

(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  
2014年12月4日(04.12.2014)



(10) 国際公開番号  
WO 2014/192608 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02K 1/18 (2006.01) H02K 3/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063419
- (22) 国際出願日: 2014年5月21日(21.05.2014)
- (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 2013-115976 2013年5月31日(31.05.2013) JP
- (71) 出願人: 並木精密宝石株式会社(NAMIKI SEIMITSU HOUSEKI KABUSHIKIKAISHA) [JP/JP]; 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 新井 一男(ARAI Kazuo); 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精密宝石株式会社内 Tokyo (JP). 中村 元一(NAKAMURA Motoichi); 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精密宝石株式会社内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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.

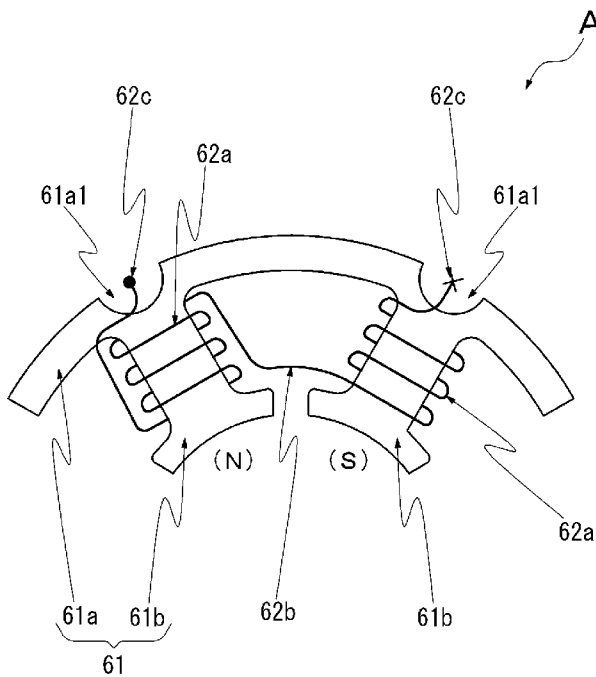
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

(54) 発明の名称: インナーロータ型ブラシレスモータ



62 aは、同相を構成している。

(57) Abstract: [Problem] To increase motor efficiency and production characteristics. [Solution] In this inner rotor motor, which is provided with a rotor (20) that has a magnet and is supported rotatably and a stator (60) positioned at the periphery of the rotor (20) and affixed non-rotatably to the casing of the motor, the stator (60) results from a plurality of independent stator-configuring units (A) being provided in an annular manner, each stator-configuring unit (A) is equipped with a split core (61), which has a plurality of salient pole sections (61b) disposed at intervals in the peripheral direction and protruding inwards in the radial direction, and a coil (62a) wound around each of the plurality of salient pole sections (61b), and the plurality of coils (62a) in each stator-configuring unit (A) are configured in-phase.

(57) 要約: 【課題】 製造性及びモータ効率を向上する。【解決手段】 磁石を有するとともに回転可能に支持されたロータ20と、ロータ20の周囲に位置するとともに、モータのケーシングに対して回転不可能に固定したステータ60とを備えたインナーロータ型モータにおいて、ステータ60は、複数の独立したステータ構成ユニットAを環状に配設してなり、各ステータ構成ユニットAは、径内方向へ突出するとともに周方向へ間隔を置いた複数の突極部61bを有する分割コア61と、複数の突極部61bの各々に巻かれた巻線62aとを具備し、各ステータ構成ユニットAにおける複数の巻線



WO 2014/192608 A1

## 明 細 書

発明の名称： インナーロータ型ブラシレスモータ

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えば、ロボットや小型の産業機器、医療機器、模型飛行機等、特に細身で小型の駆動源を用いる機器に好適なインナーロータ型ブラシレスモータに関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、この種の発明には、永久磁石を有するロータと、該ロータの周囲に周方向に間隔を置いて複数の突極部（ティース）を配設したステータコアと、前記各突極部に巻き付けられた巻線とを備え、スロット開口部を、前記ステータコアの内周側に配置したものがあ（例えば特許文献1参照）。

この従来技術によれば、各突極部への巻線の巻装をステータコアの内周側から行わなければならないことや、スロット開口部が比較的狭いこと等から、巻装作業が難しく、巻線の占積率を上げるのも困難であった。

[0003] そこで、他の従来技術として、例えば、特許文献2に記載されるもののように、ステータ（分割固定鉄心1）を三つのセグメント（2）から構成したものがあ。このような構成によれば、分離したセグメント（2）毎に巻線を巻装できる可能性がある。

[0004] しかしながら、後者の従来技術では、各セグメント（3）に三つの突極（4a～4c）を設け、これら三つの突極にそれぞれ異なる相を設定するようにしている。したがって、同相の巻線が、三つのセグメント（2）にそれぞれ存在することになる。

このため、分離したセグメント（2）毎に巻線を巻装したとしても、三つのセグメント（2）を環状に接続した後で三つのセグメント（2）に跨る同相の巻線を接続する作業を要する。その上、同相の巻線の接続配線が複数のセグメント（3）に跨ることに起因して、電氣的又は磁氣的な抵抗や損失等が増加し、モータ効率が低下するおそれもある。

## 先行技術文献

## 特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2007-259513号公報  
特許文献2：特開2000-152529号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明は上記従来事情に鑑みてなされたものであり、その課題とする処は、製造性及びモータ効率を向上したインナーロータ型ブラシレスモータを提供する。

### 課題を解決するための手段

- [0007] 上記課題を解決するための一手段は、磁石を有するとともに回転可能に支持されたロータと、該ロータの周囲に位置するステータとを備えたインナーロータ型モータにおいて、前記ステータは、複数の独立したステータ構成ユニットを環状に配設してなり、前記各ステータ構成ユニットは、径内方向へ突出するとともに周方向へ間隔を置いた複数の突極部を有する分割コアと、前記複数の突極部の各々に巻かれた巻線とを具備し、前記各ステータ構成ユニットにおける複数の巻線は、同相を構成していることを特徴とする。

### 発明の効果

- [0008] 本発明は、以上説明したように構成されているので、製造性及びモータ効率を向上したインナーロータ型ブラシレスモータを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明に係るインナーロータ型ブラシレスモータの一例を示す縦断面図である。  
[図2]同インナーロータ型ブラシレスモータの側面図である。  
[図3]図1の(III) - (III)に沿う断面図である。  
[図4]ステータ構成ユニットの一例を示す側面図である。  
[図5]ステータ構成ユニットの他例を示す側面図である。

[図6]ステータ構成ユニットの他例を示す側面図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 本実施の形態の第一の特徴は、磁石を有するとともに回転可能に支持されたロータと、該ロータの周囲に位置するステータとを備えたインナーロータ型モータにおいて、前記ステータは、複数の独立したステータ構成ユニットを環状に配設してなり、前記各ステータ構成ユニットは、径内方向へ突出するとともに周方向へ間隔を置いた複数の突極部を有する分割コアと、前記複数の突極部の各々に巻かれた巻線とを具備し、前記各ステータ構成ユニットにおける複数の巻線は、同相を構成している。

この構成によれば、ステータコアの内側の突極部に対し巻線を巻く作業を、分割配置された分割コア毎に行うことができるため、その作業性が良好である。また、複数の分割コアを環状に配置してステータを構成しているため、環状のステータコアを用いた場合と比較し、原材料から分割コアを加工する際の歩留まりを向上することができる。また、ステータ構成ユニット毎に複数の巻線が同相を構成しているため、例えば、同相の複数の巻線が、複数のステータ構成ユニットに跨って接続されるようにした場合と比較し、その巻線構造が簡素で生産性が良好なのは勿論のこと、電氣的又は磁氣的な抵抗や損失等を軽減して、モータ効率を向上することができる。

[0011] 第二の特徴としては、前記各ステータ構成ユニットにおける複数の巻線は、連続している。

この構成によれば、その巻線構造を更に簡素にしてより生産性を向上することができる。

[0012] 第三の特徴としては、前記各ステータ構成ユニットにおける隣り合う巻線は、互いに反対の極を構成する。

この構成によれば、更にモータ効率を向上することができる。

[0013] 第四の特徴としては、前記各ステータ構成ユニットにおける複数の巻線は、周方向に隣接する他のステータ構成ユニットの複数の巻線に対し、独立した異なる相を構成している。

この構成によれば、巻線の配線構造を簡素化して、より製造性を向上することができる。

[0014] 第五の特徴としては、前記ステータを、単一の前記ロータの周囲に軸方向へ並ぶように複数設けたインナーロータ型ブラシレスモータであって、ステータ毎の複数の前記ステータ構成ユニットは、周方向に隣り合う前記分割コア同士を接触させた状態で、複数の前記ステータに跨る円筒状のケーシング内に固定されている。

この構成によれば、軸方向及び周方向へ並ぶ複数のステータ構成ユニットを、円筒状のケーシングにより頑強に固定する構造であるため、長手方向における撓み等を抑制することができ、その結果、高出力且つ細身なインナーロータ型ブラシレスモータを提供することができる。

[0015] 次に、上記特徴を有する本実施の形態の好ましい実施例を、図面に基づいて詳細に説明する。

## 実施例

[0016] 図1は、本発明に係るインナーロータ型ブラシレスモータ1の一例を示す。

このインナーロータ型ブラシレスモータ1は、中心軸上に延設された回転軸10と、この回転軸10の外周部に一体回転可能に固定されたロータ20と、回転軸10を回転可能に支持する軸受30と、該軸受30を保持する軸受ブラケット40と、軸受ブラケット40を介して外径側に固定されたケーシング50と、ロータ20の周囲に位置するとともにケーシング50の内周面に回転不能に固定された複数（図示例によれば二つ）のステータ60とを備え、ステータ60にブラシレスモータ用三相電源の電力が通電された際に、ステータ60内の磁気的作用によりロータ20を回転させる。

[0017] 回転軸10は、剛性材料（例えば、鉄やステンレス等の金属材料）により中実円柱状又は中空円筒状に形成された長尺部材であり、図示例によれば、軸方向の一端側に軸受ブラケット40から突出した駆動部11を有する。この回転軸10の他例としては、駆動部11を軸方向の両側に有する態様とし

てもよい。

そして、この回転軸10は、軸方向の両端側が後述する軸受30、30によって回転自在に支持されている。

[0018] また、ロータ20は、磁性体からなる円柱状のコアの外周側に永久磁石を固定するとともに、同コアの中心部を回転軸10に固定しており、回転軸10と共に回転自在に保持される。

このロータ20には、後述するステータ60の回転磁界により回転力を得るように、図示しない複数極（例えば、2極、4極、6極、8極、12極等）の磁石が組み込まれている。

[0019] 軸受30は、図示例によればボールベアリングであり、回転軸10をロータ20の両側で回転自在に支持している。この軸受30の他例としては、すべり軸受けやコロ軸受け等、他の構成の軸受とすることが可能である。

[0020] そして、回転軸10外周におけるロータ20と軸受30の間には、スペーサ21が環状に装着されている。このスペーサ21は、圧入等の固定手段によって回転軸10に対し軸方向へ移動不能に固定され、回転軸10及びロータ20をスラスト方向において位置決めする。

このスペーサ21は、軸受30の端面に摺接した際の摩擦抵抗を軽減するように適宜材料（例えば、アルミニウム合金や耐摩耗性の比較的高い剛性樹脂材料等）から形成される。

[0021] また、軸受ブラケット40は、その中心部に回転軸10を遊びを有する状態で挿入するとともに、軸受30を外周側から保持する環状の部材である。この軸受ブラケット40は、その中心部側に、軸受30を保持する環状の軸受保持凹部41を有するとともに、外径側には、ケーシング50を環状に嵌め合わせるケーシング保持凹部42を有する。さらに、これら軸受保持凹部41とケーシング保持凹部42の間には、単数又は複数の貫通孔43を有する（図2参照）。

貫通孔43は、後述するステータ60のリード線を外部へ引き出したり、ケーシング50内の熱を放熱したりするための孔であり、図示例によれば、

円形状に形成され周方向に間隔を置いて複数設けられる。この貫通孔43の他例としては、円弧状の長孔や、その他の形状の貫通孔とすることが可能である。

[0022] ケーシング50は、例えば、鉄やパーマロイ等の金属材料や合成樹脂材料から薄肉円筒状に形成され、その両端側が、左右両側の軸受ブラケット40の外周側（詳細には前記ケーシング保持凹部42）に対し、環状に嵌め合せられ固定される。

[0023] また、ステータ60は、ロータ20の周囲において、軸方向へ所定間隔を置いて複数（図示例によれば二つ）配設される。これらステータ60の各々は、ロータ20の外周面に対し適宜なクリアランスを介在するとともに、ケーシング50の内周面に対し回転不能且つ軸方向移動不能に固定される。

[0024] 隣り合う二つのステータ60、60の間には、これらの間隔を一定に保持する環状スペーサ60aが設けられる。この環状スペーサ60aは、その外周側に、周方向に並ぶ複数の切欠部60a1を有する略環状（例えば、中央に貫通孔を有する星形状等）に形成され、その径外方向の端面60a2をケーシング50内面に圧入して固定されている（図1参照）。

前記複数の切欠部61a1は、ステータ60内径側の突極部61bに対応するように、周方向に所定間隔を置いて配置され、後述する巻線62aやリード線62c等を挿通する空間として用いられる（図1参照）。

[0025] また、各ステータ60は、複数（図示例によれば三つ）の独立したステータ構成ユニットAを環状に配設してなる（図3及び図4参照）。

各ステータ構成ユニットAは、ステータコアの一部を構成する分割コア61や、該分割コア61の内径側に巻装された巻線62a等を具備している。

[0026] 分割コア61は、例えば、珪素鋼板等の薄板状磁性体を、軸方向へ複数積層するとともに、各鋼板間を接着やダボ止め（凹凸による嵌合）等の接合手段によって接合してなる。

そして、この分割コア61は、ケーシング50の内周面に沿うように形成

された分割環状部61aと、該分割環状部61aから径内方向へ突出するとともに周方向へ間隔を置いた複数の突極部61bとを有する略扇形状に形成される。

[0027] 分割環状部61aは、環状部材を周方向において所定数（図示例によれば三つ）に分割した形状を呈し、その外周面に、周方向に対し交差する方向へわたって連続する凹溝61a1を複数有する。

[0028] 各凹溝61a1は、図示例によれば、断面半円状を呈し、ステータ60の中心軸に略平行する方向へわたって連続するとともに、分割コア61を貫通している。

各凹溝61a1は、径内方向へ向く突極部61bに対し、周方向の位置を略同位置にしている。すなわち、周方向において、各凹溝61a1の中心位置と、突極部61bの中心位置とは略一致である。

この凹溝61a1の幅及び深さ等は、挿通されるリード線を内在するように適宜に設定される。

[0029] また、各突極部61bは、径内方向へ突出する断面T字状に形成され、突端側の張出し部分よりも外径側に、巻線62aを巻き付けている。

[0030] 巻線62aは、複数の突極部61bに対しそれぞれ巻装される。周方向に隣り合う二つの巻線62aの間は、接続線部62bによって接続される。また、複数の巻線62aの両端側からはそれぞれリード線62cが延設されている。

これら複数の巻線62a、接続線部62b及びリード線62cは、一本の連続する電線（例えば、エナメル被覆銅線等）とすればよい。なお、他例としては、リード線62cを、巻線62aに対し接続された別体の電線とすることも可能である。

[0031] そして、各ステータ構成ユニットAにおける隣り合う二つの巻線62a、62aは、互いに反対の極を構成するように巻かれている。すなわち、図4に示す一例によれば、左側の一方の巻線62aは、径外方向に向かって反時計方向へ巻かれ、右側の他方の巻線62aは、径外方向に向かって時計方向

へ巻かれている。そして、左側の巻線62aの径外方向側の端部が、接続線部62bを介して、右側の巻線62aの径内方向側の端部に接続されている。

したがって、これら連続する二つの巻線62a、62aが通電されると、対応する二つの突極部61b、61bは、互いに反対の極（一方の突端がN極の時に他方の突端がS極）に励磁されることになる。

[0032] 上記構成の複数のステータ構成ユニットAは、円筒状のケーシング50内に緩圧入されるとともに、周方向に隣り合う分割コア61、61同士を接触させて、ステータ60を構成する（図3参照）。そして、この状態において、ステータ構成ユニットA毎の複数（図示例によれば二つ）の巻線62a、62aは、周方向に隣接する他のステータ構成ユニットAの複数の巻線62a、62aに対し、分離しており、独立した異なる相を構成している。

すなわち、図示例によれば、三つのステータ構成ユニットAは、それぞれ独立して、U相、V相、W相を構成する。

[0033] 軸方向に並ぶ二つのステータ60のうち、一方（図1によれば左側）のステータ60の各相の（換言すれば、ステータ構成ユニットA毎の）リード線62cは、一方の軸受ブラケット40の貫通孔43に挿通されて外部へ引き出される。

また、他方（図1におよば右側）のステータ60の各相のリード線62cは、前記一方（図1によれば左側）のステータ60の凹溝61a1に挿通され、さらに前記一方の軸受ブラケット40の貫通孔43に挿通されて外部へ引き出される。

そして、これらリード線62cは、同相のものがそれぞれ電氣的に接続されて、図示しないブラシレスモータ用三相電源の各相に接続される。すなわち、複数のステータ60は、ブラシレスモータ用三相電源に対し並列接続される。

[0034] よって、上記構成のインナーロータ型ブラシレスモータ1によれば、ステータコア内側の突極部61bに対し巻線62aを巻く作業を、それぞれ独立

した分割コア61毎に行うことができるため、その作業性が良好である（図4参照）。

また、各分割コア61が円環を等分割した形状であるため、一体円環状のステータコアを用いた場合と比較し、原材料からコアを加工する際の歩留まりを向上することができる。

また、ステータ構成ユニットA毎に複数の巻線62aが同相を構成して連続しているため、例えば同相の複数の巻線62aを複数のステータ構成ユニットAに跨って接続した場合と比較し、製造性を向上するとともに部品管理を容易にできる。しかも、同相を構成して連続する複数の巻線62aが、複数の分割コア61に跨らないため、電氣的又は磁氣的な抵抗や損失等を軽減して、モータ効率を向上することができる。

その上、軸方向及び周方向へ並ぶ複数のステータ構成ユニットAを、円筒状のケーシング50により頑強に固定する構造であるため、長手方向における撓み等を抑制することができ、その結果、高出力且つ細身（小径）なインナーロータ型ブラシレスモータを提供することが可能である。

[0035] また、軸方向に並ぶ複数のステータ60のリード線62cを、分割コア61外周面の凹溝61a1内に沿わせて同一方向へ導くことができ、その結果、当該インナーロータ型ブラシレスモータ1の製造性を更に向上できる上、周方向に隣り合う突極部61b間の巻線62aの占積率を比較的大きくして、モータ効率を向上することも可能である。

しかも、凹溝61a1が、比較的径方向の厚みの大きい突極部61bの基端側に設けられるため、凹溝61a1によるステータコアの機械的強度及び磁力の低下を軽減することができ、より細身な構成が可能となる。

[0036] なお、上記実施例によれば、凹溝61a1をステータ60の中心線に対し略平行な直線状に設けたが、他例としては、凹溝61a1をステータ60の中心線に対し傾斜させた態様や、凹溝61a1を曲線状に形成した態様等とすることも可能である。

[0037] また、上記実施例によれば、特に好ましい具体例として、凹溝61a1を

突極部 61b に対応させて配置したが、他例としては、凹溝 61a1 を、周方向に隣り合う突極部 61b の間の部分等、突極部 61b に対応しない位置に設けることも可能である。

[0038] また、上記実施例によれば、周方向に隣り合う分割コア 61, 61 間を接触させて、これらの間から外部へ磁束が漏れて電子機器等に悪影響を与えないようにしているが、他例としては、周方向に隣り合う分割コア 61, 61 間に隙間を形成し、この隙間にリード線 62c を挿通させる構造とすることも可能である。

[0039] また、上記実施例によれば、複数のステータ 60 をブラシレスモータ用三相電源に対し並列接続したが、他例としては、複数のステータ 60 をブラシレスモータ用三相電源に対し直列接続することも可能である。

[0040] また、上記実施例によれば、全ての分割コア 61 に対し凹溝 61a1 を設けたが、他例としては、周方向に並ぶ複数のステータ構成ユニット A のうちの一部を、凹溝 61a1 のない分割コア 61' を用いたステータ構成ユニット A' (図 5 参照) に置換することも可能である。

[0041] さらに、他例としては、周方向に並ぶ全てのステータ構成ユニット A を、図 5 に示すステータ構成ユニット A' に置換することも可能である。この場合、巻線 62a は、周方向に隣り合う突極部 61b, 61b 間等に通過させることが可能である。

[0042] また、上記実施例によれば、ステータ構成ユニット A 毎の隣り合う巻線 62a, 62a を互いに反対の極に構成する一例として、隣り合う巻線 62a, 62a を互いに逆方向に巻いたが、結線方法等によっては、図 6 に示す他例のように、隣り合う巻線 62a, 62a を互いに同方向に巻いて、互いに反対の極に励磁されるようにすることも可能である。

すなわち、図 6 に示すステータ構成ユニット A'' では、左右の巻線 62a が双方とも、径外方向に向かって同方向（反時計方向）へ巻かれ、左側の巻線 62a の径内方向側の端部が、接続線部 62b を介して、右側の巻線 62a の径内方向側の端部に接続されている。

したがって、これら連続する二つの巻線62a, 62aが通電されると、対応する二つの突極部61b, 61bは、互いに反対の極（一方の突端がN極の時に他方の突端がS極）に励磁されることになる。

[0043] さらに、他例としては、隣り合う二つの巻線62a, 62aを、連続しない独立した構成とするとともに同方向に巻き、これら独立した二つの巻線62a, 62aを、それぞれ、電流方向が逆向きの二つの電源に接続して、ステータ構成ユニットA毎の隣り合う巻線62a, 62aが、互いに反対の極に励磁されるようにすることも可能である。

[0044] また、上記インナーロータ型ブラシレスモータ1では、複数のステータ構成ユニットAからなるステータ60を、軸方向に複数並べ設けたが、他例としては、複数のステータ構成ユニットAからなるステータ60を、単一の構成とすることも可能である。

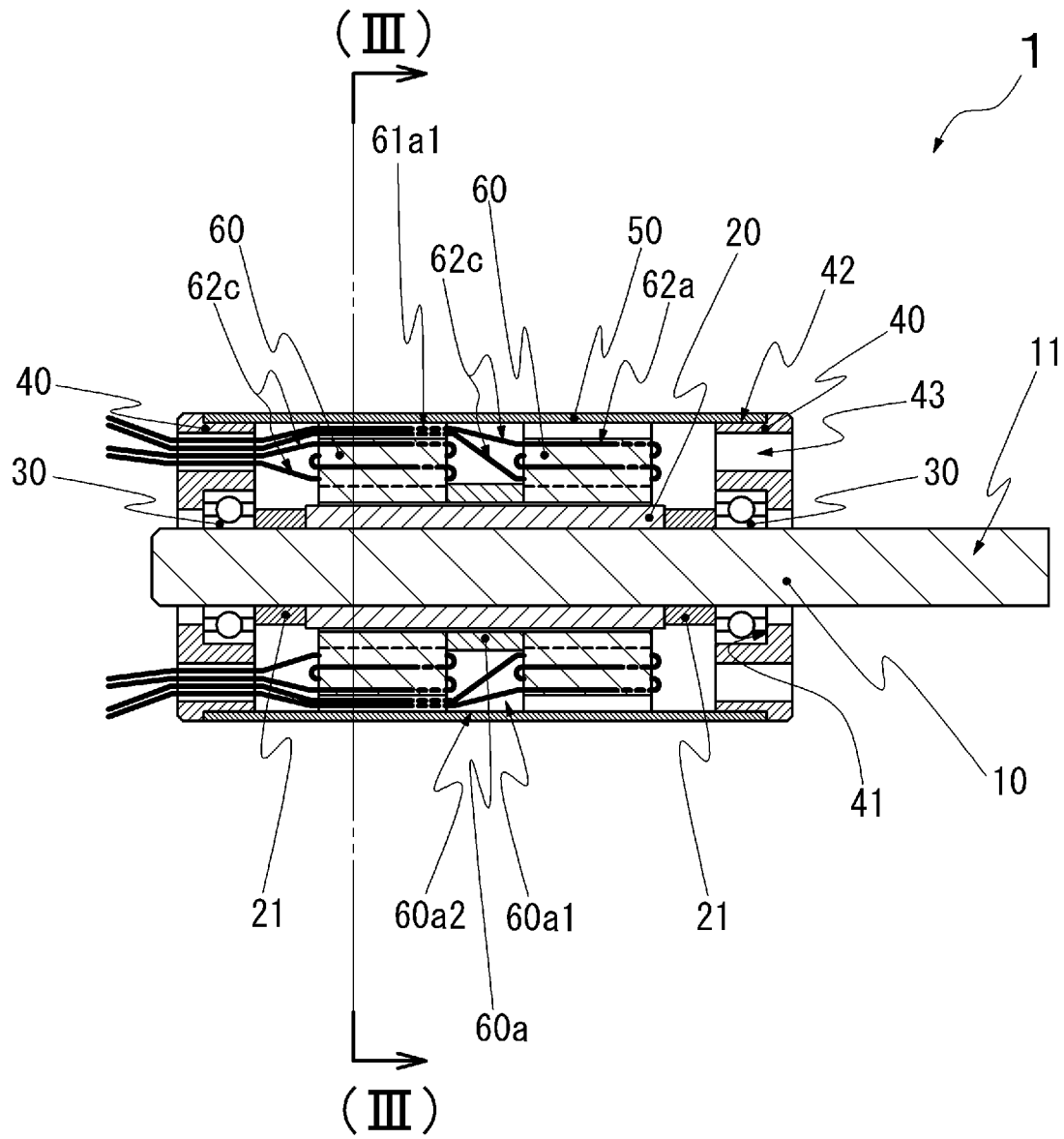
### 符号の説明

- [0045] 1 : インナーロータ型ブラシレスモータ  
20 : ロータ  
60 : ステータ  
61, 61' : 分割コア（ステータコア）  
61a : 分割環状部  
61a1 : 凹溝  
61b : 突極部  
62a : 巻線  
62c : リード線  
A, A', A'' : ステータ構成ユニット

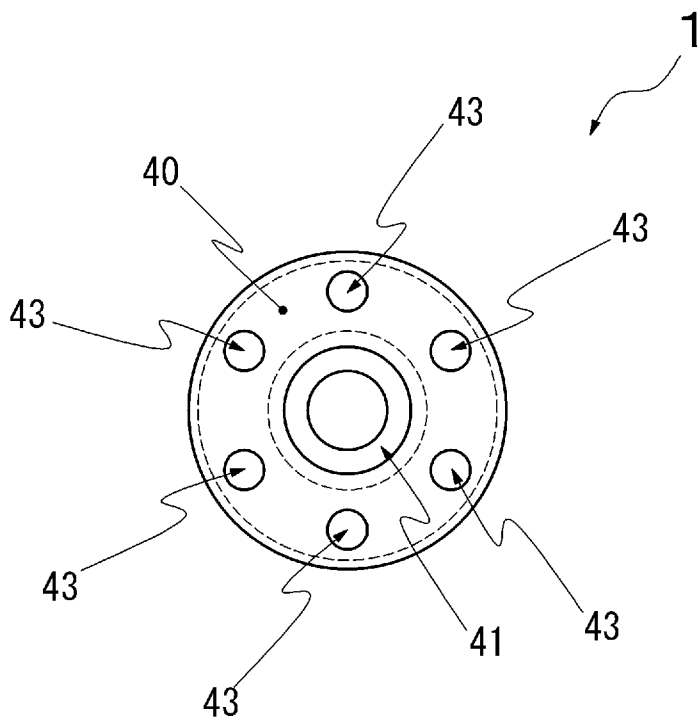
## 請求の範囲

- [請求項1] 磁石を有するとともに回転可能に支持されたロータと、該ロータの周囲に位置するステータとを備えたインナーロータ型モータにおいて、
- 、
- 前記ステータは、複数の独立したステータ構成ユニットを環状に配設してなり、
- 前記各ステータ構成ユニットは、径内方向へ突出するとともに周方向へ間隔を置いた複数の突極部を有する分割コアと、前記複数の突極部の各々に巻かれた巻線とを具備し、
- 前記各ステータ構成ユニットにおける複数の巻線は、同相を構成していることを特徴とするインナーロータ型ブラシレスモータ。
- [請求項2] 前記各ステータ構成ユニットにおける複数の巻線は、連続していることを特徴とする請求項1記載のインナーロータ型ブラシレスモータ。
- 。
- [請求項3] 前記各ステータ構成ユニットにおける隣り合う巻線は、互いに反対の極を構成することを特徴とする請求項1又は2記載のインナーロータ型ブラシレスモータ。
- [請求項4] 前記各ステータ構成ユニットにおける複数の巻線は、周方向に隣接する他のステータ構成ユニットの複数の巻線に対し、独立した異なる相を構成していることを特徴とする請求項1～3何れか1項記載のインナーロータ型ブラシレスモータ。
- [請求項5] 前記ステータを、単一の前記ロータの周囲に軸方向へ並ぶように複数設けたインナーロータ型ブラシレスモータであって、
- ステータ毎の複数の前記ステータ構成ユニットは、周方向に隣り合う前記分割コア同士を接触させた状態で、複数の前記ステータに跨る円筒状のケーシング内に固定されていることを特徴とする請求項1～4何れか1項記載のインナーロータ型ブラシレスモータ。

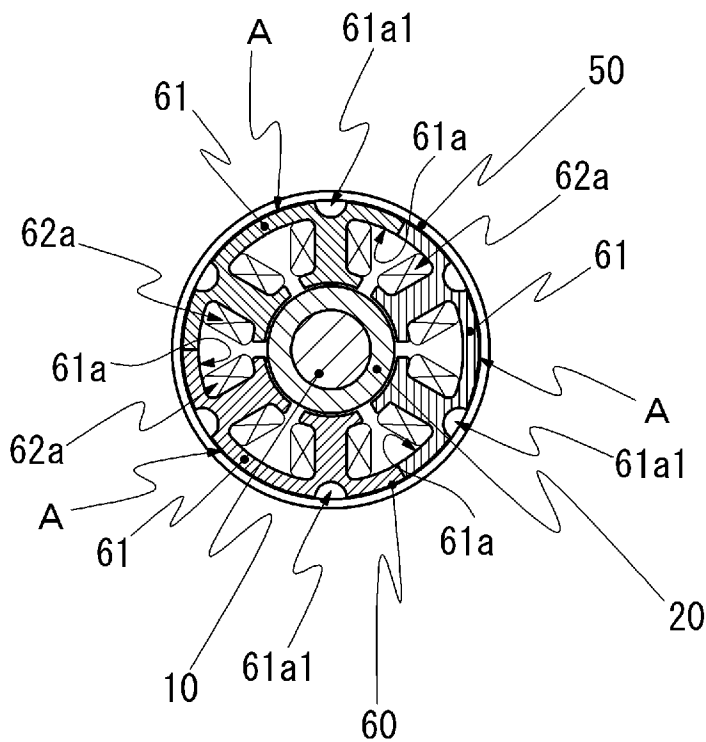
[図1]



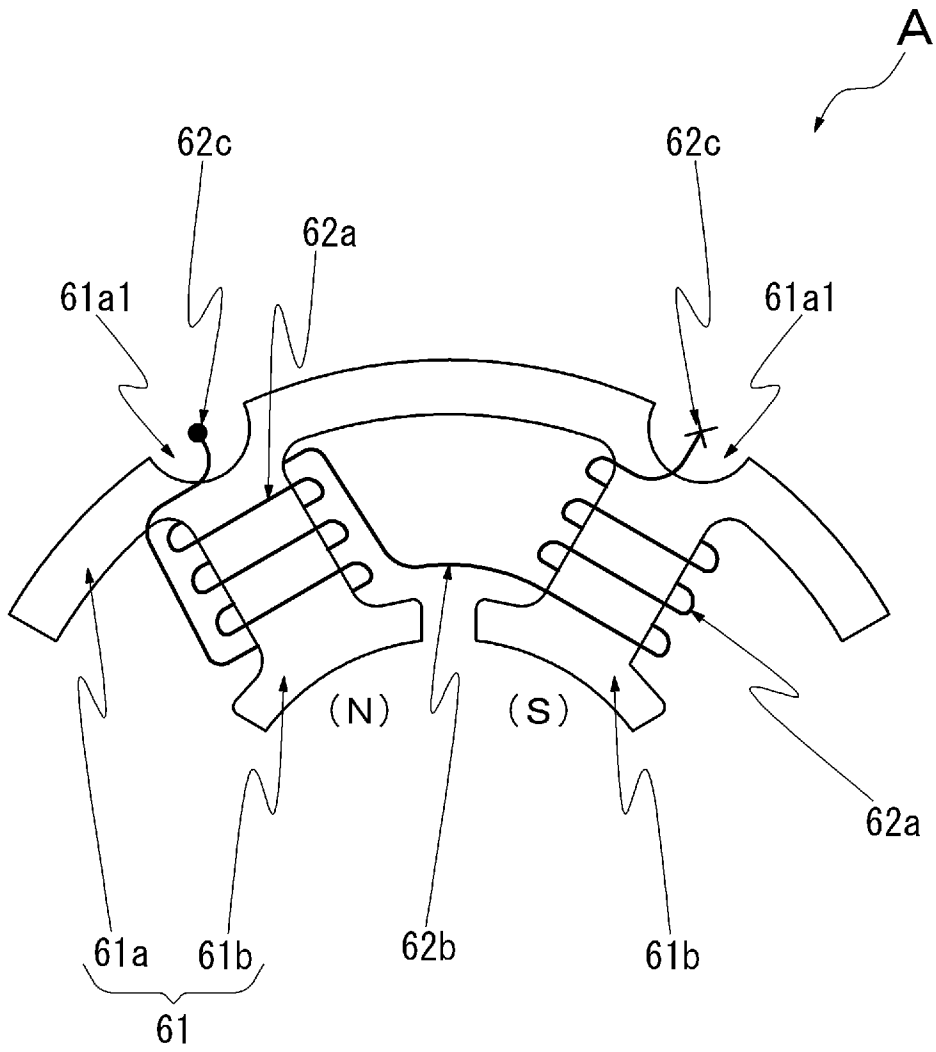
[図2]



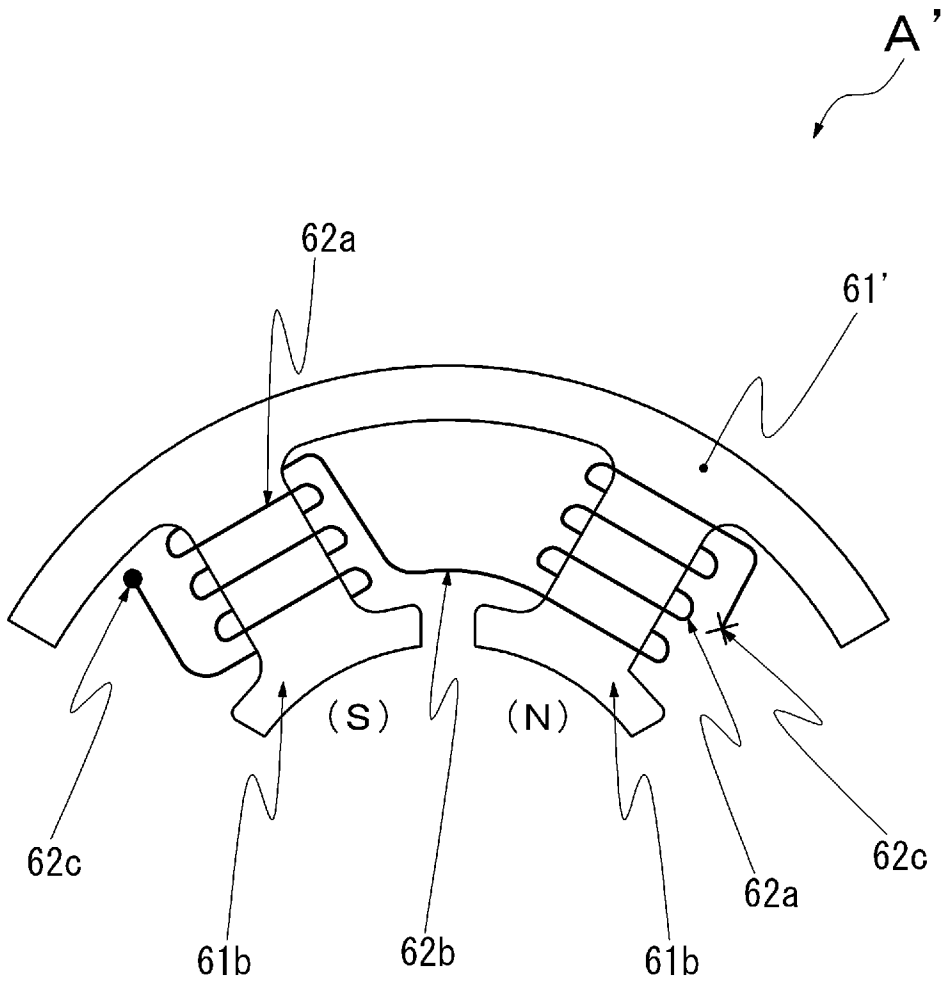
[図3]



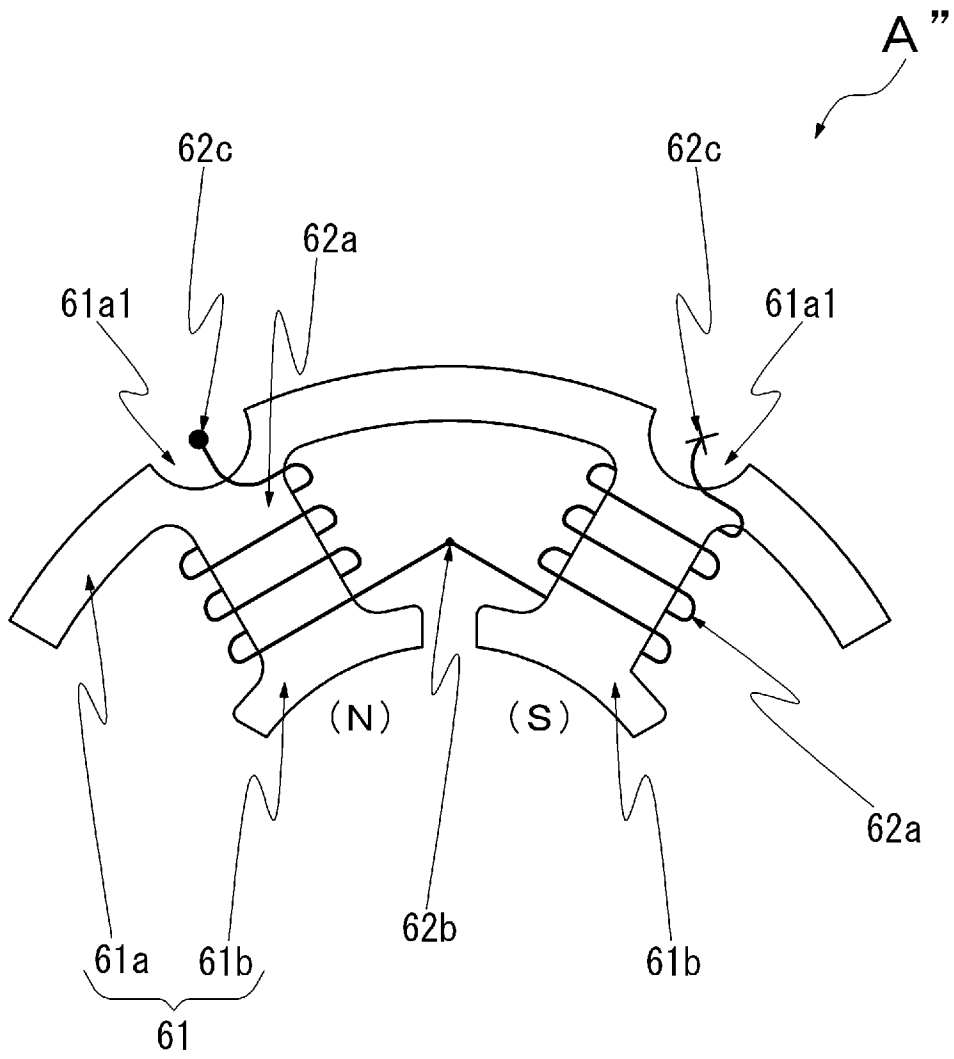
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/063419

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H02K1/18(2006.01)i, 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)  
H02K1/18, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2000-217283 A (Shibaura Mechatronics Co., Ltd.), 04 August 2000 (04.08.2000), paragraphs [0023] to [0027]; fig. 1 to 2, 4 to 5 (Family: none)	1-4 5
Y	JP 2002-512499 A (Hoganas AB.), 23 April 2002 (23.04.2002), paragraphs [0012] to [0016]; fig. 1 to 2 & US 6815863 B1 & WO 1999/054985 A1 & CN 1298566 A	5

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 04 August, 2014 (04.08.14)	Date of mailing of the international search report 02 September, 2014 (02.09.14)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/063419

## 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 2010-148208 A (Mitsubishi Electric Corp.), 01 July 2010 (01.07.2010), paragraphs [0018] to [0019]; fig. 1 to 2, 7 to 8 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-274970 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), paragraphs [0013] to [0054]; fig. 2 to 4, 10 to 13 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-104142 A (Seiko Instruments Inc.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraphs [0019] to [0049]; fig. 2 to 9 (Family: none)	1-5
A	JP 7-298578 A (Meidensha Corp.), 10 November 1995 (10.11.1995), paragraphs [0025] to [0043]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02K1/18(2006.01)i, 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. H02K1/18, 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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2000-217283 A (芝浦メカトロニクス株式会社) 2000.08.04, 段落【0023】-【0027】,第 1-2,4-5 図 (ファミリーなし)	1-4 5
Y	JP 2002-512499 A (ホガナス アクチボラゲット) 2002.04.23, 段落【0012】-【0016】,第 1-2 図 & US 6815863 B1 & WO 1999/054985 A1 & CN 1298566 A	5
A	JP 2010-148208 A (三菱電機株式会社) 2010.07.01, 段落【0018】-【0019】,第 1-2,7-8 図 (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 04.08.2014	国際調査報告の発送日 02.09.2014	
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） 河村 勝也 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	3V 3923

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
A	JP 2004-274970 A (三菱電機株式会社) 2004.09.30, 段落【0013】-【0054】,第 2-4,10-13 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-104142 A (セイコーインスツル株式会社) 2010.05.06, 段落【0019】-【0049】,第 2-9 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 7-298578 A (株式会社明電舎) 1995.11.10, 段落【0025】-【0043】, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-5