

(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
2024年4月11日(11.04.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/075282 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 11/25 (2016.01) *H02P 29/64* (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/037642

(22) 国際出願日: 2022年10月7日(07.10.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi (JP).

(72) 発明者: 福島 佑輔 (FUKUSHIMA Yuusuke); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

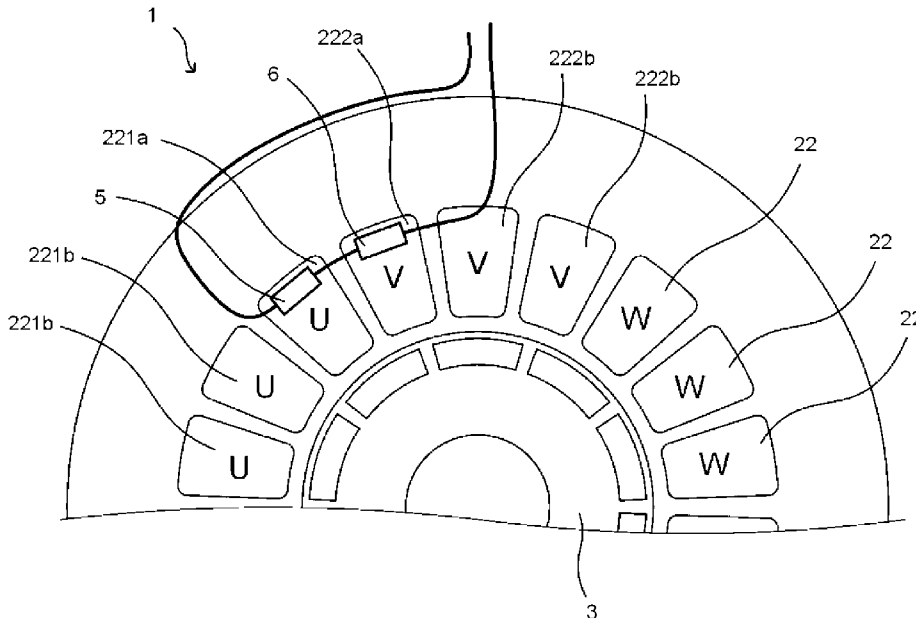
(74) 代理人: あいわ弁理士法人 (AIWA INTERNATIONAL PATENT AGENCY); 〒1040045 東京都中央区築地一丁目12番22号 コンワビル4階 Tokyo (JP).

(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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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.

(54) Title: ELECTRIC MOTOR AND CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電動機および制御装置

[図2]



(57) Abstract: This electric motor comprises: a stator core; a first winding that is wound around the stator core and corresponds to a first phase; a second winding that is wound around the stator core and that corresponds to a second phase which is different from the first phase; a thermistor that is attached to the first winding; and a thermostat that is connected in series with the thermistor, and that is attached to the second winding.

[続葉有]

WO 2024/075282 A1

(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, 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))

(57) 要約: 電動機が、ステータコアと、ステータコアに巻回され、第1の相をなす第1の巻線と、ステータコアに巻回され、第1の相とは異なる第2の相をなす第2の巻線と、第1の巻線に取り付けられるサーミスタと、サーミスタに直列に接続され、かつ、第2の巻線に取り付けられるサーモスタットと、を備える。

明 細 書

発明の名称：電動機および制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、電動機および制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、電動機の巻線が過熱して焼損するのを防ぐために、温度センサによって巻線の温度を測定し、温度が所定の温度を超えた場合に電動機を停止させる技術が知られている（例えば、特許文献1）。温度センサには、例えば、サーミスタ、またはサーモスタットが用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2018／021043号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、1つの相の巻線だけに温度センサが取り付けられている場合、温度センサが取り付けられていない他の相の巻線の温度を測定することができない。したがって、他の相の巻線だけが過熱した場合に、当該巻線が過熱していることを検出できない。

[0005] 一方、各相の巻線にそれぞれ温度センサが取り付けられると、温度センサの配線が複雑化する。さらに、温度検出回路も温度センサの数だけ必要となる。その結果、電動機、および制御装置の装置構成が複雑化する。そのため、単純な装置構成で複数の相の巻線の温度を測定できる技術が求められる。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の電動機は、ステータコアと、ステータコアに巻回され、第1の相をなす第1の巻線と、ステータコアに巻回され、第1の相とは異なる第2の相をなす第2の巻線と、第1の巻線に取り付けられるサーミスタと、サーミスタに直列に接続され、かつ、第2の巻線に取り付けられるサーモスタット

と、を備える。

[0007] 本開示の制御装置は、電動機のステータコアに巻回されて第1の相をなす第1の巻線に取り付けられるサーミスタの抵抗と、ステータコアに巻回されて第1の相とは異なる第2の相をなす第2の巻線に取り付けられ、かつ、サーミスタと直列に接続されるサーモスタットの抵抗との合成抵抗を検出する検出部と、検出部によって検出される合成抵抗の値が第1の基準値以上または第2の基準値以下となった場合にアラームを出力する出力部と、を備える。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]電動機を説明するための図である。

[図2]サーミスタとサーモスタットの各巻線への取り付け態様の一例を示す概略図である。

[図3]サーミスタおよびサーモスタットの温度特性の一例を示すグラフである。

[図4]サーミスタとサーモスタットの各巻線への取り付け態様の一例を示す概略図である。

[図5]サーミスタとサーモスタットの各巻線への取り付け態様の一例を示す概略図である。

[図6]サーミスタとサーモスタットの各巻線への取り付け態様の一例を示す概略図である。

[図7]制御装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

[図8]制御装置の機能の一例を示すブロック図である。

[図9]制御装置が実行する処理の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の一の実施形態に係る電動機、および制御装置について図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、同一または類似の機能を有する構成に同一の符号を付す。そして、それら構成の重複する説明は、省略する場合がある。

[0010] 本願でいう「XXに基づく」とは、「少なくともXXに基づく」ことを意味し、XXに加えて別の要素に基づく場合も含む。また、「XXに基づく」とは、XXを直接に用いる場合に限定されず、XXに対して演算や加工が行われたものに基づく場合も含む。「XX」は、任意の要素（例えば、任意の情報）である。

[0011] 〈第1の実施形態〉

図1は、電動機を説明するための図である。電動機1は、例えば、3相交流用電動機である。電動機1は、3相交流用電動機に限らず、単相交流用電動機であってもよい。また、電動機1は、直流用電動機であってもよい。直流用電動機は、例えば、ブラシレスDC（Direct Current）電動機である。なお、以下では、3相交流用電動機を用いて各実施形態を説明する。

[0012] 電動機1は、ステータ2と、ロータ3とを備える。ステータ2は、ステータコア21と、複数の巻線22とを備える。複数の巻線22は、例えば、第1の巻線221aと、第2の巻線222aと、第3の巻線223aとを含む。

[0013] ステータコア21は、例えば、複数の電磁鋼板が積層されて形成される。電磁鋼板は、例えば、プレス加工によって所定の形状に加工される。ステータコア21は、円環形状のヨーク211と、ヨーク211の内周部からステータコア21の中心軸に向かって突出する複数のティース212とを備える。

[0014] 第1の巻線221aは、ステータコア21のティース212に巻回される。第1の巻線221aは、例えば、銅線によって構成される。第1の巻線221aは、第1の相をなす巻線である。第1の相は、例えば、U相である。

[0015] 第2の巻線222aは、ステータコア21のティース212に巻回される。第2の巻線222aは、例えば、銅線によって構成される。第2の巻線222aは、第1の相とは異なる第2の相をなす巻線である。第2の相は、例えば、V相である。

[0016] 第3の巻線223aは、ステータコア21のティース212に巻回される

。第3の巻線223aは、例えば、銅線によって構成される。第3の巻線223aは、第1の相および第2の相とは異なる第3の相をなす巻線である。第3の相は、例えば、W相である。

[0017] ロータ3は、例えば、永久磁石31を含む。ロータ3は、ステータ2とロータ3との間に作用する磁力によって回転する。

[0018] ステータ2は、さらに、サーミスタ（不図示）と、サーモスタット（不図示）とを含む。サーミスタは、温度変化に応じて抵抗値が変化する電子部品である。サーミスタは、例えば、NTC（negative temperature coefficient）サーミスタである。NTCサーミスタは、温度の上昇に対して緩やかに抵抗値が減少するサーミスタである。

[0019] サーミスタは、PTC（positive temperature coefficient）サーミスタであってもよい。PTCサーミスタは、温度の上昇に対して抵抗値が増大するサーミスタである。

[0020] サーモスタットは、所定の温度以下では、抵抗の値が0 [Ω] であり、所定の温度を超えると抵抗の値が無限大となる電子部品である。言い換えれば、サーモスタットは、所定の温度以下では入り状態となり、所定の温度を超えると切り状態となるスイッチである。

[0021] 図2は、サーミスタとサーモスタットの各巻線への取り付け態様の一例を示す概略図である。サーミスタ5およびサーモスタット6は、それぞれ、接着剤によって各巻線に固定される。サーミスタ5およびサーモスタット6は、接着剤に限らず固定具などを用いて、各巻線に固定されてもよい。

[0022] 電動機1は、第1の相をなす第1の巻線221aと、第1の相とは異なる第2の相をなす第2の巻線222aとを含む。第1の相は、例えば、U相である。第2の相は、例えば、V相である。

[0023] サーミスタ5は、第1の巻線221aに取り付けられる。サーモスタット6は、第2の巻線222aに取り付けられる。言い換えれば、サーミスタ5が取り付けられる巻線が第1の巻線221aである。また、サーモスタット6が取り付けられる巻線が第2の巻線222aである。

- [0024] 電動機 1 は、さらに、第 1 の相をなす 1 または複数の第 1 の副巻線 2 2 1 b と、第 2 の相をなす 1 または複数の第 2 の副巻線 2 2 2 b とを含む。1 または複数の第 1 の副巻線 2 2 1 b とは、第 1 の巻線 2 2 1 a と同じ相をなし、かつ、サーミスタ 5 もサーモスタット 6 も取り付けられない 1 または複数の巻線である。また、1 または複数の第 2 の副巻線 2 2 2 b とは、第 2 の巻線 2 2 2 a と同じ相をなし、かつ、サーミスタ 5 もサーモスタット 6 も取り付けられない 1 または複数の巻線である。
- [0025] 1 または複数の第 1 の副巻線 2 2 1 b は、第 1 の巻線 2 2 1 a とともに、ステータコア 2 1 の円周方向に連続した巻線の列を形成する。言い換えれば、第 1 の巻線 2 2 1 a および 1 または複数の第 1 の副巻線 2 2 1 b は、ステータコア 2 1 の円周方向に連続して配置されて第 1 の列をなしている。図 2 に示す例では、2 つの第 1 の副巻線 2 2 1 b が、第 1 の巻線 2 2 1 a とともにステータコア 2 1 の円周方向に並べて配置されている。
- [0026] 1 または複数の第 2 の副巻線 2 2 2 b は、第 2 の巻線 2 2 2 a とともに、ステータコア 2 1 の円周方向に連続した巻線の列を形成する。言い換えれば、第 2 の巻線 2 2 2 a および 1 または複数の第 2 の副巻線 2 2 2 b は、ステータコア 2 1 の円周方向に連続して配置されて第 2 の列をなしている。図 2 に示す例では、2 つの第 2 の副巻線 2 2 2 b が、第 2 の巻線 2 2 2 a とともにステータコア 2 1 の円周方向に並べて配置されている。
- [0027] 電動機 1 は、さらに、第 3 の相をなす複数の巻線 2 2 を含む。第 3 の相は、例えば、W 相である。第 3 の相をなす複数の巻線 2 2 は、ステータコア 2 1 の円周方向に連続した巻線の列を形成する。第 3 の相をなす複数の巻線 2 2 には、サーミスタ 5 およびサーモスタット 6 は取り付けられていない。
- [0028] サーモスタット 6 は、サーミスタ 5 に直列に接続される。第 1 の巻線 2 2 1 a の温度と第 2 の巻線 2 2 2 a の温度は、サーミスタ 5 の抵抗とサーモスタット 6 の抵抗との合成抵抗に基づいて測定される。
- [0029] 図 3 は、第 1 の巻線 2 2 1 a および第 2 の巻線 2 2 2 a にそれぞれ取り付けられるサーミスタ 5 およびサーモスタット 6 の温度特性の一例を示すグラ

フである。温度の上昇とともに抵抗値が低下していることを示す曲線がサーミスタ 5 の温度特性を示す線である。一方、温度が所定の温度 T $^{\circ}\text{C}$ 以下では抵抗が 0 $[\Omega]$ であり、温度が所定の温度 T $^{\circ}\text{C}$ を超えると抵抗が無限大になるように描かれた線がサーモスタット 6 の温度特性を示す線である。ここで、抵抗が 0 $[\Omega]$ とは、厳密に 0 $[\Omega]$ である必要はなく、 0 $[\Omega]$ に近い抵抗であればよい。所定の温度 T $^{\circ}\text{C}$ 以下におけるサーモスタット 6 の抵抗値は、例えば、銅の抵抗値である。

[0030] 合成抵抗の値が所定の第 1 の基準値 R_1 $[\Omega]$ 未満である場合、合成抵抗の値はサーミスタ 5 の抵抗の値と同じである。サーモスタット 6 の抵抗の値は、無限大でなければ 0 $[\Omega]$ であるためである。したがって、合成抵抗の値が第 1 の基準値 R_1 $[\Omega]$ 未満である場合、合成抵抗の値に基づいて、第 1 の巻線 221 a の温度を測定することができる。例えば、電動機 1 の駆動中に、第 1 の巻線 221 a の温度をリアルタイムで計測することが可能である。

[0031] ただし、合成抵抗の値が第 2 の基準値 R_2 $[\Omega]$ 以下では、第 1 の巻線 221 a の温度が所定の温度 T $^{\circ}\text{C}$ 以上となる。すなわち、第 1 の巻線 221 a が過熱している。この場合、電動機 1 への電力の供給が停止されてもよい。また、後述するように、アラームが出力されてもよい。

[0032] 合成抵抗の値が第 1 の基準値 R_1 $[\Omega]$ 以上、すなわち、無限大となった場合、サーモスタット 6 の温度が所定の温度 T $^{\circ}\text{C}$ 以上となっている。つまり、第 2 の巻線 222 a が過熱している。この場合、電動機 1 への電力の供給が停止されてもよい。また、後述するように、アラームが出力されてもよい。

[0033] 〈第 2 の実施形態〉

図 4 は、サーミスタ 5 とサーモスタット 6 の各巻線への取り付け態様の一例を示す概略図である。

[0034] 電動機 1 は、第 1 の相をなす第 1 の巻線 221 a と、第 1 の相とは異なる第 2 の相をなす第 2 の巻線 222 a と、第 1 の相および第 2 の相とは異なる

第3の相をなす第3の巻線223aとを含む。第1の相は、例えば、U相である。第2の相は、例えば、V相である。第3の相は、例えば、W相である。

[0035] サーミスタ5は、第2の巻線222aに取り付けられる。言い換えれば、サーミスタ5が取り付けられる巻線が第2の巻線222aである。サーモスタット6は、第1の巻線221aと第3の巻線223aに取り付けられる。言い換えれば、サーモスタット6が取り付けられる巻線が第1の巻線221aと第3の巻線223aである。

[0036] 電動機1は、さらに、第1の相をなす1または複数の第1の副巻線221bと、第2の相をなす1または複数の第2の副巻線222bと、第3の相をなす1または複数の第3の副巻線223bとを含む。

[0037] 1または複数の第1の副巻線221bとは、第1の巻線221aと同じ相をなし、かつ、サーミスタ5もサーモスタット6も取り付けられない1または複数の巻線である。1または複数の第2の副巻線222bとは、第2の巻線222aと同じ相をなし、かつ、サーミスタ5もサーモスタット6も取り付けられない1または複数の巻線である。1または複数の第3の副巻線223bとは、第3の巻線223aと同じ相をなし、かつ、サーミスタ5もサーモスタット6も取り付けられない1または複数の巻線である。

[0038] 1または複数の第1の副巻線221bは、第1の巻線221aとともに、ステータコア21の円周方向に連続した巻線の列を形成する。言い換えれば、第1の巻線221aおよび1または複数の第1の副巻線221bは、ステータコア21の円周方向に連続して配置されて第1の列をなす。図4に示す例では、2つの第1の副巻線221bが、第1の巻線221aとともにステータコア21の円周方向に並べて配置されている。

[0039] 1または複数の第2の副巻線222bは、第2の巻線222aとともに、ステータコア21の円周方向に連続した巻線の列を形成する。言い換えれば、第2の巻線222aおよび1または複数の第2の副巻線222bは、ステータコア21の円周方向に連続して配置されて第2の列をなす。図4に示す

例では、2つの第2の副巻線222bが、第2の巻線222aとともにステータコア21の円周方向に並べて配置されている。

[0040] 1または複数の第3の副巻線223bは、第3の巻線223aとともに、ステータコア21の円周方向に連続した巻線の列を形成する。言い換えれば、第3の巻線223aおよび1または複数の第3の副巻線223bは、ステータコア21の円周方向に連続して配置されて第3の列をなす。図4に示す例では、2つの第3の副巻線223bが、第3の巻線223aとともにステータコア21の円周方向に並べて配置されている。

[0041] 2つのサーモスタット6は、サーミスタ5と直列に接続される。なお、2つのサーモスタット6も互いに直列に接続される。第1の巻線221aの温度、第2の巻線222aの温度、および第3の巻線223aの温度は、サーミスタ5の抵抗と2つのサーモスタット6の抵抗との合成抵抗に基づいて測定される。

[0042] 合成抵抗の値が第1の基準値 R_1 [Ω] 未満である場合、合成抵抗の値はサーミスタ5の抵抗の値と同じである。サーモスタット6の抵抗は、無限大でなければ0 [Ω] であるためである。したがって、合成抵抗の値が第1の基準値 R_1 [Ω] 未満である場合、合成抵抗の値に基づいて、第2の巻線222aの温度を測定することができる。例えば、電動機1の駆動中に、第2の巻線222aの温度をリアルタイムで計測することが可能である。

[0043] ただし、合成抵抗の値が第2の基準値 R_2 [Ω] 以下では、第2の巻線222aの温度が所定の温度 T [$^{\circ}\text{C}$] 以上となる。すなわち、第2の巻線222aが過熱している。この場合、電動機1への電力の供給が停止されてもよい。

[0044] 合成抵抗の値が第1の基準値 R_1 [Ω] 以上、すなわち、無限大となった場合は、2つサーモスタット6のうちの少なくともいずれかの温度が所定の温度 T [$^{\circ}\text{C}$] 以上となっている。つまり、第1の巻線221aおよび第3の巻線223aの少なくともいずれかが過熱している。この場合、例えば、電動機1への電力の供給が停止されてもよい。

[0045] 〈第3の実施形態〉

図5は、サーミスタ5とサーモスタット6の各巻線への取り付け態様の一例を示す概略図である。

[0046] 電動機1は、第1の相をなす第1の巻線221aと、第1の相とは異なる第2の相をなす第2の巻線222aとを含む。第1の相は、例えば、U相である。第2の相は、例えば、V相である。

[0047] サーミスタ5は、第1の巻線221aに取り付けられる。サーモスタット6は、第2の巻線222aに取り付けられる。言い換えれば、サーミスタ5が取り付けられる巻線が第1の巻線221aである。また、サーモスタット6が取り付けられる巻線が第2の巻線222aである。

[0048] 電動機1は、さらに、第1の相をなす1または複数の第1の副巻線221bと、第2の相をなす1または複数の第2の副巻線222bとを含む。1または複数の第1の副巻線221bとは、第1の巻線221aと同じ相をなし、かつ、サーミスタ5もサーモスタット6も取り付けられない1または複数の巻線である。1または複数の第2の副巻線222bとは、第2の巻線222aと同じ相をなし、かつ、サーミスタ5もサーモスタット6も取り付けられない1または複数の巻線である。

[0049] 1または複数の第1の副巻線221bは、第1の巻線221aとともに、ステータコア21の円周方向に連続した巻線の列を形成する。言い換えれば、第1の巻線221aおよび1または複数の第1の副巻線221bは、ステータコア21の円周方向に連続して配置されて第1の列をなしている。

[0050] さらに、第1の巻線221aは、第1の列の中央に配置される。ここで、中央とは、ステータコア21の円周方向において、第1の巻線221aの両側に同数の第1の副巻線221bが配置されることを意味する。例えば、第1の巻線221aと1または複数の第1の副巻線221bとの合計数が3つである場合、第1の巻線221aの両側には、それぞれ1つの第1の副巻線221bが配置される。

[0051] ただし、ステータコア21の円周方向において、第1の巻線221aの両

側に配置される第1の副巻線221bの数は、必ずしも厳密に同数である必要はない。例えば、第1の巻線221aと第1の副巻線221bとの合計数が4つである場合、第1の巻線221aは、中央寄りの2つの巻線のうちのいずれかであればよい。すなわち、第1の巻線221aの一方側には、1つの第1の副巻線221bが配置され、他方側には、2つの第1の副巻線221bが配置される。この場合も、第1の巻線221aが第1の列の中央に配置されるという概念に含まれる。

[0052] 1または複数の第2の副巻線222bは、第2の巻線222aとともに、ステータコア21の円周方向に連続した巻線の列を形成する。言い換えれば、第2の巻線222aおよび1または複数の第2の副巻線222bは、ステータコア21の円周方向に連続して配置されて第2の列をなしている。

[0053] さらに、第2の巻線222aは、第2の列の中央に配置される。ここで、中央とは、ステータコア21の円周方向において、第2の巻線222aの両側に同数の第2の副巻線222bが配置されることを意味する。ただし、ステータコア21の円周方向において、第2の巻線222aの両側に配置される第2の副巻線222bの数は、必ずしも厳密に同数である必要はない。例えば、第2の巻線222aと第2の副巻線222bとの合計数が4つである場合、第2の巻線222aは、中央寄りの2つの巻線のうちのいずれかであればよい。この場合も、第2の巻線222aが第2の列の中央に配置されるという概念に含まれる。

[0054] 電動機1は、さらに、第3の相をなす複数の巻線22を含む。第3の相は、例えば、W相である。複数の巻線22は、ステータコア21の円周方向に連続した巻線の列を形成する。第3の相をなす複数の巻線22には、サーミスタ5およびサーモスタット6は取り付けられていない。

[0055] サーモスタット6は、サーミスタ5と直列に接続される。第1の巻線221aの温度と第2の巻線222aの温度は、サーミスタ5の抵抗とサーモスタット6の抵抗との合成抵抗に基づいて測定される。

[0056] 合成抵抗の値が第1の基準値R1[Ω]未満である場合、合成抵抗の値は

、サーミスタ 5 の抵抗の値とほぼ同じである。サーモスタット 6 の抵抗は、無限大でなければ 0 $[\Omega]$ であるためである。したがって、合成抵抗の値が第 1 の基準値 R_1 $[\Omega]$ 未満である場合、合成抵抗の値に基づいて、第 1 の巻線 2 2 1 a の温度を測定することができる。

[0057] ただし、合成抵抗の値が第 2 の基準値 R_2 $[\Omega]$ 以下では、第 1 の巻線 2 2 1 a の温度が所定の温度 T $[\text{C}]$ 以上となる。すなわち、第 1 の巻線 2 2 1 a が過熱している。この場合、電動機 1 への電力の供給が停止されてもよい。

[0058] 本実施形態において、サーミスタ 5 が取り付けられる第 1 の巻線 2 2 1 a は、第 1 の列の中央に配置される。そのため、第 1 の相をなす巻線 2 2 だけが過熱している場合に、より確実にこの加熱を検出することができる。

[0059] 合成抵抗の値が第 1 の基準値 R_1 $[\Omega]$ 以上、すなわち、無限大となった場合は、サーモスタット 6 の温度が所定の温度 T $[\text{C}]$ 以上となっている。すなわち、第 2 の巻線 2 2 2 a が過熱している。この場合、例えば、電動機 1 への電力の供給が停止されてもよい。

[0060] 本実施形態において、サーモスタット 6 が取り付けられる第 2 の巻線 2 2 2 a は、第 2 の列の中央に配置される。そのため、第 2 の相をなす巻線 2 2 だけが過熱している場合に、より確実にこの加熱を検出することができる。

[0061] 〈第 4 の実施形態〉

図 6 は、サーミスタ 5 とサーモスタット 6 の各巻線への取り付け態様の一例を示す概略図である。

[0062] 電動機 1 は、第 1 の相をなす第 1 の巻線 2 2 1 a と、第 1 の相とは異なる第 2 の相をなす第 2 の巻線 2 2 2 a と、第 1 の相および第 2 の相とは異なる第 3 の相をなす第 3 の巻線 2 2 3 a とを含む。第 1 の相は、例えば、U 相である。第 2 の相は、例えば、V 相である。第 3 の相は、例えば、W 相である。

[0063] サーミスタ 5 は、第 2 の巻線 2 2 2 a に取り付けられる。言い換えれば、サーミスタ 5 が取り付けられる巻線が第 2 の巻線 2 2 2 a である。サーモス

タット6は、第1の巻線221aと第3の巻線223aに取り付けられる。言い換えれば、サーモスタット6に取り付けられる巻線が第1の巻線221aと第3の巻線223aである。

[0064] 電動機1は、さらに、第1の相をなす1または複数の第1の副巻線221bと、第2の相をなす1または複数の第2の副巻線222bと、第3の相をなす1または複数の第3の副巻線223bとを含む。

[0065] 1または複数の第1の副巻線221b、および、1または複数の第2の副巻線222bの意味は、上述したとおりである。1または複数の第3の副巻線223bとは、第3の巻線223aと同じ相をなし、かつ、サーミスタ5もサーモスタット6も取り付けられない1または複数の巻線である。

[0066] 1または複数の第1の副巻線221bは、第1の巻線221aとともに、ステータコア21の円周方向に連続した巻線の列を形成する。言い換えれば、第1の巻線221aおよび1または複数の第1の副巻線221bは、ステータコア21の円周方向に連続して配置されて第1の列をなしている。また、第1の巻線221aは、第1の列の中央に配置される。

[0067] 1または複数の第2の副巻線222bは、第2の巻線222aとともに、ステータコア21の円周方向に連続した巻線の列を形成する。言い換えれば、第2の巻線222aおよび1または複数の第2の副巻線222bは、ステータコア21の円周方向に連続して配置されて第2の列をなしている。また、第2の巻線222aは、第2の列の中央に配置される。

[0068] 1または複数の第3の副巻線223bは、第3の巻線223aとともに、ステータコア21の円周方向に連続した巻線の列を形成する。言い換えれば、第3の巻線223aおよび1または複数の第3の副巻線223bは、ステータコア21の円周方向に連続して配置されて第3の列をなしている。また、第3の巻線223aは、第3の列の中央に配置される。

[0069] ここで、中央とは、ステータコア21の円周方向において、第3の巻線223aの両側に同数の第3の副巻線223bが配置されることを意味する。ただし、ステータコア21の円周方向において、第3の巻線223aの両側

に配置される第3の副巻線223bの数は、必ずしも厳密に同数である必要はない。例えば、第3の巻線223aと第3の副巻線223bとの合計数が4つである場合、第3の巻線223aは、中央寄りの2つの巻線22のうちのいずれかであればよい。この場合も、第3の巻線223aが第3の列の中央に配置されるという概念に含まれる。

[0070] 2つのサーモスタット6は、サーミスタ5と直列に接続される。なお、2つのサーモスタット6も互いに直列に接続される。第1の巻線221a、第2の巻線222a、および第3の巻線223aの温度は、サーミスタ5の抵抗と2つのサーモスタット6の抵抗との合成抵抗に基づいて測定される。

[0071] 合成抵抗の値が第1の基準値 R_1 [Ω] 未満である場合、合成抵抗の値はサーミスタ5の抵抗の値と同じである。サーモスタット6の抵抗は、無限大でなければ0 [Ω] であるためである。したがって、合成抵抗の値が第1の基準値 R_1 [Ω] 未満である場合、合成抵抗の値に基づいて、第2の巻線222aの温度を測定することができる。

[0072] ただし、合成抵抗の値が第2の値 R_2 [Ω] 以下では、第2の巻線222aの温度が所定の温度 T [$^{\circ}\text{C}$] 以上となる。すなわち、第2の巻線222aが過熱している。この場合、電動機1への電力の供給が停止されてもよい。

[0073] 本実施形態において、サーミスタ5が取り付けられる第2の巻線222aは、第2の列の中央に配置される。そのため、第2の相をなす巻線22だけが過熱している場合に、より確実にこの加熱を検出することができる。

[0074] 合成抵抗の値が第1の基準値 R_1 [Ω] 以上、すなわち、無限大となった場合は、2つサーモスタット6のうちの少なくともいずれかの温度が所定の温度 T [$^{\circ}\text{C}$] 以上となっている。すなわち、第1の巻線221aおよび第3の巻線223aの少なくともいずれかが過熱している。この場合、電動機1への電力の供給が停止されてもよい。

[0075] 本実施形態において、サーモスタット6が取り付けられる第1の巻線221aおよび第3の巻線223aは、それぞれ、第1の列および第3の列の中央に配置される。そのため、第1の相をなす巻線22だけが過熱している場

合、または第3の相をなす巻線22だけが過熱している場合に、より確実にこれを検出することができる。

[0076] 〈第5の実施形態〉

次に、電動機1から検出される温度が所定の温度を超えた場合にアラームを出力する制御装置について説明する。制御装置は、例えば、電動機1の制御を行う制御装置である。電動機1は、上述した第1の実施形態～第4の実施形態で開示された電動機1の少なくともいずれかである。

[0077] 図7は、制御装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。制御装置10は、例えば、産業機械を制御する数値制御装置である。制御装置10は、PC (Personal Computer)、サーバ、タブレット端末などのコンピュータであってもよい。

[0078] 制御装置10は、ハードウェアプロセッサ11と、バス12と、ROM (Read Only Memory) 13と、RAM (Random Access Memory) 14と、不揮発性メモリ15と、インタフェース16とを備える。

[0079] ハードウェアプロセッサ11は、システムプログラムに従って制御装置10全体を制御するプロセッサである。ハードウェアプロセッサ11は、バス12を介してROM13に格納されたシステムプログラムなどを読み出し、システムプログラムに基づいて各種処理を行う。ハードウェアプロセッサ11は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、または電子回路である。

[0080] バス12は、制御装置10内の各ハードウェアを互いに接続する通信路である。制御装置10内の各ハードウェアはバス12を介してデータをやり取りする。

[0081] ROM13は、制御装置10全体を制御するためのシステムプログラムなどを記憶する記憶装置である。ROM13は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

[0082] RAM14は、各種データを一時的に記憶する記憶装置である。RAM14は、ハードウェアプロセッサ11が各種データを処理するための作業領域として機能する。

- [0083] 不揮発性メモリ 15 は、制御装置 10 の電源が切られ、制御装置 10 に電力が供給されていない状態でもデータを保持する記憶装置である。不揮発性メモリ 15 は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。不揮発性メモリ 15 は、例えば、バッテリーでバックアップされたメモリ、または、SSD (Solid State Drive) で構成される。
- [0084] インタフェース 16 は、バス 12 と電動機 1 とを接続する。制御装置 10 は、インタフェース 16 を介して電動機 1 との間でデータの送信および受信を行う。
- [0085] 図 8 は、制御装置 10 の機能の一例を示すブロック図である。制御装置 10 は、例えば、制御部 101 と、検出部 102 と、出力部 103 と備える。制御部 101、検出部 102、および出力部 103 は、例えば、ハードウェアプロセッサ 11 が、ROM 13 に記憶されているシステムプログラム、および不揮発性メモリ 15 に記憶されている各種データを用いて演算処理することにより実現される。
- [0086] 制御部 101 は、例えば、記憶部（不図示）に記憶された動作プログラムに基づいて、電動機 1 の動作を制御する。
- [0087] 検出部 102 は、サーミスタ 5 の抵抗と、サーモスタット 6 の抵抗との合成抵抗を検出する。サーミスタ 5 は、例えば、電動機 1 のステータコア 21 に巻回されて第 1 の相をなす第 1 の巻線 221a に取り付けられる。サーモスタット 6 は、ステータコア 21 に巻回されて第 1 の相とは異なる第 2 の相をなす第 2 の巻線 222a に取り付けられる。また、サーモスタット 6 は、サーミスタ 5 と直列に接続される。
- [0088] 出力部 103 は、検出部 102 によって検出される合成抵抗の値が第 1 の基準値以上または第 2 の基準値以下となった場合にアラームを出力する。出力部 103 は、例えば、制御装置 10 が有する表示装置（不図示）にアラームを出力する。出力部 103 は、制御装置 10 に接続された回転灯を用いてアラームを出力してもよい。
- [0089] また、検出部 102 によって検出される合成抵抗の値が第 1 の基準値以上

または第2の基準値以下となった場合、制御部101は、電動機1の動作を停止させる。

[0090] 図9は、制御装置10が実行する処理の一例を示すフローチャートである。制御装置10は、まず、制御部101が電動機1の制御を実行する（ステップS1）。

[0091] 次に、検出部102が、サーミスタ5とサーモスタット6の合成抵抗を検出する（ステップS2）。次に、検出部102が、合成抵抗の値が所定の条件を満たすか否かを判断する（ステップS3）。具体的には、検出部102は、合成抵抗の値が第1の基準値以上または第2の基準値以下となったか否かを判断する。

[0092] 合成抵抗が所定の条件を満たさない場合（ステップS3においてNoの場合）、検出部102は、そのまま合成抵抗の検出を続ける。

[0093] 合成抵抗が所定の条件を満たす場合（ステップS3においてYesの場合）、出力部103は、アラームを出力する（ステップS4）。さらに、制御部101が、電動機1の動作を停止させて（ステップS5）、処理が終了する。

[0094] 以上説明したように、電動機1が、ステータコア21と、ステータコア21に巻回され、第1の相をなす第1の巻線221aと、ステータコア21に巻回され、第1の相とは異なる第2の相をなす第2の巻線222aと、第1の巻線221aに取り付けられるサーミスタ5と、サーミスタ5に直列に接続され、かつ、第2の巻線222aに取り付けられるサーモスタット6と、を備える。

[0095] したがって、第1の巻線221a、および第2の巻線222aのいずれかのみが過熱した場合であっても、その過熱を検出することができる。さらに、サーミスタ5とサーモスタット6とが直列に接続されているため、配線が複雑化することを防ぐことができる。

[0096] また、電動機1は、第1の相をなす1または複数の第1の副巻線221bをさらに含み、第1の巻線221aおよび1または複数の第1の副巻線221bは、ステータコア21の円周方向に連続して配置されて第1の列をなし

、第１の巻線２２１aは、第１の列の中央に配置される。また、電動機１は、第２の相をなす１または複数の第２の副巻線２２２bをさらに含み、第２の巻線２２２aおよび１または複数の第２の副巻線２２２bは、ステータコア２１の円周方向に連続して配置されて第２の列をなし、第２の巻線２２２aは、第２の列の中央に配置される。

[0097] 例えば、第１の相をなす巻線２２のみが過熱した場合、第１の列の中央付近が最も温度が高くなる。一方、第１の列の両端付近の温度は、周辺温度の影響により、相対的に低くなる。そのため、第１の巻線２２１aが第１の列の中央に配置されることにより、第１の相をなす巻線２２が過熱した場合に、早期にその過熱を検出することができる。同様に、第２の巻線２２２aが第２の列の中央に配置されることにより、第２の相をなす巻線２２が過熱した場合に、早期にその過熱を検出することができる。

[0098] また、制御装置１０が、電動機１のステータコア２１に巻回されて第１の相をなす第１の巻線２２１aに取り付けられるサーミスタ５の抵抗と、ステータコア２１に巻回されて第１の相とは異なる第２の相をなす第２の巻線２２２aに取り付けられ、かつ、サーミスタ５と直列に接続されるサーモスタット６の抵抗との合成抵抗を検出する検出部１０２と、検出部１０２によって検出される合成抵抗の値が第１の基準値以上または第２の基準値以下となった場合にアラームを出力する出力部１０３と、を備える。

[0099] したがって、制御装置１０は、第１の巻線２２１a、および第２の巻線２２２aのいずれかのみが過熱した場合であっても、その過熱を検出することができる。また、検出部１０２が過熱を検出したことを、作業者に早期に通知することができる。

[0100] 本開示について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、または、請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される本開示の要旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除等が可能である。また、これらの実施形態は、組み合わせて実施することもでき

る。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。また、上述した実施形態の説明に数値または数式が用いられている場合も同様である。

[0101] 以下に、本開示の実施形態に係る付記を示す。

付記〔１〕

ステータコアと、前記ステータコアに巻回され、第１の相をなす第１の巻線と、前記ステータコアに巻回され、前記第１の相とは異なる第２の相をなす第２の巻線と、前記第１の巻線に取り付けられるサーミスタと、前記サーミスタに直列に接続され、かつ、前記第２の巻線に取り付けられるサーモスタットと、を備える電動機。

付記〔２〕

前記第１の相をなす１または複数の第１の副巻線をさらに含み、前記第１の巻線および前記１または複数の第１の副巻線は、前記ステータコアの円周方向に連続して配置されて第１の列をなし、前記第１の巻線は、前記第１の列の中央に配置される付記〔１〕に記載の電動機。

付記〔３〕

前記第２の相をなす１または複数の第２の副巻線をさらに含み、前記第２の巻線および前記１または複数の第２の副巻線は、前記ステータコアの円周方向に連続して配置されて第２の列をなし、前記第２の巻線は、前記第２の列の中央に配置される付記〔１〕または〔２〕に記載の電動機。

付記〔４〕

電動機のステータコアに巻回されて第１の相をなす第１の巻線に取り付けられるサーミスタの抵抗と、前記ステータコアに巻回されて前記第１の相とは異なる第２の相をなす第２の巻線に取り付けられ、かつ、前記サーミスタと直列に接続されるサーモスタットの抵抗との合成抵抗を検出する検出部と、前記検出部によって検出される前記合成抵抗の値が第１の基準値以上または第２の基準値以下となった場合にアラームを出力する出力部と、を備える

制御装置。

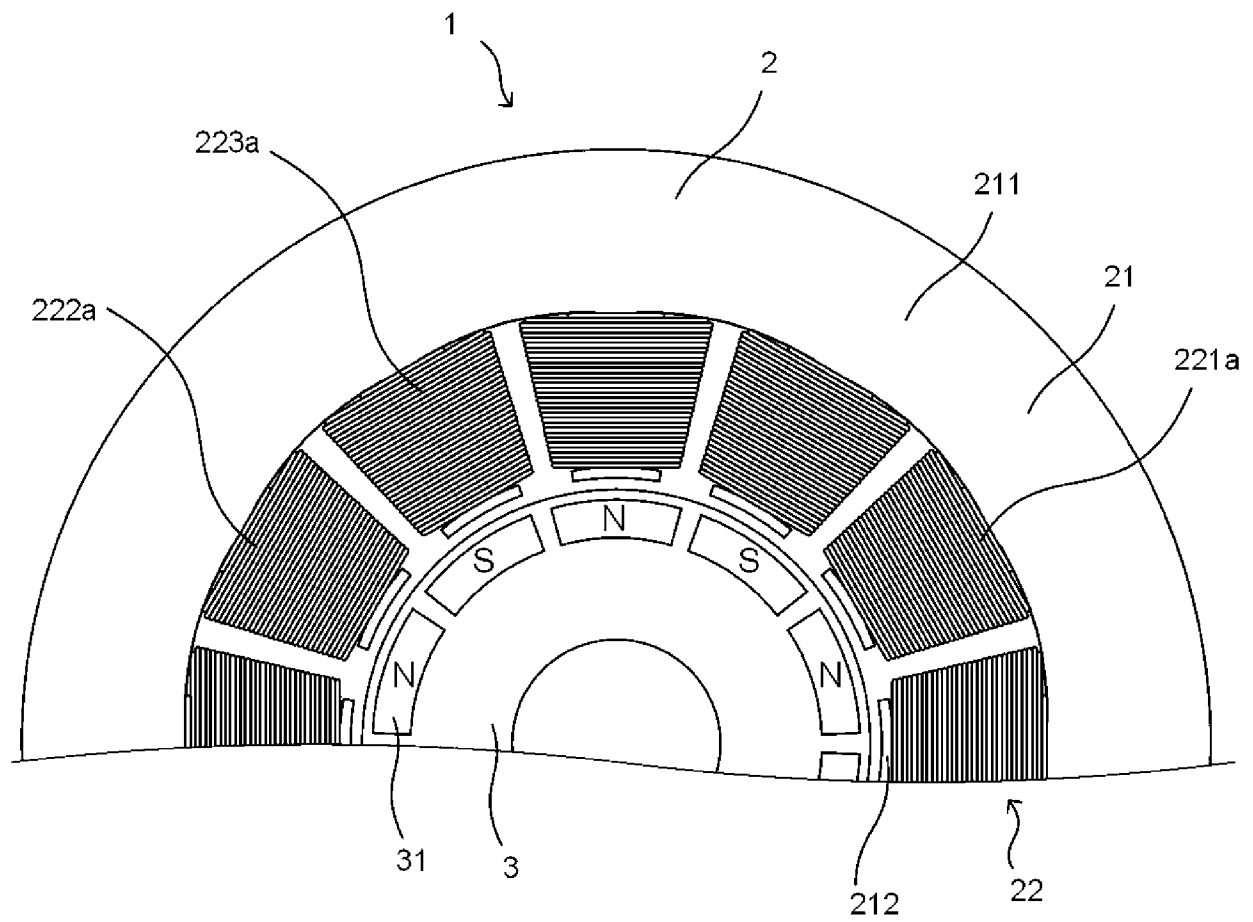
符号の説明

[0102]	1	電動機
	2	ステータ
	2 1	ステータコア
	2 1 1	ヨーク
	2 1 2	ティース
	2 2	巻線
	2 2 1 a	第 1 の巻線
	2 2 1 b	第 1 の副巻線
	2 2 2 a	第 2 の巻線
	2 2 2 b	第 2 の副巻線
	2 2 3 a	第 3 の巻線
	2 2 3 b	第 3 の副巻線
	3	ロータ
	3 1	永久磁石
	5	サーミスタ
	6	サーモスタット
	1 0	制御装置
	1 1	ハードウェアプロセッサ
	1 2	バス
	1 3	ROM
	1 4	RAM
	1 5	不揮発性メモリ
	1 6	インタフェース
	1 0 1	制御部
	1 0 2	検出部
	1 0 3	出力部

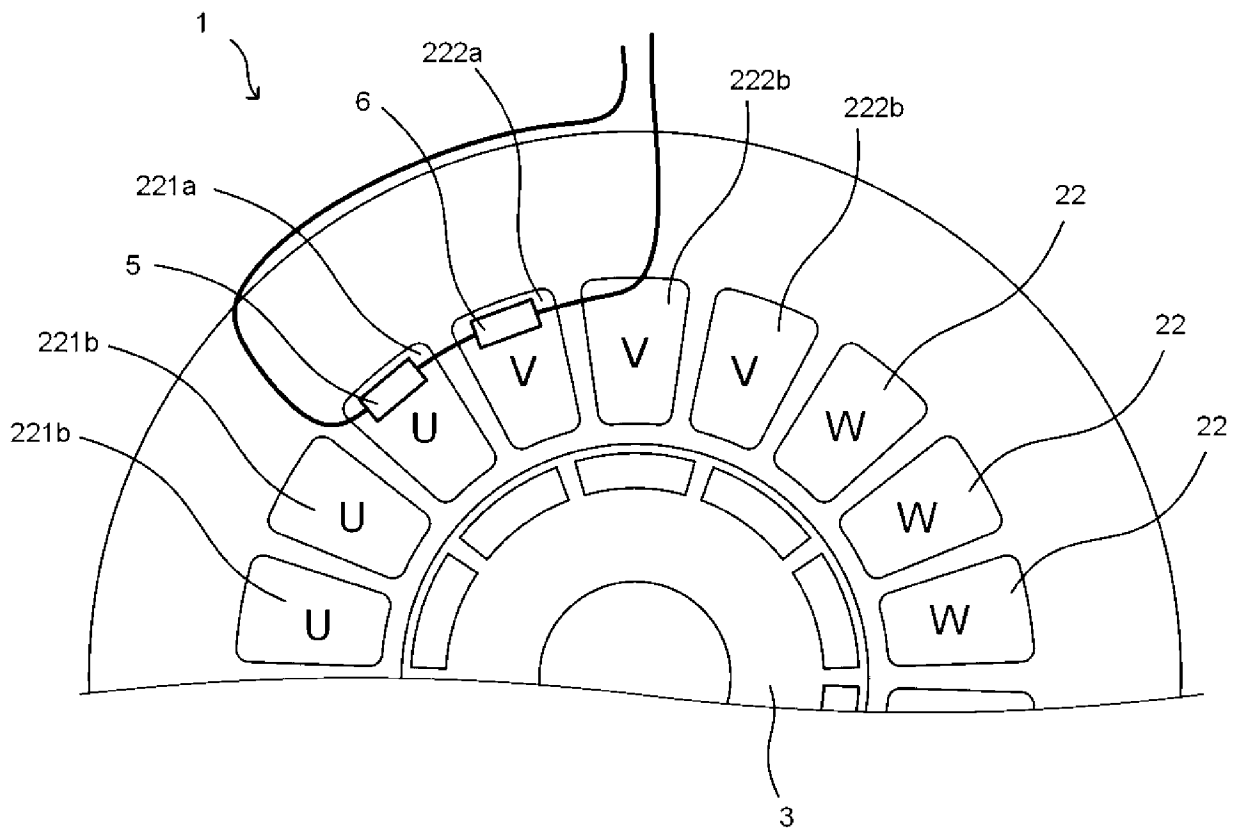
請求の範囲

- [請求項1] ステータコアと、
前記ステータコアに巻回され、第1の相をなす第1の巻線と、
前記ステータコアに巻回され、前記第1の相とは異なる第2の相を
なす第2の巻線と、
前記第1の巻線に取り付けられるサーミスタと、
前記サーミスタに直列に接続され、かつ、前記第2の巻線に取り付
けられるサーモスタットと、
を備える電動機。
- [請求項2] 前記第1の相をなす1または複数の第1の副巻線をさらに含み、
前記第1の巻線および前記1または複数の第1の副巻線は、前記ス
テータコアの円周方向に連続して配置されて第1の列をなし、前記第
1の巻線は、前記第1の列の中央に配置される請求項1に記載の電動
機。
- [請求項3] 前記第2の相をなす1または複数の第2の副巻線をさらに含み、
前記第2の巻線および前記1または複数の第2の副巻線は、前記ス
テータコアの円周方向に連続して配置されて第2の列をなし、前記第
2の巻線は、前記第2の列の中央に配置される請求項1または2に記
載の電動機。
- [請求項4] 電動機のステータコアに巻回されて第1の相をなす第1の巻線に取り
付けられるサーミスタの抵抗と、前記ステータコアに巻回されて前
記第1の相とは異なる第2の相をなす第2の巻線に取り付けられ、か
つ、前記サーミスタと直列に接続されるサーモスタットの抵抗との合
成抵抗を検出する検出部と、
前記検出部によって検出される前記合成抵抗の値が第1の基準値以
上または第2の基準値以下となった場合にアラームを出力する出力部
と、
を備える制御装置。

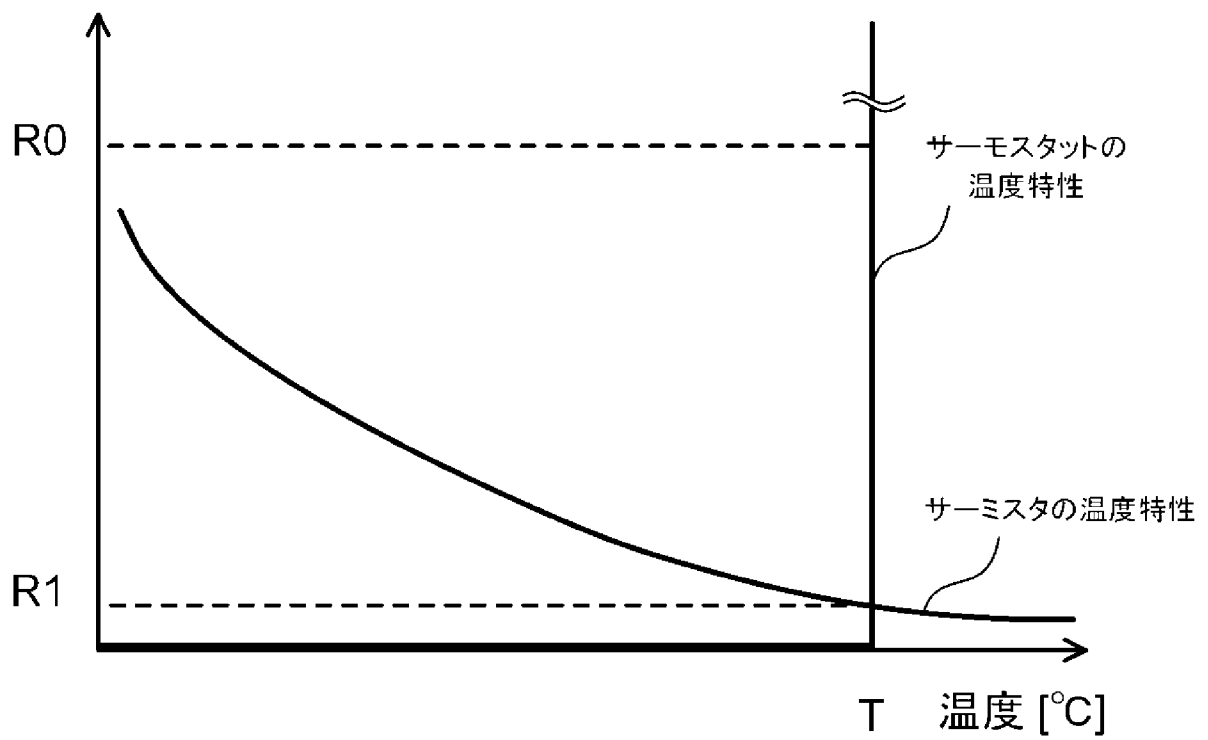
[図1]



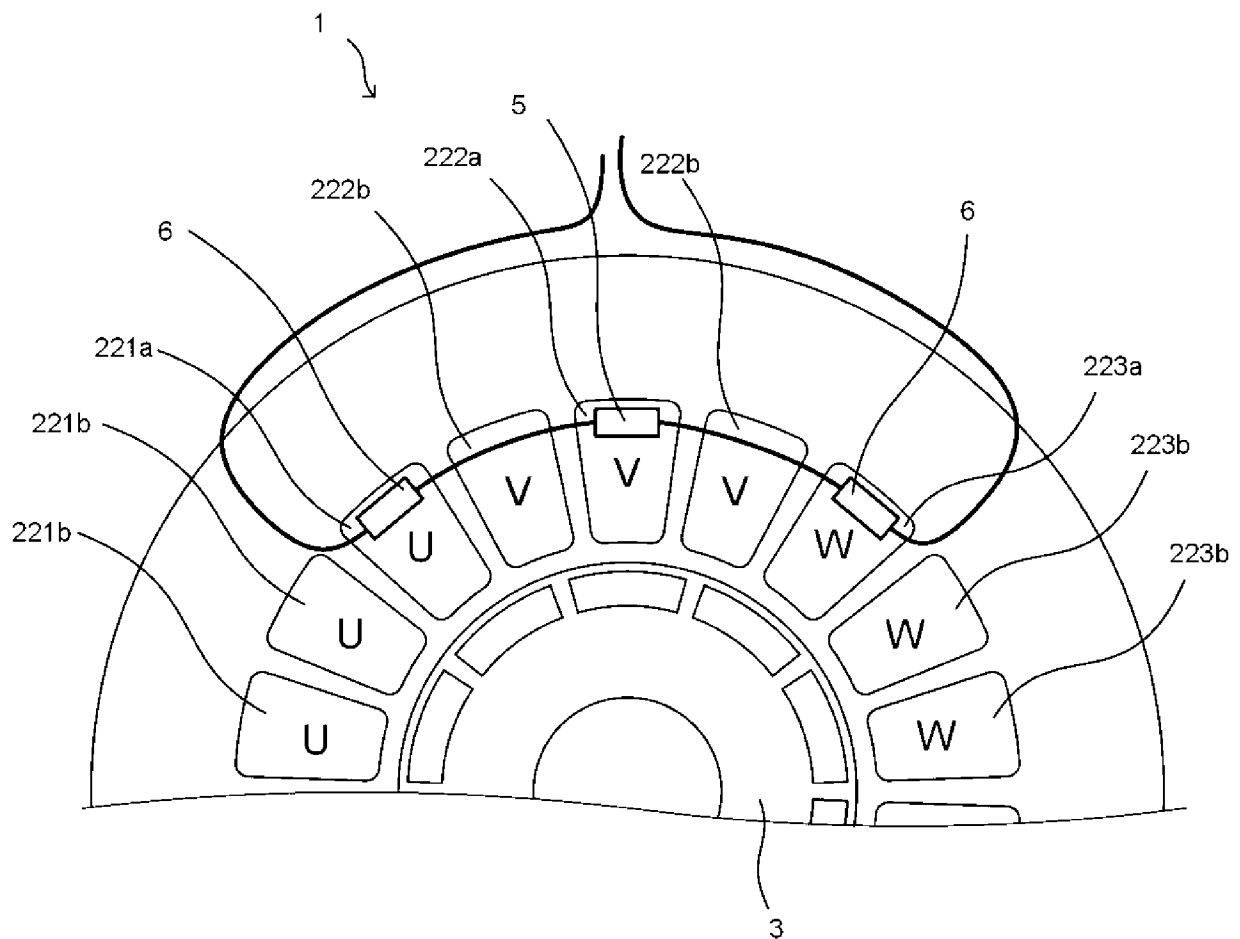
[図2]



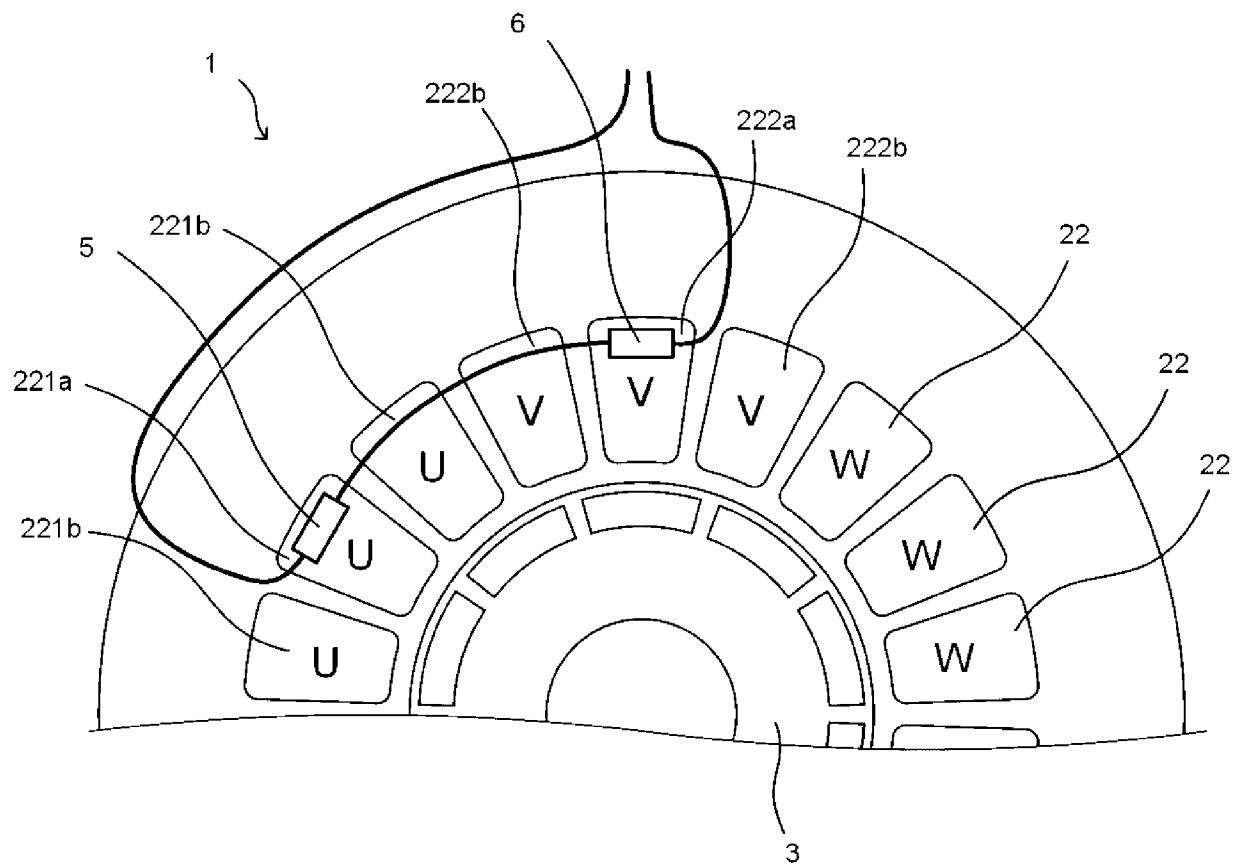
[図3]

抵抗 [Ω]

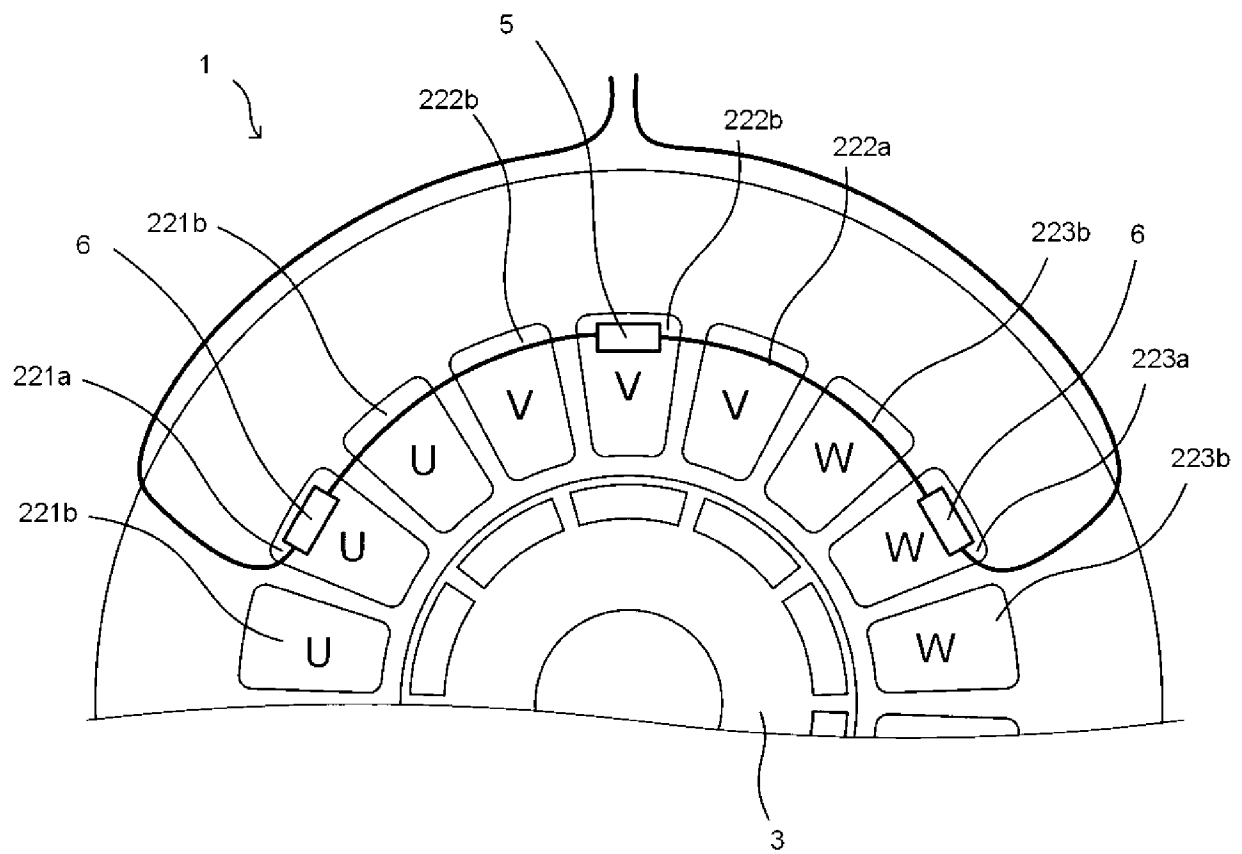
[図4]



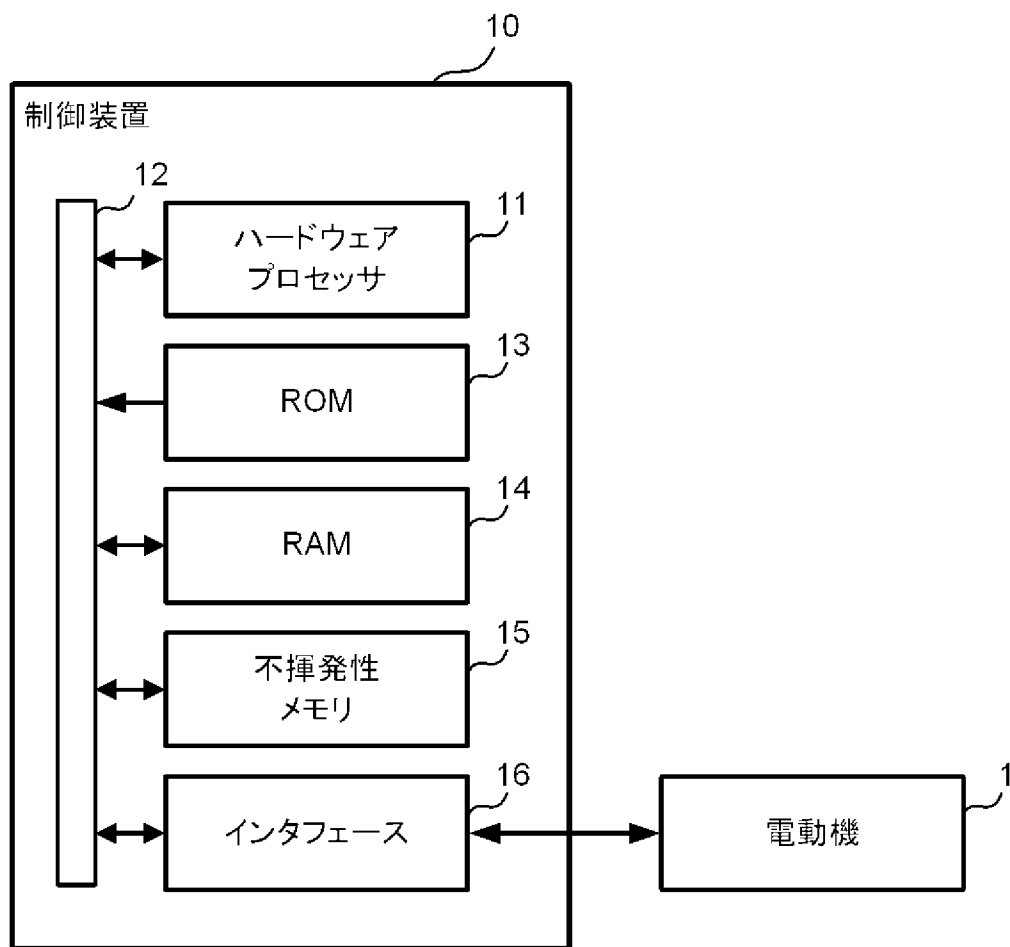
[図5]



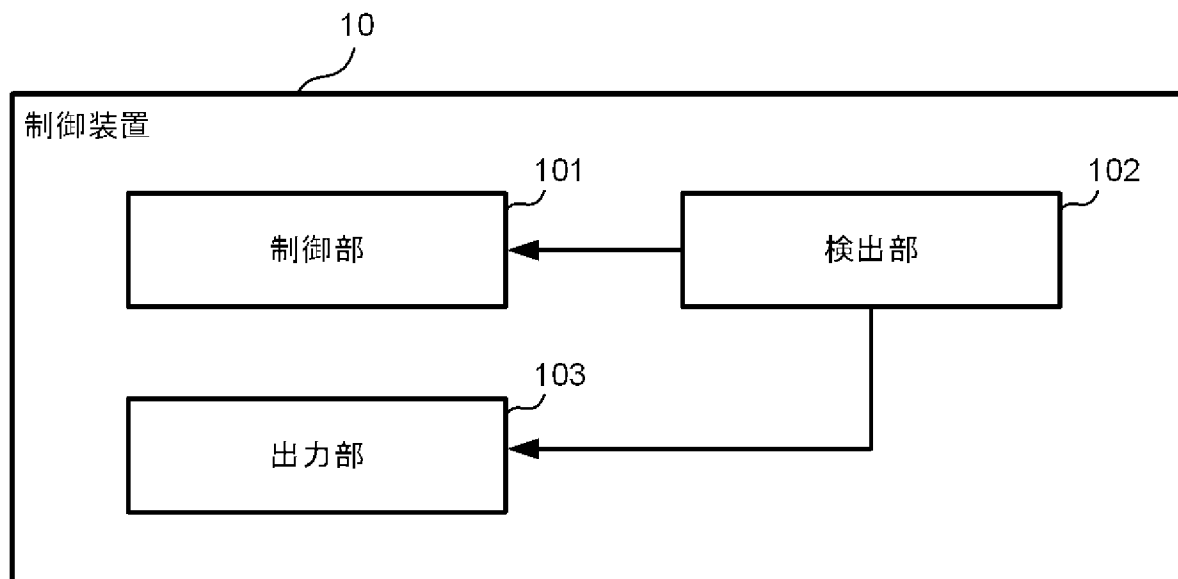
[図6]



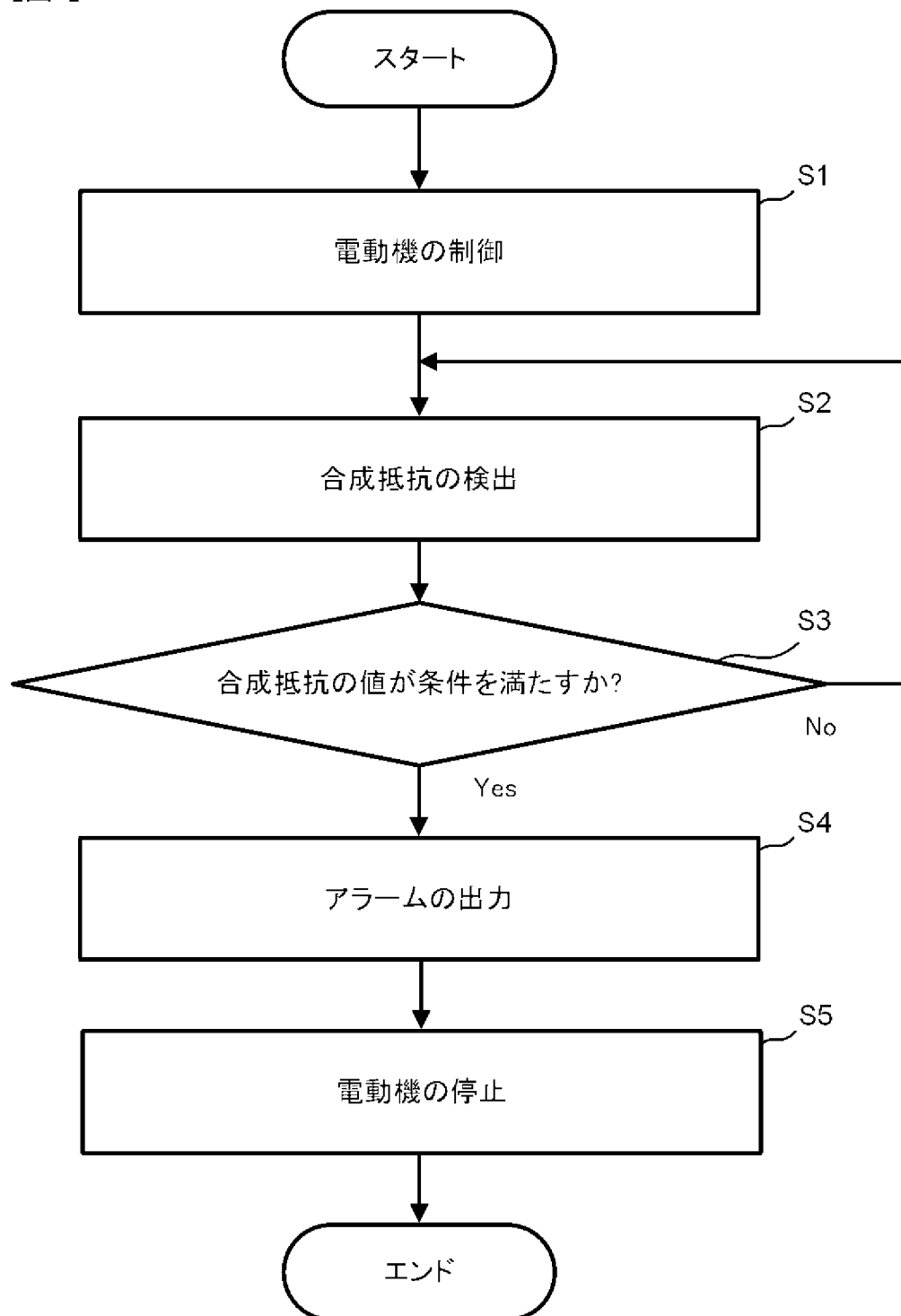
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/037642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02K 11/25 (2016.01)i; H02P 29/64 (2016.01)i FI: H02K11/25; H02P29/64 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) H02K11/25; H02P29/64 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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022 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	US 2015/0338284 A1 (KRIWAN INDUSTRIE-ELEKTRONIK GMBH) 26 November 2015 (2015-11-26) paragraphs [0032]-[0038], fig. 1-5	1
A	paragraphs [0032]-[0038], fig. 1-5	2-4
Y	JP 2009-50096 A (NIDEC SHIBAURA CORP) 05 March 2009 (2009-03-05) paragraphs [0023]-[0050], fig. 1-5	1
A	paragraphs [0023]-[0050], fig. 1-5	2-4
A	EP 2187494 A2 (KRIWAN INDUSTRIE-ELEKTRONIK GMBH) 19 May 2010 (2010-05-19) entire text, all drawings	1-4
A	WO 2018/003105 A1 (YASKAWA ELECTRIC CORP) 04 January 2018 (2018-01-04) entire text, all drawings	1-4
☐ 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 14 November 2022		Date of mailing of the international search report 13 December 2022
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/JP2022/037642

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2015/0338284	A1	26 November 2015	EP	2947437	A1	
				DE	102014107170	A1	
				CN	105157866	A	
JP	2009-50096	A	05 March 2009	CN	101373912	A	
EP	2187494	A2	19 May 2010	DE	102008057070	A1	
				CN	101741064	A	
WO	2018/003105	A1	04 January 2018	US	2019/0115801	A1	
				entire text, all drawings			
				CN	109314453	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 11/25(2016.01)i; H02P 29/64(2016.01)i FI: H02K11/25; H02P29/64		
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）） H02K11/25; H02P29/64		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	US 2015/0338284 A1 (KRIWAN INDUSTRIE-ELEKTRONIK GMBH) 26.11.2015 (2015 - 11 - 26)	1
A	段落 [0032] - [0038]、図1-5 段落 [0032] - [0038]、図1-5	2-4
Y	JP 2009-50096 A (日本電産シパウラ株式会社) 05.03.2009 (2009 - 03 - 05)	1
A	段落 [0023] - [0050]、図1-5 段落 [0023] - [0050]、図1-5	2-4
A	EP 2187494 A2 (KRIWAN INDUSTRIE-ELEKTRONIK GMBH) 19.05.2010 (2010 - 05 - 19) 全文、全図	1-4
A	WO 2018/003105 A1 (株式会社安川電機) 04.01.2018 (2018 - 01 - 04) 全文、全図	1-4
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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 14.11.2022		国際調査報告の発送日 13.12.2022
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） 中島 亮 3V 8373 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/JP2022/037642

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2015/0338284	A1	26.11.2015	EP	2947437	A1	
				DE	102014107170	A1	
				CN	105157866	A	
JP	2009-50096	A	05.03.2009	CN	101373912	A	
EP	2187494	A2	19.05.2010	DE	102008057070	A1	
				CN	101741064	A	
WO	2018/003105	A1	04.01.2018	US	2019/0115801	A1	
				全文、全図			
				CN	109314453	A	