

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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

part that covers the pair of short side faces, and a through-hole filling part that fills the through-hole part. The long side face covering part includes an opening that exposes the long side face. A site exposed on the opening of the long side face is provided with a heat conductive material that has a higher heat conductivity than the insulator.

(57) 要約: 固定子は、ティースが突出したステータコア、ティースを覆うインシュレータ及びインシュレータを介してティースに巻かれた巻線を備える。ティースは、ステータコアの中心軸に沿った方向に延在する一対の長側面に隣接し、中心軸に交差する方向に延在する一対の短側面及び一方の短側面から他方の短側面へと貫通する貫通孔部とを有する。インシュレータは、一対の長側面を覆う一対の長側面被覆部、一対の短側面を覆う一対の短側面被覆部及び貫通孔部に充填された貫通孔充填部とを有する。長側面被覆部は長側面を露出させつつ開口した開口部を含む。長側面の開口部から露出した部位には、インシュレータより高い熱伝導性を有する熱伝導性物質が設置されている。

明 細 書

発明の名称： 固定子

技術分野

[0001] 本開示は、固定子に関するものである。

背景技術

[0002] 電動機において、複数のティースが円環状のステータコアの内周側の径方向に突出し、周方向に配列されたステータコアと、ティースを覆うインシュレータと、インシュレータを介してティースに巻かれた巻線とを備えた固定子が知られている。小型化及び高出力化が求められる電動機においては、巻線からステータコアに熱がより伝わり易くし、巻線から冷却水への熱抵抗を低下させることが設計上の課題となる。そこで特許文献1には、ステータコアのティースが孔部を設けられたインシュレータにより被覆されている固定子が開示されている。孔部には高熱伝導性絶縁樹脂が充填されている。インシュレータ及び高熱伝導性絶縁樹脂の上から巻線が巻かれている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-128402号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記のような技術では、孔部に充填された高熱伝導性絶縁樹脂により、巻線からステータコアに熱がより伝わり易くなる。しかし、インシュレータに孔部が設けられているため、インシュレータ及びステータコアの剛性が低下する問題がある。

[0005] そこで本開示は、巻線からステータコアに熱がより伝わり易くしつつ、インシュレータ及びステータコアの剛性を担保することができる固定子を説明する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一側面は、複数のティースが円環状のステータコアの内周側の径方向に突出し、周方向に配列されたステータコアと、ティースを覆うインシュレータと、インシュレータを介してティースに巻かれた巻線とを備え、ティースは、ステータコアの中心軸に沿った方向に延在する一对の長側面と、長側面に隣接し、中心軸に交差する方向に延在する一对の短側面と、一方の短側面から他方の短側面へと貫通する貫通孔部とを有し、インシュレータは、一对の長側面のそれぞれを覆う一对の長側面被覆部と、一对の短側面のそれぞれを覆う一对の短側面被覆部と、貫通孔部に充填された貫通孔充填部とを有し、互いに隣接する長側面被覆部と短側面被覆部とは、互いに一体化され、一对の短側面被覆部のそれぞれは貫通孔充填部を介して互いに一体化され、長側面被覆部は、長側面を露出させつつ開口した開口部を含み、長側面の開口部から露出した部位には、インシュレータより高い熱伝導性を有する熱伝導性物質が設置されている固定子である。

発明の効果

[0007] 本開示の一側面の固定子によれば、巻線からステータコアに熱がより伝わり易くしつつ、インシュレータ及びステータコアの剛性を担保することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態に係る固定子の中心軸に沿った方向から見た正面図である。

[図2] (A) は実施形態に係る固定子のステータコアの周方向から見た側面図であり、(B) は (A) の α 線による断面図であり、(C) は (A) の β 線による断面図である。

[図3] 図2 (A) の γ 線による断面図である。

[図4] (A) は従来の固定子のステータコアの周方向から見た側面図であり、(B) は (A) の δ 線による断面図であり、(C) は (A) の ε 線による断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本開示の一側面は、複数のティースが円環状のステータコアの内周側の径

方向に突出し、周方向に配列されたステータコアと、ティースを覆うインシュレータと、インシュレータを介してティースに巻かれた巻線とを備え、ティースは、ステータコアの中心軸に沿った方向に延在する一对の長側面と、長側面に隣接し、中心軸に交差する方向に延在する一对の短側面と、一方の短側面から他方の短側面へと貫通する貫通孔部とを有し、インシュレータは、一对の長側面のそれぞれを覆う一对の長側面被覆部と、一对の短側面のそれぞれを覆う一对の短側面被覆部と、貫通孔部に充填された貫通孔充填部とを有し、互いに隣接する長側面被覆部と短側面被覆部とは、互いに一体化され、一对の短側面被覆部のそれぞれは貫通孔充填部を介して互いに一体化され、長側面被覆部は、長側面を露出させつつ開口した開口部を含み、長側面の開口部から露出した部位には、インシュレータより高い熱伝導性を有する熱伝導性物質が設置されている固定子である。

[0010] この構成によれば、固定子において、複数のティースが円環状のステータコアの内周側の径方向に突出し、周方向に配列されたステータコアと、ティースを覆うインシュレータと、インシュレータを介してティースに巻かれた巻線とを備える。ティースは、ステータコアの中心軸に沿った方向に延在する一对の長側面と、長側面に隣接し、中心軸に交差する方向に延在する一对の短側面と、一方の短側面から他方の短側面へと貫通する貫通孔部とを有する。

[0011] インシュレータは、一对の長側面のそれぞれを覆う一对の長側面被覆部と、一对の短側面のそれぞれを覆う一对の短側面被覆部と、貫通孔部に充填された貫通孔充填部とを有する。長側面被覆部は長側面を露出させつつ開口した開口部を含む。長側面の開口部から露出した部位には、インシュレータより高い熱伝導性を有する熱伝導性物質が設置されている。

[0012] このため、巻線からステータコアに熱がより伝わり易くなる。長側面被覆部は開口部を含む。しかし、互いに隣接する長側面被覆部と短側面被覆部とは互いに一体化され、一对の短側面被覆部のそれぞれは貫通孔充填部を介して互いに一体化されている。このため、インシュレータ及びステータコアの

剛性を担保することができる。

[0013] この場合、一对の長側面被覆部のそれぞれは、中心軸に沿った方向から視て短側面被覆部と長側面とが同一平面になるように、互いに隣接する一对の短側面被覆部との境界で開口した2つの開口部を含み、2つの開口部の間で長側面を覆ってもよい。

[0014] この構成によれば、一对の長側面被覆部のそれぞれは、中心軸に沿った方向から視て短側面被覆部と長側面とが同一平面になるように、互いに隣接する一对の短側面被覆部との境界で開口した2つの開口部を含む。このため、金型内に挿入したステータコアのティースの周りにインシュレータをインサート成形する際にアンダーカットが生じ難く、製造し易い。また、一对の長側面被覆部のそれぞれは2つの開口部の間で長側面を覆うため、長側面被覆部のインシュレータを介してティースに巻かれた巻線とティースとの距離が安定する。

[0015] 以下、本開示の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1に示される本実施形態に係る固定子1を備えた電動機は、例えば、48Vマイルドハイブリッドシステム向けの過給エンジンにおいて、過渡応答性及びワイドレンジ性が要求される2段過給システムに適用される。本実施形態に係る固定子1を備えた電動機は、当該2段過給システムの電動コンプレッサ及び高負荷時の余剰タービン出力を回生する電動アシストターボを実現する。

[0016] 図1、図2(A)、図2(B)、図2(C)及び図3に示されるように、固定子1は、ステータコア2と、インシュレータ4と、巻線5とを備える。ステータコア2では、複数のティース3が円環状のステータコア2の内周側の径方向Rに突出し、周方向Cに配列されている。ステータコア2は、1つのティース3ごとに周方向Cに複数のコアピースに分割されている。図2(A)、図2(B)、図2(C)及び図3に示されるように、ステータコア2は、ステータコア2の中心軸Xに沿った方向に積層された複数の鋼板から構成されている。

[0017] インシュレータ4は、ティース3を覆う。インシュレータ4は、合成樹脂

により形成された成形品である。インシュレータ 4 は、ステータコア 2 のティース 3 にインシュレータ 4 を直接成形するインサート成形方式により形成されている。巻線 5 は、インシュレータ 4 を介してティース 3 に巻かれている。巻線 5 は、1 つのティース 3 に対して集中巻により巻かれている。巻線 5 は、銅損を低下させるために数 mm 程度の直径を有する極太の単銅線である。

[0018] ティース 3 は、ステータコア 2 の中心軸 X に沿った方向に延在する一对の長側面 6 を有する。また、ティース 3 は、長側面 6 に隣接し、中心軸 X に交差する方向、つまり周方向 C に延在する一对の短側面 7 を有する。なお、中心軸 X に沿った方向とは、必ずしも中心軸 X に平行な方向でなくてもよく、中心軸 X に直交する方向でなければよい。また、中心軸 X に交差する方向とは、必ずしも中心軸 X に直交する方向でなくてもよく、中心軸 X に平行な方向でなければよい。また、長側面 6 及び短側面 7 が延在する方向は、それらの全面で同一でなくてもよく、それらの位置によって変動してもよい。

[0019] ティース 3 は、一方の短側面 7 から他方の短側面 7 へと貫通する貫通孔部 8 を有する。本実施形態では、貫通孔部 8 を設けたことにより減ったティース 3 の体積分の磁路を取り戻すために、貫通孔部 8 の周方向 C の幅だけ、ティース 3 の周方向 C の幅が図 4 (A)、図 4 (B) 及び図 4 (C) に示されるような従来のステータコア 20 のティース 30 に比べて広い。また、図 2 (B) 及び図 2 (C) に示されるように、本実施形態のティース 3 は、ステータコア 2 の内周側の先端部の近傍において、ステータコア 2 の内周側から外周側に到るにつれて周方向 C の幅が減少する縮幅部 16 を有する。また、本実施形態のティース 3 は、縮幅部 16 のステータコア 2 の外周側に設けられ、ステータコア 2 の内周側から外周側に到るにつれて周方向 C の幅が増大する拡幅部 17 を有する。つまり、本実施形態のティース 3 では、ステータコア 2 の中心軸 X に沿った方向から見て、先端部の近傍にくびれが形成されている。また、貫通孔部 8 は、縮幅部 16 よりステータコア 2 の外周側に形成されている。

[0020] 図2(A)、図2(B)、図2(C)及び図3に示されるように、インシュレータ4は、一对の長側面6のそれぞれを覆う一对の長側面被覆部9を有する。また、インシュレータ4は、一对の短側面7のそれぞれを覆う一对の短側面被覆部10を有する。また、インシュレータ4は、貫通孔部8に充填された貫通孔充填部11を有する。さらにインシュレータ4は、ティース3の基部を被覆する基部被覆部12と、ティース3の先端部を被覆する先端部被覆部13とを有する。

[0021] 図2(A)に示されるように、互いに隣接する長側面被覆部9と短側面被覆部10とは、基部被覆部12及び先端部被覆部13を介して互いに一体化されている。図3に示されるように、一对の短側面被覆部10のそれぞれは貫通孔充填部11を介して互いに一体化されている。図2(A)、図2(C)及び図3に示されるように、長側面被覆部9は、長側面6を露出させつつ開口した開口部14を含む。なお、本実施形態のインシュレータ4には6つの開口が形成されている。6つの開口の内の4つは開口部14であり、長側面6を露出させる。6つの開口の内の1つは、先端部被覆部13においてティース3の先端部の一部を露出させる開口となっている。6つの開口の内のもう1つは、ステータコア2が無いと仮定した場合に、基部被覆部12において、ティース3の基部の形状に沿って、ステータコア2の外周側に開口している。

[0022] 図3に示されるように、一对の長側面被覆部9のそれぞれは、中心軸Xに沿った方向から視て短側面被覆部10と長側面6とが同一平面になるように、互いに隣接する一对の短側面被覆部10との境界で開口した2つの開口部14を含む。図2(A)、図2(B)及び図3に示されるように、一对の長側面被覆部9のそれぞれは、2つの開口部14の間で長側面6を覆う。短側面被覆部10は、曲がり難い極太の巻線5が開口部14で露出した長側面6に接触しないように、十分な厚さを有する。

[0023] 図2(A)、図2(C)及び図3に示されるように、長側面6の開口部14から露出した部位には、インシュレータ4より高い熱伝導性を有する熱伝

導性物質 15 が設置されている。熱伝導性物質 15 は、シリコングリース等のペースト状の熱伝導性コンパウンドである。ペースト状の熱伝導性コンパウンドが開口部 14 に塗布されることにより、長側面 6 の開口部 14 から露出した部位に熱伝導性物質 15 が設置されている。

[0024] 一般にインシュレータ 4 の熱伝導率は $0.3 \sim 0.5 \text{ W/mK}$ 程度である。これに対して、熱伝導性物質 15 の熱伝導率は 2 W/mK 程度である。ティース 3 に巻線 5 が巻き付けられると、巻線 5 によって熱伝導性物質 15 が押し潰される。巻線 5 とステータコア 2 のティース 3 との間の空間が熱伝導性物質 15 によって充填されることによって、巻線 5 からステータコア 2 に熱がより伝わり易くなる。

[0025] 図 2 (C) 及び図 3 に示されるように、熱伝導性物質 15 は、少なくとも複数の層に巻かれる巻線 5 の 1 層目とステータコア 2 のティース 3 との間のみ充填されていればよい。極太の巻線 5 は曲がり難いため、複数の層に巻かれる巻線 5 の 1 層目は必ずしもティース 3 及びインシュレータ 4 に全周に亘って追随しない。そのため、複数の層に巻かれる巻線 5 の 1 層目とステータコア 2 のティース 3 との間には、熱伝導性物質 15 が充填されている必要がある。

[0026] 一方、複数の層に巻かれる巻線 5 の 2 層目以降は巻線 5 の巻き付けの半径が全周に亘って必ず 1 層目より大きくなるため、1 層目の巻線 5 と 2 層目以降の巻線 5 とは密着する。巻線 5 同士が接触していれば、巻線 5 同士の間では熱は伝わり易い。そのため、熱伝導性物質 15 は、少なくとも複数の層に巻かれる巻線 5 の 1 層目とステータコア 2 のティース 3 との間のみ充填されていればよい。

[0027] 本実施形態に係る固定子 1 を備えた電動機の上記のような用途では、通常のターボチャージャーと同程度の大きさで $4.5 \text{ kW} \sim 8 \text{ kW}$ 程度の出力が求められることから、基本的に水冷が適用される。遠心コンプレッサを扱うことから電動機としては超高速（電動コンプレッサでは最大 80 krpm 、電動アシストターボでは最大 200 krpm ）であり、 48 V でこれを駆動す

るために低インダクタンス設計が求められる。これはマグネットトルクの低下を意味するため、上記の出力を発生するためには必然的に扱う電流値は最大150A程度の大きなものとなる。従って抜熱すべき電動機の損失は銅損が主体となる。経済的な電動機を成立させるには巻線の許容温度は180℃程度に制限されるため、巻線から冷却水への熱抵抗を低下させることが設計上の課題となる。

[0028] 通常、このような小型高出力の求められる電動機においては、ステータコアに巻線を巻き付けた後、熱伝導性を高めたエポキシ樹脂及びシリコン等の流動性の高い注型樹脂を流し込み、硬化させることで巻線とステータコアとの接触面積を増やして熱抵抗を下げるのが一般的である。しかし、この方法では価格の高い注型樹脂を大量（100g以上）に用い、かつ硬化時間（加熱硬化の場合30～60分程度）を要する。このため、部品コストが増大するという問題がある。

[0029] より簡便な方法としては、例えば、上記特許文献1のように、ステータコアを覆うインシュレータの一部を高熱伝導性絶縁樹脂とすることが提案されている。また、インシュレータを中心軸に沿った方向に2分割し、長側面を熱伝導シートに置き換える方法が提案されている。しかし、これらの提案では、いずれもインシュレータの一部に孔部を設けるか、インシュレータそのものがステータコアと分離しているため、ステータコアおよびインシュレータの剛性が低下する。

[0030] 図4（A）、図4（B）及び図4（C）に示されるように、ステータコア20のティース30にインシュレータ40を直接成形するインサート成形方式により、インシュレータ40とステータコア20との密着度を高める方法が提案されている。この方法では、インシュレータ40インサート成形樹脂がステータコア20の剛性を高めるために、高い張力でティース30に巻線5を巻き付けることができる。このため、巻線5に極太の単銅線を採用することができ、大電流を扱いつつ巻線5の接続部の信頼性を高めることができる。

- [0031] しかし、ティース30に巻き付けられる極太の巻線5は曲がり難く、ステータコア20のティース30及びインシュレータ40に追随し難いため、図4(C)に示されるように、巻線5とインシュレータ40との密着は、長側面被覆部9と短側面被覆部10との境界付近のみとなり、他の部分での接触が得られない。このため、巻線5からステータコア20に熱が伝わり難くなり、抜熱能力が不足するという問題が生じる。
- [0032] 一方、図1、図2(A)、図2(B)、図2(C)及び図3に示されるように、本実施形態では、複数のティース3が円環状のステータコア2の内周側の径方向Rに突出し、周方向Cに配列されたステータコア2と、ティース3を覆うインシュレータ4と、インシュレータ4を介してティース3に巻かれた巻線5とを備える固定子1において、ティース3は、ステータコア2の中心軸Xに沿った方向に延在する一对の長側面6と、中心軸Xに交差する方向に延在する一对の短側面7と、一方の短側面7から他方の短側面7へと貫通する貫通孔部8とを有する。
- [0033] インシュレータ4は、一对の長側面6のそれぞれを覆う一对の長側面被覆部9と、一对の短側面7のそれぞれを覆う一对の短側面被覆部10と、貫通孔部8に充填された貫通孔充填部11とを有する。長側面被覆部9は長側面6を露出させつつ開口した開口部14を含む。長側面6の開口部14から露出した部位には、インシュレータ4より高い熱伝導性を有する熱伝導性物質15が設置されている。
- [0034] このため、巻線5からステータコア2に熱がより伝わり易くなる。長側面被覆部9は開口部14を含む。しかし、互いに隣接する長側面被覆部9と短側面被覆部10とは互いに一体化され、一对の短側面被覆部10のそれぞれは貫通孔充填部11を介して互いに一体化されている。このため、インシュレータ4及びステータコア2の剛性を担保することができる。
- [0035] インシュレータ4の剛性は、樹脂の成形収縮によってステータコア2のティース3に樹脂が抱き着くことで保たれる。ステータコア2のティース3の周囲全周をインシュレータ4が囲む場合は、インシュレータ4の断面は閉じ

ており、インシュレータ 4 の剛性はステータコア 2 のティース 3 の剛性そのものとなり最大となる。

[0036] 一方、長側面 6 に孔部が穿設された場合は、成形(型抜き)上の制約から、孔部はステータコア 2 のティース 3 の長側面 6 の全面で開口することになり、インシュレータ 4 は短側面 7 のみでティース 3 に抱き着くこととなる。従って、長側面被覆部 9 と短側面被覆部 10 との境界付近のインシュレータ 4 を支える材料が最小となり、剛性が低下する。

[0037] しかし、本実施形態では、ステータコア 2 の内部に貫通孔部 8 を設け、貫通孔部 8 に充填された貫通孔充填部 11 の樹脂でステータコア 2 のティース 3 の短側面 7 に位置する短側面被覆部 10 を繋ぐことで、インシュレータ 4 は周囲を囲んだものと同程度の表面積でステータコア 2 のティース 3 に抱き着くことになり、剛性が比較的良好に維持される。

[0038] 上記のように、極太の巻線 5 は曲がり難く、ステータコア 2 のティース 3 及びインシュレータ 4 に追随し難いため、巻線 5 とインシュレータ 4 との密着は、長側面被覆部 9 と短側面被覆部 10 との境界付近のみとなる。したがって、当該境界付近のみでインシュレータ 4 が巻線 5 と接触するのであれば、当該境界付近以外のインシュレータ 4 を取り除き、熱伝導性物質でステータコア 2 のティース 3 と巻線 5 との間を埋めた方が、巻線 5 からステータコア 2 に熱がより伝わり易くなる。

[0039] また、本実施形態によれば、一对の長側面被覆部 9 のそれぞれは、中心軸 X に沿った方向から視て短側面被覆部 10 と長側面 6 とが同一平面になるように、互いに隣接する一对の短側面被覆部 10 との境界で開口した 2 つの開口部 14 を含む。このため、金型内に挿入したステータコア 2 のティース 3 の周りにインシュレータ 4 をインサート成形する際にアンダーカットが生じ難く、製造し易い。また、一对の長側面被覆部 9 のそれぞれは 2 つの開口部 14 の間で長側面 6 を覆うため、長側面被覆部 9 のインシュレータ 4 を介してティース 3 に巻かれた巻線 5 とティース 3 との距離が安定する。

[0040] つまり、ステータコア 2 のティース 3 にインサート成形によりインシュレ

ータ4を成形する際に、成形型の分割方向が中心軸Xに沿った方向であることを考慮すると、アンダーカットが生じないようにするためには、開口部14は、中心軸Xに沿った方向から見て短側面被覆部10と長側面6とが同一平面になるように開口部14が開口している必要がある。この場合、巻線5と長側面6との接近が問題となる。

[0041] そこで、本実施形態では、開口部14は、ティース3における巻線5が接触しない箇所のみに配置されている。短側面7及び長側面6の中央部にはインシュレータ4が成形される。これによって、図3に示されるように、径方向Rから見てティース3に巻線5が六角形状又は八角形状に巻き付くため、ステータコア2と巻線5との距離が安定する。また、これによって巻線5が張力によってティース3に押し付けられる力が増大するため、熱伝導性物質15の使用量が削減され、かつ熱の伝わり易さが安定する。

[0042] さらに、本実施形態では、極太の巻線5は曲がり難いため、巻線5の曲がり途中まで誘導しつつ、アンダーカット除去部である開口部14において、ティース3の短側面7に対して厚みの余裕を持つことで、巻線5とティース3の長側面6との接触を避けつつ、巻線5のティース3への巻き付けを安定させることができる。

[0043] 以上、本開示の実施形態及び変形例について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、熱伝導性物質15は、熱伝導性コンパウンドに代えて、巻線5とステータコア2のティース3との間に挟み込まれたシート状の伝熱体でもよい。また、熱伝導性物質15は、開口部14を含む電動機の全域に充填されたモールド材（ポッティング材）でもよい。

産業上の利用可能性

[0044] 本開示の一側面の固定子によれば、巻線からステータコアに熱がより伝わり易くしつつ、インシュレータ及びステータコアの剛性を担保することができる。

符号の説明

- [0045] 1 固定子
- 2 ステータコア
- 3 ティース
- 4 インシュレータ
- 5 巻線
- 6 長側面
- 7 短側面
- 8 貫通孔部
- 9 長側面被覆部
- 10 短側面被覆部
- 11 貫通孔充填部
- 12 基部被覆部
- 13 先端部被覆部
- 14 開口部
- 15 熱伝導性物質
- 16 縮幅部
- 17 拡幅部
- 20 ステータコア
- 30 ティース
- 40 インシュレータ
- X 中心軸
- R 径方向
- C 周方向

請求の範囲

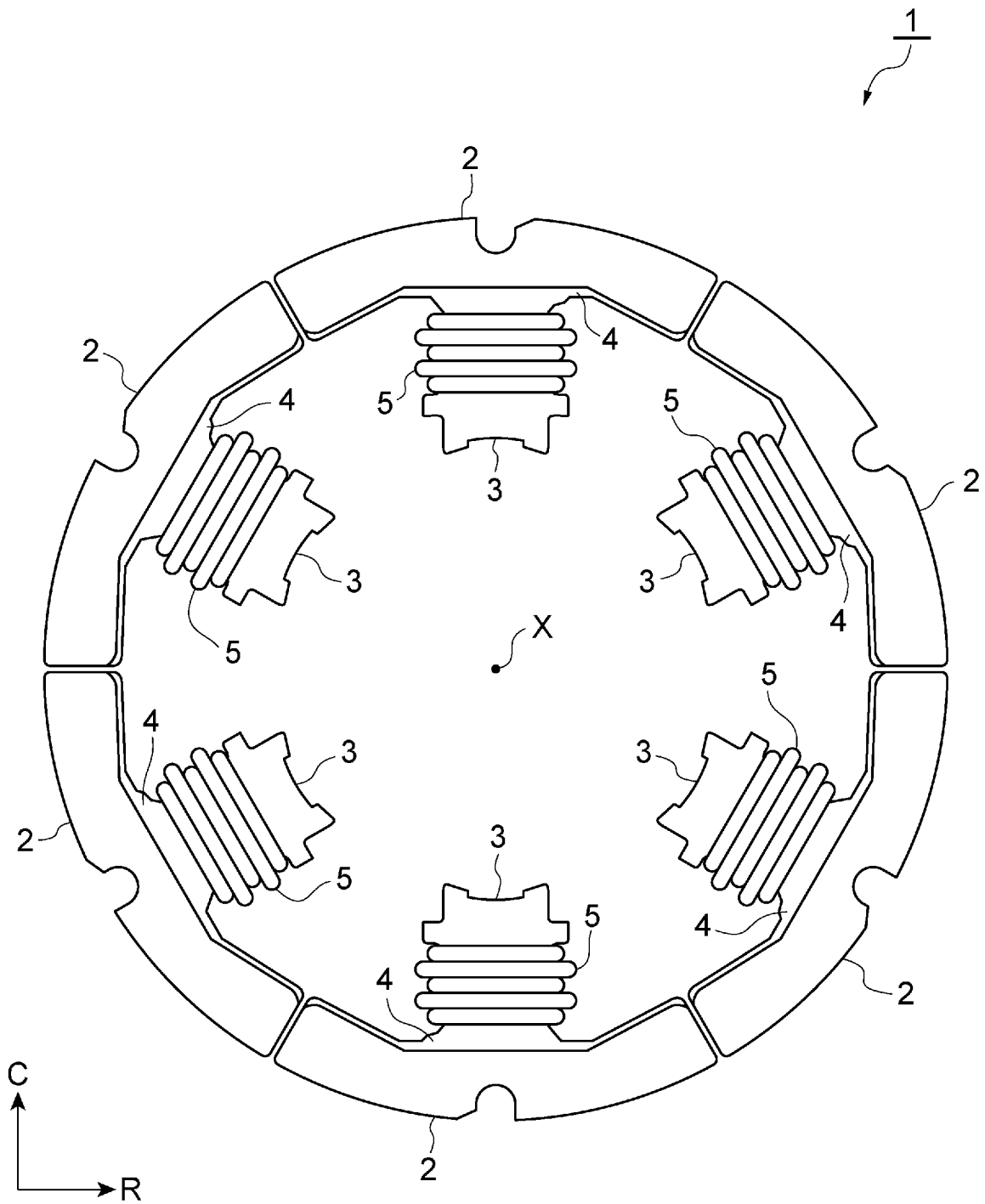
[請求項1] 複数のティースが円環状のステータコアの内周側の径方向に突出し、周方向に配列された前記ステータコアと、
前記ティースを覆うインシュレータと、
前記インシュレータを介して前記ティースに巻かれた巻線と、
を備え、
前記ティースは、
前記ステータコアの中心軸に沿った方向に延在する一対の長側面と、
、
前記長側面に隣接し、前記中心軸に交差する方向に延在する一対の短側面と、
一方の前記短側面から他方の前記短側面へと貫通する貫通孔部と、
を有し、
前記インシュレータは、
一対の前記長側面のそれぞれを覆う一対の長側面被覆部と、
一対の前記短側面のそれぞれを覆う一対の短側面被覆部と、
前記貫通孔部に充填された貫通孔充填部と、
を有し、
互いに隣接する前記長側面被覆部と前記短側面被覆部とは、互いに一体化され、
一対の前記短側面被覆部のそれぞれは前記貫通孔充填部を介して互いに一体化され、
前記長側面被覆部は、前記長側面を露出させつつ開口した開口部を含み、
前記長側面の前記開口部から露出した部位には、前記インシュレータより高い熱伝導性を有する熱伝導性物質が設置されている、固定子。

[請求項2] 一対の前記長側面被覆部のそれぞれは、

前記中心軸に沿った方向から視て前記短側面被覆部と前記長側面とが同一平面になるように、互いに隣接する一対の前記短側面被覆部との境界で開口した２つの前記開口部を含み、

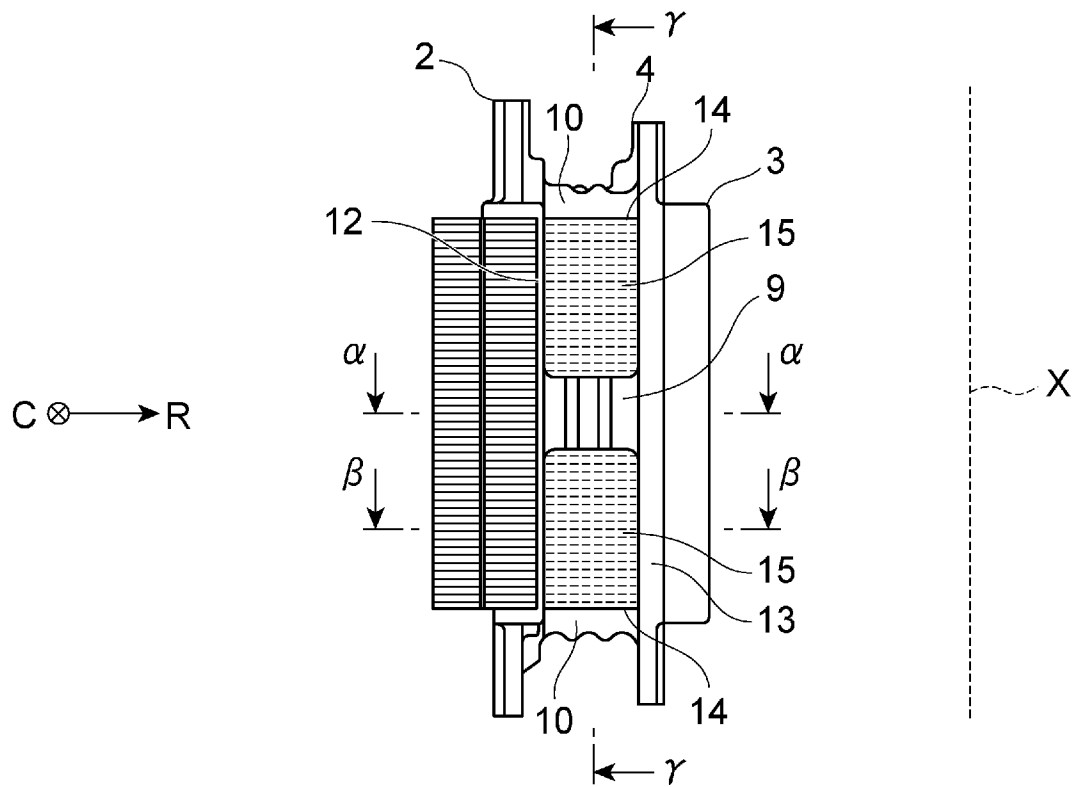
２つの前記開口部の間で前記長側面を覆う、請求項１に記載の固定子。

[図1]

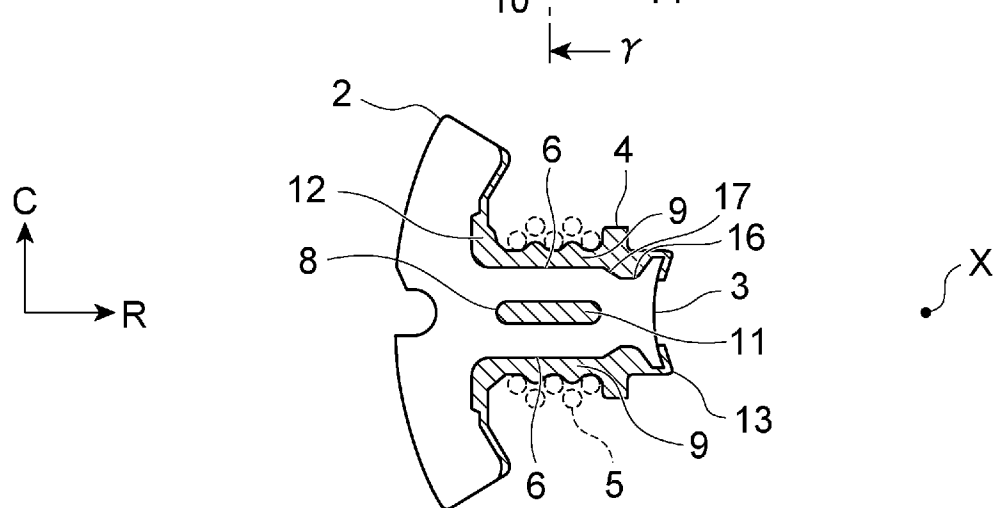


[図2]

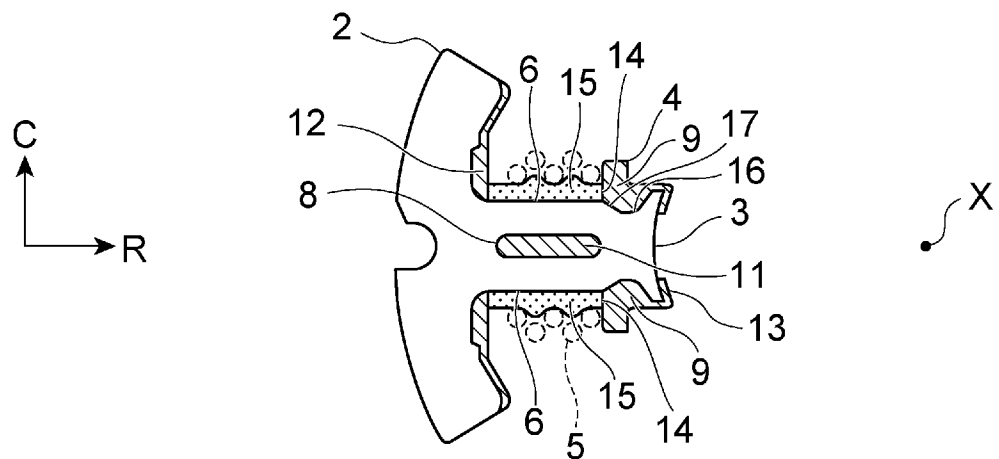
(A)



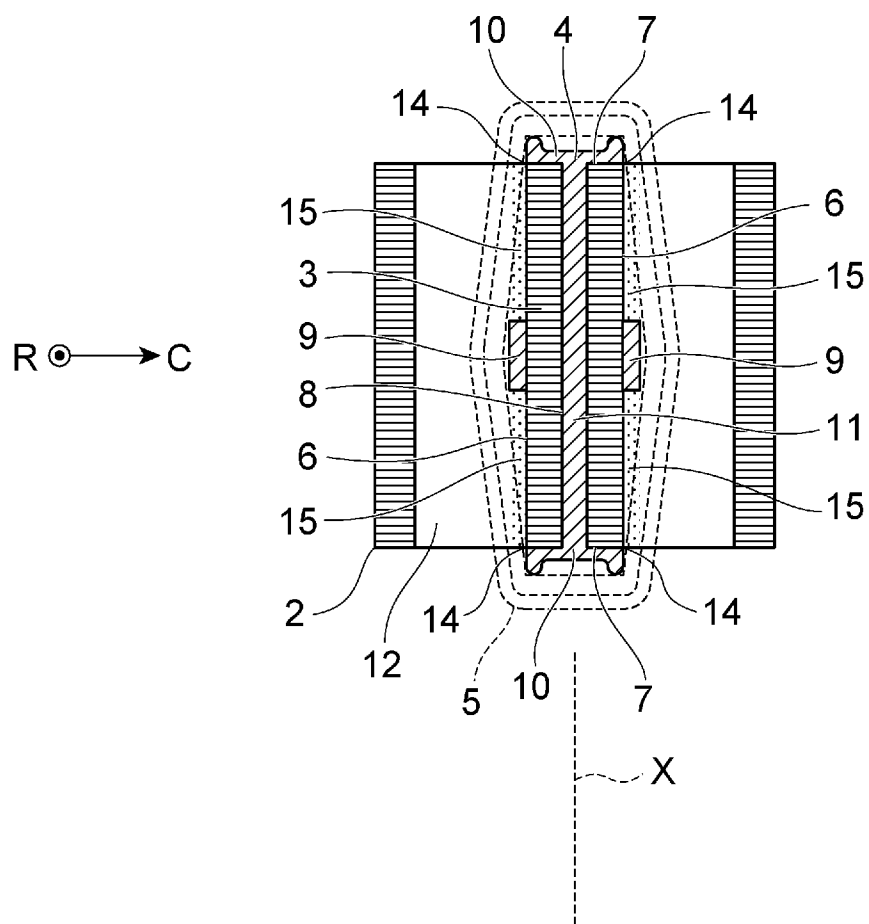
(B)



(C)

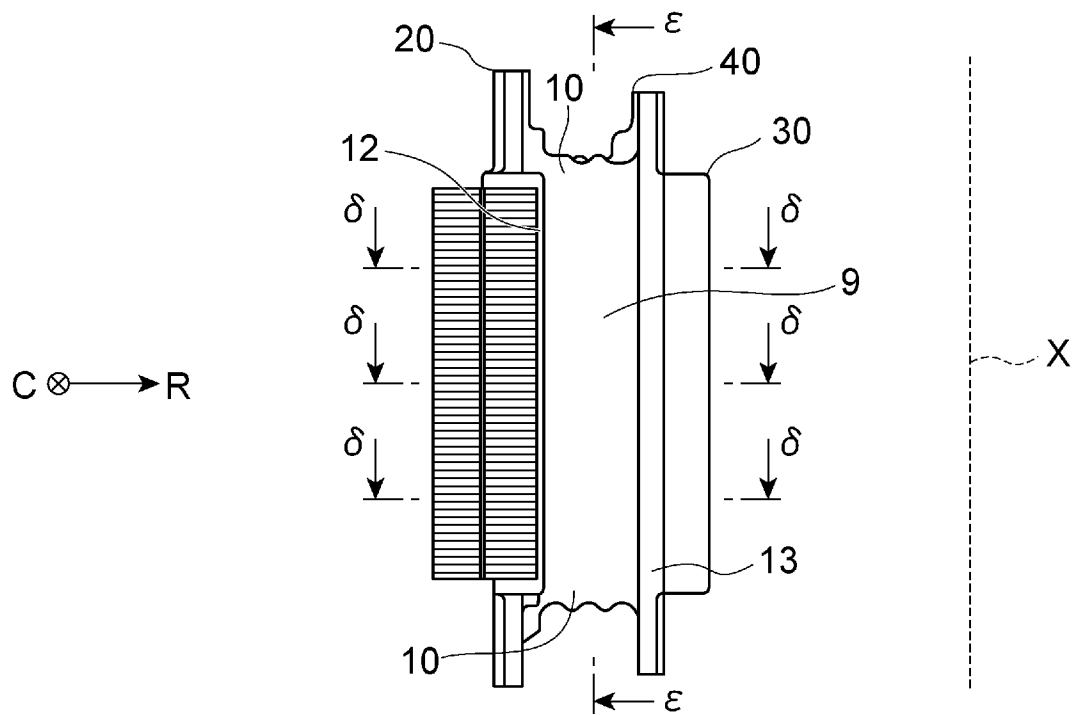


[図3]

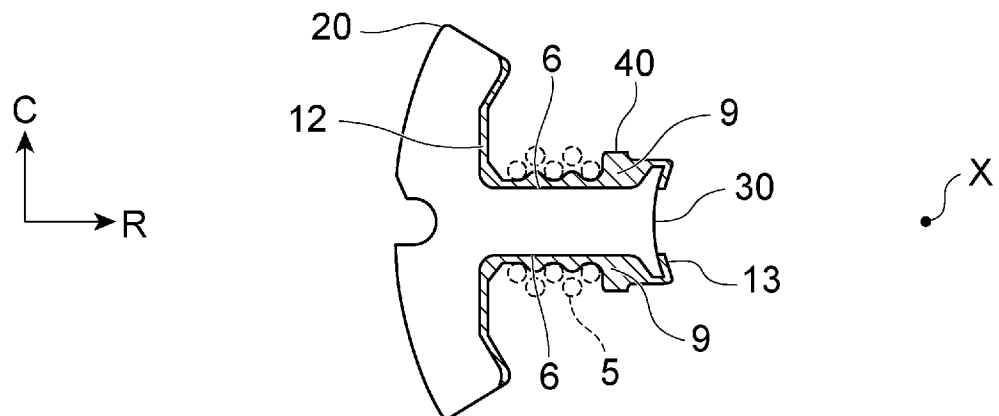


[図4]

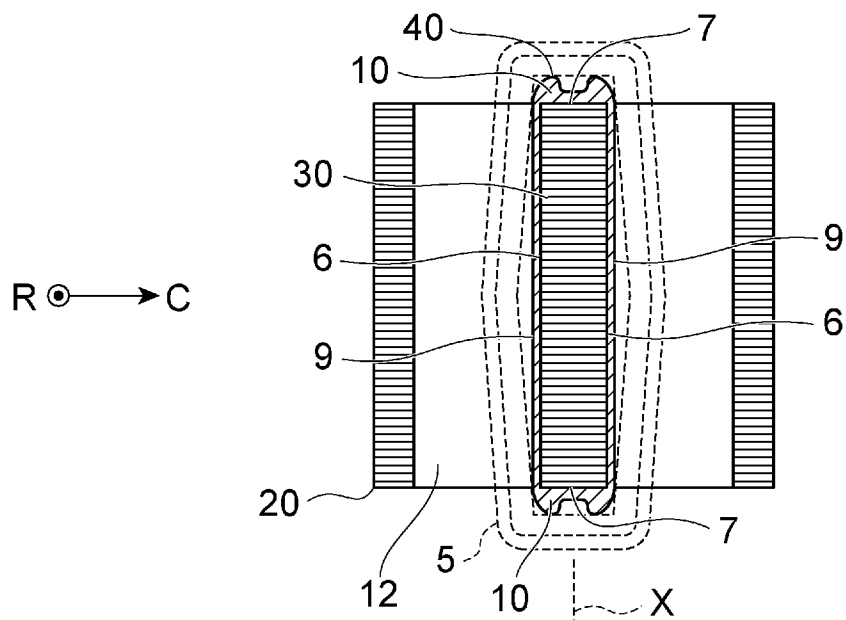
(A)



(B)



(C)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/029183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 3/34**(2006.01)i; **H02K 3/46**(2006.01)i; **H02K 1/14**(2006.01)i; **H02K 1/16**(2006.01)i

FI: H02K3/34 C; H02K3/46 B; H02K1/14 Z; H02K1/16 A

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)

H02K3/34; H02K3/46; H02K1/14; H02K1/16

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
A	JP 2013-13192 A (NISSAN MOTOR) 17 January 2013 (2013-01-17) entire text, all drawings	1-2
A	JP 2010-136571 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 17 June 2010 (2010-06-17) entire text, all drawings	1-2
A	JP 2008-283730 A (SUMITOMO ELECTRIC IND.) 20 November 2008 (2008-11-20) entire text, all drawings	1-2



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

15 October 2021

Date of mailing of the international search report

26 October 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/029183

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-13192	A	17 January 2013	(Family: none)	
JP	2010-136571	A	17 June 2010	(Family: none)	
JP	2008-283730	A	20 November 2008	US 2010/0213784 A1	
				entire text, all drawings	
				WO 2008/139912 A1	
				CN 101675572 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/34(2006.01)i; H02K 3/46(2006.01)i; H02K 1/14(2006.01)i; H02K 1/16(2006.01)i FI: H02K3/34 C; H02K3/46 B; H02K1/14 Z; H02K1/16 A														
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）） H02K3/34; H02K3/46; H02K1/14; H02K1/16 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
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												
A	JP 2013-13192 A（日産自動車株式会社）17.01.2013（2013-01-17） 全文、全図	1-2												
A	JP 2010-136571 A（トヨタ自動車株式会社）17.06.2010（2010-06-17） 全文、全図	1-2												
A	JP 2008-283730 A（住友電気工業株式会社）20.11.2008（2008-11-20） 全文、全図	1-2												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日													
15.10.2021	26.10.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 尾家 英樹 3V 9335 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/029183

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2013-13192	A	17.01.2013	(ファミリーなし)			
JP	2010-136571	A	17.06.2010	(ファミリーなし)			
JP	2008-283730	A	20.11.2008	US	2010/0213784	A1	
				全文、全図			
				WO	2008/139912	A1	
				CN	101675572	A	