

(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
2012年9月13日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/120643 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/04 (2006.01) H02K 15/06 (2006.01)
H02K 15/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/055385
- (22) 国際出願日: 2011年3月8日(08.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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): 山田 貴志 (YAMADA Takashi) [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). 渡辺 敦(WATANABE Atsushi) [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: 特許業務法人コスモ特許事務所 (COSMOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番22号 名古屋センタービル別館2階 Aichi (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, JP, 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, 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, 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 (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

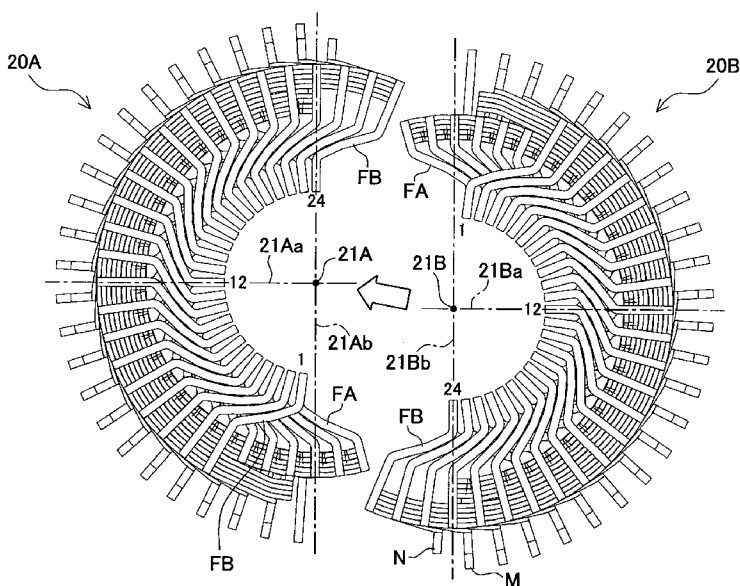
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MOTOR

(54) 発明の名称: モータ製造方法

[図7]



(57) Abstract: In the present invention, a coil end section at one end of a coil (11) is formed bent towards a rotor (40) with respect to an in-slot wire (SA) or in-slot wire (SB) of a stator core (13), a first half-ring-shaped coil basket (20A) and a second half-ring-shaped coil basket (20B) are formed disposed in a half-ring shape by stacking coils (11), the second half-ring-shaped coil basket (20B) is caused to approach the first half-ring-shaped coil basket (20A), a coil basket (12) formed from the first half-ring-shaped coil basket (20A) and the second half-ring-shaped coil basket (20B) is inserted into a stator core (13) from the side at which the coil end section at one end of the coils (11) is bent towards the rotor (40).

(57) 要約: コイル(11)の一端のコイルエンド部が、ステータコア(13)のスロット内導線部(SA)又はスロット内導線部(SB)に対してロータ(40)側に折り曲げられて形成され、コイル(11)を重ねて半円環状に配置し、第1半円環状コイル籠(20A)と第2半円環状コイル籠(20B)とを形成し、第1半円環状コイル籠(20A)に対して第2半円環状コイル籠(20B)を近接させ、第1半円環状コイル籠(20A)と第2半円環状コイル籠(20B)とで形成されたコイル籠(12)を、コイル(11)の一端のコイルエンド部がロータ(40)側に折り曲げられている側からステータコア(13)に挿入する。

WO 2012/120643 A1

明 細 書

発明の名称： モータ製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、モータの製造技術に関し、具体的にはステータに用いるコイルを円環状に配列し、ステータコアに組み付ける技術に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、自動車の駆動力にモータを用いる需要が増加している。自動車の駆動力に用いるモータは小型化及び高出力化が求められており、その1つの方策としてコイルに平角導体を用いる方法が検討されている。これは、コイルに平角導体を用いることで、断面積を向上させると共に占積率を向上させる効果が見込めるためである。モータにコイルを用いる場合、ステータの有するスロットにコイルを挿入する必要がある。スロットは台形形状であることが多く、幾何学的に考えると円形断面より矩形断面の方が空隙率を低く設定できる。したがって、矩形断面を有する平角導体を用いた方が断面積を広くとることができ、占積率の向上が期待出来る。

[0003] しかしながら、平角導体を用いたコイルは、断面積を増やすことで変形しにくくなり、従来用いてきた丸線コイルに採用してきた組み付け方法を適用することは難しくなる。丸線コイルを用いた場合であっても、コイルの損傷や断線には注意が払われてきたが、平角導体を用いたコイルをモータに組み付ける場合は別の困難性が生じる。

[0004] 特許文献1には、固定子コイル挿入装置に関する技術が開示されている。上側アライメントと下側アライメントとからなるアライメントツールを案内として、ステータコアを同一円周上に所定間隔に配置された複数ブレードの所定位置まで挿入保持する。複数ブレードには所定位置にコイルが装着されている。そして、第1段可動部を所定位置まで上昇させると、複数ブレードのうち第1段可動部に支持された固定ブレードの上昇に伴い、固定ブレードの上端に当接するコアガイドと上側アライメントも上方に摺動する。第2段

可動部を所定位置まで上昇させると、複数ブレードのうち第2段可動部に支持された可動ブレードが上昇し、整列されたコイルをステータコアのスロット内に挿入することができる。

[0005] 特許文献2には、セグメント導体の整列方法及び整列装置に関する技術が開示されている。一对の平行な挿入部及び両挿入部の一端同士を結合する屋根型ターン部等を含む複数のセグメント導体を、一方挿入部及び他方挿入部からステータコアのそれぞれ所定のスロットから所定の位置に挿入される様に整列させる方法である。このため、複数のセグメント導体を平面視で放射線状に配置する位置決め工程と、平面視で各セグメント導体の一方挿入部を放射線方向とほぼ直交する方向に移動させつつ、一方挿入部よりも放射方向外側に位置する他方挿入部を一方挿入部の廻りに揺動させ、放射方向内向きに移動させる整列工程とを有している。

[0006] 特許文献3には、固定子コイルの製造方法に関する技術が開示されている。連続巻き線よりなる各相巻き線が巻回されてなる固定子コアを巻き取り製造する際に、組み込み体を芯部材に送り込む搬送途中で、組み込み体のターン部を芯部材に対する巻き取り半径とほぼ同じ曲げR半径の曲げR形状に塑性変形させて曲げ成形して、ターン部が階段形状に曲げ成形された組み込み体であって層部における整列精度やピッチ精度を向上させると共に、ターン部の階段部における整列精度を向上させる技術である。

[0007] 特許文献4には、コイルセグメントの環状整列治具及び環状整列方法に関する技術が開示されている。ハット形状の環状整列治具の挿入凹部に略U字状のコイルセグメントを一周分セットする際、コイルセグメントの一方の直行部を挿置し、他方の直行部が外周面にあたるまで一周分のコイルセグメントを一緒に回動させ、一周分のコイルセグメントを円環状に整列させ、ついでハット状の中間整列治具をかぶせ、コイルセグメント一式が崩れないようにしたうえで、同様の手順を繰り返して、多数層のセグメント型コイルに相当する複数周のコイルセグメントを形成して、この組体ごとそっくり固定子コアのスロットに挿入する。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特開平6－38461号公報
特許文献2：特開2005－65386号公報
特許文献3：特開2009－284754号公報
特許文献4：特開2004－72839号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] しかしながら、特許文献1乃至特許文献4に記載の技術を用いて、出願人が提案するコイルを用いたステータを形成する際には以下に説明する課題があると考えられる。
- [0010] 出願人は、別途出願した発明において、組み付け性を改善した平角導体コイルを用いたモータを提案している。この平角導体コイルは、同芯巻きのコイルを複数重ね、接続して用いるタイプのものであり、コイルを組み付けた際に、ステータのコイルエンドに突出するコイルの一端をステータの内周側に折り曲げた形状とすることで、ステータの組み付け性を改善している。しかしながら、この発明の形状のコイルを用いる場合、従来の特許文献1乃至特許文献4の技術を用いて組み付けを行うことは適当でないと思われる。
- [0011] これは、特許文献1において用いるコイルについては、具体的な言及はないものの、組み付け時に用いるアライメントツールの動きに沿ってコイルが変形していると考えられる。したがって、該発明の平角導体コイルのように断面積が広く変形しにくいコイルに適用させることは適当でないと思われる。また、特許文献2や特許文献4において用いるコイルはセグメントコイルであり、特許文献3において用いるコイルは波巻きコイルであるので、該発明の平角導体コイルの組み付けに単純に適用することは困難である。
- [0012] そこで、本発明はこのような課題を解決するために、平角導体を用いたコイルを整列させステータに組み付けるモータ製造方法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] 前記目的を達成するために、本発明の一態様によるモータ製造方法は以下のような特徴を有する。

[0014] (1) 平角導体を用いた分布巻きコイルとステータコアとを備えるステータと、中心軸を備えるロータとを有するモータを、前記分布巻きコイルを組み合わせることでコイル籠を形成し、前記コイル籠をステータコアに軸方向から挿入することでモータを製造するモータ製造方法において、前記コイルの一端のコイルエンド部が、前記ステータコアのロット内導線部に対して前記ロータ側に折り曲げられて形成され、前記コイルを重ねて半円環状に配置し、第1半円環状コイル籠と第2半円環状コイル籠とを形成し、前記第1半円環状コイル籠に対して前記第2半円環状コイル籠を軸に直行する面上を移動させるように近接させ、前記第1半円環状コイル籠と前記第2半円環状コイル籠とで形成された前記コイル籠を、前記コイルの一端のコイルエンド部がロータ側に折り曲げられている側から前記ステータコアに挿入することで、前記モータを製造することを特徴とする。

発明の効果

[0015] このような特徴を有する本発明の一態様によるモータ製造方法により、以下のような作用、効果が得られる。

[0016] 上記(1)に記載される発明の態様は、平角導体を用いた分布巻きコイルとステータコアとを備えるステータと、中心軸を備えるロータとを有するモータを、分布巻きコイルを組み合わせることでコイル籠を形成し、コイル籠をステータコアに軸方向から挿入することでモータを製造するモータ製造方法において、コイルの一端のコイルエンド部が、ステータコアのロット内導線部に対してロータ側に折り曲げられて形成され、コイルを重ねて半円環状に配置し、第1半円環状コイル籠と第2半円環状コイル籠とを形成し、第1半円環状コイル籠に対して第2半円環状コイル籠を軸に直行する面上を移動させるように近接させ、第1半円環状コイル籠と第2半円環状コイル籠とで形成

されたコイル籠を、コイルの一端のコイルエンド部がロータ側に折り曲げられている側からステータコアに挿入することで、モータを製造するものである。

[0017] 該ステータに用いるコイルは、コイルの一端が曲げられていることで、コイル籠をステータコアに挿入し易くなるメリットがある。しかし、コイル籠を形成する際にはコイルを重ねる方向によって干渉する部分があるため、工夫が必要である。具体的にはコイルエンド部がロータ側に折り曲げられて形成されているので、この折り曲げ部分同士がコイル同士を周方向から組み付ける場合以外は干渉してしまう。しかしながら、全てのコイルを干渉しない位置から軸方向に向けて移動させて同時に組み付けるとすると、大きな組み付けスペースを要する。

[0018] このため、干渉を避けられるよう半円環状にコイル籠を作成し、第1半円環状コイル籠と第2半円環状コイル籠とを組み合わせる手法で、この点を解決している。なお、第1半円環状コイル籠に対して第2半円環状コイル籠を近接させて組み付けることで、第1半円環状コイル籠と第2半円環状コイル籠との干渉を回避している。よって、省スペースでコイル籠の形成が可能であり、組み付け性も向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本実施形態の、モータの断面図である。
[図2]本実施形態の、コイル籠の斜視図である。
[図3]本実施形態の、コイルの斜視図である。
[図4]本実施形態の、コイルの正面図である。
[図5]本実施形態の、コイルの上面視図である。
[図6]本実施形態の、コイルの側面図である。
[図7]本実施形態の、半円環状コイル同士を組み付ける様子を表す平面図である。
[図8]本実施形態の、半円環状コイル同士を組み付ける様子を表す斜視図である。

[図9]本実施形態の、半円環状コイル同士を重ねた様子を表す平面図である。

[図10]本実施形態の、半円環状コイル同士を重ねた様子を表す斜視図である。

。

[図11]本実施形態の、コイル籠の平面図である。

[図12]本実施形態の、コイル籠の斜視図である。

[図13]本実施形態の、軸方向の干渉を解説するための模式図である。

[図14]本実施形態の、径方向の干渉を解説するための模式図である。

[図15]本実施形態の、コイル同士を周方向に組み付ける様子を表した平面図である。

[図16]本実施形態の、組み付け途中のコイル籠の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0020] まず、本発明の実施形態について図面を用いて説明を行う。

[0021] 図1に、本実施形態のモータ100の断面図を示す。図2に、コイル籠12の斜視図を示す。モータ100は、シャフト41とロータコア43とを有するロータ40と、コイル籠12が挿入されたステータコア13とを有するステータ10とを備えている。コイル籠12は、図1に示すように一方のコイルエンドがモータ100の軸方向に曲げられている。

[0022] 図3に、コイル11の斜視図を示す。図4に、コイル11の正面図を示す。図5に、コイル11の上面視図を示す。図6に、コイル11の側面図を示す。コイル籠12に用いるコイル11は、平角導体Dを巻回して形成した同芯巻きのコイル11である。平角導体Dは矩形断面を有する銅等の導電性の高い金属の周囲に絶縁被覆を施したものである。

[0023] コイル11は、スロット内に配置されるスロット内導線部SA、スロット内導線部SBを備える。図3に示すように、スロット内導線部SAは、5本の平角導体Dが矩形断面の長辺で構成される長辺面（フラットワイズ面）を接触させて重ね合わされたもので、第1スロット内導線部SA1、第2スロット内導線部SA2、第3スロット内導線部SA3、第4スロット内導線部SA4、及び第5スロット内導線部SA5の集合体である。

- [0024] また、図6に示すように、スロット内導線部SBは5本の平角導体Dが矩形断面の長辺で構成される長辺面（フラットワイズ面）を接触させて重ね合わされたもので、第1スロット内導線部SB1、第2スロット内導線部SB2、第3スロット内導線部SB3、第4スロット内導線部SB4、及び第5スロット内導線部SB5の集合体である。コイル籠12の上側の位置するコイルエンド部の中央には、上側同心円部Gが形成されている。
- [0025] 上側同心円部Gは、図6に示すように、第2同心円部G2、第3同心円部G3、第4同心円部G4、及び第5同心円部G5の4本の平角導体Dの集合体である。第1同心円部が含まれていないのには、後に説明する第1傾斜部EA1が端子Mとして、コイル籠12の外周側に突出しているためである。
- [0026] スロット内導線部SAの上端には、折り曲げ部IAが形成されている。図4に示すように、平角導体Dは折り曲げ部IAで上側同心円部Gの方向にエッジワイズ曲げ加工して折り曲げられている。上側同心円部Gとスロット内導線部SAとの間には傾斜部EAが形成されている。
- [0027] 折り曲げ部IAは、図5に示すように、第1折り曲げ部IA1、第2折り曲げ部IA2、第3折り曲げ部IA3、第4折り曲げ部IA4、及び第5折り曲げ部IA5の集合体である。傾斜部EAは、図3及び図6に示すように、第1傾斜部EA1、第2傾斜部EA2、第3傾斜部EA3、第4傾斜部EA4、及び第5傾斜部EA5の集合体である。傾斜部EAにおいては、5本の平角導体Dが図6に示すようにスロット内導線部SAと同様に、コイル籠12の径方向（図6の左右方向）に重ね合わされている。
- [0028] スロット内導線部SBの上端には、折り曲げ部IB及び傾斜部EBが形成されている。折り曲げ部IBは、図5に示すように、第1折り曲げ部IB1、第2折り曲げ部IB2、第3折り曲げ部IB3、第4折り曲げ部IB4、及び第5折り曲げ部IB5の集合体である。傾斜部EBは、図6に示すように、第1傾斜部EB1、第2傾斜部EB2、第3傾斜部EB3、第4傾斜部EB4、及び第5傾斜部EB5の集合体である。
- [0029] 傾斜部EBにおいては、5本の平角導体Dが、図6に示すように、スロッ

ト内導線部S Bと同様に、コイル籠1 2の径方向（図6の左右方向）に重ね合わされている。又、図6に示すように、傾斜部E Aの最内周部に位置する第1傾斜部E A 1の端子Mは、折り曲げられてコイル籠1 2の外周側に向けて突出している。また、傾斜部E Bの最外周部に位置する第5傾斜部E B 5の端子Nは、折り曲げられて外部に突出している。

[0030] スロット内導線部S Aの下端には、折り曲げ部J Aが形成されている。折り曲げ部J Aは、図6に示すように、第1折り曲げ部J A 1、第2折り曲げ部J A 2、第3折り曲げ部J A 3、第4折り曲げ部J A 4、及び第5折り曲げ部J A 5の集合体である。また、スロット内導線部S Bの下端には、折り曲げ部J Bが形成されている。平角導体Dは、折り曲げ部J Bで、図6に示すように、90度内周側（図6の左方向）に折り曲げられている。又、折り曲げ部J Bは図6に示すように、5本の平角導体Dの第1折り曲げ部J B 1、第2折り曲げ部J B 2、第3折り曲げ部J B 3、第4折り曲げ部J B 4、及び第5折り曲げ部J B 5の集合体である。

[0031] 内周側端部には、下側同心円部Hが形成されている。図4に示すように、折り曲げ部J Aと下側同心円部Hとの間には、水平部F Aが形成されている。折り曲げ部J Bと下側同心円部Hの間には、水平部F Bが形成されている。下側同心円部Hは、図6に示すように、第1下側同心円部H 1、第2下側同心円部H 2、第3下側同心円部H 3、第4下側同心円部H 4、及び第5下側同心円部H 5の集合体である。

[0032] 水平部F Aは、図4に示すように、第1水平部F A 1、第2水平部F A 2、第3水平部F A 3、第4水平部F A 4、及び第5水平部F A 5の集合体である。ここで、水平部F Aにおいては、5本の平角導体Dの水平部は、図4に示すように、コイル籠1 2の軸芯方向（図4の上下方向）に重ね合わされている。水平部F Bは、図4に示すように、第1水平部F B 1、第2水平部F B 2、第3水平部F B 3、第4水平部F B 4、及び第5水平部F B 5の集合体である。ここで、水平部F Bにおいては、5本の平角導体Dの水平部は、図4に示すように、コイル籠1 2の軸芯方向（図4の上下方向）に重ね合

わされている。

[0033] コイル 11 は、図 3 乃至図 6 に示され上記に説明する構成に形成されており、これを円環状に 48 個配置することでコイル籠 12 を形成する。図 7 に、半円環状コイル籠 20 同士を組み付ける様子を表す平面図を示す。図 8 に、半円環状コイル籠 20 同士を組み付ける様子を表す斜視図を示す。図 9 に、半円環状コイル籠 20 同士を重ねた様子を表す平面図を示す。図 10 に、半円環状コイル籠 20 同士を重ねた様子を表す斜視図を示す。図 11 に、コイル籠 12 の平面図を示す。図 12 にコイル籠 12 の斜視図を示す。半円環状コイル籠 20 は、コイル籠 12 を形成する為に第 1 半円環状コイル籠 20A と第 2 半円環状コイル籠 20B の 2 つ用意される。第 1 半円環状コイル籠 20A 及び第 2 半円環状コイル籠 20B は、コイル 11 を 24 対組み合わせたもので、同様の形状である。コイル籠 12 として組み付けるには、第 1 半円環状コイル籠 20A と第 2 半円環状コイル籠 20B を図 8 及び図 9 に示すように向かい合わせに配置する。

[0034] この際、図 7 乃至図 10 に示すように、第 1 半円環状コイル籠 20A 及び第 2 半円環状コイル籠 20B の有する端子 M が形成する平面 25 上を、第 1 半円環状コイル籠 20A に対して第 2 半円環状コイル籠 20B を移動させて組み付ける。なお平面 25 は軸 21A 又は軸 21B に対して直行する面である。また、干渉を避けるために第 1 半円環状コイル籠 20A に対して第 2 半円環状コイル籠 20B を図 7 乃至図 10 に示すように、斜めにスライドさせて組み付けることで、コイル籠 12 を形成する。こうして形成されたコイル籠 12 をステータコア 13 に組み付け、ロータ 40 を挿入することでモータ 100 が形成されることになる。

[0035] ステータコア 13 は特に単体で図示して説明はしていないが、プレス加工でドーナツ状に打ち抜いた電磁鋼板を積層して形成されており、ステータコア 13 の内周側にティースが突出し、隣り合うティースの間にはスロット内導線部 SA 又はスロット内導線部 SB が挿入されるスロットが用意されている。ティースの数は 48 本であり、スロットもティースと同数用意されてい

る。このステータコア13にコイル籠12を軸方向から挿入することで、ステータ10が形成される。そして、ステータ10の一方のコイルエンド側であり、コイル籠12の下側同心円部Hが配置される側の反対側からロータ40を挿入することで、モータ100が形成される。なお、ロータ40に備えられるシャフト41は図示しないベアリングに回動可能に保持され、ベアリングが固定されるケーシングはステータコア13に固定される。

[0036] 本実施形態のモータ100の製造方法は上記構成であるので、以下に説明する作用及び効果を奏する。まず、組み付け工程が簡略化することができる点が挙げられる。本実施形態のモータ100の製造方法は、コイル11の一端のコイルエンド部が、ステータコア13のロット内導線部SA又はロット内導線部SBに対してロータ40側に折り曲げられて形成され、コイル11を重ねて半円環状に配置し、第1半円環状コイル籠20Aと第2半円環状コイル籠20Bとを形成し、第1半円環状コイル籠20Aに対して第2半円環状コイル籠20Bを近接させ、第1半円環状コイル籠20Aと第2半円環状コイル籠20Bとで形成されたコイル籠12を、コイル11の一端のコイルエンド部がロータ40側に折り曲げられている側からステータコア13に挿入することで、モータ100を製造するものである。

[0037] コイル籠12を形成する為にコイル11を単純に重ねていくだけでは部分的に干渉してしまう。図13に、コイル11同士の軸方向の干渉を解説するための模式図を示す。図14に、コイル11同士の径方向の干渉を解説するための模式図を示す。便宜的に動かさずに保持している側のコイル11を、第1コイル11A、第1コイル11Aに対して近接させ、組み付ける側のコイル11を第2コイル11Bとして説明する。

[0038] 第1コイル11Aに対して第2コイル11Bを、コイル籠12として組み付けられた時の軸の方向から近接する、すなわち軸方向に組み付けるとすると、図13に示す通り、第1コイル11Aの水平部FAと第2コイル11Bの傾斜部EBとが干渉してしまう。これは、図5に示されるように、傾斜部EBが水平部FAよりもコイル籠12の外周側（図5では上側）に配置され

る形状となっている為であり、軸方向に重ねる際には水平部 F A と傾斜部 E B はお互いに干渉し合う。

[0039] 一方、第 1 コイル 1 1 A と第 2 コイル 1 1 B とをコイル籠 1 2 の径方向に重ねる図 1 4 の様な組み合わせ方を行うと、第 1 コイル 1 1 A の水平部 F A と第 2 コイル 1 1 B の水平部 F A とが干渉してしまう。したがって、コイル 1 1 同士が干渉しない為にはコイル籠 1 2 の周方向に組み付ける必要がある。図 1 5 に、コイル 1 1 同士を周方向に組み付ける様子を図に示す。第 1 コイル 1 1 A に対して第 2 コイル 1 1 B を横方向に、すなわちコイル籠 1 2 の周方向に組み付けることで、コイル 1 1 同士の干渉を抑えることが可能となる。

[0040] ただし、単純にコイル 1 1 をコイル籠 1 2 の周方向に組み付けていくと、4 2 個までは順に組み付けることが可能だが、残り 6 つを組み付けることが出来ない問題が生じる。図 1 6 に、組み付け途中のコイル籠 1 2 の斜視図を示す。コイル 1 1 を 4 2 個組み付けた状況のコイル籠 1 2 が図 1 6 に示すものであり、コイル 1 1 の形状の特性上、第 3 7 スロット内導線部 S A 3 7 乃至第 4 2 スロット内導線部 S A 4 2 が、第 1 スロット内導線部 S B 1 と第 4 2 スロット内導線部 S B 4 2 との間に配置される。この状態で、コイル籠 1 2 の全周が埋め尽くされてしまうので、コイル 1 1 をこれ以上挿入することが出来ない。

[0041] そこで、図 7 乃至図 1 0 に示すように、第 1 半円環状コイル籠 2 0 A と第 2 半円環状コイル籠 2 0 B を形成し、第 1 半円環状コイル籠 2 0 A と第 2 半円環状コイル籠 2 0 B を対面させて組み付けることで、結果的にコイル 1 1 を周方向から組み付ける状態と同じ状態とし、4 8 個のコイル 1 1 をコイル籠 1 2 に組み付けることが可能となる。

[0042] なお、図 5 に示すようにコイル 1 1 の形状は、傾斜部 E A 及び傾斜部 E B がコイル籠 1 2 の内周方向（図 5 においては図面下方向）に向かって曲がった形状に形成されている。また、第 1 半円環状コイル籠 2 0 A の 1 番目のコイル 1 1 の有するスロット内導線部 S A と第 2 半円環状コイル籠 2 0 B の 2

4番目のコイル11の有するスロット内導線部SBとが干渉しないように、あるいは第1半円環状コイル籠20Aの24番目のコイル11の有するスロット内導線部SBと第2半円環状コイル籠20Bの1番目のコイル11が有するスロット内導線部SAとが干渉しないようにする必要がある。このため、組み付けの際には図7乃至図10に示されるように、第1半円環状コイル籠20Aに対して第2半円環状コイル籠20Bを斜め方向からアプローチさせる必要がある。

[0043] すなわち、図7に示すように、第1半円環状コイル籠20Aの軸21Aと交わる線であって、12番目のコイル11の下側同心円部Hの中心を通過する第1中心線21Aaと、24番目のコイル11の下側同心円部Hの中心を通過する第2中心線21Abと、第2半円環状コイル籠20Bの軸21Bと交わる線であって、12番目のコイル11の下側同心円部Hの中心を通過する第1中心線21Baと、24番目のコイル11の下側同心円部Hの中心を通過する第2中心線21Bbとが描かれるとする。この場合において、第1半円環状コイル籠20Aの第1中心線21Aaの上を、第2半円環状コイル籠20Bの第2中心線21Bbが重ならない位置から第2半円環状コイル籠20Bを近接させることとなる。

[0044] こうして、同芯巻きコイルであるコイル11を無理なくコイル籠12に組み付けることが可能となり、その結果、コイル11を用いたモータ100を形成可能であるので、コイル11を用いたモータ100の製造方法において、組み付け性を改善させることが可能である。

[0045] 以上、本実施形態に則して発明を説明したが、この発明は前記実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱することのない範囲で構成の一部を適宜変更することにより実施することもできる。

[0046] 例えば、本実施形態で例示した材質は適宜置き換えることを妨げないし、コイル11の巻き数やステータコア13のスロットの数或いはコイル籠12に用いるコイル11の数なども設計仕様によって変更されることを妨げない。

符号の説明

[0047]	1 0	ステータ
	1 1	コイル
	1 1 A	第 1 コイル
	1 1 B	第 2 コイル
	1 2	コイル籠
	1 3	ステータコア
	2 0	半円環状コイル
	2 0 A	第 1 半円環状コイル
	2 0 B	第 2 半円環状コイル
	4 0	ロータ
	4 1	シャフト
	4 3	ロータコア
	1 0 0	モータ
	E A	傾斜部
	E B	傾斜部
	F A	水平部
	F B	水平部
	G	上側同心円部
	H	下側同心円部
	I A	折り曲げ部
	I B	折り曲げ部
	J A	折り曲げ部
	J B	折り曲げ部
	M	端子
	N	端子
	S A	スロット内導線部
	S B	スロット内導線部

請求の範囲

[請求項1]

平角導体を用いた分布巻きコイルとステータコアとを備えるステータと、中心軸を備えるロータとを有するモータを、前記分布巻きコイルを組み合わせてコイル籠を形成し、前記コイル籠をステータコアに軸方向から挿入することでモータを製造するモータ製造方法において、

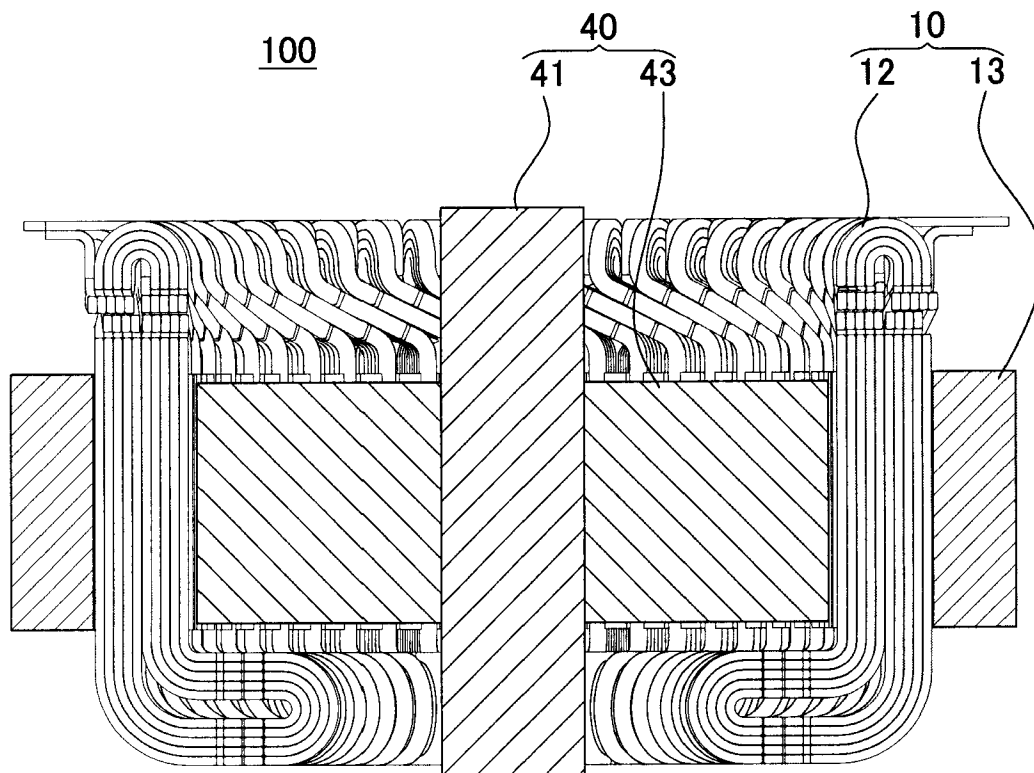
前記コイルの一端のコイルエンド部が、前記ステータコアのスロット内導線部に対して前記ロータ側に折り曲げられて形成され、

前記コイルを重ねて半円環状に配置し、第1半円環状コイル籠と第2半円環状コイル籠とを形成し、

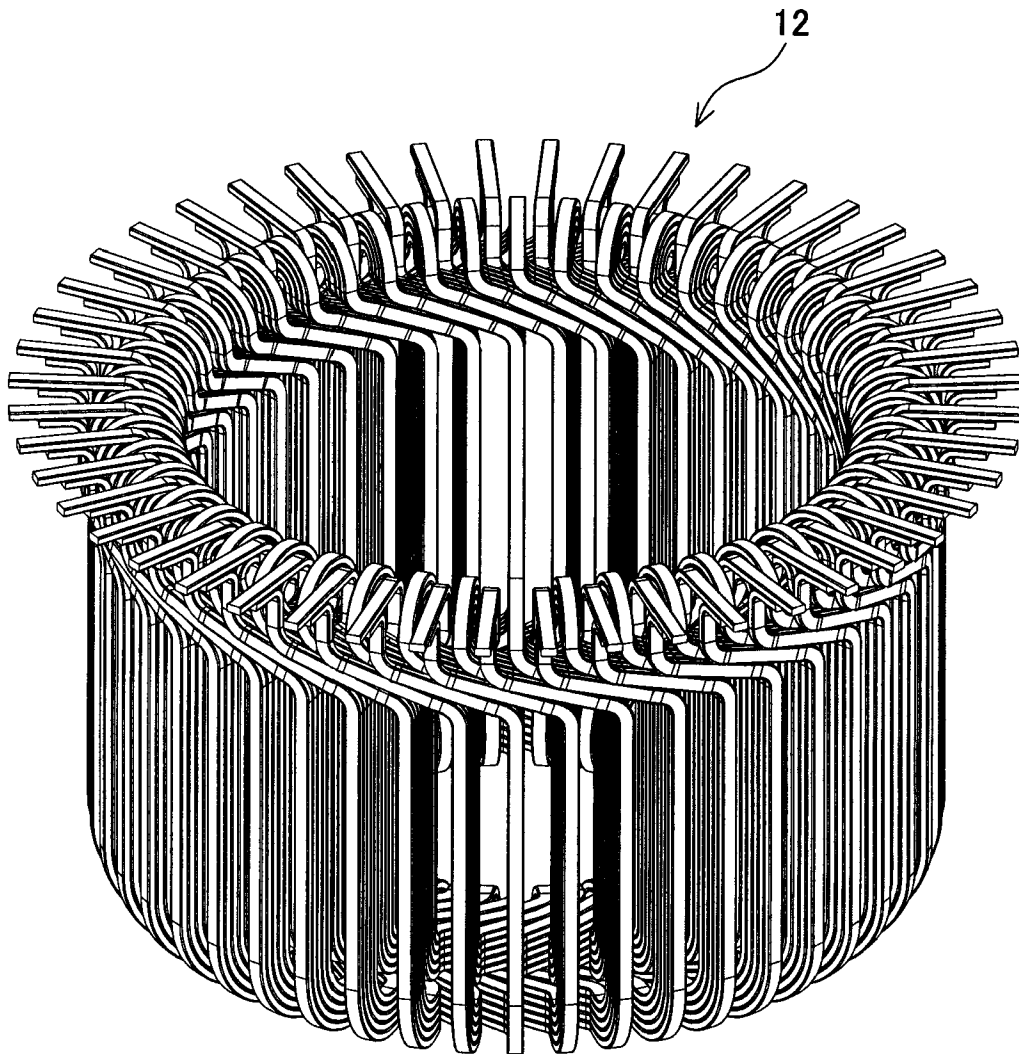
前記第1半円環状コイル籠に対して前記第2半円環状コイル籠を軸に直行する面上を移動させるように近接させ、

前記第1半円環状コイル籠と前記第2半円環状コイル籠とで形成された前記コイル籠を、前記コイルの一端のコイルエンド部がロータ側に折り曲げられている側から前記ステータコアに挿入することで、前記モータを製造することを特徴とするモータ製造方法。

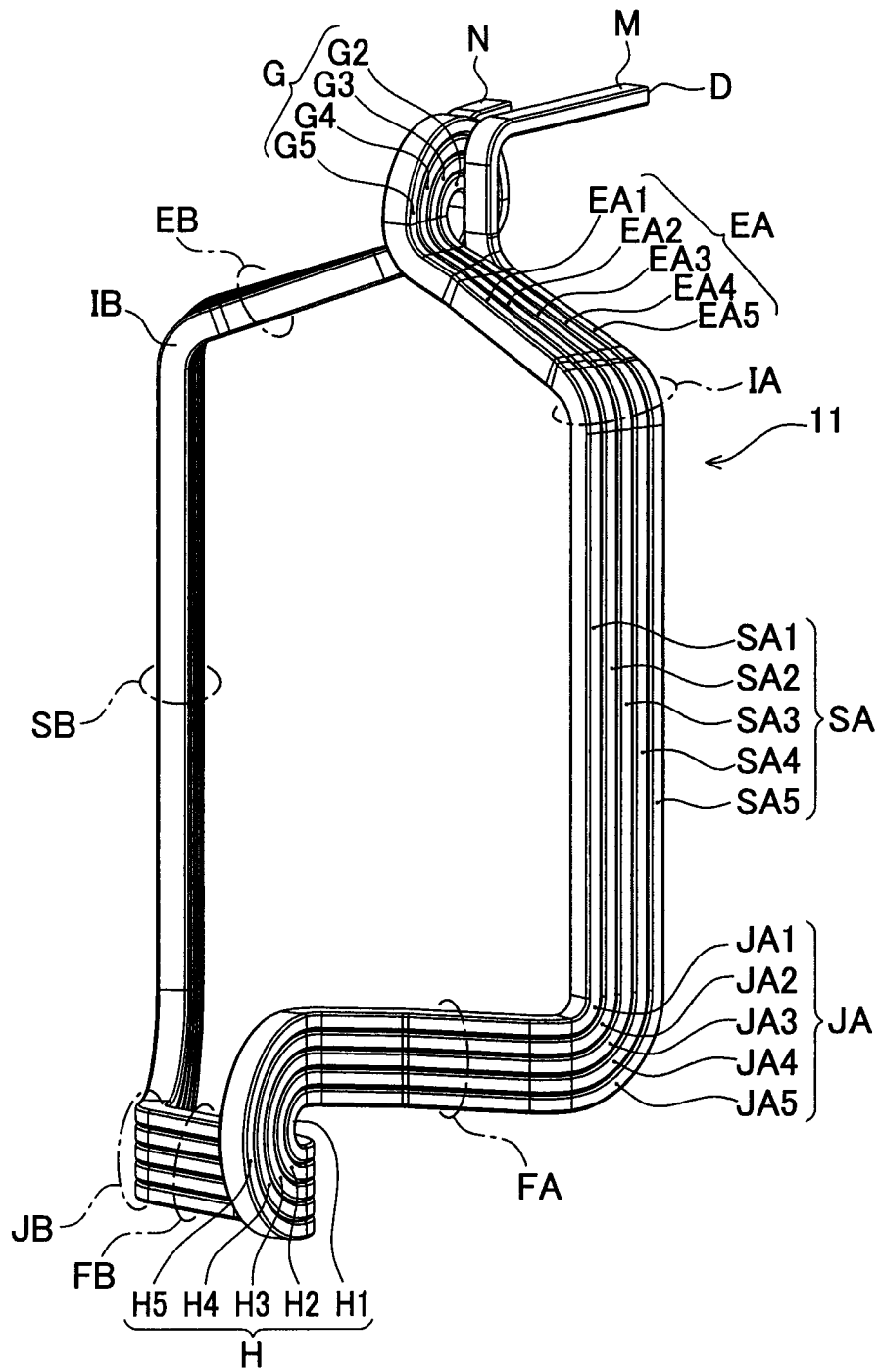
[図1]



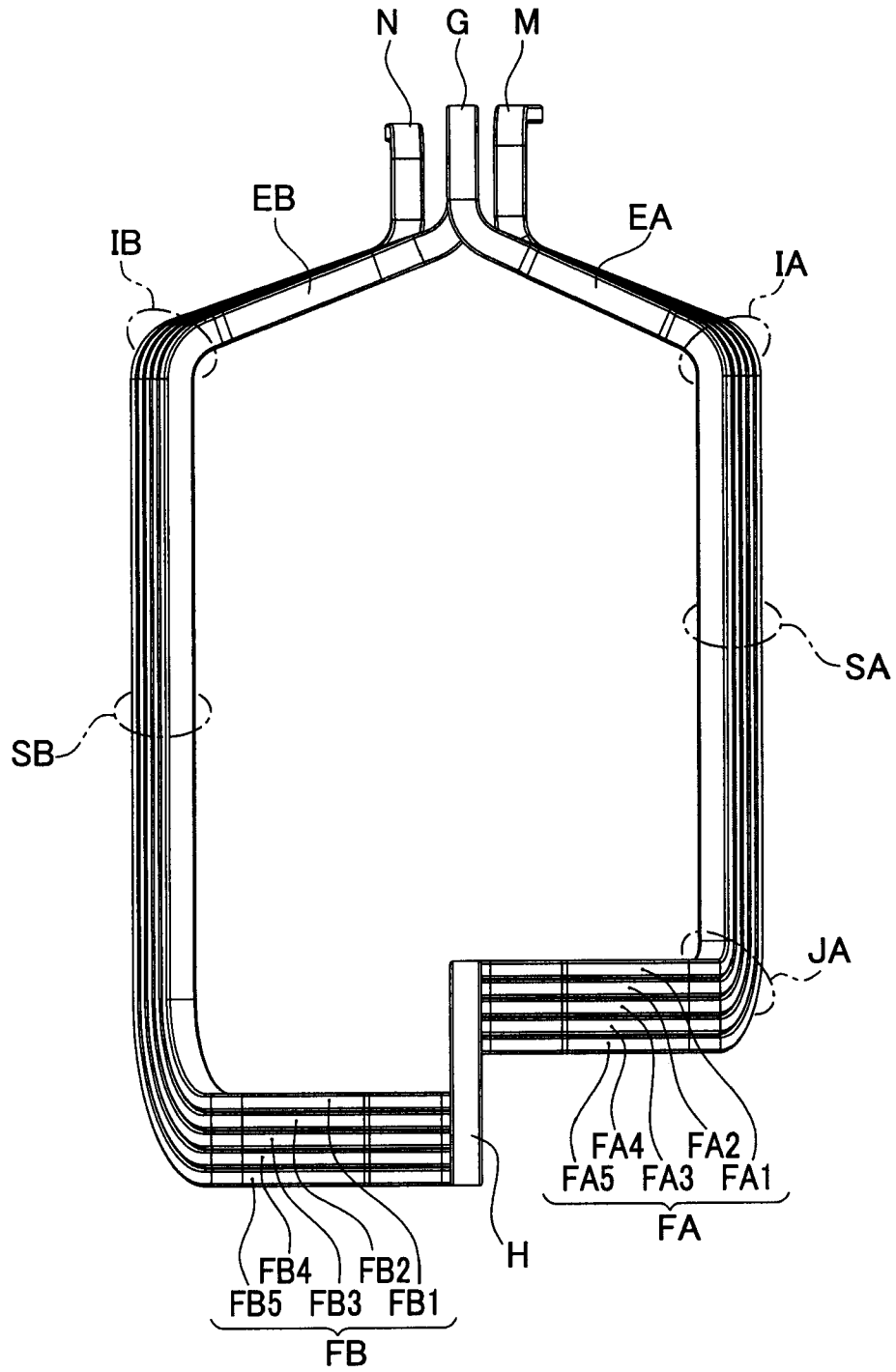
[図2]



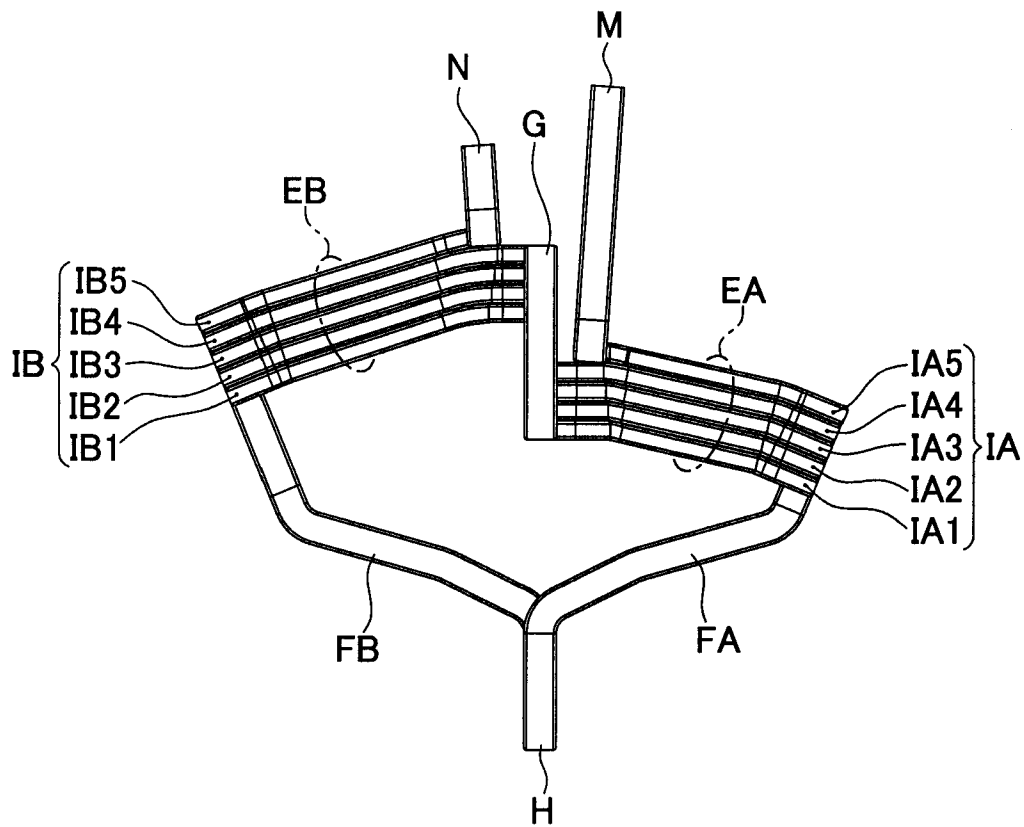
[図3]



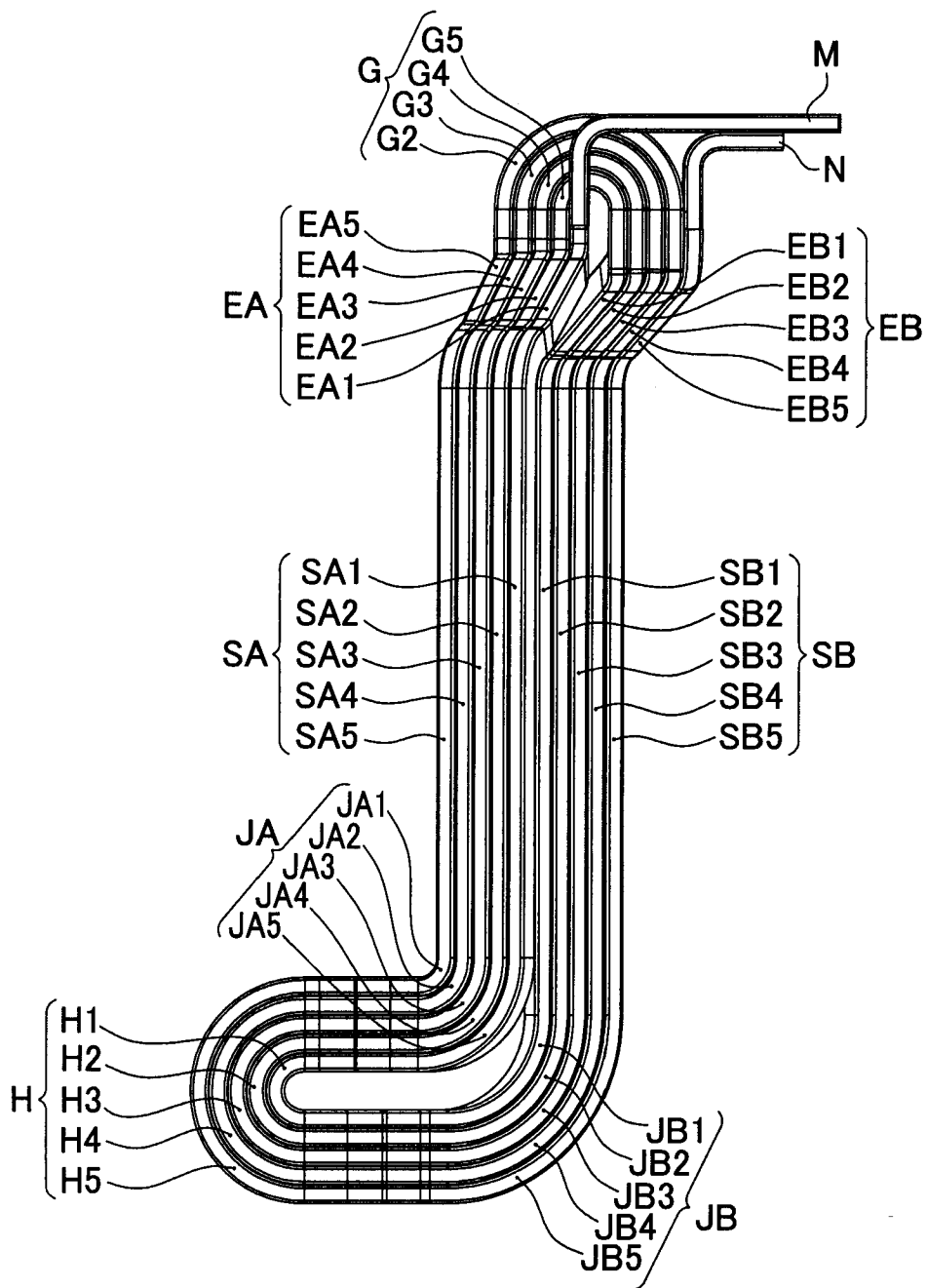
[図4]



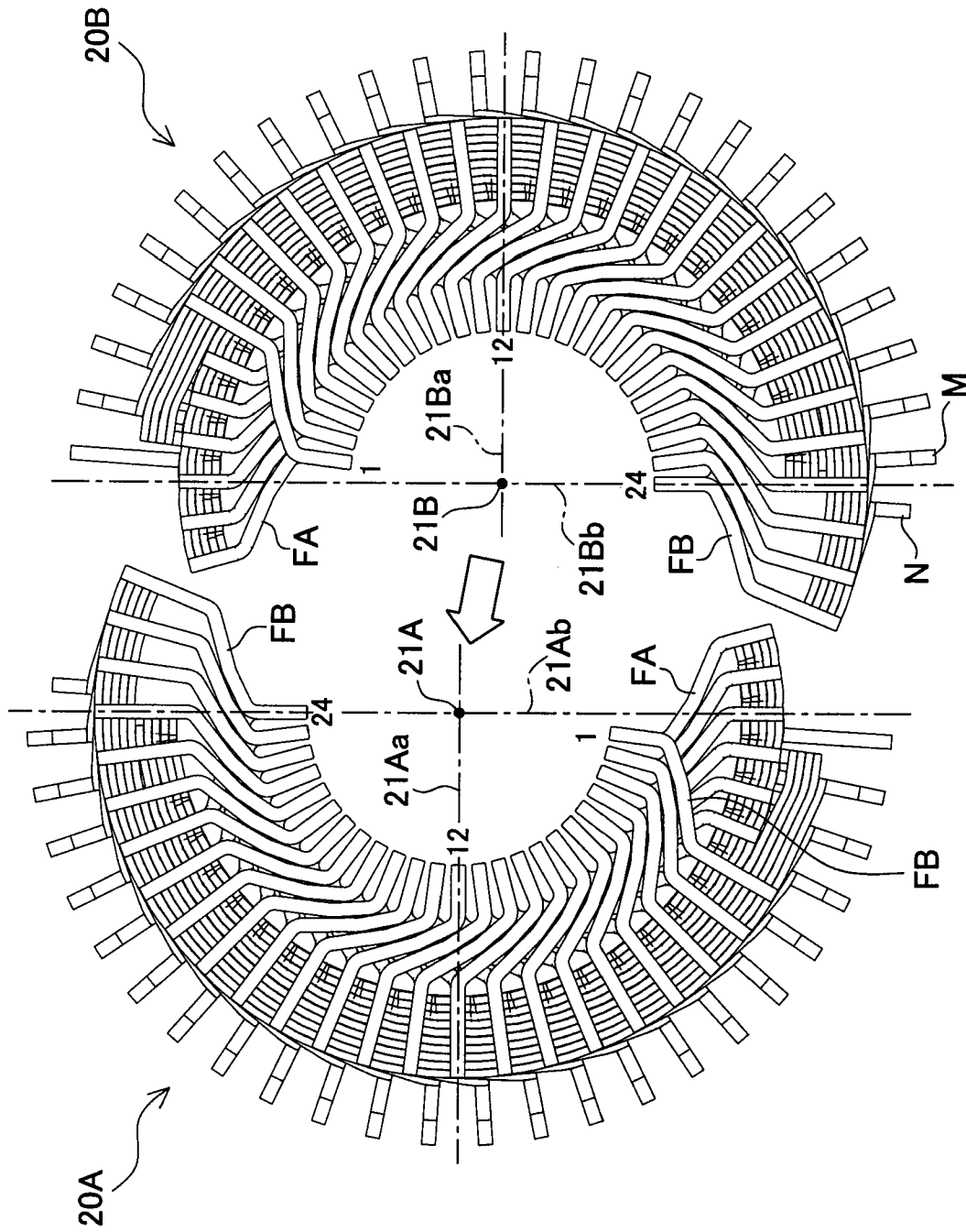
[図5]



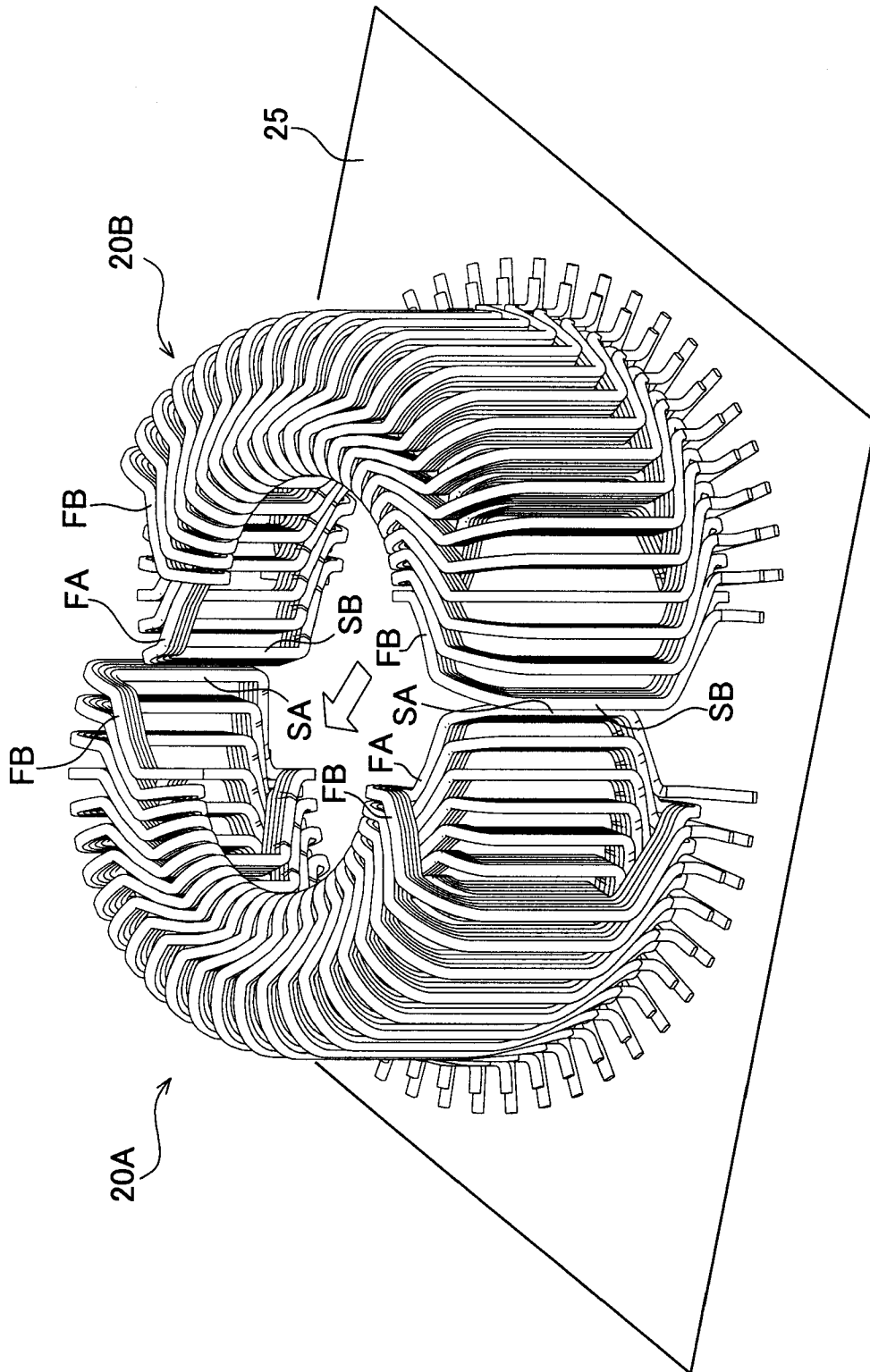
[図6]



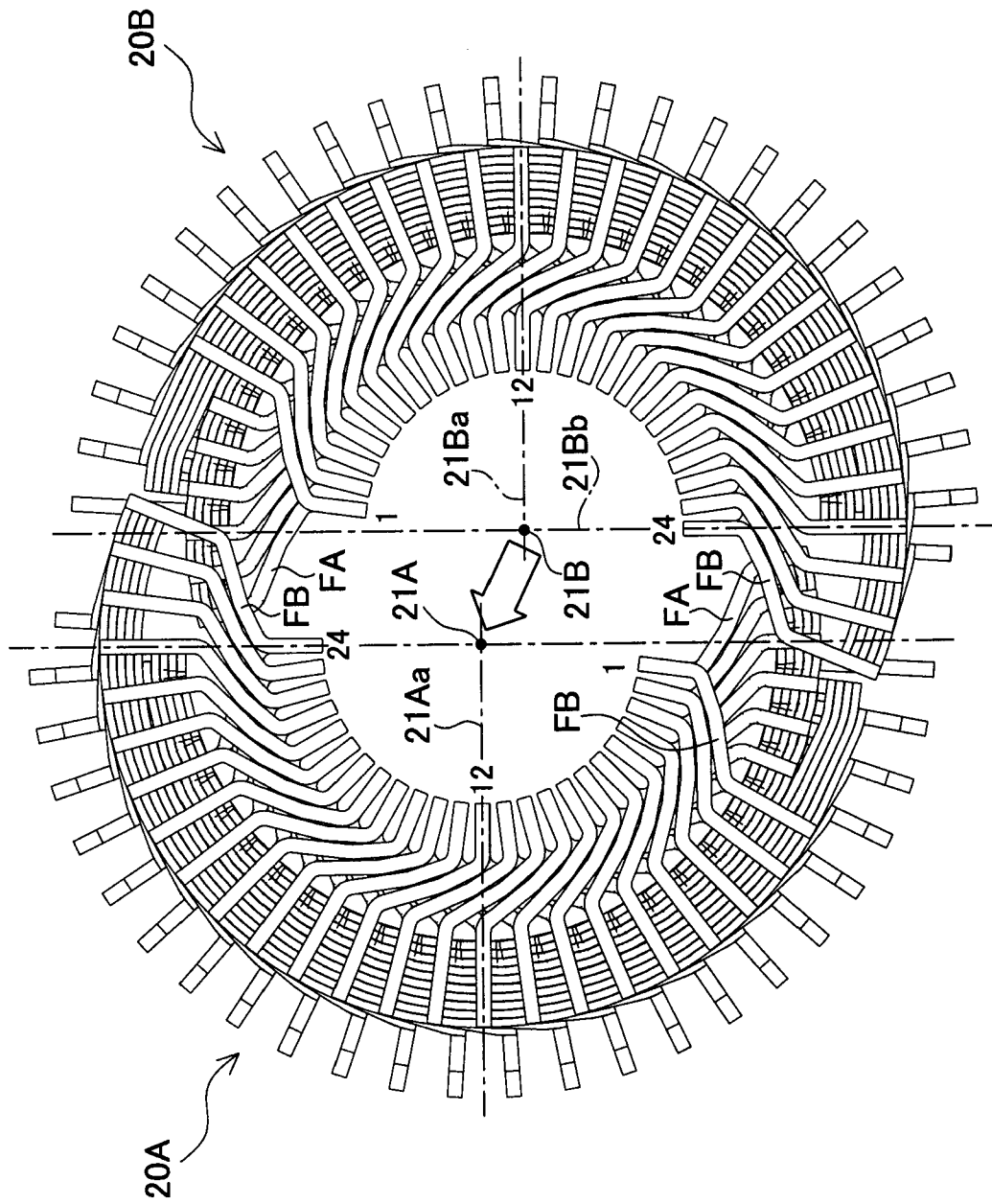
[図7]



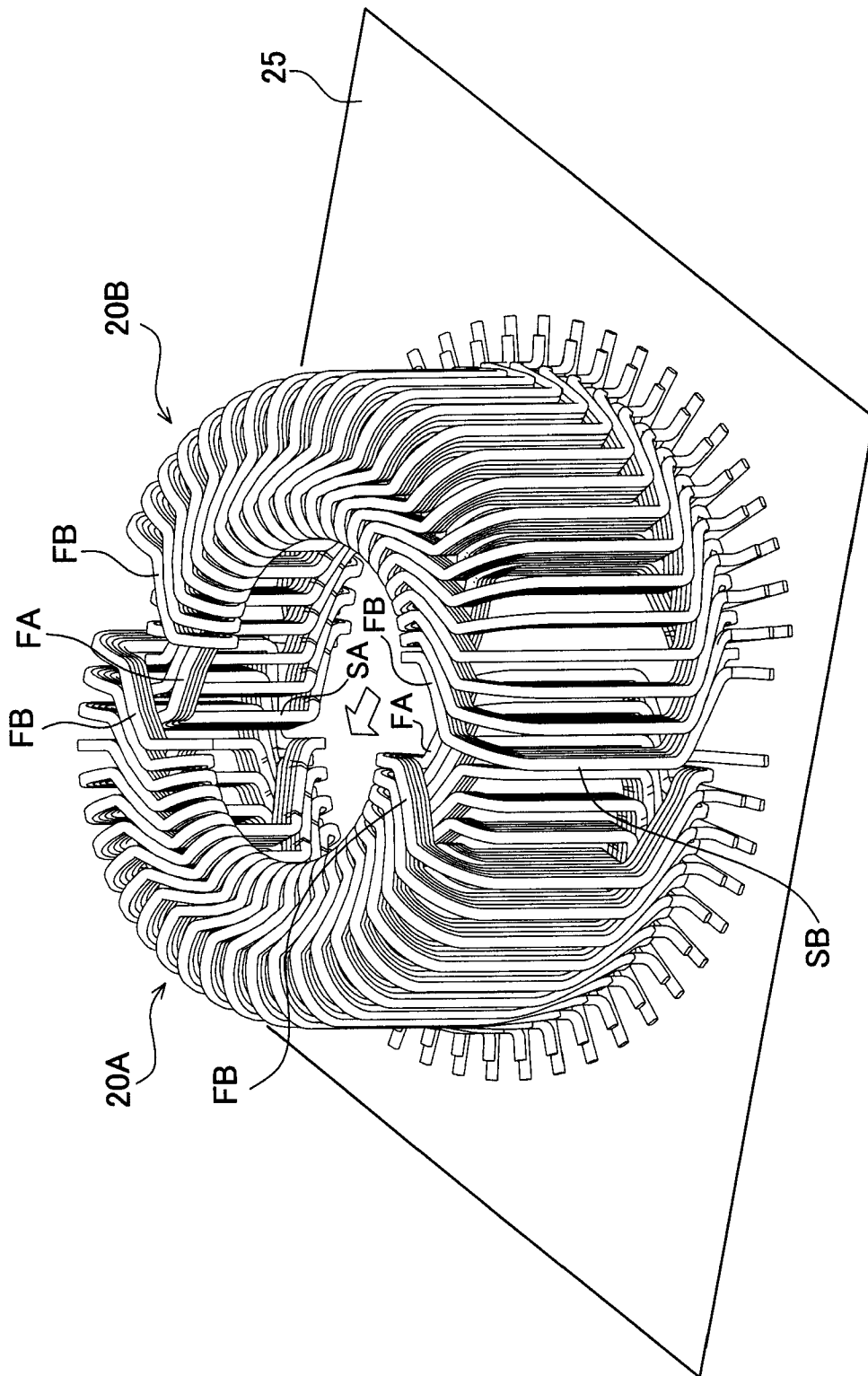
[8]



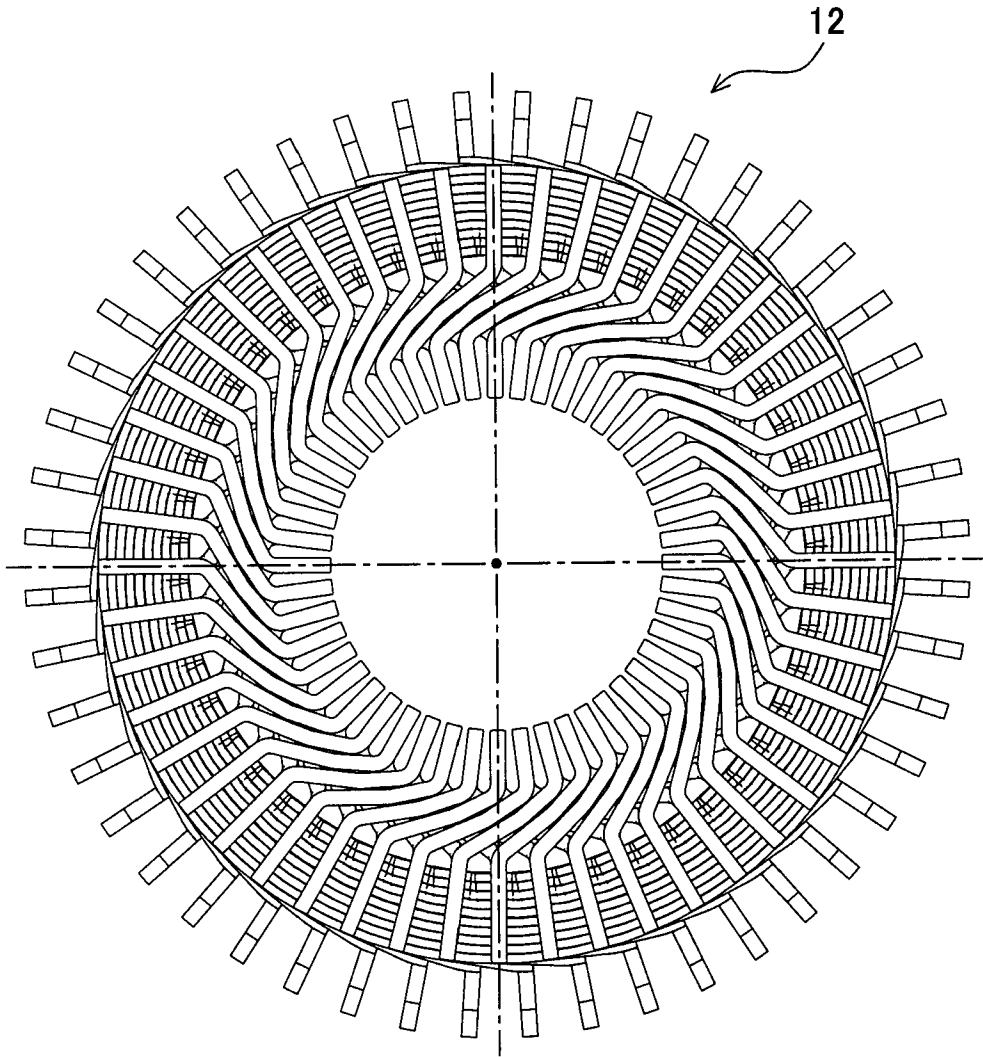
[図9]



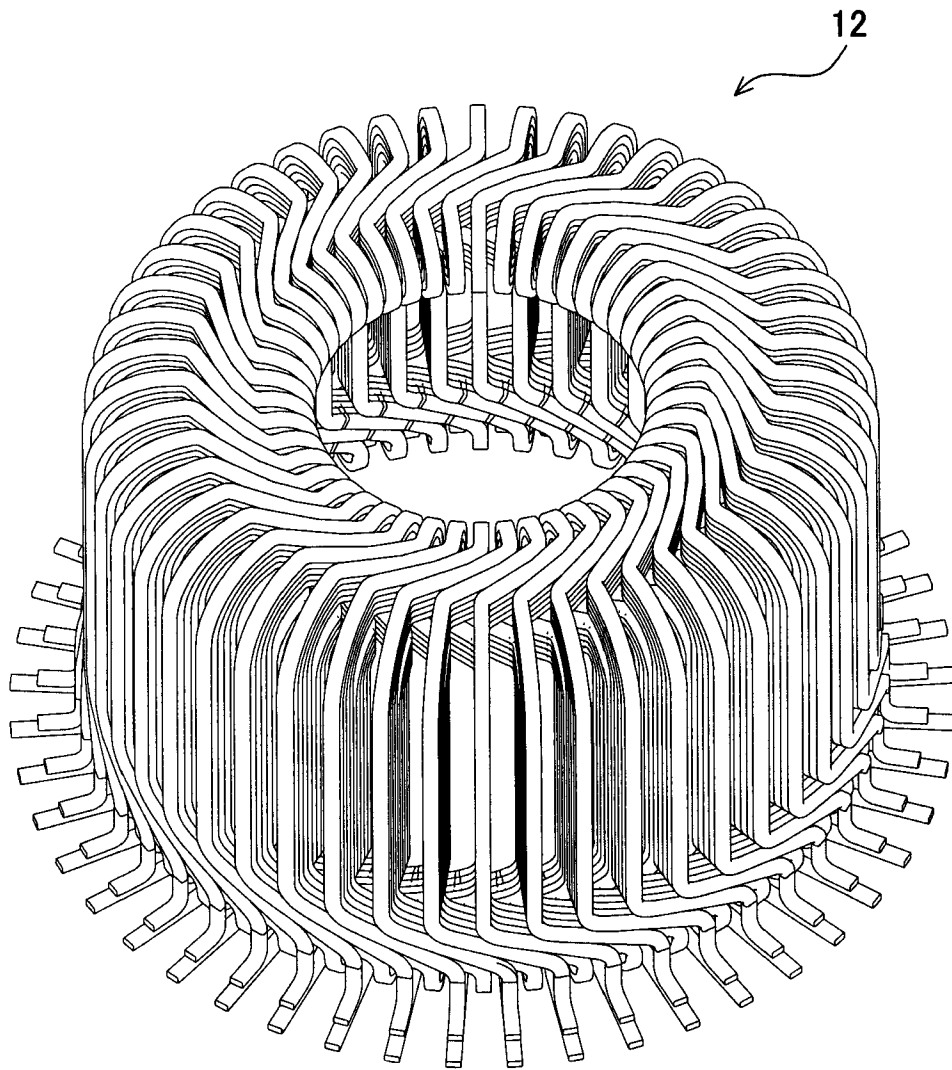
[10]



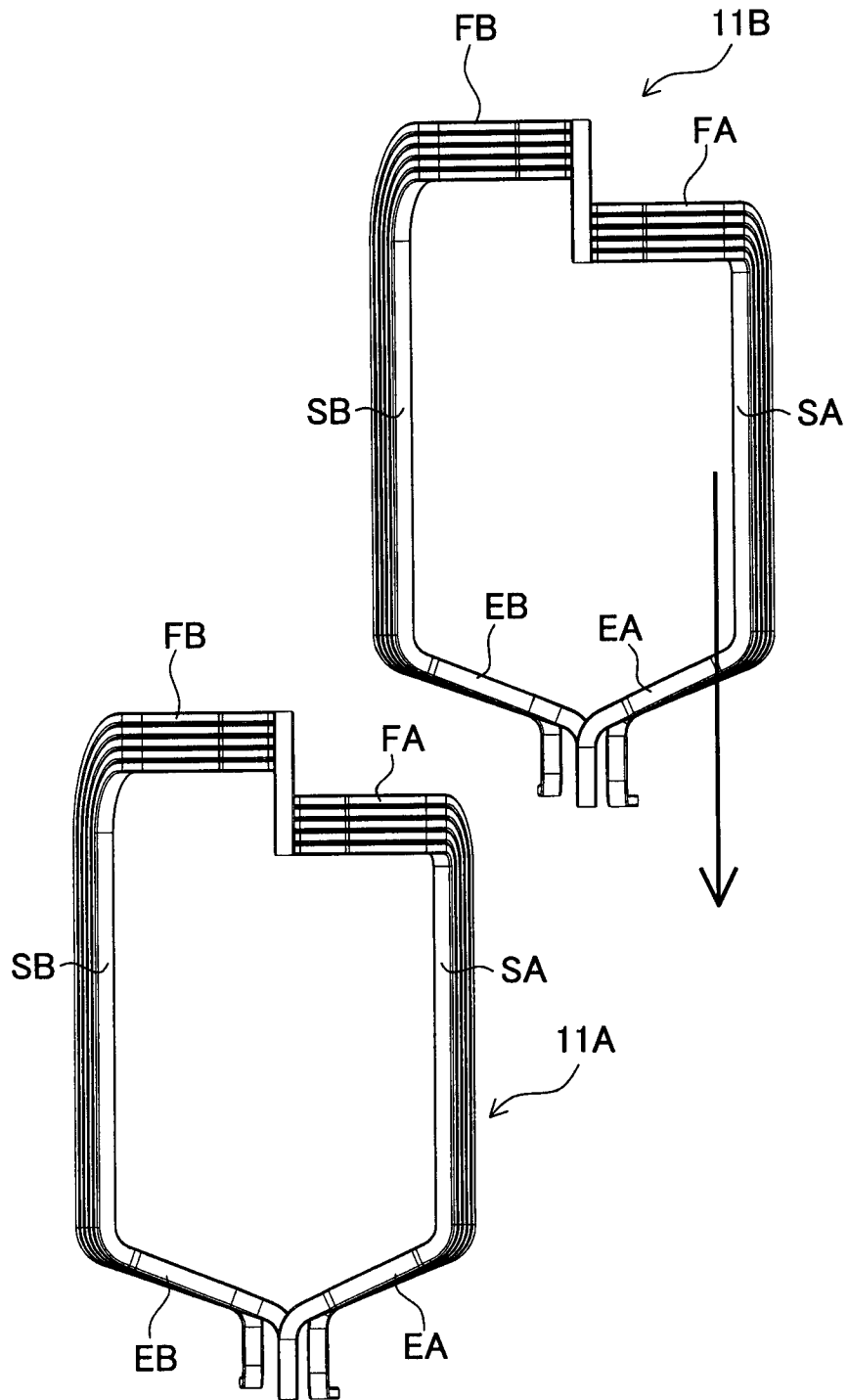
[図11]



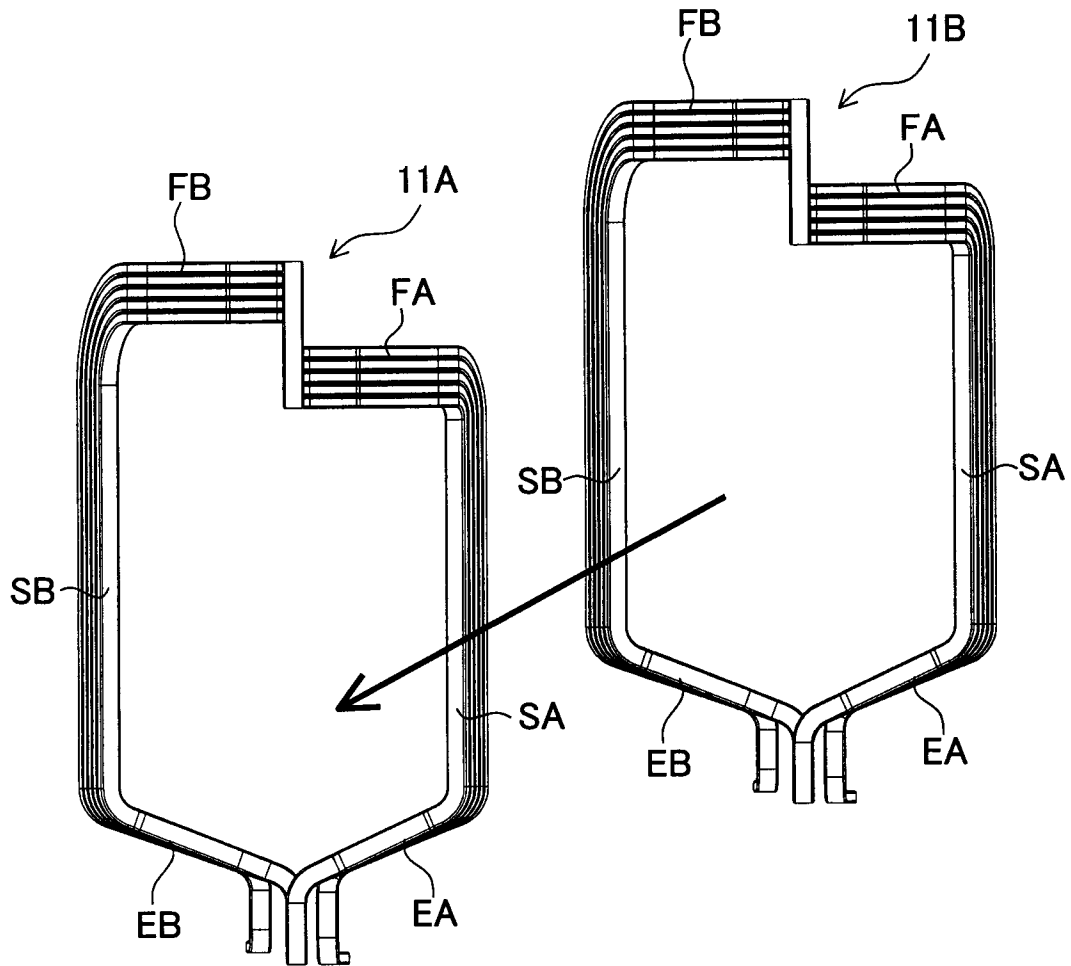
[図12]



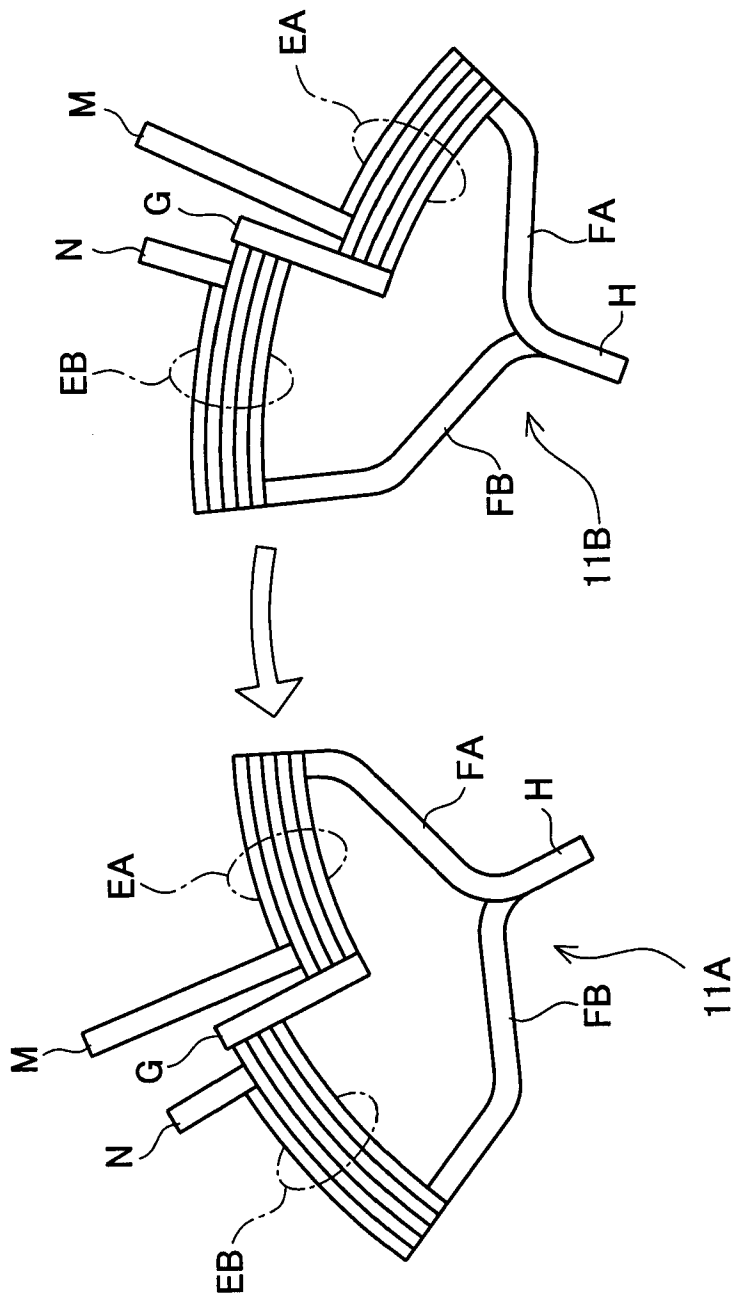
[図13]



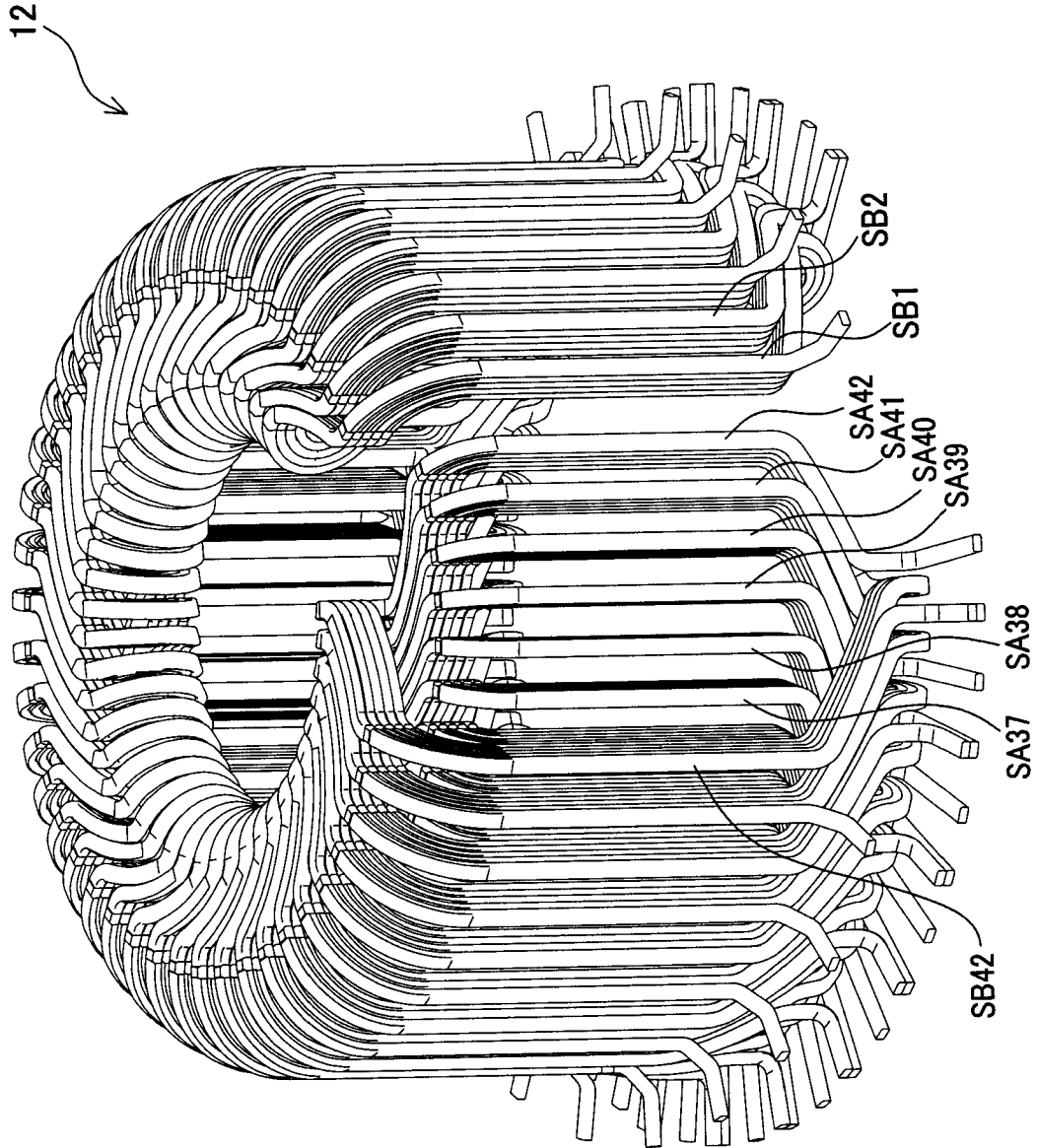
[図14]



[15]



[16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K3/04(2006.01) i, H02K15/04(2006.01) i, H02K15/06(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)

H02K3/04, H02K15/04, H02K15/06

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2010-226862 A (Aisin AW Co., Ltd.), 07 October 2010 (07.10.2010), & US 2010/0236059 A1 & WO 2010/109747 A1	1
A	JP 56-19363 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 February 1981 (24.02.1981), (Family: none)	1
A	JP 51-49042 B1 (Industra Products Inc.), 24 December 1976 (24.12.1976), & US 3828830 A & GB 1274561 A & DE 2001677 A1	1

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 June, 2011 (02.06.11)

Date of mailing of the international search report
14 June, 2011 (14.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H02K3/04(2006.01)i, H02K15/04(2006.01)i, H02K15/06(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. H02K3/04, H02K15/04, H02K15/06

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 2010-226862 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2010.10.07, & US 2010/0236059 A1 & WO 2010/109747 A1	1
A	JP 56-19363 A (松下電器産業株式会社) 1981.02.24, (ファミリーなし)	1
A	JP 51-49042 B1 (インダストラ・プロダクツ・インコーポレーテッ ド) 1976.12.24, & US 3828830 A & GB 1274561 A & DE 2001677 A1	1

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、一般的な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 02.06.2011	国際調査報告の発送日 14.06.2011
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) 天坂 康種 電話番号 03-3581-1101 内線 3358