

(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
2010 年 6 月 17 日(17.06.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/067680 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 11/00 (2006.01) H02K 5/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069086
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 10 日(10.11.2009)
- (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 2008-313491 2008 年 12 月 9 日(09.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 園原 知香 (SONOHARA, Tomoka) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 浦野 広暁 (URANO, Hiroaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 竹綱 靖治 (TAKET-

SUNA, Yasuji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 村田 智史 (MURATA, Satoshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 田原 安晃 (TAHARA, Yasuaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 石田 賢司 (ISHIDA, Kenji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 吉田 研二, 外 (YOSHIDA, Kenji et al.); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町 1 丁目 3 4 番 1 2 号 Tokyo (JP).

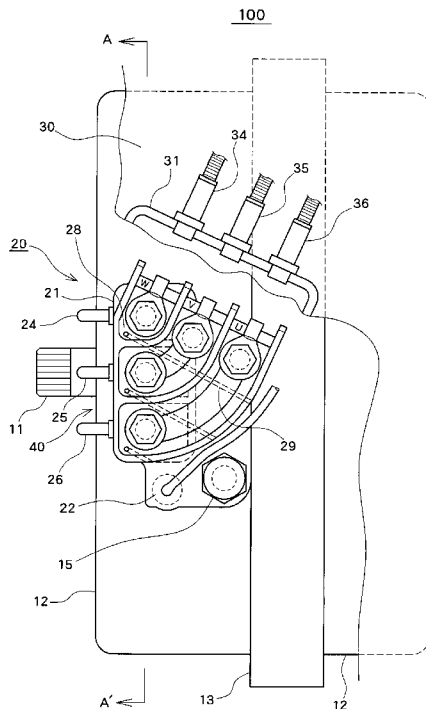
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

[続葉有]

(54) Title: ROTATING ELECTRICAL MACHINE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用回転電機

[図1]



(57) Abstract: A rotating electrical machine (100) is driven by a three-phase AC current and is provided with a stator core (13), a molded resin (12) for covering a coil wound on the stator core, a rotor core (40), a shaft (11) provided to the rotor core (40), a terminal base (20) provided to a coil end section, and a case (30) for covering the rotating electrical machine (100). Power cables extending from the terminal base (20) are led out of the case (30) through a case terminal box (31). A temperature sensor (22) is affixed in a hole in the molded resin (12) by the terminal base (20) and measures the temperature in the vicinity of a heat producing source.

(57) 要約: 回転電機 100 は、三相交流によって駆動され、ステータコア 13 と、ステータコアに巻かれたコイルを覆うモールド樹脂 12 と、ロータコア 40 と、ロータコア 40 に設けられたシャフト 11 と、コイルエンド部に設けられた端子台 20 と、回転電機 100 を覆うケース 30 と、を有している。端子台 20 から伸びる複数のパワーケーブルはケース端子箱 31 を介してケース 30 外に引き出されている。また、温度センサ 22 は端子台 20 によってモールド樹脂 12 の穴部に固定され、発熱源近傍の温度を測定する。

WO 2010/067680 A1



SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両用回転電機

技術分野

[0001] 本発明は、冷媒によって冷却される車両用回転電機に関し、特に、車両用回転電機におけるコイルエンドの温度を測定する温度センサを取り付ける端子台に関する。

背景技術

[0002] 電気自動車やハイブリッド自動車等に使用されるモータや発電機などの回転電機は、鉄損や抵抗によりコイルが発熱することから、回転電機には空冷や冷媒などによる冷却手段が設けられている。しかし、回転電機は長期の使用や過負荷などにより発熱し、冷媒による冷却が不十分な場合には過熱する場合がある。このため、従来から回転電機の各部の温度を測定し、測定した温度が予め決められた温度を超える場合には回転電機の負荷の制限や回転電機を停止させる等の制御を行っている。

[0003] 一般的に車両用回転電機では、インバータによって制御される三相交流型の回転電機が多く用いられている。この回転電機はエンジン及びギヤミッションなどと共に一体化されて車両に搭載されているため、回転電機の内部に冷媒であるオイルを循環させて冷却する方法がとられている。回転電機の温度を測定する場合、コイルが固定子鉄心のスロットから露出するコイルエンド部の温度を測定する方法が容易であるため、コイルエンドの温度測定が多く用いられている。しかし、コイルエンドなどに温度センサを取り付けると温度センサにかかったオイルにより実際の温度より低く又は高く測定されてしまうことがあった。

[0004] そこで、特許文献 1 には、車両用回転電機のコイルエンドに固定された中性点の外面の絶縁層を保護して車両用回転電機の小型化を図ると同時に、精度の良いコイルの温度測定を行う技術が開示されている。また、特許文献 2 には、コイルエンドに固定された温度センサの位置ズレを防止すると共に、

コイルの保護を目的としてコイルを樹脂によりモールドし、樹脂部に形成された穴部に挿入した温度センサを有する回転電機が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-29127号公報

特許文献2：特開2008-136324号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述した特許文献2によれば、樹脂によりモールドしたコイルの穴部で規定された内周面で温度センサを支持することにより温度センサの位置ズレを抑制することができ、温度測定乱れのないコイルの温度測定が可能となる。しかし、この方法では、コイルの穴部に挿入した温度センサを穴部に密着させて接着剤で全周を埋める必要があると共に、コイルから伸びるU相、V相、W相を固定する端子台を別途取り付ける必要があるため、部品点数及び取り付け工数のさらなる低減が望まれていた。

[0007] そこで、本発明は、コイルエンドの温度を測定する温度センサを車両用回転電機に取り付ける端子台に関し、温度測定乱れを抑制すると共に、部品点数及び取り付け工数を減らすことが可能な端子台を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 以上のような目的を達成するために、本発明に係る車両用回転電機は、冷媒によって冷却される車両用回転電機において、円筒状のステータに設けられたコイルと、樹脂モールドされたコイルエンドの温度を検出する温度センサと、コイルエンドに形成された穴部に温度センサが収容され、温度センサをコイルエンドに予め決められた荷重で接触させると共に、コイルから伸びる端子を接続する端子台と、を有することを特徴とする。

[0009] また、本発明に係る車両用回転電機において、端子台は、コイルエンドの

円周方向外側より温度センサを覆うと共に、温度センサ周囲に冷媒の流入を抑制する流入抑制部材を有することを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る車両用回転電機において、端子台には冷媒溜まりと、冷媒溜まりから端子台下部に抜ける冷媒流路と、が設けられ、端子台の内部に設けられた冷媒流路を冷媒が流れることを特徴とする。

[0011] また、本発明に係る車両用回転電機において、冷媒流路は、温度センサがコイルエンドの中心部位の温度を安定して測定するために温度センサから予め決められた距離だけ離間して配置されたことを特徴とする。

[0012] さらに、本発明に係る車両用回転電機において、端子台の冷媒溜まりは、冷媒流路の上側に配置され、冷媒が重力により冷媒流路を流れ落ちることを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明を用いることにより、コイルエンドの温度を測定する温度センサを確実に保持し、温度センサの温度測定乱れを抑制すると共に、部品点数及び取り付け工数を減らすことが可能な端子台を提供することができるという効果がある。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態に係る車両用回転電機の構成を示す側面図である。

[図2]本発明の実施形態に係る車両用回転電機の断面構造を示す断面図である。

[図3]本発明の実施形態に係る端子台の構成を説明する説明図である。

[図4]本実施形態に係る端子台の温度センサ取り付け構造を説明する説明図である。

[図5]その他の実施形態に係る温度センサ取り付け構造を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明を実施するための最良の形態（以下実施形態という）を、図面に従って説明する。

[0016] 図1は車両のトランスミッションに組み込まれた車両用の回転電機100の構成を示している。回転電機100は、三相交流によって駆動され、ステータコア13と、ステータコア13に巻かれたコイルを覆うモールド樹脂12と、ロータコア40と、ロータコア40に設けられたシャフト11と、コイルエンド部に設けられた端子台20と、回転電機100を覆うケース30と、を有している。端子台20から伸びる複数のパワーケーブルはケース端子箱31を介してケース30外に引き出されている。また、温度センサ22は端子台20によってモールド樹脂12の穴部に固定され、その温度センサ22は発熱源近傍の温度を測定する。

[0017] 図2は図1に示した回転電機100のA-A'断面の構造を示している。回転電機100のロータコア40は、中心にシャフト11と、外周部に配置された複数の永久磁石41とを有している。ロータコア40の外側には、ステータコア13が配置され、ステータコア13にはU相、V相、W相のコイル42が巻かれ、そのコイル端は端子台20の対応する各電極に接続されている。また、回転電機の上側には冷却用のオイル吐出口32が設けられ、コイルエンド外周を伝わったオイルによってコイルエンドと端子台20とが冷却され、オイルは回転電機下側のオイル溜まり39で集められる。

[0018] 図3には回転電機100における端子台20の構成が示されている。本発明で特徴的な事項の一つは、オイル上流側にU相、V相、W相等のコイル端子を設け、その下流側に温度センサ22を配置したことである。さらに、温度センサ22の外周部を密閉してオイルの流入を抑制するオイル流入抑制部材(14, 15)を設けている。このような構成とすることで、温度センサ22に直接オイルがかかることを防止すると共に、予め決められたオイル流路29でオイルを流すことにより温度センサ22の温度測定乱れを抑制することである。このオイル流路29は、ステータの冷却にも寄与し、端子台20により放熱が制限される部分であっても予め設定された放熱を実現している。

[0019] 図3の温度センサ22は、温度センサ22の先端部で温度を検出するため

、モールド樹脂 12 の中心部に挿入される。温度センサ 22 の先端部をモールド樹脂 12 に密着させるために、温度センサ 22 と端子台 20 の基部 21 との間にバネやゴムなどの弾性体である押し当て部材 23 を設けると共に、温度センサ 22 のケーブルからオイルが侵入することを防止するためのシール 27 を設けている。このような構成にすることで、寸法ばらつき・熱膨張による寸法変化及び回転電機による振動が過大であっても安定した接触を保つことが可能となる。

[0020] 図 4 は端子台 20 の温度センサ取り付け構造と、オイルの流れを示している。本発明で特徴的な事項の一つは、端子台 20 の表面だけでなく、その内部を冷却するために図 1 に示したオイル溜まり 28 と、オイル溜まり 28 で集めたオイルをオイル流路 29 に流す構造にすることで端子台 20 の内部を冷却したことである。

[0021] 図 4 に示すように、オイルは端子台 20 の周囲を流れると共に、図 1 のオイル溜まり 28 で集められたオイルが重力によりオイル流路 29 を流れることになる。さらに、端子台 20 は複数のオイル流路 29 を有しているため、端子台 20 の表面だけではなく、端子台 20 で覆われたモールド樹脂 12 も冷却することが可能となる。なお、温度センサ 22 がオイルによる冷却の変化で温度測定乱れを発生しないように、端子台 20 の形状とオイル流路 29 とを最適化することで、最高温度を正確に測定することを可能にし、温度センサ 22 の取り付け工数の低減も可能としている。

[0022] 図 5 (A) ~ (C) には、その他の実施形態に係る温度センサ取り付け構造が示されている。図 5 (A) は、温度センサ 22 を温度変化による押し当て力の変化が少ないバネ 51 によってモールド樹脂 12 に押し当てる構成である。図 5 (B) は、温度変化により押し当て力は若干変化するものの、弾性体 52 の底部に設けたフランジ形状と温度センサ 22 を保持する凹部により端子台 20 と一体化することが可能であり、取り付け工数の低減が可能である。また、図 5 (C) は、押し当て力を得ることができるよう大型のオーリング 53 により温度センサ 22 を端子台 20 に保持する構成である。

[0023] 以上、上述したように、本実施形態に係る端子台を用いることにより、コイルエンドの温度を測定する温度センサを適切な荷重でモールド樹脂に押し当てて保持し、温度センサの回りの冷却を一定に保つ構造にしたことで温度センサの測定乱れを抑制すると共に、部品点数及び取り付け工数を減らすことが可能な端子台を提供することが可能となる。

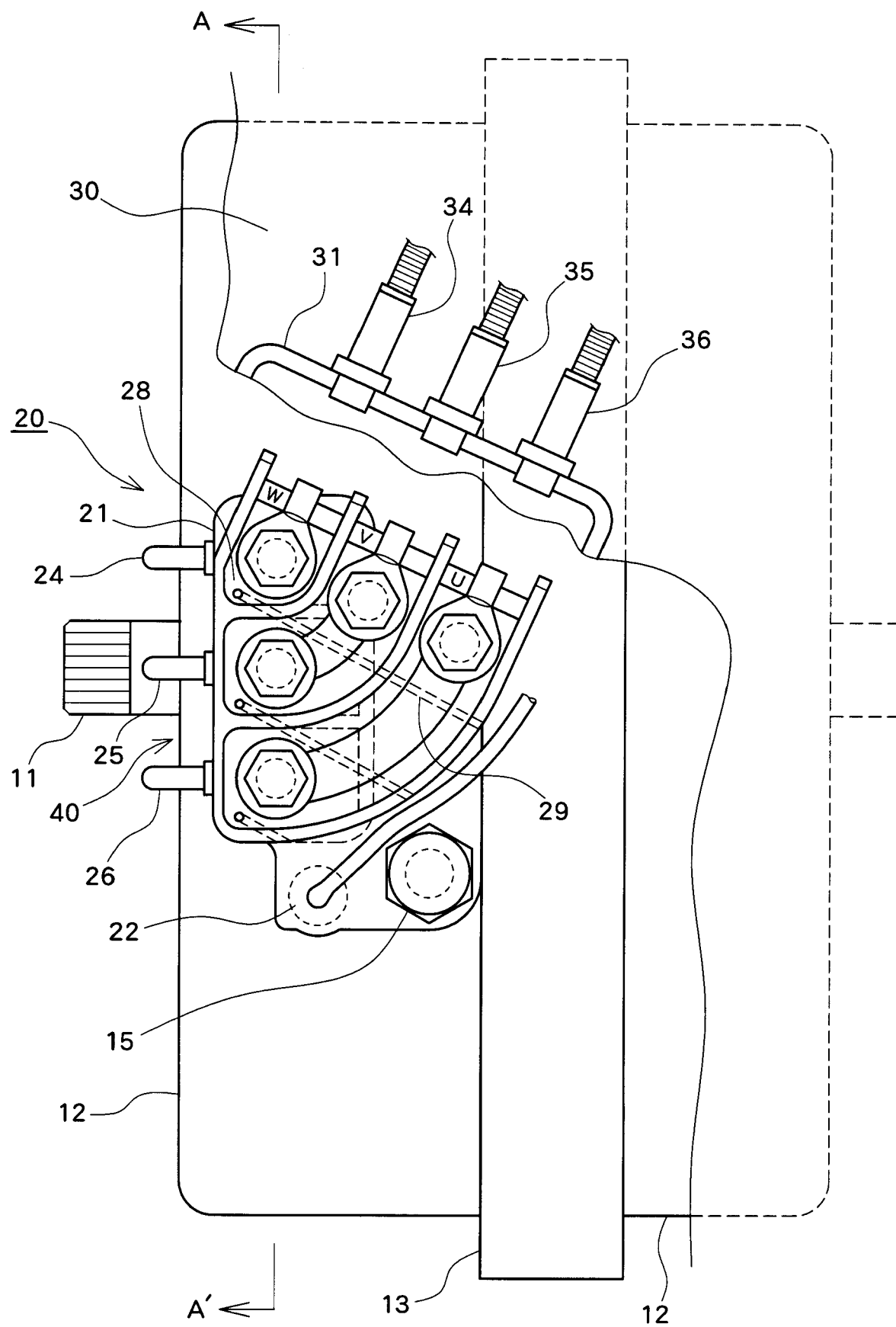
符号の説明

[0024] 11 シャフト、12 モールド樹脂、13 ステータコア、14、15 オイル流入抑制部材、20 端子台、21 基部、22 温度センサ、23 押し当て部材、27 シール、29 オイル流路、30 ケース、31 ケース端子箱、40 ロータコア、41 永久磁石、42 コイル、51 バネ、52 弾性体、53 オーリング、100 回転電機。

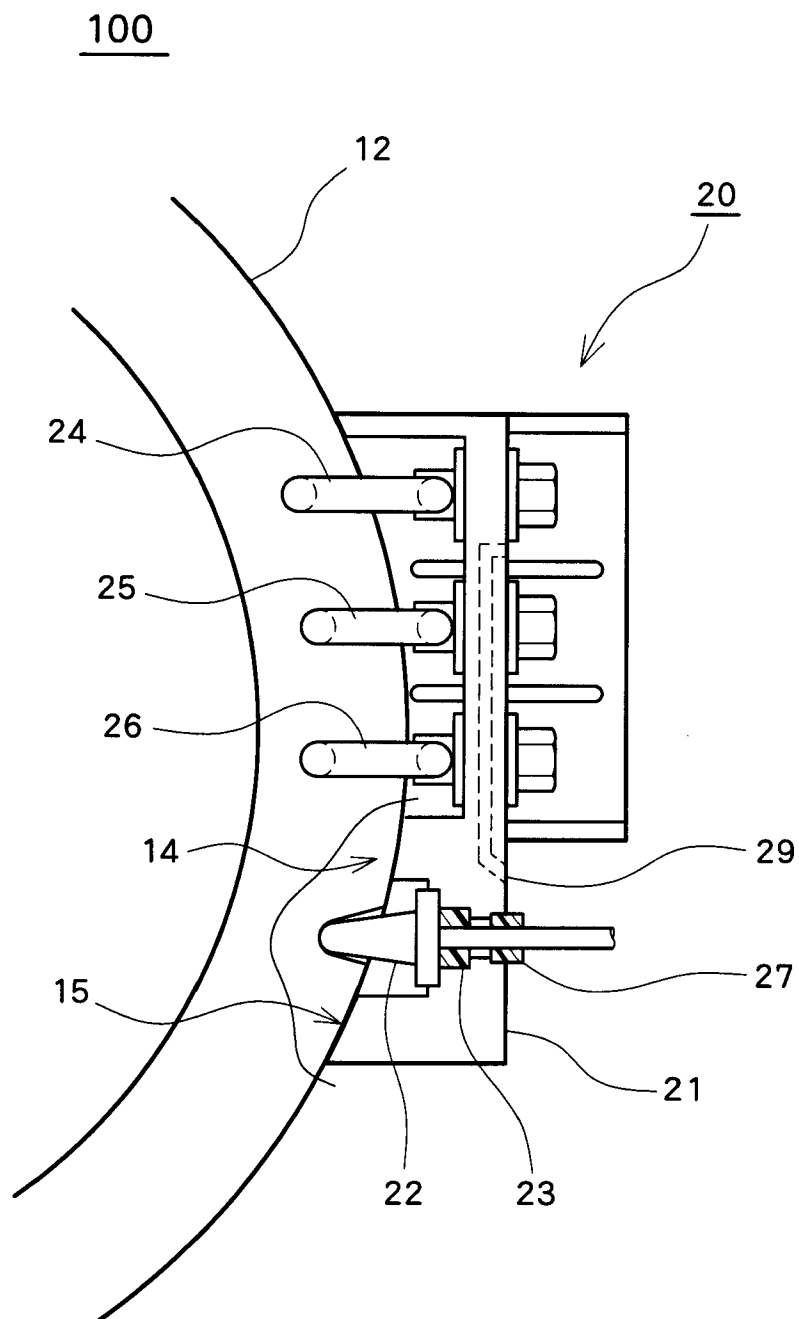
請求の範囲

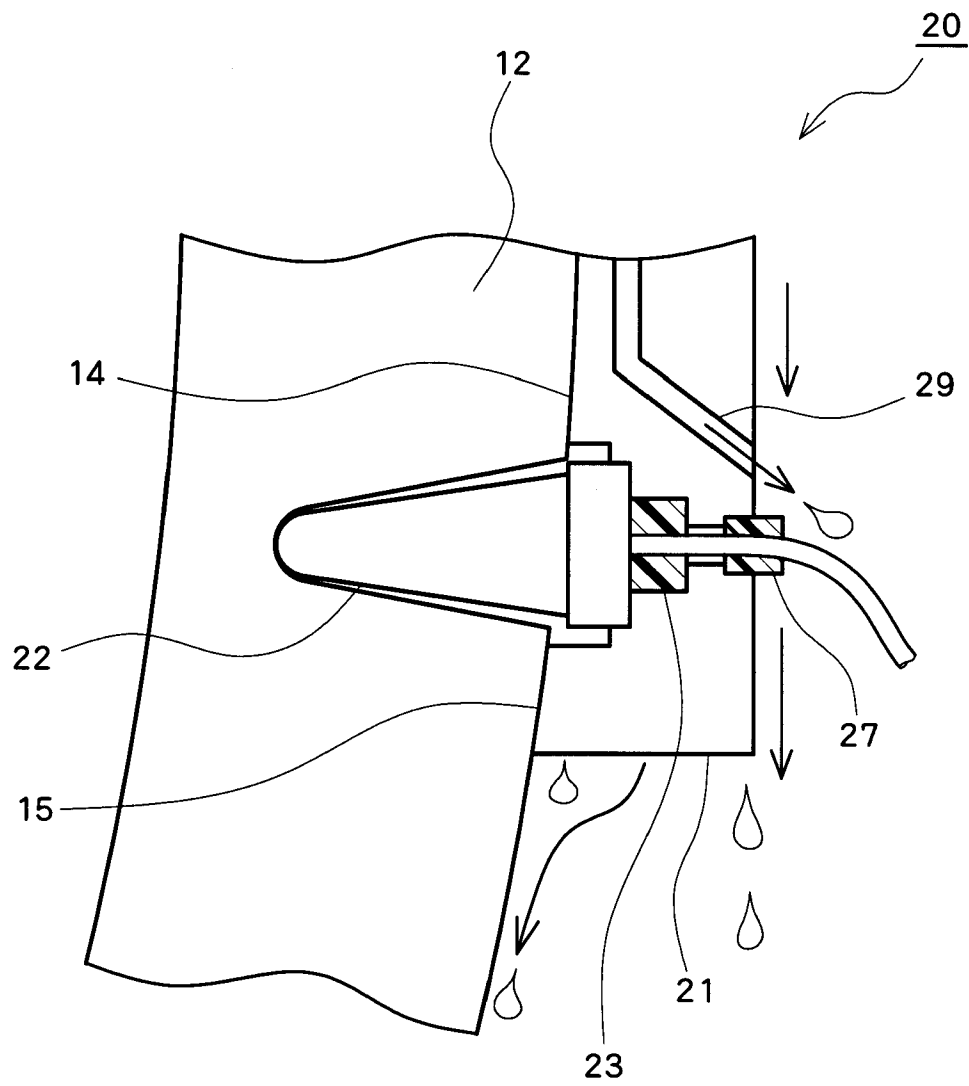
- [請求項1] 冷媒によって冷却される車両用回転電機において、
円筒状のステータに設けられたコイルと、
樹脂モールドされたコイルエンドの温度を検出する温度センサと、
コイルエンドに形成された穴部に温度センサが収容され、温度センサをコイルエンドに予め決められた荷重で接触させると共に、コイルから伸びる端子を接続する端子台と、
を有することを特徴とする車両用回転電機。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両用回転電機において、
端子台は、
コイルエンドの円周方向外側より温度センサを覆うと共に、温度センサ周囲に冷媒の流入を抑制する流入抑制部材を有することを特徴とする車両用回転電機。
- [請求項3] 請求項2に記載の車両用回転電機において、
端子台には冷媒溜まりと、冷媒溜まりから端子台下部に抜ける冷媒流路と、が設けられ、端子台の内部に設けられた冷媒流路を冷媒が流れることを特徴とする車両用回転電機。
- [請求項4] 請求項2に記載の車両用回転電機において、
冷媒流路は、温度センサがコイルエンドの中心部位の温度を安定して測定するために温度センサから予め決められた距離だけ離間して配置されたことを特徴とする車両用回転電機。
- [請求項5] 請求項3に記載の車両用回転電機において、
端子台の冷媒溜まりは、冷媒流路の上側に配置され、冷媒が重力により冷媒流路を流れ落ちることを特徴とする車両用回転電機。

100

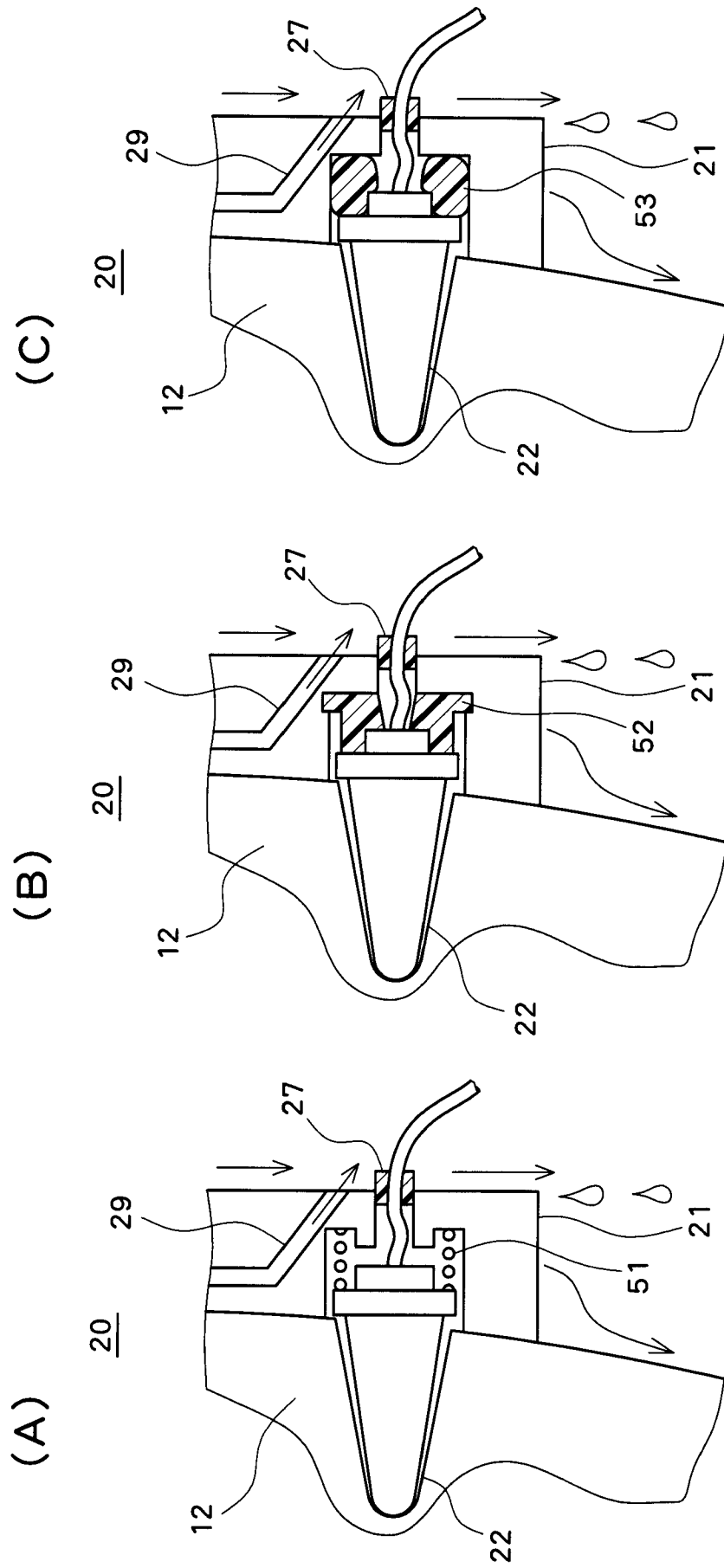


[図3]





[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K11/00 (2006.01) i, H02K5/22 (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)

H02K11/00, H02K5/22

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 A	JP 2008-136324 A (Toyota Motor Corp.), 12 June 2008 (12.06.2008), paragraphs [0015] to [0057]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1 2-5
Y A	JP 2005-12961 A (Toyota Motor Corp., Aisin AW Co., Ltd.), 13 January 2005 (13.01.2005), paragraphs [0024] to [0041]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 2-5

☒ 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 February, 2010 (02.02.10)

Date of mailing of the international search report
09 February, 2010 (09.02.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069086

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 88407/1985 (Laid-open No. 205266/1986) (Mitsubishi Electric Corp.), 24 December 1986 (24.12.1986), page 6, line 16 to page 8, line 5; fig. 2 (Family: none)	1 2-5
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 21217/1993 (Laid-open No. 77470/1994) (Kusatsu Electric Co., Ltd.), 28 October 1994 (28.10.1994), paragraphs [0006] to [0008]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 2-5
A	JP 2008-131775 A (Denso Corp.), 05 June 2008 (05.06.2008), paragraphs [0011] to [0027]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-5
A	JP 2008-22679 A (Toyota Motor Corp.), 31 January 2008 (31.01.2008), paragraphs [0020] to [0066]; fig. 1 to 19 (Family: none)	1-5
A	JP 2003-32964 A (Fanuc Ltd.), 31 January 2003 (31.01.2003), paragraphs [0007] to [0017]; fig. 1 to 7 & US 2003/0016476 A1 & EP 1278291 A2	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K11/00(2006.01)i, H02K5/22(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（I P C））

Int.Cl. H02K11/00, H02K5/22

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 A	JP 2008-136324 A（トヨタ自動車株式会社）2008.06.12, 【0015】－【0057】，図1-9（ファミリーなし）	1 2－5
Y A	JP 2005-12961 A （トヨタ自動車株式会社，アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2005.01.13, 【0024】－【0041】，図1-3（ファミリーなし）	1 2－5

☒ 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

0 2 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

櫻田 正紀

3 V

2 9 1 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7

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 A	日本国実用新案登録出願 60-88407 号(日本国実用新案登録出願公開 61-205266 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) 1986. 12. 24, 第 6 頁第 16 行ー第 8 頁第 5 行, 図 2 (ファミリーなし)	1 2ー5
Y A	日本国実用新案登録出願 5-21217 号(日本国実用新案登録出願公開 6-77470 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (草津電機株式会社) 1994. 10. 28, 【0006】ー【0008】, 図 1-3 (ファミリーなし)	1 2ー5
A	JP 2008-131775 A (株式会社デンソー) 2008. 06. 05, 【0011】ー【0027】, 図 1-6 (ファミリーなし)	1ー5
A	JP 2008-22679 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 01. 31, 【0020】ー【0066】, 図 1-19 (ファミリーなし)	1ー5
A	JP 2003-32964 A (ファナック株式会社) 2003. 01. 31, 【0007】ー【0017】, 図 1-7 & US 2003/0016476 A1 & EP 1278291 A2	1ー5