

(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 8 月 31 日(31.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/146117 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 9/19 (2006.01) H02K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006673
- (22) 国際出願日: 2017 年 2 月 22 日(22.02.2017)
- (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 2016-035447 2016 年 2 月 26 日(26.02.2016) JP
特願 2016-035448 2016 年 2 月 26 日(26.02.2016) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社(NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁
目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 牧野 祐介(MAKINO, Yusuke); 〒4388510
静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式
会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 杉本 修司, 外(SUGIMOTO, Shuji et al.);
〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 0
番 2 号 肥後橋ニッタイビル 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, 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, 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.

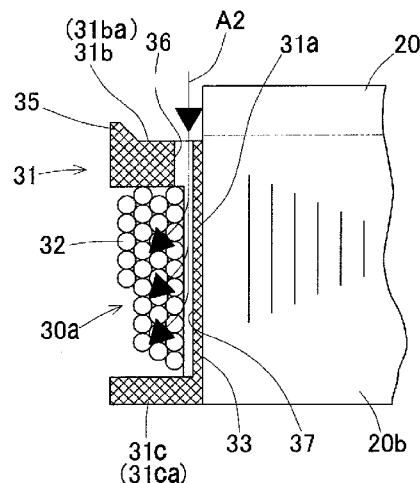
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: INSULATION BOBBIN OF ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電動機の絶縁ボビン



(57) Abstract: Provided is an insulation bobbin (31) comprising: a conductive wire winding part (31a); an outer diameter-side flange (31b); and an inner diameter-side flange (31c). In the conductive wire winding part (31a), a tooth insertion hole (33), into which a tooth (20b) of a stator core (20) is inserted, is formed, and a conductive wire (32) is wound in a laminated manner onto the outer peripheral surface of the conductive wire winding part. The outer diameter-side flange (31b) and the inner diameter-side flange (31c) protrude in a lamination direction of the conductive wire (32) from an outer diameter end and an inner diameter end in a stator core radial direction of the conductive wire winding part (31a). An outer peripheral groove (37) extending in the stator core axial direction is formed on an outer peripheral surface portion, which faces a stator core axial direction, of the conductive wire winding part (31a), and a first through hole (36), which penetrates in the stator core radial direction and which communicates with the outer peripheral groove (37), is formed in the outer diameter-side flange (31b).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/146117 A1



絶縁ボビン（３１）は、導線巻回部（３１ａ）と外径側鰐部（３４ｂ）と内径側鰐部（３４ｃ）とを有する。導線巻回部（３１ａ）は、ステータコア（２０）の歯部（２０ｂ）が挿入される歯部挿入孔（３３）が形成され、外周面に導線（３２）が積層状に巻かれている。外径側鰐部（３４ｂ）および内径側鰐部（３４ｃ）は、導線巻回部（３１ａ）におけるステータコア径方向の外径端および内径端からそれぞれ導線（３２）の積層方向に沿って突出する。導線巻回部（３１ａ）におけるステータコア軸方向を向く外周面部分に、ステータコア径方向に延びる外周溝（３７）が形成され、かつ外径側鰐部（３１ｂ）に、ステータコア径方向に貫通し外周溝（３７）に連通する第１の貫通孔（３６）が形成されている。

明 細 書

発明の名称： 回転電動機の絶縁ボビン

関連出願

[0001] この出願は、2016年2月26日出願の特願2016-035447および特願2016-035448の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

[0002] この発明は、例えば車両、産業用機械等に搭載される回転電動機の絶縁ボビンに関し、特に回転電動機の発熱源であるステータコイルを効率良く冷却することを可能にする技術に関する。

背景技術

[0003] 近年、回転電動機の小型化、高出力化が進んでいる。それに伴い、回転電動機内部での発熱量の増加が課題となっている。回転電動機内部の発熱の主なものとしては、ステータコイルに通電することによるステータコイルの発熱（銅損）と、ステータコア、ロータコア等の磁性体に渦電流が発生することによる発熱（鉄損）とが挙げられる。これらの発熱によって温度上昇した回転電動機の内部、特にステータコイルおよびステータコアを効率良く冷却することが、回転電動機の出力を向上させるうえで重要である。

[0004] 回転電動機の内部を冷却する手法として、例えば以下の特許文献1，2が提案されている。特許文献1には、インシュレータと称している絶縁ボビンのコイル外周側に、コイルエンドより突出したL字状の案内板を設け、コイルエンドの上方から噴出される冷却液をコイルエンドに流すことで、コイルエンドを均一に冷却することが提案されている。具体的には、絶縁ボビンのL字状の案内板に、径方向に貫通する孔が設けられており、コイルエンドの上方から噴出される冷却液を案内板が受ける。この案内板で受けられた冷却液が前記孔を通してコイルエンドに浸透することで、コイルエンドを冷却する。なお、絶縁ボビンは、ステータコアのティースに嵌合し外周にコイルが

巻回される本体部と、この本体部の径方向外側に配置された前記Ｌ字状の案内板とを有する。本体部の径方向内側には、径方向外側のような案内板が設けられていない。

[0005] 特許文献２には、コイルエンドをボビンにより密封構造とし、ボビン上部にコイルエンドに通じる貫通孔を設け、この貫通孔に冷却媒体を流すことで、コイルエンドに冷却媒体を行き渡らせることが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２０１４－１０７８７４号公報

特許文献２：特開２０１０－２３９７７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献１の手法は、コイルエンドの上方から放出された冷却液が、各絶縁ボビンの外径側に形成された流路を伝って下方に流れると共に、絶縁ボビンの孔からコイルエンドに流れることで、ステータの中心軸よりも上部のコイルエンドを冷却する。しかしながら、コイルエンドを流れる冷却液はコイル間の隙間を通るため、コイルが密に巻かれている場合、冷却液の流れが悪くなって、コイルエンドを十分に冷却ができない可能性がある。また、単にコイルエンドのコイル間の隙間に冷却液を流すだけでは、熱が籠り易いコイルエンドの内周側の部分を効率良く冷却できない。

[0008] 特許文献２の手法は、ボビンを利用してコイルエンドを密閉し、コイルエンドの周囲を冷却媒体で満たして、コイルエンドを冷却するようにしている。しかしながら、コイルエンドを密閉すると、ボビンの構造が複雑となる。また、冷却媒体の供給口が片方のコイルエンドにのみ存在するため、供給口の無いコイルエンドは十分に冷却されない可能性がある。ステータコアの冷却については言及されていない。

[0009] この発明の目的は、ステータコアの外径側から供給される冷却液によって

、ステータコイルを効率良く冷却することができる回転電動機の絶縁ボビンを提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] この発明の回転電動機の絶縁ボビンは、回転電動機における環状のステータコアの内周部に並ぶ複数の歯部とこの歯部の外周に巻回状態で配置される導線とを絶縁する絶縁ボビンであって、

前記歯部が挿入される歯部挿入孔が形成され外周面に前記導線が積層状に巻かれる筒状の導線巻回部と、この導線巻回部における前記ステータコアの径方向の外径端および内径端からそれぞれ前記導線の積層方向に沿って突出する外径側鏝部および内径側鏝部とを有し、前記導線巻回部における前記ステータコアの軸方向を向く外周面部分に前記ステータコアの径方向に延びる外周溝が形成され、かつ前記外径側鏝部に前記ステータコアの径方向に貫通し前記外周溝に連通する第1の貫通孔が形成されている。

[0011] この構成によると、ステータコア径方向の外径側から冷却液が供給された場合、その冷却液が絶縁ボビンの外径側鏝部の外径面で受けられる。外径側鏝部の外径面で受けられた冷却液は、外径側鏝部の第1の貫通孔を通して、導線巻回部の外周面に形成された外周溝に浸入する。外周溝は、コイルエンドの内周面に接している。このため、冷却液が外周溝をステータコア径方向の内径側へ流れる間に、コイルエンドが熱の籠り易い内周側から冷却される。また、外周溝を流れる間に一部の冷却液は、コイルエンドの導線間の隙間に浸透して、コイルエンドを内部からも冷却する。

[0012] この発明において、前記外径側鏝部における前記導線巻回部から前記ステータコアの軸方向に延びるコイルエンド外径側部位に、前記ステータコアの径方向に貫通する第2の貫通孔が形成されていてもよい。この構成によれば、絶縁ボビンの外径側鏝部の外径面で受けられた冷却液は、第1の貫通孔を通して外周溝に浸入する他に、第2の貫通孔を通してコイルエンドの外径側から導線間の隙間に浸透する。これにより、コイルエンド全体に冷却液が良く行き渡り、コイルエンドをより一層効率良く冷却することができる。

- [0013] 前記第2の貫通孔を有する場合、前記第1の貫通孔および前記第2の貫通孔は、前記ステータコアの軸心に対する円周方向の位置が互いにずれて配置されていると良い。つまり、第1の貫通孔と第2の貫通孔は千鳥状の配置となる。このように、千鳥状の配置とすることにより、外径側鏝部のステータコア軸方向の幅を必要以上に広くすることなく、外径側鏝部に第1の貫通孔および第2の貫通孔を設けることができる。
- [0014] この発明において、前記導線巻回部における前記ステータコアの軸方向を向く面に対向する内周面部分に前記ステータコアの径方向に延びる内周溝が形成されていてもよい。この構成によれば、外径側鏝部の外径面で受けられた冷却液の一部が、内周溝を通してステータコアの歯部と絶縁ボビンの導線巻回部との間を流れる。これにより、ステータコアを効率良く冷却することができる。
- [0015] 前記内周溝および前記外周溝は、前記ステータコアの軸心に対する円周方向の位置が互いにずれて配置されていると良い。つまり、内周溝と外周溝は千鳥状の配置となる。このように、千鳥状の配置とすることにより、導線巻回部の肉厚を必要以上に厚くすることなく、導線巻回部に内周溝および外周溝を設けることができる。
- [0016] この発明において、前記外径側鏝部における前記コイルエンド外径側部位の先端に前記ステータコアの径方向の外径側に突出する突条が形成されていても良い。突条が形成されていると、外径側鏝部で受けられた冷却液が、コイルエンド外径側部位の先端から流出しにくく、外径側鏝部の外径面上に冷却液を留めることができる。このため、第1の貫通孔に多くの冷却液を浸入させることができる。第2の貫通孔および内周溝を有する場合には、これら第2の貫通孔および内周溝にも多くの冷却液を浸入させることができる。
- [0017] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも2つの構成のどのような組合せも、この発明に含まれる。特に、請求の範囲の各請求項の2つ以上のどのような組合せも、この発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0018] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明からより明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一または相当部分を示す。

[図1]この発明の第1実施形態に係る絶縁ボbinを備えた回転電動機の縦断面図である。

[図2]同回転電動機のステータを中心軸方向から見た図である。

[図3]同回転電動機の一部の縦断面図である。

[図4]同回転電動機の異なる一部の縦断面図である。

[図5]同回転電動機のステータの絶縁ボbinを外径側から見た図である。

[図6]同絶縁ボbinを径方向と垂直な平面で切断した断面図である。

[図7]同絶縁ボbinの一方のボbin分割体をコイルエンド側から見た図である。

[図8]同ボbin分割体をステータコア側から見た図である。

[図9]同絶縁ボbinとステータコア用部品の斜視図である。

[図10]同絶縁ボbinとステータコア用部品を図9とは異なる方向から見た斜視図である。

[図11]同一対のボbin分割体を組み合わせる前の状態を示す絶縁ボbinとステータコア用部品の斜視図である。

[図12]異なる絶縁ボbinの片方のボbin分割体の斜視図である。

[図13]同ボbin分割体を他の方向から見た斜視図である。

[図14]同絶縁ボbinを備えた図1のものとは異なる回転電動機の断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] この発明の一実施形態に係る絶縁ボbinを備えた回転電動機を図1ないし図11と共に説明する。図1は回転電動機の縦断面図である。図1に示すよ

うに、この回転電動機は、横向きに配置された回転軸 1 と、この回転軸 1 に一体に固定されたロータ 2 と、このロータ 2 の外周に配置されたステータ 3 と、このステータ 3 を覆って固定するハウジング 4 とを備える。ロータ 2 とステータ 3 との間には、ラジアルギャップが設けられている。以下の説明において、モータ軸方向は、回転軸 1 の軸心 O 方向のことをいう。

[0020] ハウジング 4 は、軸方向の一端面が開口したメインハウジング 4 a と、このメインハウジング 4 a の開口端面を塞ぐサイドハウジング 4 b とでなる。メインハウジング 4 a とサイドハウジング 4 b とは、ハウジング固定ボルト 5 で固定される。回転軸 1 は、メインハウジング 4 a およびサイドハウジング 4 b にそれぞれ設けられた転がり軸受（玉軸受） 6, 7 によって回転自在に支持されている。転がり軸受 6 の内輪と回転軸 1 の段部 1 a との間に予圧ばね 8 が介在されており、この予圧ばね 8 によって転がり軸受 6, 7 に所定の予圧が付与されている。メインハウジング 4 a と回転軸 1 との隙間に、オイルシール 9 が設けられている。

[0021] ロータ 2 は、ロータコア 10 と、このロータコア 10 に内蔵された複数の永久磁石 11 とを有する。永久磁石 11 は、円周方向に一定間隔おきに配列されている。回転軸 1 に、錨状のロータ固定用部材 12 が一体形成されている。ロータ固定用部材 12 は、径方向外側端に形成された筒状部 12 a と、筒状部 12 a の軸方向一端部から径方向外側に延びるフランジ部 12 b とを有している。ロータコア 10 がロータ固定用部材 12 の筒状部 12 a の外周に嵌合され、フランジ部 12 b と磁石押え部材 13 により、ロータコア 10 および永久磁石 11 がモータ軸方向の両側から挟持されている。これにより、ロータ 2 が回転軸 1 に固定されている。

[0022] 磁石押え部材 13 は、ロータ固定ボルト 14 によってロータ固定用部材 12 の筒状部 12 a に固定されている。この実施形態では、ロータ固定用部材 12 が回転軸 1 と一体に形成されているが、ロータ固定用部材 12 は回転軸 1 と別体であってもよい。

[0023] ステータ 3 は、ステータコア 20 とステータコイル 21 とからなる。ステ

ータコア 20 は、例えば軟質磁性材料からなる。図 2 はステータ 3 を中心軸方向から見た図である。同図に示すように、ステータコア 20 は、円環状部 20 a の内周に、複数の歯部 20 b が回転軸 1（図 1 参照）の軸心 O 回りに放射状に並んで形成されている。歯部 20 b をモータ径方向と垂直な平面で切断した断面の形状（図示せず）は、例えば矩形である。円環状部 20 a の外周には、ステータ 3 の軸方向に延びる複数のステータ固定ボルト挿入用の切欠き 22 が設けられている。

[0024] なお、前記モータ径方向は、回転軸 1（図 1）の軸心 O に直交する方向のことであり、組立状態におけるステータコア 20 の径方向と一致する。また、組立状態におけるステータコア 20 の軸方向は、モータ軸方向と一致する。

[0025] この実施形態のステータコア 20 は、同じ形状の複数のステータコア用部品 23 を円周方向に並べて組み合わせて構成されている。各ステータコア用部品 23 は、前記歯部 20 b およびステータ固定ボルト挿入用の切欠き 22 をそれぞれ 1 つずつ有する。隣り合うステータコア用部品 23 は、係合凸部 23 a と係合凹部 23 b とが係合することで組み合わせられる。

[0026] このように、ステータコア 20 は複数のステータコア用部品 23 で構成され、図 1 のようにハウジング 4 内に設置されている。すなわち、円環部 20 a がメインハウジング 4 a の内周に嵌合されると共に、円環部 20 a の軸方向一端面がメインハウジング 4 a の段面 24 に当接されている。この状態で、複数のステータ固定ボルト挿入用の切欠き 22 のうち任意の複数箇所の切欠き 22 にステータ固定ボルト 25 が挿通され、段面 24 に形成されたねじ孔 26 にねじ込まれている。これにより、ステータコア 20 が、ハウジング 4 に固定されている。

[0027] 図 2 において、ステータコイル 21 は、巻回形式が集中巻であって、ステータコア 20 の各歯部 20 b に設けられた複数の個別コイル 30 からなる。各個別コイル 30 は、歯部 20 b の外周を囲む絶縁ボビン 31 と、この絶縁ボビン 31 に積層状に巻かれた導線 32 とでなる。絶縁ボビン 31 は、歯部

20bと、その外周に巻回状態で配置される導線32とを絶縁する。

[0028] 図3、図4は回転電動機の一部のそれぞれ異なる縦断面図であり、ステータコア20と絶縁ボビン31と導線32とが図示されている。図3、4に示すように、絶縁ボビン31は、内部にステータコア20の歯部20bが挿入される筒状の導線巻回部31aと、導線巻回部31aのモータ径方向の外径端から導線32の積層方向に沿って突出する外径側鏝部31bと、導線巻回部31aのモータ径方向の内径端から積層方向に沿って突出する内径側鏝部31cとを有する。筒状の導線巻回部31aの内部は、ステータコア20の歯部20bが挿入される歯部挿入孔33を構成し、導線巻回部31aの外周面に導線32が積層状に巻かれている。

[0029] この実施形態では、外径側鏝部31bは、導線巻回部31aからモータ軸方向に延びるコイルエンド外径側部位31baを構成している。同様に、内径側鏝部31cは、導線巻回部31aからモータ軸方向に延びるコイルエンド内径側部位31caを構成している。これらコイルエンド外径側部位31baとコイルエンド内径側部位31caとの間に、個別コイル30のコイルエンド30aが位置している。コイルエンド外径側部位31baおよびコイルエンド内径側部位31caは、導線巻回部31aに対してモータ軸方向の両側に配置されている。

[0030] 外径側鏝部31bのコイルエンド外径側部位31baの先端に、外径側に突出する突条35が形成されている。また、絶縁ボビン31には、第1の貫通孔36（図3）、外周溝37（図3）、第2の貫通孔38（図4）および内周溝39（図4）が形成されている。

[0031] 図3において、第1の貫通孔36は、外径側鏝部31bにおけるコイルエンド外径側部位31baと導線巻回部31aとの境界部に位置し、モータ径方向（ステータコア20の径方向）に貫通している。第1の貫通孔36は、例えば円形孔である。外周溝37は、導線巻回部31aにおけるモータ軸方向（ステータコア20の軸方向）を向く外周面部分に形成されたモータ径方向に延びる溝であり、外径端が第1の貫通孔36に連通している。外周溝3

7は、例えば角溝である。

[0032] 図4において、第2の貫通孔38は、コイルエンド外径側部位31baのモータ軸方向中間部に位置し、モータ径方向に貫通している。第2の貫通孔38は、例えば円形孔である。内周溝39は、導線巻回部31aのモータ軸方向を向く内周面部分に形成され、モータ径方向に延びている。内周溝39は、例えば角溝である。

[0033] 図5は絶縁ボビン31を外径側から見た図である。図3に示される絶縁ボビン31は、図5のIII-III断面であり、図4に示される絶縁ボビン31は、図5のIV-IV断面である。

[0034] (段落[0030]は2つに分けました。)

図5に示す第1の貫通孔36は、コイルエンド外径側部位31baの周方向における導線巻回部31aと接する範囲に複数設けられている。第2の貫通孔38は、外径側鏝部31bのコイルエンド外径側部位31baの周方向における第1の貫通孔36よりも広い範囲に亘って複数設けられている。これら第1の貫通孔36と第2の貫通孔38とは、互いに千鳥状に配置されている。このように、第1の貫通孔36と第2の貫通孔38とを千鳥状に配置することにより、外径側鏝部31bのモータ軸方向の幅を必要以上に広くすることなく、外径側鏝部31bに第1の貫通孔36および第2の貫通孔38を設けることができる。

[0035] 図6は絶縁ボビン31を径方向と垂直な平面で切断した断面図である。外周溝37は、導線巻回部31aの外周面における第1の貫通孔36に対応する周方向位置に複数設けられている。内周溝39は、導線巻回部31aの内周面における外周溝37と千鳥状の配置となる位置に複数設けられている。このように、内周溝39と外周溝37とを千鳥状に配置することにより、導線巻回部31aの肉厚を必要以上に厚くすることなく、導線巻回部31aに内周溝39および外周溝37を設けることができる。

[0036] 図5、図6に示すように、絶縁ボビン31は、モータ軸方向に2分割された互に対称形状の2つのボビン分割体31A、31Bからなる。2つのボ

ビン分割体 31A, 31B を組み合わせることで、導線巻回部 31a が筒状に形成される。各ボビン分割体 31A, 31B は、コイルエンド外径側部位 31ba およびコイルエンド内径側部位 31ca を 1 つずつ有している。

[0037] 図 6 に示すように、各ボビン分割体 31A, 31B は、内周側接合部 41 と外周側接合部 42 とを有している。接合状態で、各ボビン分割体 31A, 31B は、内周側接合部 41 と外周側接合部 42 とが互いに重なっている。このため、図 2 のようにステータ 3 として組み立てた場合に、ステータコア 20 と導線 32 との絶縁を確保することができる。

[0038] 図 9 ～図 11 は、ステータ 3 の組立て状態を示す。図 9 は絶縁ボビン 31 とステータコア用部品 23 の斜視図、図 10 は絶縁ボビン 31 とステータコア用部品 23 を異なる方向から見た斜視図、図 11 は一対のボビン分割体 31A, 31B を組み合わせる前の状態を示す絶縁ボビン 31 とステータコア用部品 23 の斜視図である。これらの図 9 ～図 11 に示すように、各ステータコア用部品 23 の歯部 20b に絶縁ボビン 31 が取り付けられた後、絶縁ボビン 31 付きの各ステータコア用部品 23 が互いに組み合わせられる。

[0039] 図 7 に示すように、内径側鏝部 31c の内径面 43 は、回転軸 1 の軸心 O (図 1) を中心とする円弧状である。また、図 8 に示すように、外径側鏝部 31b の外径面 44 は、導線巻回部 31a と接する範囲の部分 44a が平面状で、その両側部分 44b は回転軸 1 の軸心 O を中心とする円弧状である。

[0040] 外径側鏝部 31b の円周方向の側面 45 および内径側鏝部 31c の円周方向の側面 46 は、回転軸 1 の軸心 O を通る同一の平面上に位置する。ステータコア 20 の各歯部 20b に絶縁ボビン 31 を取り付けた状態では、図 2 に示すように、隣り合う絶縁ボビン 31 の外径側鏝部 31b 同士および内径側鏝部 31c 同士が互いに隙間無く接する。

[0041] この実施形態では、すべての絶縁ボビン 31 について、隣り合う絶縁ボビン 31 の外径側鏝部 31b 同士および内径側鏝部 31c 同士が互いに隙間無く接している。上部に位置する個別コイル 30 の絶縁ボビン 31 のみが隙間無く接するようにしてもよい。ここで、「上部に位置する個別コイル 30」

とは、必ずしも上側半周のすべての個別コイル 30 でなくてもよく、例えば、上端を含む $1/4 \sim 1/3$ 周の個別コイル 30 であってもよい。

[0042] 図 1 において、ハウジング 4 には、上部の個別コイル 30 の絶縁ボビン 31 上に冷却液を供給する冷却液供給手段 50 が設けられている。冷却液は、例えば、油である。冷却液供給手段 50 は、メインハウジング 4a の上部に設けられた冷却液の供給口 51 と、この供給口 51 に連通してモータ軸方向に延びる流路 52 と、この流路 52 のモータ軸方向の両端付近とハウジング 4 の内部とを連通する滴下口 53, 54 とを備える。

[0043] 滴下口 53, 54 は、上部に位置する個別コイル 30 の絶縁ボビン 31 の上方に位置している。この実施形態では、最上位の個別コイル 30 の絶縁ボビン 31 における外径側鏝部 31b のコイルエンド外径側部位 31ba の真上に、滴下口 53, 54 が位置する。供給口 51 は、この回転電動機とは別設またはこの回転電動機に付属の冷却液供給装置（図示せず）に接続されている。

[0044] また、サイドハウジング 4b の下部には、冷却液の排出口 55 が設けられている。この排出口 55 の上端位置は、ロータ 2 の下端位置よりも下位に位置している。排出口 55 は、油溜り（図示せず）を経由して前記冷却液供給装置に接続されている。

[0045] この回転電動機における冷却液の流れについて説明する。冷却液供給装置から送られてくる冷却液が、供給口 51 および流路 52 を通り、滴下口 53, 54 から滴下される。滴下された冷却液は、最上位の絶縁ボビン 31 の外径側鏝部 31b のコイルエンド外径側部位 31ba（図 3、図 4）で受けられる。コイルエンド外径側部位 31ba で受けられた冷却液は、第 1 の貫通孔 36、第 2 の貫通孔 38、および内周溝 39 に浸入して下方へ流れる。

[0046] コイルエンド外径側部位 31ba の先端に外径側に突出する突条 35 が形成されているので、受けられた冷却液がコイルエンド外径側部位 31ba の先端側へ流れ出にくく、外径側鏝部 31b の上に冷却液を留めることができる。このため、第 1 の貫通孔 36、第 2 の貫通孔 38、および内周溝 39 に

多くの冷却液を浸入させることができる。

[0047] 隣り合う絶縁ボビン 31 の外径側鏝部 31b 同士が互いに隙間無く接する状態で配置されているため、最上位の絶縁ボビン 31 の第 1 の貫通孔 36、第 2 の貫通孔 38、および内周溝 39 に浸入しなかった冷却液は、図 2 に矢印 A1 で示すように、外径側鏝部 31b に外径面に沿って下位側の絶縁ボビン 31 へと流れる。その後、下位側の絶縁ボビン 31 へと流れた冷却液は、下位側の絶縁ボビン 31 の第 1 の貫通孔 36、第 2 の貫通孔 38、および内周溝 39 に浸入する。上半部のいずれの絶縁ボビン 31 の第 1 の貫通孔 36、第 2 の貫通孔 38、および内周溝 39 にも浸入しなかった冷却液は、上下中間位の絶縁ボビン 31M の外径側鏝部 31b から落下する。

[0048] 第 1 の貫通孔 36 に浸入した冷却液は、図 3 に矢印 A2 で示すように、外周溝 37 を通ってコイルエンド 30a の内周に沿って流れる。この間に、コイルエンド 30a が、熱の籠り易い内周側から冷却される。また、外周溝 37 を流れる間に、一部の冷却液は、導線 32 間の隙間に浸透して、コイルエンド 30a を内部からも冷却する。

[0049] 第 2 の貫通孔 38 に浸入した冷却液は、図 4 に矢印 A3 で示すように、コイルエンド 30a の上部側から導線 32 間の隙間に浸透する。これにより、コイルエンド 30a の全体に冷却液が良く行き渡り、コイルエンド 30a をより一層効率良く冷却することができる。

[0050] 第 1 の貫通孔 36 および第 2 の貫通孔 38 に浸入した冷却液は、外周溝 37 またはコイルエンド 30a を通過し、最終的に内径側鏝部 31c で受けられる。隣り合う絶縁ボビン 31 の内径側鏝部 31c 同士が互いに隙間無く接する状態で配置されているので、図 2 に矢印 A4 で示すように、内径側鏝部 31c を伝って上位側の個別コイル 30 から下位側の個別コイル 30 へと冷却液が流れる。

[0051] 上下中間位の絶縁ボビン 31M の内径側鏝部 31c に達した冷却液は、矢印 A4a で示すように、下半部の個別コイル 30 のコイルエンド 30a を通過しながら下方へ流れる。その後、矢印 A4b で示すように、外径側鏝部 3

1 b の内径面に沿って最下位の個別コイル 30 の絶縁ボビン 31 まで流れ、この最下位の絶縁ボビン 31 から落下する、またはハウジング 4 の下部に溜まった冷却液に合流する。このように、冷却液が上位側から下位側へと伝っていくことで、下部に位置する個別コイル 30 のコイルエンド 30 a も効率良く冷却することができる。

[0052] 図 4 に矢印 A 5 で示すように、内周溝 39 に浸入した冷却液は、ステータコア 20 の歯部 20 b と導線巻回部 30 a との間を流れる。これにより、ステータコア 20 の歯部 20 b を効率良く冷却することができる。上部の個別コイル 30 の隣り合う個別コイル 30 の外径側鏝部 31 b 同士が互いに隙間無く接する状態で配置されているので、最上位の個別ボビン 30 の外径側鏝部 31 b に受けられた冷却液が、各個別コイル 30 の外径側鏝部 31 b c を伝って下位側の個別コイル 30 へと流れる。その後、下位側の個別コイル 30 へと流れた冷却液は、下位側の個別コイル 30 の内周溝 39 に浸入する。このため、下位に位置する歯部 20 b も効率良く冷却することができる。

[0053] ステータコイル 21 およびステータコア 20 の冷却に供された冷却液は、ハウジング 4 の底部に集められ、排出口 55 からハウジング 4 の外部に排出される。排出口 55 の上端位置がロータ 2 の下端位置よりも下位にあるので、ハウジング 4 の底部に溜まった冷却液にロータ 2 の下端が浸ることがない。このため、高速で回転するロータ 2 が冷却液を掻き上げて攪拌することがない。なお、ステータ 3 の下部は、ハウジング 4 の底部に溜まった冷却液に浸っている。排出口 55 から排出された冷却液は、油溜りを経由して冷却液供給装置に戻され、再度、回転電動機内部の冷却に用いられる。

[0054] このように、この発明の絶縁ボビン 31 を用いることにより、ハウジング 4 の上部から供給される冷却液によってステータコイル 21 およびステータコア 22 を効率良く冷却することができる。その結果、回転電動機の出力を向上させることができる。

[0055] 図 12、13 は、図 1～11 の例とは異なる絶縁ボビンを示す。図 12 は、同絶縁ボビンの片方のボビン分割体の斜視図で、図 13 は同ボビン分割体

を他の方向から見た斜視図である。この絶縁ボビンのボビン分割体 3 1 A (3 1 B) は、外径側鏝部 3 1 b の内径面および内径側鏝部 3 1 c の外径面に、冷却液を一時的に留める第 1 および第 2 の凹部 6 1 , 6 2 がそれぞれ複数形成されている。外径側鏝部 3 1 b の内径面に形成された第 1 の凹部 6 1 (図 1 3) 、および内径側鏝部 3 1 c の外径面に形成された第 2 の凹部 6 2 (図 1 2) は共に、各個別ボビン 3 0 の並び方向に延びる溝状である。

[0056] 図 1 2 , 1 3 の例では、第 1 および第 2 の凹部 6 1 , 6 2 の数は 2 本である。1 本の第 1 の凹部 6 1 は第 1 の貫通孔 3 6 と第 2 の貫通孔 3 8 の間に位置し、もう 1 本の第 1 の凹部 6 1 は第 2 の貫通孔 3 8 のモータ軸方向外側に位置する。また、2 本の第 2 の凹部 6 2 も、2 本の第 1 の凹部 6 1 とほぼ同じモータ軸方向位置に形成されている。

[0057] このように、外径側鏝部 3 1 b の内径面および内径側鏝部 3 1 c の外径面に、第 1 および第 2 の凹部 6 1 , 6 2 が形成されていると、第 1 および第 2 の凹部 6 1 , 6 2 に冷却液を一時的に留めることができる。したがって、冷却液がコイルエンド（図示せず）と接触する時間が長くなって、冷却効果が向上する。また、第 1 および第 2 の凹部 6 1 , 6 2 が溝状であるので、上位側の個別コイル 3 0 から下位側の個別コイル 3 0 への冷却液の流れが円滑となる。

[0058] 第 1 の凹部 6 1 および第 2 の凹部 6 2 の両方を設けずに、いずれか一方の凹部のみを設けても良い。その場合でも、第 1 および第 2 の凹部 6 1 , 6 2 を設けない場合と比べて、冷却効果を向上させることができる。

[0059] 図 1 4 は回転電動機の実施形態を示す。図 1 4 の実施形態において、図 1 の実施形態と同じ構成の箇所については同一符号を付して、その説明を省略する。図 1 4 の実施形態の回転電動機は、冷却液供給手段 5 0 が図 1 の実施形態の回転電動機のものとは異なり、ステータコア 2 0 の最上部に位置するステータ固定ボルト挿入用の切欠き 2 2 を冷却液の流路として利用している。すなわち、メインハウジング 4 a に流路 5 2 および滴下口 5 3 , 5 4 (図 1) が設けられておらず、供給口 5 1 が、ステータ固定ボルト挿入用の切

欠き 2 2 のモータ軸方向の中間部に連通されている。供給口 5 1 に供給された冷却液は、ステータ固定ボルト挿入用の切欠き 2 2 を通ってモータ軸方向の両側に流れ、絶縁ボビン 3 1 の外径側鏝部 3 1 b に滴下される。その後の冷却液の流れは図 1 の実施形態の回転電動機と同じである。

[0060] このようにステータ固定ボルト挿入用の切欠き 2 2 を冷却液の流路として利用することにより、図 1 の実施形態の回転電動機のようにメインハウジング 4 a に流路 5 2 および滴下口 5 3, 5 4 を設ける必要がない。その結果、メインハウジング 4 a の加工が容易となる。これ以外は、図 1 に示す実施形態の回転電動機と同じ構成であり、同様の効果を奏する。

[0061] 図 1 ～図 1 4 では、外周溝 3 7 と第 1 の貫通孔 3 6 とを有する絶縁ボビン 3 1 の発明について説明したが、本発明は、これと異なる構成の絶縁ボビンを備えた回転電動機にも応用できる。このような回転電動機の態様として、以下の態様 1 ～ 6 がある。

[0062] [態様 1]

この態様 1 の回転電動機は、
横向きに配置された回転軸と、
この回転軸に一体に固定されたロータと、
このロータの外周に配置されたステータと、
このステータを覆って固定すると共に、複数の軸受を介して前記回転軸を回転自在に支持するハウジングと、を備え、
前記ステータは、ステータコアおよびステータコイルからなり、
前記ステータコアは、前記回転軸の軸心回りに放射状に並ぶ複数の歯部を有し、
前記ステータコイルは、前記各歯部に設けられた複数の個別コイルからなり、
これら個別コイルは、前記歯部の外周を囲む絶縁ボビンと、この絶縁ボビンに巻かれた導線とでなる。
この回転電動機において、

前記各絶縁ボbinは、

前記ステータコアの前記歯部が挿入される歯部挿入孔が形成され、外周面に前記導線が積層状に巻かれる筒状の導線巻回部と、

この導線巻回部における前記回転軸に対する径方向であるモータ径方向の外径端から前記導線の積層方向に沿って突出する外径側鏝部と、

前記導線巻回部の内径端から前記導線の積層方向に沿って突出する内径側鏝部と、を有し、

複数の前記個別コイルのうち上半部に位置する個別コイルの前記絶縁ボbinは、隣り合う個別コイルの前記外径側鏝部同士および前記内径側鏝部同士が互いに隙間無く接する状態で配置され、かつ

前記外径側鏝部における前記導線巻回部から前記回転軸の軸心方向であるモータ軸方向に延びるコイルエンド外径側部位に、前記モータ径方向に貫通する貫通孔が形成され、

前記ハウジングの上部に、前記上半部の個別コイルの前記絶縁ボbin上に冷却液を供給する冷却液供給手段が設けられている。

[0063] 態様1によると、冷却液供給手段によりハウジングの上部から冷却液が供給され、その冷却液が上半部に位置する個別コイルの絶縁ボbinの外径側鏝部の外径面で受けられる。外径側鏝部の外径面で受けられた冷却液は、外径側鏝部の貫通孔を通して、コイルエンドの上部側から導線間の隙間に浸透する。これにより、コイルエンドの全体に冷却液が良く行き渡り、コイルエンドを効率良く冷却することができる。

[0064] 上位の絶縁ボbinの貫通孔に浸入しなかった冷却液は、各外径側鏝部を伝って下位の絶縁ボbinへと流れ、下位の絶縁ボbinの貫通孔に浸入する。また、コイルエンドの下端まで流れた冷却液は、内径側鏝部で受けられ、下位側に隣り合う個別コイルのコイルエンドの導線間の隙間に浸透する。上半部に位置する個別コイルの絶縁ボbinは、隣り合う個別コイルの絶縁ボbinの外径側鏝部同士および内径側鏝部同士が互いに隙間無く接する状態で配置されているので、冷却液が途中でこぼれ落ちることなく、外径側鏝部および内

径側鏑部を伝って上位側の個別コイルから下位側の個別コイルへと流れる。このため、上半部に位置する個別コイルのすべてに冷却液を十分に行き渡らせて、効率良く冷却することができる。下半部に位置する個別コイルは、上半部に位置する個別コイルから伝い流れして供給される冷却液、または落下して供給される冷却液により冷却される。

[0065] 上記冷却液の流れを、絶縁ボビンの形状の工夫によるだけで実現することができる。冷却液をコイルエンドに導くだけの専用の手段が不要である。このため、簡素な構成でありながら、効率良いステータコイルの冷却が可能である。

[0066] [態様 2]

態様 1 において、全周の前記各絶縁ボビンは、隣り合う絶縁ボビンの前記外径側鏑部同士および前記内径側鏑部同士が互いに隙間無く接する状態で配置されているのが望ましい。

態様 2 によれば、上半部に位置する個別コイルだけでなく、すべての個別コイルについて隣り合う絶縁ボビンの外径側鏑部同士および内径側鏑部同士が互いに隙間無く接する状態で配置されているので、下部に位置する個別コイルに冷却液がより一層良好に行き渡る。このため、下部に位置する個別コイルのコイルエンドの冷却効果が向上する。

[0067] [態様 3]

態様 1 または 2 において、複数の前記個別コイルのうち前記上半部に位置する個別コイルの前記絶縁ボビンは、前記導線巻回部の前記モータ軸方向を向く内周面部分に前記モータ径方向に延びる内周溝が形成されていても良い。

態様 3 の場合、上半部に位置する個別コイルの絶縁ボビンの外径側鏑部の外径面で受けられた冷却油の一部が、内周溝を通してステータコアの歯部と絶縁ボビンの導線巻回部との間を流れる。これにより、ステータコアを効率良く冷却することができる。

[0068] [態様 4]

態様 1 から 3 のいずれか一態様において、複数の前記個別コイルのうち前記上半部に位置する個別コイルの前記絶縁ボbinは、前記外径側鰐部における前記コイルエンド外径側部位の先端に外径側に突出する突条が形成されていても良い。

態様 4 によれば、突条が形成されているので、外径側鰐部で受けられた冷却液が、コイルエンド外径側部位の先端から流れ落ち難く、外径側鰐部の上に冷却液を留めることができる。このため、貫通孔に多くの冷却液を浸入させることができる。

[0069] [態様 5]

態様 1 から 4 のいずれか一態様において、前記絶縁ボbinの前記外径側鰐部の内径面および前記内径側鰐部の外径面の少なくとも一方に、冷却液を一時的に留める凹部が形成されていても良い。

態様 5 によれば、凹部に冷却液を一時的に留めることができるので、冷却液がコイルエンドと接触する時間を長くして、コイルエンドの冷却効果を向上させることができる。

[0070] [態様 6]

態様 5 において、前記凹部は、各個別ボbinの並び方向に延びる溝状であっても良い。

凹部が上記溝状であると、上位側の個別コイルから下位側の個別コイルへの冷却液の流れが円滑となる。

[0071] 本発明は、以上の実施形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

[0072] 20…ステータコア

20b…歯部

31…絶縁ボbin

31a…導線巻回部

3 1 b … 外径側鰐部

3 1 b a … コイルエンド外径側部位

3 1 c … 内径側鰐部

3 1 c a … コイルエンド内径側部位

3 2 … 導線

3 3 … 歯部挿入孔

3 5 … 突条

3 6 … 第 1 の貫通孔

3 7 … 外周溝

3 8 … 第 2 の貫通孔

3 9 … 内周溝

請求の範囲

- [請求項1] 回転電動機における環状のステータコアの内周部に並ぶ複数の歯部とこの歯部の外周に巻回状態で配置される導線とを絶縁する絶縁ボビンであって、
- 内部に前記歯部が挿入される歯部挿入孔が形成され、外周面に前記導線が積層状に巻かれる筒状の導線巻回部と、
- この導線巻回部における前記ステータコアの径方向の外径端から前記導線の積層方向に沿って突出する外径側鏝部と、
- 前記導線巻回部における前記ステータコアの径方向の内径端から前記導線の積層方向に沿って突出する内径側鏝部と、を有し、
- 前記導線巻回部における前記ステータコアの軸方向を向く外周面部分に、前記ステータコアの径方向に延びる外周溝が形成され、かつ、
- 前記外径側鏝部に、前記ステータコアの径方向に貫通して前記外周溝に連通する第1の貫通孔が形成されている回転電動機の絶縁ボビン。
- [請求項2] 請求項1に記載の回転電動機の絶縁ボビンにおいて、前記外径側鏝部における前記導線巻回部から前記ステータコアの軸方向に延びるコイルエンド外径側部位に、前記ステータコアの径方向に貫通する第2の貫通孔が形成されている回転電動機の絶縁ボビン。
- [請求項3] 請求項2に記載の回転電動機の絶縁ボビンにおいて、前記第1の貫通孔および前記第2の貫通孔は、前記ステータコアの軸心に対する円周方向の位置が互いにずれて配置されている回転電動機の絶縁ボビン。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の回転電動機の絶縁ボビンにおいて、筒状の前記導線巻回部の内周面部分に、前記ステータコアの径方向に延びる内周溝が形成されている回転電動機の絶縁ボビン。
- [請求項5] 請求項4に記載の回転電動機の絶縁ボビンにおいて、前記内周溝お

よび前記外周溝は、前記ステータコアの軸心に対する円周方向の位置が互いにずれて配置されている回転電動機の絶縁ボビン。

[請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の回転電動機の絶縁ボビンにおいて、前記外径側鏝部における前記導線巻回部から前記ステータコアの軸方向に延びるコイルエンド外径側部位の先端に、前記ステータコアの径方向の外径側に突出する突条が形成されている回転電動機の絶縁ボビン。

[請求項7] 請求項1に記載の絶縁ボビンを備えた回転電動機であって、
横向きに配置された回転軸と、
この回転軸に一体に固定されたロータと、
このロータの外周に配置されたステータと、
このステータを覆って固定すると共に、複数の軸受を介して前記回転軸を回転自在に支持するハウジングと、を備え、
前記ステータは、前記ステータコアおよびステータコイルからなり、
前記ステータコアは、前記回転軸の軸心回りに放射状に並ぶ複数の前記歯部を有し、
前記ステータコイルは、前記歯部のそれぞれに設けられた複数の個別コイルからなり、
これら個別コイルは、前記歯部の外周を囲む前記絶縁ボビンと、この絶縁ボビンに巻かれた導線とでなり、
複数の前記個別コイルのうち上半部に位置する個別コイルの前記絶縁ボビンは、隣り合う個別コイルの前記外径側鏝部同士および前記内径側鏝部同士が互いに隙間無く接する状態で配置され、
前記ハウジングに、前記上半部の個別コイルの前記絶縁ボビンに冷却液を供給する冷却液供給手段が設けられている回転電動機。

[請求項8] 請求項7に記載の回転電動機において、全周の前記絶縁ボビンは、隣り合う絶縁ボビンの前記外径側鏝部同士および前記内径側鏝部同士

がそれぞれ互いに隙間無く接する状態で配置されている回転電動機。

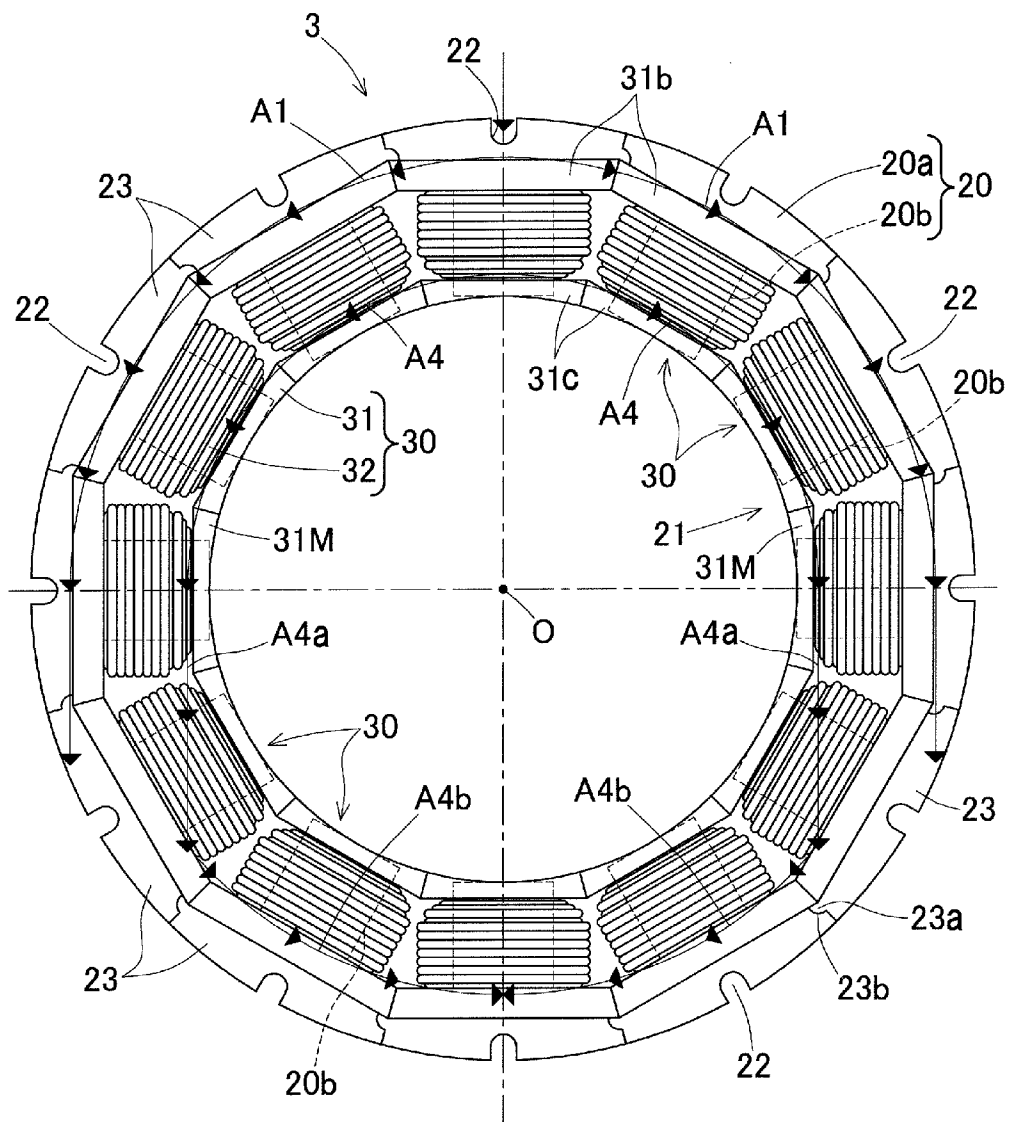
[請求項9] 請求項7または請求項8に記載の回転電動機において、複数の前記個別コイルのうち上半部に位置する個別コイルの前記絶縁ボbinは、前記導線巻回部の内周面部分に前記モータ径方向に延びる内周溝が形成されている回転電動機。

[請求項10] 請求項7から請求項9のいずれか1項に記載の回転電動機において、複数の前記個別コイルのうち上半部に位置する個別コイルの前記絶縁ボbinは、前記外径側銑部における前記コイルエンド外径側部位の先端に外径側に、突出する突条が形成されている回転電動機。

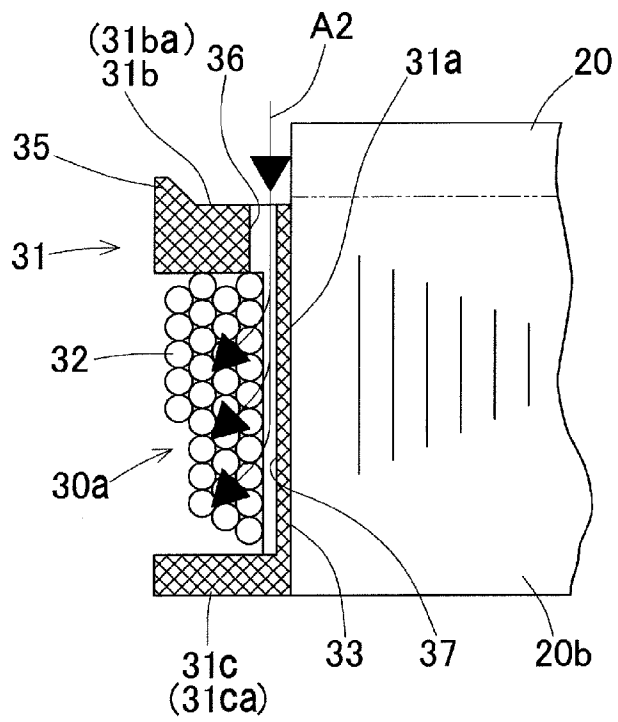
[請求項11] 請求項7から請求項10のいずれか1項に記載の回転電動機において、前記絶縁ボbinの前記外径側銑部の内径面および前記内径側銑部の外径面の少なくとも一方に、冷却液を一時的に留める凹部が形成されている回転電動機。

[請求項12] 請求項11に記載の回転電動機において、前記凹部は、各個別ボbinの並び方向に延びる溝状である回転電動機。

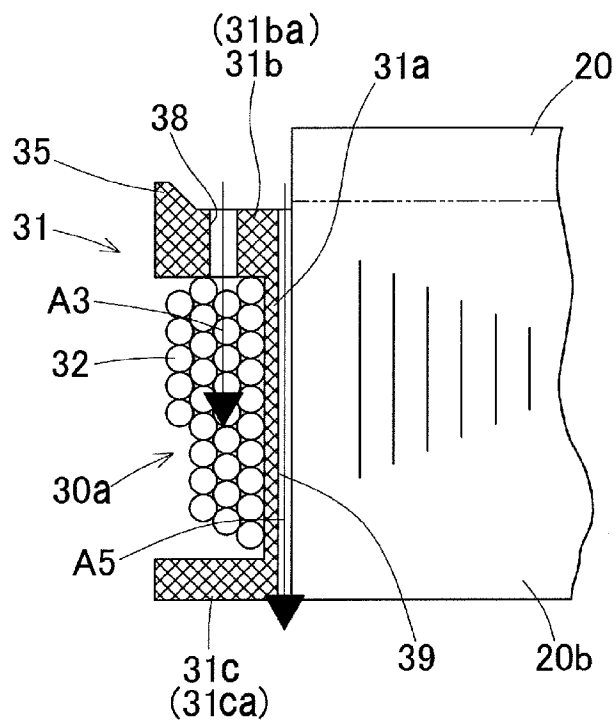
[図2]



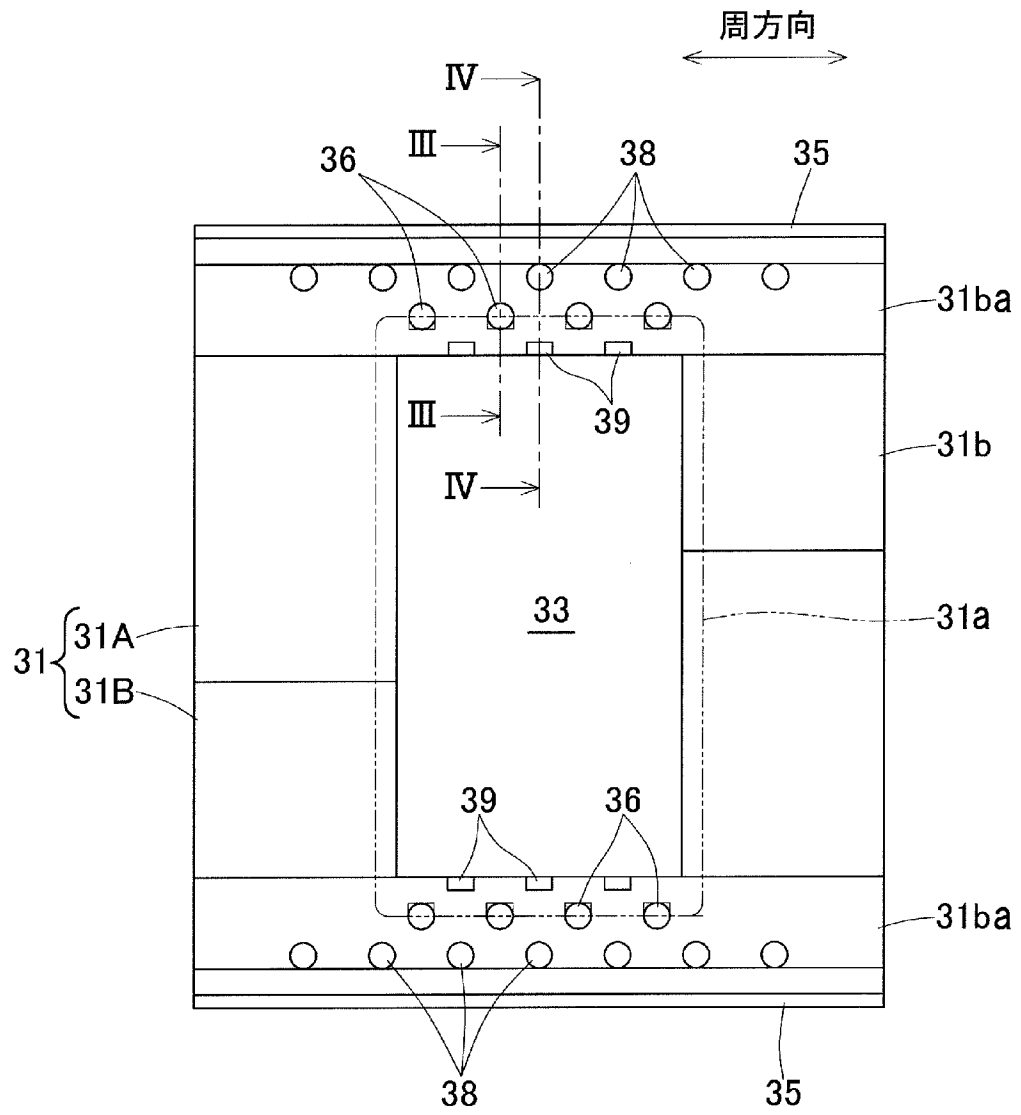
[図3]



[図4]

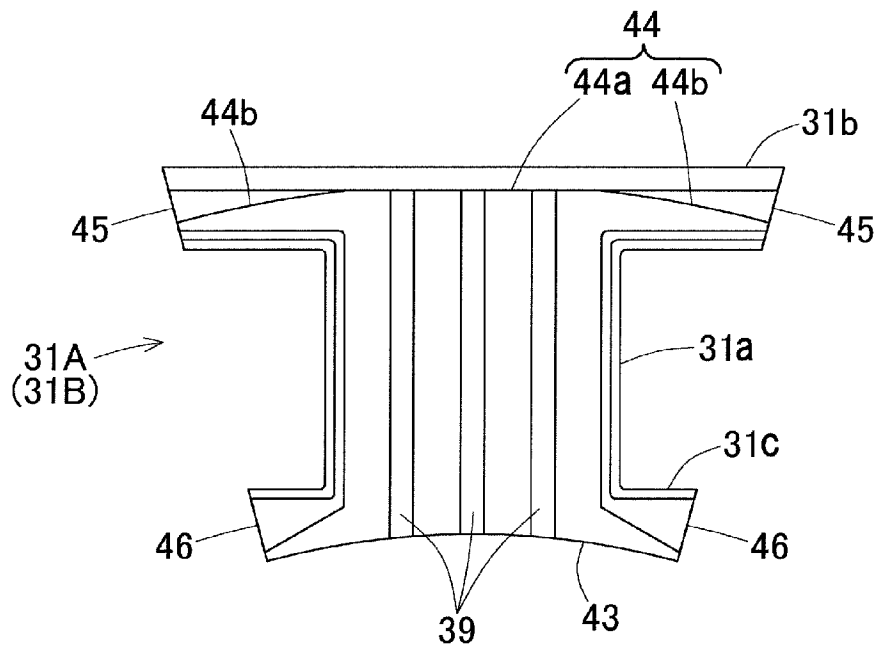


[図5]

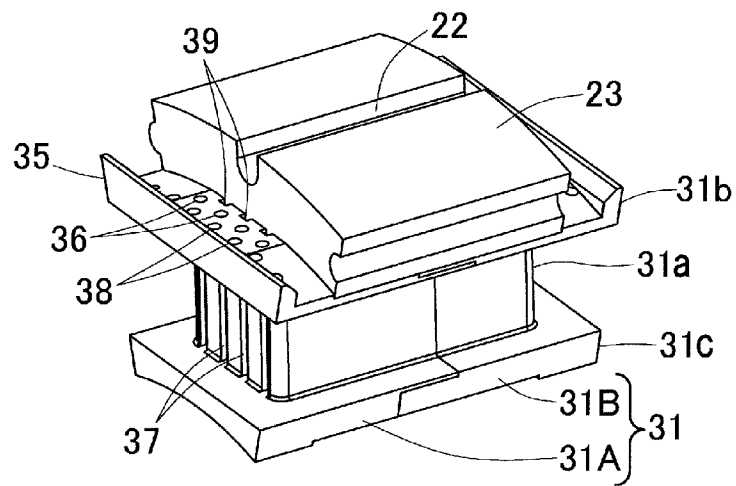


This diagram shows a cross-sectional view of a second embodiment of the device. It features a top plate 31b and a bottom plate 31c, both having a trapezoidal shape with slanted sides 45 and 46 respectively. The top plate 31b is positioned above the bottom plate 31c, and they are connected by a central vertical column 31a. The column 31a is composed of multiple vertical lines, with the central portion labeled 37. The bottom plate 31c has a curved bottom surface 43. The entire assembly is labeled 31A (31B) on the left side.

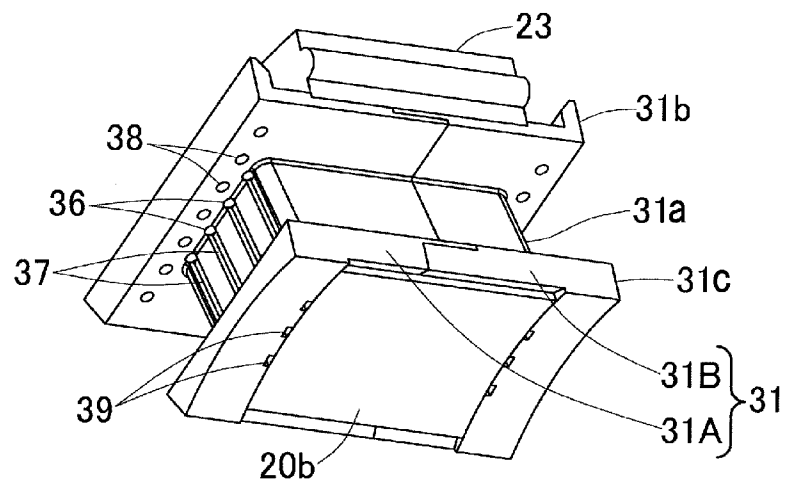
[図8]



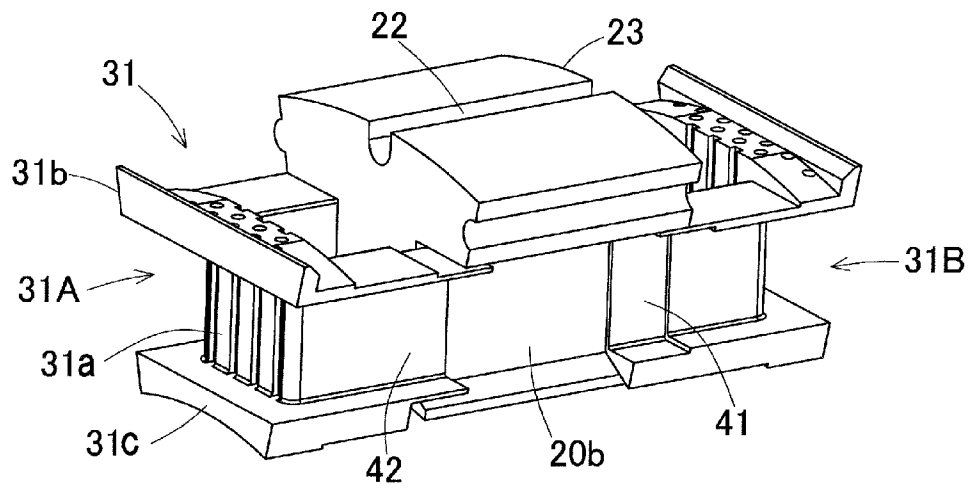
[図9]



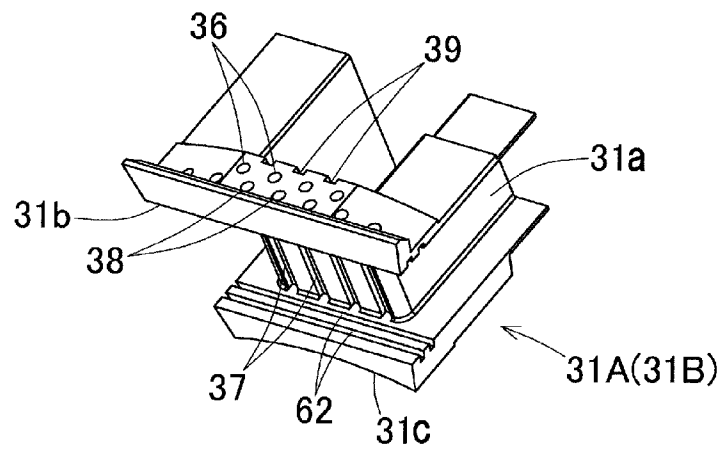
[図10]



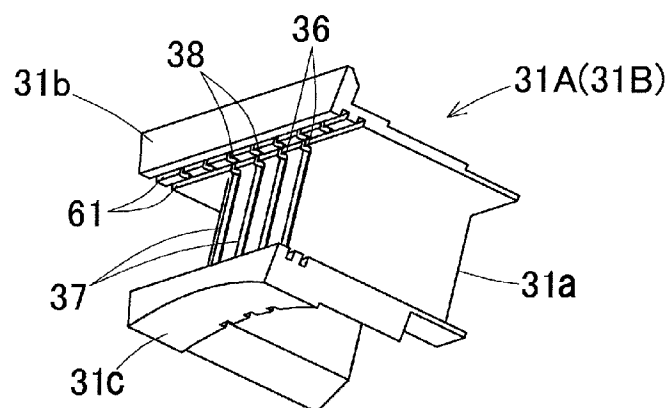
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K9/19(2006.01)i, H02K3/46(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)

H02K9/19, H02K3/46

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 2014-107874 A (Toyota Motor Corp.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraphs [0012] to [0018]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-12
Y	JP 2010-239775 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraphs [0016] to [0036]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-12
Y	JP 2008-54391 A (Makita Corp.), 06 March 2008 (06.03.2008), paragraphs [0009] to [0010]; fig. 4 to 6 (Family: none)	1-12

☒ 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
01 May 2017 (01.05.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006673

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 58246/1977 (Laid-open No. 155003/1978) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 06 December 1978 (06.12.1978), specification, page 4, lines 8 to 14; fig. 3 (Family: none)	4-6, 9-12
Y	JP 2013-13192 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 January 2013 (17.01.2013), paragraph [0043]; fig. 5(C) (Family: none)	5-6
Y	JP 2015-12792 A (Toyota Motor Corp.), 19 January 2015 (19.01.2015), paragraph [0016]; fig. 3 (Family: none)	11-12
A	JP 4-17539 A (Nippondenso Co., Ltd.), 22 January 1992 (22.01.1992), entire text (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K9/19(2006.01)i, H02K3/46(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. H02K9/19, H02K3/46

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 2014-107874 A(トヨタ自動車株式会社)2014.06.09, 段落 0012-0018, 図 1-8(ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2010-239775 A(三菱重工業株式会社)2010.10.21, 段落 0016-0036, 図 1-7(ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2008-54391 A(株式会社マキタ)2008.03.06, 段落 0009-0010, 図 4-6(ファミリーなし)	1-12

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

01.05.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

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)

服部 俊樹

3 V

3736

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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	日本国実用新案登録出願 52-58246 号(日本国実用新案登録出願公開 53-155003 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(東京芝浦電気株式会社)1978. 12. 06, 明細書 4 頁 8 行-14 行, 図 3(ファミリーなし)	4-6, 9-12
Y	JP 2013-13192 A(日産自動車株式会社)2013. 01. 17, 段落 0043, 図 5(C) (ファミリーなし)	5-6
Y	JP 2015-12792 A(トヨタ自動車株式会社)2015. 01. 19, 段落 0016, 図 3(ファミリーなし)	11-12
A	JP 4-17539 A(日本電装株式会社)1992. 01. 22, 全文(ファミリーなし)	1-12