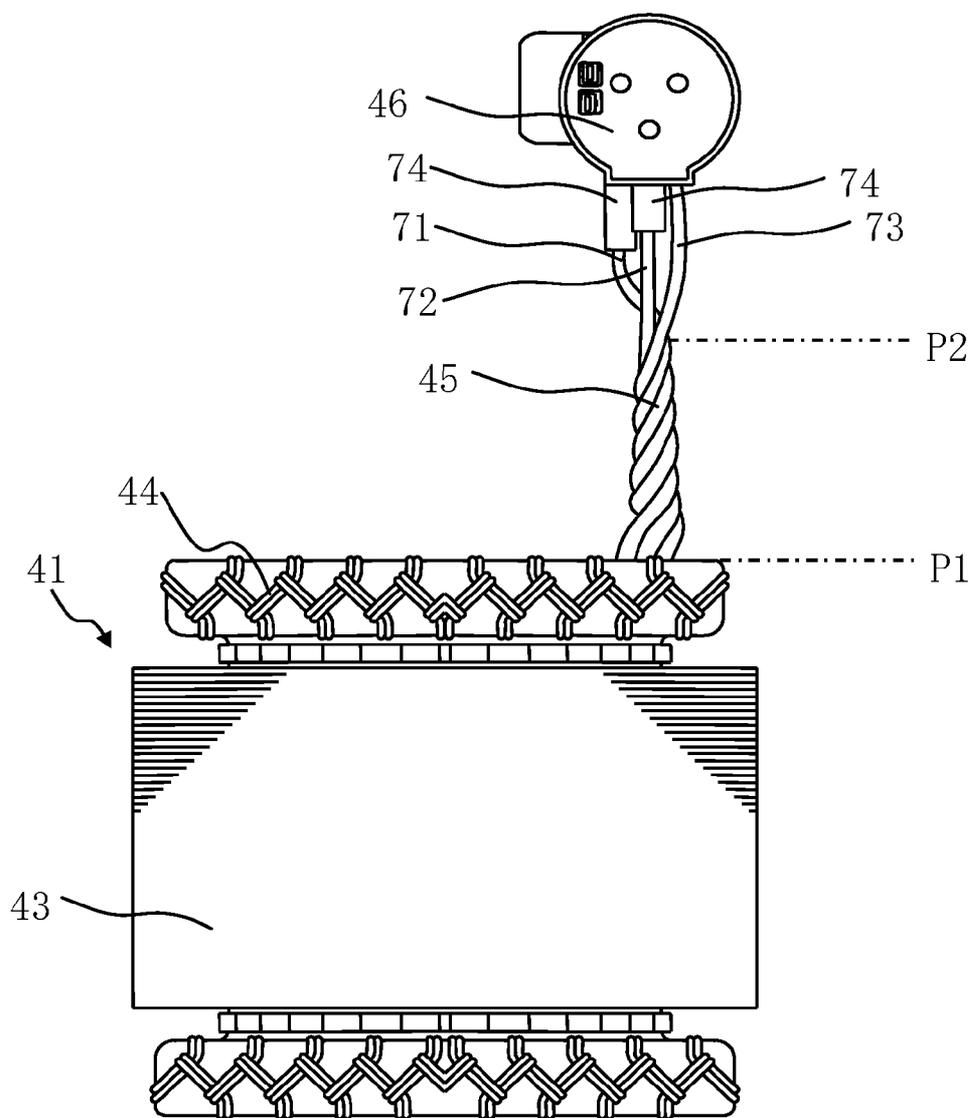
[図2]



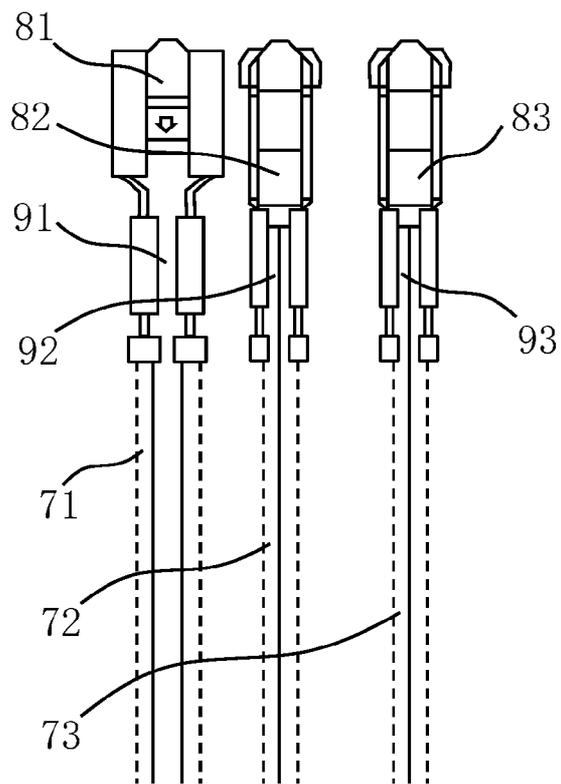
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/042136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02K3/04 (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)

Int. Cl. H02K3/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X Y	JP 2000-232746 A (TOSHIBA CORP.) 22 August 2000, paragraphs [0001]-[0056], fig. 1-8 (Family: none)	1-2, 6, 9-10 3-5, 7-8
Y	JP 2003-230257 A (SANKO KIKI CO., LTD.) 15 August 2003, paragraphs [0033], [0034], fig. 3 (Family: none)	3-5, 7-8
Y	JP 2002-44892 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 08 February 2002, paragraph [0053] (Family: none)	7-8

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
06.02.2018

Date of mailing of the international search report
20.02.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K3/04 (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. H02K3/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y	JP 2000-232746 A (株式会社東芝) 2000.08.22, 段落[0001]-[0056], 図1-8 (ファミリーなし)	1-2, 6, 9-10 3-5, 7-8
Y	JP 2003-230257 A (三工機器株式会社) 2003.08.15, 段落 [0033]-[0034], 図3 (ファミリーなし)	3-5, 7-8
Y	JP 2002-44892 A (松下電器産業株式会社) 2002.02.08, 段落[0053] (ファミリーなし)	7-8

☐ 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

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「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
- 「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)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「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
- 「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
- 「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
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.02.2018

国際調査報告の発送日

20.02.2018

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)

森山 拓哉

3V

3924

電話番号 03-3581-1101 内線 3357