

(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
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/056548 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065419
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 25 日(25.05.2016)
- (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 2015-196356 2015 年 10 月 2 日(02.10.2015) JP
- (71) 出願人: DMG 森精機株式会社(DMG MORI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町 106 番地 Nara (JP).
- (72) 発明者: 廣田 聡(HIROTA, Satoshi); 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町 106 番地 DMG 森精機株式会社内 Nara (JP).
- (74) 代理人: 村上 智司(MURAKAMI, Satoshi); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満二丁目 6 番 8 号 堂島ビルディング 7 階 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

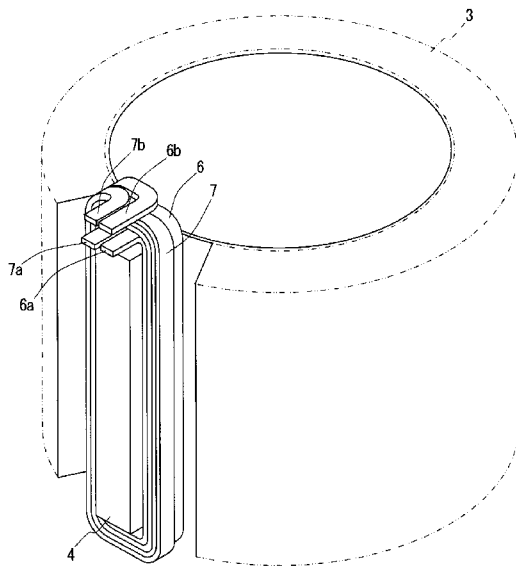
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ELECTRIC MOTOR

(54) 発明の名称: 電動機



(57) Abstract: Provided is an electric motor with which an increased power output compared with the prior art can be achieved without a compact configuration being hindered thereby. This electric motor is provided with: a housing; a rotor provided rotatably about a central axis, in the housing; and a stator 3 disposed in the housing, at the periphery of the rotor. The stator 3 is provided with a plurality of teeth 4 which are provided in the radial direction in a radial pattern about the central axis of the rotor, and a coil 5 wound in an annular shape is fitted externally onto each tooth 4. Each coil 5 comprises a first coil 6 disposed on the radially inner side, and a second coil 7 disposed on the radially outer side. An end portion 6a on the inner side of the winding of each first coil 6 is bent toward the radially outer side and extends outward from a laminated winding portion, and the first coil 6 is disposed in such a way that when fitted externally onto the tooth 4, the end portion 6a on the inner side of the winding passes through the annulus of the laminated winding portion of the second coil 7.

(57) 要約: コンパクトな構成を阻害されることなく、従来に比べてより高出力化が図られた電動機を提供する。電動機は、ハウジングと、該ハウジング内に、中心軸を中心として回転可能に設けられる回転子と、ハウジング内で回転子の周囲に配設される固定子 3 とを備える。固定

子 3 は、回転子の中心軸を中心として半径方向に放射状に設けられた複数のティース 4 を備え、各ティース 4 には、環状に巻回されたコイル 5 が外嵌される。コイル 5 は、半径方向内側に配置される第 1 のコイル 6 と、半径方向外側に配置される第 2 のコイル 7 とからなり、第 1 のコイル 6 は、その巻回内側の端部 6a が半径方向外側に曲げられて、積層巻回部から外方に延出され、更に、ティース 4 に外嵌された状態で、この巻回内側の端部 6a が、第 2 のコイル 7 の積層巻回部の環内に挿通されるように配置される。

WO 2017/056548 A1

明 細 書

発明の名称 : 電動機

技術分野

[0001] 本発明は、ハウジングと、このハウジング内に、中心軸を中心として回転可能に設けられる回転子と、ハウジング内で前記回転子の周囲に配設される固定子とを備えた電動機に関する。

背景技術

[0002] 前記電動機として、従来、前記固定子が前記回転子の中心軸を中心として半径方向に放射状に設けられた複数のティースを備え、各ティースに、環状に巻回されたコイルを外嵌した構成の電動機が知られている。そして、このような構成を有する電動機の一つとして、従来、特開 2015-42113 号公報（下記特許文献 1）に開示される電動機が提案されている。

[0003] 具体的には、前記特許文献 1 に開示される電動機では、前記ティースに巻き付けるコイルとして平角線を用い、この平角線をフラットワイズ巻きで、層状に重ならないように、しかも隣り合う平角線同士が接触しないように隙間を空けて前記コイルに巻き付けるとともに、コイルとティースを樹脂で固定した構成を備えている。

[0004] この特許文献 1 に開示される電動機では、コイルの放熱性を高めるために上記構成を採用しており、かかる構成とすることで、一重に巻回された平角線の長方形断面の長辺側がティース及び樹脂に接触し、これによって放熱性が向上するとのことである。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1 : 特開 2015-42113 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、前記特許文献 1 にも記載されるように、電動機の出力は、コイ

ルの通電電流 [A] × 巻き数 [turn] で決定され、高出力の電動機を得るには、限られた空間内に配置されるコイルの総断面積をできるだけ大きくするのが好ましい。

[0007] したがって、より高出力の電動機を得るには、上述した放熱性については別の工夫を要するものの、前記ティースにできるだけ多くのコイルを巻き付けて、その総断面積を大きくするような工夫が求められる。

[0008] 一方、機械、機器及び器具などにおける普遍的な設計上の要請から、このような高出力化が図られる電動機においても、全体的なコンパクト化が求められており、したがって、高出力にすべく、前記ティースにできるだけ多くのコイルを巻き付けて、その総断面積を大きくするような場合においても、当該コイルを前記ティースにコンパクトに外嵌することができる構造が求められる。

[0009] 本発明は、以上の実情に鑑みなされたものであって、コンパクトな構成を阻害されることなく、従来に比べてより高出力化が図られた電動機の提供を、その目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するための本発明は、ハウジングと、該ハウジング内に、中心軸を中心として回転可能に設けられる回転子と、前記ハウジング内で前記回転子の周囲に配設される固定子とを備えた電動機であって、

前記固定子は、前記回転子の中心軸を中心として半径方向に放射状に設けられた複数のティースを備え、

前記各ティースには、環状に巻回されたコイルが外嵌されて構成される電動機において、

前記各ティースには、前記半径方向内側に配置される第1のコイルと、半径方向外側に配置される第2のコイルとがそれぞれ外嵌され、

前記第1のコイルは、その巻回内側の端部が前記半径方向外側に曲げられて、積層巻回部から外方に延出され、更に、前記ティースに外嵌された状態で、前記巻回内側の端部が、前記第2のコイルの積層巻回部の環内に挿通さ

れるように配置された電動機に係る。

[0011] 上述のように、本発明に係る電動機では、前記ティースの前記半径方向内側に第1のコイルが外嵌され、半径方向外側に第2のコイルが外嵌される。隣接する各ティース間の空間は、その横断面の形状が扇形をしているため、前記第1のコイルの巻き数に比べて、前記第2のコイルの巻き数を多くすることができ、第1のコイルと第2のコイルとを、このような巻き数にすることで、前記ティース間の空間内にできるだけ多くのコイルを配置することができる。言い換えれば、前記空間内における、前記コイルの所謂占積率を高めることができる。したがって、本発明に係る電動機によれば、従来に比べて、より高い出力が得ることができる。

[0012] また、本発明に係る電動機において、前記第1のコイルは、その巻回内側の端部（即ち、巻き始め側の端部であり、以下、「一端部」という）が前記半径方向外側に曲げられて、積層巻回部から外方に延出され、更に、前記ティースに外嵌された状態で、前記一端部が、前記第2のコイルの積層巻回部の環内に挿通されるように配置されているので、当該一端部を他の配線と結線する際に、当該一端部を第1のコイルや第2のコイルの外周部に張り出させることなく結線することができ、電動機のコンパクト化を図ることができる。

[0013] また、本発明において、前記第1のコイル及び第2のコイルは、それぞれ平角線をフラットワイズに積層状に巻回することによって形成されるとともに、その一端部がそれぞれエッジワイズに曲げられて、積層巻回部から外方に延出され、更に、前記ティースに外嵌された状態で、前記第1のコイルの前記一端部が、前記第2のコイルの積層巻回部の環内に挿通されるように配置されていても良い。

[0014] このように、第1のコイル及び第2のコイルを、それぞれ平角線をフラットワイズに積層状に巻回して形成することで、その前記占積率を高めることができる。また、その一端部をそれぞれエッジワイズに曲げて、積層巻回部から外方に延出するとともに、前記ティースに外嵌された状態で、前記第1

のコイルの前記一端部を、前記第2のコイルの積層巻回部の環内に挿通するようにすることで、上述した如く、電動機のコンパクト化を図ることができる。

[0015] また、平角線を用いることで、丸線に比べて占積率を高めることができ、更に、平角線をフラットワイズに巻回して積層状に形成すれば、エッジワイズに巻回する場合に比べて、成形が容易であり、その製造に当たって、特殊で高価な装置を要しないというメリットもある。

[0016] 尚、前記フラットワイズとは、平角線の長辺で形成される面が内周面及び外周面となるような巻き方及び曲げ方を言う。また、前記エッジワイズとは、平角線の短辺で形成される面が内周面及び外周面となるような巻き方及び曲げ方を言う。

[0017] また、本発明において、前記第1のコイルは、その前記一端部が、前記第2のコイルの積層巻回部の環内に挿通された状態で、前記半径方向と直交する幅方向において、前記第2のコイルの前記一端部と横並びで配置されるように構成されていても良い。このようにすることで、よりコンパクト化が図られるとともに、両者間を結線する際、或いは他の配線と結線する際の容易化が図られる。

[0018] また、本発明において、前記第1のコイル及び第2のコイルは、それぞれ巻回外側の端部（即ち、巻き終わり側の端部であり、以下、「他端部」という）がエッジワイズに曲げられて、積層巻回部から外方に延出され、更に、前記ティースに外嵌された状態で、第1のコイルの他端部と第2のコイルの他端部とが、前記半径方向と直交する幅方向において、横並びで配置されるように構成されていても良い。

[0019] このようにすれば、前記第1のコイル及び第2のコイルの他端部を結線する際や、当該他端部と他の配線とを結線する際に、外周部への不要な張り出しを生じることなく結線することができ、電動機のコンパクト化を図ることができる。

発明の効果

[0020] 以上のように、本発明によれば、前記ティースの半径方向内側に第１のコイルを外嵌し、半径方向外側に第２のコイルを外嵌した構成としたので、第１のコイルの巻き数に比べて、第２のコイルの巻き数を多くすることで、隣接する各ティース間の扇形をした空間内にできるだけ多くのコイルを配置して、その占積率を高めることができ、このようにすることで、従来に比べて、より高い出力が得られる電動機とすることができる。

[0021] また、前記第１のコイルは、その巻回内側の端部（一端部）が前記半径方向外側に曲げられて、積層巻回部から外方に延出され、更に、前記ティースに外嵌された状態で、前記一端部が、前記第２のコイルの積層巻回部の環内に挿通されるように配置されているので、当該一端部を他の配線と結線する際に、当該一端部を第１のコイルや第２のコイルの外周部に張り出させることなく結線することができ、電動機のコンパクト化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の一実施形態に係る電動機のハウジング、固定子及び回転子を示した平面図である。

[図2]本実施形態に係る第１コイル及び第２コイルであって、固定子のティースに外嵌させた状態の第１コイル及び第２コイルを示す斜視図である。

[図3]本実施形態に係る第１コイル及び第２コイルの係合状態を説明するための斜視図である。

[図4]本実施形態に係る第１コイル及び第２コイルを係合させた状態を示す正面図である。

[図5]本実施形態に係る第１コイル及び第２コイルを係合させた状態を示す側面図である。

[図6]本実施形態に係る第１コイル及び第２コイルの効果を説明するための説明図である。

[図7]本実施形態に係る第１コイル及び第２コイルの効果を説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の具体的な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0024] 図1に示すように、本例の電動機1は、円筒状をした中空のハウジング2と、円筒状をした内径部を有し、前記ハウジング2内に配設される固定子3と、この固定子3内に回転自在に配設された回転子10とを備えて構成される。尚、本例では、発明の中核に関わる部分のみを図示し、電動機1の他の構成部分については、その図示と説明を省略するものとする。

[0025] 前記固定子3は、前記回転子10の中心軸Cを中心として半径方向に放射状に設けられた複数（本例では12個）のティース4を備えており、このティース4には、それぞれ環状に巻回されたコイル5が外嵌されている。

[0026] 図2～図5に示すように、前記ティース4に外嵌されるコイル5は、前記半径方向の内側に配置される第1コイル6と、前記半径方向の外側に配置される第2コイル7とから成り、これら第1コイル6及び第2コイル7はそれぞれ平角線から構成され、この平角線をフラットワイズに巻回するとともに、各巻始め端部（巻回内側の端部）6a、7aを前記半径方向の外側に向けて90度エッジワイズに曲げて、積層巻回部から外方に延出させ、同様に、各巻終わり端部（巻回外側の端部）6b、7bを前記半径方向の外側に向けて90度エッジワイズに曲げて、積層巻回部から外方に延出させている。

[0027] 尚、ここで言う前記フラットワイズとは、平角線の長辺で形成される面が内周面及び外周面となるような巻き方及び曲げ方を言い、前記エッジワイズとは、平角線の短辺で形成される面が内周面及び外周面となるような巻き方及び曲げ方を言う。

[0028] そして、これら第1コイル6及び第2コイル7は、これらを前記半径方向に重ね合せて前記ティース4に外嵌する際に、前記第1コイル6の巻始め端部6aが第2コイル7の積層巻回部の環内に挿通されて、第1コイル6の巻始め端部6aと第2コイル7の巻始め端部7aとが、前記半径方向と直交する方向に横並びとなり、また、前記第1コイル6の巻終わり端部6bが第2コイル7の上方に位置して、同様に、当該第1コイル6の巻終わり端部6b

と第2コイル7の巻終わり端部7bとが、前記半径方向と直交する方向に横並びとなるように構成されている。

[0029] 尚、図2には、固定子3、並びにそのティース4に外嵌される第1コイル6及び第2コイル7の一部のみを実線で示し、他の部分は二点鎖線で示して、その具体的な図示を省略している。

[0030] 斯くして、以上の構成を備えた本例の電動機1では、ティース4に外嵌するコイル5を第1コイル6と第2コイル7の2つに分割して、ティース4の半径方向内側に第1コイル6を外嵌し、半径方向外側に第2コイル7を外嵌した構成としたので、図6に示すように、第1コイル6の巻き数に比べて、第2コイル7の巻き数を多くすることができ、このようにすることで、隣接する各ティース4間の扇形をした空間内にできるだけ多くのコイル5を配置して、その占積率を高めることができる。このように、本例の電動機1によれば、従来に比べて各ティース4間の空間におけるコイル5の占積率をより高めることができるので、当該電動機1を、従来に比べてより出力の高いものとすることができる。

[0031] 比較のために、従来の態様の一つとして知られている、平角線をエッジワイズに巻回して形成したコイル100を、図7に示す。また、図7において、本例の電動機1に係るコイル5を二点鎖線で示す。同図7に示すように、この態様のコイル100では、平角線の長辺が、ティース4の基端部4aと、各ティース間の空間の中間位置（二点鎖線で示す中間線W）との間に収まるような長さLにする必要があるため、各ティース間の空間の、前記半径方向外側の部分に、コイル100が存在しない空き空間を生じ、このため、本例の電動機1に比べて、コイル100の占積率が低いものとなるのである。

[0032] 尚、図6には、固定子3、並びにそのティース4に外嵌される第1コイル6及び第2コイル7を一部拡大して示し、同様に、図7には、固定子3、並びにそのティース4に外嵌されるコイル100を一部拡大して示しており、図6における第1コイル6及び第2コイル7の断面へのハッチング、並びに、図7におけるコイル100の断面へのハッチングは、これを省略している

。

[0033] また、本例の電動機 1 では、上述したように、第 1 コイル 6 及び第 2 コイル 7 の巻始め端部 6 a, 7 a 及び巻終わり端部 6 b, 7 b をそれぞれ 90 度エッジワイズに曲げて、積層巻回部から外方に延出させるとともに、これら第 1 コイル 6 及び第 2 コイル 7 を前記ティース 4 に外嵌する際に、前記第 1 コイル 6 の巻始め端部 6 a を第 2 コイル 7 の積層巻回部の環内に挿通して、第 1 コイル 6 の巻始め端部 6 a と第 2 コイル 7 の巻始め端部 7 a とを横並びにし、また、前記第 1 コイル 6 の巻終わり端部 6 b を第 2 コイル 7 の上方に位置させて、同様に、当該第 1 コイル 6 の巻終わり端部 6 b と第 2 コイル 7 の巻終わり端部 7 b とを、横並びになるように構成している。

[0034] したがって、当該巻始め端部 6 a と巻始め端部 7 a とを結線する、或いは、これら巻始め端部 6 a, 7 a と他の配線とを結線する際に、当該巻始め端部 6 a, 7 a を第 1 コイル 6 や第 2 コイル 7 の外周部に張り出させることなく結線することができ、当該電動機 1 のコンパクト化を図ることができる。同様に、前記巻終わり端部 6 b と巻終わり端部 7 b とを結線する、或いは、これら巻終わり端部 6 b, 7 b と他の配線とを結線する際に、当該巻始め端部 6 b, 7 b を第 1 コイル 6 や第 2 コイル 7 の外周部に張り出させることなく結線することができ、この面でも、当該電動機 1 のコンパクト化を図ることができる。

[0035] また、第 1 コイル 6 及び第 2 コイル 7 に平角線を用いることで、丸線に比べて占積率を高めることができ、また、平角線をフラットワイズに巻回して積層状に形成すれば、エッジワイズに巻回する場合に比べて、成形が容易であり、その製造に当たって、特殊で高価な装置を要しないというメリットもある。

[0036] また、本例の電動機 1 では、上述したように、コイル 5 を第 1 コイル 6 と第 2 コイル 7 に分割するとともに、第 1 コイル 6 の巻き数と第 2 コイル 7 の巻き数とを異なる巻き数としているので、例えば、巻き数の少ない第 1 コイル 6 を、前記回転子 10 を高速で回転させる高速回転用として使用し、一方

、巻き数の多い第2コイル7を、前記回転子10を低速で回転させる低速回転用として使用することができる。

[0037] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明が採り得る具体的な態様は、何らこれに限定されるものではない。

[0038] 例えば、上例では、第1コイル6及び第2コイル7に平角線を用いたが、これに限られるものではなく、幾分占積率が落ちるが丸線であっても良い。

[0039] また、前記固定子3及びそのティース4の形状は上例のものに何ら限定されるものではない。本発明の目的が達成される範囲内で、公知のあらゆる形状の固定子3及びティース4を適用することができる。

符号の説明

- [0040]
- | | |
|-----|--------|
| 1 | 電動機 |
| 2 | ハウジング |
| 3 | 固定子 |
| 4 | ティース |
| 5 | コイル |
| 6 | 第1コイル |
| 6 a | 巻始め端部 |
| 6 b | 巻終わり端部 |
| 7 | 第2コイル |
| 7 a | 巻始め端部 |
| 7 b | 巻終わり端部 |
| 10 | 回転子 |

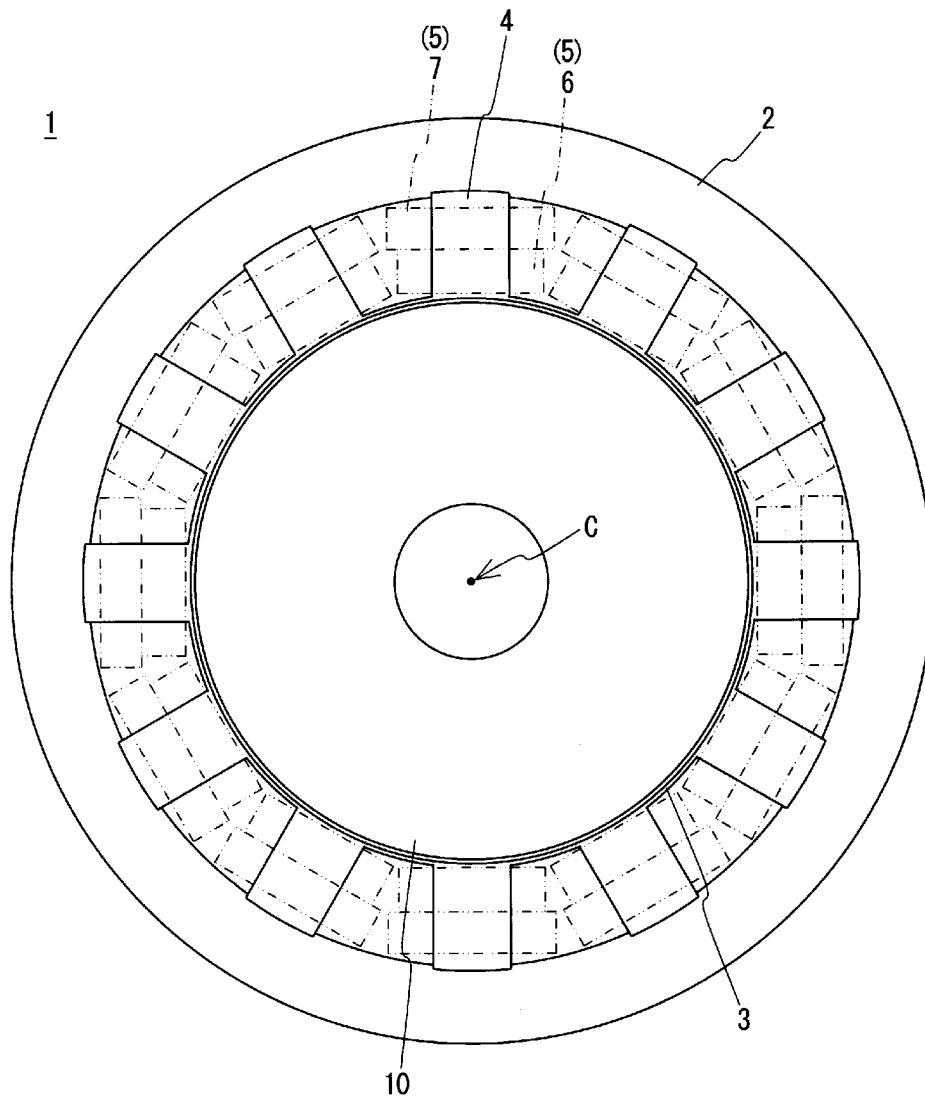
請求の範囲

- [請求項1] ハウジングと、該ハウジング内に、中心軸を中心として回転可能に設けられる回転子と、前記ハウジング内で前記回転子の周囲に配設される固定子とを備えた電動機であって、
- 前記固定子は、前記回転子の中心軸を中心として半径方向に放射状に設けられた複数のティースを備え、
- 前記各ティースには、環状に巻回されたコイルが外嵌されて構成される電動機において、
- 前記各ティースには、前記半径方向内側に配置される第1のコイルと、半径方向外側に配置される第2のコイルとがそれぞれ外嵌され、
- 前記第1のコイルは、その巻回内側の端部が前記半径方向外側に曲げられて、積層巻回部から外方に延出され、更に、前記ティースに外嵌された状態で、前記巻回内側の端部が、前記第2のコイルの積層巻回部の環内に挿通されるように配置されていることを特徴とする電動機。
- [請求項2] 前記第1のコイル及び第2のコイルは、それぞれ平角線をフラットワイズに積層状に巻回することによって形成されるとともに、その巻回内側の端部がそれぞれエッジワイズに曲げられて、積層巻回部から外方に延出され、更に、前記ティースに外嵌された状態で、前記第1のコイルの前記巻回内側の端部が、前記第2のコイルの積層巻回部の環内に挿通されるように配置されていることを特徴とする請求項1記載の電動機。
- [請求項3] 前記第1のコイルは、その前記巻回内側の端部が、前記第2のコイルの積層巻回部の環内に挿通された状態で、前記半径方向と直交する幅方向において、前記第2のコイルの前記巻回内側の端部と横並びで配置されるように構成されていることを特徴とする請求項2記載の電動機。
- [請求項4] 前記第1のコイル及び第2のコイルは、それぞれ巻回外側の端部が

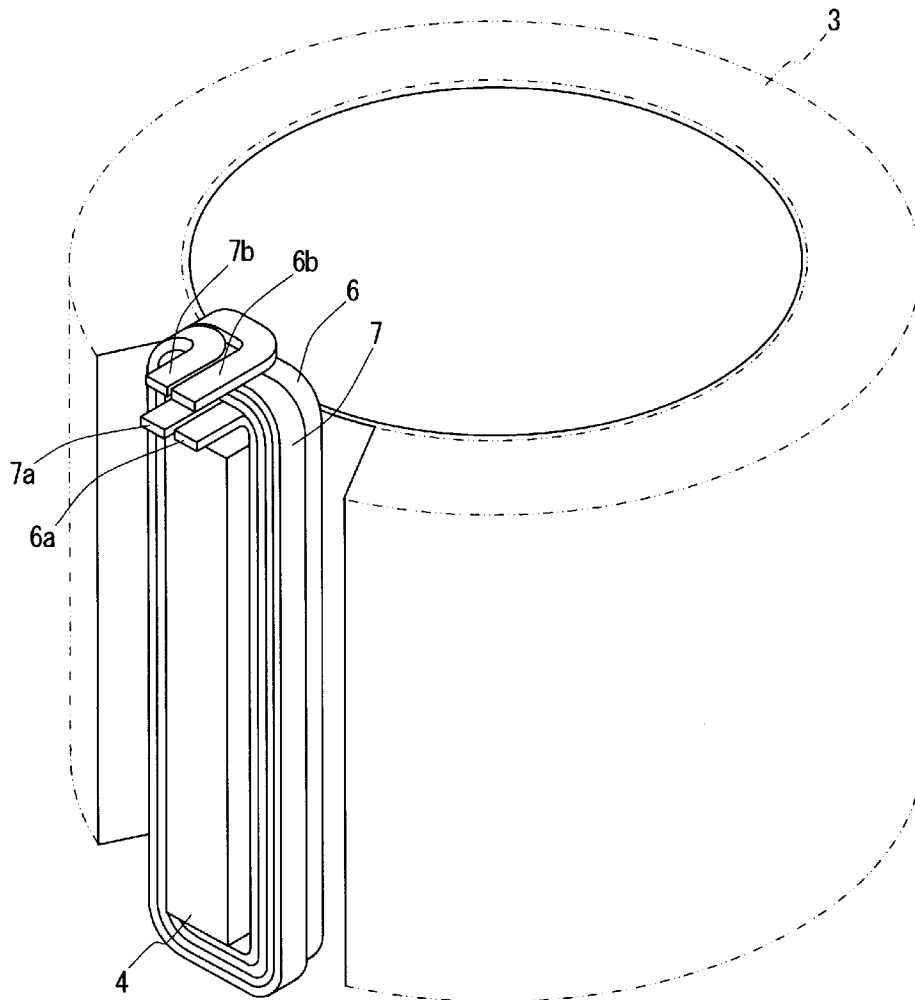
エッジワイズに曲げられて、積層巻回部から外方に延出され、更に、前記ティースに外嵌された状態で、第1のコイルの前記巻回外側の端部と第2のコイルの前記巻回外側の端部とが、前記半径方向と直交する幅方向において、横並びで配置されるように構成されていることを特徴とする請求項2記載の電動機。

[請求項5] 前記第1のコイル及び第2のコイルは、それぞれ巻回外側の端部がエッジワイズに曲げられて、積層巻回部から外方に延出され、更に、前記ティースに外嵌された状態で、第1のコイルの前記巻回外側の端部と第2のコイルの前記巻回外側の端部とが、前記半径方向と直交する幅方向において、横並びで配置されるように構成されていることを特徴とする請求項3記載の電動機。

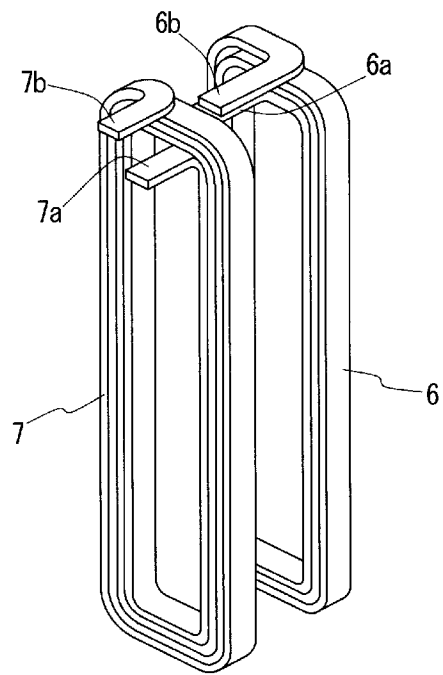
[図1]



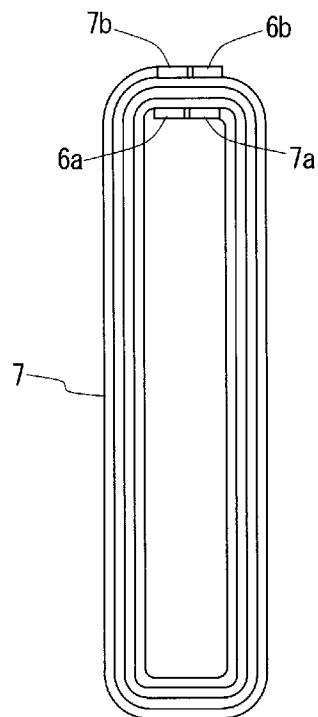
[図2]



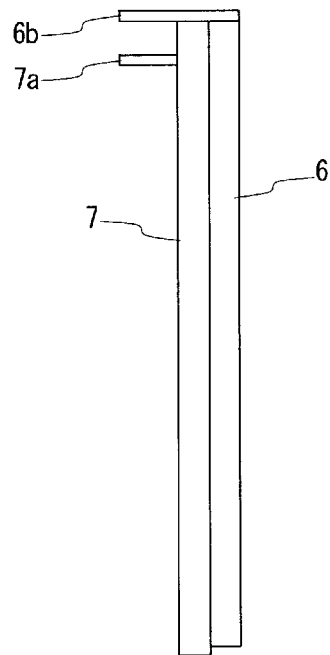
[図3]



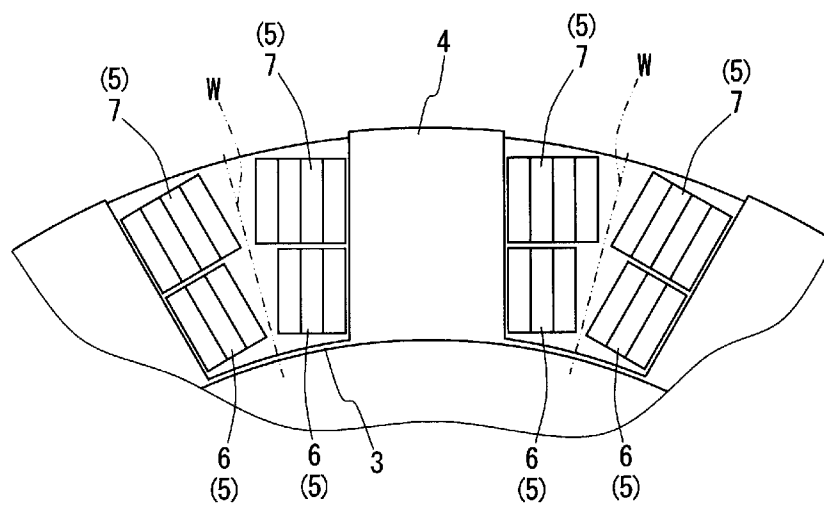
[図4]



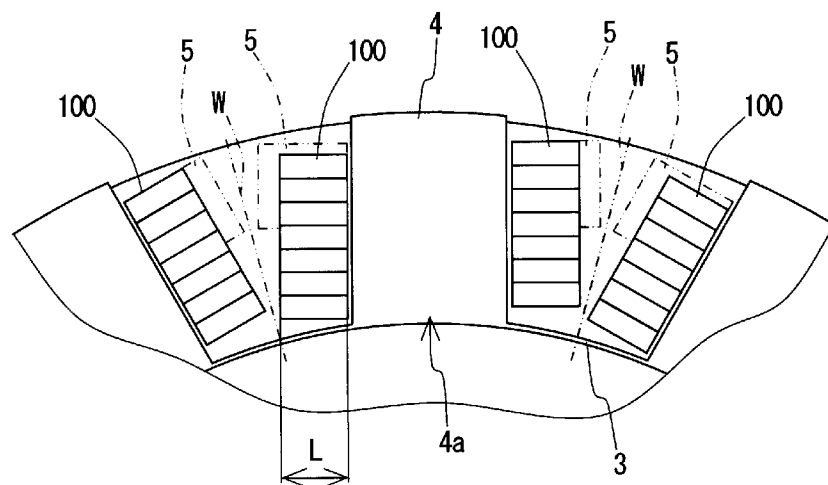
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065419

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K3/18(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)

H02K3/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2004-15878 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 January 2004 (15.01.2004), paragraph [0011]; fig. 2 to 3 & US 2003/0098630 A1 paragraph [0050]; fig. 2 to 3 & EP 1317048 A2	1-5
A	JP 2004-72824 A (Yaskawa Electric Corp.), 04 March 2004 (04.03.2004), paragraphs [0005] to [0006]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-124636 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 03 June 2010 (03.06.2010), paragraphs [0014] to [0022]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5

☐ 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 August 2016 (02.08.16)

Date of mailing of the international search report
09 August 2016 (09.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K3/18 (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. H02K3/18

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2004-15878 A (日産自動車株式会社) 2004. 01. 15, 段落 0011, 図 2-3 & US 2003/0098630 A1, 段落 0050, 図 2-3 & EP 1317048 A2	1-5
A	JP 2004-72824 A (株式会社安川電機) 2004. 03. 04, 段落 0005-0006, 図 1-8 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-124636 A (住友電気工業株式会社) 2010. 06. 03, 段落 0014-0022, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-5

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

02.08.2016

国際調査報告の発送日

09.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

服部 俊樹

3 V

3736

電話番号 03-3581-1101 内線 3357