

(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
2022年1月6日(06.01.2022)



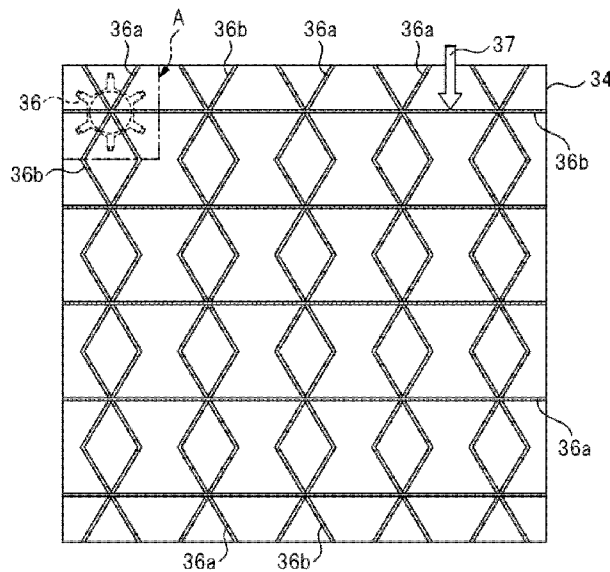
(10) 国際公開番号

WO 2022/004206 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 15/02 (2006.01) *H02K 1/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/020169
- (22) 国際出願日: 2021年5月27日(27.05.2021)
- (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 2020-111269 2020年6月29日(29.06.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミツバ (MITSUBA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 吉田 靖(YOSHIDA, Yasushi); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 ユニウス国際特許事務所 (UNIUS PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13-9 新大阪MTビル1号館2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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING STATOR CORE

(54) 発明の名称: ステータコアの製造方法



34: 板材
36: 内鉄心(第2環状部)

34 Sheet material
36 Inner core (second annular part)

(57) Abstract: The purpose of the invention is to reduce the time for processing a stator core while stabilizing the quality of the stator core in the manufacture thereof. Disclosed is a method for manufacturing a stator core comprising a plurality of teeth around which a coil is to be wound, a teeth-connecting part that connects adjacent ones of the teeth, and a first annular part having, on an inner circumferential part thereof, a plurality of mating parts respectively mating with the plurality of teeth. The manufacturing method comprises: (a) a step for punching out, from a sheet material 34, an inner

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

core (second annular part) 36 in which the plurality of teeth and the teeth-connecting part are formed integrally; (b) a step for subjecting the sheet material 34, prior to the punching of the inner core 36, to a non-magnetization treatment in a section of the sheet material 34 corresponding to the teeth-connecting part; and (c) a step for mating the first annular part and the inner core 36 by the plurality of mating parts.

(57) 要約：ステータコアの製造においてステータコアの品質の安定化を図りつつ、ステータコアの加工時間の短縮化を図る。コイルが巻装される複数のティースと、隣接する前記ティースを連結するティース連結部と、内周部に前記複数のティースのそれぞれと嵌合する複数の嵌合部が設けられた第1環状部と、を備えたステータコアの製造方法である。前記製造方法は、（a）前記複数のティースと前記ティース連結部とが一体に形成されてなる内鉄心（第2環状部）36を板材34から打ち抜く工程と、（b）内鉄心36を打ち抜く前の板材34において、板材34の前記ティース連結部に相当する箇所に非磁性化処理を施す工程と、（c）前記第1環状部と内鉄心36とを前記複数の嵌合部で嵌合する工程と、を有する。

明 細 書

発明の名称：ステータコアの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、回転電機に用いられるステータコアの製造方法に関する。

背景技術

[0002] ブラシレスモータなどの回転電機に用いられるステータコアとして、複数のティースを備える環状ティース部材と、該環状ティース部材の外側に配置される環状ヨーク部材と、を有するステータコアが知られている。このようなステータコアの製造方法の一例として、環状ティース部材と環状ヨーク部材とを別々に形成し、環状ティース部材の複数のティースのそれぞれにコイルを巻装した後、環状ティース部材と環状ヨーク部材とを嵌合させる製造方法が知られている。このような製造方法では、環状ティース部材と環状ヨーク部材とを嵌合する前に、環状ティース部材の各ティースにコイルを装着するため、各ティースにコイルを容易に装着することができる。

[0003] なお、上記のようなステータコアの製造方法の一例が特許文献１に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１３－１１５９６５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記のようなステータコアを構成する環状ティース部材は、複数のティースと、該複数のティースを連結するティース連結部とを有しており、このティース連結部においてティース間の磁束が漏れる場合がある。回転電機においてティース間の磁束が漏れると、回転電機の出力特性が低下する虞がある。

[0006] 上記特許文献１には、ティース間の磁束の漏れを低減するために、環状テ

ィース部材のティース連結部に非磁性化加工を施すことが記載されている。具体的には、上記特許文献1には、板材からプレス加工で打ち抜かれたコアシート材を積層して環状ティース部材を形成し、この環状ティース部材に対して非磁性化加工を施すことが記載されている。この場合、環状ティース部材を形成した後、環状ティース部材の複数のティース連結部全てに対して非磁性化加工を施すため、非磁性化加工を施すのに時間がかかる。また、積層前のコアシート材に非磁性化加工を施す場合においても、積層するコアシート材の枚数分の加工時間が必要となり、非磁性化加工に費やす時間が長くなることが懸念される。

[0007] また、板材から打ち抜いたコアシートやコアシートの積層体に追加工を施すと、コアシートや積層体の寸法が変化してしまう虞がある。

[0008] 本発明の目的は、品質の安定化を図りつつ、加工時間の短縮化が図られたステータコアの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様は、コイルが巻装されるステータコアの製造方法であって、前記ステータコアは、前記コイルが巻装される複数のティースと、前記複数のティースのうち、隣接する前記ティースを連結するティース連結部と、内周部に前記複数のティースと嵌合する複数の嵌合部が設けられた第1環状部と、を備え、(a)前記複数のティースと前記ティース連結部とが一体に形成されてなる第2環状部を板材から打ち抜く工程と、(b)前記第2環状部を打ち抜く前の前記板材に対して、前記ティース連結部に相当する箇所に非磁性化処理を施す工程と、(c)前記複数のティースと前記複数の嵌合部とを嵌合させて、前記第1環状部と前記第2環状部とを一体化させる工程と、を有する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、ステータコアの品質の安定化を図りつつ、ステータコアの加工時間の短縮化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]車両のルーフに搭載されたサンルーフ装置を示す概略図である。

[図2]本発明の実施の形態のモータ装置の斜視図である。

[図3]図2に示すモータ装置に組み込まれたブラシレスモータのシャフトに形成されたウォームとウォームホイールとの噛み合い状態を示す斜視図である。

[図4]図3のA-A線に沿う断面図である。

[図5]図4に示すステータコアの外鉄心の形状を示す平面図である。

[図6]図4に示すステータコアの内鉄心の形状を示す平面図である。

[図7]図6に示す内鉄心を打ち抜くための板材を示す平面図である。

[図8]図7のA部を示す拡大部分平面図である。

[図9]図6に示す内鉄心を打ち抜く際の目印を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

[0013] まず、本実施の形態のブラシレスモータが搭載されるモータ装置について説明する。図1に示すように、サンルーフ装置10は、ルーフパネル11を備えている。ルーフパネル11は、車両12のルーフ13に形成された開口部14を開閉する。ルーフパネル11の車幅方向（図中上下方向）に沿う両側には、一対のシュー15a、15bがそれぞれ固定されている。また、ルーフ13の開口部14の車幅方向に沿う両側には、車両12の前後方向（図中左右方向）に延びるガイドレール16がそれぞれ固定されている。そして、一対のシュー15a、15bが、対応する一対のガイドレール16にそれぞれ案内されることで、ルーフパネル11が、車両12の前後方向に移動自在つまり開閉自在となっている。

[0014] 車両12の後方側（図中右側）に配置されたシュー15bのそれぞれには、ギヤ付きの駆動ケーブル17a、17bの一端が連結されている。これらの駆動ケーブル17a、17bの他端は、開口部14よりも車両12の前方側（図中左側）に取り回されている。

[0015] 車両12の前方側で、開口部14とフロントガラス18との間に配置され

たルーフ１３の内部には、モータ装置２０が搭載されている。そして、一对の駆動ケーブル１７ａ，１７ｂの他端が、モータ装置２０に設けられた出力ギヤ４２ｂに噛み合わされている。ここで、モータ装置２０が駆動されると、出力ギヤ４２ｂの回転に伴い、一对のシュー１５ａ，１５ｂが互いに逆向きに移動される。これにより、ルーフパネル１１は、一对のシュー１５ｂを介して一对の駆動ケーブル１７ａ，１７ｂによって押し引きされ、これにより、自動的に開閉される。

[0016] 次に、本実施の形態のモータ装置２０について説明する。なお、以下の説明において、単に軸方向という場合は、モータのシャフトの回転軸線方向をいい、単に周方向という場合は、上記シャフトの周方向をいい、単に径方向という場合は、上記シャフトの径方向をいうものとする。

[0017] 図２に示すように、モータ装置２０は、ブラシレスモータ２１とギヤ部４０とを有している。ブラシレスモータ２１は、図４に示す環状のステータコア２５と、ステータコア２５に巻装されたコイル(巻線)２８と、を備えたステータ２９を有している。そして、ステータコア２５は、径方向内側に向かって延びる複数のティース３０を有している。また、ブラシレスモータ２１は、ティース３０の内側に回転自在に配置されたロータ２４を有している。そして、ロータ２４は、ロータコア２２と、ロータコア２２の外周に設けられたリング状のマグネット２３と、を有している。さらに、ブラシレスモータ２１は、ステータコア２５の径方向の内側に設けられ、かつ、図３に示す回転軸線３１の回りに回転するシャフト２７を有している。なお、ロータコア２２は、シャフト２７に固定されるとともに、回転軸線３１を径方向中心としている。シャフト２７は、図３に示すように、ボールベアリング４４によって回転自在に支持されている。

[0018] また、図４に示すように、ステータコア２５は、ステータコア２５の内周面からステータコア２５の径方向内側に向かって突出する複数のティース３０を備えており、複数のティース３０のそれぞれに絶縁膜３３を介してコイル２８が巻回されている。

[0019] 次に、図2に示すように、ギヤ部40には、ギヤケース41が設けられている。ギヤケース41の開口部分は、図示しないギヤカバーによって閉塞されている。このギヤカバーは、プラスチック等の樹脂材料により略平板状に形成され、ギヤケース41に対して所謂スナップフィットの係合構造により容易に装着可能となっている。

[0020] また、ギヤケース41には、ウォームホイール収容部41aが設けられている。ウォームホイール収容部41aは、ギヤケース41の厚み方向であって、かつ上記ギヤカバー側とは反対側に窪んで設けられている。そして、ウォームホイール収容部41aには、減速機構を形成するウォームホイール42が回転自在に収容されている。

[0021] ウォームホイール42は、プラスチック等の樹脂材料により略円板形状に形成され、その径方向外側には、図3に示すように、シャフト27と連なって形成されたウォームシャフト43に設けられたウォーム43aが噛み合わされる歯部42aが形成されている。また、ウォームホイール42の回転中心には、出力ギヤ42bの軸方向基端側が固定されている。ここで、出力ギヤ42bは、鋼製であって、その軸方向中間部が図2に示すギヤケース41のボス部に回転自在に支持されている。そして、出力ギヤ42bの軸方向先端側は、ギヤケース41の外部に延出されており、これにより出力ギヤ42bの先端側には、一对の駆動ケーブル17a, 17bの他端が噛み合わされる(図1参照)。

[0022] ここで、モータ装置20の動作について説明する。

[0023] モータ装置20では、外部から図2に示すターミナル32を介して図示しないコントローラ基板に供給された電力が、図4に示すブラシレスモータ21の各コイル28に選択的に供給される。すると、ステータ29(ティース30)に所定の鎖交磁束が形成され、この鎖交磁束と、ロータコア22に設けられたマグネット23により形成される有効磁束との間で磁気的な吸引力や反発力が生じる。これにより、ロータコア22が継続的に回転する。

[0024] そして、ロータコア22が回転すると、図3に示すシャフト27と一体化

されているウォームシャフト43が回転し、さらに、ウォームシャフト43に噛み合っているウォームホイール42が回転する。そして、ウォームホイール42に連結されている出力ギヤ42bが回転し、所望の電装品等を駆動させることができる。

[0025] 次に、本実施の形態のブラシレスモータ21に装着されたリング状のマグネット23について説明する。マグネット23は、図4に示すように、複数のティース30のそれぞれと対向するマグネット23の外周部における外周面23aにN極やS極などの磁極が形成されるように着磁されている。このように着磁されたマグネット23は、極配向のマグネット23とも呼ばれる。具体的には、リング状のマグネット23において、磁束23bを高める手段として、マグネット23の外周部の外周面23aに磁極が形成されるように着磁される極異方着磁が適用されている。その結果、複数のティース30のそれぞれと対向する外周面23aにN極やS極などの磁極が形成されている。そして、上記極異方着磁によって着磁されたブラシレスモータ21においては、リング状のマグネット23の内側への磁束漏れが発生することはないため、リング状のマグネット23の内側に磁性体を配置することは必須ではない。なお、マグネット23の着磁方法については、極異方着磁に限定されることなく、例えば、磁化配向がリング状のマグネット23の径方向のラジアル配向となるような着磁方法を適用してもよい。

[0026] 次に、本実施の形態におけるブラシレスモータ21のステータコア25の詳細構造について説明する。図4に示すように、ステータコア25は、コイル28が巻装された複数のティース30と、複数のティース30のうち、隣接するティース30を連結するティース連結部26と、内周部に複数のティース30のそれぞれと嵌合する複数の嵌合部35aが設けられた環状の外鉄心（第1環状部）35と、を備えている。なお、複数のティース30とティース連結部26とは、環状の内鉄心（第2環状部）36として一体に形成されている。そして、内鉄心36は、外鉄心35の内側に配置され、かつ、複数の嵌合部35aで外鉄心35と嵌合されている。すなわち、本実施の形態

のステータコア25は、分割された2つの環状のコアである外鉄心35と内鉄心36とからなり、外鉄心35と内鉄心36とを嵌合してなるものである。

[0027] 図5に示すように、外鉄心35は、環状に形成されており、例えば、鉄系金属からなる。外鉄心35の内周部には、装着されるティース30の数に対応した数の凹状の嵌合部35aが所定の均等な間隔で形成されている。

[0028] 図6に示すように、内鉄心36も環状に形成されており、例えば、鉄系金属からなる。内鉄心36の外周部には、複数のティース30が所定の均等な間隔で設けられている。隣り合うティース30間にはティース連結部26が配置され、各ティース30とティース連結部26とは、一体に形成されている。さらに、各ティース30の外側の先端に、外鉄心35の嵌合部35aと嵌合可能な突起部30aが設けられている。

[0029] また、本実施の形態のステータコア25では、その内鉄心36における複数のティース連結部26のそれぞれに、非磁性体部36aが設けられている。この非磁性体部36aは、各ティース連結部26の周方向の中央部付近に非磁性化処理が施されて形成されたものである。ティース連結部26の中央部付近に非磁性体部36aが形成されたことにより、このティース連結部26においてティース30間の磁束23b（図4参照）の漏れを防止することができる。なお、ティース連結部26における非磁性体部36aの形成位置は、ティース連結部26の周方向の中央部付近に限定されるものではない。

[0030] 本実施の形態では、上記非磁性化処理は、後述する図7に示す板材34からプレス加工等の打ち抜きによってステータコア25のコアシートが打ち抜かれる前に、板材34の状態で行われたものである。板材34は、例えば、鉄系金属からなる。上記非磁性化処理は、例えば、レーザー37を照射することである。あるいは、上記非磁性化処理は、板材34に所定の加工ひずみを形成するものであってもよい。レーザー37の照射または加工ひずみの形成の何れの場合であっても、非磁性体部36aが形成されたことで、ティース連結部26におけるティース30間の磁束23bの漏れを防止することが

でき、ブラシレスモータ 21 の磁気特性の劣化を防止することができる。

[0031] 次に、本実施の形態のステータコア 25 の製造方法について説明する。

[0032] まず、図 7 および図 8 に示すように、鉄系金属からなる板材 34 に対して、図 6 に示す内鉄心 36 のティース連結部 26 に相当する箇所に非磁性化処理を施す。例えば、上記非磁性化処理として、内鉄心 36 を打ち抜く前の板材 34 に対してレーザー 37 を照射することにより、非磁性体部 36 a からなる所定のパターン 36 b を板材 34 に形成する。

[0033] 本実施の形態では、上記所定のパターン 36 b は、複数の非磁性体部 36 a のそれぞれが線状に形成され、これら複数の線状の非磁性体部 36 a が繰り返して形成されてなるパターン 36 b である。一例として、図 8 に示すような 3 本の線状の非磁性体部 36 a のパターン 36 b が、図 7 に示すように、板材 34 の縦方向と横方向とに複数個繰り返して形成されている。本実施の形態では、図 8 に示すような 3 本の線状の非磁性体部 36 a からなるパターン 36 b が 1 つの内鉄心 36 に対応しており、内鉄心 36 の複数のティース連結部 26 のそれぞれの中央部付近に対応するように、非磁性体部 36 a の線状のパターン 36 b が形成されている。

[0034] なお、図 9 に示すように、1 つの内鉄心 36 に対応した 3 本の線状の非磁性体部 36 a には、3 本の線状の非磁性体部 36 a が交差する交差部 36 c が 1 つ形成されている。この交差部 36 c を環状の内鉄心 36 の中心に相当させる。

[0035] 板材 34 にレーザー 37 を照射して 3 本の線状の非磁性体部 36 a からなる所定のパターン 36 b を板材 34 の縦方向と横方向とに複数個繰り返して形成した後、図 6 に示すような内鉄心 36 の形状を有したプレス加工により内鉄心 36 を打ち抜く。この時、例えば、図 9 に示すように、3 本の線状の非磁性体部 36 a が交差する交差部 36 c を目印として、板材 34 から内鉄心 36 を打ち抜く。すなわち、交差部 36 c を環状の内鉄心 36 の中心点として、3 本の線状の非磁性体部 36 a からなるパターン 36 b と、内鉄心 36 の形状とを位置合わせした状態でプレス加工を実施して、図 6 に示すよう

な形状の内鉄心 3 6 を打ち抜く。これにより、板材 3 4 から、各ティース連結部 2 6 のそれぞれの中央部付近に非磁性体部 3 6 a が形成された複数の内鉄心 3 6 のコアシートを取得することができる。

[0036] そして、内鉄心 3 6 のコアシートを所定の枚数積層させることで、図 6 に示すような各ティース連結部 2 6 それぞれの中央部付近に非磁性体部 3 6 a が形成された所定の厚さの環状の内鉄心 3 6 を形成する。

[0037] さらに、内鉄心 3 6 の各ティース 3 0 に対して、図 4 に示すようにコイル 2 8 を巻装する。この時、内鉄心 3 6 では、隣り合うティース 3 0 間の部分が外側に向かって開口しているため、コイル巻線機のノズルが各ティース 3 0 の周辺において上下左右に動き易く、コイル 2 8 の巻装時間の短縮化を図ることができる。

[0038] 一方、別の板材等から外鉄心 3 5 を打ち抜くことで、複数の外鉄心 3 5 のコアシートを取得する。そして、外鉄心 3 5 のコアシートを所定の枚数積層させることで、図 5 に示すような内周部に複数の嵌合部 3 5 a が形成された所定の厚さの外鉄心 3 5 を形成する。

[0039] そして、各ティース 3 0 にコイル 2 8 が巻装された内鉄心 3 6 と、複数の嵌合部 3 5 a を備えた外鉄心 3 5 とを嵌合させて内鉄心 3 6 と外鉄心 3 5 とを一体化させる。すなわち、ステータコア 2 5 を形成する。この時、外鉄心 3 5 の内周部の嵌合部 3 5 a に、内鉄心 3 6 の各ティース 3 0 の先端の突起部 3 0 a を嵌合させてステータコア 2 5 を形成する。

[0040] 本実施の形態のステータコア 2 5 の製造方法においては、板材 3 4 からプレス加工等の打ち抜きによって内鉄心 3 6 のコアシートが打ち抜かれる前に、板材 3 4 の内鉄心 3 6 のティース連結部 2 6 に相当する箇所に非磁性化処理が行われるため、打ち抜かれた時点では既に内鉄心 3 6 のコアシートに非磁性体部 3 6 a が形成されている。したがって、コアシートを打ち抜いた後に非磁性化処理が行われる場合と比べて、複数のティース連結部 2 6 のそれぞれに個別に非磁性化処理を行う必要がなく、非磁性化処理のための加工時間が削減でき、内鉄心 3 6 の形成のために必要な加工時間を大幅に短縮する

ことができる。

[0041] また、板材 3 4 から打ち抜いた内鉄心 3 6 のコアシートやコアシートの積層体に追加工を施す必要がないため、内鉄心 3 6 のコアシートや積層体の寸法が変化してしまうという懸念も無くすることができる。すなわち、プレス加工で打ち抜いた内鉄心 3 6 の寸法精度をそのまま維持することができる。

[0042] その結果、ステータコア 2 5 の品質の安定化を図りつつ、ステータコア 2 5 の加工時間の短縮化を図ることができる。

[0043] また、非磁性体部 3 6 a が板材 3 4 に所定のパターン 3 6 b として形成されるため、パターン 3 6 b の交差部 3 6 c 等を打ち抜きの際の目印として使用することも可能である。さらに、非磁性体部 3 6 a が板材 3 4 に所定のパターン 3 6 b として形成されることで、スキュー等にも対応させることができる。例えば、モータの特性をより引き出すために、ステータコア 2 5 における非磁性体部 3 6 a の位置をティース連結部 2 6 の中央部に対して変更したい場合もあるが、本実施の形態のステータコア 2 5 の製造方法では、板材 3 4 において、内鉄心 3 6 を打ち抜く際に、打ち抜く位置を僅かに変えるだけで、非磁性体部 3 6 a の位置をティース連結部 2 6 の中央部に対してずらすことができる。

[0044] 言い換えると、本実施の形態のステータコア 2 5 の製造方法では、非磁性体部 3 6 a の形成位置を様々な位置に設定することができ、モータの特性のバリエーションに対応させることが可能である。なお、打ち抜き後のステータコアに対して非磁性体部 3 6 a を形成する方法では、打ち抜き後に非磁性体部 3 6 a の位置を変えるのは非常に困難である。

[0045] また、本実施の形態のステータコア 2 5 では、その内鉄心 3 6 において、複数のティース 3 0 とティース連結部 2 6 とは、一体に形成されている。これにより、内鉄心 3 6 の剛性を確保することができるとともに、内鉄心 3 6 の部品点数を削減することができる。

[0046] また、レーザー 3 7 の照射により非磁性体部 3 6 a を形成することにより、容易に、かつ短時間で高精度に非磁性体部 3 6 a を形成することが可能で

ある。

[0047] なお、上記実施の形態では、レーザー 37 の照射により非磁性体部 36 a を形成する場合を説明したが、加工ひずみ等によって非磁性体部 36 a を形成してもよい。

[0048] 本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。例えば、上記実施の形態において、モータ装置 20 に組み込まれるブラシレスモータ 21 のステータコア 25 の外鉄心 35 の形状は、円形であってもよい。

[0049] また、上記実施の形態においては、ブラシレスモータ 21 の内部に組み込まれるマグネット 23 がリング状のマグネット 23 の場合を説明したが、マグネット 23 は、ロータコア 22 の外周部に装着される分割された複数のマグネット 23 であってもよい。

[0050] また、上記実施の形態では、ブラシレスモータ 21 がモータ装置 20 に搭載される場合について説明したが、ブラシレスモータ 21 は、パワーウィンドウ駆動用のモータなどであってもよい。

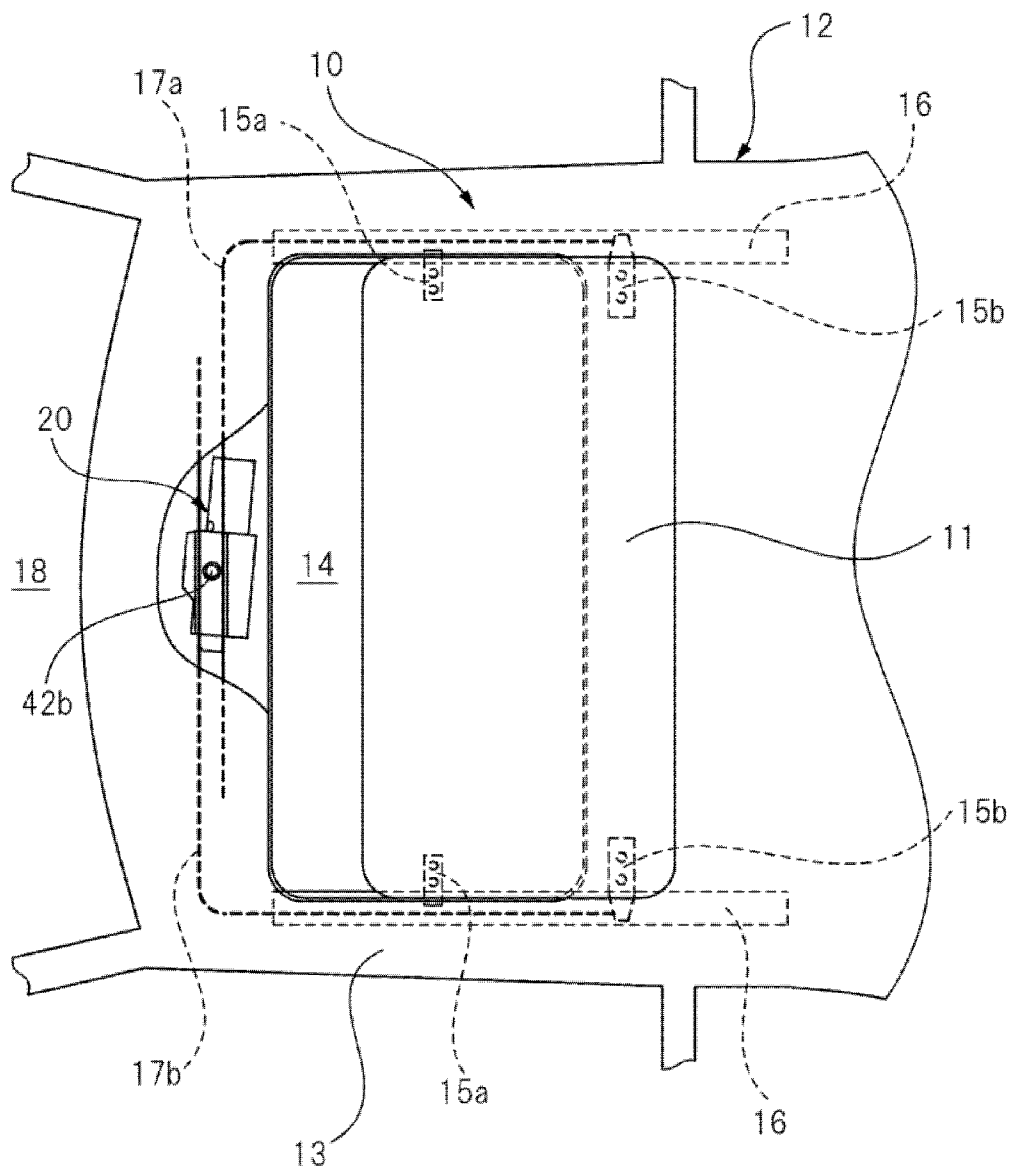
符号の説明

[0051] 10 : サンプル装置, 11 : ルーフパネル, 12 : 車両, 13 : ルーフ, 14 : 開口部, 15 a, 15 b : シュー, 16 : ガイドレール, 17 a, 17 b : 駆動ケーブル, 18 : フロントガラス, 20 : モータ装置, 21 : ブラシレスモータ, 22 : ロータコア, 23 : マグネット, 23 a : 外周面, 23 b : 磁束, 24 : ロータ, 25 : ステータコア, 26 : ティース連結部, 27 : シャフト, 28 : コイル, 29 : ステータ, 30 : ティース, 30 a : 突起部, 31 : 回転軸線, 32 : ターミナル, 33 : 絶縁膜, 34 : 板材, 35 : 外鉄心 (第 1 環状部), 35 a : 嵌合部, 36 : 内鉄心 (第 2 環状部), 36 a : 非磁性体部, 36 b : パターン, 36 c : 交差部 (目印), 37 : レーザー, 40 : ギヤ部, 41 : ギヤケース, 41 a : ウォームホイール収容部, 42 : ウォームホイール, 42 a : 歯部, 42 b : 出力ギヤ, 43 : ウォームシャフト, 43 a : ウォーム, 44 : ボールベアリング

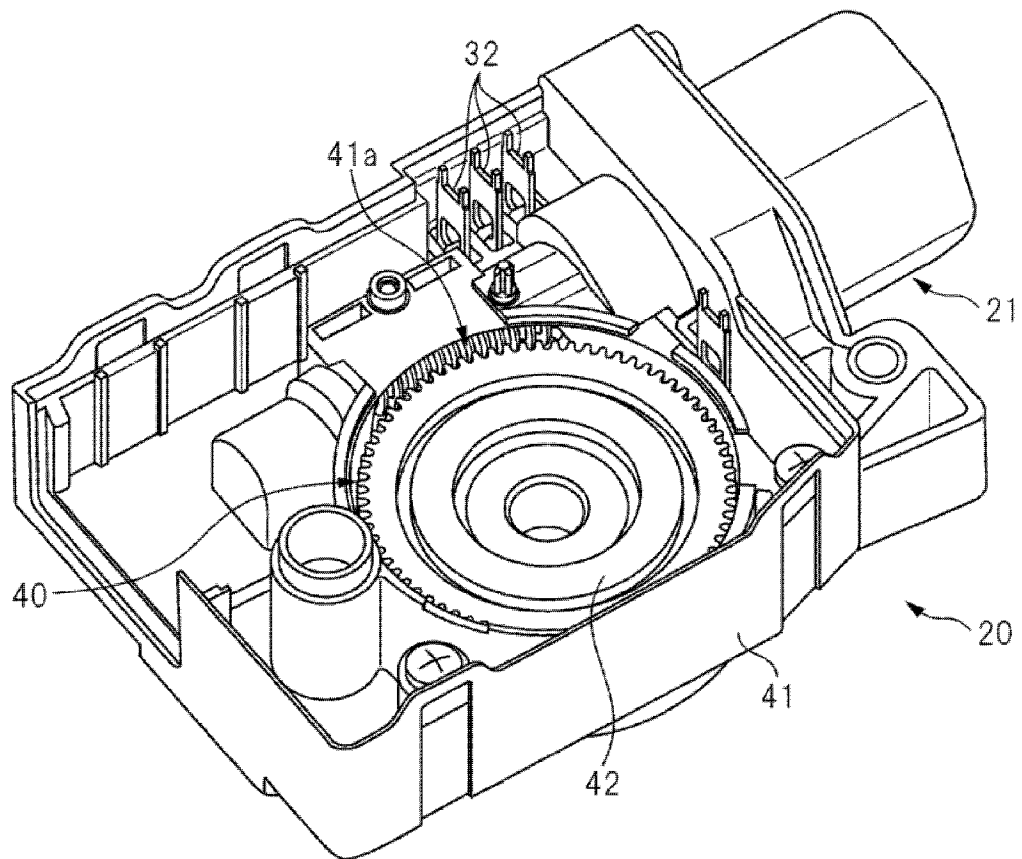
請求の範囲

- [請求項1] コイルが巻装されるステータコアの製造方法であって、
 前記ステータコアは、
 前記コイルが巻装される複数のティースと、
 前記複数のティースのうち、隣接する前記ティースを連結するティース連結部と、
 内周部に前記複数のティースと嵌合する複数の嵌合部が設けられた第1環状部と、
 を備え、
 (a) 前記複数のティースと前記ティース連結部とが一体に形成されてなる第2環状部を板材から打ち抜く工程と、
 (b) 前記第2環状部を打ち抜く前の前記板材に対して、前記ティース連結部に相当する箇所に非磁性化処理を施す工程と、
 (c) 前記複数のティースと前記複数の嵌合部とを嵌合させて、前記第1環状部と前記第2環状部とを一体化させる工程と、
 を有することを特徴とするステータコアの製造方法。
- [請求項2] 前記(b)工程では、前記非磁性化処理により形成される非磁性体部によって前記板材に所定のパターンが形成されるように、前記前記非磁性化処理を施すことを特徴とする請求項1に記載のステータコアの製造方法。
- [請求項3] 前記所定のパターンは、複数の線状の前記非磁性体部が繰り返して形成されてなるパターンであり、
 前記(a)工程では、前記複数の線状の前記非磁性体部が交差している交差部を目印として、前記板材から前記第2環状部を打ち抜くことを特徴とする請求項2に記載のステータコアの製造方法。
- [請求項4] 前記(b)工程では、前記非磁性化処理として、前記板材にレーザーを照射することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のステータコアの製造方法。

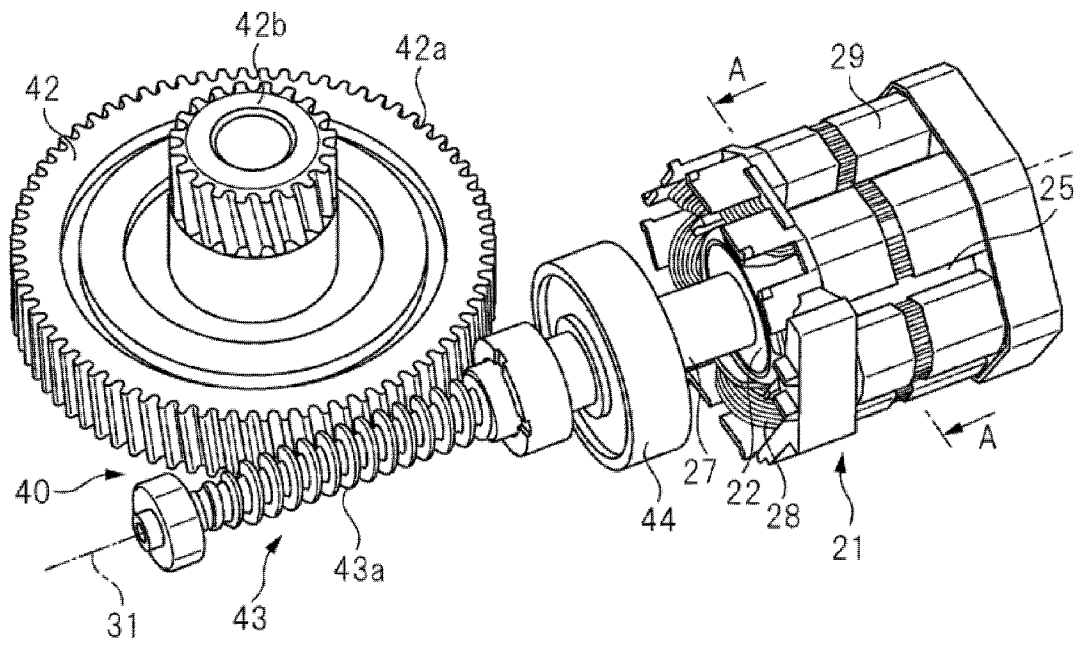
[図1]



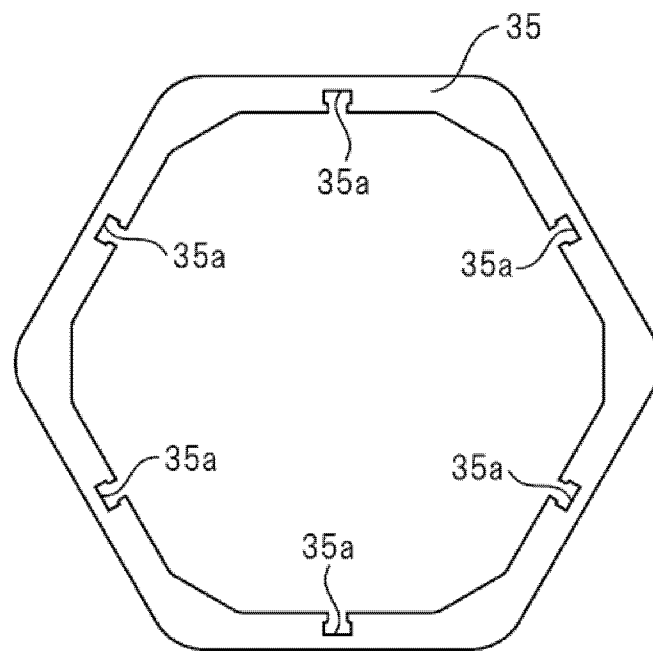
[図2]



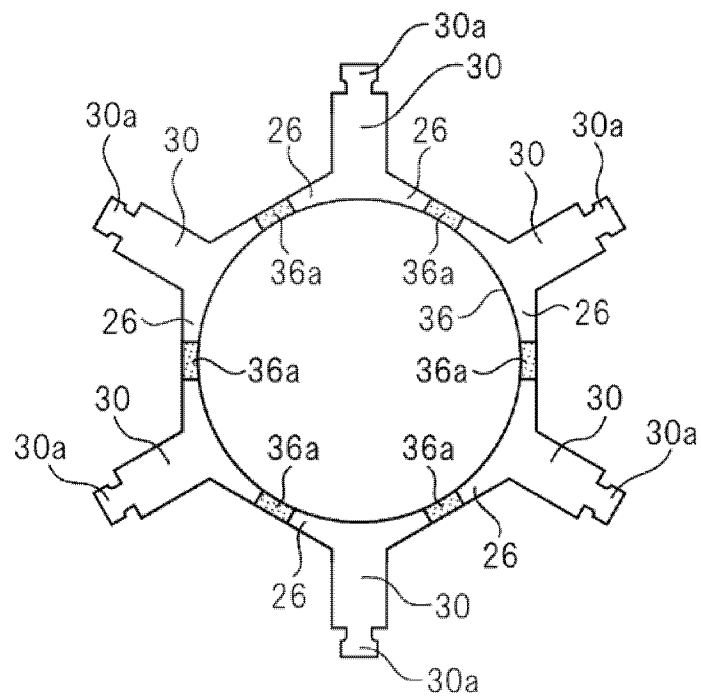
[図3]



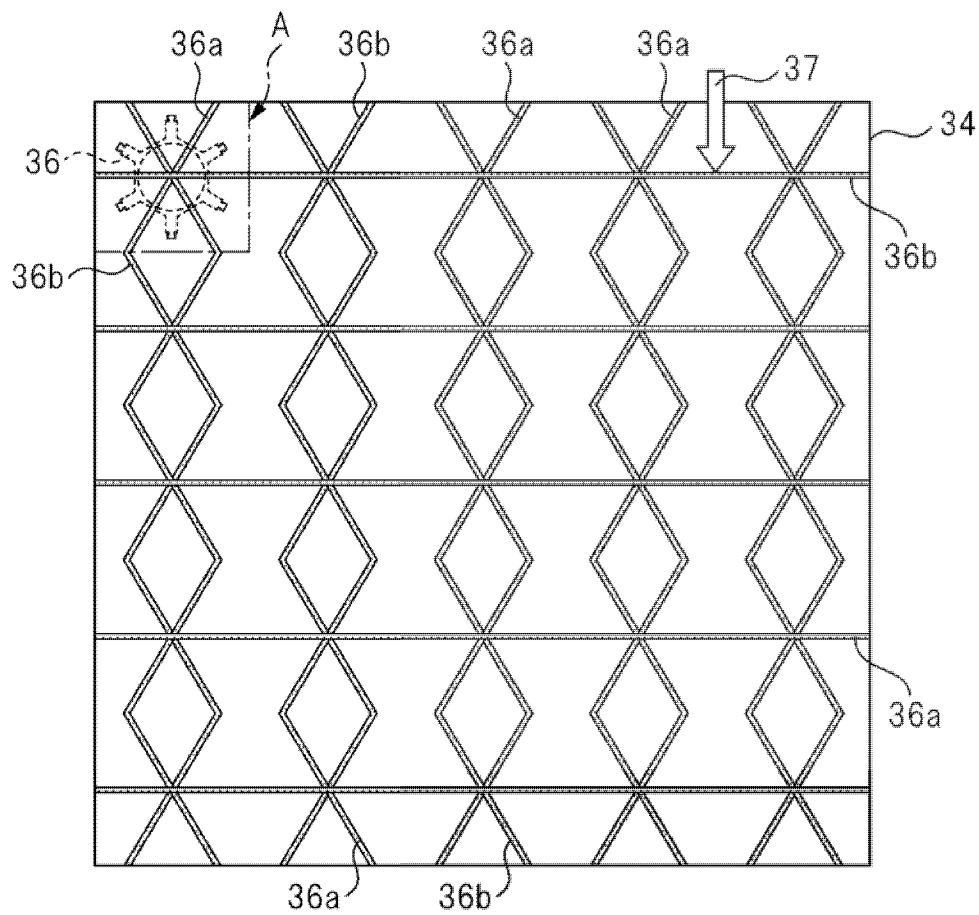
[図5]



[図6]

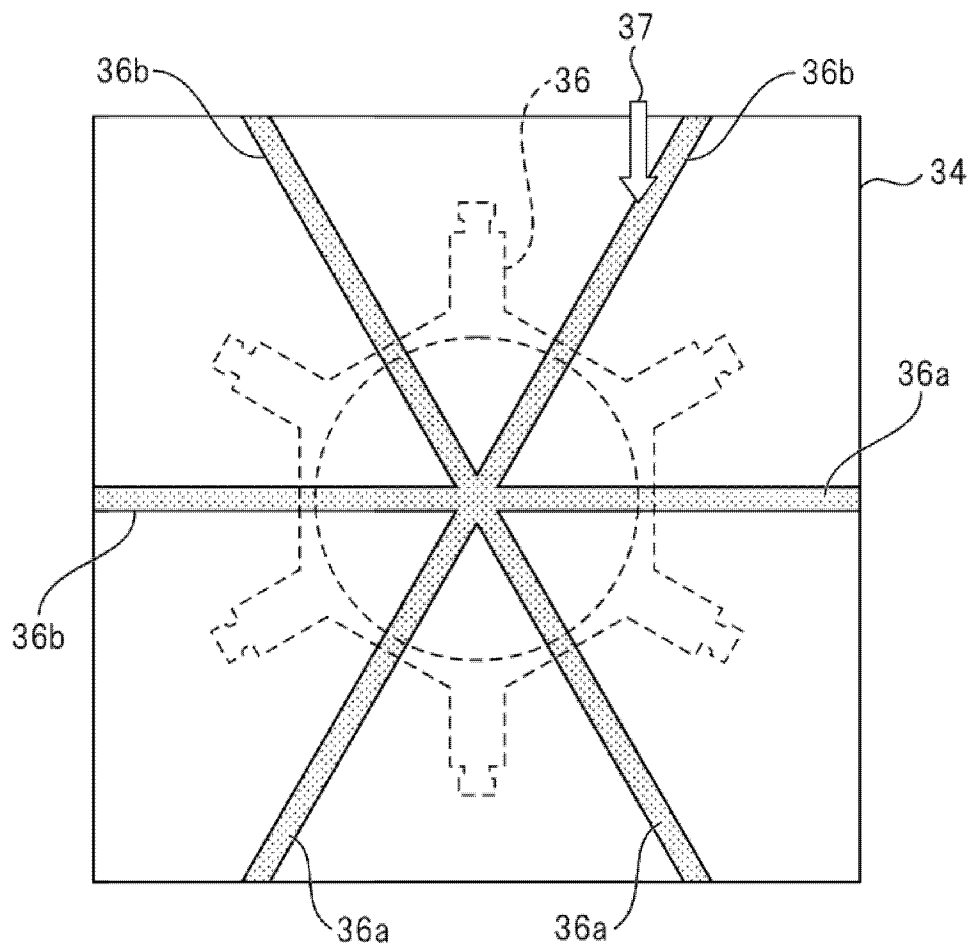


[図7]

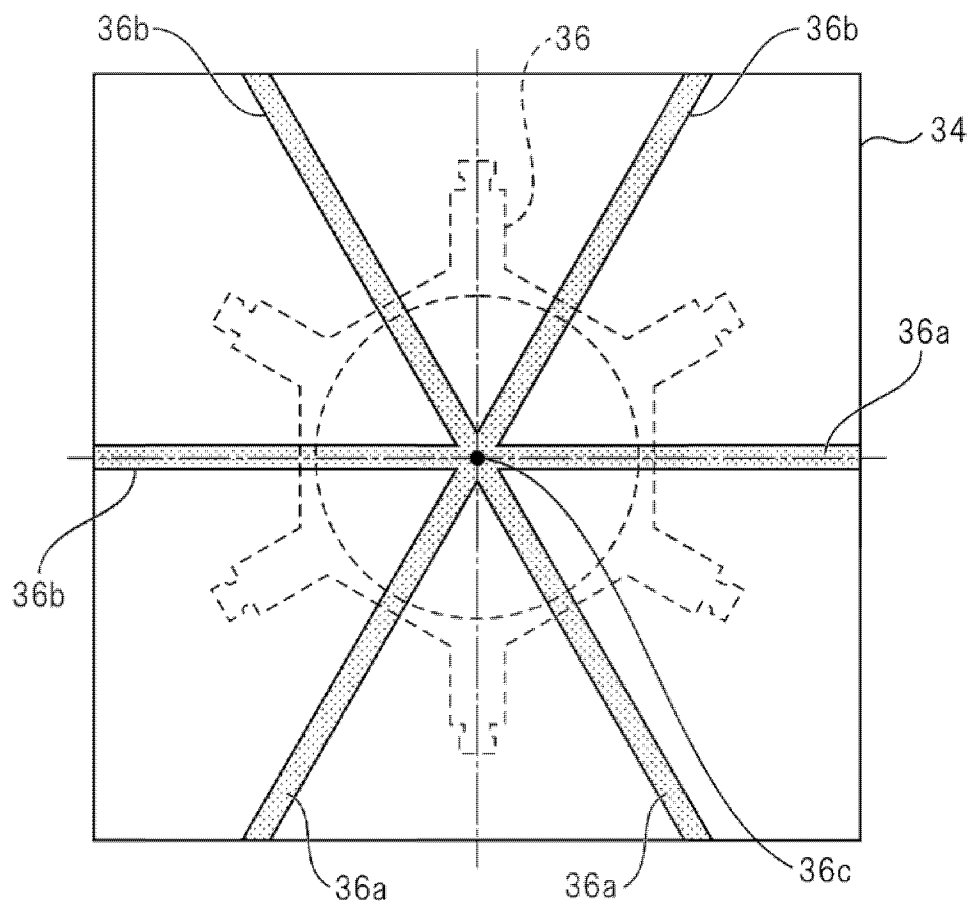


34 : 板材
36 : 内鉄心(第2環状部)

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/020169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K15/02 (2006.01) i, H02K1/18 (2006.01) i
FI: H02K1/18D, H02K15/02E

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)

Int.Cl. H02K15/02, H02K1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
Y A	JP 2013-115965 A (JTEKT CORPORATION) 10 June 2013 (2013-06-10), paragraphs [0023]-[0037], fig. 1-9	1-2, 4 3
Y	JP 2019-68724 A (SEIKO INSTRUMENTS INC.) 25 April 2019 (2019-04-25), paragraphs [0049]-[0052], fig. 5, 6	1-2, 4
Y	JP 2014-93803 A (JTEKT CORPORATION) 19 May 2014 (2014-05-19), paragraph [0031], fig. 6, 7	1-2, 4
Y	JP 2015-53823 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 March 2015 (2015-03-19), paragraphs [0022], [0023], fig. 3	1-2, 4

☐ 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

09 July 2021

Date of mailing of the international search report

20 July 2021

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/020169

JP 2013-115965 A	10 June 2013	US 2013/0134827 A1 paragraphs [0020]-[0036], fig. 1-9 EP 2600506 A2 CN 103138501 A
JP 2019-68724 A	25 April 2019	US 2019/0103789 A1 paragraphs [0095]-[0100], fig. 5, 6 CN 109586525 A
JP 2014-93803 A	19 May 2014	(Family: none)
JP 2015-53823 A	19 March 2015	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 15/02(2006.01)i; H02K 1/18(2006.01)i FI: H02K1/18 D; H02K15/02 E														
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）） H02K15/02; H02K1/18 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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												
Y	JP 2013-115965 A (株式会社ジェイテクト) 10.06.2013 (2013 - 06 - 10) 段落0023-0037, 図1-9	1-2, 4												
A	段落0023-0037, 図1-9	3												
Y	JP 2019-68724 A (セイコーインスツル株式会社) 25.04.2019 (2019 - 04 - 25) 段落0049-0052, 図5-6	1-2, 4												
Y	JP 2014-93803 A (株式会社ジェイテクト) 19.05.2014 (2014 - 05 - 19) 段落0031, 図6-7	1-2, 4												
Y	JP 2015-53823 A (本田技研工業株式会社) 19.03.2015 (2015 - 03 - 19) 段落0022-0023, 図3	1-2, 4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 09.07.2021	国際調査報告の発送日 20.07.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 津久井 道夫 3V 5781 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/020169

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-115965	A	10.06.2013	US 2013/0134827 A1 段落 0 0 2 0 - 0 0 3 6, 図 1 - 9 EP 2600506 A2 CN 103138501 A	
JP	2019-68724	A	25.04.2019	US 2019/0103789 A1 段落 0 0 9 5 - 0 1 0 0, 図 5 - 6 CN 109586525 A	
JP	2014-93803	A	19.05.2014	(ファミリーなし)	
JP	2015-53823	A	19.03.2015	(ファミリーなし)	