

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7537371号  
(P7537371)

(45)発行日 令和6年8月21日(2024.8.21)

(24)登録日 令和6年8月13日(2024.8.13)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 2 K	15/03 (2006.01)	H 0 2 K	15/03	Z
H 0 2 K	1/276(2022.01)	H 0 2 K	1/276	

請求項の数 3 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-96601(P2021-96601)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	令和3年6月9日(2021.6.9)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65)公開番号	特開2022-188508(P2022-188508 A)	(74)代理人	110003214 弁理士法人服部国際特許事務所
(43)公開日	令和4年12月21日(2022.12.21)	(72)発明者	永守 孝至 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
審査請求日	令和5年9月7日(2023.9.7)	審査官	津久井 道夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 磁石組付装置及び磁石組付方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

被挿入ワーク(W)に形成された挿入孔(hW)に直方体状の磁石(T)を挿入して組み付ける磁石組付装置(X)であって、周方向に隣接した二つの前記挿入孔に挿入される二つの磁石が一对の磁石対をなしており、

前記挿入孔の直上の位置において、前記挿入孔における磁石との嵌合隙間よりも大きな嵌合隙間を有するラフガイド孔(h11)が形成されており、前記被挿入ワークの前記挿入孔に挿入される前段階で、前記磁石対が一旦挿入される仮治具(1)を備え、

前記仮治具は、前記仮治具に挿入された磁石対を前記ラフガイド孔の所定の辺の内壁に当接させて位置決めする位置合わせ機構(15)を有し、

前記位置合わせ機構は、

前記仮治具の径方向に移動可能に設けられ、径方向外側の端部が前記磁石対に当接可能に且つ周方向に広がっている可動ガイド(151)と、

前記可動ガイドを径外方向に付勢するバネ(153)と、

前記磁石対の径外方向への限界位置を調整するガイドブッシャ(155)と、

前記ガイドブッシャ(155)の位置を微調整する調整ボルト(157)と、

を有する磁石組付装置。

## 【請求項2】

前記被挿入ワークは、埋込磁石型モータのロータコアである請求項1に記載の磁石組付装置。

10

20

## 【請求項 3】

被挿入ワーク（W）に形成された挿入孔（hW）に磁石（T）を挿入して組み付ける磁石組付方法（200）であって、周方向に隣接した二つの前記挿入孔に挿入される二つの磁石が一对の磁石対をなしており、

前記被挿入ワークの前記挿入孔に挿入される前段階で、前記挿入孔の直上の位置において、前記挿入孔における磁石との嵌合隙間よりも大きな嵌合隙間を有するラフガイド孔（h11）が形成された仮治具（1）の前記ラフガイド孔に、前記磁石対が一旦挿入される仮組付ステップ（201）と、

前記仮治具の位置合わせ機構（15）により、前記ラフガイド孔に挿入された磁石対を前記ラフガイド孔の所定の辺の内壁に当接させて位置決めする位置合わせステップ（202）と、

を含み、

前記位置合わせステップでは、

前記仮治具の径方向に移動可能に設けられ、径方向外側の端部が前記磁石対に当接可能に且つ周方向に広がっている可動ガイド（151）と、

前記可動ガイドを径外方向に付勢するバネ（153）と、

前記磁石対の径外方向への限界位置を調整するガイドブッシャ（155）と、

前記ガイドブッシャ（155）の位置を微調整する調整ボルト（157）と、

を有する前記位置合わせ機構を用いて位置決めを行う磁石組付方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、磁石組付装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、例えばモータを製造する際、ロータコアに磁石を挿入する装置が知られている。

## 【0003】

例えば特許文献1には、被挿入ワークであるコア部に軸直交方向から磁石を組み付ける磁石組付工程が記載されている。これはコア部の圧入溝にそれぞれ磁石を圧入して保持させるものである。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【文献】特開2006-296045号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

一般に、磁石挿入を行うには、磁石の欠損による減磁を避けるため、過度の衝撃が加わらないようにする必要がある。しかし、磁石を直接被挿入ワークの挿入孔に挿入する場合、磁石と挿入孔の内壁との隙間を小さく設定することになり、芯出しを慎重に行っても磁石がスロット入り口周辺やスロット側面などに衝突するおそれがある。

## 【0006】

そこで、コアに比べて磁石との隙間が大きいラフガイド孔を有する仮治具を用い、いったん仮治具に磁石を挿入し、さらにコアへの挿入を行うという2段階方式が考えられる。また、磁石をコアに移動させる場合にシビアガイドで磁石の姿勢及び位置を矯正するようにすれば、衝突のおそれも少なくできる。

## 【0007】

仮治具のラフガイド孔の寸法は、挿入状況を確認しながら、周方向に隣接した二つの磁石ごとに四辺の調整を行う必要がある。しかし、各磁石に対し一個ずつ調整機構を設けると、磁石配列が密な被挿入ワークへの適用は困難となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

本発明はこの点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、磁石配列が密な被挿入ワークに対しても、小型の仮治具を適用可能とする磁石組付装置及び磁石組付方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 9 】

(第一の態様)

本発明の第一の態様は、被挿入ワーク(W)に形成された挿入孔(hW)に直方体状の磁石(T)を挿入して組み付ける磁石組付装置(X)である。被挿入ワークでは、周方向に隣接した二つの挿入孔に挿入される二つの磁石が一对の磁石対をなしている。

10

## 【 0 0 1 0 】

磁石組付装置は、仮治具(1)を備える。仮治具には、挿入孔の直上の位置において、挿入孔における磁石との嵌合隙間よりも大きな嵌合隙間を有するラフガイド孔(h11)が形成されており、被挿入ワークの挿入孔に挿入される前段階で、磁石対が一旦挿入される。仮治具は、仮治具に挿入された磁石対をラフガイド孔の所定の辺の内壁に当接させて位置決めする位置合わせ機構(15)を有する。位置合わせ機構は、仮治具の径方向に移動可能に設けられ、径方向外側の端部が磁石対に当接可能に且つ周方向に広がっている可動ガイド(151)と、可動ガイドを径外方向に付勢するバネ(153)と、磁石対の径外方向への限界位置を調整するガイドプッシャ(155)と、ガイドプッシャ(155)の位置を微調整する調整ボルト(157)と、を有する。

20

## 【 0 0 1 1 】

(第一の態様の効果)

本発明の第一の態様により、位置合わせ機構を用いて一对の磁石対を一度にラフガイド孔の所定の辺の内壁に当接させることができる。したがって、磁石配列が密な被挿入ワークに対しても、小型の仮治具を適用することができる。

## 【 0 0 1 2 】

(第二の態様)

## 【 0 0 1 3 】

本発明の第二の態様は、被挿入ワーク(W)に形成された挿入孔(hW)に直方体状の磁石(T)を挿入して組み付ける磁石組付方法(200)である。被挿入ワークでは、周方向に隣接した二つの挿入孔に挿入される二つの磁石が一对の磁石対をなしている。

30

## 【 0 0 1 4 】

磁石組付方法は、仮組付ステップ(201)と、位置合わせステップ(202)とを含む。仮組付ステップでは、被挿入ワークの挿入孔に挿入される前段階で、挿入孔の直上の位置において、挿入孔における磁石との嵌合隙間よりも大きな嵌合隙間を有するラフガイド孔(h11)が形成された仮治具(1)のラフガイド孔に、磁石が一旦挿入される。位置合わせステップでは、仮治具の位置合わせ機構(15)により、ラフガイド孔に挿入された磁石対をラフガイド孔の所定の辺の内壁に当接させて位置決めする。位置合わせステップでは、仮治具の径方向に移動可能に設けられ、径方向外側の端部が前記磁石対に当接可能に且つ周方向に広がっている可動ガイド(151)と、可動ガイドを径外方向に付勢するバネ(153)と、磁石対の径外方向への限界位置を調整するガイドプッシャ(155)と、ガイドプッシャ(155)の位置を微調整する調整ボルト(157)と、を有する位置合わせ機構を用いて位置決めを行う。

40

## 【 0 0 1 5 】

(第二の態様の効果)

本発明の第二の態様により、第一の態様と同じ効果が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 6 】

【図1】被挿入ワークを示す平面図。

【図2】磁石組付装置を示す平面図。

50

【図 3】仮治具の平面図。

【図 4】図 3 の I V 方向から見た矢視図（正面図）。

【図 5】仮治具及び被挿入ワークの関係を示す概略断面図。

【図 6】図 3 の位置調整機構の拡大図。

【図 7】図 3 のシャッタの動作を示す拡大図。

【図 8】仮組付装置を示す正面図。

【図 9】図 8 の I X 方向からみた矢視図（平面図）。

【図 10】図 8 の X 方向からみた矢視図（左側面図）。

【図 11】仮組付装置の動作を示す概略斜視図。

【図 12】芯出し装置、被挿入ワーク、仮治具を示す斜視図。

10

【図 13】芯出し装置の動作を示す概略断面図。

【図 14】鋼球保持プレートの斜視図。

【図 15】本組付装置の正面図。

【図 16】磁石組付方法（第 2 実施形態）のフロー図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態では、磁石が挿入される「被挿入ワーク」は、埋込磁石型モータのロータコアである。埋込磁石型モータは、例えば車両に搭載される 3 相ブラシレスモータ等に適用される。

【0018】

20

（第 1 実施形態）

第 1 実施形態は、「被挿入ワーク W」の「軸方向 Z」に平行に形成された「挿入孔 h W」に対し、複数の「磁石 T」を、正確かつ効率的に挿入して組み付ける「磁石組付装置 X」である。

【0019】

図 1 に本発明において対象となる被挿入ワーク W の平面図を示す。挿入孔 h W が 16 箇所に設けられている。平面図において、周方向に隣接した二つの挿入孔 h W が対をなし、この挿入孔 h W が八対、放射状に配置されている。これら二つの挿入孔 h W に挿入される二つの磁石は、一对の磁石対をなす。

【0020】

30

[磁石組付装置]

図 2 に磁石組付装置 X の平面図を示す。磁石組付装置 X は「仮治具 1」と、仮治具 1 を載置する「仮治具テーブル 3」と、「仮組付装置 5」と、被挿入ワーク W を載置する「芯出し装置 7」と、「本組付装置 9」とを備える。

【0021】

[磁石組付]

なお、本発明による磁石組付では、以下の各段階に分けて作業を行う。

(1) 仮組付装置 5 により仮治具 1 に磁石を組付ける（以下「仮組付」）。

(2) 組付けられた磁石の位置を最適化する（以下「位置合わせ」）。

(3) 仮治具テーブル 3 により仮組付後の仮治具 1 を芯出し装置 7 の直上に移動させる。

40

(4) 本組付装置 9 により仮治具 1 に組付けられた磁石を被挿入ワーク W に移動させる（以下「本組付」）。

【0022】

< 仮治具 >

仮治具 1 について、図 3 に平面図を、図 4 に正面図を示す。仮治具 1 は被挿入ワーク W を模した「本体 11」と、本体 11 から延出して仮治具テーブル 3 上に係合する複数の「係合アーム 13」と、8 基の「位置合わせ機構 15」と、本体 11 の直下に接続される「シビアガイド 17」と、「シャッタ 19」及びシャッタ 19 を開閉するための「カムフォロア 191」とを有し、係合アーム 12 を介して仮治具テーブル 3 上に載置される。位置合わせ機構 5、シビアガイド 17、シャッタ 19、カムフォロア 191 については後述す

50

る。

#### 【 0 0 2 3 】

図 5 に仮治具 1 の概略断面図を示す。なお、図 5 ではシャッタ 1 9 及びカムフォロア 1 9 1 については図示を省略する。仮治具 1 は、本体 1 1 の下に円盤状のプレートであるシビアガイド 1 7 が接続されてなるものであり、本体 1 1 の厚みは被挿入ワーク W の厚みとほぼ同じである。シビアガイド 1 7 は、本体 1 1 に仮組付された磁石 T が、被挿入ワーク W の挿入孔 h W に進入する前に通過する磁石 T の位置を最適化するようにガイドするものであって、「シビアガイド孔 h 1 7」と「バンブ b 1 7」とを有し、本体 1 1 直下に接続される。シビアガイド孔 h 1 7 の磁石とのクリアランス（隙間）は比較的小さい。

#### 【 0 0 2 4 】

仮治具 1 は被挿入ワーク W に積み重ねると、孔の位置が一致するようになっている。仮治具 1 の被挿入ワーク W の挿入孔 h W に対応する位置には、ラフガイド孔 h 1 1 が位置する。その幅は、仮組付時に磁石 T が進入しやすいように、挿入孔 h W の幅より広くされている。ラフガイド孔 h 1 1 への入り口周辺は、上方から進入した磁石 T がその孔端部に衝突しにくいように、緩やかな「勾配 g 1」が付けられている。なお、ラフガイド孔 h 1 1 は、磁石とのクリアランスが比較的大きい。

#### 【 0 0 2 5 】

ラフガイド孔 h 1 1 の直下には、シャッタ 1 9 及びカムフォロア 1 9 1 が一体となった機構（以下「シャッタ機構」）を挟んで、「シビアガイド孔 h 1 7」が設けられる。シビアガイド孔 h 1 7 の四方の内壁からは「バンブ b 1 7」がせり出し、被挿入ワーク W の挿入孔 h W に通じる空間の幅を狭めている。これにより、バンブ b 1 7 は上方から押されて進入した磁石 T が正確に挿入孔 h W の所定位置に押し込まれるようにガイドする。

#### 【 0 0 2 6 】

ラフガイド孔 h 1 1 に磁石 T が挿入されたとき、仮治具 1 は「嵌合隙間 t 1」を有する。一方、挿入孔 h W に磁石 T が挿入されたとき、被挿入ワーク W は「嵌合隙間 t W」を有する。このとき両者の間には「嵌合隙間 t 1 > 嵌合隙間 t W」の関係が成り立つ。

#### 【 0 0 2 7 】

##### 《位置合わせ機構》

図 6 に位置合わせ機構 1 5 の拡大平面図を示す。位置合わせ機構 5 は、仮治具 1 に挿入された磁石対を、ラフガイド孔 h 1 1 の所定の辺の内壁に当接させて位置決めを行うためのものであり、「可動ガイド 1 5 1」と、「パネ 1 5 3」と、「ガイドプッシャ 1 5 5」と、「調整ボルト 1 5 7」とを有する。可動ガイド 1 5 1 は仮治具 1 の径方向に移動可能に設けられ、径方向外側の端部が磁石対に当接可能に且つ周方向に広がっている。

#### 【 0 0 2 8 】

パネ 1 5 3 は可動ガイド 1 5 1 を径外方向に付勢する。ガイドプッシャ 1 5 5 は磁石対の径外方向への限界位置を調整する。調整ボルト 1 5 7 はガイドプッシャ 1 5 5 の位置を微調整する。これにより、磁石対の位置が、挿入孔 h W の所定の位置の直上に正確に合わされ、スムーズに本組付に移行可能な状態となる。

#### 【 0 0 2 9 】

##### 《シャッタ及びカムフォロア》

図 3 を再び参照する。図 7 には「閉状態」（上の図）から「開状態」（下の図）へ切り替わったときのシャッタ 1 9 の動きを平面図に示す。シャッタ 1 9 とカムフォロア 1 9 1 はリンク機構で連動し（シャッタ機構）、本組付に際し、カムフォロア 1 9 1 が図 3 に示した矢印方向に回転すると同時にシャッタ 1 9 が開状態に変化する。

#### 【 0 0 3 0 】

##### <仮治具テーブル>

仮治具テーブル 3 は、複数の仮治具 1 を載置したまま回転軸 r 3 を中心に回転可能な円卓であって、仮治具 1 を仮組付装置 5 直下から本組付装置 9 直下まで移動させる（図 2）。本実施形態では 4 基の仮治具 1 を載置可能である。仮治具テーブル 3 の仮治具 1 の載置位置の直下は穴が空いた構造になっている。仮治具 1 は、仮治具テーブル 3 上に直接載置

10

20

30

40

50

されるわけではなく、複数の係合アームが仮治具テーブル 3 に係合することで仮治具テーブル 3 上に載置される（図 3）。よって下方からみると仮治具 1 の底面（シビアガイド 17 及びシャッタ機構）が見える。

【 0 0 3 1 】

< 仮組付装置 >

仮組付装置 5 について、図 8 に平面図を、図 9 に側面図を、図 10 に正面図を、図 11 に動作を示す斜視図を示す。仮組付装置 5 は、「磁石プッシャ 51」と、「磁石切り出し矢 53」と、「組付シャッタ 55」と、「挿入矢 57」と、「駆動モータ 59」とを備える。

【 0 0 3 2 】

磁石プッシャ 51 は、複数並べられた磁石群を一枚ずつ磁石を前方に押し出す。磁石切り出し矢 53 は、押し出された磁石群の最前列にある一枚の磁石を挿入準備位置（ラフガイド孔 h 11 の直上）にスライドさせる。組付シャッタ 55 は、挿入準備位置の底側に開閉可能に設けられる。

【 0 0 3 3 】

挿入矢 57 は、挿入準備位置の上方から下降可能に設けられ、組付シャッタ 55 が開くと下降し、挿入準備位置に配置された一枚の磁石 T をまとめて押し下げる。なお組付シャッタ 55 と挿入矢 57 とは、リンク機構で連動して動作する。

【 0 0 3 4 】

[ 仮組付 ]

駆動モータ 59 は複数のモータを有し、各モータはそれぞれ磁石プッシャ 51、磁石切り出し矢 53、組付シャッタ 55 及び挿入矢 57 を駆動する。これにより、仮治具 1 のラフガイド孔 h 11 に磁石 T を挿入し、仮治具 1 へ仮組付することができる。

【 0 0 3 5 】

< 芯出し装置 >

図 12 に芯出し装置 7 の外観斜視図を示す。芯出し装置 7 は、被挿入ワーク W の軸方向 Z に対して直交する平面を X Y 平面とする三次元座標を定義したとき、被挿入ワーク W を、X 方向、Y 方向及び Z 方向に平行に移動可能に支持し、且つ軸方向 Z を中心として回転可能に（以下「 $\theta$  方向に」移動可能に、という）支持する。これにより、被挿入ワーク W を X Y 方向にフローティング（以下「X Y フローティング」）させ、仮治具 1 と被挿入ワーク W の「芯出し」（仮治具 1 と被挿入ワーク W の軸を一致させる位置合わせ）を、容易に行わせるものである。

【 0 0 3 6 】

図 13 に芯出し装置 7 の動作を示す正面断面図を示す。芯出し装置 7 は、「台座テーブル 71」、「センターガイド 72」、「センター受け 73」、「連結シャフト 74」、「フローティングテーブル 75」、「ガイドシャフト 76」、「鋼球 77」、「鋼球保持プレート 78」及び「連結ピン 79」を備える。

【 0 0 3 7 】

芯出し装置 7 の台座テーブル 71 にはセンターガイド 72 が嵌設される。センターガイド 72 にはセンター受け 73 が嵌合する。このとき自然にセンターガイド 72 の中心とセンター受け 73 の中心が合うようになっている。また、センターガイド 72 には連結シャフト 74 が接続され、一体化している。

【 0 0 3 8 】

センター受け 73 の上面には複数の鋼球 77 を保持可能にされた鋼球保持プレート 78 が載置され、鋼球保持プレート 78 の上にはフローティングテーブル 75 が載置され、フローティングテーブル 75 の上には被挿入ワーク W が載置される。フローティングテーブル 75 は、隙間のある連結ピン 79 でセンター受け 73 と緩やかに位置決めされているので、滑らかに動くことができる。

【 0 0 3 9 】

図 14 に鋼球保持プレート 78 の斜視図を示す。鋼球保持プレート 78 は、鋼球 77 を

10

20

30

40

50

内部に保持可能な丸穴を複数有する円盤状のプレートで、例えばプレートの中心点から60度ごとに5つずつ放射状に鋼球77を保持している。これにより、センター受け73とフローティングテーブル75の間に挟まれて両者の摺動抵抗を低下させ、フローティングテーブル75が被挿入ワークWを載置したままで、センター受け73上を自由にフローティング可能にする。よって仮治具1との位置合わせが容易になる。

【0040】

フローティングテーブル75には複数のガイドシャフト76が取り付けられている。台座テーブル71にはガイドシャフト76を通すための貫通孔が複数設けられ、このガイドシャフト76を当該複数の貫通孔に通すことにより、フローティングテーブル75が台座テーブル71に嵌め込まれた入れ子のようにになっているが両者が直接接することはない。下から順に、台座テーブル71、センター受け73、鋼球保持プレート78、フローティングテーブル75の順に積み重ねられている。

【0041】

[ 芯出し ]

再度、図13を参照する。最初、仮治具1は芯出し装置7上で、被挿入ワークWは仮治具テーブル3の上で、それぞれ位置決めされている。その状態から、連結シャフト74をセンター受け73ごと持ち上げると、ガイドシャフト76は径が漸減するテーパ状であるため、貫通孔よりも径が小さい箇所ガイドシャフト76が貫通孔の内部に位置することになる。これにより、この持ち上げられたフローティングテーブル75はXY方向に自由に移動可能となる。

【0042】

この状態で被挿入ワークWを仮治具1に押し当てると、被挿入ワークWは仮治具1の水平位置にならってXY方向に移動する。これにより、芯出し作業が容易になり、本組付時に正確かつスムーズに磁石を組付けることができる。なお、被挿入ワークWが仮治具1にならうときに、センター受け73が元の位置からXY方向にずれを生じる可能性もあるものの、磁石挿入後、センターガイド72にセンター受け73が着座することで自ずと修正される。

【0043】

< 本組付装置 >

図15に本組付装置9の正面図を示す。本組付装置9は、「仮治具抑え91」と、「一括挿入矢93」と、「駆動モータ95」と、「シャッタ開閉モータ97」とを備える。仮治具抑え91は、仮治具1を仮治具テーブル3上に固定する。一括挿入矢93は駆動モータ95に上下駆動され、下降したときに仮治具1に仮組付された磁石Tを被挿入ワークWの挿入孔hWに押し込んで本組付を行う。シャッタ開閉モータ97は、仮治具1のカムフォロア191を把持して回転させる。

【0044】

[ 本組付 ]

最初に、仮治具テーブル3によって運ばれてきた、仮組付後の仮治具抑え91により、仮治具1を固定し、芯出しを行って、仮治具1と被挿入ワークWの位置合わせを行う。次に、駆動モータ95が一括挿入矢93を下降させ、これ同時にシャッタ開閉モータ95が仮治具1のカムフォロア191を回転させてシャッタ19を開状態にする。これにより、仮治具1に仮組付された磁石Tが一括して被挿入ワークWの挿入孔hWに押し込まれる。このとき磁石Tは仮治具1のシビアガイド孔h17を通過し、自ずと位置が修正されながら挿入孔hW内部に収まる。

【0045】

[ 第1実施形態の効果 ]

一般に、磁石挿入を行うには磁石の欠損による減磁を避けるため、過度の衝撃が加わらないようにする必要がある。またロータ回転時の渦損や発熱を抑制するため、磁石を挿入方向に分割して数を増やす場合、大量の磁石を効率的に被挿入ワークWに組付けていくことが必要になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

このような従来技術の課題に対し、第 1 実施形態の仮治具を用いて磁石対を位置決めすることで、位置合わせ機構を用いて一对の磁石対を一度にラフガイド孔の所定の辺の内壁に当接させることができる。したがって、磁石配列が密な被挿入ワークに対しても、小型の仮治具を適用することができる。

## 【 0 0 4 7 】

( 第 2 実施形態 )

第 2 実施形態は第 1 実施形態による磁石組付装置を用いて磁石組付を行う方法である。図 1 6 に、磁石組付方法 ( 第 2 実施形態 ) のフロー図を示す。磁石組付方法 2 0 0 は、被挿入ワーク W に形成された挿入孔 h W に直方体状の磁石 T を挿入して組み付ける方法である。被挿入ワーク W では、周方向に隣接した二つの挿入孔に挿入される二つの磁石が一对の磁石対をなしている。

10

## 【 0 0 4 8 】

磁石組付方法 2 0 0 は、仮組付ステップ 2 0 1 と、位置合わせステップ 2 0 2 とを含む。仮組付ステップ 2 0 1 では、被挿入ワーク W の挿入孔 h W に挿入される前段階で、挿入孔 h W の直上の位置において、挿入孔 h W における磁石 T との嵌合隙間 t 1 よりも大きな嵌合隙間を有するラフガイド孔 h 1 1 が形成された仮治具 1 のラフガイド孔 h 1 1 に、磁石 T が一旦挿入される。位置合わせステップ 2 0 2 では、仮治具 1 の位置合わせ機構 1 5 により、ラフガイド孔 h 1 1 に挿入された磁石対をラフガイド孔 h 1 1 の所定の辺の内壁に当接させて位置決めする。

20

## 【 0 0 4 9 】

[ 第 2 実施形態の効果 ]

第 1 実施形態と同様の構成により、第 1 実施形態と同様の効果を得る。

## 【 0 0 5 0 】

( その他の実施形態 )

以上の実施形態は、埋込磁石型モータのロータコアを想定した仕様となっているが、被挿入ワークは埋込磁石型モータのロータコアに限らず、直方体状の磁石が挿入されるどのような形状のワークであってもよい。

## 【 0 0 5 1 】

また、ロータコアの開発に際し、ロータ回転時の渦損や発熱を抑制するため磁石を挿入方向に分割して数を増やすことも考えられるが、本発明はそのような場面にも対応可能である。すなわち、挿入される磁石は直方体状の一枚ものに限らず、例えばいくつかに分割された磁石が予め多段に積まれた形態であってもよい。図 5 には多段状態の図を示す。

30

## 【 0 0 5 2 】

以上、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において、さまざまな形態で実施することができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 3 】

1	仮治具
h 1 1	ラフガイド孔
1 5	位置合わせ機構
T	磁石
W	被挿入ワーク
h W	挿入孔 ( 被挿入ワーク )
X	磁石組付装置

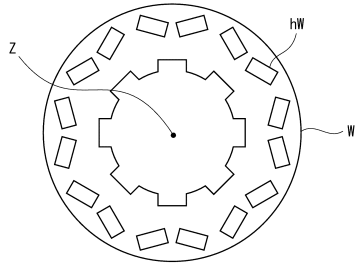
40

50

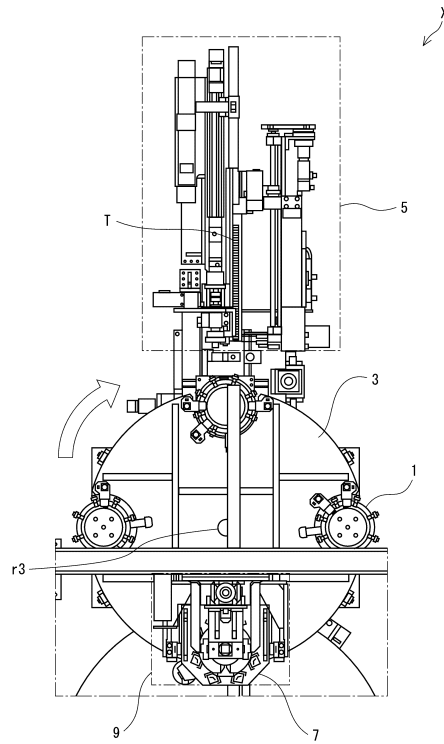


【図面】

【図 1】



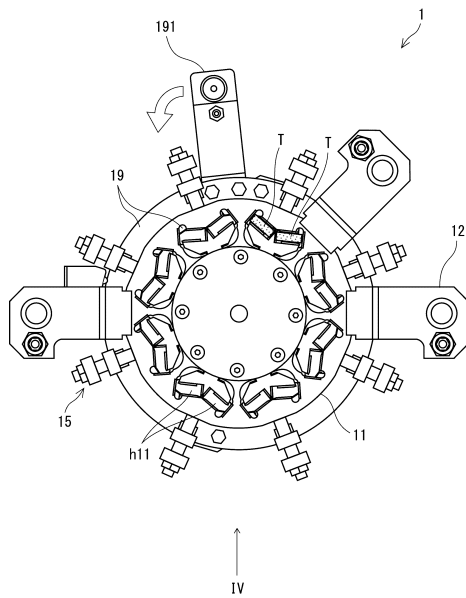
【図 2】



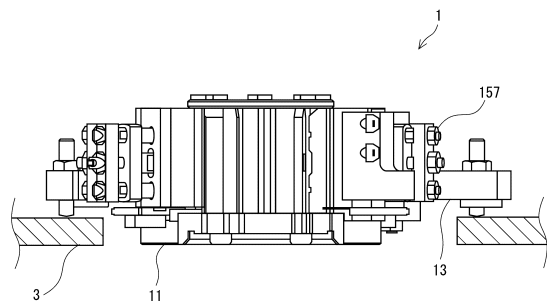
10

20

【図 3】



【図 4】

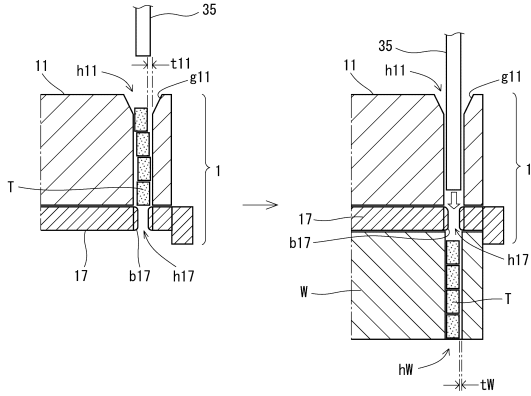


30

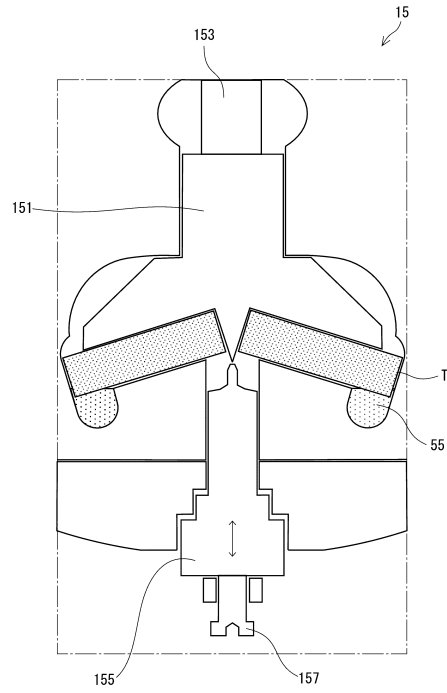
40

50

【 図 5 】



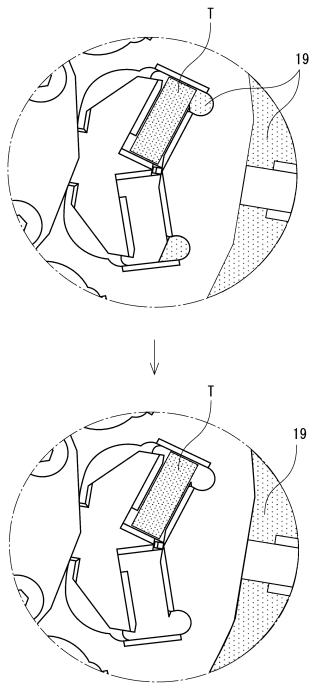
【 図 6 】



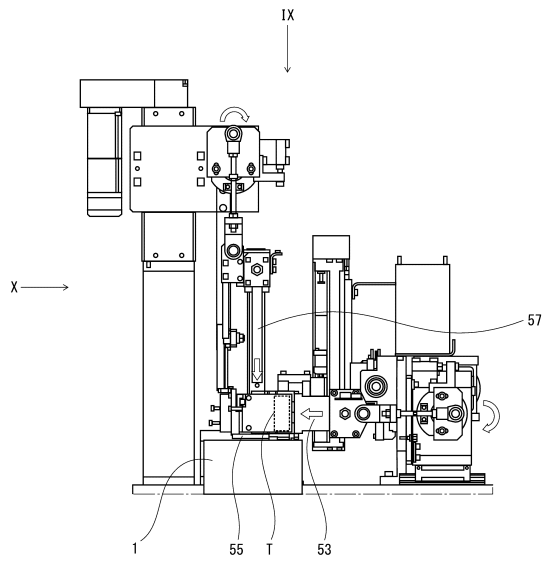
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

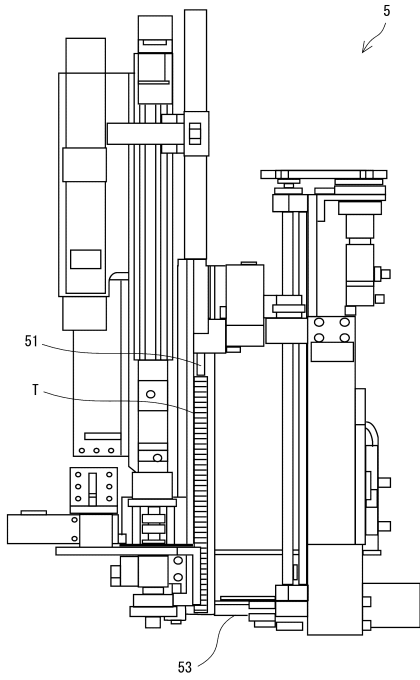


30

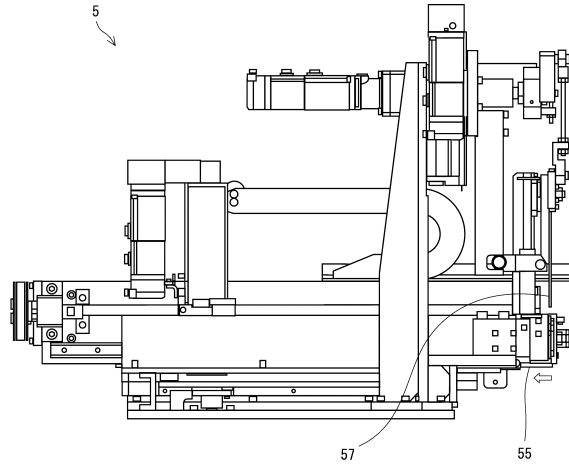
40

50

【図 9】



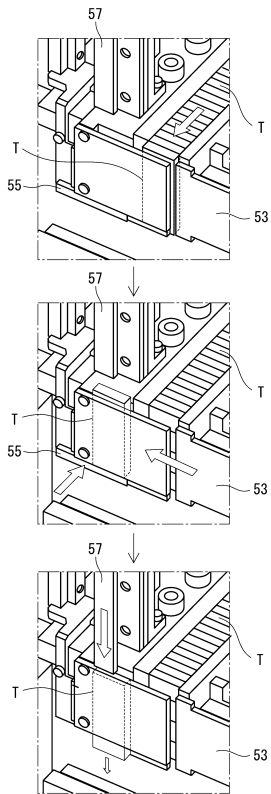
【図 10】



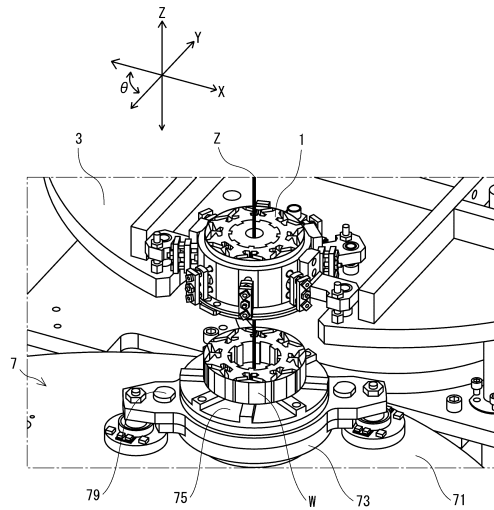
10

20

【図 11】



【図 12】

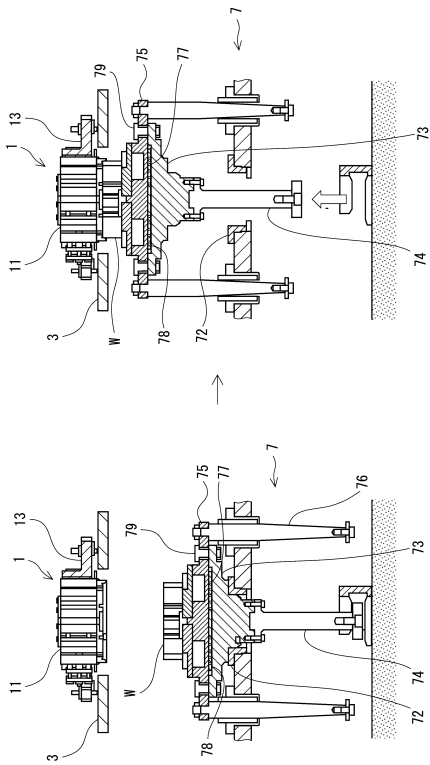


30

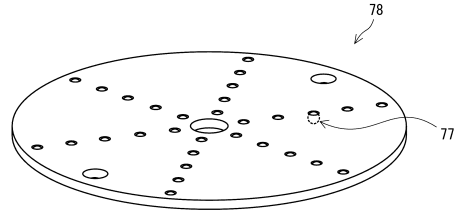
40

50

【図 13】



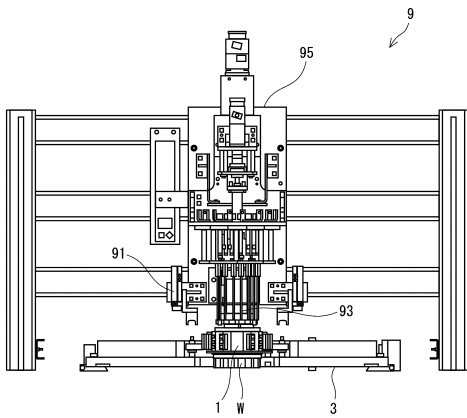
【図 14】



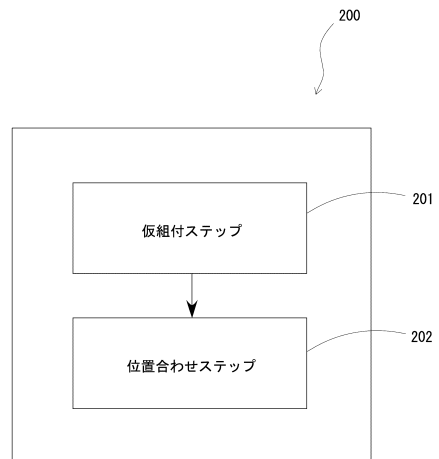
10

20

【図 15】



【図 16】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2020 - 124028 (JP, A)  
特開 2012 - 039746 (JP, A)  
国際公開第 2014 / 178246 (WO, A1)  
中国特許出願公開第 108258859 (CN, A)  
国際公開第 2019 / 123550 (WO, A1)  
特開 2018 - 088760 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H02K 15 / 03  
H02K 1 / 27