

(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
2023年10月12日(12.10.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/195331 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 5/00 (2006.01) H02K 15/02 (2006.01)
H02K 11/22 (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/010885

(22) 国際出願日: 2023年3月20日(20.03.2023)

(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 2022-063123 2022年4月5日(05.04.2022) JP

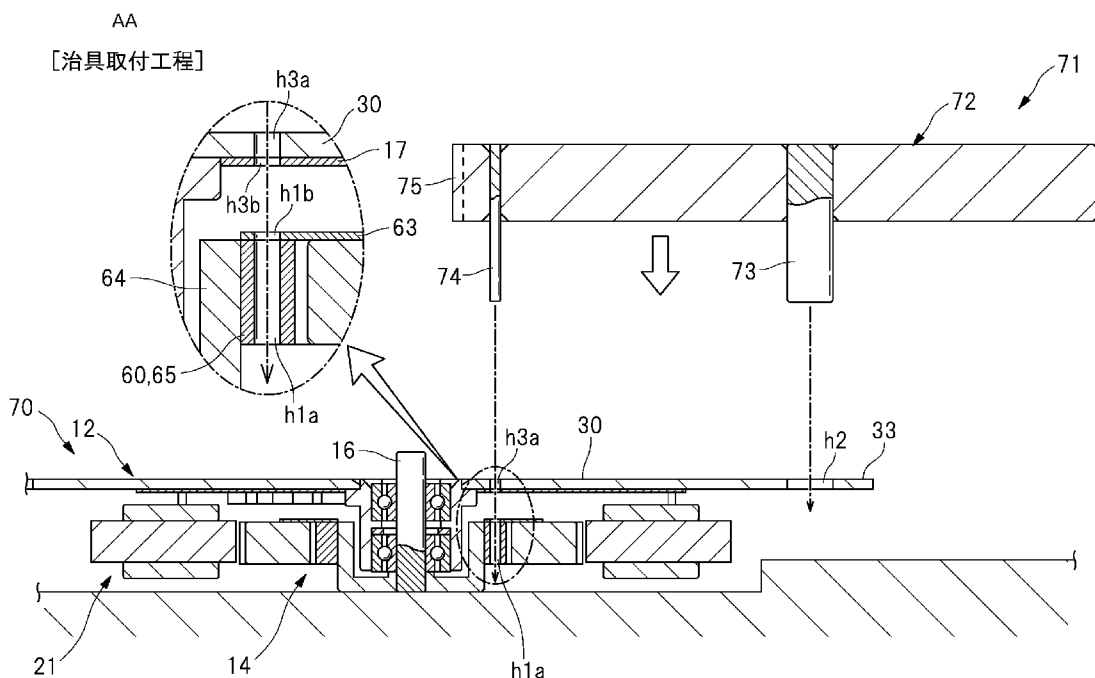
(71) 出願人: ニデックプレシジョン株式会社
(NIDEC PRECISION CORPORATION) [JP/JP];

〒1748550 東京都板橋区志村2丁目1
8番10号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 連記 宏徳(RENJI, Hironori); 〒1748550
東京都板橋区志村2丁目18番10号 日本
電産コパル株式会社内 Tokyo (JP). 岩瀬 将人
(IWASE, Masato); 〒1748550 東京都板橋区志
村2丁目18番10号 日本電産コパル株式
会社内 Tokyo (JP). 遠藤 雅也(ENDO, Masaya);
〒1748550 東京都板橋区志村2丁目18番1
0号 日本電産コパル株式会社内 Tokyo (JP).
河田 周作(KAWATA, Shusaku); 〒1748550 東
京都板橋区志村2丁目18番10号 日本
電産コパル株式会社内 Tokyo (JP).

(54) Title: ELECTRIC MOTOR AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 電動モータおよびその製造方法



AA Jig attachment step

(57) Abstract: The present invention enhances the assembly accuracy of an electric motor. An electric motor according to one embodiment has a rotor assembly 14 comprising: a rotor 62 having a rotor shaft 16 at the center thereof; and a code wheel 63 attached to the rotor 62. The electric motor has a stator assembly 21 comprising: a base member 12 having a bearing part 22 that supports the rotor shaft 16; a stator 20 attached to the base member 12; and an encoder board 17 which is attached to the base member 12 and faces the code wheel 63. First through-holes h1a, h1b parallel to the rotor

WO 2023/195331 A1

(74) 代理人: 弁理士法人筒井国際特許事務所(Tsutsui & Associates); 〒1600022 東京都新宿区新宿 2 丁目 3 番 1 0 号 新宿御苑ビル 3 階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

shaft 16 are formed in the rotor assembly 14, and a second through-hole h2 and third through-holes h3a, h3b parallel to the rotor shaft 16 are formed in the stator assembly 21.

(57) 要約: 電動モータの組立精度を高める。一実施形態に係る電動モータは、ロータ軸 16 を中央に備えるロータ 62 と、前記ロータ 62 に取り付けられるコードホイール 63 と、からなるロータ組立体 14 を有する。電動モータは、前記ロータ軸 16 を支持する軸受部 22 を備えるベース部材 12 と、前記ベース部材 12 に取り付けられるステータ 20 と、前記ベース部材 12 に取り付けられて前記コードホイール 63 に対向するエンコーダ基板 17 と、からなるステータ組立体 21 を有する。前記ロータ組立体 14 には、前記ロータ軸 16 に平行な第 1 貫通孔 h1a, h1b が形成されており、前記ステータ組立体 21 には、前記ロータ軸 16 に平行な第 2 貫通孔 h2 および第 3 貫通孔 h3a, h3b が形成されている。

明 細 書

発明の名称：電動モータおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電動モータおよびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電動モータの制御精度を高めるためには、ロータの回転位置を検出することが重要となっている。そこで、ロータの回転位置を検出するレゾルバを、電動モータに対して取り付けることが提案されている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許出願公開2021-19392号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、レゾルバを用いてロータの回転位置を検出する電動モータだけでなく、光学式のエンコーダを用いてロータの回転位置を検出する電動モータも提案されている。このようなエンコーダを備えた電動モータにおいて、エンコーダによるロータの回転位置の検出精度を高めるためには、電動モータを構成するロータ、ステータ、コードホイールおよび基板等を精度良く組み立てることが重要となっている。

[0005] 本発明の目的は、電動モータの組立精度を高めることである。

課題を解決するための手段

[0006] 一実施形態に係る電動モータは、エンコーダを有する電動モータであって、ロータ軸を中央に備えるロータと、前記ロータに取り付けられるコードホイールと、からなるロータ組立体と、前記ロータ軸を支持する軸受部を備えるベース部材と、前記ベース部材に取り付けられるステータと、前記ベース部材に取り付けられて前記コードホイールに対向するエンコーダ基板と、からなるステータ組立体と、を有し、前記ロータ組立体には、前記ロータ軸に

平行な第1貫通孔が形成されており、前記ステータ組立体には、前記ロータ軸に平行な第2貫通孔および第3貫通孔が形成されている。

[0007] 一実施形態に係る電動モータの製造方法は、エンコーダを有する電動モータの製造方法であって、ロータ軸を中央に備えるロータと、前記ロータに取り付けられるコードホイールと、からなるロータ組立体を組み立てるロータ組立工程と、前記ロータ軸を支持する軸受部を備えるベース部材と、前記ベース部材に取り付けられるステータと、前記ベース部材に取り付けられて前記コードホイールに対向するエンコーダ基板と、からなるステータ組立体を組み立てるステータ組立工程と、前記ロータ組立体および前記ステータ組立体からなるモータ組立体を組み立てるモータ組立工程と、前記モータ組立体に位置決め治具を取り付け、前記ロータ組立体に形成される第1貫通孔、前記ステータ組立体に形成される第2貫通孔および第3貫通孔を位置決めする位置決め工程と、前記モータ組立体に前記位置決め治具を取り付けた状態のもとで、前記位置決め治具のガイドに沿って前記ロータ軸にピニオンを取り付けるピニオン取付工程と、を有する。

発明の効果

[0008] 本発明の一態様によれば、電動モータの組立精度を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]本発明の一実施形態に係る電動モータを示す斜視図である。

[図1B]本発明の一実施形態に係る電動モータを示す斜視図である。

[図2]電動モータの内部構造を示す分解斜視図である。

[図3]図1AのA-A線に沿う断面図である。

[図4]ステータアセンブリを示す分解斜視図である。

[図5A]ロータアセンブリを示す分解斜視図である。

[図5B]ロータアセンブリを示す斜視図である。

[図6]電動モータの製造方法の一例を示す図である。

[図7]位置決め治具の一例を示す斜視図である。

[図8]治具取付工程の実行状況の一例を示す図である。

[図9]ピニオン取付工程の実行状況の一例を示す図である。

[図10A]モータアセンブリと位置決め治具との位置関係を示す図である。

[図10B]モータアセンブリと位置決め治具との位置関係を示す図である。

[図11]ロータアセンブリを示す図である。

[図12]ロータアセンブリを示す図である。

[図13]治具取付工程の実行状況の他の例を示す図である。

[図14]ピニオン取付工程の実行状況の他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の説明において、同一または実質的に同一の構成や要素については、同一の符号を付して繰り返しの説明を省略する。

[0011] [電動モータの全体構造]

図1Aおよび図1Bは、本発明の一実施形態に係る電動モータ10を示す斜視図である。なお、図1Aには電動モータ10がカバー部材11側から示されており、図1Bには電動モータ10がベース部材12側から示されている。図1Aおよび図1Bに示すように、電動モータ10は、カバー部材11およびベース部材12からなるハウジング13を有している。図1Bに示すように、ハウジング13内にはロータアセンブリ14が回転可能に収容されており、このロータアセンブリ14の中央にはピニオン15を備えたロータ軸16が設けられている。なお、図1Aおよび図1Bに示すように、電動モータ10にはフレキシブルプリント基板17が設けられており、このフレキシブルプリント基板17はハウジング13の隙間から外部に延びている。

[0012] 図2は電動モータ10の内部構造を示す分解斜視図であり、図3は図1AのA-A線に沿う断面図である。図2および図3に示すように、電動モータ10は、ベース部材12およびステータ20等からなるステータアセンブリ21と、ベース部材12に回転可能に支持されるロータアセンブリ14と、を有している。ベース部材12のほぼ中央には、ロータ軸16を回転可能に支持する筒状の軸受ホルダ（軸受部）22が設けられている。軸受ホルダ2

2の一方の開口部にはスプリングワッシャ23および軸受24が收容されており、軸受ホルダ22の他方の開口部には軸受25が收容されている。また、軸受ホルダ22内に收容された軸受24、25にはロータ軸16が挿入されており、軸受ホルダ22から突出するロータ軸16の先端部にはピニオン15が圧入されている。なお、ベース部材12には凹状の係合溝26が形成されており、カバー部材11には係合溝26に噛み合う係合爪27が形成されている。

[0013] [ステータアセンブリ]

図4はステータアセンブリ21を示す分解斜視図である。図4に示すように、ステータアセンブリ（ステータ組立体）21は、ベース部材12と、ベース部材12に取り付けられるフレキシブルプリント基板（エンコーダ基板）17と、ベース部材12に取り付けられるステータ20と、を有している。

[0014] ベース部材12は、円盤状に形成されるベースプレート30と、ベースプレート30の中央に取り付けられる軸受ホルダ22と、を有している。また、ベース部材12は、ベースプレート30の外縁30aにおいて略直角に折り曲げられる支持壁31、32と、ベースプレート30の外縁30aから径方向外側に延びる取付プレート33、34と、を有している。ベース部材12の支持壁31、32には、複数の凹部35が形成されている。また、ベース部材12の取付プレート33には貫通孔（第2貫通孔）h2が形成されており、ベース部材12の取付プレート34には貫通孔36、h3cが形成されている。また、ベース部材12のベースプレート30には、貫通孔（第3貫通孔）h3aが形成されている。なお、ベース部材12に形成される貫通孔h2、h3aは、ロータ軸16に対して平行に形成されている。

[0015] フレキシブルプリント基板17（以下、プリント基板17と記載する。）は、ベースプレート30に取り付けられる環状部40と、環状部40から径方向外側に延びる引出部41と、を有している。プリント基板17の環状部40には、エンコーダ42を構成する発光素子43および受光素子44が実

装されている。また、プリント基板17の環状部40には、軸受ホルダ22を挿入するための基板開口部45が形成されている。この基板開口部45の内周面は、円弧面である基板端面（第2円弧面）46aと、平面である基板端面（第2平面）46bと、によって構成されている。また、軸受ホルダ22の外周面は、円弧面であるホルダ端面（第1円弧面）47aと、平面であるホルダ端面（第1平面）47bと、によって構成されている。ベース部材12に対してプリント基板17が取り付けられると、ホルダ端面47aと基板端面46aとが互いに対向するとともに、ホルダ端面47bと基板端面46bとが互いに対向する。このように、軸受ホルダ22と基板開口部45とを互いに係合させることにより、ベース部材12に対してプリント基板17を位置決めすることができる。また、プリント基板17の環状部40には、ベースプレート30の貫通孔h3aに対向する貫通孔（第3貫通孔）h3bが形成されている。なお、プリント基板17に形成される貫通孔h3bは、ロータ軸16に対して平行に形成されている。また、ベース部材12にプリント基板17を取り付ける際には、両面テープを用いてベース部材12にプリント基板17が貼り付けられている。

[0016] ベース部材12に支持されるステータ20は、複数枚の電磁鋼板からなるステータコア50と、ステータコア50の各ティース51に巻き付けられるステータコイル52と、を有している。また、ステータコア50の外周面50aには、周方向に所定間隔を空けて複数の凸部53が形成されている。ベース部材12にステータ20を取り付ける際には、ステータ20の各凸部53がベース部材12の各凹部35に挿入される。なお、ベース部材12にステータ20を取り付ける際には、ベース部材12とステータ20との間に接着剤が塗布されている。

[0017] [ロータアセンブリ]

図5Aはロータアセンブリ14を示す分解斜視図であり、図5Bはロータアセンブリ14を示す斜視図である。図5Aおよび図5Bに示すように、ロータアセンブリ（ロータ組立体）14は、ロータコア60および永久磁石6

1からなるロータ62と、ロータ62に取り付けられるスリット板（コードホイール）63と、を有している。

[0018] ロータ62は、ロータ軸16を備えるロータハブ64と、ロータハブ64の外周面に取り付けられるロータコア60と、ロータコア60に取り付けられる複数の永久磁石61と、を有している。複数枚の電磁鋼板からなるロータコア60は、ロータハブ64に取り付けられる内周環状部65と、内周環状部65から径方向外側に延びる複数の磁石保持片66と、を有している。ロータコア60には互いに隣接する磁石保持片66によって磁石収容溝67が区画されており、このロータコア60の磁石収容溝67に対して永久磁石61が組み付けられている。つまり、図示するロータ62は永久磁石61がスポーク状に配置されるスポーク型のロータであり、ロータコア60の周方向には磁石保持片66と永久磁石61とが交互に配置されている。また、ロータコア60の内周環状部65には貫通孔（第1貫通孔）h1aが形成されており、後述するスリット板63には貫通孔h1aに対向する貫通孔（第1貫通孔）h1bが形成されている。なお、ロータコア60に形成される貫通孔h1a、およびスリット板63に形成される貫通孔h1bは、ロータ軸16に対して平行に形成されている。

[0019] エンコーダ42を構成するスリット板63には、径方向に延びる複数のスリット68が形成されている。また、図5Aの拡大部分に示すように、スリット板63には、スリット68の他にも径方向に延びる多数の細溝69が形成されている。このように、スリット板63に対してスリット68および細溝69を形成することにより、ロータアセンブリ14の回転位置に応じて光の反射および非反射を切り替えることができる。図3に示すように、プリント基板17に設けられた発光素子43および受光素子44は、ロータアセンブリ14のスリット板63に対向して配置されている。このように、発光素子43および受光素子44をスリット板63に対向させることにより、発光素子43から照射された光はスリット板63によって反射した後に、プリント基板17上の受光素子44によって読み取られる。そして、受光素子44

から出力される電気信号は、図示しないマイクロコントローラ等に送信されるとともに、マイクロコントローラ等によってロータアセンブリ14の回転位置が演算される。このように、電動モータ10に設けられるエンコーダ42は、スリット板63、発光素子43および受光素子44等からなる反射型の光学式エンコーダとして構成されている。

[0020] [電動モータの製造方法]

続いて、本発明の一実施形態に係る電動モータ10の製造方法について説明する。図6は電動モータ10の製造方法の一例を示す図である。図6に示すように、電動モータ10の製造工程として、打ち抜かれた電磁鋼板を積層してロータコア60を製造する鋼板積層工程S100と、ロータコア60に永久磁石61を取り付けてロータ62を製造する磁石取付工程S110と、が設定されている。また、電動モータ10の製造工程として、ロータ62にスリット板63を取り付けてロータアセンブリ14を製造する第1組立工程S120が設定されている。この第1組立工程S120が、ロータアセンブリ14を組み立てるロータ組立工程に相当している。

[0021] 電動モータ10の製造工程として、板金加工等によってベース部材12を製造するベース加工工程S130と、ベース部材12にプリント基板17を取り付ける基板取付工程S140と、が設定されている。また、電動モータ10の製造工程として、打ち抜かれた電磁鋼板を積層してステータコア50を製造する鋼板積層工程S150と、ステータコア50にステータコイル52を取り付けてステータ20を製造するコイル取付工程S160と、が設定されている。さらに、電動モータ10の製造工程として、プリント基板17を備えたベース部材12にステータ20を取り付けてステータアセンブリ21を製造する第2組立工程S170が設定されている。この第2組立工程S170および前述した基板取付工程S140が、ステータアセンブリ21を組み立てるステータ組立工程に相当している。

[0022] また、電動モータ10の製造工程として、ステータアセンブリ21にロータアセンブリ14を組み付けてモータアセンブリ（モータ組立体）70を製

造する第3組立工程S180と、モータアセンブリ70に対して位置決め治具71を取り付ける治具取付工程S190と、が設定されている。さらに、電動モータ10の製造工程として、位置決め治具71を用いてロータ軸16にピニオン15を取り付けるピニオン取付工程S200と、ベース部材12に対してカバー部材11を取り付けるカバー取付工程S210と、が設定されている。前述した第3組立工程S180が、モータアセンブリ70を組み立てるモータ組立工程に相当しており、治具取付工程S190が、モータアセンブリ70に位置決め治具71を取り付ける位置決め工程に相当している。

[0023] [治具取付工程およびピニオン取付工程]

図7は位置決め治具71の一例を示す斜視図である。図8は治具取付工程S190の実行状況の一例を示す図であり、図9はピニオン取付工程S200の実行状況の一例を示す図である。図7に示すように、位置決め治具71は、略長形状の治具本体72と、治具本体72に取り付けられる2つの位置決めピン73、74と、を有している。また、治具本体72の端部には突出するガイド板（ガイド）75が形成されており、このガイド板75は位置決めピン73、74に対して平行に延びている。

[0024] 図8に示すように、モータアセンブリ70に位置決め治具71を取り付ける治具取付工程においては、ベース部材12側からモータアセンブリ70に対して位置決め治具71が近づけられる。このとき、位置決め治具71の位置決めピン73は、ベース部材12の取付プレート33に形成される貫通孔h2に挿入され、位置決め治具71の位置決めピン74は、ベース部材12のベースプレート30に形成される貫通孔h3aに挿入される。また、図8の拡大部分に矢印で示すように、ベースプレート30の貫通孔h3aに挿入された位置決めピン74は、プリント基板17の貫通孔h3b、スリット板63の貫通孔h1b、およびロータコア60の貫通孔h1aに対して挿入される。このように、モータアセンブリ70に対して位置決め治具71を取り付けることにより、ステータアセンブリ21に対してロータアセンブリ14

が所定の回転位置に固定される。

[0025] 続いて、図9に示すように、ロータ軸16にピニオン15を取り付けるピニオン取付工程においては、プレス装置100等を用いることでピニオン15がロータ軸16に圧入される。ここで、図9に符号 α で示すように、ピニオン15の歯溝76には位置決め治具71のガイド板75が挿入されており、ピニオン15はガイド板75に沿ってロータ軸16に圧入されている。これにより、ロータアセンブリ14に対するピニオン15の取付角度、つまりロータアセンブリ14におけるピニオン15の歯77の位置を決定しつつ、ロータ軸16に対してピニオン15を取り付けることができる。このように、ロータ軸16に対するピニオン15の取付角度を一義的に決めることにより、量産された電動モータ10におけるピニオン15の組付精度を高めることができる。例えば、複数の電動モータ10を動力源として他の装置に組み込む場合であっても、各電動モータ10によって回転駆動されるピニオン15の歯77の位置を同期させることができ、複数の電動モータ10が組み込まれた装置を適切に機能させることができる。

[0026] [位置決め治具によるモータアセンブリの位置決め]

位置決め治具71によるモータアセンブリ70の位置決めについて説明する。図10Aおよび図10Bは、モータアセンブリ70と位置決め治具71との位置関係を示す図である。図10Aにはモータアセンブリ70がステータ20側から示されており、図10Bにはモータアセンブリ70がベース部材12側から示されている。

[0027] 図10Aに示すように、モータアセンブリ70に対して位置決め治具71を取り付けることにより、ロータアセンブリ14の第1貫通孔h1a, h1b、ステータアセンブリ21の第2貫通孔h2、およびステータアセンブリ21の第3貫通孔h3a, h3bを、所定位置に位置決めすることができる。つまり、ステータアセンブリ21のプリント基板17に対して、ロータアセンブリ14のスリット板63を所定位置に位置決めすることができる。これにより、エンコーダ42を構成する発光素子43、受光素子44およびス

リット板63を適切に配置することができるため、エンコーダ42を備えた電動モータ10の組立精度を高めることができ、電動モータ10を適切に機能させることができる。

[0028] さらに、図10Bおよび図9に示すように、ピニオン15の歯溝76には位置決め治具71のガイド板75が挿入されており、ピニオン15はガイド板75に沿いながらロータ軸16に対して圧入されている。これにより、前述したように、ロータアセンブリ14に対するピニオン15の取付角度、つまりロータアセンブリ14におけるピニオン15の歯77の位置を決定しつつ、ロータ軸16に対してピニオン15を固定することができる。このように、ロータ軸16に対するピニオン15の取付角度を一義的に決めることにより、量産された電動モータ10におけるピニオン15の組付精度を高めることができる。

[0029] 図10Aに示されるロータアセンブリ14の回転位置とは、ステータアセンブリ21に対するロータアセンブリ14の磁氣的均衡位置である。つまり、ステータ20に対する非通電状態において、ステータ20とロータ62との間に生じるコギングトルクが「0」になる回転位置である。これにより、作業者は、モータアセンブリ70に対して位置決め治具71を簡単に取り付けることができる。すなわち、ステータアセンブリ21に対してロータアセンブリ14を組み付ける際には、ロータアセンブリ14の回転が磁氣的均衡位置で安定している。このため、作業者は、ロータアセンブリ14の回転角度を微調整することなく、モータアセンブリ70に対して位置決め治具71を簡単に取り付けることができる。

[0030] また、図10Aおよび図10Bに示すように、ステータ20に対する非通電状態において、ロータ軸16の中心線C_r、第1貫通孔h_{1a}、h_{1b}の中心線C₁、第2貫通孔h₂の中心線C₂、および第3貫通孔h_{3a}、h_{3b}の中心線C₃は、1つの仮想平面P₁に含まれている。換言すれば、ステータ20に対する非通電状態においては、ロータアセンブリ14が磁氣的均衡位置に停止することから、中心線C_r、中心線C₁、中心線C₂および中

心線C 3を、1つの仮想平面P 1に含めることが可能である。このように、各貫通孔h 1 a, h 1 b, h 2, h 3 a, h 3 bを一直線上に配置することにより、モータアセンブリ7 0に形成する各貫通孔h 1 a, h 1 b, h 2, h 3 a, h 3 bの設計が容易となり、位置決めピン7 3, 7 4やガイド板7 5を備えた位置決め治具7 1の製造や使用が容易となる。

[0031] [スリット板の貫通孔]

図1 1はロータアセンブリ1 4を示す図である。図1 1に示すように、スリット板6 3に形成される2つのスリット6 8 aは、ロータ軸1 6の中心線C rと第1貫通孔h 1 a, h 1 bの中心線C 1とを含む仮想平面P 1に重なっている。このように、第1貫通孔h 1 a, h 1 bを基準にスリット6 8 aを配置することにより、スリット板6 3に形成されるスリット6 8の位置決め精度を高めることができる。これにより、エンコーダ4 2を備えた電動モータ1 0の組立精度を高めることができ、電動モータ1 0を適切に機能させることができる。

[0032] 図1 1に示した例では、2つのスリット6 8 aを仮想平面P 1に重ねているが、これに限られることはなく、複数のスリット6 8のうちの1つだけを仮想平面P 1に重ねても良い。すなわち、スリット板6 3に形成されるスリット6 8の少なくとも何れか1つが、ロータ軸1 6の中心線C rと第1貫通孔h 1 a, h 1 bの中心線C 1とを含む仮想平面P 1に重なっていれば良い。

[0033] [ロータ磁束]

図1 2はロータアセンブリ1 4を示す図である。なお、図1 2に示す仮想線L 1は、ロータ軸1 6の中心線C rと永久磁石6 1の中心とを結ぶ仮想線である。

[0034] 図1 2に示すように、ロータコア6 0は、ロータ軸1 6を備えたロータハブ6 4に固定される内周環状部6 5と、内周環状部6 5から径方向外側に延びる複数の磁石保持片6 6と、を有している。ロータコア6 0には互いに隣接する磁石保持片6 6によって磁石収容溝6 7が区画されており、このロー

タコア60の磁石収容溝67に対して永久磁石61が組み付けられている。なお、ロータ62に組み付けられる永久磁石61は、ロータ62の周方向の一方側と他方側とにおいて、互いに異なる磁極が表面に現れるように着磁されている。つまり、磁石保持片66に対向する永久磁石61の一方の側面がN極に着磁されている場合には、磁石保持片66に対向する永久磁石61の他方の側面がS極に着磁されている。

[0035] 図12の拡大部分に示すように、ロータコア60の内周環状部65は、磁石保持片66よりも径方向内側に位置する複数の第1円弧部81と、永久磁石61よりも径方向内側に位置する複数の第2円弧部82と、によって構成されている。また、内周環状部65に形成される第1貫通孔h1aは、永久磁石61よりも径方向内側に位置する複数の第2円弧部82の何れかに形成されている。そして、第1貫通孔h1aが形成される第2円弧部82xの径方向寸法X1は、第1貫通孔h1aが形成されていない他の第2円弧部82の径方向寸法X2よりも長く設定されている。これにより、ロータコア60の内周環状部65を通過する永久磁石61の磁束f1、f2を安定させることができ、ロータアセンブリ14の外周面に現れる磁界mfのバラツキを抑制することができる。

[0036] つまり、ロータコア60の内周環状部65に第1貫通孔h1aを形成することは、第1貫通孔h1a近傍の内周環状部65の体積を減少させることであり、磁束f1が通過する内周環状部65の断面積を減少させる要因である。このため、第1貫通孔h1aが形成される第2円弧部82xの径方向寸法X1が、第1貫通孔h1aが形成されていない他の第2円弧部82の径方向寸法X2よりも長く設定される。これにより、第1貫通孔h1a近傍の内周環状部65の体積を増加させることができ、磁束f1が通過する内周環状部65の断面積を増加させることができる。つまり、第1貫通孔h1aが形成される第2円弧部82xの磁束f1と、第1貫通孔h1aが形成されていない他の第2円弧部82の磁束f2と、の強さを互いに近づけることができる。これにより、ロータアセンブリ14の外周面に現れる磁界mfのバラツキ

を抑制することができ、ロータアセンブリ14を回転駆動させる際のトルク脈動を低減することができる。

[0037] また、第1貫通孔h1aが形成される第2円弧部82xにおいては、第1貫通孔h1aを跨ぐ部位の径方向寸法Xa、Xbの合計値が、第1貫通孔h1aが形成されていない他の第2円弧部82の径方向寸法X2にほぼ一致している。このように、第1貫通孔h1aを跨ぐ部位の径方向寸法Xa、Xbを設定することにより、第1貫通孔h1aが形成される第2円弧部82xの磁束f1と、第1貫通孔h1aが形成されていない他の第2円弧部82の磁束f2と、の強さを互いに近づけることができる。これにより、ロータアセンブリ14の外周面に現れる磁界mfのバラツキを抑制することができ、ロータアセンブリ14を回転駆動させる際のトルク脈動を低減することができる。なお、第2円弧部82xにおける径方向寸法Xa、Xbの合計値を、第2円弧部82の径方向寸法X2に一致させても良いことはいうまでもない。

[0038] [他実施形態]

前述の説明では、ベース部材12のベースプレート30に貫通孔（第3貫通孔）h3aを形成し、プリント基板17の環状部40に貫通孔（第3貫通孔）h3bを形成しているが、これに限られることはなく、ベース部材12およびプリント基板17から貫通孔h3a、h3bを削減しても良い。ここで、図13は治具取付工程S190の実行状況の他の例を示す図であり、図14はピニオン取付工程S200の実行状況の他の例を示す図である。なお、図13および図14において、図8および図9に示した部位や部材と同様の部位や部材については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0039] 図13に示すように、ベース部材12の取付プレート33には貫通孔（第2貫通孔）h2が形成されており、ベース部材12の取付プレート34には貫通孔（第3貫通孔）h3cが形成されている。また、ロータコア60の内周環状部65には貫通孔（第1貫通孔）h1aが形成されており、スリット板63には貫通孔h1aに対向する貫通孔（第1貫通孔）h1bが形成されている。このように、本発明の他実施形態に係る電動モータ89のモータア

センブリ 90 においては、ベース部材 12 およびプリント基板 17 から前述した貫通孔 h 3 a, h 3 b が削減されている。

[0040] 図 13 に示すように、位置決め治具 91 は、モータアセンブリ 90 にステータ 20 側から取り付けられる治具本体 92 と、モータアセンブリ 90 にベース部材 12 側から取り付けられるピニオンガイド 93 と、を有している。また、治具本体 92 には 4 つの位置決めピン 94 ~ 97 が取り付けられており、ピニオンガイド 93 にはガイド板 (ガイド) 98 が形成されている。なお、ピニオンガイド 93 のガイド板 98 は、位置決めピン 94 ~ 97 に対して平行に延びている。

[0041] 図 13 に示すように、モータアセンブリ 90 に位置決め治具 91 を取り付ける治具取付工程においては、位置決め治具 91 の治具本体 92 に対してステータ 20 側からモータアセンブリ 90 が近づけられる。このとき、位置決め治具 91 の位置決めピン 94 は、ベース部材 12 の取付プレート 33 に形成される貫通孔 h 2 に挿入され、位置決め治具 91 の位置決めピン 95 は、ベース部材 12 の取付プレート 34 に形成される貫通孔 h 3 c に挿入される。また、位置決め治具 91 の位置決めピン 96 は、ロータコア 60 の貫通孔 h 1 a およびスリット板 63 の貫通孔 h 1 b に対して挿入される。このように、モータアセンブリ 90 に対して位置決め治具 91 を取り付けることにより、ステータアセンブリ 21 に対してロータアセンブリ 14 が所定の回転位置に固定される。

[0042] また、治具取付工程においては、モータアセンブリ 90 のベース部材 12 に対して、位置決め治具 91 のピニオンガイド 93 が近づけられる。このとき、ピニオンガイド 93 の位置決め孔 93 a には位置決めピン 94 が挿入され、ピニオンガイド 93 の位置決め孔 93 b には位置決めピン 97 が挿入される。これにより、治具本体 92 に対してピニオンガイド 93 が一体に取り付けられる。つまり、モータアセンブリ 90 に対して、治具本体 92 およびピニオンガイド 93 からなる位置決め治具 91 が取り付けられている。

[0043] 続いて、図 14 に示すように、ロータ軸 16 にピニオン 15 を取り付ける

ピニオン取付工程においては、プレス装置100等を用いることでピニオン15がロータ軸16に圧入される。ここで、図14に符号 α で示すように、ピニオン15の歯溝76には位置決め治具91のガイド板98が挿入されており、ピニオン15はガイド板98に沿ってロータ軸16に圧入される。これにより、ロータアセンブリ14に対するピニオン15の取付角度、つまりロータアセンブリ14におけるピニオン15の歯77の位置を決定しつつ、ロータ軸16に対してピニオン15を取り付けることができる。このように、ロータ軸16に対するピニオン15の取付角度を一義的に決めることにより、量産された電動モータ89におけるピニオン15の組付精度を高めることができる。

[0044] 本発明は上記実施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。前述の説明では、位置決め治具71, 91にガイド板75, 98を設けることにより、ピニオン15の歯溝76に対してガイド板75, 98を挿入しているが、これに限られることはなく、他の形状からなるガイドを位置決め治具71, 91に設けても良い。また、図示する例では、ロータ62に対してスポーク状に永久磁石61を設けているが、これに限られることはなく、例えば、ロータの外周面に対して永久磁石を取り付けても良い。また、図示する例では、ロータ62に10個の永久磁石61を設けているが、これに限られることはなく、ロータ62に設けられる永久磁石61の個数を変更しても良い。また、図示する例では、ステータコア50に12個のティース51を形成しているが、これに限られることはなく、ステータコア50に形成されるティース51の個数を変更しても良い。

[0045] なお、本技術は、以下のような構成をとることが可能である。

[技術1]

エンコーダを有する電動モータであって、

ロータ軸を中央に備えるロータと、前記ロータに取り付けられるコードホイールと、からなるロータ組立体と、

前記ロータ軸を支持する軸受部を備えるベース部材と、前記ベース部材に

取り付けられるステータと、前記ベース部材に取り付けられて前記コードホイールに対向するエンコーダ基板と、からなるステータ組立体と、
を有し、

前記ロータ組立体には、前記ロータ軸に平行な第1貫通孔が形成されており、

前記ステータ組立体には、前記ロータ軸に平行な第2貫通孔および第3貫通孔が形成されている、

電動モータ。

[技術2]

前記第1貫通孔は、前記ロータおよび前記コードホイールに形成されている、

前記技術1に記載の電動モータ。

[技術3]

前記第2貫通孔および前記第3貫通孔は、前記ベース部材に形成されている、

前記技術1または2に記載の電動モータ。

[技術4]

前記ロータは、

前記ロータ軸が取り付けられる内周環状部と、前記内周環状部から径方向外側に延びる複数の磁石保持片と、を備えるロータコアと、

前記ロータコアの周方向に前記磁石保持片と交互に配置され、前記ロータコアに取り付けられる複数の永久磁石と、

を有し、

前記第1貫通孔は、前記内周環状部に形成されている、
前記技術1～3の何れかに記載の電動モータ。

[技術5]

前記ロータコアの前記内周環状部は、前記磁石保持片よりも径方向内側に位置する複数の第1円弧部と、前記永久磁石よりも径方向内側に位置する複

数の第2円弧部と、によって構成されており、

前記第1貫通孔は、前記複数の第2円弧部の何れかに形成されており、

前記第1貫通孔が形成される前記第2円弧部の径方向寸法は、前記第1貫通孔が形成されていない他の前記第2円弧部の径方向寸法よりも長い、
前記技術4に記載の電動モータ。

[技術6]

前記軸受部の外周面は、第1円弧面と第1平面とによって構成されており、

前記軸受部に係合する前記エンコーダ基板の開口部の内周面は、前記第1円弧面に対向する第2円弧面と、前記第1平面に対向する第2平面と、によって構成されている、

前記技術1～5の何れかに記載の電動モータ。

[技術7]

前記コードホイールには、径方向に延びる複数のスリットが形成されており、

前記複数のスリットの少なくとも何れか1つは、前記ロータ軸の中心線と前記第1貫通孔の中心線とを含む仮想平面に重なっている、

前記技術1～6の何れかに記載の電動モータ。

[技術8]

前記ステータの非通電状態において、前記ロータ軸の中心線、前記第1貫通孔の中心線、前記第2貫通孔の中心線、および前記第3貫通孔の中心線は、1つの仮想平面に含まれている、

前記技術1～7の何れかに記載の電動モータ。

[技術9]

エンコーダを有する電動モータの製造方法であって、

ロータ軸を中央に備えるロータと、前記ロータに取り付けられるコードホイールと、からなるロータ組立体を組み立てるロータ組立工程と、

前記ロータ軸を支持する軸受部を備えるベース部材と、前記ベース部材に

取り付けられるステータと、前記ベース部材に取り付けられて前記コードホイールに対向するエンコーダ基板と、からなるステータ組立体を組み立てるステータ組立工程と、

前記ロータ組立体および前記ステータ組立体からなるモータ組立体を組み立てるモータ組立工程と、

前記モータ組立体に位置決め治具を取り付け、前記ロータ組立体に形成される第1貫通孔、前記ステータ組立体に形成される第2貫通孔および第3貫通孔を位置決めする位置決め工程と、

前記モータ組立体に前記位置決め治具を取り付けた状態のもとで、前記位置決め治具のガイドに沿って前記ロータ軸にピニオンを取り付けるピニオン取付工程と、

を有する、電動モータの製造方法。

符号の説明

- [0046] 10…電動モータ、11…カバー部材、12…ベース部材、13…ハウジング、14…ロータアセンブリ（ロータ組立体）、15…ピニオン、16…ロータ軸、17…フレキシブルプリント基板（エンコーダ基板）、20…ステータ、21…ステータアセンブリ（ステータ組立体）、22…軸受ホルダ（軸受部）、23…スプリングワッシャ、24, 25…軸受、26…係合溝、27…係合爪、30…ベースプレート、30a…外縁、31, 32…支持壁、33, 34…取付プレート、35…凹部、36…貫通孔、40…環状部、41…引出部、42…エンコーダ、43…発光素子、44…受光素子、45…基板開口部、46a…基板端面（第2円弧面）、46b…基板端面（第2平面）、47a…ホルダ端面（第1円弧面）、47b…ホルダ端面（第1平面）、50…ステータコア、50a…外周面、51…ティース、52…ステータコイル、53…凸部、60…ロータコア、61…永久磁石、62…ロータ、63…スリット板（コードホイール）、64…ロータハブ、65…内周環状部、66…磁石保持片、67…磁石収容溝、68, 68a…スリット、69…細溝、70…モータアセンブリ（モータ組立体）、71…位置決め治

具、72…治具本体、73, 74…位置決めピン、75…ガイド板（ガイド）、76…歯溝、77…歯、81…第1円弧部、82, 82x…第2円弧部、89…電動モータ、90…モータアセンブリ（モータ組立体）、91…位置決め治具、92…治具本体、93…ピニオンガイド、93a, 93b…位置決め孔、94, 95, 96, 97…位置決めピン、98…ガイド板（ガイド）、100…プレス装置、h1a, h1b…貫通孔（第1貫通孔）、h2…貫通孔（第2貫通孔）、h3a, h3b, h3c…貫通孔（第3貫通孔）、X1, X2, Xa, Xb…径方向寸法、P1…仮想平面、Cr, C1, C2, C3…中心線、f1, f2…磁束、mf…磁界

請求の範囲

[請求項1]

エンコーダを有する電動モータであって、
ロータ軸を中央に備えるロータと、前記ロータに取り付けられるコードホイールと、からなるロータ組立体と、
前記ロータ軸を支持する軸受部を備えるベース部材と、前記ベース部材に取り付けられるステータと、前記ベース部材に取り付けられて前記コードホイールに対向するエンコーダ基板と、からなるステータ組立体と、
を有し、
前記ロータ組立体には、前記ロータ軸に平行な第1貫通孔が形成されており、
前記ステータ組立体には、前記ロータ軸に平行な第2貫通孔および第3貫通孔が形成されている、
電動モータ。

[請求項2]

前記第1貫通孔は、前記ロータおよび前記コードホイールに形成されている、
請求項1に記載の電動モータ。

[請求項3]

前記第2貫通孔および前記第3貫通孔は、前記ベース部材に形成されている、
請求項1に記載の電動モータ。

[請求項4]

前記ロータは、
前記ロータ軸が取り付けられる内周環状部と、前記内周環状部から径方向外側に延びる複数の磁石保持片と、を備えるロータコアと、
前記ロータコアの周方向に前記磁石保持片と交互に配置され、前記ロータコアに取り付けられる複数の永久磁石と、
を有し、
前記第1貫通孔は、前記内周環状部に形成されている、
請求項1に記載の電動モータ。

- [請求項5] 前記ロータコアの前記内周環状部は、前記磁石保持片よりも径方向内側に位置する複数の第1円弧部と、前記永久磁石よりも径方向内側に位置する複数の第2円弧部と、によって構成されており、
- 前記第1貫通孔は、前記複数の第2円弧部の何れかに形成されており、
- 前記第1貫通孔が形成される前記第2円弧部の径方向寸法は、前記第1貫通孔が形成されていない他の前記第2円弧部の径方向寸法よりも長い、
- 請求項4に記載の電動モータ。
- [請求項6] 前記軸受部の外周面は、第1円弧面と第1平面とによって構成されており、
- 前記軸受部に係合する前記エンコーダ基板の開口部の内周面は、前記第1円弧面に対向する第2円弧面と、前記第1平面に対向する第2平面と、によって構成されている、
- 請求項1に記載の電動モータ。
- [請求項7] 前記コードホイールには、径方向に延びる複数のスリットが形成されており、
- 前記複数のスリットの少なくとも何れか1つは、前記ロータ軸の中心線と前記第1貫通孔の中心線とを含む仮想平面に重なっている、
- 請求項1に記載の電動モータ。
- [請求項8] 前記ステータの非通電状態において、前記ロータ軸の中心線、前記第1貫通孔の中心線、前記第2貫通孔の中心線、および前記第3貫通孔の中心線は、1つの仮想平面に含まれている、
- 請求項1～7の何れか1項に記載の電動モータ。
- [請求項9] エンコーダを有する電動モータの製造方法であって、
- ロータ軸を中央に備えるロータと、前記ロータに取り付けられるコードホイールと、からなるロータ組立体を組み立てるロータ組立工程と、

前記ロータ軸を支持する軸受部を備えるベース部材と、前記ベース部材に取り付けられるステータと、前記ベース部材に取り付けられて前記コードホイールに対向するエンコーダ基板と、からなるステータ組立体を組み立てるステータ組立工程と、

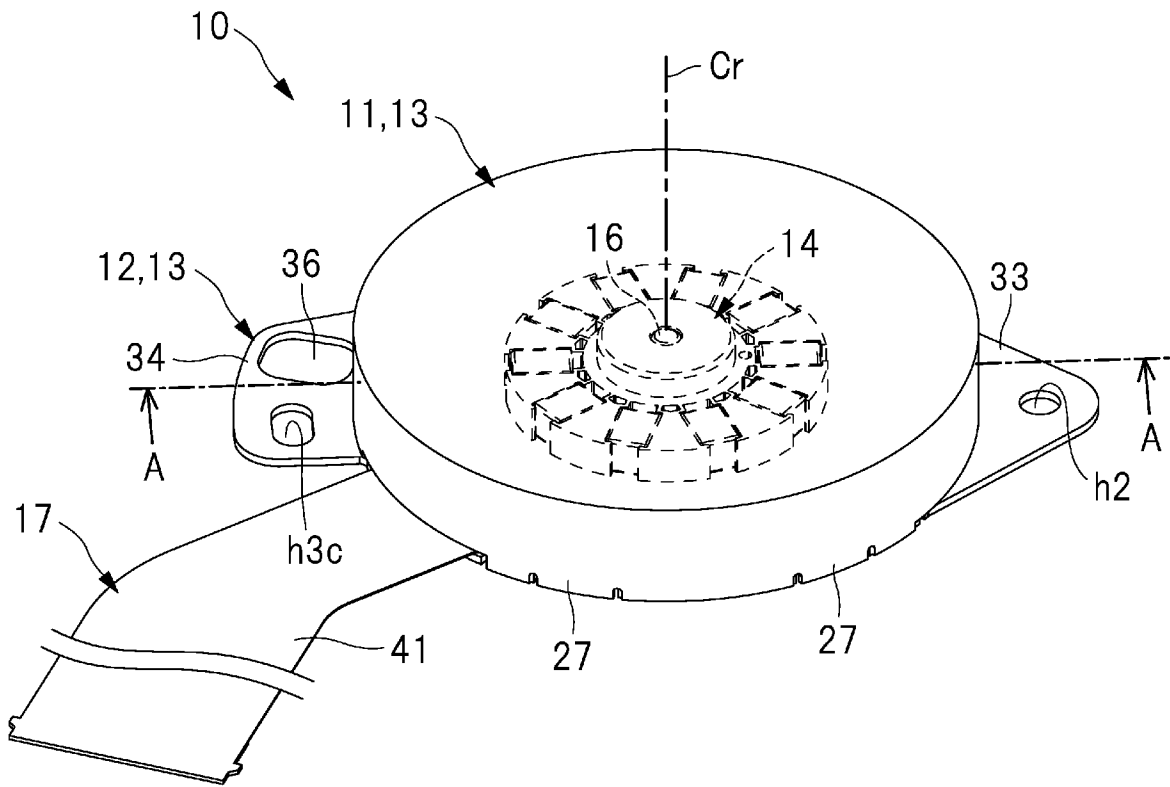
前記ロータ組立体および前記ステータ組立体からなるモータ組立体を組み立てるモータ組立工程と、

前記モータ組立体に位置決め治具を取り付け、前記ロータ組立体に形成される第1貫通孔、前記ステータ組立体に形成される第2貫通孔および第3貫通孔を位置決めする位置決め工程と、

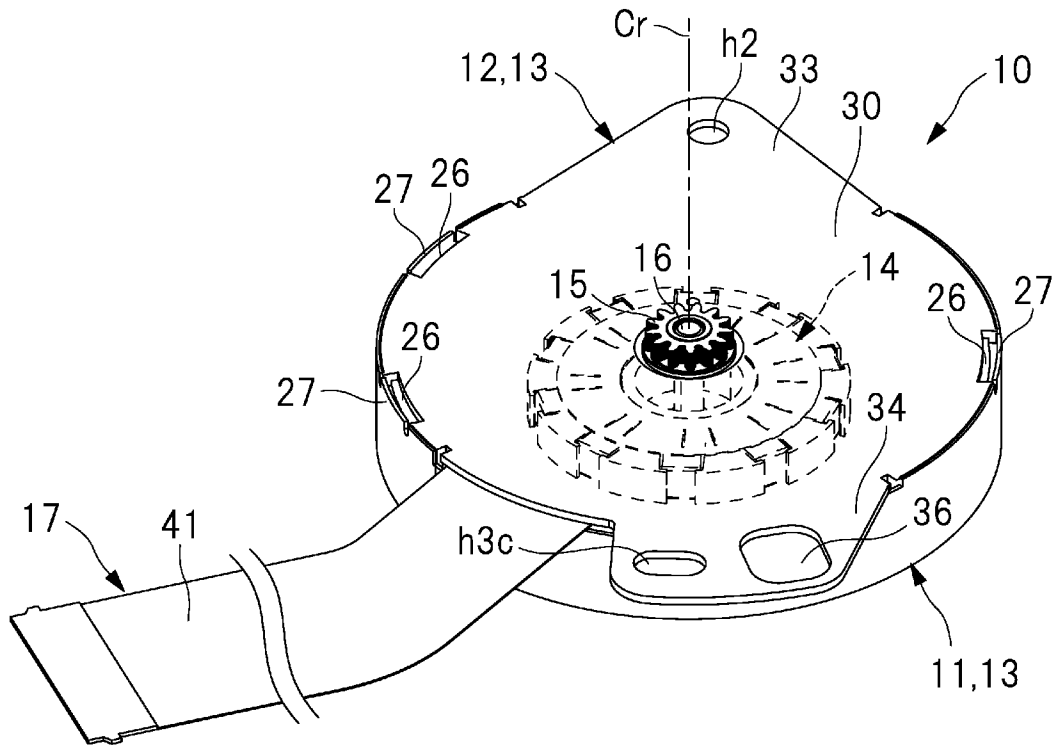
前記モータ組立体に前記位置決め治具を取り付けた状態のもとで、前記位置決め治具のガイドに沿って前記ロータ軸にピニオンを取り付けるピニオン取付工程と、

を有する、電動モータの製造方法。

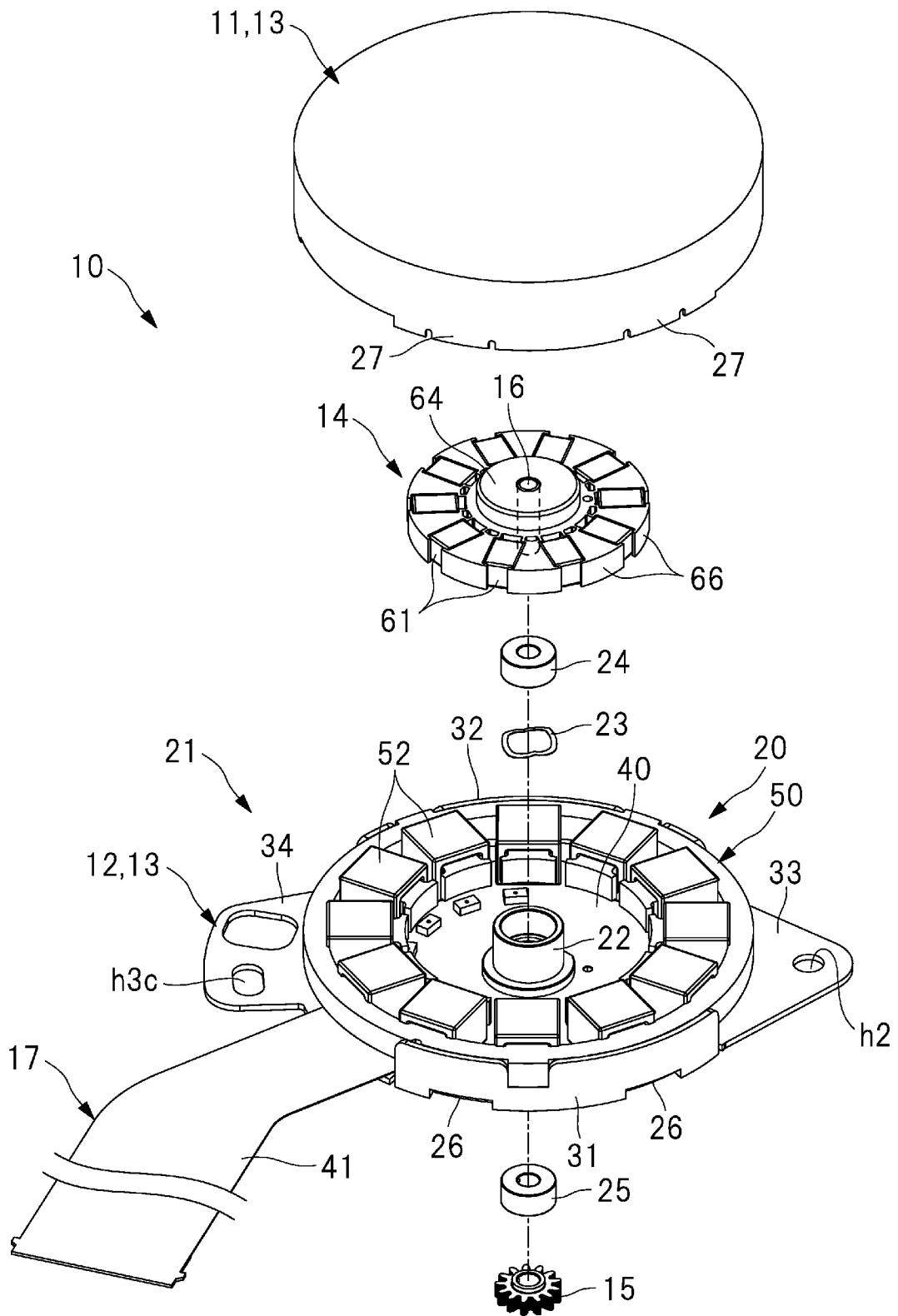
[図1A]



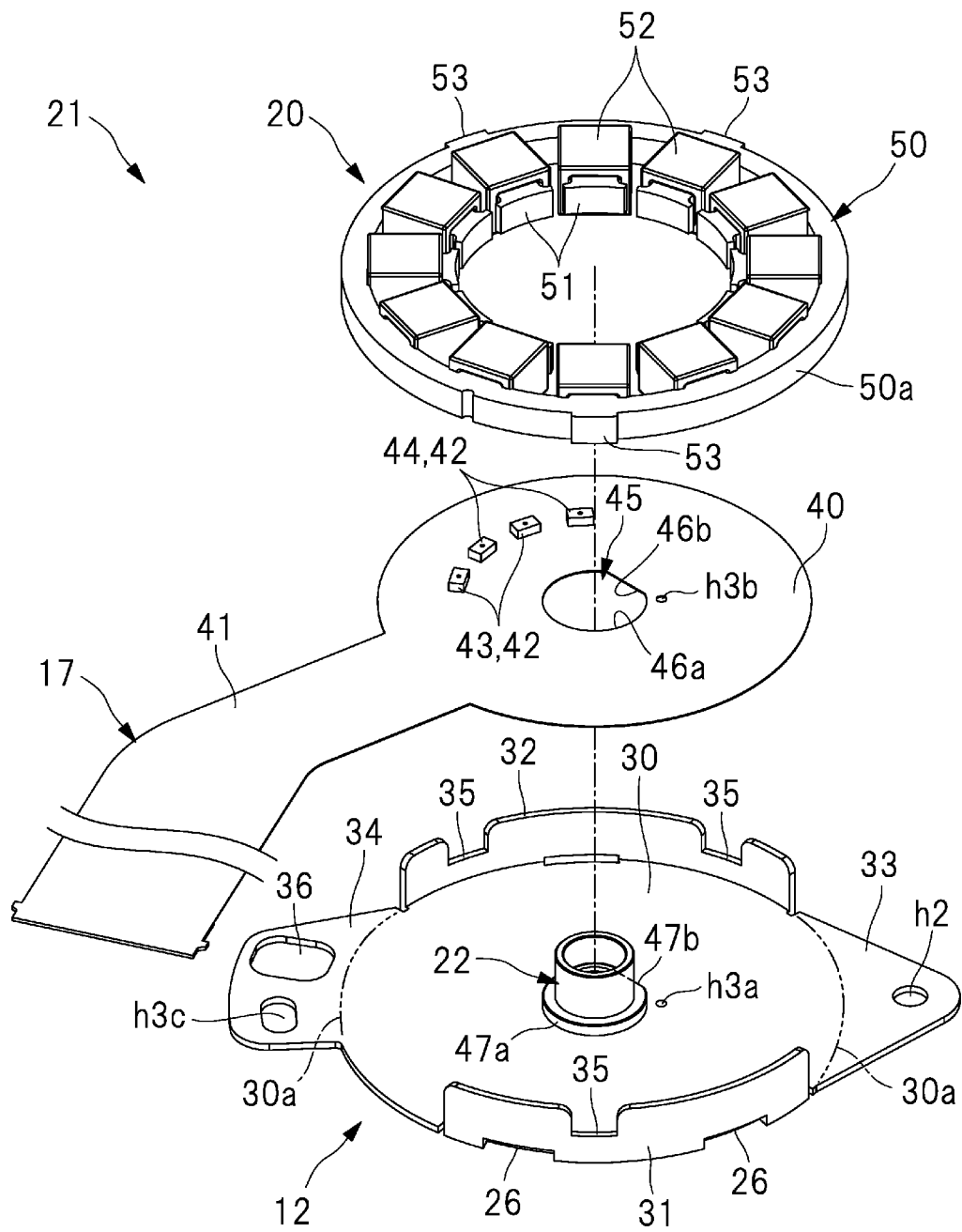
[図1B]



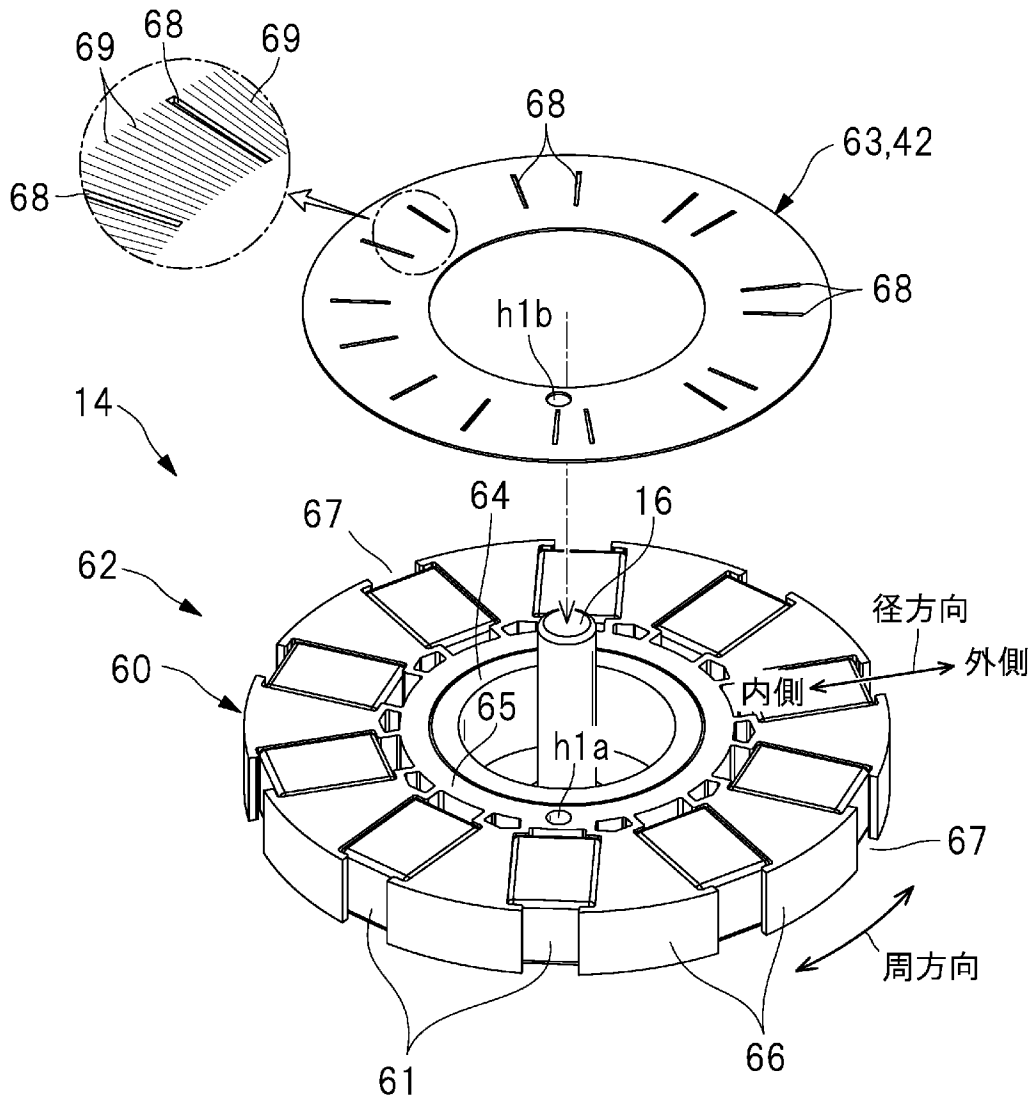
[図2]



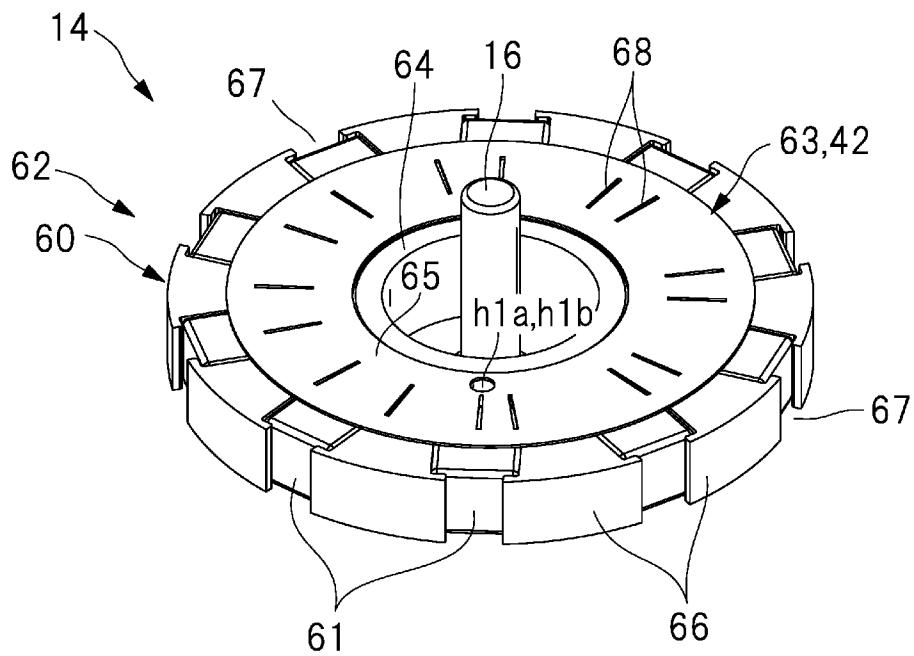
[図4]



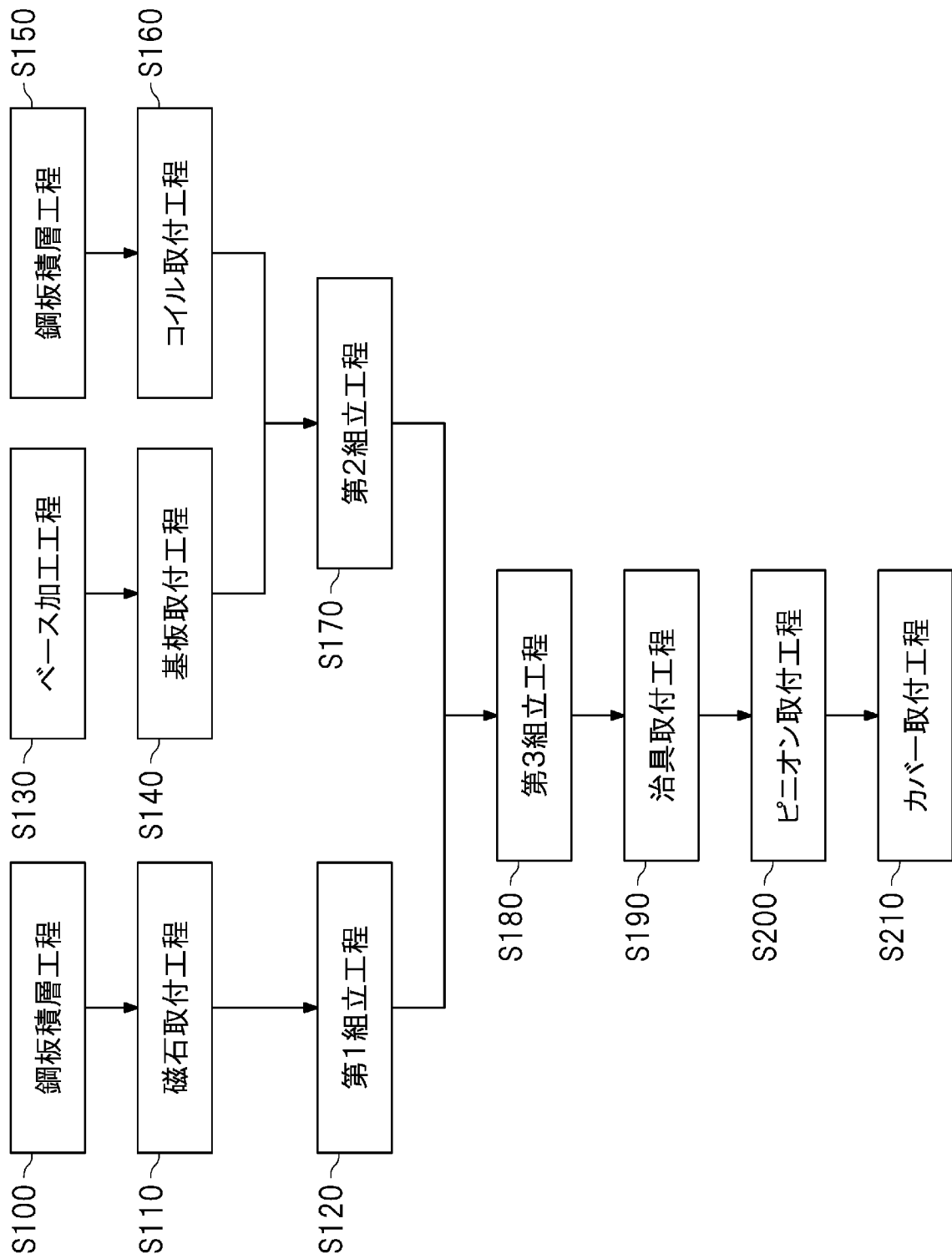
[図5A]



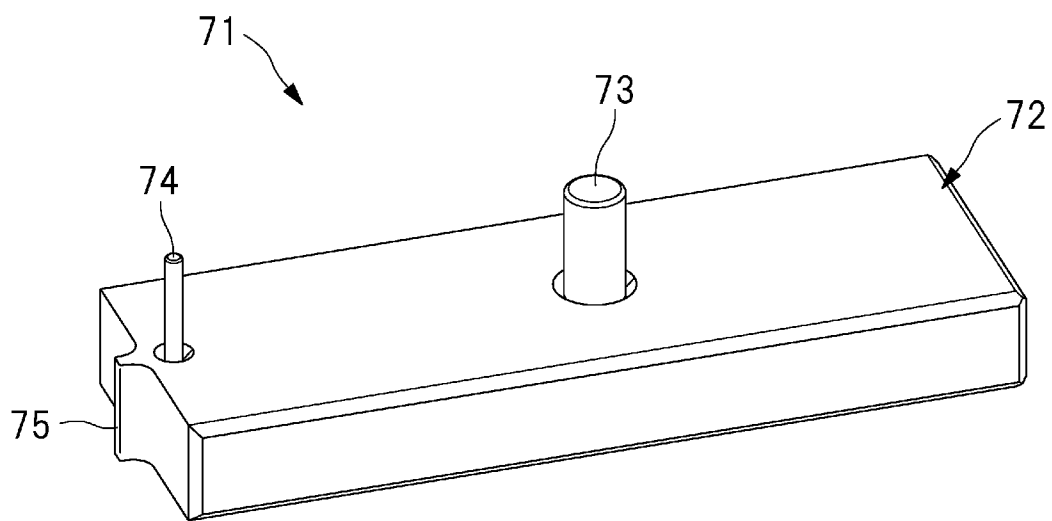
[図5B]



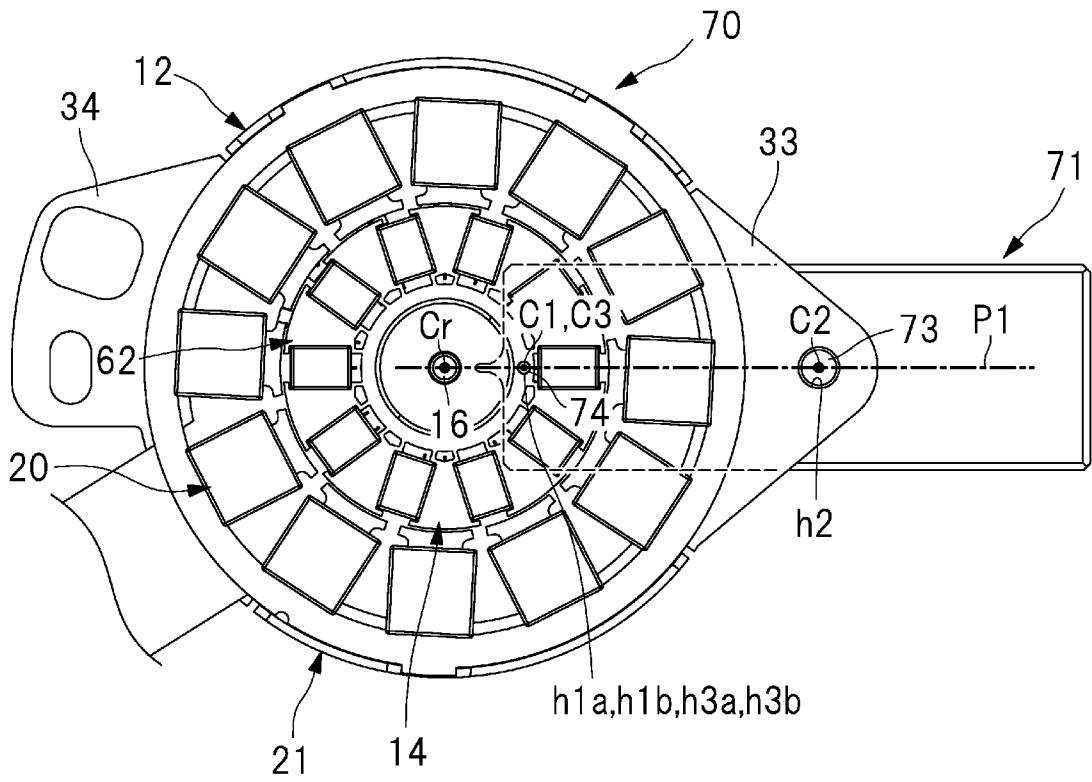
[図6]



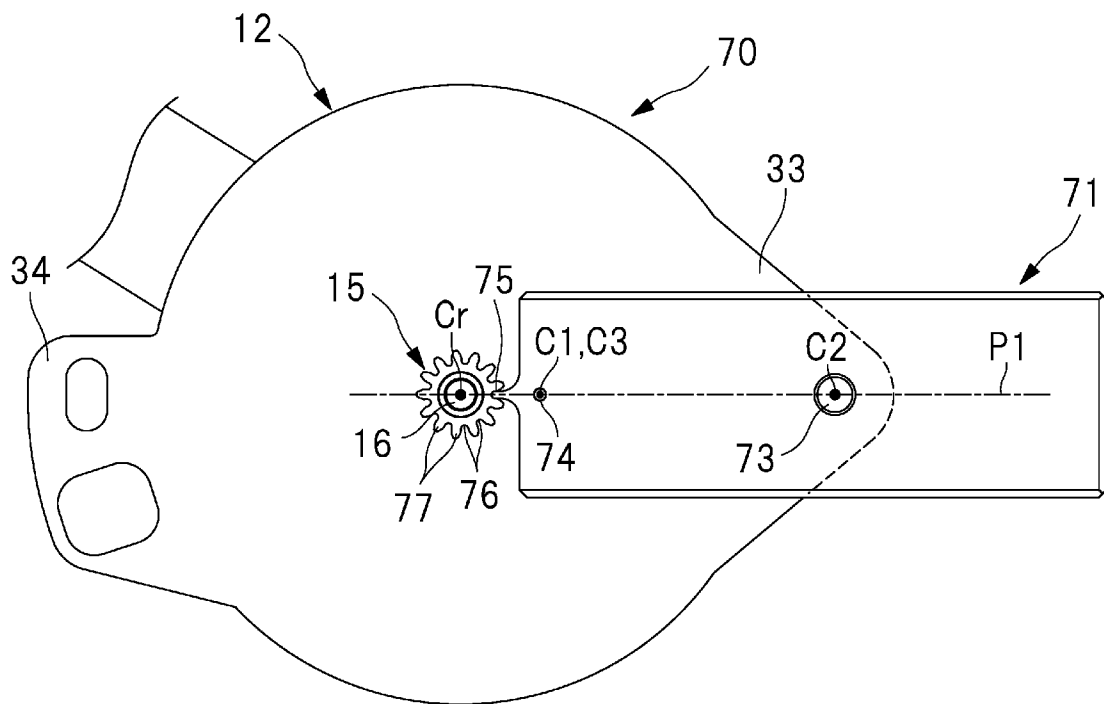
[図7]



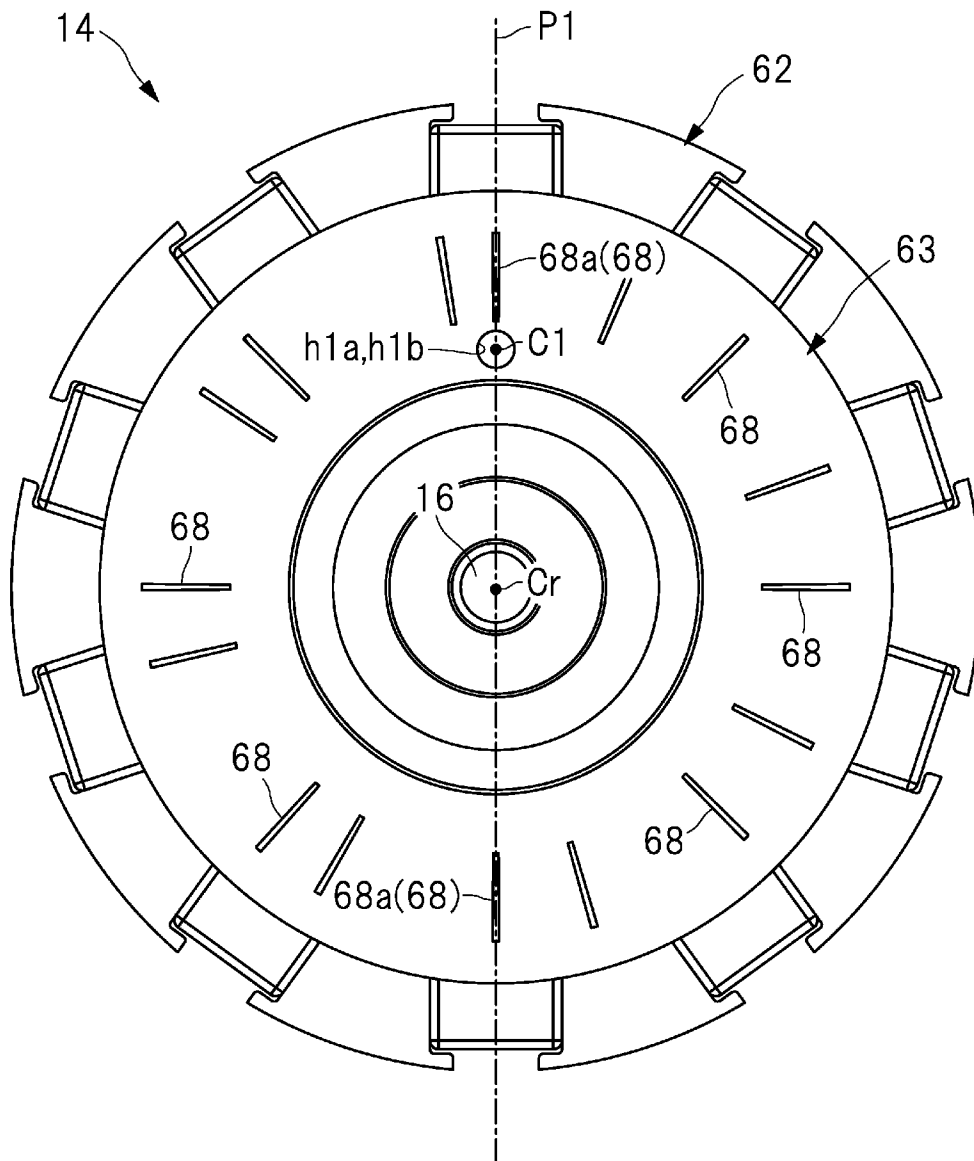
[図10A]



[図10B]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/010885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H02K 5/00</i> (2006.01)i; <i>H02K 11/22</i> (2016.01)i; <i>H02K 15/02</i> (2006.01)i FI: H02K5/00 A; H02K11/22; H02K15/02 A		
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) H02K5/00; H02K11/22; H02K15/02		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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 A	JP 2010-124517 A (SHUWA KK) 03 June 2010 (2010-06-03) paragraphs [0016]-[0028], fig. 1-7	1, 3 2, 4, 6-7 5, 8-9
Y	JP 2012-044755 A (NIDEC CORP.) 01 March 2012 (2012-03-01) paragraphs [0010]-[0029], fig. 1-4	2, 7
Y A	JP 2014-155357 A (MITSUBA CORP.) 25 August 2014 (2014-08-25) paragraphs [0013]-[0021], fig. 1-3	4 5
Y	JP 2015-084646 A (TOKYO PARTS KOGYO KK) 30 April 2015 (2015-04-30) paragraphs [0017]-[0021], [0059]-[0062], fig. 1, 3	6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 92761/1990 (Laid-open No. 55254/1991) (OKI ELECTRIC IND CO., LTD.) 28 May 1991 (1991-05-28), specification, p. 5, line 20 to p. 6, line 15, fig. 2	7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 24 May 2023		Date of mailing of the international search report 06 June 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/010885

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-047211 A (MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.) 14 February 2003 (2003-02-14) paragraphs [0024]-[0045], fig. 1-4	1-9
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/010885

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-124517	A	03 June 2010	(Family: none)	
JP	2012-044755	A	01 March 2012	US 2012/0043862 A1 paragraphs [0018]-[0037], fig. 1-4 CN 102377311 A	
JP	2014-155357	A	25 August 2014	(Family: none)	
JP	2015-084646	A	30 April 2015	(Family: none)	
JP	3-55254	U1	28 May 1991	(Family: none)	
JP	2003-047211	A	14 February 2003	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/00(2006.01)i; H02K 11/22(2016.01)i; H02K 15/02(2006.01)i FI: H02K5/00 A; H02K11/22; H02K15/02 A		
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）） H02K5/00; H02K11/22; 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 A	JP 2010-124517 A（株式会社洲利）03.06.2010（2010-06-03） 段落[0016]-[0028], 図1-7	1,3 2,4,6-7 5,8-9
Y	JP 2012-044755 A（日本電産株式会社）01.03.2012（2012-03-01） 段落[0010]-[0029], 図1-4	2,7
Y A	JP 2014-155357 A（株式会社ミツバ）25.08.2014（2014-08-25） 段落[0013]-[0021], 図1-3	4 5
Y	JP 2015-084646 A（東京パーツ工業株式会社）30.04.2015（2015-04-30） 段落[0017]-[0021], [0059]-[0062], 図1,3	6
Y	日本国実用新案登録出願2-92761号（日本国実用新案登録出願公開3-55254号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（沖電気工業株式会社）28.05.1991（1991-05-28）明細書5ページ20行-6ページ15行, 図2	7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 24.05.2023	国際調査報告の発送日 06.06.2023	
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） 安池 一貴 3V 9150 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	

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 2003-047211 A (ミツミ電機株式会社) 14.02.2003 (2003 - 02 - 14) 段落[0024]-[0045], 図1-4	1-9

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/JP2023/010885

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-124517 A	03.06.2010	(ファミリーなし)	
JP 2012-044755 A	01.03.2012	US 2012/0043862 A1 段落[0018]-[0037], 図1-4 CN 102377311 A	
JP 2014-155357 A	25.08.2014	(ファミリーなし)	
JP 2015-084646 A	30.04.2015	(ファミリーなし)	
JP 3-55254 U1	28.05.1991	(ファミリーなし)	
JP 2003-047211 A	14.02.2003	(ファミリーなし)	