

(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
2018年1月11日(11.01.2018)

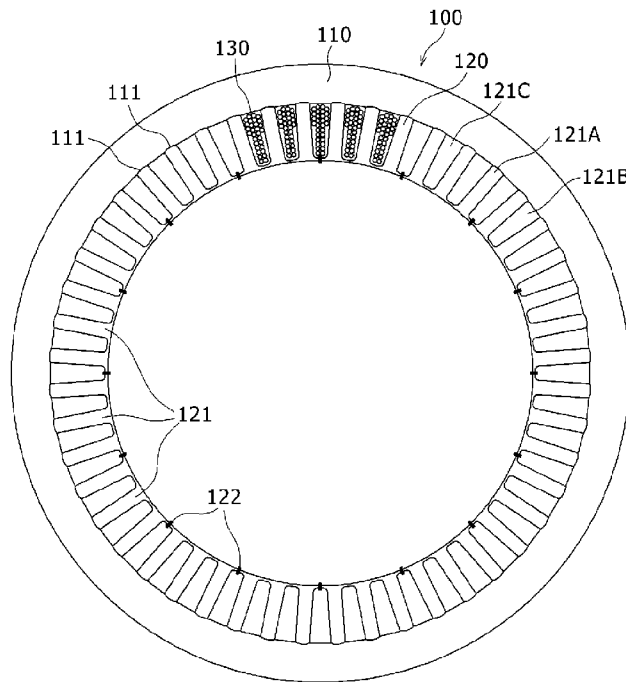


(10) 国際公開番号
WO 2018/008328 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 1/12 (2006.01) *H02K 15/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/021490
- (22) 国際出願日: 2017年6月9日(09.06.2017)
- (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 2016-135616 2016年7月8日(08.07.2016) JP
- (71) 出願人: 日創電機株式会社(NISSO ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430815 神奈川県厚木市妻田西一丁目20番地8号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 澁谷 浩(SHIBUYA Hiroshi); 〒2430815 神奈川県厚木市妻田西一丁目20番地8号 日創電機株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 駒津 啓佑(KOMATSU Keisuke); 〒1620845 東京都新宿区市谷本村町3-18 エムズビル8F 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: MOTOR STATOR, MOTOR STATOR MANUFACTURING METHOD, AND MOTOR

(54) 発明の名称: モータの固定子、モータの固定子の製造方法およびモータ



(57) Abstract: [Problem] To provide a stator facilitating a process of winding an armature winding and reducing a cogging torque, and a method of manufacturing the stator. [Solution] A tooth portion 120 is formed in such a way that: segment portions 121 which are each radially provided with a plurality of teeth 121A and one ends of which are extended in an arc shape are punched out from a grain-oriented electrical steel sheet 200, the segment portions 121 are connected in a circular shape, and the segment portions 121 connected in the circular shape are laminated. An armature winding 130



WO 2018/008328 A1

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))

is wound from the other end side of the teeth 121A, and the tooth portion 120 is fitted into a circular yoke portion 110, wherein said circular yoke portion 110 is provided with a plurality of recess portions 111 on the inner circumferential portion and laminated in the axial direction of the motor.

(57) 要約 : 【課題】 電機子巻線の巻き線工程を簡易化し、コギングトルクを低減する固定子およびその製造方法。 【解決手段】 複数の歯 121A を放射状に備え、一端が円弧状に連なったセグメント部 121 を方向性電磁鋼板 200 から打ち抜き、セグメント部 121 を環状に連結し、環状に連結されたセグメント部 121 を積層して歯部 120 を形成し、電機子巻線 130 を歯 121A の他端側から巻き線し、歯部 120 を、内周部に複数の凹部 111 を備え、モータの軸方向に積層された環状の継鉄部 110 に嵌めこむ。

明 細 書

発明の名称：

モータの固定子、モータの固定子の製造方法およびモータ

技術分野

[0001] 本発明は、モータの固定子、モータの固定子製造方法およびモータに関する。

背景技術

[0002] 従来から、物体の位置、方位、姿勢などを制御量として、目標値に追従するように自動で作動する機構を備えたサーボモータが知られている。またこのサーボモータは、位置や速度等を制御する用途に使われている（たとえば、特許文献1参照）。

[0003] 中でも複雑な金型を用いて板材のプレス加工を行うプレス機では、複雑な加圧方法を可能にするために加圧部の動きをサーボモータで制御している。

[0004] また、このプレス機のような大型な力を必要とするサーボモータは、大型なモータが使用されており、大きなトルクが必要とされている。

[0005] 図7は、従来のモータの構造を示す断面図である。

図7に示すように、継鉄10より突出した複数の歯11の間に形成されたスロット12に電機子巻線13を挿入されている（但し、説明のため図7の上部にある5つのスロット12以外は、電機子巻線13を省略してある）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-50138

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、大きなトルクを得るためにスロット数を増やした多スロットモータにおいて、電機子巻線をスロットに挿入する作業は非常に多くの時間を必要としてしまう問題があった。

[0008] 図8は、スロットに挿入された電機子巻線を示す詳細図である。

例えば図8に示すように、電機子巻線13をスロット12に挿入する作業は、スロットの先端に形成された開口部14から電機子巻線13を挿入している。開口部14は、狭くなっており電機子巻線13を挿入する作業は非常に困難を要する。また、巻き線数を増やすためには隙間なく電機子巻線13を巻く作業が必要となり、1つのスロットに巻線を手作業で行うと数時間も必要とされる場合もあった。

[0009] また多スロットモータの場合、スロット数が多いので作業量は更に増加し、1つのモータを完成させるのに数日もかかっていた。

[0010] この開口部14は、スロット12に電機子巻線13を挿入する際に入り口として必要ではあるが、開口部14を広くすると歯11同士の間が広がってしまう。そうすることで、モータに電流が流れた際に発生する磁気は通りやすい歯11に集中し、電機子巻線13および開口部14の磁界は極端に弱くなってしまふ。これにより、回転子15が動いた際に磁気吸引力に差が生じることによってコギングトルクという現象が発生してしまう。このコギングトルクが発生してしまうと、騒音や振動の原因となってしまう問題があった。

[0011] 歯11の隙間の開口部14がコギングトルクへの影響が強く、開口部14を狭くすればするほどコギングトルクは小さくなるが、狭すぎると巻き線を行うことができなくなってしまうので解決には至らなかった。

[0012] 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、電機子巻線13の巻き線工程を簡易化し、コギングトルクを低減する固定子構造、固定子構造の製造方法およびモータ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

[0013] 本発明では上記問題を解決するために、モータの固定子において、内周部に複数の凹部を備え、かつ前記モータの軸方向に積層された環状の継鉄部と、前記複数の凹部に一端が収容される複数の歯を放射状に備え、他端が円弧状に連なったセグメント部が環状に連結され、かつ前記軸方向に積層された

歯部と、前記歯に前記一端側から巻線された電機子巻線とを備えることを特徴とするモータの固定子が提供される。

[0014] これにより、モータの軸方向に積層された環状の継鉄部が、内周部に複数の凹部を備え、歯部が、複数の凹部に一端が収容される複数の歯を放射状に備え、他端が円弧状に連なったセグメント部が環状に連結され、かつ軸方向に積層され、電機子巻線が、歯の一端側から巻線される。

[0015] また、本発明では、モータの固定子の製造方法において、複数の歯を放射状に備え、他端が円弧状に連なったセグメント部を方向性電磁鋼板から打ち抜く工程と、前記セグメント部を環状に連結する工程と、環状に連結された前記セグメント部を積層して歯部を形成する工程と、電機子巻線を前記歯に巻き線する工程と、前記歯部を、内周部に複数の凹部を備え、軸方向に積層された環状の継鉄部に嵌めこむ工程とを備えることを特徴とするモータの固定子の製造方法が提供される。

[0016] これにより、複数の歯を放射状に備え、一端が円弧状に連なったセグメント部を方向性電磁鋼板から打ち抜き、セグメント部を環状に連結し、環状に連結されたセグメント部を積層して歯部を形成し、電機子巻線を歯の他端側から巻き線し、歯部を、内周部に複数の凹部を備え、軸方向に積層された環状の継鉄部に嵌めこむ。

[0017] また、本発明では、回転子と、歯が電機子巻線で巻き線された固定子とを備えたモータにおいて、内周部に複数の凹部を備え、かつ前記モータの軸方向に積層された環状の継鉄部と、前記複数の凹部に一端が収容される複数の歯を放射状に備え、他端が円弧状に連なったセグメント部が環状に連結され、かつ前記軸方向に積層された歯部と、前記歯の前記一端側から巻線された電機子巻線とを備える固定子を含むモータが提供される。

[0018] これにより、モータの軸方向に積層された環状の継鉄部が、内周部に複数の凹部を備え、歯部が、複数の凹部に一端が収容される複数の歯を放射状に備え、他端が円弧状に連なったセグメント部が環状に連結され、かつ軸方向に積層され、電機子巻線が、歯の一端側から巻線される。

発明の効果

[0019] 本発明のモータの固定子によれば、モータの軸方向に積層された環状の継鉄部が、内周部に複数の凹部を備え、歯部が、複数の凹部に一端が収容される複数の歯を放射状に備え、他端が円弧状に連なったセグメント部が環状に連結され、かつ軸方向に積層され、電機子巻線が、歯の一端側から巻線されるので、電機子巻線の巻き線工程を簡易化ができ、コギングトルクを低減することができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本実施の形態に係る固定子の構成を示す断面図である。
[図2]歯部を構成するセグメントの詳細を示す正面図である。
[図3]セグメント部を連結して歯部を積層する様子を示す正面図である。
[図4]積層された歯部を示す断面図である。
[図5]継鉄部を示す断面図である。
[図6]固定子および回転子の示す断面図である。
[図7]従来のモータの構造を示す断面図である。
[図8]スロットに挿入された電機子巻線を示す詳細図である。

発明を実施するための形態

- [0021] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。
図1は、本実施の形態に係る固定子の構成を示す断面図である。
- [0022] 図1に示すように、固定子100は、継鉄部110、歯部120、および電機子巻線130を備えている。本実施例では、歯121Aを48個としたものを例とする。
- [0023] 継鉄部110は、無方向性電磁鋼板を金型プレスを用いて外周を環状に打ち抜いて作成したものをモータ軸方向に接着剤等を使用して積層したものであり、継鉄部110の内周部には複数（本実施例では48個）の凹部111を備えている。
- [0024] 歯部は複数の（本実施例では16個）セグメント121が環状に連結されて構成されている。セグメント121は方向性電磁鋼板を金型プレスを用い

て打ち抜いて形成されたものであり、放射状に複数の歯 1 2 1 A（本実施例では 3 個）を備えている。継鉄部 1 1 0 に設けられた凹部 1 1 1 と歯 1 2 1 A の長手方向に対して、歯 1 2 1 A の一端は対称に形成されており、歯 1 2 1 A の一端の一部が凹部 1 1 1 に収容される形状をしている。歯 1 2 1 A の他端は、半円弧状を成して連結され「E」の形状をしている。

[0025] セグメント 1 2 1 は、継ぎ目 1 2 2 を介して環状に連結され、内周面は円状になる。また、環状に連結されたセグメント 1 2 1 は、モータ軸方向に接着剤等を使用して積層される。

[0026] 歯部 1 2 0 には、各歯 1 2 1 A の間にスロット 1 2 1 B が複数形成されており、スロット 1 2 1 B には電機子巻線 1 3 0 が連続してモータ軸方向に巻線される。

[0027] 従来の電機子巻線の巻線作業は、図 8 のように、狭い開口部 1 4 から電機子巻線 1 3 を挿入しなくてはならず、またモータに発生するトルクは電機子巻線 1 3 の巻き数に比例するため、トルクを向上させるには隙間なく巻線する必要があった。

[0028] 本実施例では、各歯 1 2 1 A が放射状に備えられており、スロット 1 2 1 B の開口部 1 2 1 C は開放的に形成されている。これにより、巻線作業が簡単に行えるようになる。

[0029] 巻線作業を終えると、継鉄部 1 1 0 に設けられた凹部 1 1 1 に合わせて、歯 1 2 1 A をモータ軸方向に挿入し、固定子 1 0 0 が組み立てられている。

[0030] 図 2 は、歯部を構成するセグメントの詳細を示す正面図である。

図 2 に示すように、セグメント 1 2 1 は方向性電磁鋼板 2 0 0 を金型プレスを用いて打ち抜いて形成されたものであり、放射状に複数の歯 1 2 1 A（本実施例では 3 個）を備えている。

[0031] 方向性電磁鋼板は、圧延方向にきわめて優れた磁気特性を有する鋼板であり、矢印 2 0 1 方向に磁束が流れやすくなっている。

[0032] モータに電流が流れると、放射状に設けられた歯 1 2 1 A の長手方向に沿って磁界 1 2 3 が発生するが、歯 1 2 1 A は、歯 1 2 1 A の長手方向に沿っ

て方向性電磁鋼板の圧延方向が向けられているので、磁界が流れやすくなり、磁界が大きく取れるようになる。また、歯部120に発生する磁界の磁界損失を低減することができる。

[0033] また、1つ1つ歯121A分割した形状で圧延方向に合わせて打ち抜き、放射状に組み立てる工程と比べると、本実施例では、あらかじめ3個の歯121Aを連ねたセグメント121を環状に組み立てるだけなので環状に歯部120を配置する作業工程を大幅に短縮することができる。

[0034] また、本実施例では全体で48個の歯121Aであるので、1つの歯121Aの角度は7.5度である。これは方向性電磁鋼板200の圧延方向と比べて歯121Aとの角度の差は7.5度となり、特性上磁界の通る向きにおいて問題にならない角度なので、歯部120に発生する磁界の磁界損失を低減させたまま歯部120を形成することができる。

[0035] また、トルクを向上させるためにスロット数を増やすと、歯121Aの数の角度は小さくなり、圧延方向に近づくことになる。このため、トルクを向上させるスロット数の多いモータは、より方向性電磁鋼板の特性を活かすことが出来る。

[0036] また、セグメント121を形成する歯121Aの数を増やして、セグメント121の連結する数を減らすこともできるが、歯121Aの数を増やすと方向性電磁鋼板200の圧延方向と比べて歯121Aとの角度の差がセグメント121の両端部になるほど増加してしまう。そのためセグメント121が備える歯121Aの数量は2~3個であることが望ましい。

[0037] 図3は、セグメント部を連結して歯部を積層する様子を示す正面図である。

図3(a)は、継ぎ目122を介してセグメント121を環状に連結した様子を表している。継ぎ目122は歯部120の内周部に均等に配置され、そのうち1つの継ぎ目122が内周円状の最上端にくるように配置されている。

[0038] 図3は、(b)は、継ぎ目122を介してセグメント121を環状に連結

した様子を表している。継ぎ目122は歯部120の内周部に均等に配置され、図3(a)の状態から左に7.5度、または右に15度ずらして配置してある。

[0039] 歯部120は、セグメント121をモータ軸方向に接着剤等を使用して積層していくが、積層していく際に、図3(a)の上に図3(b)を重ねるように、継ぎ目122が重ならないように積層していくのが望ましい。このように継ぎ目122をずらして接着して積層することにより、接合部が分散され強固な構造をとることができる。

[0040] 上記のように、積層を繰り返していく度に継ぎ目122が重ならないように積層していき、全体的に継ぎ目122の位置が偏らないように配置および積層をしていくことが望ましい。

[0041] 図4は、積層された歯部を示す断面図である。

図4に示すように、モータ軸方向に積層された歯部120は複数のセグメント121からなり、放射状に歯121Aを備えている。

[0042] 歯部120の積層が完了すると、歯121Aのハイダに形成されたスロット121Bに電機子巻線130を巻線していく。スロット121Bは、外周面方向に向かって開口部121Cが開放されているので、電機子巻線130を巻線する巻線作業がしやすくなっている。

[0043] またモータに発生するトルクは電機子巻線13の巻き数に比例するため、スロット121Bに隙間なく電機子巻線130を巻線していくことが望ましいが、開口部121Cが開放されているので、手作業でも容易に隙間なく電機子巻線130をスロット121Bに巻線していくことができる。これにより、モータに発生するトルクを向上することができる。

[0044] また、各セグメント121に備えられた歯121Aは、前述したとおり方向性電磁鋼板で作成されており、歯121Aの長手方向に圧延方向が沿うように向けられている。このセグメント121を環状に継ぎ目122を介して配置されているので、各歯121Aの長手方向、つまり放射状に方向性電磁鋼板の圧延方向が向けられている。これにより、モータに電流が流れると、

放射状に設けられた歯 1 2 1 A に沿って磁界が発生するので、磁界損失を低減することができる。

[0045] 図 5 は、継鉄部を示す断面図である。

図 5 に示すように、継鉄部 1 1 0 の内周部には複数（本実施例では 4 8 個）の凹部 1 1 1 を備えている。

[0046] 継鉄部 1 1 0 に設けられた凹部 1 1 1 と歯 1 2 1 A の長手方向に対して、歯 1 2 1 A の一端は対称に形成されており、歯 1 2 1 A の一端の一部が凹部 1 1 1 に收容される形状をしている。継鉄部 1 1 0 に設けられた凹部 1 1 1 に歯 1 2 1 A の先端を合わせるようにして、電機子巻線 1 3 0 の巻線が完了した歯部 1 2 0 を継鉄部 1 1 0 に挿入する。これにより、歯部 1 2 0 が継鉄部 1 1 0 にしっかりと固定される。

[0047] 継鉄部 1 1 0 は、モータに電流が流れた際に歯部 1 2 0 に発生する磁束の通路であり、磁束の方向は一定ではない。これにより、継鉄部 1 1 0 は無方向性電磁鋼板を使用し、金型プレスを用いて外周を環状に打ち抜いて作成したものをモータ軸方向に接着剤等を使用して積層する。

[0048] 図 6 は、固定子および回転子の示す断面図である。

図 6 に示すように、固定子 1 0 0 の内周側に回転子 3 0 0 が備えられている。

[0049] 回転子 3 0 0 は、回転子鉄心 3 1 0 に複数の（本実施例では 8 個）の永久磁石 3 2 0 が所定間隔でモータ軸方向に向かって固定されている。

[0050] このように構成された回転子 3 0 0 は、固定子 1 0 0 の内周面とエアギャップ 4 0 0 を介して対向している。

[0051] 電機子巻線 1 3 0 に電流が流れると固定子 1 0 0 に発生する磁気は、固定子 1 0 0 の内周面は閉塞されているので、歯 1 2 1 A に集中せずに固定子 1 0 0 の内周面に分散される。これにより、回転子 3 0 0 が動いた際に生じる磁気吸引力の差が低減されコギングトルクを減少させることが出来る。

符号の説明

[0052] 1 0 継鉄

- 1 1 歯
- 1 2 スロット
- 1 3 電機子巻線
- 1 4 開口部
- 1 5 回転子
- 1 0 0 固定子
- 1 1 0 継鉄部
- 1 1 1 凹部
- 1 2 0 歯部
- 1 2 1 セグメント
- 1 2 1 A 歯
- 1 2 1 B スロット
- 1 2 1 C 開口部
- 1 2 2 継ぎ目
- 1 2 3 磁界
- 1 3 0 電機子巻線
- 2 0 0 方向性電磁鋼板
- 2 0 1 矢印
- 3 0 0 回転子
- 3 1 0 回転子鉄心
- 3 2 0 永久磁石
- 4 0 0 エアギャップ

請求の範囲

- [請求項1] モータの固定子において、
内周部に複数の凹部を備え、かつ前記モータの軸方向に積層された環状の継鉄部と、
前記複数の凹部に一端が収容される複数の歯を放射状に備え、他端が円弧状に連なったセグメント部が環状に連結され、かつ前記軸方向に積層された歯部と、
前記歯の前記一端側から巻線された電機子巻線と、
を備えることを特徴とするモータの固定子。
- [請求項2] 環状に連結された前記セグメントは、
積層時において前記軸方向に隣接する環状の前記セグメントに生じる継ぎ目が一致しないようにずらして配置され積層されることを特徴とする請求項1記載のモータの固定子。
- [請求項3] 前記継ぎ目は、
前記モータの前記軸方向に投影した際に、前記セグメント上で偏りなく均等に配置され積層されることを特徴とする請求項2記載のモータの固定子。
- [請求項4] 前記歯部の内周面は、
円状に連なり、前記歯と前記歯との間が閉塞されていることを特徴とする請求項1記載のモータの固定子。
- [請求項5] 前記セグメント部は、
前記歯の長手方向に磁束の流れやすい圧延方向を向けた方向性電磁鋼板からなることを特徴とする請求項1記載のモータの固定子。
- [請求項6] 前記継鉄部は、
全方向に向けて平均的に優れた磁気特性を有する無方向性電磁鋼板からなることを特徴とする請求項1記載のモータの固定子。
- [請求項7] モータの固定子の製造方法において、
複数の歯を放射状に備え、一端が円弧状に連なったセグメント部を

方向性電磁鋼板から打ち抜く工程と、
前記セグメント部を環状に連結する工程と、
環状に連結された前記セグメント部を積層して歯部を形成する工程と、

電機子巻線を前記歯の他端側から巻き線する工程と、
前記歯部を、内周部に複数の凹部を備え、軸方向に積層された環状の継鉄部に嵌めこむ工程と、

を備えることを特徴とするモータの固定子の製造方法。

[請求項8]

回転子と、

歯が電機子巻線で巻き線された固定子と、

を備えたモータにおいて、

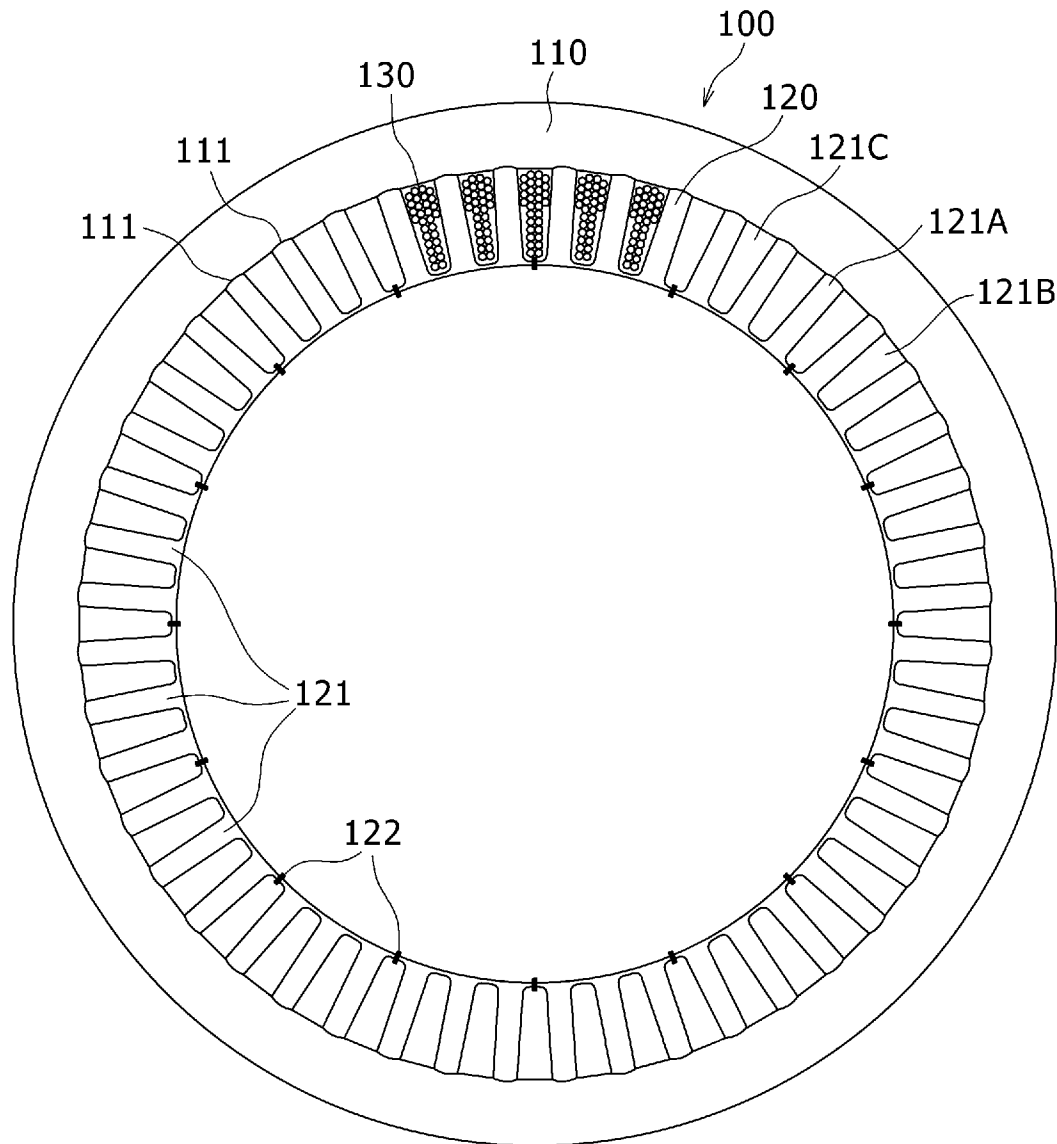
内周部に複数の凹部を備え、かつ前記モータの軸方向に積層された環状の継鉄部と、

前記複数の凹部に一端が収容される複数の歯を放射状に備え、他端が円弧状に連なったセグメント部が環状に連結され、かつ前記軸方向に積層された歯部と、

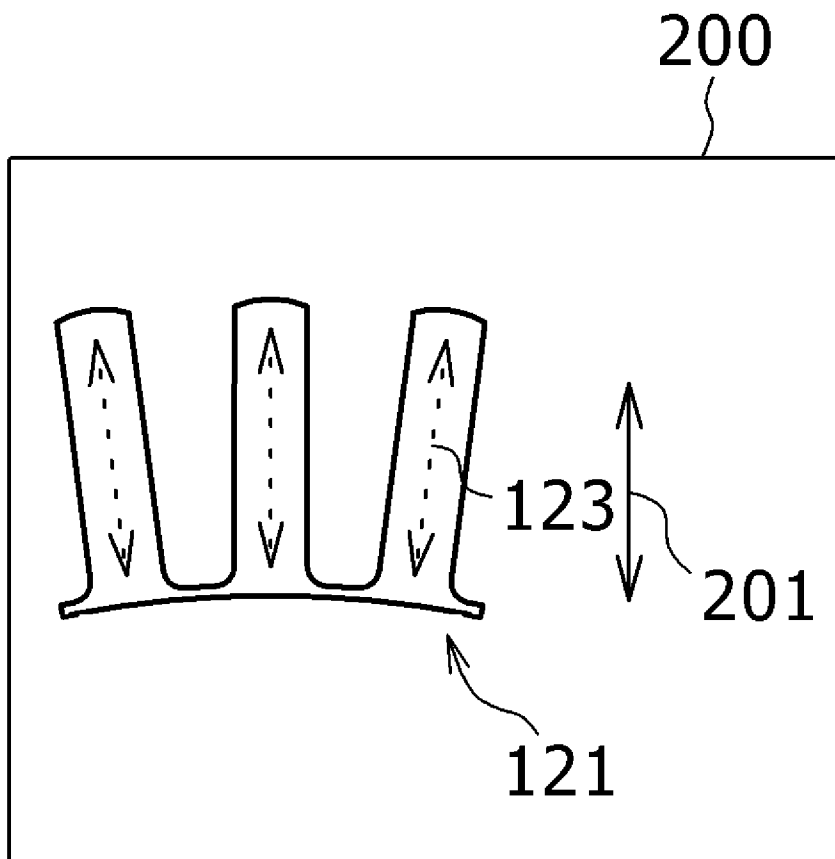
前記歯の前記一端側から巻き線された電機子巻線と、

を備えるモータの固定子を含むモータ。

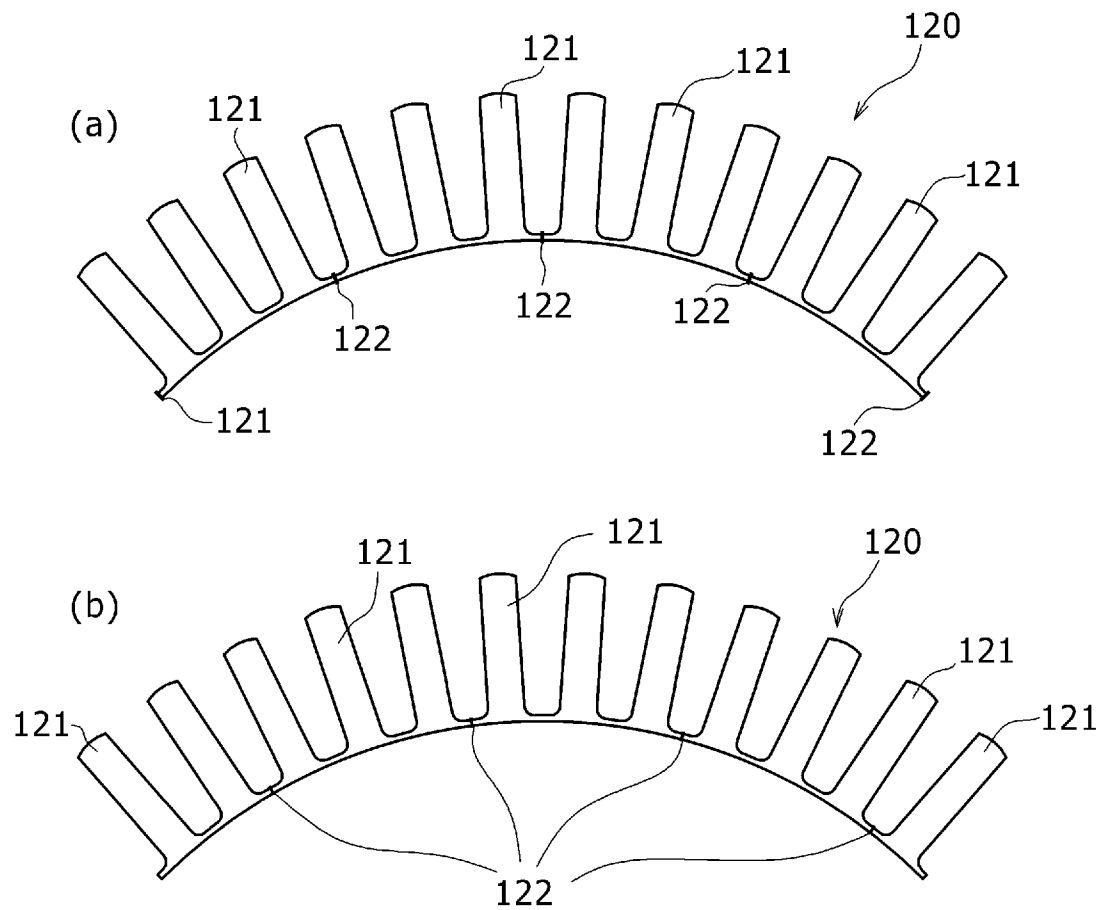
[図1]



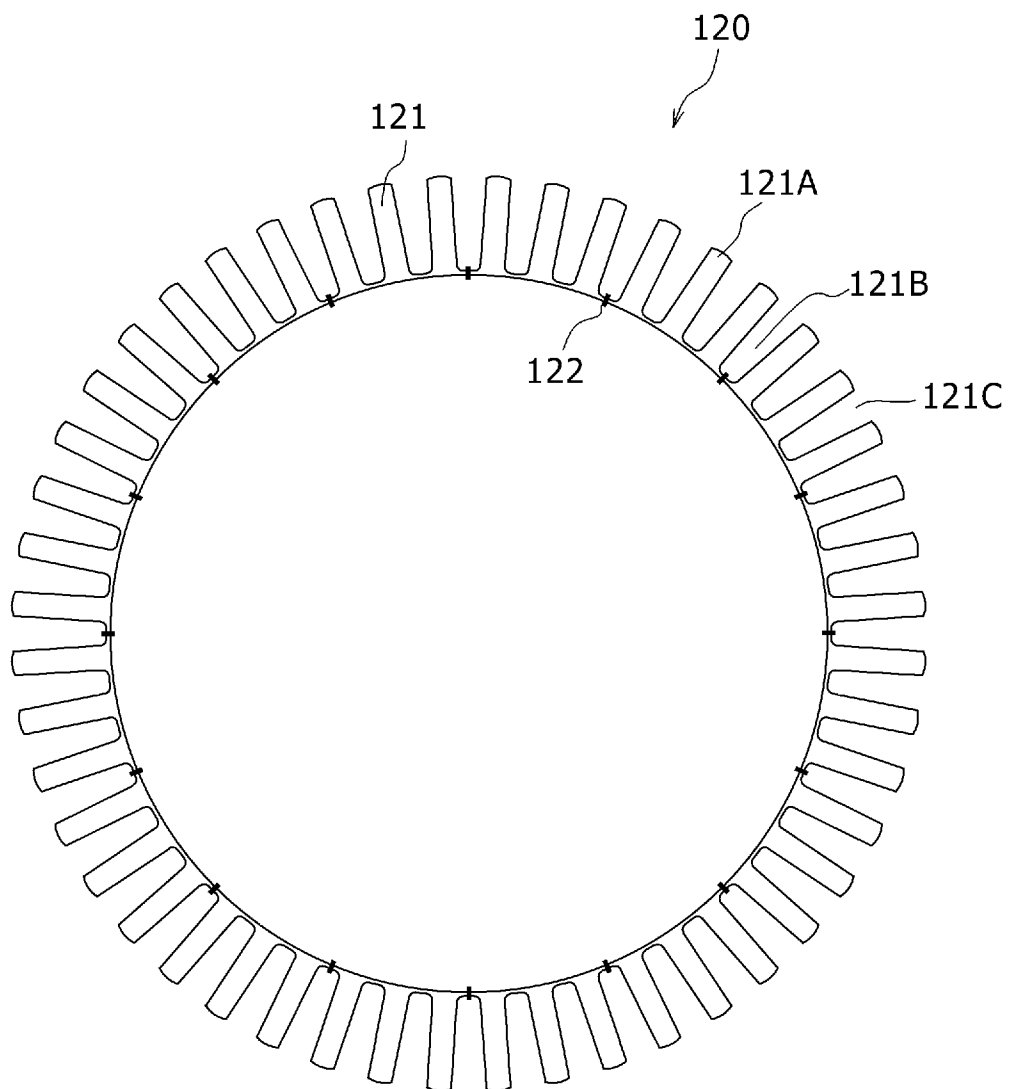
[図2]



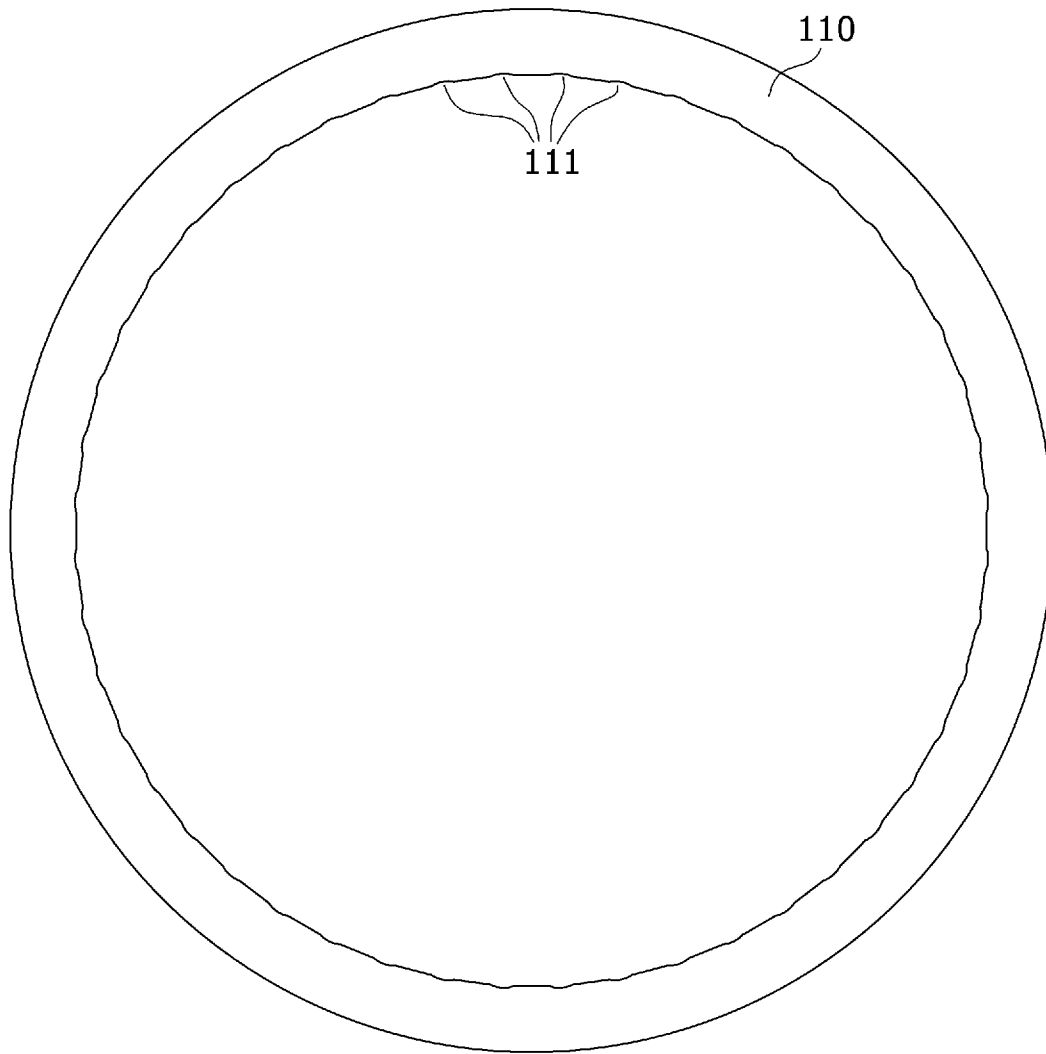
[図3]



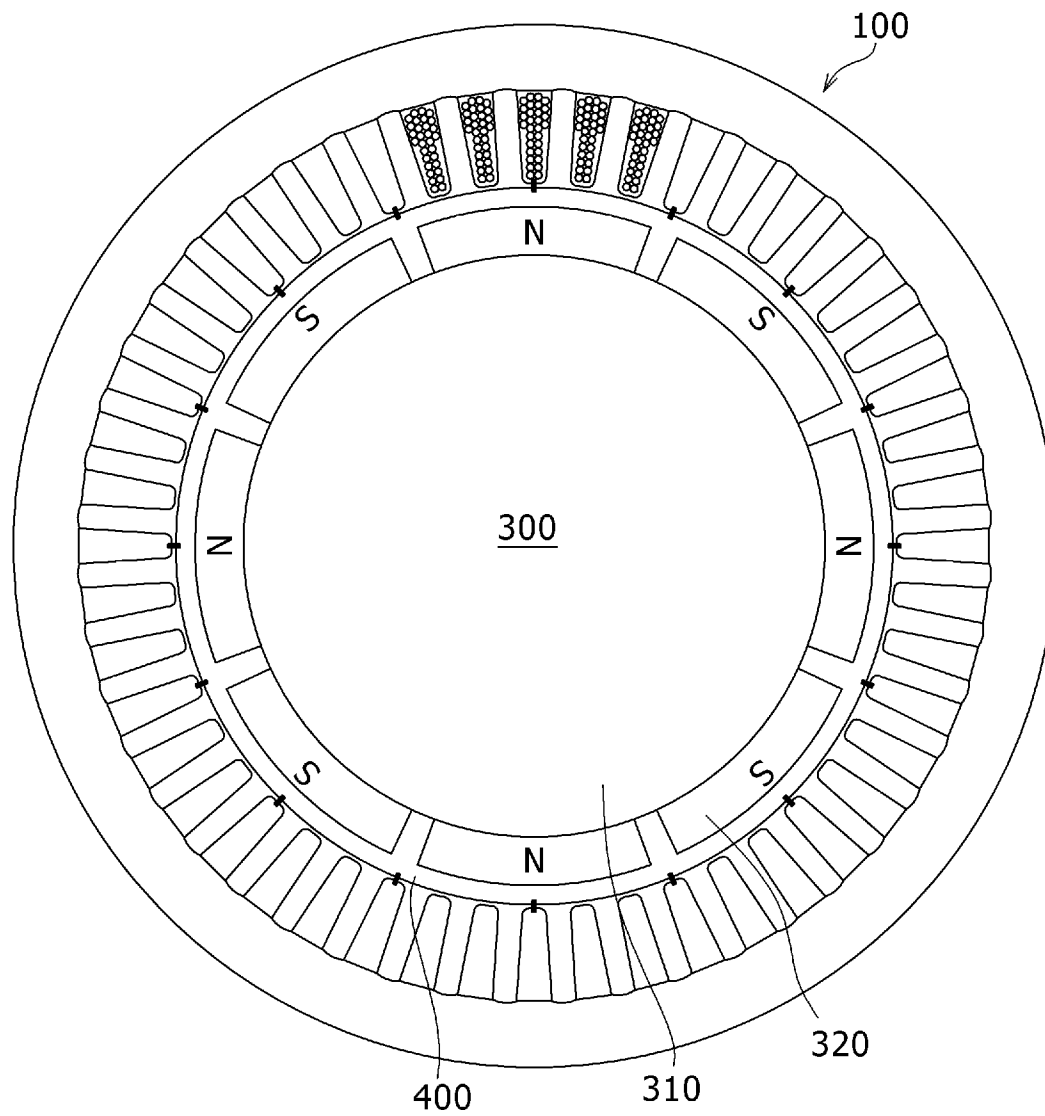
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/021490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K1/12(2006.01)i, H02K15/02(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)
H02K1/12, H02K15/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2011-125176 A (Yaskawa Electric Corp.), 23 June 2011 (23.06.2011), paragraphs [0009] to [0010]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 4-8 2-3
Y	JP 2005-143164 A (NIDEC Shibaura Corp.), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraph [0037]; fig. 3 (Family: none)	2-3
Y	JP 2013-510270 A (Atlas Copco Airpower NV), 21 March 2013 (21.03.2013), paragraph [0020]; fig. 7 & US 2012/0212093 A1 paragraph [0048]; fig. 7 & WO 2011/054065 A2 & CN 102792556 A	2-3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 01 August 2017 (01.08.17)	Date of mailing of the international search report 15 August 2017 (15.08.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/021490

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-245083 A (Hitachi, Ltd.), 08 September 2000 (08.09.2000), paragraph [0014]; fig. 7 (Family: none)	2-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K1/12(2006.01)i, H02K15/02(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. H02K1/12, H02K15/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y	JP 2011-125176 A (株式会社安川電機) 2011.06.23, 段落0009-0010, 図1-5 (ファミリーなし)	1,4-8 2-3
Y	JP 2005-143164 A (日本電産シバウラ株式会社) 2005.06.02, 段落0037, 図3 (ファミリーなし)	2-3
Y	JP 2013-510270 A (アトラス コプコ エアーパワー, ナームローゼ フェンノートシャップ) 2013.03.21, 段落0020, 図7 & US 2012/0212093 A1, 段落[0048], 図7 & WO 2011/054065 A2 & CN	2-3

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

01.08.2017

国際調査報告の発送日

15.08.2017

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)

津久井 道夫

3V

5781

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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	102792556 A JP 2000-245083 A (株式会社日立製作所) 2000.09.08, 段落0014, 図7 (ファミリーなし)	2-3