

(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
2017年12月7日(07.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/209110 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 1/18 (2006.01) H02K 1/14 (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01) H02K 1/27 (2006.01)
H02K 1/12 (2006.01) H02K 7/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/020045

(22) 国際出願日: 2017年5月30日(30.05.2017)

(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 2016-109508 2016年5月31日(31.05.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社 ヴアレオジャパン (VALEO JAPAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3600193 埼玉県熊谷市千代字東原 3 9 番地 Saitama (JP).

(72) 発明者: 出口 裕展 (DEGUCHI, Hironobu); 〒3600193 埼玉県熊谷市千代字東原 3 9 番地 株式会社ヴァレオジャパン内 Saitama (JP). 箕輪 昌賢 (MINOWA, Masakatsu); 〒3600193 埼玉県熊谷市千代字東原 3 9 番地 Saitama (JP).

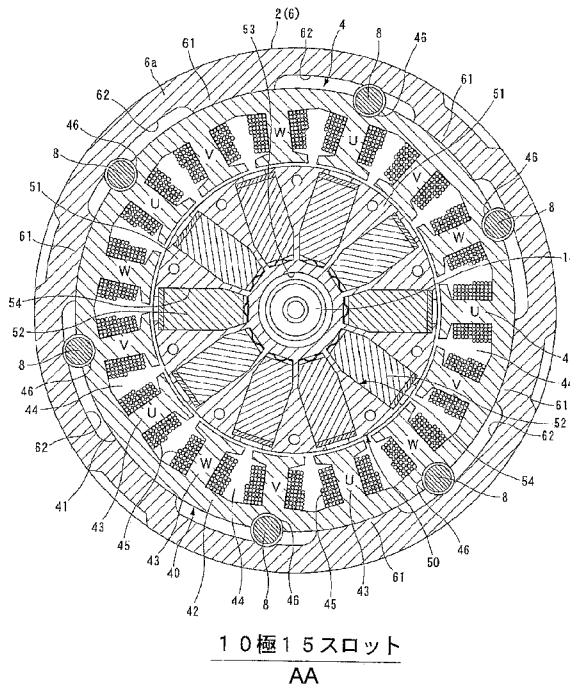
玉県熊谷市千代字東原 3 9 番地 株式会社 ヴアレオジャパン内 Saitama (JP).

(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, 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, 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,

(54) Title: ELECTRIC COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 電動圧縮機



AA 10 poles, 15 slots

(57) Abstract: [Problem] To reduce vibration and noise caused by the provision of notches in an electric compressor in which multiple notches through which bolts are inserted are formed in the outer circumferential part of a stator. [Abstract] An electric compressor which uses a three-phase AC brushless motor and in which multiple notches 46, through which fastening bolts 8 are inserted, are provided extending in the axial direction in the outer circumferential surface of a stator 40 (yoke 42). The multiple notches 46 are formed on the outside, in the radial direction, of locations where the teeth 43 of a yoke 42 are provided in the stator 40, and are arranged so as to have the same quantity for each phase of the three phases of current formed by the coils wound on the teeth. Furthermore, stator holding parts 61, which hold the stator 40 and protrude from the inner circumferential surface of a housing, are provided between adjacent notches 46 in the circumferential direction.

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：【課題】ステータの外周部にボルトを挿通させる複数の切り欠きが形成されている電動圧縮機において、切り欠きを設けたことに起因する振動や騒音を低減する。三三相交流ブラシレスモータを用いた、ステータ４０（ヨーク４２）の外周面に締結ボルト８を挿通させるための複数の切り欠き４６が軸方向に延設されている電動圧縮機において、複数の切り欠き４６を、ステータ４０におけるヨーク４２のティース４３が設けられている部位の径方向外側に形成し、ティースに巻装されたコイルで構成される電流相三三相のうち、各相で同数ずつとなるように配置する。また、ステータ４０を保持するハウジングの内周面に突設されたステータ保持部６１を周方向で隣り合う切り欠き４６間に設ける。

明 細 書

発明の名称：電動圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、ハウジング内に、圧縮機構とこの圧縮機構を駆動する電動機とを備えた電動圧縮機に関し、特に、外周部にボルトを挿通させる複数の切り欠きが形成されたステータを有する電動圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 電動圧縮機は、ハウジング内に、圧縮機構と、この圧縮機構を駆動する電動機とを収容して構成されるが、ハウジングは、軸方向に配置された複数のハウジング部材をボルトによって締結して構成されている。ハウジング部材同士の締結は、それぞれのハウジング部材の外周面に径方向外側に突出するフランジ部を設け、それぞれのフランジ部をボルトによって締結する方法を採用してもよいが、このような構成においては、圧縮機本体が径方向に大型化する等の不都合がある。

そこで、従来においては、ハウジング内に配された電動機のステータの外周面にボルトを挿通する複数の切り欠きを軸方向に設け、そこにボルトを挿通してハウジング部材同士を接続する構成が提案されている（特許文献1参照）。

[0003] また、この特許文献においては、ステータのそれぞれのスロットの周方向中央に切り欠きを形成する点が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-291004号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、従来の構成においては、切り欠きが形成されたヨークの部分は磁路断面積が小さくなるので（ヨーク幅が小さくなるので）切り欠きが形成

されていないヨークよりも磁束が通りにくくなり、磁束により生じる磁力が低下する。これにより、切り欠きが形成されたヨーク部と切り欠きが形成されていないヨーク部での磁力のアンバランスが生じ、モータ回転中のトルク変動（磁力変動）が大きくなって振動や騒音の原因になる。

[0006] また、U相、V相、W相を構成する3相のうち、ある相の切り欠きの数が他の相よりも多く設けられると、切り欠きの数が多い相においては磁路断面積が小さくなるので磁束が通りにくくなり、磁束によって生じる磁力が低下する。これにより、相間で磁力アンバランスが生じ、モータ回転中のトルク変動が大きくなって振動や騒音の原因となる。

[0007] また、モータ稼働中において、ティースは回転するロータに磁力で引っ張られてティース近辺のヨーク部が微小ではあるが変形する。この際、切り欠きが外周側に形成されているティース近辺のヨークは、切り欠きが外周側に形成されていないティース近辺のヨークに比べて変形量が大きくなり、この点からも振動や騒音の原因となる。

[0008] 本発明は、係る事情に鑑みてなされたものであり、ステータにおけるヨークのティースが設けられている部位の径方向外周側にボルトを挿通させる切り欠きが複数形成されている電動圧縮機において、切り欠きを設けたことに起因する振動や騒音を低減させることを主たる課題としている。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を達成するために、本発明に係る電動圧縮機は、複数のハウジング部材をボルトで軸方向に締結して構成されたハウジングと、前記ハウジング内に設けられ、冷媒を吸入圧縮する圧縮機構と、前記ハウジング内に設けられ、前記圧縮機構に駆動軸を介して動力を伝達する電動機とを備え、前記電動機は、3相交流ブラシレスモータであり、前記ハウジング内に固定されたステータと、前記駆動軸に固装されて前記ステータの内径側に回転可能に配置されたロータとを具備し、前記ステータは、環状のヨークと、このヨークから径方向内側に向けて突出する複数のティースとで構成されるステータコアと、前記ティース間に形成

されたスロットを介して前記ティースに巻装された 3 相の各相に対応したコイルとを備え、

前記ロータは、前記ロータの外周面に複数の磁極を構成する、環状のロータコアと前記ロータコア内部に收容されるマグネットとを備え、

前記ロータの磁極数と前記ステータのスロット数との比率が 2 対 3 であり、前記ヨークの外周面に前記ボルトを挿通させるための複数の切り欠きが軸方向に延設されている電動圧縮機において、

前記複数の切り欠きは、前記ヨークの前記ティースが設けられている部位の径方向外側に形成され、

3 相の各相で同数ずつとなるように（切り欠きを外周部に有するティースの内、U 相のコイルが巻装されているティースの数と、V 相のコイルが巻装されているティースの数と、W 相のコイルが巻装されているティースの数とがそれぞれ同数ずつとなるように）配置されていることを特徴としている（請求項 1）。

[0010] したがって、ヨークの外周面に設けられる複数の切り欠きをティースが設けられている部位の径方向外側に形成する場合において、3 相の各相で同数ずつとなるように切り欠きを配置したので、磁路断面積の差から生じる相間の磁力アンバランスを回避して電動機の回転中のトルク変動を抑えることができ、このトルク変動に起因する振動・騒音を低減することが可能となる。

[0011] また、前記ステータは、前記ハウジングの内周面に突設された軸方向に延びる複数のステータ保持部によって保持されており、それぞれの前記ステータ保持部は、周方向で隣り合う前記切り欠き間に設けるとよい（請求項 2）。

[0012] 切り欠きが外周部に形成されたティースが回転するロータに磁力で引っ張られてその近辺のヨークが径方向内側に変形しようとする一方、隣り合う切り欠き間のヨークは相対的に径方向外側へ変形しようとするが、ステータを保持するステータ保持部を周方向で隣り合う切り欠き間に設けるようにしたので、隣り合う切り欠き間のヨークの径方向外側への変形を抑えられ、引い

ては、切り欠きを外周部に有するティース近辺のヨークの径方向内側への変形を抑えることができ、この変形に起因する振動・騒音を低減することが可能である。

[0013] 尚、前記ステータ保持部は、周方向で隣り合う前記切り欠き間の中央に設けられていることが望ましい。（請求項3）

[0014] これにより、ステータを保持するステータ保持部を、隣り合う切り欠き間のヨークの径方向外側への最大変形が生じる個所で押さえるようにしたので、隣り合う切り欠き間のヨークの径方向外側への変形をより効果的に抑えられ、引いては、切り欠きを外周部に有するティース近辺のヨークの径方向内側への変形を効果的に抑えることができ、この変形に起因する振動・騒音を低減することが可能である。

[0015] さらに、前記ステータ保持部の前記ステータを保持する周方向の幅は、1 スロット分の周方向幅よりも大きいことが望ましい（請求項4）。

[0016] これにより、ステータを保持するステータ保持部を、隣り合う切り欠き間のヨークの径方向外側への変形が生じる部位を幅をもって押さえられるようにしたので、隣り合う切り欠き間のヨークの径方向外側への変形をより効果的に抑えられ、引いては、切り欠きを外周部に有するティース近辺のヨークの径方向内側への変形を効果的に抑えることができ、この変形に起因する振動・騒音を低減することが可能である。

[0017] なお、前記ロータの磁極数が10で、前記ステータのスロット数が15であり、前記切り欠きの数が6であるステータにおいて、前記複数の切り欠きは、周方向で隣り合う切り欠きの間のスロット数が2である場合と3である場合とが交互になるように配置するとよい（請求項5）。

[0018] このように切り欠きを配置することで、3相の各相に同数ずつ（2つずつ）の切り欠きが設けられることになり、各相の磁路断面積が等しくなるので、相間の磁力アンバランスによるトルク変動を効果的に抑えられ、トルク変動に起因する振動・騒音の抑制が可能となる。

[0019] また、前記ロータの磁極数が8で、前記ステータのスロット数が12であ

り、前記切り欠きの数が6であるステータにおいて、前記複数の切り欠きは、周方向で隣り合う切り欠き間のスロット数が2となるように配置するとよい。（請求項6）

[0020] このように切り欠きを配置することで、3相の各相に同数ずつ（2つずつ）の切り欠きが設けられることになり、各相の磁路断面積の総和が等しくなるので、相間の磁力アンバランスによるトルク変動を効果的に抑えられ、トルク変動に起因する振動・騒音を低減することが可能となる。

発明の効果

[0021] 以上述べたように、本発明によれば、ヨークの外周面にボルトを挿通させるための複数の切り欠きが軸方向に延設されている電動圧縮機において、複数の切り欠きを、ヨークのティースが設けられている部位の径方向外側に形成し、また、3相の各相で同数ずつとなるように配置したので、切り欠きを設けたことでティースの外周部の磁路断面積が小さくなる場合でも各相の磁路断面積は等しくなり、相間の磁力アンバランスによる回転中のトルク変動（磁力変動）を抑えることができ、このトルク変動に起因する振動や騒音を低減することが可能となる。

[0022] また、ステータを、ハウジングの内周面に突設された軸方向に延びる複数のステータ保持部によって保持し、それぞれのステータ保持部を、周方向で隣り合う切り欠き間の中央に幅をもって設けるようにすることで、ヨークの隣り合う切り欠き間の部分の径方向外側への変形を抑えることができ、引いては、切り欠きを外周部に有するティース近辺のヨークの径方向内側への変形を抑えることが可能となり、ステータの変形に起因する振動や騒音を低減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、本発明に係る電動圧縮機の全体構成例を示す断面図である。

[図2]図2は、図1の電動圧縮機のA-A線で切断した断面図であり、磁極数が10、スロット数が15である電動機の例を示す。

[図3]図3（a）は、本発明に係る電動圧縮機のステータを示す斜視図であり

、図 3（b）は、ステータとハウジングとの関係を示す図である。

[図4]図 4 は、図 1 の電動圧縮機の A－A 線で切断した断面図であり、磁極数が 8、スロット数が 12 である電動機の例を示す。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明に係る電動圧縮機の構成例について、図面を参照しながら説明する。

図 1 において、電動圧縮機 1 は、冷媒を作動流体とする冷凍サイクルに適した電動型圧縮機であり、アルミ合金で構成されたハウジング 2 内に、図中右方において圧縮機構 3 を配設し、また、図中左側において前記圧縮機構 3 を駆動する電動機 4 を配設している。尚、図 1 において、図中左側を圧縮機 1 の前方、図中右側を圧縮機 1 の後方としている。また、本発明においては、圧縮機構 3 はスクロール式を採用している。

[0025] ハウジング 2 は、圧縮機構 3 を收容する圧縮機構收容ハウジング部材 5 と、圧縮機構 3 を駆動する電動機 4 を收容する電動機收容ハウジング部材 6 と、電動機 4 を駆動制御する図示しないインバータ装置を收容するインバータ收容ハウジング部材 7 とを有し、電動機收容ハウジング部材 6 とインバータ收容ハウジング部材 7 とは締結ボルト 8 によって軸方向に締結され、また、電動機收容ハウジング部材 6 と圧縮機構收容ハウジング部材 5 とは、締結ボルト 9 によって軸方向に締結されている。

[0026] 圧縮機構收容ハウジング部材 5 は、後述する圧縮機構の固定スクロールを固定し、電動機收容ハウジング部材 6 と対峙する側が開放された有底の筒形状に形成されている。電動機收容ハウジング部材 6 は、電動機 4 が固定される筒状のモータ固定部 6 a と、圧縮機構收容ハウジング部材 5 と対峙する側に設けられ、後述する圧縮機構 3 の揺動スクロール 22 の軸方向荷重を支持すると共に、軸支部 10 が一体に設けられたエンドプレート 6 b とが一体に形成されている。また、インバータ收容ハウジング部材 7 は、インバータ收容部 7 a と、電動機收容ハウジング部材 6 と対峙する側に軸支部 11 が一体に形成されたエンドプレート 7 b とが一体に構成されている。

[0027] そして、電動機収容ハウジング部材6のエンドプレート6bの軸支部10とインバータ収容ハウジング部材7のエンドプレート7bの軸支部11には、軸受12、13を介して駆動軸14が回転可能に支持されている。この電動機収容ハウジング部材6とインバータ収容ハウジング部材7とに形成されたそれぞれのエンドプレート6b、7bによりハウジング2の内部が後方から圧縮機構3を収納する圧縮機構収容部15a、電動機4を収納するモータ収容部15b、及び、インバータ装置を収容するインバータ収容部15cに仕切られている。

尚、この例において、インバータ収容部15cは、インバータ収容ハウジング部材7に図示しないボルト等によって蓋体16を固定することで画成されている。

[0028] 圧縮機構3は、固定スクロール21とこれに対向配置された揺動スクロール22とを有するスクロールタイプのもので、固定スクロール21は、ハウジング2（圧縮機構収容ハウジング部材5）に対して、軸方向の動きが許容されつつ、電動機収容ハウジング部材6のエンドプレート6bに対して位置決めピン23により径方向への動きが規制されており、円板状の基板21aと、この基板21aの外縁に沿って全周に亘って設けられると共に前方に向かって立設された円筒状の外周壁21bと、その外周壁21bの内側において前記基板21aから前方に向かって延設された渦巻状の渦巻壁21cとから構成されている。

[0029] また、揺動スクロール22は、円板状の基板22aと、この基板22aから後方に向かって立設された渦巻状の渦巻壁22cとから構成され、基板22aの背面中央に設けられた嵌合孔24に、駆動軸14の後端部において駆動軸14の軸心に対して偏心して設けられた偏心軸25がラジアル軸受27を介して支持され、駆動軸14の軸心を中心として旋回運動可能に設けられている。

[0030] 固定スクロール21と揺動スクロール22とは、それぞれの渦巻壁21c、22cを互いに噛み合わせ、固定スクロール21の基板21a及び渦巻壁

21cと、揺動スクロール22の基板22a及び渦巻壁22cとによって囲まれた空間によって圧縮室26が画成されている。

[0031] なお、この例において、揺動スクロール22の自転防止機構は、例えば、ピン&リングカップリングが採用され、周方向に配設された複数のピン17と、これらピン17に係合する複数のリング部材18と、それぞれのリング部材18を収容する複数の円筒状切り欠き19とで構成されている。

[0032] 電動機収容ハウジング部材6のエンドプレート6bに一体に形成された軸支部10は、中央に貫通孔10aを有し、揺動スクロール22から最も離れた前方側から、軸受12が収容される軸受収容部31と、駆動軸14と一体をなして回転するバランスウエイト32を収容するウエイト収容部33とが形成されている。

[0033] 前述した固定スクロール21の外周壁21bと揺動スクロール22の渦巻壁22cの最外周部との間には、冷媒を吸入する吸入室35が形成されている。また、ハウジング2（電動機収容ハウジング部材6）の側面には、モータ収容部15bに冷媒ガスを吸入する吸入口38が形成され、ステータ40とハウジング2（電動機収容ハウジング部材6）との間の隙間や、エンドプレート6bに形成された図示しない孔等を介して、吸入口38からモータ収容部15bに流入した冷媒を前記吸入室35に導く図示しない吸入経路が構成されている。

[0034] さらに、ハウジング内の固定スクロール21の背後には、圧縮室26で圧縮された冷媒ガスが固定スクロール21の略中央に形成された吐出孔36を介して吐出される吐出室37が圧縮機構収容ハウジング部材5の後端壁との間に画成されている。この吐出室37に吐出された冷媒ガスは、吐出口39を介して外部冷媒回路へ圧送されるようになっている。

[0035] 電動機収容ハウジング部材6のエンドプレート6bよりも前方の部分には、図2にも示されるように、電動機4を構成するステータ40とロータ50とが収容されている。

[0036] ステータ40は、環状（円筒状）をなすヨーク42と、このヨーク42か

ら径方向内側に向けて突出し、周方向に等間隔に配設された複数のティース43とで構成されるステータコア41と、前記ティース間に形成されたスロット44を介してティース43に巻装された3相の各相に対応したコイル45とを備えている。

[0037] また、ロータ50は、外周面に複数の磁極を形成する、駆動軸14に固装されたロータコア51とこのロータコア51の内部に収納された永久磁石52とを備えている。ロータコア51は、多数の電磁鋼板を積層して形成され、このロータコア51には、駆動軸14を挿入固定するための貫通孔53が中央に形成され、また、永久磁石52を収納する空間54が、貫通孔53の周囲に円周上等間隔に複数形成されている。これら貫通孔53や空間54は電磁鋼板の積層方向に延在し、永久磁石52は、前記空間54に収容された状態でロータコア51の内部に保持されており、ロータの外周面に複数の磁極を形成する。

[0038] この例において、ロータ50の磁極数は10であり、ステータ40のスロット数は15である。また、ステータ40の外周面（ヨーク42の外周面）には、前記締結ボルト8を挿通させるための切り欠き46が軸方向に複数延設されている。

[0039] 切り欠き46は、6か所に設けられており、それぞれの切り欠き46は、ヨーク42のティース43が設けられている部位の径方向外側に形成され、この切り欠き46が外周部に設けられているティース43は、ヨーク42との接続部分の磁路断面積は切り欠き46を外周部に有さないティース43のヨーク42との接続部分の磁路断面積よりも小さくなっている。

[0040] そして、この6つの切り欠き46の数は、3相の各相で同数ずつとなるように配置されている。即ち、切り欠き46を外周部に有するティース43の内、U相のコイルが巻装されているティース（以下、U相のティースという）の数、V相のコイルが巻装されているティース（以下、V相のティースという）の数、W相のコイル巻装されているティース（以下、W相のティースという）の数がそれぞれ同数ずつ（2つずつ）となるように、6つの切り欠

き46が配置されている。

[0041] より具体的に図2の構成例について見ると、6つの切り欠き46は、周方向で隣り合う切り欠きの間のスロット数が2である場合と3である場合とが交互になるように配置されている。したがって、切り欠きがU相のティースの外周部に形成されている右上箇所を基準にすると、そこから、時計回りに2スロット離れたW相のティースと、このW相のティースから3スロット離れたW相のティースと、このW相のティースから2スロット離れたV相のティースと、このV相のティースから3スロット離れたV相のティースと、このV相から2スロット離れたU相のティースの外周部に切り欠き46がそれぞれ形成されている。

[0042] このようなステータ40のハウジング2（電動機収容ハウジング部材6）への固定は、ハウジング2（電動機収容ハウジング部材6）の内周面に駆動軸14の軸方向に沿って延設された複数のステータ保持部61をステータ40の外周面（ヨーク42の外周面）の切り欠き46を避けた箇所で圧接させることによって行なわれる。

[0043] ステータ保持部61は、ハウジング2（電動機収容ハウジング部材6）の内周壁を内側に膨出させてヨーク42の外周面に所定の周方向幅で当接させるようにしているもので、ハウジング2（電動機収容ハウジング部材6）の内周面に周方向で6か所形成されている。したがって、隣り合うステータ保持部61間には、ステータ40と接触しないステータ非保持部62が形成されている。

[0044] そして、複数のステータ保持部61の内接円の径をヨーク42の外径よりも僅かに小さく形成しておき（ヨーク42の外径をハウジング2のステータ保持部61の内接円の径よりも僅かに大きく形成しておき）、ハウジング2を高温状態にして熱膨張させ、そこに常温のステータ40をヨーク42の挿入端がハウジング2の段差部28に当接するまで挿入し、その状態でハウジング2を常温に戻して収縮させることでステータ40をステータ保持部61に圧着固定させるようにしている。

- [0045] この例においてステータ保持部61は、ヨーク42の周方向で隣り合う切り欠き46間の中央部分に当接するように設けられ、したがって、ハウジング2（電動機収容ハウジング部材6）の内周面に周方向で等間隔に配置されている。
- [0046] また、ステータ保持部61は、スロット幅に対応するヨーク外周面よりも広い幅で保持するように設けられている。即ち、図3（b）に示されるように、ステータ保持部61のステータ40を保持する周方向の幅：Aを、1スロットの周方向幅：Bよりも大きく設定し、ステータ保持部61の周方向範囲が外径方向への変形量が多い周方向で隣り合う切り欠き間の中央部で幅をもって保持できるように構成している。
- [0047] 以上の構成において、コイル45に通電して磁力を発生させると、ステータ40によって生成される回転磁力によりロータ50が吸引され、駆動軸14が回転する。この際、切り欠き46が外周部に形成されているティース43は、ヨーク42との接続部分の磁路断面積が小さくなっているが、各相のティース43で切り欠きが外周部に形成されているティース43は、同数ずつ（2つずつ）であるので、切り欠き46を外周部に有するティース43が一部の相に偏ることがなくなる。したがって、相間の磁力のアンバランスが低減され、モータ回転中のトルク変動（磁力変動）が大きくなる不都合を回避でき、振動・騒音を低減することが可能となる。
- [0048] また、切り欠き46が外周部に形成されたヨーク42部は、切り欠き46が外周部でないヨーク42に比べてロータ50に引っ張られて（径方向内側へ引っ張られて）その近辺のヨーク部42が変形しようとし、これに伴い、切り欠き46と切り欠き46との中間部にある切り欠きのないヨーク部42が径方向外側へ変形しようとするが、切り欠き46と切り欠き46との中間・中央部にて、十分な幅を持ってステータ保持部61に密着して保持されているので、径方向外側への変形が阻止され、その結果、切り欠き46が形成されたヨーク42部の径方向内側への変形を抑えることが可能となる。これにより、切り欠きが外周部にあるティース43近辺のヨーク部42の内側へ

の変形量が大きくなる不都合を回避でき、振動・騒音を低減することが可能となる。

[0049] なお、この例においては、保持部 61 は切り欠き 46 と切り欠き 46 との中間・中央を中心として左右対称形として図示しているが、ヨーク部 42 の径方向外側への最大変形部である切り欠き 46 間の中央を押さえられれば良く、左右非対称形であっても良い。

[0050] 以上の例では、ロータ 50 の磁極数とステータ 40 のスロット数との比率が 2 対 3 である電動機として、磁極数が 10 であり、スロット数が 15 である例を示したが、例えば、磁極数が 8 であり、スロット数が 12 である場合には、図 4 に示されるような構成とすればよい。

[0051] すなわち、6 つの切り欠き 46 を、周方向で隣り合う切り欠き 46 の間のスロット数が 2 となるように配置し、U 相のティースに形成される切り欠きと、V 相のティースに形成される切り欠きと、W 相のティースに形成される切り欠きとをそれぞれ 2 つずつとし（切り欠きが外周部に形成された U 相のティースと、切り欠きが外周部に形成された V 相のティースと、切り欠きが外周部に形成された W 相のティースとをそれぞれ 2 つずつとし）、ステータ保持部 61 を周方向で隣り合う切り欠き間の中央に設け、切り欠きが外周部に形成されていないティースの外周部を周方向に幅をもってステータ保持部 61 で保持するようにすればよい。なお、電動機のための構成は、前記構成例と同様であるので、同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。

[0052] このような構成例においても、ある相のティース 43 に切り欠き 46 が偏って形成されることがないので、相間の磁力アンバランスを回避して、モータ回転中のトルク変動（磁力変動）が大きくなる不都合を回避でき、振動・騒音を低減することが可能となる。また、切り欠き 46 が外周部の形成されていないティース 43（ステータ 40 の外周部の隣り合う切り欠き 46 間の中間部）の径方向外側への変形を確実に抑えることができるので、外周部に切り欠き 46 を有するティース 43 の内側への変形量が大きくなる不都合を回避でき、振動・騒音を低減することが可能となる。

[0053] 尚、本発明においては、スクロール型圧縮機について説明したが、圧縮機構としてはこれに限定されるものではなく、往復式やペーンロータリー式等全ての圧縮機構に対し適用可能である。

符号の説明

- [0054] 1 電動圧縮機
 2 ハウジング
 3 圧縮機機構
 4 電動機
 5 圧縮機構収容ハウジング部材
 6 電動機収容ハウジング部材
 7 インバータ収容ハウジング部材
 8, 9 締結ボルト
 14 駆動軸
 40 ステータ
 41 ステータコア
 42 ヨーク
 43 ティース
 44 スロット
 45 コイル
 46 切り欠き
 50 ロータ
 51 ロータコア
 52 永久磁石
 61 ステータ保持部

請求の範囲

- [請求項1] 複数のハウジング部材をボルトで軸方向に締結して構成されたハウジングと、
前記ハウジング内に設けられ、冷媒を吸入圧縮する圧縮機構と、
前記ハウジング内に設けられ、前記圧縮機構に駆動軸を介して動力を伝達する電動機とを備え、
前記電動機は、3相交流ブラシレスモータであり、
前記ハウジング内に固定されたステータと、前記駆動軸に固装されて前記ステータの内径側に回転可能に配置されたロータとを具備し、
前記ステータは、環状のヨークと、このヨークから径方向内側に向けて突出する複数のティースとから構成されるステータコアと、前記ティース間に形成されたスロットを介して前記ティースに巻装された三相の各相に対応したコイルとを備え、
前記ロータは、前記ロータの外周面に複数の磁極を構成する、環状のロータコアと前記ロータコア内部に収容されるマグネットとを備え、前記ロータの磁極数と前記ステータのスロット数との比率が2対3であり、
前記ヨークの外周面に前記ボルトを挿通させるための複数の切り欠きが軸方向に延設されている電動圧縮機において、
前記複数の切り欠きは、前記ヨークの前記ティースが設けられている部位の径方向外側に形成され、
3相の各相で同数ずつとなるように配置されていることを特徴とする電動圧縮機。
- [請求項2] 前記ステータは、前記ハウジングの内周面に突設された軸方向に延びる複数のステータ保持部によって保持されており、それぞれの前記ステータ保持部は、周方向で隣り合う前記切り欠き間に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の電動圧縮機。
- [請求項3] 前記ステータ保持部は、周方向で隣り合う前記切り欠き間の中央に

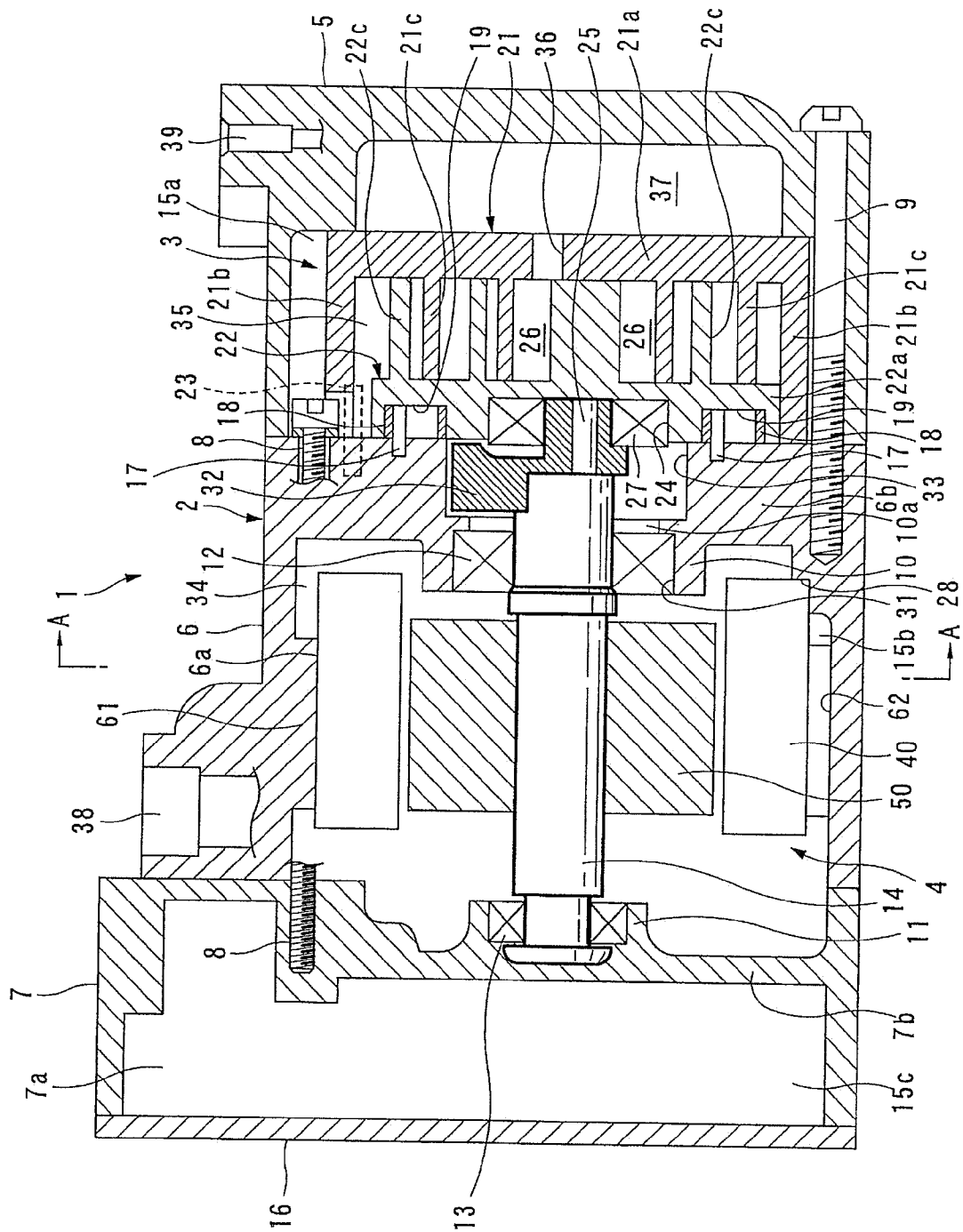
設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の殿堂圧縮機。

[請求項4] 前記ステータ保持部の前記ステータを保持する周方向の幅は、1 スロットの周方向幅よりも大きいことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の電動圧縮機。

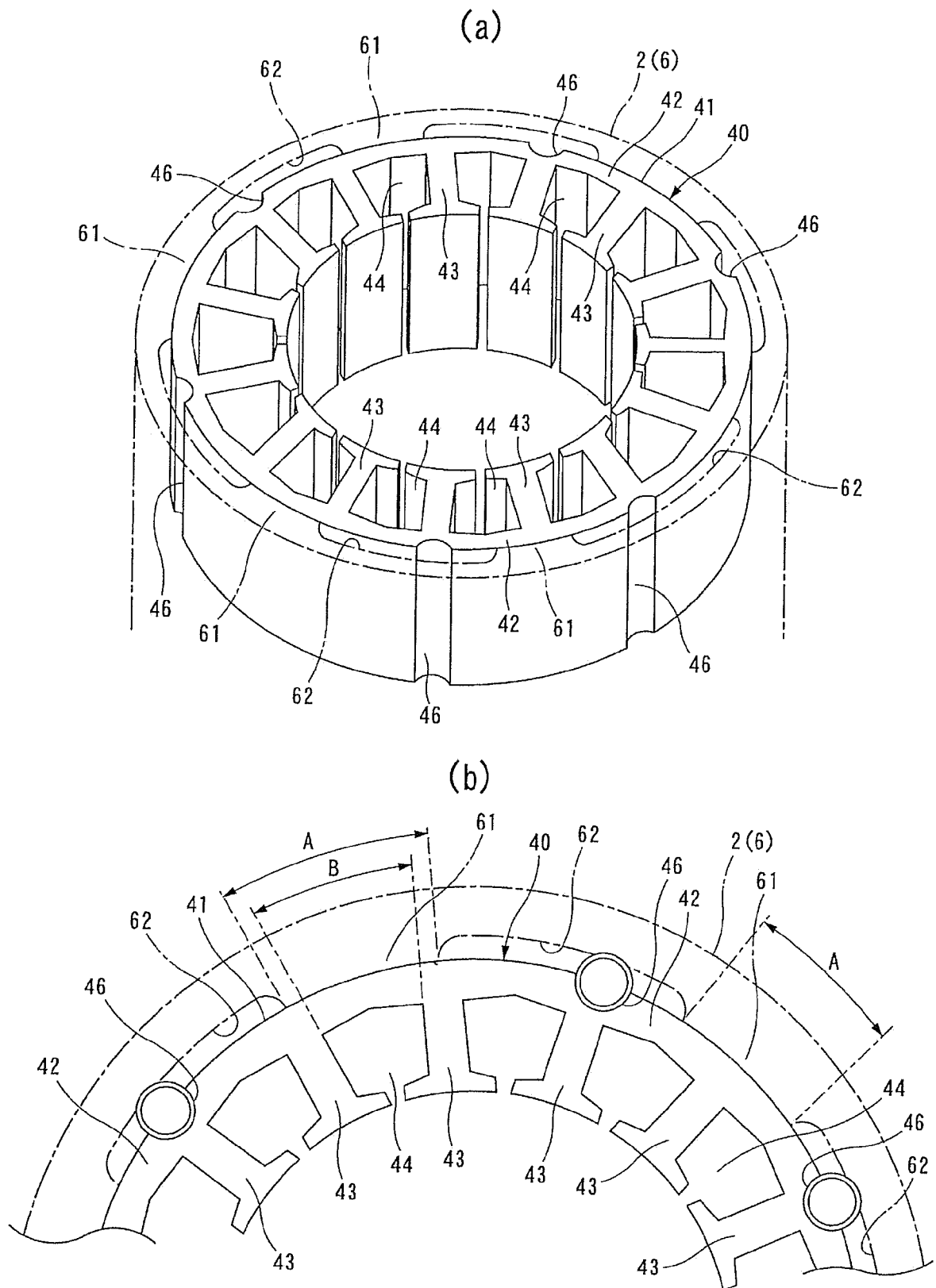
[請求項5] 前記ロータの磁極数が 10 で、前記ステータのスロット数が 15 であり、前記切り欠きの数が 6 であるステータにおいて、前記複数の切り欠きは、周方向で隣り合う切り欠きの間のスロット数が 2 である場合と 3 である場合とが交互になるように配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電動圧縮機。

[請求項6] 前記ロータの磁極数が 8 で、前記ステータのスロット数が 12 であり、前記切り欠きの数が 6 であるステータにおいて、前記複数の切り欠きは、周方向で隣り合う切り欠き間のスロット数が 2 となるように配置されたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電動圧縮機。

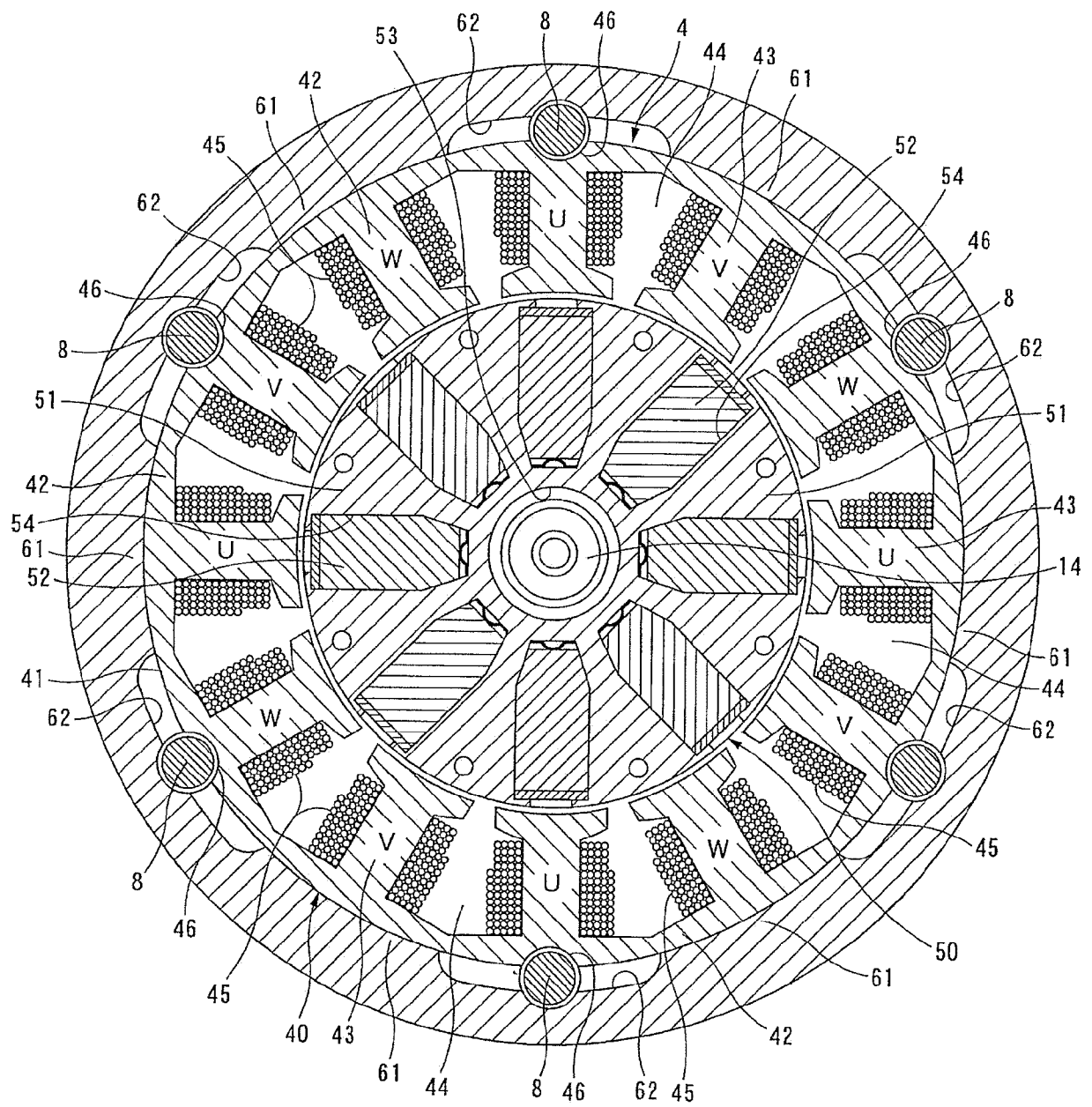
[図1]



[図3]



[図4]



8極 12スロット

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/020045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K1/18(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, H02K1/12(2006.01)i, H02K1/14(2006.01)i, H02K1/27(2006.01)i, H02K7/14(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)

H02K1/18, F04B39/00, H02K1/12, H02K1/14, H02K1/27, H02K7/14

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2014-43793 A (Valeo Japan Co., Ltd.), 13 March 2014 (13.03.2014), paragraphs [0019] to [0038]; fig. 1 to 3 & CN 104508303 A	1-6
Y	JP 2010-226913 A (Toshiba Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraph [0025]; fig. 1 (Family: none)	1-6

☐ 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
17 August 2017 (17.08.17)

Date of mailing of the international search report
29 August 2017 (29.08.17)

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. H02K1/18(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, H02K1/12(2006.01)i, H02K1/14(2006.01)i,
H02K1/27(2006.01)i, H02K7/14(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. H02K1/18, F04B39/00, H02K1/12, H02K1/14, H02K1/27, H02K7/14

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2014-43793 A（株式会社ヴァレオジャパン）2014.03.13, 段落 [0019]-[0038]、図1-3 & CN 104508303 A	1-6
Y	JP 2010-226913 A（株式会社東芝）2010.10.07, 段落[0025]、図1（フ ァミリーなし）	1-6

❏ 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

17.08.2017

国際調査報告の発送日

29.08.2017

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

5561

電話番号 03-3581-1101 内線 3357