(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
2009 年1 月29 日 (29.01.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/014197 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 1/32 (2006.01) *H02K 1/22* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/063342

(22) 国際出願日: 2008 年7 月17 日 (17.07.2008)

(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2007-189826 2007 年7 月20 日 (20.07.2007) 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): 愛甲寿晴 (**AIKOU, Toshiharu**) [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). 諏訪間貴康 (**SUWAMA, Takayasu**) [JP/JP]; 〒4488605 愛知県刈谷市八軒町１丁目１５番地 アイシンエンジニアリング株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 深見久郎, 外 (**FUKAMI, Hisao et al.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目２番７号 中之島セントラルタワー２２階 深見特許事務所 Osaka (JP).

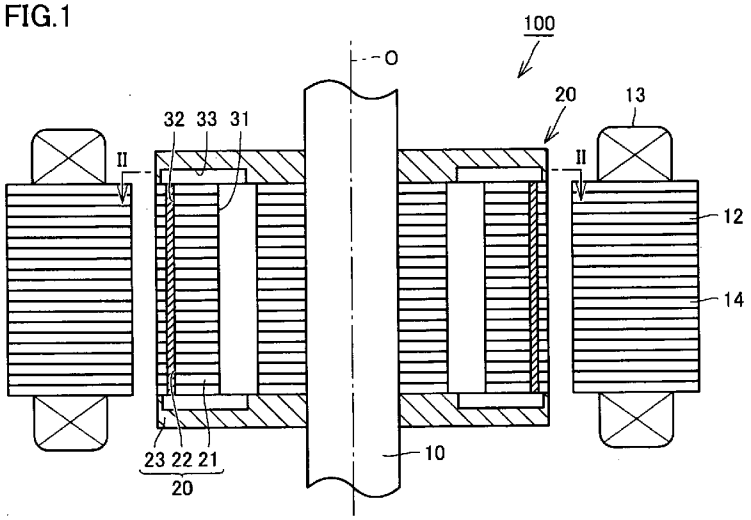
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[続葉有]

(54) **Title:** ROTARY MACHINE

(54) **発明の名称:** 回転電機

FIG.1



(57) **Abstract:** A rotary machine (100) includes: a stator (12); a rotor (20) inserted into the stator (12) and rotatably supported; a magnet reception unit (32) formed in the rotor (20); a permanent magnet (22) mounted in the magnet reception unit (32); a hole (31) arranged apart from the magnet reception unit (32) and extending in the axis direction; an end plate (23) arranged at the end surface of the axial direction of the rotor (20); a channel (33) defined by at least one of the axial direction end surface and the end plate (23) and leading from above the opening of the hole (31) to above the axial direction end surface of the permanent magnet (22); and a discharge exit defined by at least one of the axial direction end surface and the end plate (23) of the rotor (20) so as to communicate with the channel (33).

(57) 要約: 回転電機（１００）は、ステータ（１２）と、ステータ（１２）内に挿入され、回転可能に支持されたロータ（２０）と、ロータ（２０）に形成された磁石受入部（３２）と、磁石受入部（３２）内に装着された永久磁石（２２）と、磁石受入部（３２）から離れた位置に設けられ、軸方向

[続葉有]

WO 2009/014197 A1

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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, 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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

に延びる穴部（３１）と、ロータ（２０）の軸方向端面に設けられたエンドプレート（２３）と、ロータ（２０）の軸方向端面とエンドプレート（２３）との少なくとも一方によって規定され、穴部（３１）の開口部上から、永久磁石（２２）の軸方向端面の上方を経由する経路（３３）と、ロータ（２０）の軸方向端面とエンドプレート（２３）との少なくも一方によって規定され、経路（３３）に連通する排出口とを備える。

明細書

回転電機

技術分野

本発明は、回転電機に関し、ロータに永久磁石が設けられた回転電機に関する。

背景技術

従来から、電動機や回転電機においては、永久磁石の冷却および回転子の軽量化などが図られている。たとえば、特開２００５－０２０８５５号公報には、電動機出力を低下させることなく、電動機の軽量化が図られた電動機が提案されている。この電動機は、ロータコアのうち、永久磁石の中央部より内径側に位置する部分に、台形となる貫通孔が形成されている。これにより、磁束線の流れを妨げることなく、貫通孔に面積を拡大し、高出力および軽量の電動機を提供する。

また、特開２００２－３４５１８８号公報には、回転電機の出力を低下させることなく、永久磁石の冷却を効率的に行う回転電機が提案されている。この回転電機においては、永久磁石の外周側面が永久磁石挿入孔に密着し、永久磁石の内側には、永久磁石挿入孔に沿って冷媒が導かれる冷却通路が形成されている。この冷却通路を含めて冷却系が閉回路とされている。また、この特開２００２－３４５１８８号公報には、回転軸の軸心に形成された上流側通路と、下流側通路と、これらの通路と冷却通路とを連通するようにエンドプレートに形成された分岐通路とを備えた回転電機が記載されている。

さらに、特開２００６－０２５５４５号公報には、回転子から飛散される冷却液体によって固定子巻線の絶縁の低下を防止する回転電機が提供されている。この回転電機においては、回転子の回転軸および回転子鉄心と、端板との間に案内路を設けて、この案内路により回転軸内に供給された冷却油を回転遠心力に基づいて、端板の外周側の外面側に案内して、固定子巻線の端部に向けて飛散させている。

しかし、特開２００５－０２０８５５号公報に記載された電動機においては、

台形状に形成された貫通孔内に、ロータを冷却するための冷媒や、軸受の潤滑を確保するための潤滑油等が入り込み、ロータの重心バランスが悪くなるという問題があった。

なお、特開２００２－３４５１８８号公報に記載された回転電機のうち、冷却系回路が形成された回転電機においては、冷却系回路が閉回路とされており、冷却通路内に外部の潤滑油や冷媒等が入り込むと、ロータの重量バランスが崩れてしまう。また、エンドプレートに分岐通路が形成された回転電機においては、上方に位置する分岐通路内に供給される供給量よりも、下方に位置する分岐通路内に供給される供給量の方が多くなり、結果として、ロータのバランスが崩れてしまう。さらに、特開２００６－０２５５４５号公報に記載された回転電機においては、永久磁石の冷却効果を得ることができない。

発明の開示

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、永久磁石の冷却、ロータの軽量化およびロータの重量バランスのばらつきの抑制が図られた回転電機を提供することである。

本発明に係る回転電機は、環状に形成されたステータと、ステータ内に挿入され、回転可能に支持されたロータと、ロータに形成された磁石受入部内に装着された磁石と、ロータの軸方向端面に設けられたエンドプレートとを備える。そして、上記ロータのうち、磁石受入部から離れた位置には、ロータの軸方向に延びる穴部が形成されている。さらに、上記穴部の開口部から磁石の軸方向端面上を経由する経路が、ロータの軸方向端面とエンドプレートとの少なくとも一方によって規定され、経路に連通する排出口が、ロータの軸方向端面とエンドプレートとの少なくも一方によって形成されている。

好ましくは、上記穴部は、前記磁石に対して、前記ロータの回転中心側に位置する。好ましくは、上記排出口は、前記ロータの外周縁部に位置する。

好ましくは、上記エンドプレートは、穴部から経路内に供給される冷媒を磁石の端面に案内可能な案内部を含む。

好ましくは、上記エンドプレートは、穴部の開口部の一部を閉塞すると共に、

開口部の一部を冷媒が流通可能な流通口として規定し、流通口は、磁石に対して、ロータの周方向にずれた位置に設けられる。

好ましくは、上記貫通孔の開口部は、ロータの径方向内方から、径方向外方に向けて周方向の長さが大きくなるように形成される。

なお、上記構成は、必要に応じて適宜組み合わせることは、出願当初から予定されている。

本発明に係る回転電機によれば、永久磁石を冷却することができ、ロータの軽量化およびロータの重量バランスの均一化を図ることができる。

図面の簡単な説明

図１は、本発明に係る実施の形態１の回転電機の側断面図である。

図２は、図１に示すＩＩ－ＩＩ線における断面図である。

図３は、図２の一部を拡大視した断面図である。

図４は、本発明に係る実施の形態２の回転電機のロータを示す断面図である。

図５は、図４の一部を拡大視した拡大図である

図６は、本発明に係る実施の形態３の回転電機のロータの断面図である。

図７は、図６の一部を拡大視した拡大図である。

発明を実施するための最良の形態

図１から図７を用いて、本発明の実施の形態に係る回転電機１００について説明する。なお、同一または相当する構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。なお、以下に説明する実施の形態において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。また、以下の実施の形態において、各々の構成要素は、特に記載がある場合を除き、本発明にとって必ずしも必須のものではない。また、以下に複数の実施の形態が存在する場合、特に記載がある場合を除き、各々の実施の形態の特徴部分を適宜組合わせることは、当初から予定されている。

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１に係る回転電機１００の側断面図である。なお、

回転電機とは、モータとしての機能と、発電機としての機能との少なくとも一方の機能を有しており、モータジェネレータとしての機能を有している。

回転電機１００は、回転可能に支持された回転シャフト１０と、この回転シャフト１０に固設されたロータ２０と、このロータ２０の外周に配置され、環状に形成されたステータ１２とを備えている。

ステータ１２は、環状に形成され、複数の電磁鋼板を積層して形成されたステータコア１４と、このステータコア１４の内周面に複数間隔を隔てて形成されたステータティースに巻回されたコイル１３とを備えている。なお、コイル１３は、Ｕ相コイル、Ｖ相コイル、Ｗ相コイルを含む。

ロータ２０は、複数の電磁鋼板が積層されたロータコア２１と、ロータコア２１に装着された永久磁石２２と、ロータコア２１の軸方向端部に設けられたエンドプレート２３とを備えている。ロータコア２１は、複数の磁性鋼板を積層して形成されている。このロータコア２１には、回転シャフト１０の回転軸線Ｏに沿って延びる複数の永久磁石収容孔３２が周方向に間隔を隔てて形成されている。

この永久磁石収容孔３２内に、永久磁石２２と、永久磁石２２を永久磁石収容孔３２を規定するロータコア２１の内壁面に接着させる樹脂とが充填されている。

また、永久磁石２２および永久磁石収容孔３２に対してロータコア２１の径方向内方に位置する部分には、複数の貫通孔３１が形成されている。このように、ロータコア２１には、複数の貫通孔３１が形成されているため、ロータコア２１の軽量化が図られている。

このロータコア２１の軸方向端面には、エンドプレート２３が設けられている。このエンドプレート２３には、貫通孔３１の開口部から、永久磁石２２の軸方向端面上を経由する経路３３が形成されている。

図２は、この図１に示すＩＩ－ＩＩ線における断面図である。ここで、永久磁石収容孔３２は、ロータ２０の回転方向Ｐに向けてロータコア２１の径方向外方から内方に向けて傾斜する収容孔３２Ａと、この収容孔３２Ａに対して回転方向Ｐ前方側に位置する収容孔３２Ｂとを備えている。なお、収容孔３２Ｂは、回転方向Ｐに向けて、ロータコア２１の径方向内方から外方に向けて傾斜するように形成されている。各収容孔３２Ａ，３２Ｂ内には、それぞれ、永久磁石２２Ａ，

２２Ｂが収容されている。そして、ロータコア２１の周方向に隣り合う各永久磁石収容孔３２内に収容された永久磁石２２は、互いに異なる磁極がロータコア２１の外周に向けて配設されている。

図３は、上記図２の一部を拡大視した断面図である。この図３に示すように、永久磁石収容孔３２の収容孔３２Ａと収容孔３２Ｂとは、互いに僅かにロータコア２１の周方向に離れている。このため、収容孔３２Ａと収容孔３２Ｂとによって、収容孔３２Ａと収容孔３２Ｂとの間に位置する部分に薄肉部３６が規定されている。この薄肉部３６は、ロータコア２１の径方向に延びている。

そして、ロータコア２１のうち、永久磁石収容孔３２間に位置する部分には、厚肉部３７が規定されている。

ロータコア２１のうち、永久磁石収容孔３２に対して、ロータコア２１の径方向内方に位置する部分には、貫通孔３１Ａ，３１Ｂが、ロータコア２１の周方向に間隔を隔てて形成されている。そして、ロータコア２１のうち、各貫通孔３１間には、各貫通孔３１同士を区画する区画壁７０が形成されている。各貫通孔３１は、厚肉部３７に対して、ロータコア２１の径方向内方に位置している。すなわち、薄肉部３６と区画壁７０とは、ロータコア２１の径方向に配列している。

さらに、各貫通孔３１間に規定された区画壁７０は、薄肉部３６に対して、径方向内方に位置している。そして、厚肉部３７に対して径方向内方に位置する部分に貫通孔３１が形成されている。

なお、貫通孔３１は、ロータコア２１の径方向内方から外方に向けてロータコア２１の周方向の大きさが大きくなるように略扇形形状に形成されている。このため、各貫通孔３１間に位置する区画壁７０は、ロータコア２１の径方向に延びるように形成されている。

このように、ロータコア２１のうち、薄肉部３６が位置する部分は、剛性が低い一方で、区画壁７０が径方向に位置することにより、薄肉部３６が位置する部分において、径方向の剛性を確保することができる。

その一方で、厚肉部３７の剛性は高いため、この厚肉部３７に対して、径方向内方側に貫通孔３１を形成したとしても、剛性を確保することができる。

このため、各貫通孔３１のロータコア２１の周方向中央部は、収容孔３２Ａ，

３２Ｂの周方向の中央部に対して周方向にずれた位置に位置している。

ロータコア２１の軸方向端面と、エンドプレート２３とによって、ロータコア２１の軸方向端面には、経路３３が規定されている。

ここで、図１および図３に示すように、エンドプレート２３は、円板状に形成された天板部１２４と、この天板部１２４の周縁部に形成され、周方向に間隔を隔てて形成された周壁部１２３とを備えている。

そして、各周壁部１２３は、薄肉部３６に対して、ロータコア２１の径方向外方に位置している。

ここで、天板部１２４の表面のうち、ロータコア２１の軸方向端面と対向する表面には、経路３３を規定する経路規定部１３３が形成されている。

この経路規定部１３３は、ロータコア２１の軸方向端面のうち、回転シャフト１０の周囲に位置する部分を覆うように環状に形成された環状部１３３Ｂと、環状部１３３Ｂの周縁部から、ロータコア２１の径方向に向けて突出し、周方向に間隔を隔てて複数形成された突出部１３３Ａとを備えている。

そして、ロータコア２１の軸方向端面には、周方向に隣り合う突出部１３３Ａと、周壁部１２３とによって経路３３が規定されている。

ここで、周方向に隣り合う突出部１３３Ａによって、周方向に隣り合う貫通孔３１Ａ，３１Ｂの開口部の一部を連通し、さらにロータコア２１の径方向に向けて延びる連通路１３４が規定されている。

そして、経路規定部１３３によって、各貫通孔３１Ａ，３１Ｂの開口部の一部が連通路１３４内に供給口１３１Ａ，１３１Ｂとして位置している。

このため、エンドプレート２３と、ロータコア２１の軸方向端面との隙間から冷媒や潤滑油が貫通孔３１内に入り込むことがあるが、貫通孔３１内の潤滑油や冷媒を経路３３内に供給（排出）可能な供給口１３１Ａ，１３１Ｂが規定されているので、貫通孔３１内から冷媒や潤滑油を排出することができる。

特に、連通路１３４は、供給口１３１Ａ，１３１Ｂからロータコア２１の径方向外方に向けて延びている。このため、供給口１３１Ａ，１３１Ｂから連通路１３４内に入り込んだ潤滑油または冷媒などは、ロータコア２１の遠心力によって連通路１３４内に流れ出す。このように、各貫通孔３１内の潤滑油や冷媒を経路

３３内に排出することができるので、各貫通孔３１内に溜まる潤滑油および冷媒の蓄積量を低減することができ、各貫通孔３１内に溜められた冷媒や潤滑油量の差を低減することができる。

このため、ロータ２０内に重量バランスに偏りが生じることを抑制することができる。これにより、回転電機が駆動した際においても、ロータ２０が振動することを抑制することができる。

突出部１３３Ａの先端部は、ロータコア２１の軸方向端面のうち、永久磁石収容孔３２より径方向内方に位置しており、突出部１３３Ａは、周壁部１２３の周方向端部に向けて延びている。

このため、経路３３のうち、突出部１３３Ａに対して、ロータコア２１の径方向外方側に位置する部分には、連通路１３４の延在方向（ロータコア２１の径方向）に対して交差する方向に延びる排出路１３５が規定されている。この排出路１３５は、永久磁石２２Ａ，２２Ｂの軸方向端面上を通るように形成されている。そして、ロータコア２１の周方向に隣り合う周壁部１２３によって排出路１３５内の潤滑油や冷媒を外部に排出する排出口３３ａが規定されている。

このため、連通路１３４内に入り込んだ潤滑油や冷媒などは、ロータコア２１の径方向に向けて、連通路１３４内を流れる。そして、その後、潤滑油や冷媒は、排出路１３５内に入り込む。排出路１３５内に入り込んだ冷媒や潤滑油は、永久磁石２２Ａ，２２Ｂの軸方向端面を冷却しながら、ロータコア２１の周方向に流れる。その後、排出口３３ａから潤滑油や冷媒が排出される。

ここで、排出口３３ａは、各連通路１３４に対して、回転方向Ｐの前方側および回転方向Ｐの後方側にいずれにも規定されている。

このため、たとえば、回転電機の駆動が開始して、ロータ２０が回転方向Ｐに向けて回転し始めるようなときには、図３において、各供給口１３１Ａ，１３１Ｂからの冷媒および潤滑油は、当該連通路１３４Ａに対して、回転方向Ｐの後方側に位置する排出口３３ａ２から排出される。この際、たとえば、図３に示す例においては、永久磁石２２Ａの軸方向端面が、潤滑油や冷媒によって冷却される。

その一方で、ロータ２０が減速するようなときには、たとえば、連通路１３４Ａからの冷媒や潤滑油は、当該連通路１３４Ａに対して、回転方向Ｐの前方側に

位置する排出口３３ａ１から排出される。この際、排出口３３ａ１側に位置する永久磁石２２Ｂが冷却される。ここで、回転電機は、加速したり、減速したりするため、排出口３３ａ１，３３ａ２の少なくとも一方から排出され、永久磁石２２Ａ，２２Ｂの軸方向端面を冷却することができる。

永久磁石２２の軸方向端面と、エンドプレート２３とは互いに離れており、エンドプレート２３は、たとえば、アルミニウム等の金属材料から形成されている。このように、金属製のエンドプレート２３と永久磁石２２とを離間させることで、回転電機の駆動中にエンドプレート２３内に生じる渦電流の発生を抑制することができる。

１つの突出部１３３Ａと、この突出部１３３Ａに対して周方向に隣り合う突出部１３３Ａとを連設し、環状部１３３Ｂの外周縁部に位置する付根部１３３Ｃは、ロータコア２１の周方向に延びている。

そして、互いに隣り合う突出部１３３Ａの側面１３６ａ，１３６ｂは、ロータコア２１の径方向外方に向けて、ロータコア２１の周方向の距離が互いに大きくなるように滑らかに湾曲している。

このため、供給口１３１Ａ，１３１Ｂから経路３３内に入り込んだ潤滑油または冷媒は、良好に連通路１３４内を流れ、排出口３３ａから排出可能となっている。

（実施の形態２）

図１、図４および図５を用いて、本発明の実施の形態２に係る回転電機について説明する。なお、上記図１から図３に示された構成と同一または相当する構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。

図４は、本発明の実施の形態２に係る回転電機のロータ２０を示す断面図であり、図５は、図４の一部を拡大視した拡大図である。

ここで、エンドプレート２３は、天板部１２４と、天板部１２４に形成され、経路規定部１４４と、天板部１２４の外周縁部に形成され、ロータコア２１の軸方向端面に向けて垂下する周壁部１２３とを備えている。

図５に示すように、経路規定部１４４は、回転シャフト１０の周囲に位置し、ロータコア２１の軸方向端面と当接する環状部１４４Ｂと、この環状部１４４Ｂ

の外周に間隔を隔てて複数形成され、ロータコア２１の径方向に向けて突出する突出部１４４Ａとを備えている。そして、これら、突出部１４４Ａと、周壁部１２３とがロータコア２１の軸方向端面と当接することで、ロータコア２１の軸方向端面に貫通孔３１内に入り込んだ潤滑油や冷媒を外部に排出する経路４３が規定される。

ここで、各貫通孔３１の開口部には、突出部１４４Ａと環状部１４４Ｂとによって、その一部に供給口１４１が規定されている。

ここで、突出部１４４Ａは、突出部１４４Ａの付根部のうち、回転方向Ｐの前方側に位置する部分から径方向外方に向けて延びる第１辺部１４５ｂと、この第１辺部１４５ｂの端部に連設され、径方向外方に向かうにつれて、回転方向Ｐの後方側に向けて傾斜する傾斜部１４５ａと、傾斜部１４５ａの端部に連設され、環状部１４４Ｂに向けて延びる第２辺部１４５ｃとを備えている。そして、傾斜部１４５ａと、周壁部１２３との間には、回転方向Ｐ後方側に向けて、径方向外方に向けて傾斜し、排出口３３ａ２に達する排出路１４５が規定されている。

ここで、傾斜部１４５ａと周壁部１２３との間に位置する部分は、永久磁石２２Ａ，２２Ｂが配置されている。

このため、ロータ２０が回転方向Ｐに加速する際には、貫通孔３１内に溜まった潤滑油や冷媒などは、供給口１４１から、この供給口１４１に対して、回転方向Ｐ後方側に位置する排出路１４５を通って、排出口３３ａ２から潤滑油や冷媒が排出される。この際、排出路１４５を通る際に、永久磁石２２の軸方向端面を冷却する。

さらに、ロータ２０が減速する際には、貫通孔３１内に溜まった潤滑油や冷媒などは、供給口１４１から経路４３内に入り込み、第１辺部１４５ｃに案内され、排出口３３ａ１から排出される。このように排出される際においても、潤滑油や冷媒は、永久磁石２２の軸方向端面を冷却する。

このように、本実施の形態２に係る回転電機においても、各貫通孔３１内の潤滑油や冷媒を排出することができるので、ロータコア２１の重量バランスのばらつきの発生を抑制することができる。

（実施の形態３）

図１、図６および図７を用いて、本発明に係る実施の形態３について説明する。なお、図１から図５に示す構成と同一または相当する構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。

図６は、本発明の実施の形態３に係る回転電機のロータの断面図であり、図７は、図６の一部を拡大視した拡大図である。

図１および図６に示すように、エンドプレート２３は、天板部１２４と、この天板部１２４の周縁部からロータコア２１の軸方向端面に向けて垂下する周壁部１２３とを備えている。

そして、エンドプレート２３のうち、ロータコア２１の軸方向端面と対向する側面には、ロータコア２１の軸方向端面に経路５３を規定する経路規定部１５３が形成されている。

この経路規定部１５３は、ロータコア２１の軸方向端面のうち、回転シャフト１０の周囲に位置する部分を覆うように形成された環状部１５３Ｂと、この環状部１５３Ｂの外周縁部に連設し、ロータコア２１の径方向外方に向けて突出する突出部１５３Ａとを備えている。

突出部１５３Ａは、ロータコア２１の軸方向端面のうち、区画壁７０の上面を覆うように延びている。このため、ロータ２０が回転している際に、区画壁７０に生じる応力によって、区画壁７０が変形することを抑制することができる。

なお、本実施の形態３に係る回転電機においても、貫通孔３１内の冷媒が排出される際に、永久磁石２２の端面を冷却することができる。

以上のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味およ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。

産業上の利用可能性

本発明は、回転電機に好適である。

請求の範囲

１．　環状に形成されたステータ（１２）と、

前記ステータ（１２）内に挿入され、回転可能に支持されたロータ（２０）と、

前記ロータ（２０）に形成された磁石受入部内に装着された磁石（２２）と、

前記ロータ（２０）の軸方向端面に設けられたエンドプレート（２３）と、

を備え、

前記ロータ（２０）のうち、前記磁石受入部から離れた位置には、前記ロータ（２０）の軸方向に延びる穴部（３１）が形成され、

前記穴部（３１）の開口部から前記磁石（２２）の軸方向端面上を経由する経路（３３）が、前記ロータ（２０）の軸方向端面と前記エンドプレート（２３）との少なくとも一方によって規定され、

前記経路（３３）に連通する排出口が、前記ロータ（２０）の軸方向端面と前記エンドプレート（２３）との少なくも一方によって形成された、回転電機。

２．　前記穴部（３１）は、前記磁石（２２）に対して、前記ロータ（２０）の回転中心側に位置する、請求の範囲第１項に記載の回転電機。

３．　前記排出口は、前記ロータ（２０）の外周縁部に位置する、請求の範囲第１項に記載の回転電機。

４．　前記エンドプレート（２３）は、前記穴部（３１）から前記経路（３３）内に供給される冷媒を前記磁石（２２）の端面に案内可能な案内部（１３３）を含む、請求の範囲第１項に記載の回転電機。

５．　前記エンドプレート（２３）は、前記穴部（３１）の開口部の一部を閉塞すると共に、前記開口部の一部を前記冷媒が流通可能な流通口として規定し、

前記流通口は、前記磁石（２２）に対して、前記ロータ（２０）の周方向にずれた位置に設けられた、請求の範囲第１項に記載の回転電機。

６．　前記穴部の開口部は、前記ロータ（２０）の径方向内方から、径方向外方に向けて周方向の長さが大きくなるように形成された、請求の範囲第１項に記載の回転電機。

FIG.1

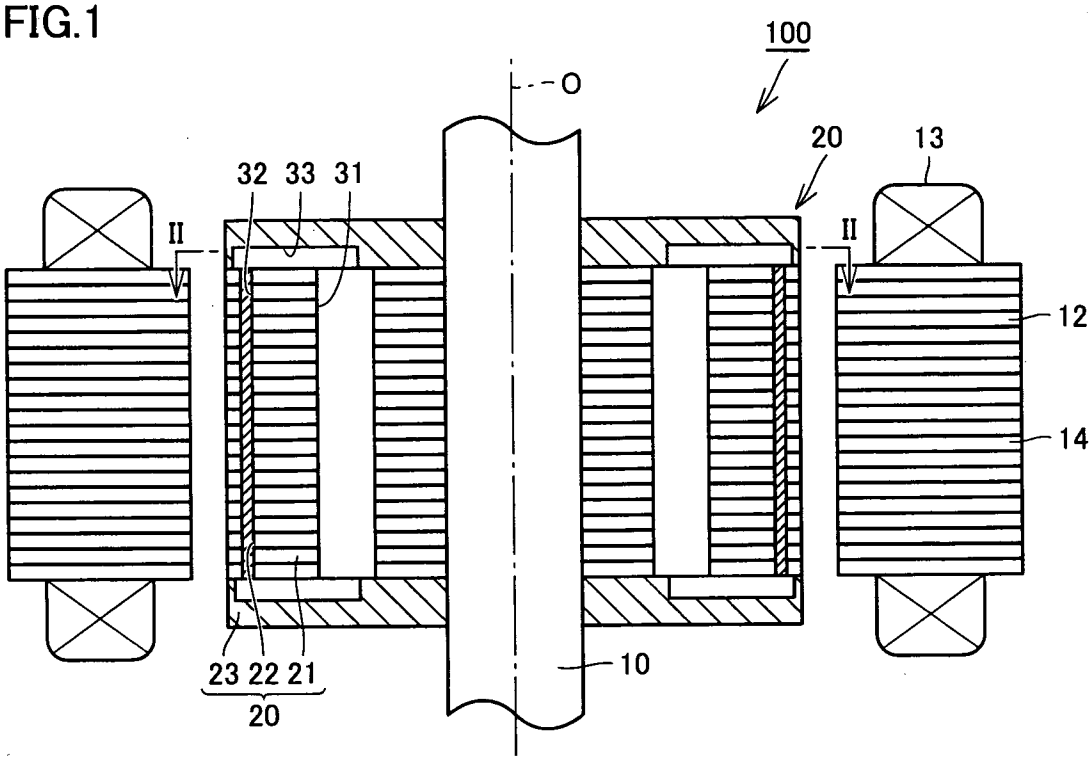


FIG.2

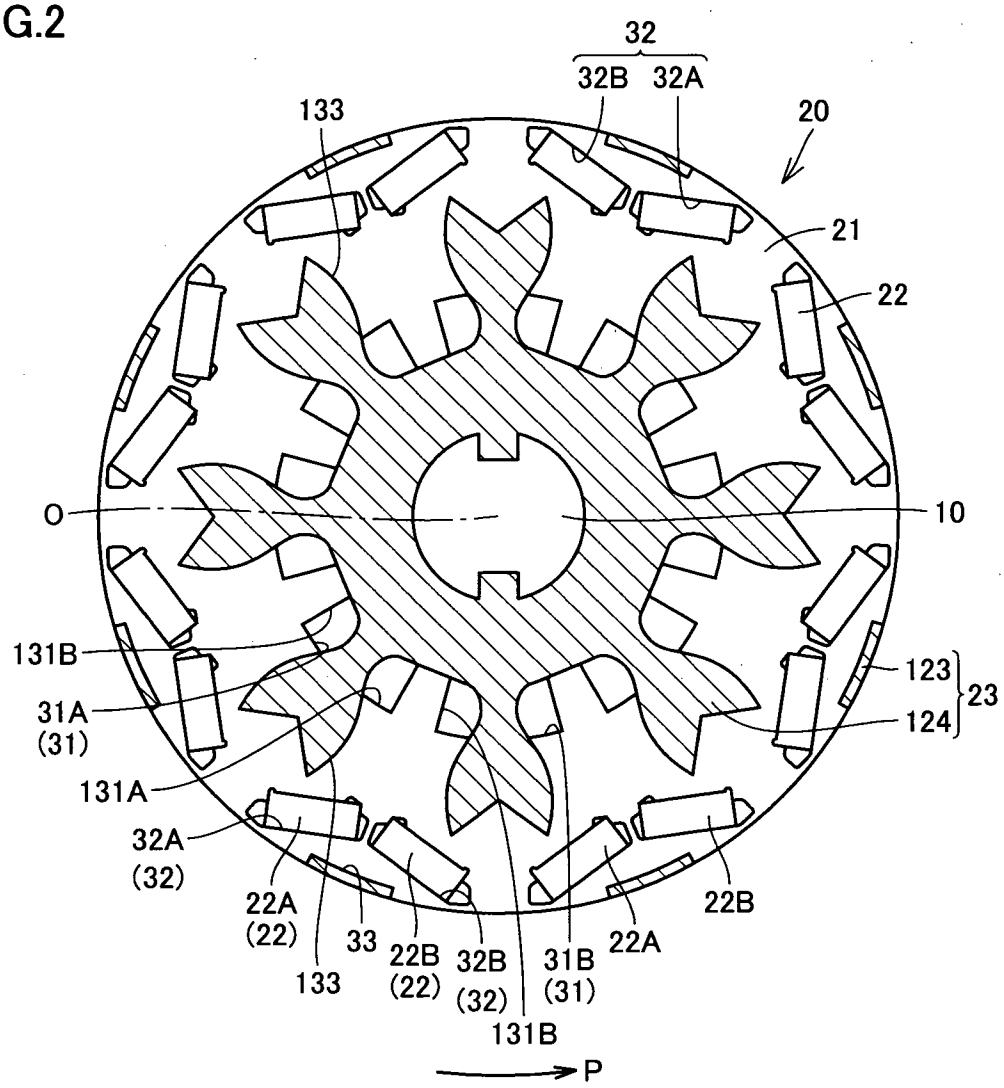

32
32B
32A
133
20
21
22
O
10
131B
123
23
124
31A
(31)
131A
32A
(32)
22A
(22)
133
33
22B
(22)
32B
(32)
131B
31B
(31)
22A
22B
P

FIG.3

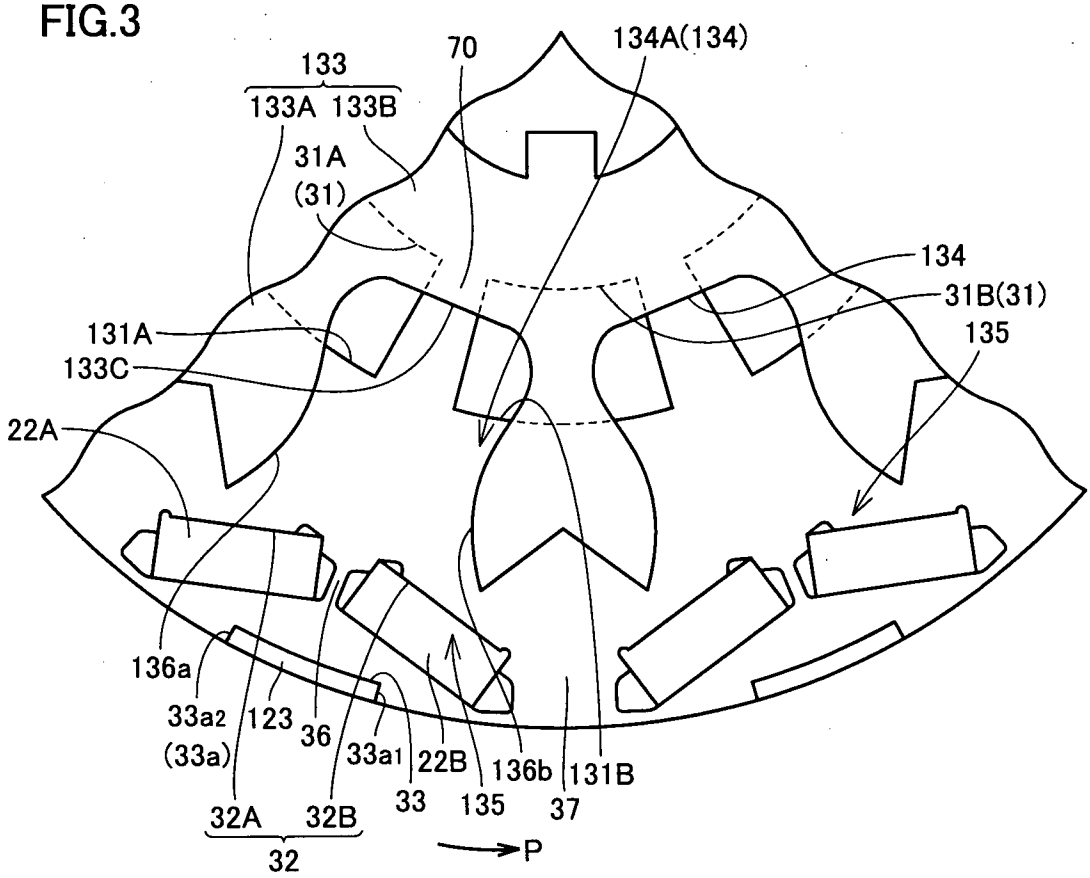

133
133A 133B
70
134A(134)
31A
(31)
134
31B(31)
131A
133C
135
22A
136a
33a2
(33a)
123
36
33a1
22B
136b
131B
32A
32B
33
135
37
32
P

FIG.4

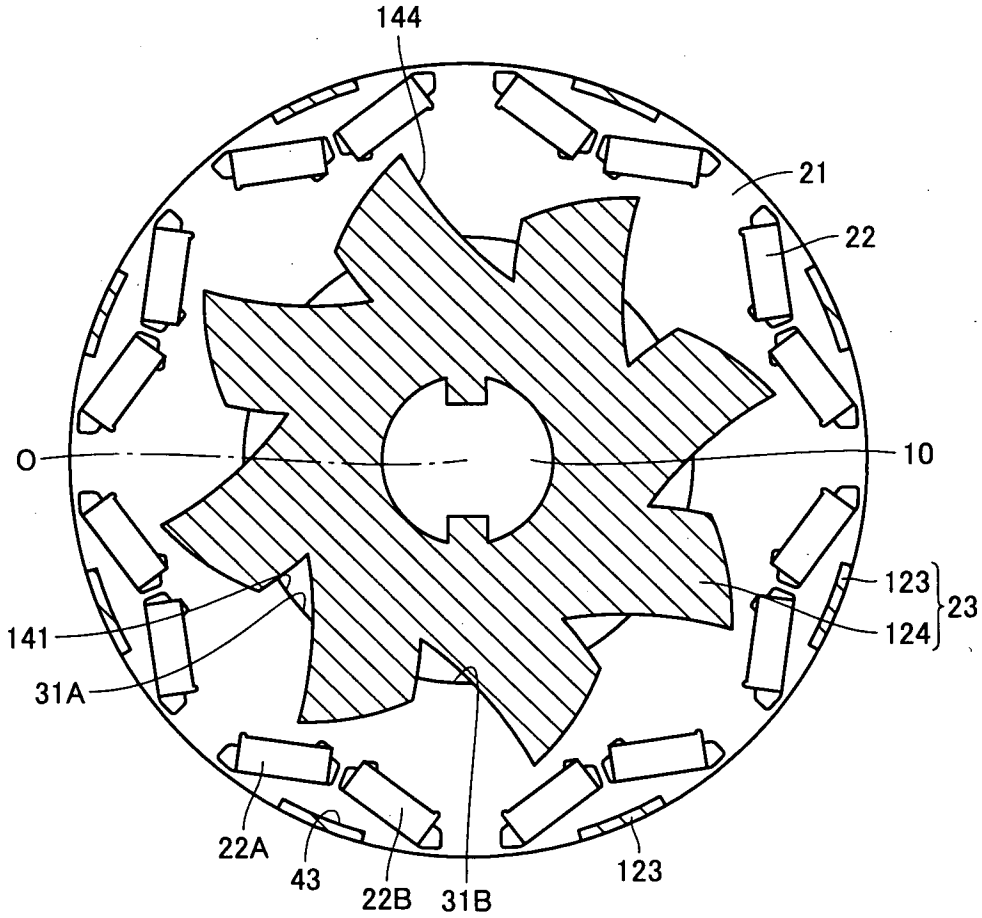


FIG.5

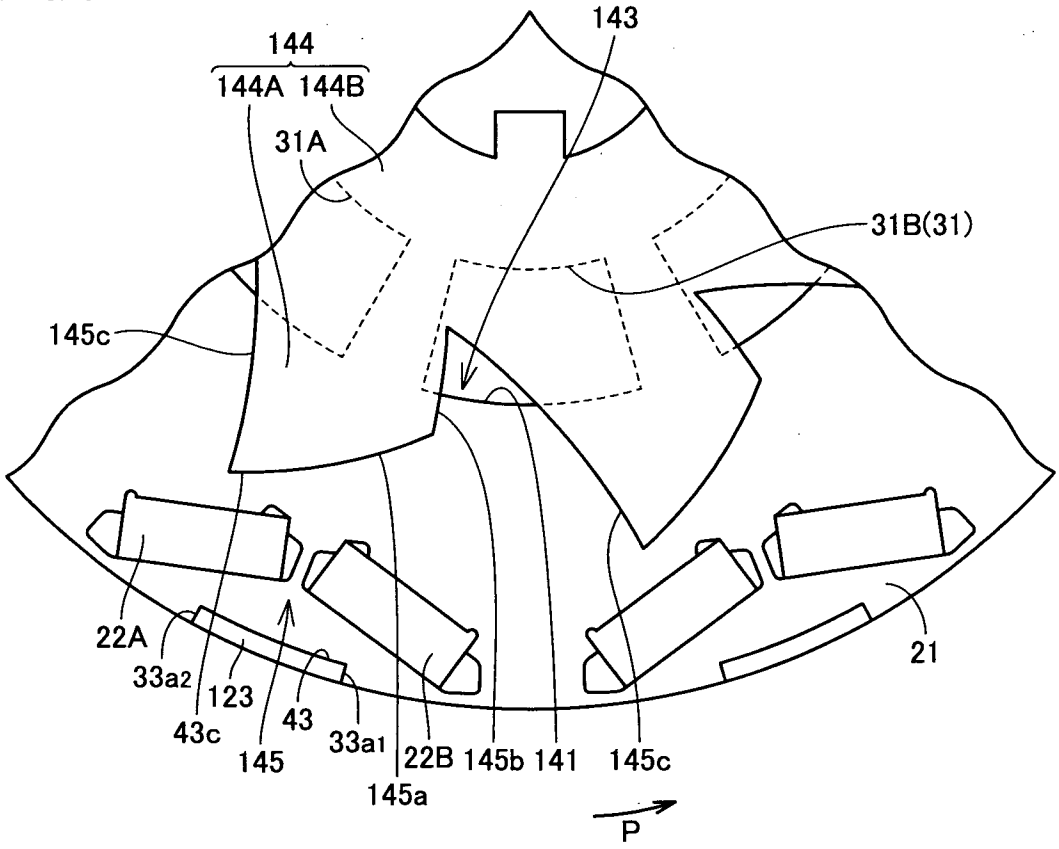

144
144A 144B
143
31A
31B(31)
145c
22A
33a2
123
43c
145
43
33a1
145a
22B
145b
141
145c
21
P

FIG.6

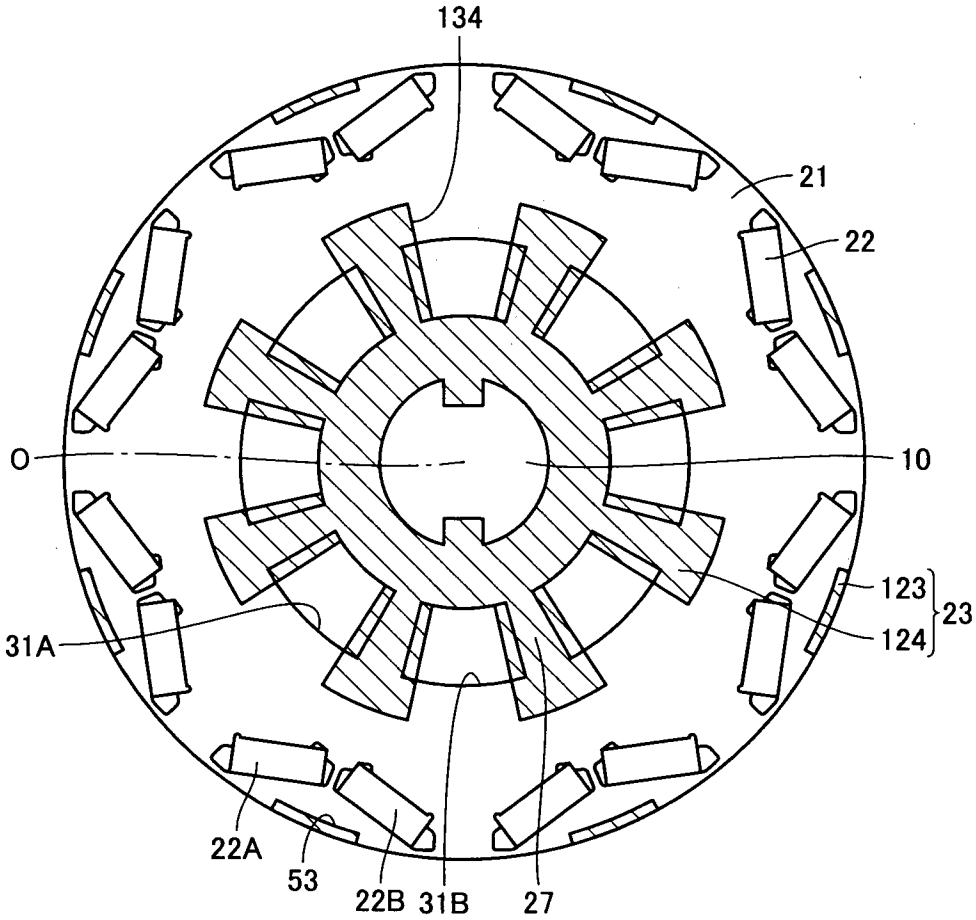
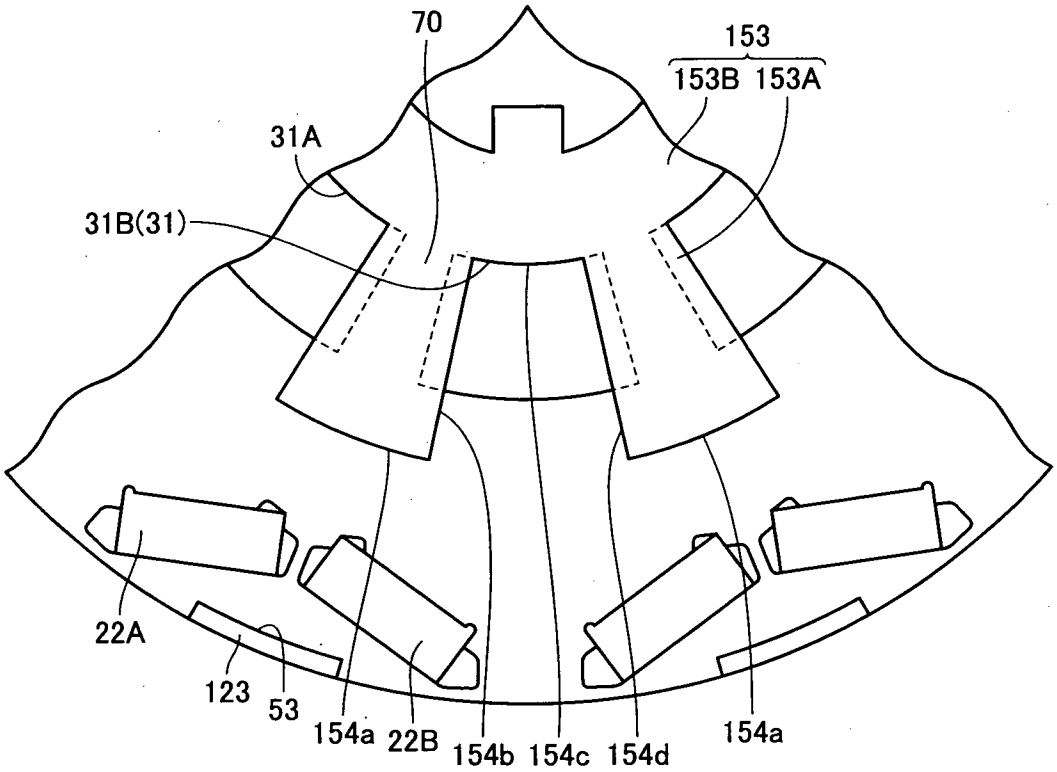


FIG.7


70
153
153B 153A
31A
31B(31)
22A
123
53
154a
22B
154b
154c
154d
154a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/063342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K1/32(2006.01)i, *H02K1/22*(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)
H02K1/32, H02K1/22

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 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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.
X Y	JP 11-113202 A (Denyo Co., Ltd.), 23 April, 1999 (23.04.99), Full text; Figs. 1 to 6, 11 & US 6234767 B1 & EP 909004 A2	1-4,6 5
Y	JP 2001-25209 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 January, 2001 (26.01.01), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	5
Y	JP 9-182374 A (Aisin AW Co., Ltd.), 11 July, 1997 (11.07.97), Full text; Figs. 1 to 4 & US 5889342 A	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	Date of mailing of the international search report
17 October, 2008 (17.10.08)	28 October, 2008 (28.10.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/063342

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-345188 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 29 November, 2002 (29.11.02), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６３３４２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K1/32(2006.01)i, H02K1/22(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K1/32, H02K1/22

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP 11-113202 A (デンヨー株式会社) 1999.04.23, 全文, 第1－6, 11図 & US 6234767 B1 & EP 909004 A2	1－4, 6 5
Y	JP 2001-25209 A (日産自動車株式会社) 2001.01.26, 全文, 第1－3図 (ファミリーなし)	5
Y	JP 9-182374 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 1997.07.11, 全文, 第1－4図 & US 5889342 A	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 １７．１０．２００８	国際調査報告の発送日 ２８．１０．２００８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｖ　３９２３ 河村　勝也 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

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	関連する請求の範囲の番号
Ａ	JP 2002-345188 A (日産自動車株式会社) 2002.11.29, 全文, 第1－6図 (ファミリーなし)	1－6