

(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
2023年11月30日(30.11.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/228990 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 3/50 (2006.01)

〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/019419

(22) 国際出願日:

2023年5月25日(25.05.2023)

(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 2022-085338 2022年5月25日(25.05.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 鈴木 工 (SUZUKI Takumi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 寺田 健吾 (TERADA Kengo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 平林 崇 (HIRABAYASHI Takashi);

(74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (JP).

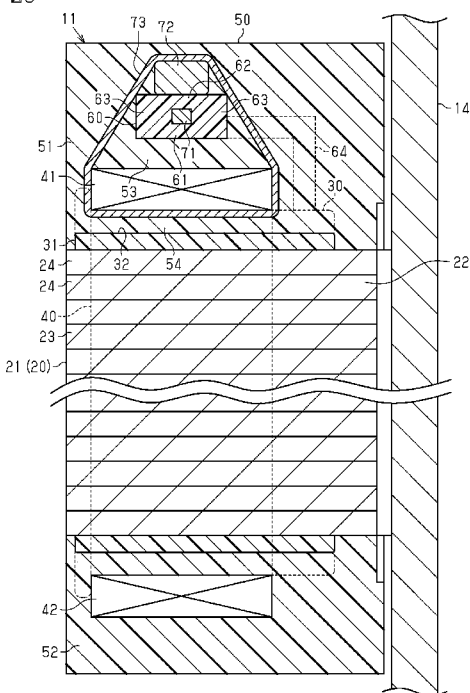
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: STATOR AND ROTARY ELECTRICAL MACHINE

(54) 発明の名称: ステータ及び回転電機

図3



(57) Abstract: This stator (11) comprises: a stator core (20) having teeth (23); a coil (40) wound around the teeth; a bus bar (71) electrically connected to the coil; a bus bar holder (60) for holding the bus bar; and a resin mold part (50) which covers the coil, the bus bar holder, and the bus bar together. The bus bar holder has an interposed portion (61) arranged between the coil and the bus bar, and the thermal conductivity of the bus bar holder including the interposed portion is lower than the thermal conductivity of the resin mold part.

(57) 要約: ステータ (11) は、ティース (23) を有するステータコア (20) と、ティースに巻回されているコイル (40) と、コイルに電氣的に接続されるバスバ (71) と、バスバを保持するバスバホルダ (60) と、コイル、バスバホルダ及びバスバをまとめて覆う樹脂モールド部 (50) と、を備える。バスバホルダは、コイルとバスバとの間に配置される介在部 (61) を有し、介在部を含むバスバホルダの熱伝導率は、樹脂モールド部の熱伝導率よりも小さい。

MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

明 細 書

発明の名称：ステータ及び回転電機

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2022年5月25日に提出された日本出願番号2022-085338号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、ステータ及び回転電機に関するものである。

背景技術

[0003] 例えば、特許文献1に記載のステータは、ティースを有するステータコアと、ティースに巻回されているコイルと、コイルに電氣的に接続されるバスバと、を備える。また、同ステータは、コイル及びバスバをまとめて覆うモールド樹脂を備える。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-268560号公報

発明の概要

[0005] 上記のようなステータでは、バスバの発熱によりモールド樹脂の温度が上昇すると、コイルの温度とモールド樹脂の温度差が小さくなる場合がある。すると、コイルからモールド樹脂への伝熱が鈍化するため、コイルの放熱性能が低下するおそれがあった。

[0006] 本開示は、コイルの放熱性の低下を抑制可能としたステータ及び回転電機を提供することを目的とする。

本開示の第一の態様において、ステータは、ティースを有するステータコアと、前記ティースに巻回されているコイルと、前記コイルに電氣的に接続されるバスバと、前記バスバを保持するバスバホルダと、前記コイル、前記バスバホルダ及び前記バスバをまとめて覆う樹脂モールド部と、を備え、前記バスバホルダは、前記コイルと前記バスバとの間に配置される介在部を有

し、前記介在部を含む前記バスバホルダの熱伝導率は、前記樹脂モールド部の熱伝導率よりも小さい。

[0007] 本開示の第二の態様において、回転電機は、ステータと、前記ステータに対向するロータと、を備える回転電機であって、前記ステータは、ティースを有するステータコアと、前記ティースに巻回されているコイルと、前記コイルに電氣的に接続されるバスバと、前記バスバを保持するバスバホルダと、前記コイル、前記バスバホルダ及び前記バスバをまとめて覆う樹脂モールド部と、を備え、前記バスバホルダは、前記コイルと前記バスバとの間に配置される介在部を有し、前記介在部を含む前記バスバホルダの熱伝導率は、前記樹脂モールド部の熱伝導率よりも小さい。

[0008] 上記のステータ及び回転電機によれば、バスバの熱が樹脂モールド部のコイル周辺部位に伝わることを、熱伝導率がより小さいバスバホルダの介在部によって抑制可能となる。これにより、樹脂モールド部のコイル周辺部位における温度上昇を抑制可能となる。したがって、コイルと樹脂モールド部の温度差が小さくなることによる、コイルから樹脂モールド部への伝熱性能の低下を抑制可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、実施形態における回転電機の模式図であり、
[図2]図2は、同形態のステータを部分的に断面で示す斜視図であり、
[図3]図3は、同形態のステータの模式断面図であり、
[図4]図4は、変更例のステータの模式断面図であり、
[図5]図5は、変更例のステータの模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、ステータ及び回転電機の一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。各図面では、説明の便宜上、構成の一部を誇張または簡略化して示す場合がある。また、各部分の寸法比率については各図面で異なる場合があ

る。

[0011] 図1に示すように、回転電機10は、ステータ11と、ステータ11に対向するロータ12とを備える。ステータ11は、円環状をなしている。ロータ12は、ステータ11の内側に配置される。ロータ12は、回転軸13を有する。ロータ12は、ステータ11に対して例えば径方向に対向している。ステータ11は、円筒状のハウジング14に收容されている。ステータ11は、例えば焼き嵌めによりハウジング14に收容される。

[0012] (ステータ11の構成)

図1及び図2に示すように、ステータ11は、ステータコア20と、ボビン30と、コイル40と、樹脂モールド部50と、バスバホルダ60と、を備える。なお、図2では、樹脂モールド部50の一部を断面で示している。

[0013] ステータコア20は、ステータ11の周方向に沿って環状に並ぶ複数の分割コア21を有する。本実施形態のステータコア20は、例えば12個の分割コア21を有する。各分割コア21は、例えば磁性金属材料からなる。なお、以下の説明では、ステータ11の周方向、ステータ11の径方向、及びステータ11の軸方向をそれぞれ単に「周方向」、「径方向」及び「軸方向」と言う場合がある。

[0014] 各分割コア21は、コアバック22と、コアバック22から径方向に沿って延出するティース23とを有している。複数の分割コア21は、それぞれのコアバック22が全体で円環状をなすように周方向に沿って配置される。各ティース23は、径方向に沿って延在する。

[0015] 各分割コア21において、ティース23は、例えば、コアバック22の内側面から径方向内側に突出している。ティース23の先端部は、ステータ11の軸線L1を向いている。ティース23の基端部は、ティース23における径方向外側の端部である。

[0016] 図3に示すように、各分割コア21は、軸方向に積層された複数のコアシート24にて形成されている。各コアシート24は、例えば電磁鋼板にて構成されている。各コアシート24は、例えば、接着やかしめやレーザ溶接等

により互いに固定されている。

[0017] 図1及び図2に示すように、各分割コア21が周方向に環状に並んで配置された状態において、各分割コア21のコアバック22は、周方向に沿って環状に並んで配置される。各コアバック22は、周方向両側において隣り合うコアバック22に対してそれぞれ接している。各コアバック22の径方向外側面は、ハウジング14の内周面に接する。各コアバック22の軸方向端面は、例えば、軸線L1に対して垂直な同一平面上に位置している。

[0018] (ボビン30の構成)

各分割コア21には、ボビン30が設けられている。ボビン30は、例えば、複数の分割コア21にそれぞれ対応して複数設けられている。ボビン30は、ティース23を被覆するティース被覆部31を有している。コイル40は、各ティース被覆部31に例えば集中巻きにて巻回されている。すなわち、ボビン30のティース被覆部31は、分割コア21とコイル40との間に介在されている。これにより、ボビン30は、分割コア21とコイル40との間を電氣的に絶縁する。なお、それぞれ1つの分割コア21、ボビン30及びコイル40は、1つの一体部品を構成している。

[0019] ボビン30は、合成樹脂等の絶縁体にて構成されている。ボビン30の材料としては、例えばエポキシ系樹脂等を用いることができる。ボビン30は、例えば、分割コア21に対してモールド成形されている。すなわち、分割コア21に対して一体に形成されている。これにより、ボビン30が分割コア21に対して密着した状態とすることが可能となる。

[0020] なお、本実施形態の構成とは異なる構成として、例えば、分割コア21とは別で作製したボビンを分割コア21に後付けで装着する場合には、分割コア21とボビンとの間に大きな隙間が生じる懸念がある。その点、本実施形態のように、ボビン30を分割コア21に対してモールド成形することで、分割コア21とボビン30との間の隙間を無くす、もしくは当該隙間を極めて小さくすることが可能である。

[0021] 図2及び図3に示すように、ティース被覆部31において、ティース23

の軸方向端面を被覆する部位には、径方向に沿って延びる溝部 3 2 が形成されている。溝部 3 2 は、例えば、ティース被覆部 3 1 の周方向中央に形成されている。また、溝部 3 2 は、例えば、ボビン 3 0 の径方向の一端部から他端部まで形成されている。

[0022] (コイル 4 0 の構成)

コイル 4 0 は、U 相、V 相および W 相の 3 相結線がなされている。コイル 4 0 に対して電源供給がなされると、ロータ 1 2 を回転駆動するための回転磁界がステータ 1 1 にて生じるようになっている。コイル 4 0 は、例えば、中性点を有するスター結線にて接続されている。バスバホルダ 6 0 の内部に埋設されるバスバ 7 1 は、例えば中性点ターミナルとして機能するように、コイル 4 0 に電氣的に接続される。バスバ 7 1 は、周方向に沿った円環状または円弧状をなす。

[0023] また、ステータ 1 1 は、コイル 4 0 同士を電氣的に繋ぐ連結部 7 2 を有している。連結部 7 2 は、例えば、コイル 4 0 から連続する導線である渡り線、または、コイル 4 0 を構成する導線とは別体の導体にて構成されるバスバである。なお、図面では、複数の連結部 7 2 が配置される領域を連結部 7 2 として図示している。また、図 3 に示すように、コイル 4 0 は、コイル 4 0 の軸方向の一端部である第 1 コイルエンド 4 1 と、コイル 4 0 の軸方向の他端部である第 2 コイルエンド 4 2 とを有している。

[0024] (バスバホルダ 6 0 の構成)

図 3 に示すように、バスバホルダ 6 0 は、バスバ 7 1 を保持している。例えば、バスバ 7 1 は、インサート成形によりバスバホルダ 6 0 の内部に埋設されている。バスバホルダ 6 0 は、例えば合成樹脂にて形成されている。バスバホルダ 6 0 の材料としては、例えば、エポキシ系樹脂や不飽和ポリエステル系樹脂などを用いることができる。

[0025] バスバホルダ 6 0 は、バスバ 7 1 を被覆する第 1 被覆部 6 1、第 2 被覆部 6 2 及び第 3 被覆部 6 3 を有する。第 1 被覆部 6 1 は、軸方向において、コイル 4 0 とバスバ 7 1 との間に介在している。第 1 被覆部 6 1 は、バスバ 7

1におけるコイル40と軸方向に対向する側面を覆っている。バスバホルダ60において、第1被覆部61は、コイル40とバスバ71との間に配置される介在部として構成される。第2被覆部62は、軸方向においてバスバ71の第1被覆部61とは反対側を覆っている。第3被覆部63は、バスバ71の径方向両側を覆っている。すなわち、径方向に沿った断面において、バスバ71の周囲全体が第1被覆部61、第2被覆部62及び第3被覆部63によって覆われている。

[0026] バスバホルダ60及びバスバ71は、コイル40の軸方向の側方に設けられている。例えば、バスバホルダ60及びバスバ71は、ステータ11の軸方向において第1コイルエンド41の近傍に設けられている。バスバホルダ60の第1被覆部61は、軸方向においてコイル40とバスバ71との間に配置される。また、第1被覆部61は、第1コイルエンド41に対して軸方向に離間している。

[0027] バスバホルダ60は、第1コイルエンド41と第1被覆部61との離間状態を保持する間隔保持部64を有している。間隔保持部64は、例えば第1被覆部61や第3被覆部63から延出している。間隔保持部64は、周方向において例えば等間隔に複数設けられている。各間隔保持部64の先端は、軸方向において例えばボビン30に当接している。これにより、バスバホルダ60の第1被覆部61と第1コイルエンド41との間の間隔が保持される。

[0028] 連結部72は、軸方向において、バスバホルダ60に対する第1コイルエンド41とは反対側に配置される。すなわち、バスバホルダ60は、軸方向において、連結部72と第1コイルエンド41との間に位置している。

[0029] ステータ11は、連結部72及びバスバホルダ60を第1コイルエンド41に対して縛り付ける固定帯73を備えている。固定帯73は、複数設けられている。固定帯73の個数は、例えば、コイル40の個数と同数である。固定帯73は、径方向に沿った断面において、連結部72、バスバホルダ60及び第1コイルエンド41をまとめて囲うように設けられている。これに

より、各間隔保持部 6 4 によってバスバホルダ 6 0 と第 1 コイルエンド 4 1 との間の間隔が保持された状態で、バスバホルダ 6 0 及び連結部 7 2 がコイル 4 0 に対して固定される。なお、例えば、各固定帯 7 3 は、それぞれ対応するボビン 3 0 の溝部 3 2 を通ってコイル 4 0 の内周側に通されている。

[0030] (樹脂モールド部 5 0 の構成)

図 2 及び図 3 に示すように、樹脂モールド部 5 0 は、例えば、複数のコイル 4 0、バスバ 7 1 を含むバスバホルダ 6 0、及び連結部 7 2 をまとめて覆っている。樹脂モールド部 5 0 は、第 1 コイルエンド 4 1 を覆う第 1 モールド部 5 1 と、第 2 コイルエンド 4 2 を覆う第 2 モールド部 5 2 とを有している。第 1 モールド部 5 1 は、第 1 コイルエンド 4 1、バスバ 7 1 を含むバスバホルダ 6 0、連結部 7 2、及び各固定帯 7 3 をまとめて覆っている。第 1 モールド部 5 1 は、第 1 コイルエンド 4 1 の径方向両側を覆っている。また、第 1 モールド部 5 1 は、バスバホルダ 6 0 の径方向両側を覆っている。また、第 1 モールド部 5 1 は、連結部 7 2 の軸方向外側及び径方向両側を覆っている。第 2 モールド部 5 2 は、第 2 コイルエンド 4 2 の軸方向外側及び径方向両側を覆っている。

[0031] 図 3 に示すように、第 1 モールド部 5 1 は、第 1 コイルエンド 4 1 とバスバホルダ 6 0 の第 1 被覆部 6 1 との間に入り込んでいる中間部 5 3 を有している。中間部 5 3 は、第 1 コイルエンド 4 1 及び第 1 被覆部 6 1 にそれぞれ密着している。

[0032] 第 1 モールド部 5 1 は、溝部 3 2 に入り込んでいる充填部 5 4 を有している。充填部 5 4 は、第 1 コイルエンド 4 1 とボビン 3 0 のティース被覆部 3 1 との間に介在している。充填部 5 4 は、溝部 3 2 の表面及び第 1 コイルエンド 4 1 の内周面にそれぞれ密着している。

[0033] 第 1 モールド部 5 1 及び第 2 モールド部 5 2 の各々の外周面は、例えば、ハウジング 1 4 の内周面に対して離間している。これにより、樹脂モールド部 5 0 が形成されたステータコア 2 0 をハウジング 1 4 に收容する場合において、ハウジング 1 4 が第 1 モールド部 5 1 及び第 2 モールド部 5 2 に干渉

することを抑制可能となる。

[0034] 図1及び図2に示すように、樹脂モールド部50は、周方向に隣り合うティース23の間を通過して第1モールド部51と第2モールド部52とを繋ぐ第3モールド部55を有している。第3モールド部55は、複数のティース23の各間に充填されている。第1モールド部51と第2モールド部52とは、複数の第3モールド部55によって互いに連結されている。

[0035] ステータ11では、例えば、分割コア21、ボビン30及びコイル40を含む一体部品を環状に配置する。その後、バスバ71を含むバスバホルダ60を第1コイルエンド41に対向するように配置する。その後、各コイル40をバスバ71に電氣的に接続する。その後、固定帯73により、バスバホルダ60及び連結部72を第1コイルエンド41に対して固定する。その後、各コイル40、各ボビン30、バスバホルダ60及び連結部72をまとめて覆うように、樹脂モールド部50をモールド成形する。

[0036] 樹脂モールド部50の材料としては、例えば、エポキシ系樹脂や不飽和ポリエステル系樹脂にアルミナ粉末等を混合した材料を用いることができる。樹脂モールド部50の熱伝導率は、例えば、 $2.0 \text{ (W/m} \cdot \text{K)}$ 以上に設定される。

[0037] 第1被覆部61を含むバスバホルダ60の熱伝導率は、樹脂モールド部50の熱伝導率よりも小さく設定される。本実施形態では、バスバホルダ60の熱伝導率は、 $2.0 \text{ (W/m} \cdot \text{K)}$ 未満に設定される。

[0038] また、ボビン30の熱伝導率は、樹脂モールド部50の熱伝導率よりも小さく設定される。本実施形態では、ボビン30の熱伝導率は、例えば、 $1.0 \text{ (W/m} \cdot \text{K)}$ 以下に設定される。

[0039] 本実施形態の作用について説明する。

各コイル40への通電によりステータ11で発生する回転磁界との相互作用によって、ロータ12が回転する。このとき、通電によりコイル40は発熱する。コイル40の熱の一部は、樹脂モールド部50を介して外部に放出される。放熱経路の一例としては、例えば、コイル40から樹脂モールド部

50を介してステータコア20に達する放熱経路である。さらに、樹脂モールド部50は、ボビン30よりも熱伝導率が高い材料にて形成されることで、放熱性をより向上させることが可能となる。

[0040] また、各コイル40への通電によりバスバ71が発熱する。バスバ71の主部分は、バスバホルダ60の内部に埋設されている。そして、バスバホルダ60は、樹脂モールド部50よりも熱伝導率が小さく設定されている。バスバ71から樹脂モールド部50への伝熱が、バスバホルダ60によって鈍化されるようになっている。

[0041] 本実施形態の効果について説明する。

(1) バスバホルダ60の熱伝導率は、樹脂モールド部50の熱伝導率よりも小さい。この構成によれば、バスバ71の熱が樹脂モールド部50のコイル周辺部位に伝わることを、熱伝導率がより小さいバスバホルダ60によって抑制可能となる。これにより、樹脂モールド部50のコイル周辺部位における温度上昇を抑制可能となる。したがって、コイル40と樹脂モールド部50の温度差が小さくなることによる、コイル40から樹脂モールド部50への伝熱性能の低下を抑制可能となる。

[0042] (2) バスバ71は、インサート成形によりバスバホルダ60の内部に埋設されている。この構成によれば、バスバ71を被覆するバスバホルダ60によって、バスバ71から樹脂モールド部50への伝熱をより好適に鈍化させることが可能となる。

[0043] (3) バスバホルダ60及びバスバ71は、コイル40の軸方向の側方に設けられている。この構成によれば、ステータ11の径方向の小型化に有利な構成となる。

(4) バスバホルダ60は、第1被覆部61、第2被覆部62及び第3被覆部63を有する。第1被覆部61は、バスバ71におけるコイル40と軸方向に対向する側面を覆っている。バスバホルダ60において、第1被覆部61は、コイル40とバスバ71との間に配置される介在部として構成される。第2被覆部62は、軸方向においてバスバ71の第1被覆部61とは反

対側を覆っている。第3被覆部63は、バスバ71の径方向両側を覆っている。この構成によれば、第1被覆部61、第2被覆部62及び第3被覆部63を含むバスバホルダ60によって、バスバ71から樹脂モールド部50への伝熱をより好適に鈍化させることが可能となる。

[0044] (5) バスバホルダ60の第1被覆部61とコイル40とは、互いに離間して配置されている。そして、樹脂モールド部50は、コイル40と第1被覆部61との間に入り込んでいる中間部53を有している。この構成によれば、コイル40の熱を樹脂モールド部50の中間部53に放熱させることが可能となる。中間部53は、樹脂モールド部50の一部であり、熱伝導率がバスバホルダ60よりも大きい。このため、中間部53を含む樹脂モールド部50によって、コイル40の熱を効率良く放熱することが可能となる。

[0045] (6) バスバホルダ60は、コイル40と第1被覆部61との離間状態を保持する間隔保持部64を有している。この構成によれば、間隔保持部64によりコイル40と第1被覆部61との間隔が保持されることで、中間部53を好適に形成することが可能となる。

[0046] (7) ステータ11は、複数設けられたコイル40を互いに電氣的に繋ぐ連結部72を備える。樹脂モールド部50は、コイル40、バスバホルダ60及び連結部72をまとめて覆っている。そして、第1被覆部61を含むバスバホルダ60は、連結部72とコイル40との間に位置している。この構成によれば、連結部72の熱が樹脂モールド部50のコイル周辺部位に伝わることを、バスバホルダ60によって抑制することが可能となる。

[0047] (8) ステータ11は、バスバホルダ60及び連結部72をコイル40に対して拘束する固定帯73を備える。この構成によれば、樹脂モールド部50が成形される前において、バスバホルダ60及び連結部72を固定帯73によってコイル40に仮固定することが可能となる。このため、樹脂モールド部50の成形時の充填圧でバスバホルダ60及び連結部72の位置がずれることを抑制可能となる。

[0048] (変更例)

本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0049] ・図4に示すように、樹脂モールド部50は、コイル40を覆う第1部位81と、バスバホルダ60を覆う第2部位82と、を有する。第1部位81と第2部位82とは、熱伝導率が互いに異なる材料にて形成されている。第1部位81は、第1コイルエンド41を覆っている。第2部位82は、バスバホルダ60及び連結部72をまとめて覆っている。第2部位82は、第1部位81に対して軸方向に重なっている。第1部位81と第2部位82との境界は、第1コイルエンド41とバスバホルダ60との間に設定されている。すなわち、第1コイルエンド41とバスバホルダ60との間に介在される中間部53は、第1部位81の一部と第2部位82の一部とによって形成されている。また、第1部位81は、溝部32に入り込む充填部54を含んでいる。

[0050] 図4に示すような構成において、第2部位82の熱伝導率は、バスバホルダ60の熱伝導率よりも大きく、かつ、第1部位81の熱伝導率よりも小さい。この構成によれば、バスバ71の熱がコイル40を覆う第1部位81に伝わることを、バスバホルダ60及び第2部位82によって抑制可能となる。これにより、樹脂モールド部50の第1部位81における温度上昇を抑制可能となる。したがって、コイル40と第1部位81の温度差が小さくなることによる、コイル40から第1部位81への伝熱性能の低下を抑制可能となる。また、第2部位82の熱伝導率がバスバホルダ60の熱伝導率よりも大きいいため、第2部位82からの放熱性を確保することが可能となる。その結果、樹脂モールド部50の放熱性能の悪化を抑制することが可能となる。

[0051] また、樹脂モールド部50の第2部位82は、バスバホルダ60及び連結部72をまとめて覆っている。この構成によれば、連結部72の熱がコイル40を覆う第1部位81に伝わることを、第2部位82によって抑制可能となる。なお、図4の例において、バスバホルダ60及び連結部72をコイル

４０に対して拘束する固定帯７３を設けてもよい。

[0052] ・図５に示すように、バスバ７１を含むバスバホルダ６０が、第１コイルエンド４１に対して径方向に並ぶように配置してもよい。このような構成によれば、ステータ１１の軸方向の小型化に寄与できる。なお、図５の例では、バスバホルダ６０は、第１コイルエンド４１の径方向外側に配置されている。バスバホルダ６０は、第１コイルエンド４１とバスバ７１との径方向の間に介在される介在部９１を含んで構成されている。コイル４０及びバスバホルダ６０を覆う樹脂モールド部５０は、第１コイルエンド４１と介在部９１との間に入り込んでいる中間部９２を有している。このような構成によっても、バスバ７１の熱が樹脂モールド部５０のコイル周辺部位に伝わることを、熱伝導率がより小さいバスバホルダ６０によって抑制可能となる。

[0053] なお、図５の例では、バスバホルダ６０を第１コイルエンド４１の径方向外側に配置しているが、これに限らず、バスバホルダ６０を第１コイルエンド４１の径方向内側に配置してもよい。

[0054] また、図５の例において、コイル４０同士を電氣的に繋ぐ連結部７２を樹脂モールド部５０内に設けてもよい。この場合、連結部７２をバスバホルダ６０の径方向外側に配置することで、バスバホルダ６０が連結部７２とコイル４０との間に配置される。これにより、連結部７２の熱が樹脂モールド部５０のコイル周辺部位に伝わることを、バスバホルダ６０によって抑制することが可能となる。

[0055] ・上記実施形態では、間隔保持部６４の先端がボビン３０に当接しているが、これに以外に例えば、間隔保持部６４の先端がステータコア２０の例えばコアバック２２に当接する構成であってもよい。

[0056] ・上記実施形態において、バスバホルダ６０から間隔保持部６４を省略してもよい。この場合、例えば、軸方向に延びる柱部をボビン３０に形成する。そして、当該ボビン３０の柱部の先端をバスバホルダ６０に当接させる構成としてもよい。このような構成によっても、当該柱部によってコイル４０とバスバホルダ６０との離間状態を保持することが可能となり、その結果、

中間部 53 を好適に形成することが可能となる。

[0057] ・上記実施形態では、バスバホルダ 60 及び連結部 72 が固定帯 73 によりコイル 40 に対して拘束されるが、これに特に限定されるものではない。例えば、バスバホルダ 60 及び連結部 72 が固定帯 73 によりステータコア 20 またはボビン 30 に対して拘束される構成であってもよい。

[0058] ・連結部 72 がバスバホルダ 60 の内部に設けられる構成としてもよい。また、連結部 72 が樹脂モールド部 50 の外部に設けられる構成としてもよい。

・バスバ 71 がバスバホルダ 60 の内部に埋設される構成に限定されるものではない。例えば、上記実施形態のバスバホルダ 60 から第 2 被覆部 62 及び第 3 被覆部 63 を省略してもよい。この場合、バスバホルダ 60 は、第 1 被覆部 61 のみでバスバ 71 を保持する。このような構成によっても、バスバ 71 の熱が樹脂モールド部 50 のコイル周辺部位に伝わることを、第 1 被覆部 61 によって抑制可能となる。

[0059] ・上記実施形態のボビン 30 は、ステータコア 20 に対してモールド成形されるが、これに限らず、例えば、別途作製したボビンをステータコア 20 に装着する構成としてもよい。

[0060] ・第 1 モールド部 51 及び第 2 モールド部 52 の各々の外周面が、ハウジング 14 の内周面に接触する構成であってもよい。この構成によれば、第 1 モールド部 51 及び第 2 モールド部 52 の熱をハウジング 14 に好適に伝えることが可能となる。その結果、コイル 40 の放熱性のより一層の向上に寄与できる。

[0061] ・分割コア 21 ならびにティース 23 の数は、上記実施形態に限定されるものではなく、構成に応じて適宜変更可能である。

・ステータコア 20 は、複数の分割コア 21 で形成される構成に限らず、一体部品で形成されてもよい。

[0062] ・ロータ 12 とステータ 11 とが軸方向に対向する構成であってもよい。

・上記実施形態の回転電機 10 は、ロータ 12 がステータ 11 の内周側に

配置されるインナロータ型の回転電機であるが、これ以外に例えば、ロータがステータの外周側に配置されるアウトロータ型の回転電機に適用してもよい。

[0063] ・今回開示された実施形態及び変更例はすべての点で例示であって、本開示はこれらの例示に限定されるものではない。すなわち、本開示の範囲は、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0064] (付記)

本開示の特徴を以下の通り示す。

[1] ティース(23)を有するステータコア(20)と、前記ティースに巻回されているコイル(40)と、前記コイルに電氣的に接続されるバスバ(71)と、前記バスバを保持するバスバホルダ(60)と、前記コイル、前記バスバホルダ及び前記バスバをまとめて覆う樹脂モールド部(50)と、を備え、前記バスバホルダは、前記コイルと前記バスバとの間に配置される介在部(61)を有し、前記介在部を含む前記バスバホルダの熱伝導率は、前記樹脂モールド部の熱伝導率よりも小さい、ステータ。

[0065] [2] 前記バスバは、インサート成形により前記バスバホルダの内部に埋設されている、上記[1]に記載のステータ。

[3] 前記バスバホルダ及び前記バスバは、前記コイルの軸方向の側方に設けられている、上記[1]または[2]に記載のステータ。

[0066] [4] 前記バスバホルダは、前記バスバにおける前記コイルと軸方向に対向する側面を覆う前記介在部としての第1被覆部(61)と、軸方向において前記バスバの前記第1被覆部とは反対側を覆う第2被覆部(62)と、前記バスバの径方向両側を覆う第3被覆部(63)と、を有している、上記[3]に記載のステータ。

[0067] [5] 前記コイルと前記介在部とは、互いに離間して配置され、前記樹脂モールド部は、前記コイルと前記介在部との間に入り込んでいる中間部(53)を有している、上記[1]から[4]のいずれか1つに記載のステータ

。

[0068] [6] 前記バスバホルダは、前記コイルと前記介在部との離間状態を保持する間隔保持部（64）を有している、上記[5]に記載のステータ。

[7] 複数設けられた前記コイルを互いに電氣的に繋ぐ連結部（72）をさらに備え、前記樹脂モールド部は、前記コイル、前記バスバホルダ及び前記連結部をまとめて覆っており、前記バスバホルダの前記介在部は、前記連結部と前記コイルとの間に位置している、上記[1]から[6]のいずれか1つに記載のステータ。

[0069] [8] 前記バスバホルダを前記コイルまたは前記ステータコアに対して拘束する固定帯（73）をさらに備える、上記[1]から[7]のいずれか1つに記載のステータ。

[9] 前記樹脂モールド部は、前記コイルを覆う第1部位（81）と、前記バスバホルダを覆う第2部位（82）と、を有し、前記第1部位と前記第2部位とは、熱伝導率が互いに異なる材料にて形成され、前記第2部位の熱伝導率は、前記バスバホルダの熱伝導率よりも大きく、かつ、前記第1部位の熱伝導率よりも小さい、上記[1]から[8]のいずれか1つに記載のステータ。

[0070] [10] 複数設けられた前記コイルを互いに電氣的に繋ぐ連結部（72）をさらに備え、前記樹脂モールド部の前記第2部位は、前記バスバホルダ及び前記連結部をまとめて覆っている、上記[9]に記載のステータ。

[0071] [11] ステータ（11）と、前記ステータに対向するロータ（12）と、を備える回転電機（10）であって、前記ステータは、ティース（23）を有するステータコア（20）と、前記ティースに巻回されているコイル（40）と、前記コイルに電氣的に接続されるバスバ（71）と、前記バスバを保持するバスバホルダ（60）と、前記コイル、前記バスバホルダ及び前記バスバをまとめて覆う樹脂モールド部（50）と、を備え、前記バスバホルダは、前記コイルと前記バスバとの間に配置される介在部（61）を有し、前記介在部を含む前記バスバホルダの熱伝導率は、前記樹脂モールド部の

熱伝導率よりも小さい、回転電機。

[0072] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] ティース（23）を有するステータコア（20）と、
 前記ティースに巻回されているコイル（40）と、
 前記コイルに電氣的に接続されるバスバ（71）と、
 前記バスバを保持するバスバホルダ（60）と、
 前記コイル、前記バスバホルダ及び前記バスバをまとめて覆う樹脂
 モールド部（50）と、を備え、
 前記バスバホルダは、前記コイルと前記バスバとの間に配置される
 介在部（61）を有し、
 前記介在部を含む前記バスバホルダの熱伝導率は、前記樹脂モールド
 部の熱伝導率よりも小さい、
 ステータ。
- [請求項2] 前記バスバは、インサート成形により前記バスバホルダの内部に埋
 設されている、
 請求項1に記載のステータ。
- [請求項3] 前記バスバホルダ及び前記バスバは、前記コイルの軸方向の側方に
 設けられている、
 請求項1に記載のステータ。
- [請求項4] 前記バスバホルダは、
 前記バスバにおける前記コイルと軸方向に対向する側面を覆う前記
 介在部としての第1被覆部（61）と、
 軸方向において前記バスバの前記第1被覆部とは反対側を覆う第2
 被覆部（62）と、
 前記バスバの径方向両側を覆う第3被覆部（63）と、
 を有している、
 請求項3に記載のステータ。
- [請求項5] 前記コイルと前記介在部とは、互いに離間して配置され、
 前記樹脂モールド部は、前記コイルと前記介在部との間に入り込ん

でいる中間部（５３）を有している、

請求項１に記載のステータ。

[請求項6] 前記バスバホルダは、前記コイルと前記介在部との離間状態を保持する間隔保持部（６４）を有している、
請求項５に記載のステータ。

[請求項7] 複数設けられた前記コイルを互いに電氣的に繋ぐ連結部（７２）をさらに備え、
前記樹脂モールド部は、前記コイル、前記バスバホルダ及び前記連結部をまとめて覆っており、
前記バスバホルダの前記介在部は、前記連結部と前記コイルとの間に位置している、
請求項１に記載のステータ。

[請求項8] 前記バスバホルダを前記コイルまたは前記ステータコアに対して拘束する固定帯（７３）をさらに備える、
請求項１に記載のステータ。

[請求項9] 前記樹脂モールド部は、前記コイルを覆う第１部位（８１）と、前記バスバホルダを覆う第２部位（８２）と、を有し、
前記第１部位と前記第２部位とは、熱伝導率が互いに異なる材料にて形成され、
前記第２部位の熱伝導率は、前記バスバホルダの熱伝導率よりも大きく、かつ、前記第１部位の熱伝導率よりも小さい、
請求項１に記載のステータ。

[請求項10] 複数設けられた前記コイルを互いに電氣的に繋ぐ連結部（７２）をさらに備え、
前記樹脂モールド部の前記第２部位は、前記バスバホルダ及び前記連結部をまとめて覆っている、
請求項９に記載のステータ。

[請求項11] ステータ（１１）と、前記ステータに対向するロータ（１２）と、

を備える回転電機（１０）であって、

前記ステータは、

ティース（２３）を有するステータコア（２０）と、

前記ティースに巻回されているコイル（４０）と、

前記コイルに電氣的に接続されるバスバ（７１）と、

前記バスバを保持するバスバホルダ（６０）と、

前記コイル、前記バスバホルダ及び前記バスバをまとめて覆う樹脂モールド部（５０）と、を備え、

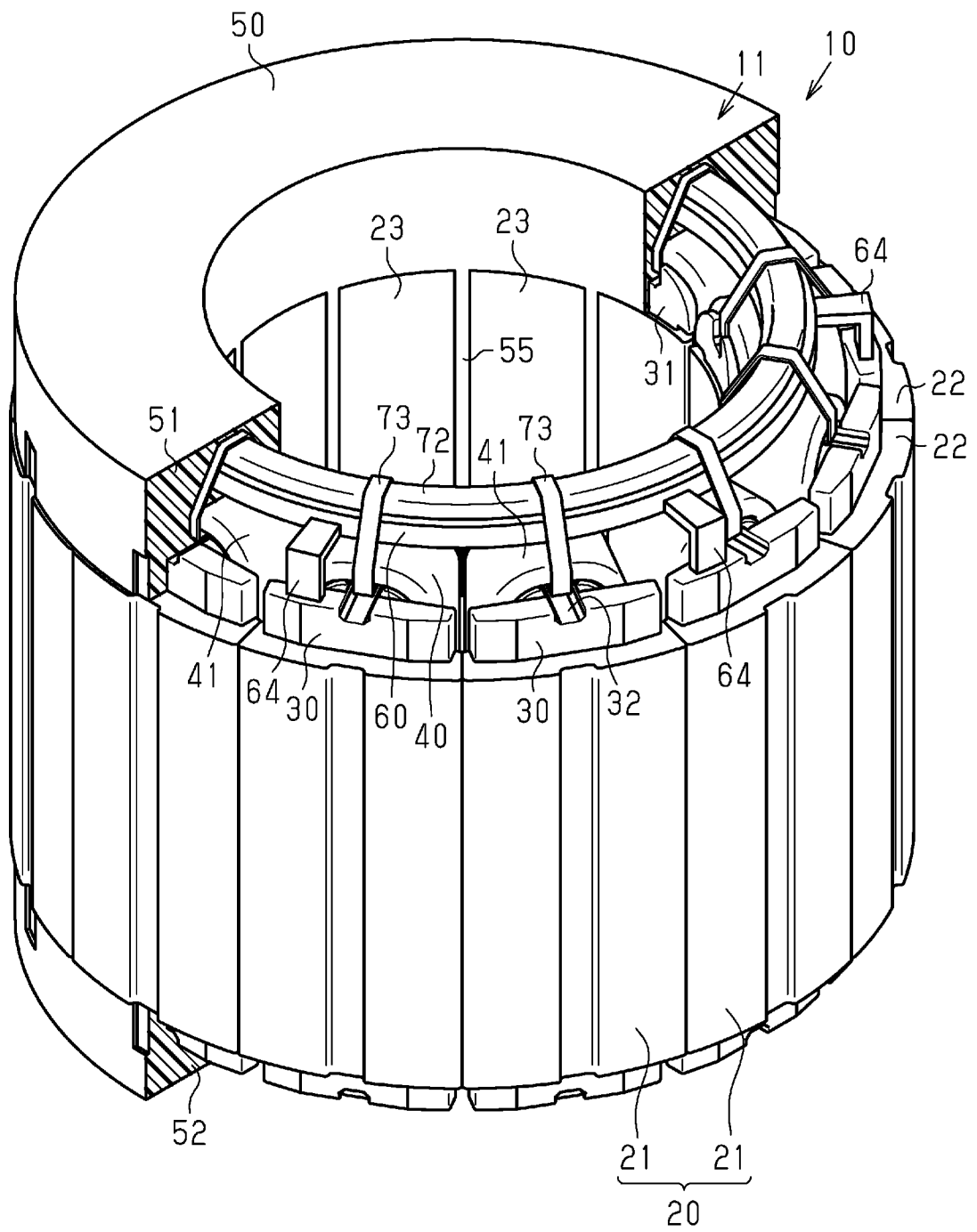
前記バスバホルダは、前記コイルと前記バスバとの間に配置される介在部（６１）を有し、

前記介在部を含む前記バスバホルダの熱伝導率は、前記樹脂モールド部の熱伝導率よりも小さい、

回転電機。

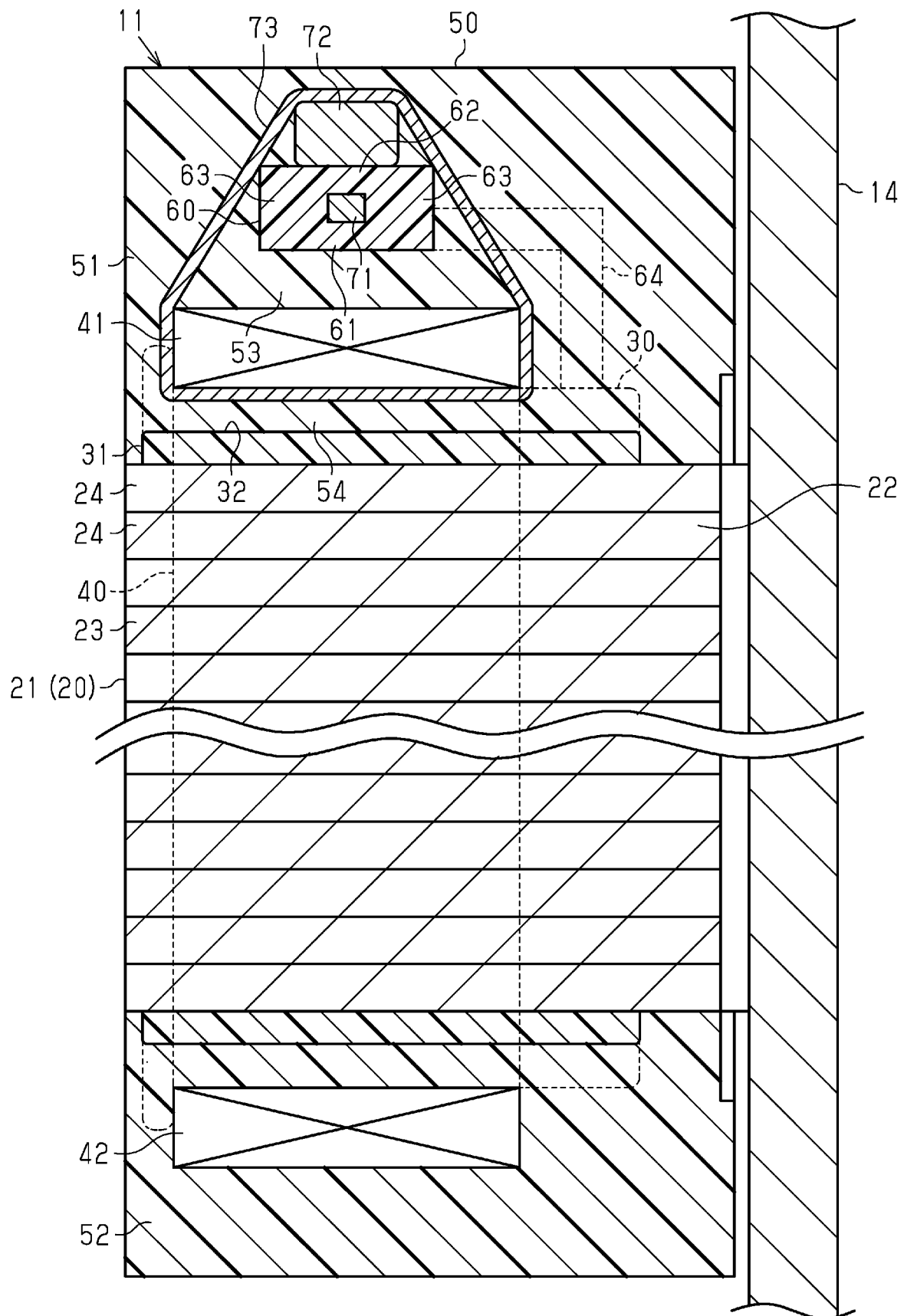
[図2]

図2



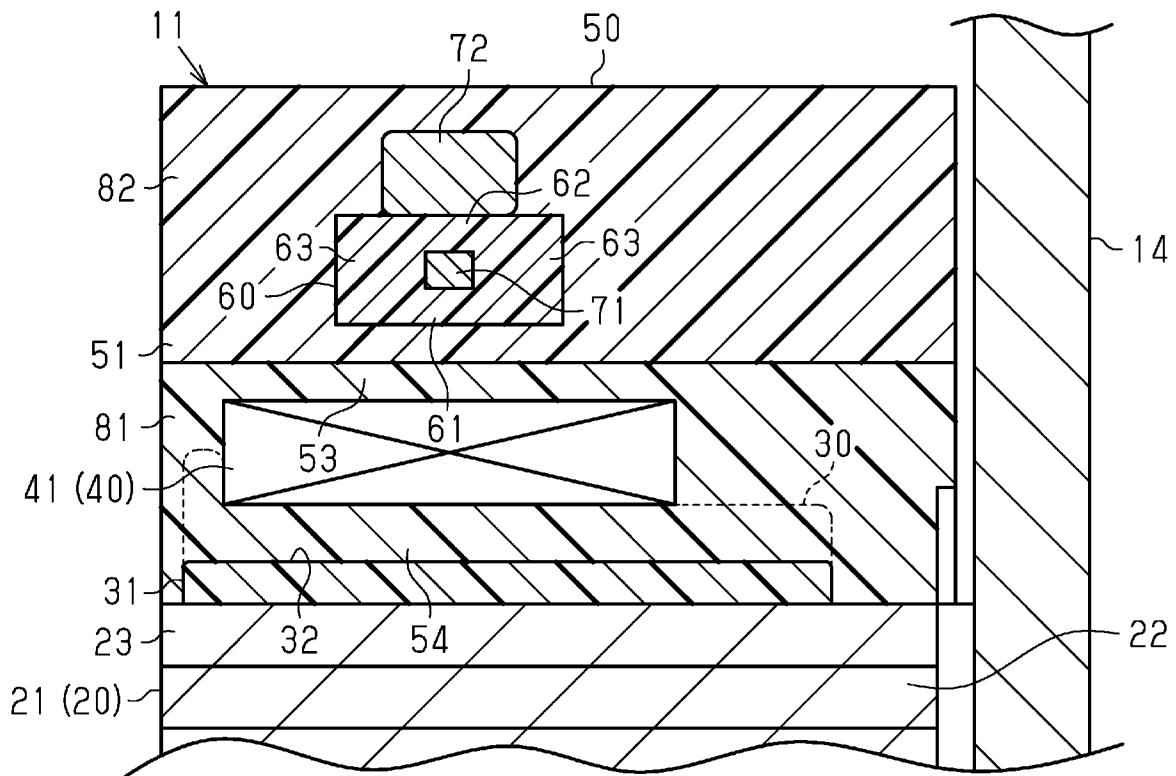
[図3]

図3



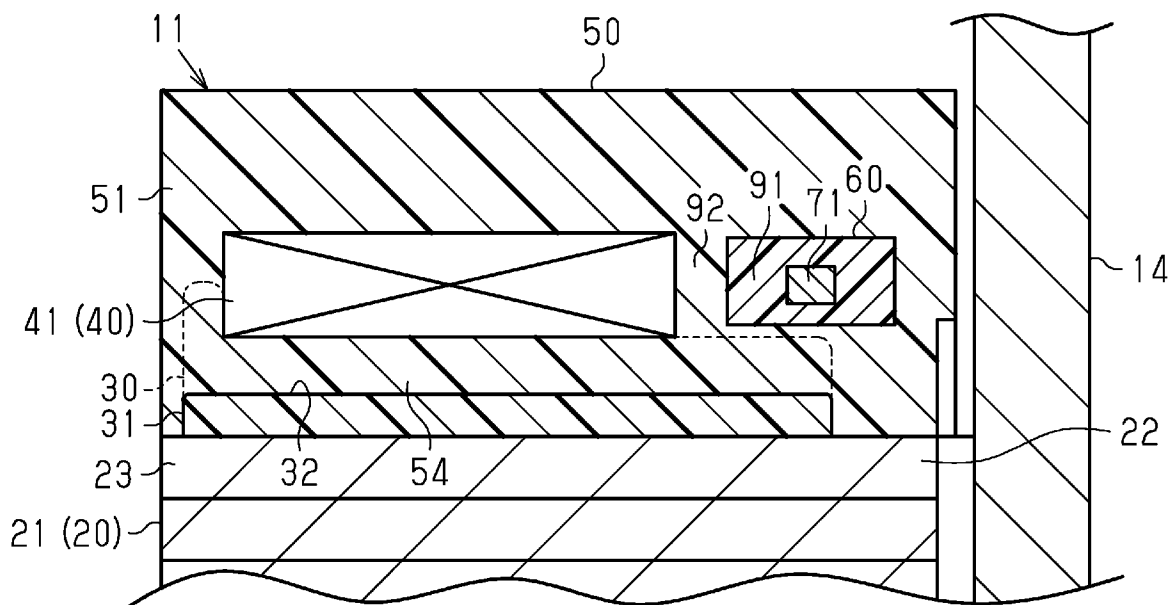
[図4]

図4



[図5]

図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/019419

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 3/50**(2006.01)i

FI: H02K3/50

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)

H02K3/50

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2010-259269 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 11 November 2010 (2010-11-11) paragraphs [0017]-[0064], fig. 5-16	1-2, 5, 11
Y	JP 2021-48688 A (NIDEC TOSOK CORP.) 25 March 2021 (2021-03-25) paragraph [0039], fig. 3	1-8, 11
Y	JP 2021-197849 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 December 2021 (2021-12-27) paragraphs [0031], [0032], fig. 1, 9	1-8, 11
Y	JP 2017-158339 A (MITSUBA CORP.) 07 September 2017 (2017-09-07) paragraphs [0043]-[0062], fig. 3-12	1-8, 11
Y	WO 2012/101976 A1 (PANASONIC CORP.) 02 August 2012 (2012-08-02) paragraph [0027]	1-8, 11
Y	JP 2020-141431 A (DENSO CORP.) 03 September 2020 (2020-09-03) paragraphs [0069]-[0072], fig. 14	7-8
A	US 2014/0015349 A1 (REMY TECHNOLOGIES, LLC) 16 January 2014 (2014-01-16) paragraph [0048], fig. 14	1-11

☒ 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

02 August 2023

Date of mailing of the international search report

15 August 2023

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

International application No.

PCT/JP2023/019419

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 143165/1978 (Laid-open No. 68102/1979) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 15 May 1979 (1979-05-15), entire text, all drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/019419

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-259269	A	11 November 2010	(Family: none)	
JP	2021-48688	A	25 March 2021	CN	213243690 U
JP	2021-197849	A	27 December 2021	(Family: none)	
JP	2017-158339	A	07 September 2017	(Family: none)	
WO	2012/101976	A1	02 August 2012	US	2013/0300223 A1 paragraph [0032]
JP	2020-141431	A	03 September 2020	US	2021/0367473 A1 paragraphs [0087]-[0091], fig. 14
				DE	112020000959 T5
				CN	113439379 A
US	2014/0015349	A1	16 January 2014	(Family: none)	
JP	54-68102	U1	15 May 1979	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/50(2006.01)i FI: H02K3/50		
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）） H02K3/50		
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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 2010-259269 A（三洋電機株式会社）11.11.2010（2010-11-11） 段落0017-0064，図5-16	1-2, 11
Y	JP 2021-48688 A（日本電産トソク株式会社）25.03.2021（2021-03-25） 段落0039，図3	1-8, 11
Y	JP 2021-197849 A（三菱電機株式会社）27.12.2021（2021-12-27） 段落0031-0032，図1，図9	1-8, 11
Y	JP 2017-158339 A（株式会社ミツバ）07.09.2017（2017-09-07） 段落0043-0062，図3-12	1-8, 11
Y	WO 2012/101976 A1（パナソニック株式会社）02.08.2012（2012-08-02） 段落0027	1-8, 11
Y	JP 2020-141431 A（株式会社デンソー）03.09.2020（2020-09-03） 段落0069-0072，図14	7-8
A	US 2014/0015349 A1（REMY TECHNOLOGIES, LLC）16.01.2014（2014-01-16） 段落0048，図14	1-11
☒ 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、一般的な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 “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 02.08.2023		国際調査報告の発送日 15.08.2023
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） 津久井 道夫 3V 5781 電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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	日本国実用新案登録出願52-143165号(日本国実用新案登録出願公開54-68102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(三菱電機株式会社) 15.05.1979 (1979-05-15) 全文, 全図	1-11

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/JP2023/019419

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-259269	A	11.11.2010	(ファミリーなし)	
JP	2021-48688	A	25.03.2021	CN	213243690 U
JP	2021-197849	A	27.12.2021	(ファミリーなし)	
JP	2017-158339	A	07.09.2017	(ファミリーなし)	
WO	2012/101976	A1	02.08.2012	US	2013/0300223 A1
				段落 0 0 3 2	
JP	2020-141431	A	03.09.2020	US	2021/0367473 A1
				段落 0 0 8 7 - 0 0 9 1 ,	
				図 1 4	
				DE	112020000959 T5
				CN	113439379 A
US	2014/0015349	A1	16.01.2014	(ファミリーなし)	
JP	54-68102	U1	15.05.1979	(ファミリーなし)	