

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第7222007号**  
**(P7222007)**

(45)発行日 令和5年2月14日(2023.2.14)

(24)登録日 令和5年2月6日(2023.2.6)

(51)国際特許分類

H 0 2 K 15/04 (2006.01)

F I

H 0 2 K 15/04  
H 0 2 K 15/04D  
A

請求項の数 8 (全18頁)

(21)出願番号 特願2021-36596(P2021-36596)  
 (22)出願日 令和3年3月8日(2021.3.8)  
 (65)公開番号 特開2022-136805(P2022-136805)  
 A)  
 (43)公開日 令和4年9月21日(2022.9.21)  
 審査請求日 令和3年11月29日(2021.11.29)

(73)特許権者 000005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (74)代理人 100106002  
 弁理士 正林 真之  
 (74)代理人 100120891  
 弁理士 林 一好  
 (74)代理人 100160794  
 弁理士 星野 寛明  
 (72)発明者 吉田 英司  
 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田  
 技研工業株式会社内  
 (72)発明者 奥田 修平  
 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田  
 技研工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コイル成形装置及びコイル成形方法

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

複数の直状部と、前記複数の直状部の両端に配置される側端部と、を有する帯状コイルを巻回状態に成形するコイル成形装置であって、

外周に前記複数の直状部をそれぞれ挿入可能な複数の歯状溝を有して前記帯状コイルを巻き取り可能に構成されるコイル巻取治具と、

前記帯状コイルを、前記コイル巻取治具の外周の少なくとも一部に沿って旋回搬送可能に構成されるコイル搬送機構部と、

前記コイル巻取治具の軸方向の両端近傍にそれぞれ配置され、前記側端部と接触しながら、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外周に沿う円弧状に案内するとともに、前記帯状コイルの旋回搬送の後半部分で、前記複数の直状部を前記複数の歯状溝にそれぞれ挿入させる案内部材と、を備え、

前記案内部材は、前記帯状コイルの旋回搬送の前半部分に、前記帯状コイルの前記側端部を挟み込んだ状態で、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外周に沿う円弧状に変形させて癖付けする癖付け部を有する、コイル成形装置。

**【請求項2】**

前記案内部材は、前記帯状コイルの旋回搬送の後半部分において、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外径よりも小径の円弧状に案内して、前記複数の直状部を前記複数の歯状溝にそれぞれ挿入させる、請求項1に記載のコイル成形装置。

**【請求項3】**

前記案内部材は、前記帯状コイルの旋回搬送の後半部分に、前記側端部と壁面で接触する内壁面を有する、請求項 2 に記載のコイル成形装置。

**【請求項 4】**

前記案内部材は、前記帯状コイルの旋回搬送の全体において前記側端部と壁面で接触する内壁面を有する、請求項 2 に記載のコイル成形装置。

**【請求項 5】**

複数の直状部と、前記複数の直状部の両端に配置される側端部と、を有する帯状コイルを巻回状態に成形するコイル成形方法であって、

外周に前記複数の直状部をそれぞれ挿入可能な複数の 齒状溝を有して前記帯状コイルを巻き取り可能に構成されるコイル巻取治具の外周の少なくとも一部に沿って、前記帯状コイルを旋回搬送するコイル搬送工程と、10

前記コイル巻取治具の軸方向の両端近傍にそれぞれ案内部材を配置し、前記案内部材を前記側端部に接触させながら、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外周に沿う円弧状に案内するとともに、前記帯状コイルの旋回搬送の後半部分において、前記複数の直状部を前記複数の 齒状溝にそれぞれ挿入させる案内工程と、を有し、

前記案内工程は、前記帯状コイルの旋回搬送の前半部分で、前記案内部材によって前記帯状コイルの前記側端部を挟み込んだ状態で、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外周に沿う円弧状に変形させて癡付けを行う癡付け工程を有する、コイル成形方法。

**【請求項 6】**

前記案内工程は、前記案内部材によって、前記帯状コイルの旋回搬送の後半部分において、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外径よりも小径の円弧状に案内することによって、前記複数の直状部を前記複数の 齒状溝にそれぞれ挿入させる、請求項 5 に記載のコイル成形方法。20

**【請求項 7】**

前記案内工程は、前記帯状コイルの旋回搬送の少なくとも後半部分において、前記側端部を、前記案内部材の内壁面によって案内する、請求項 6 に記載のコイル成形方法。

**【請求項 8】**

前記案内工程は、前記帯状コイルの旋回搬送の全体において、前記側端部を、前記案内部材の内壁面によって案内する、請求項 6 に記載のコイル成形方法。

**【発明の詳細な説明】**

30

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、コイル成形装置及びコイル成形方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

回転電機のステータは、巻回状態の帯状コイルを有する。帯状コイルは、予め、ステータコアの内径よりも小径の略円筒状の巻回状態に成形され、ステータコアの内側に挿入される。巻回状態の帯状コイルは、ステータコアの内側で拡径され、帯状コイルの直状部をステータコアのスロットに挿入することによって装着される。

**【0003】**

40

従来、帯状コイルを、円柱状の芯部材に対して 1 ピッチずつ送り込みながら芯部材に巻き取ることによって、略円筒状の巻回状態に成形することが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

**【先行技術文献】**

**【特許文献】**

**【0004】**

**【文献】特許第 4953032 号公報**

**【発明の概要】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0005】**

50

上記従来技術では、芯部材がどのようにして帯状コイルを巻き取るのかについての具体的な開示はない。

#### 【0006】

しかし、帯状コイルは、金属製の導体を折り曲げることによって成形されるため、導体それ自体が発現する弾性を有している。そのため、帯状コイルを精度良く巻回状態に円滑に成形することが困難である、という課題がある。

#### 【0007】

本発明は、帯状コイルを精度良く巻回状態に円滑に成形することができるコイル成形装置及びコイル成形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】

#### 【0008】

(1) 本発明に係るコイル成形装置は、複数の直状部(例えば、後述の直状部102)と、前記複数の直状部の両端に配置される側端部(例えば、後述の側端部103)と、を有する帯状コイル(例えば、後述の帯状コイル100)を巻回状態に成形するコイル成形装置(例えば、後述のコイル成形装置1)であって、外周に前記複数の直状部をそれぞれ挿入可能な複数の歯状溝(例えば、後述の歯状溝23)を有して前記帯状コイルを巻き取り可能に構成されるコイル巻取治具(例えば、後述のコイル巻取治具2)と、前記帯状コイルを、前記コイル巻取治具の外周の少なくとも一部に沿って旋回搬送可能に構成されるコイル搬送機構部(例えば、後述のコイル搬送機構部3)と、前記コイル巻取治具の軸方向の両端近傍にそれぞれ配置され、前記側端部と接触しながら、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外周に沿う円弧状に案内するとともに、前記帯状コイルの旋回搬送の後半部分(例えば、後述の旋回搬送部313の後半部分313b)で、前記複数の直状部を前記複数の歯状溝にそれぞれ挿入させる案内部材(例えば、後述の案内部材4)と、を備え、前記案内部材は、前記帯状コイルの旋回搬送の前半部分(例えば、後述の旋回搬送部313の前半部分313a)に、前記帯状コイルの前記側端部を挟み込んだ状態で、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外周に沿う円弧状に変形させて癖付けする癖付け部(例えば、後述の癖付け部42)を有する。

#### 【0009】

(2) 上記(1)に記載のコイル成形装置において、前記案内部材は、前記帯状コイルの旋回搬送の後半部分において、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外径よりも小径の円弧状に案内して、前記複数の直状部を前記複数の歯状溝にそれぞれ挿入させてもよい。

#### 【0010】

(3) 上記(2)に記載のコイル成形装置において、前記案内部材は、前記帯状コイルの旋回搬送の後半部分に、前記側端部と壁面で接触する内壁面(例えば、後述の内壁面41)を有してもよい。

#### 【0011】

(4) 上記(2)に記載のコイル成形装置において、前記案内部材は、前記帯状コイルの旋回搬送の全体において前記側端部と壁面で接触する内壁面を有してもよい。

#### 【0012】

(5) 本発明に係るコイル成形方法は、複数の直状部(例えば、後述の直状部102)と、前記複数の直状部の両端に配置される側端部(例えば、後述の側端部103)と、を有する帯状コイル(例えば、後述の帯状コイル100)を巻回状態に成形するコイル成形方法であって、外周に前記複数の直状部をそれぞれ挿入可能な複数の歯状溝(例えば、後述の歯状溝23)を有して前記帯状コイルを巻き取り可能に構成されるコイル巻取治具(例えば、後述のコイル巻取治具2)を配置するコイル巻取治具配置工程と、前記帯状コイルを、前記コイル巻取治具の外周の少なくとも一部に沿って旋回搬送し、前記コイル巻取治具の軸方向の両端近傍にそれぞれ配置される案内部材(例えば、後述の案内部材4)を前記側端部に接触させながら、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外周に沿う円弧状に案内する案内工程と、前記案内部材によって案内される前記帯状コイルの旋回搬

10

20

30

40

50

送の後半部分（例えば、後述の旋回搬送部 313 の後半部分 313b）において、前記複数の直状部を前記複数の歯状溝にそれぞれ挿入させ、前記コイル巻取治具に巻き取る巻取工程と、を有し、前記案内工程は、前記帯状コイルの旋回搬送の前半部分（例えば、後述の旋回搬送部 313 の前半部分 313a）で、前記案内部材によって前記帯状コイルの前記側端部を挟み込んだ状態で、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外周に沿う円弧状に変形させて癒付けを行う。

#### 【0013】

(6) 上記(5)に記載のコイル成形方法において、前記案内工程は、前記案内部材によって、前記帯状コイルの旋回搬送の後半部分において、前記帯状コイルを前記コイル巻取治具の外径よりも小径の円弧状に案内することによって、前記複数の直状部を前記複数の歯状溝にそれぞれ挿入させるようにしてもよい。10

#### 【0014】

(7) 上記(6)に記載のコイル成形方法において、前記巻取工程は、前記帯状コイルの旋回搬送の少なくとも後半部分において、前記側端部を、前記案内部材の内壁面（例えば、後述の内壁面 41）によって案内してもよい。

#### 【0015】

(8) 上記(6)に記載のコイル成形方法において、前記巻取工程は、前記帯状コイルの旋回搬送の全体において、前記側端部を、前記案内部材の内壁面（例えば、後述の内壁面 41）によって案内してもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0016】

上記(1)に記載のコイル成形装置によれば、帯状コイルをコイル巻取治具に巻き取る前に、旋回搬送の前半部分で帯状コイルを円弧状に癒付けすることができるため、帯状コイルを精度良く容易に巻回状態に成形することができる。

#### 【0017】

上記(2)に記載のコイル成形装置によれば、帯状コイルの側端部を案内部材によって案内しながら、帯状コイルの直状部をコイル巻取治具の歯状溝に連続して挿入してコイル巻取治具に巻き取ることができる。したがって、帯状コイルを、直状部が位置ずれすることなく容易に巻回状態に成形することができる。

#### 【0018】

上記(3)に記載のコイル成形装置によれば、帯状コイルの側端部は、旋回搬送の後半部分において、壁面によってコイル巻取治具の歯状溝に案内されるため、帯状コイルの直状部をコイル巻取治具の歯状溝に円滑に案内することができる。30

#### 【0019】

上記(4)に記載のコイル成形装置によれば、帯状コイルの側端部は、旋回搬送の全体に亘って壁面によって案内されるため、帯状コイルをコイル巻取治具の外周に沿って円滑に案内できるとともに、帯状コイルの直状部をコイル巻取治具の歯状溝に円滑に案内することができる。

#### 【0020】

上記(5)に記載のコイル成形方法によれば、帯状コイルは、旋回搬送の前半部分で円弧状に癒付けされるため、帯状コイルを精度良く容易に巻回状態に成形することができる。40

#### 【0021】

上記(6)に記載のコイル成形方法によれば、帯状コイルの側端部を案内部材によって案内しながら、帯状コイルの直状部をコイル巻取治具の歯状溝に連続して挿入してコイル巻取治具に巻き取ることができる。したがって、帯状コイルを、直状部が位置ずれすることなく容易に巻回状態に成形することができる。

#### 【0022】

上記(7)に記載のコイル成形方法によれば、帯状コイルの側端部を、旋回搬送の後半部分において、壁面によってコイル巻取治具の歯状溝に案内することができるため、帯状コイルの直状部をコイル巻取治具の歯状溝に円滑に案内することができる。50

### 【0023】

上記(8)に記載のコイル成形方法によれば、帯状コイルの側端部を、旋回搬送の全体に亘って壁面によって案内することができるため、帯状コイルをコイル巻取治具の外周に沿って円滑に案内できるとともに、帯状コイルの直状部をコイル巻取治具の歯状溝に円滑に案内することができる。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図1】本発明のコイル成形装置の一実施形態を示す側面図である。

【図2】図1に示すコイル成形装置を図1中のA方向から見た図である。

【図3】図1に示すコイル成形装置を図1中のB方向から見た図である。

10

【図4】コイル巻取治具の一実施形態を示す斜視図である。

【図5】コイル搬送機構部の把持部の駒部材を示す斜視図である。

【図6】コイル搬送機構部の把持部の駒部材を図5の反対側から見た示す斜視図である。

【図7】2つの駒部材同士を連結した状態を示す斜視図である。

【図8】図1中のE部の拡大図である。

【図9】図1中のC部の拡大図である。

【図10】帯状コイルが案内部材によってコイル巻取治具に円弧状に案内される様子を示す断面図である。

【図11】図1中のD部の拡大断面図である。

【図12】コイル巻取治具に帯状コイルが多重に巻き取られた様子を示す部分拡大図である。

20

【図13】帯状コイルがコイル巻取治具に巻回状態に成形された状態を示す斜視図である。

### 【発明を実施するための形態】

#### 【0025】

以下、本発明の実施の形態について説明する。図1に示すように、本実施形態のコイル成形装置1は、コイル巻取治具2と、帯状コイル100をコイル巻取治具2の外周に沿って搬送させるコイル搬送機構部3と、コイル搬送機構部3によって搬送される帯状コイル100をコイル巻取治具2に巻き取られるように案内する一対の案内部材4と、を備える。

#### 【0026】

##### (帯状コイル)

30

帯状コイル100は、図3に示すように、断面形状が略矩形状の平角導線101によって長尺な波型帯状に成形される。平角導線101は、例えば、銅、アルミニウム等の導電性の高い金属によって形成される。

#### 【0027】

帯状コイル100は、複数の直状部102と複数の側端部103とを有する。直状部102は、図示しないステータコアの内周に設けられるスロット内に挿入される部位であり、それぞれ同一方向に略直線状に延びて一定の間隔で平行に配置される。側端部103は、直状部102よりも帯状コイル100の側端寄りの位置、具体的には直状部102の延び方向の両端部にそれぞれ配置される。側端部103は、隣り合う直状部102の一方端部同士と他方端部同士とを山型状に交互に連結し、帯状コイル100がステータコアのスロットに装着された際に、スロットからステータコアの軸方向にそれぞれ突出するコイルエンド部を構成する。

40

#### 【0028】

本実施形態の帯状コイル100は、複数の直状部102と複数の側端部103とがそれぞれ波型に折り曲げ形成された6本の平角導線101を、直状部102が一定の間隔で平行に並列し、側端部103が直状部102のピッチですり重なるように束ねることによって、長尺帯状に形成される。帯状コイル100の直状部102は、平角導線101を途中で折り返すことによって、帯状コイル100の厚み方向(図3における紙面に対する垂直方向)に複数重ねられている。本実施形態の帯状コイル100は、後述のコイル巻取治具2に4周に亘って巻回される長さを有する。

50

## 【0029】

## (コイル巻取治具)

コイル巻取治具2は、図4に示すように、略円筒状の治具本体21と、治具本体21の外周に放射状に突出する複数の歯部22と、周方向に隣り合う歯部22, 22の間に設けられる複数の歯状溝23と、治具本体21の中心に開口する軸孔24と、を有する。歯部22及び歯状溝23は、治具本体21の軸方向の両端部にそれぞれ設けられる。治具本体21の一方端部の歯部22及び歯状溝23と他方端部の歯部22及び歯状溝23との位相は揃えられている。本実施形態のコイル巻取治具2は、治具本体21の軸方向の両端部に、それぞれ72個ずつの歯状溝23を有する。この歯状溝23の数は、帯状コイル100が装着されるステータコアのスロットの数に一致している。

10

## 【0030】

治具本体21の一方端部の歯部22及び歯状溝23と他方端部の歯部22及び歯状溝23との間の離隔距離は、帯状コイル100の直状部102の延び方向の長さに略等しい。したがって、帯状コイル100の直状部102は、治具本体21の一方端部の歯状溝23と他方端部の歯状溝23とに亘って収容可能である。

## 【0031】

コイル巻取治具2は、ステータコアの内側に挿入可能となるように、歯部22の先端の位置によって規定されるコイル巻取治具2の外径が、ステータコアの内径以下となるように形成される。コイル巻取治具2は、コイル成形装置1の所定の部位に配置され、図示しないモータの駆動によって、軸孔24を中心にして、図1中の矢印で示すd1方向に回転可能に設けられる。

20

## 【0032】

## (コイル搬送機構部)

コイル搬送機構部3は、帯状コイル100をコイル巻取治具2の外周の少なくとも一部に沿って旋回搬送させる。具体的には、コイル搬送機構部3は、図1及び図2に示すように、帯状コイル100の搬送経路を構成する一対の搬送レール31と、帯状コイル100を把持して搬送レール31に沿って搬送する搬送体32と、を有する。

## 【0033】

搬送レール31は、金属製の帯状板材によって形成され、コイル成形装置1の幅方向に、帯状コイル100の直状部102の長さに略等しい間隔をあけて互いに平行に配置される。一対の搬送レール31の間隔は、図2に示すように、コイル巻取治具2の歯部22及び歯状溝23の軸方向の離隔距離に略等しい。

30

## 【0034】

搬送レール31は、直線状の搬送経路を形成する上下一対の平行な直線搬送部311, 312と、直線搬送部311, 312の端部同士を円弧状に接続する旋回搬送部313とをそれぞれ有し、横向きU字状の搬送経路を形成する。搬送レール31は、旋回搬送部313がコイル巻取治具2の外周に沿うように、コイル巻取治具2をU字部分の内側に配置させて取り囲むように設けられる。図2に示すように、一対の搬送レール31が互いに対向する面には、搬送レール31の全長に亘る1条ずつのガイド溝314がそれぞれ設けられる。ガイド溝314は、後述の搬送体32の移動経路を形成する。

40

## 【0035】

本実施形態において、コイル搬送機構部3の旋回搬送部313は、コイル巻取治具2の外周の略1/2の範囲に亘って形成される。旋回搬送部313は、帯状コイル100の導入側である前半部分313aと、帯状コイル100の排出側である後半部分313bとを有する。前半部分313aは、旋回搬送部313のうちの前半の略1/2の範囲に亘って形成されている。後半部分313bは、旋回搬送部313のうちの後半の略1/2の範囲に亘って形成されている。しかし、旋回搬送部313は、コイル巻取治具2の外周の少なくとも一部に沿って帯状コイル100を旋回搬送可能に構成されればよい。

## 【0036】

搬送体32は、搬送レール31に沿って長尺に延び、一対の搬送レール31の間を搬送

50

レール 3 1 に沿って移動可能に設けられる。搬送体 3 2 は、少なくとも帯状コイル 1 0 0 の全長に対応する長さを有し、帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 を上面に把持した状態で搬送レール 3 1 に沿って移動することによって、帯状コイル 1 0 0 をコイル巻取治具 2 の外周に沿って旋回搬送する。

#### 【 0 0 3 7 】

搬送体 3 2 は、図 1 及び図 3 に示すように、帯状コイル 1 0 0 の長さ方向に沿って積層状に配列される同一構造の複数の駒部材 3 3 によって構成される。駒部材 3 3 は、図 5、図 6 及び図 7 に示すように、金属製の略矩形の板状形状を有する駒部材本体 3 3 1 と、駒部材本体 3 3 1 の下端の幅方向両端部からそれぞれ側方に向けて突出する一対のガイド突起 3 3 2 と、を有する。本実施形態のガイド突起 3 3 2 は、それぞれ回転可能なローラによって構成されるが、単なる突起であってもよい。なお、駒部材 3 3 の方向について、図 5、図 6 及び図 7 中の X 方向を幅方向、Y 方向を厚み方向、Z 方向を高さ方向と定義する。高さ方向について、図中の上方向を「上」、下方向を「下」と定義する。10

#### 【 0 0 3 8 】

駒部材本体 3 3 1 は、帯状コイル 1 0 0 の長さ方向に隣り合う直状部 1 0 2 , 1 0 2 の間の隙間に略等しい厚みを有する。駒部材本体 3 3 1 の上端面 3 3 1 a には、一対の第 1 把持爪 3 3 3 が、高さ方向に突出して設けられる。第 1 把持爪 3 3 3 は、駒部材本体 3 3 1 の厚みの略 1 / 2 の厚みを有する。この第 1 把持爪 3 3 3 の厚みは、帯状コイル 1 0 0 の隣り合う直状部 1 0 2 , 1 0 2 の間の隙間に略等しい。第 1 把持爪 3 3 3 は、上端面 3 3 1 a における駒部材本体 3 3 1 の厚み方向の一方端側に片寄った位置に配置される。一対の第 1 把持爪 3 3 3 は、所定の間隔をあけて、駒部材本体 3 3 1 の幅方向の両端側にそれぞれ離れて配置される。20

#### 【 0 0 3 9 】

第 1 把持爪 3 3 3 の上端面には、コイル巻取治具 2 の 齒部 2 2 の先端と噛合する噛合溝 3 3 3 a がそれぞれ設けられる。詳しくは、図 4 に示すように、コイル巻取治具 2 の 齒部 2 2 の先端には、噛合部 2 2 a がそれぞれ設けられている。噛合溝 3 3 3 a は、コイル巻取治具 2 の噛合部 2 2 a に対して噛合可能な位置及び形状を有する。

#### 【 0 0 4 0 】

第 1 把持爪 3 3 3 は、上端面 3 3 1 a が配置される側と反対側にテープ面 3 3 3 b をそれぞれ有する。このテープ面 3 3 3 b によって、第 1 把持爪 3 3 3 は、駒部材本体 3 3 1 から遠ざかるに従ってやや先細り状に形成される。30

#### 【 0 0 4 1 】

一対の第 1 把持爪 3 3 3 の間には、駒部材本体 3 3 1 の高さ方向に沿う矩形の凹部 3 3 4 が設けられる。凹部 3 3 4 は、上端面 3 3 1 a から駒部材本体 3 3 1 の高さ方向の略 1 / 2 の部位に亘って設けられる。駒部材本体 3 3 1 の厚み方向に沿う凹部 3 3 4 の深さは、第 1 把持爪 3 3 3 と同様に、駒部材本体 3 3 1 の厚みの略 1 / 2 の深さを有する。

#### 【 0 0 4 2 】

駒部材本体 3 3 1 の一方の側面 3 3 1 b には、1 つの矩形の凸部 3 3 5 が設けられる。凸部 3 3 5 は、駒部材本体 3 3 1 の厚み方向において、第 1 把持爪 3 3 3 が設けられる側と反対側の側面 3 3 1 b から、側面 3 3 1 b に対して垂直な方向に向けてブロック状に突出するよう設けられる。凸部 3 3 5 は、駒部材本体 3 3 1 の高さ方向の略 1 / 2 の部位よりも上方に配置される。駒部材本体 3 3 1 の高さ方向に沿う凸部 3 3 5 の高さは、凹部 3 3 4 の高さに略等しい。駒部材本体 3 3 1 の厚み方向に沿う凸部 3 3 5 の厚みは、凹部 3 3 4 の深さに略等しい。40

#### 【 0 0 4 3 】

凸部 3 3 5 の上端部には、1 つの第 2 把持爪 3 3 6 が設けられる。第 2 把持爪 3 3 6 は、第 1 把持爪 3 3 3 と同様に、駒部材本体 3 3 1 の上端面 3 3 1 a よりも上方に向けて突出している。第 2 把持爪 3 3 6 の厚みは、第 1 把持爪 3 3 3 と同様に、帯状コイル 1 0 0 の隣り合う直状部 1 0 2 , 1 0 2 の間の隙間に略等しい。第 2 把持爪 3 3 6 は、凸部 3 3 5 と同一幅を有するため、図 7 に示すように、2 つの駒部材 3 3 , 3 3 同士が向きを揃え50

て重ねられた際に、一方の駒部材 3 3 の一対の第 1 把持爪 3 3 3 , 3 3 3 の間に、他方の駒部材 3 3 の第 2 把持爪 3 3 6 が配置される。

#### 【 0 0 4 4 】

第 2 把持爪 3 3 6 は、上端面 3 3 1 a が配置される側及びその反対側の面に、それぞれテープ面 3 3 6 a を有する。このテープ面 3 3 6 a によって、第 2 把持爪 3 3 6 は、駒部材本体 3 3 1 から遠ざかるに従ってやや先細り状に形成される。

#### 【 0 0 4 5 】

複数の駒部材 3 3 は、図 7 に示すように、第 1 把持爪 3 3 3 及び第 2 把持爪 3 3 6 がそれぞれ同一方向を指向するように揃えられ、駒部材 3 3 の凸部 3 3 5 が、隣りの駒部材 3 3 の凹部 3 3 4 内に収容されるように重ねられる。これによって、隣り合う駒部材 3 3 , 3 3 同士は互いに密接して重ねられる。10

#### 【 0 0 4 6 】

第 1 把持爪 3 3 3 の根元付近であって、駒部材本体 3 3 1 の上端面 3 3 1 a と略同一高さの部位に、駒部材 3 3 の幅方向に亘る貫通孔 3 3 7 a が設けられる。また、第 2 把持爪 3 3 6 の根元付近であって、駒部材本体 3 3 1 の上端面 3 3 1 a と略同一高さの部位に、凸部 3 3 5 の幅方向に亘る貫通孔 3 3 7 b が設けられる。図 7 に示すように、2 つの駒部材 3 3 , 3 3 が重ねられた後、連通する貫通孔 3 3 7 a と貫通孔 3 3 7 b とに亘って軸部材 3 3 8 が挿入される。これによって、複数の駒部材 3 3 は、軸部材 3 3 8 を回動軸として、ガイド突起 3 3 2 が設けられる下端側が搬送体 3 2 の長さ方向に回動（揺動）可能に連結され、長尺な搬送体 3 2 が形成される。20

#### 【 0 0 4 7 】

搬送体 3 2 において、隣り合う駒部材 3 3 , 3 3 の第 1 把持爪 3 3 3 , 3 3 3 及び第 2 把持爪 3 3 6 , 3 3 6 の間には、図 3 、図 7 、図 8 及び図 9 に示すように、帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 を把持する把持溝 3 2 1 が形成される。把持溝 3 2 1 の底部には、駒部材本体 3 3 1 の上端面 3 3 1 a が臨んでいる。把持溝 3 2 1 は、帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 を収容可能な溝幅を有する。この把持溝 3 2 1 の溝幅は、コイル巻取治具 2 の

歯状溝 2 3 の周方向に沿う溝幅に略等しい。搬送体 3 2 の長さ方向に沿う把持溝 3 2 1 の配列ピッチは、コイル巻取治具 2 の周方向に沿う歯状溝 2 3 の配列ピッチに略等しい。したがって、噛合溝 3 3 3 a と噛合部 2 2 a とが噛合すると、図 8 に示すように、搬送体 3 2 の把持溝 3 2 1 とコイル巻取治具 2 の歯状溝 2 3 とは、コイル巻取治具 2 の径方向に連通する。30

#### 【 0 0 4 8 】

搬送体 3 2 は、駒部材 3 3 のそれぞれのガイド突起 3 3 2 が、搬送レール 3 1 のガイド溝 3 1 4 にそれぞれ摺動可能に収容され、U 字状の搬送レール 3 1 の内側に向けて突出するように配置される。さらに、搬送体 3 2 は、図 8 に示すように、コイル巻取治具 2 の真下に来たときに、駒部材 3 3 の噛合溝 3 3 3 a とコイル巻取治具 2 の噛合部 2 2 a とが噛合することによって、コイル巻取治具 2 の d 1 方向の回転によって、コイル巻取治具 2 の回転に同期して、d 2 方向に移動可能に設けられる。搬送体 3 2 は、搬送レール 3 1 の旋回搬送部 3 1 3 に沿って円弧状に移動する際に、軸部材 3 3 8 によって、直状部 1 0 2 を把持する部位である第 1 把持爪 3 3 3 及び第 2 把持爪 3 3 6 の部位を基準にして、隣り合う駒部材 3 3 , 3 3 のガイド突起 3 3 2 側が離隔するようにそれぞれ回動するため、円滑に移動可能である。40

#### 【 0 0 4 9 】

搬送レール 3 1 に摺動可能に配置された搬送体 3 2 は、図 3 、図 8 及び図 9 に示すように、第 1 把持爪 3 3 3 及び第 2 把持爪 3 3 6 を帯状コイル 1 0 0 の長さ方向に隣り合う直状部 1 0 2 , 1 0 2 の間の隙間にそれぞれ挿入し、直状部 1 0 2 を把持溝 3 2 1 に収容することによって、帯状コイル 1 0 0 を把持する。したがって、搬送体 3 2 は、直状部 1 0 2 を位置ずれすることなく一定の間隔に保持した状態で、帯状コイル 1 0 0 を搬送することができる。帯状コイル 1 0 0 の側端部 1 0 3 は、図 2 及び図 3 に示すように、搬送体 3 2 の移動方向の両側方にそれぞれ張り出すように配置される。なお、図 1 において、搬送

10

20

30

40

50

体 3 2 に把持される帯状コイル 1 0 0 は図示を省略している。

#### 【 0 0 5 0 】

##### ( 案内部材 )

案内部材 4 は、金属製の帯状板材によって、図 1 に示すように、それぞれ搬送レール 3 1 の旋回搬送部 3 1 3 に沿うように、横向きの略 U 字状に形成される。案内部材 4 は、コイル巻取治具 2 を挟むように、コイル巻取治具 2 の軸方向（図 1 における紙面垂直方向、図 2 における左右方向）の両端近傍に、U 字部分の内側がコイル巻取治具 2 の方向を向くようにそれぞれ配置され、搬送レール 3 1 に固定される。

#### 【 0 0 5 1 】

案内部材 4 は、搬送体 3 2 によって搬送される帯状コイル 1 0 0 の側端部 1 0 3 を導入する導入端 4 a と、帯状コイル 1 0 0 の側端部 1 0 3 を排出する排出端 4 b と、導入端 4 a から排出端 4 b に亘って側端部 1 0 3 を案内する内壁面 4 1 と、を有する。内壁面 4 1 は、導入端 4 a から排出端 4 b に亘って、コイル巻取治具 2 の外周の略 1 / 2 の範囲に沿うように滑らかに連続して湾曲する曲面によって形成される。案内部材 4 は、旋回搬送部 3 1 3 によって旋回搬送される間に、導入端 4 a から導入した側端部 1 0 3 を内壁面 4 1 に接触させることによって、帯状コイル 1 0 0 の全体をコイル巻取治具 2 の外周に沿うように円弧状に円滑に案内する。

10

#### 【 0 0 5 2 】

案内部材 4 の円弧状の内壁面 4 1 の曲率は、導入端 4 a ら排出端 4 b に向かうに従って徐々に大きく変化するように形成される。詳しくは、図 1 0 に示すように、導入端 4 a における内壁面 4 1 は、コイル巻取治具 2 の外周よりも径方向のやや外側に配置される。しかし、内壁面 4 1 は、導入端 4 a から排出端 4 b に向かうに従って、徐々に滑らかに縮径する。排出端 4 b における内壁面 4 1 は、コイル巻取治具 2 の外周よりも径方向内側に配置される。そのため、案内部材 4 の内壁面 4 1 は、帯状コイル 1 0 0 が旋回搬送部 3 1 3 の前半部分 3 1 3 a から後半部分 3 1 3 b に向かうに従って、帯状コイル 1 0 0 の側端部 1 0 3 に接触しながら、帯状コイル 1 0 0 を、コイル巻取治具 2 の外径よりも小径の円弧状に徐々に丸めるように案内する。

20

#### 【 0 0 5 3 】

帯状コイル 1 0 0 は、旋回搬送部 3 1 3 の前半部分 3 1 3 a から後半部分 3 1 3 b に向かうに従って、案内部材 4 の内壁面 4 1 に案内されることによって、コイル巻取治具 2 に向けて徐々に押圧される。これによって、搬送体 3 2 に把持される直状部 1 0 2 は、把持溝 3 2 1 から浮き上がるよう強制的に離脱し、コイル巻取治具 2 の 齒状溝 2 3 の内部に向けて徐々に移動する。案内部材 4 の排出端 4 b は、コイル巻取治具 2 の外周よりも径方向内側に配置されるため、直状部 1 0 2 はコイル巻取治具 2 の 齒状溝 2 3 内に完全に挿入される。その後、帯状コイル 1 0 0 は、コイル巻取治具 2 の回転によってコイル巻取治具 2 に巻き取られる。なお、図 1 0 及び図 1 2 では、搬送体 3 2 は図示を省略し、帯状コイル 1 0 0 は簡略化して示している。

30

#### 【 0 0 5 4 】

なお、案内部材 4 は、本実施形態のように旋回搬送部 3 1 3 の全体に亘って連続する内壁面 4 1 を有する構造に限定されない。案内部材 4 は、例えば、図示しないが、複数の案内ローラを旋回搬送部 3 1 3 に沿うように配置した構造であってもよい。しかし、帯状コイル 1 0 0 を、コイル巻取治具 2 の 齒状溝 2 3 に連続して案内でき、直状部 1 0 2 を歯状溝 2 3 に円滑に挿入できるようにする観点では、案内部材 4 は、旋回搬送部 3 1 3 の後半部分 3 1 3 b に、側端部 1 0 3 と壁面で接触する内壁面 4 1 を有することが好ましい。帯状コイル 1 0 0 を旋回搬送部 3 1 3 の全体に亘って円弧状に円滑に案内できるとともに、直状部 1 0 2 をコイル巻取治具 2 の 齒状溝 2 3 内に円滑に挿入させることができるようとする観点では、案内部材 4 は、本実施形態のように旋回搬送部 3 1 3 の全体において、側端部 1 0 3 と壁面で接触する内壁面 4 1 を有することが好ましい。

40

#### 【 0 0 5 5 】

図 1 及び図 2 に示すように、案内部材 4 の導入端 4 a 側には、旋回搬送部 3 1 3 に導入

50

される帯状コイル 100 を、コイル巻取治具 2 の外周に沿う円弧状に湾曲するように強制的に変形させて癒付けするための一対の癒付け部 42 を有する。案内部材 4において、癒付け部 42 が設けられる範囲は、旋回搬送部 313 の前半部分 313a の範囲内である。具体的には、癒付け部 42 は、例えば、案内部材 4 の導入端 4a から旋回搬送部 313 の前半部分 313a の約 1/2 ~ 約 3/4 の範囲に亘って設けることができる。

#### 【 0 0 5 6 】

癒付け部 42 は、案内部材 4 の内壁面 41 とガイド板 421 とによって構成される。ガイド板 421 は、案内部材 4 の内壁面 41 の曲率に沿って滑らかに円弧状に湾曲するよう 10 に形成される。ガイド板 421 は、案内部材 4 と同様に、コイル巻取治具 2 を軸方向の両端側から挟むようにそれぞれ配置され、案内部材 4 に固定される。癒付け部 42 において、内壁面 41 とガイド板 421との間に、側端部 103 を挟み付ける癒付け溝 422 が形成される。癒付け部 42 における内壁面 41 は、帯状コイル 100 の側端部 103 の径方向の外側の面に接触して支持し、ガイド板 421 は、帯状コイル 100 の側端部 103 の径方向の内側の面に接触して支持する。

#### 【 0 0 5 7 】

癒付け部 42 は、案内部材 4 の導入端 4a に導入される帯状コイル 100 の側端部 103 を、癒付け溝 422 に受け入れて挟み付けながら搬送することによって、円弧状に湾曲するように強制的に変形させる。これによって、帯状コイル 100 は、コイル巻取治具 2 に巻き取られる前の旋回搬送部 313 の導入初期において、円弧状に癒付けされ、その後に案内部材 4 の内壁面 41 によって円弧状に案内される間に平坦状に弾性復帰しようとする力が働くことが抑制される。したがって、帯状コイル 100 は、案内部材 4 によって円弧状に案内されることと相俟って、略円筒状の巻回状態に円滑に且つ精度良く成形される。 20

#### 【 0 0 5 8 】

##### ( コイル成形方法 )

次に、このコイル成形装置 1 によって、帯状コイル 100 を略円筒状の巻回状態に成形する方法について説明する。

#### 【 0 0 5 9 】

まず、コイル成形装置 1 の搬送レール 31 の U 字部分の内側に、コイル巻取治具 2 が、図示しないモータの駆動によって回転可能に配置される。コイル成形装置 1 にコイル巻取治具 2 が配置された後、予め長尺の波型帯状に成形された帯状コイル 100 が、図示しないコイル供給装置又は作業者によって、搬送レール 31 の下側の直線搬送部 311 に配置される搬送体 32 に供給される。帯状コイル 100 は、隣り合う直状部 102, 102 の間の隙間に、搬送体 32 の各駒部材 33 の第 1 把持爪 333 及び第 2 把持爪 336 が挿入され、直状部 102 が把持溝 321 にそれぞれ収容されることによって、搬送体 32 に把持される。 30

#### 【 0 0 6 0 】

その後、帯状コイル 100 を把持した搬送体 32 は、図示しない搬送体押圧装置又は作業者によって押圧され、駒部材 33 の噛合溝 333a とコイル巻取治具 2 の噛合部 22a とが噛合するように、コイル巻取治具 2 に向けて直線搬送部 311 を移動する。コイル巻取治具 2 の直下において噛合溝 333a と噛合部 22a とが噛合した後、コイル巻取治具 2 が d1 方向に回転駆動すると、搬送体 32 は、コイル巻取治具 2 の回転に同期して、搬送レール 31 を d2 方向に沿って移動し、帯状コイル 100 をコイル巻取治具 2 の外周に沿うように旋回搬送する（コイル搬送工程）。 40

#### 【 0 0 6 1 】

搬送体 32 が旋回搬送部 313 に到達すると、帯状コイル 100 の側端部 103 は、最初に、案内部材 4 の導入端 4a から癒付け部 42 の癒付け溝 422 に導入され、内壁面 41 とガイド板 421 との間に挟み付けられながら旋回搬送される。これによって、帯状コイル 100 は、癒付け溝 422 に沿って円弧状に湾曲するように強制的に変形して癒付けされる（癒付け工程）。

#### 【 0 0 6 2 】

癖付け部 4 2 を通過した帯状コイル 1 0 0 は、コイル巻取治具 2 の回転に伴って、案内部材 4 の内壁面 4 1 に沿ってコイル巻取治具 2 の外周の少なくとも一部、具体的にはコイル巻取治具 2 の外周の略 1 / 2 の範囲に沿って旋回搬送されながら、徐々に円弧状に丸められよう案内される。

#### 【 0 0 6 3 】

旋回搬送部 3 1 3 の前半部分 3 1 3 a から後半部分 3 1 3 b に向かうに従って、案内部材 4 の内壁面 4 1 の曲率は徐々に大きくなるため、帯状コイル 1 0 0 の側端部 1 0 3 は、この内壁面 4 1 によって径方向内側に向けて徐々に縮径するように押圧される。これによつて、帯状コイル 1 0 0 は、コイル巻取治具 2 の外径よりも小径に丸められる。内壁面 4 1 に押圧された側端部 1 0 3 は、帯状コイル 1 0 0 が案内部材 4 の排出端 4 b に向かうに従つて、直状部 1 0 2 を把持溝 3 2 1 からコイル巻取治具 2 の 齒状溝 2 3 に向けて徐々に離脱させる。把持溝 3 2 1 から完全に離脱した直状部 1 0 2 は、案内部材 4 の内壁面 4 1 に押圧されながら、図 1 0 に示すように、把持溝 3 2 1 と連通するコイル巻取治具 2 の 齒状溝 2 3 内にそれぞれ挿入される（案内工程）。その後、帯状コイル 1 0 0 は、コイル巻取治具 2 の回転に伴つて、コイル巻取治具 2 に巻き取られながら、案内部材 4 の排出端 4 b から排出される。

#### 【 0 0 6 4 】

搬送体 3 2 の全体が搬送レール 3 1 に沿つて移動し終えると、帯状コイル 1 0 0 は、直状部 1 0 2 が 齒状溝 2 3 内に積層状に挿入されることによつて、図 1 2 に示すように、コイル巻取治具 2 を 4 周するように巻回されて多重巻きされる。これによつて、帯状コイル 1 0 0 は、図 1 3 に示すように、略円筒状の巻回状態に容易に成形される。巻回状態の帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 は、 齒状溝 2 3 内に収容されているため、位置ずれするおそれはない。したがつて、帯状コイル 1 0 0 は、略円筒状の巻回状態を安定して保持することができる。なお、帯状コイルは、コイル巻取治具 2 に多重巻きされるものに限らない。

#### 【 0 0 6 5 】

以上説明したコイル成形装置 1 によれば、以下の効果を奏する。すなわち、本実施形態のコイル成形装置 1 は、複数の直状部 1 0 2 と、複数の直状部 1 0 2 の両端に配置される側端部 1 0 3 と、を有する帯状コイル 1 0 0 を巻回状態に成形する。コイル成形装置 1 は、外周に複数の直状部 1 0 2 をそれぞれ挿入可能な複数の 齒状溝 2 3 を有して帯状コイル 1 0 0 を巻き取り可能に構成されるコイル巻取治具 2 と、帯状コイル 1 0 0 を、コイル巻取治具 2 の外周の少なくとも一部に沿つて旋回搬送可能に構成されるコイル搬送機構部 3 と、コイル巻取治具 2 の軸方向の両端近傍にそれぞれ配置され、側端部 1 0 3 と接触しながら、帯状コイル 1 0 0 をコイル巻取治具 2 の外周に沿う円弧状に案内するとともに、帯状コイル 1 0 0 を旋回搬送する旋回搬送部 3 1 3 の後半部分 3 1 3 b で、複数の直状部 1 0 2 を複数の 齒状溝 2 3 にそれぞれ挿入させる案内部材 4 と、を備える。案内部材 4 は、帯状コイル 1 0 0 を旋回搬送する旋回搬送部 3 1 3 の前半部分 3 1 3 a に、帯状コイル 1 0 0 の側端部 1 0 3 を挟み込んだ状態で、帯状コイル 1 0 0 をコイル巻取治具 2 の外周に沿う円弧状に変形させて癖付けする癖付け部 4 2 を有する。これによれば、帯状コイル 1 0 0 をコイル巻取治具 2 に巻き取る前に、旋回搬送部 3 1 3 の前半部分 3 1 3 a で帯状コイル 1 0 0 を円弧状に癖付けすることができるため、帯状コイル 1 0 0 を精度良く容易に巻回状態に成形することができる。

#### 【 0 0 6 6 】

本実施形態の案内部材 4 は、帯状コイル 1 0 0 を旋回搬送する旋回搬送部 3 1 3 の後半部分 3 1 3 b において、帯状コイル 1 0 0 をコイル巻取治具 2 の外径よりも小径の円弧状に案内して、複数の直状部 1 0 2 を複数の 齒状溝 2 3 にそれぞれ挿入させる。これによれば、帯状コイル 1 0 0 の側端部 1 0 3 を案内部材 4 によって案内しながら、帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 を、コイル巻取治具 2 の 齒状溝 2 3 に連続して挿入してコイル巻取治具 2 に巻き取ることができる。したがつて、帯状コイル 1 0 0 を、直状部 1 0 2 が位置ずれすることなく容易に巻回状態に成形することができる。

**【 0 0 6 7 】**

本実施形態の案内部材4において、帯状コイル100を旋回搬送する旋回搬送部313の少なくとも後半部分313bに、側端部103と壁面で接触する内壁面41を有する。これによれば、帯状コイル100の側端部103は、旋回搬送部313の後半部分313bにおいて、壁面によってコイル巻取治具2の歯状溝23に案内されるため、帯状コイル100の直状部102をコイル巻取治具2の歯状溝23に円滑に案内することができる。

**【 0 0 6 8 】**

本実施形態の案内部材4は、帯状コイル100を旋回搬送する旋回搬送部313の全体において側端部103と壁面で接触する内壁面41を有する。これによれば、帯状コイル100の側端部103は、旋回搬送部313の全体に亘って壁面によって案内されるため、帯状コイル100をコイル巻取治具2の外周に沿って円滑に案内できるとともに、帯状コイル100の直状部102をコイル巻取治具2の歯状溝23に円滑に挿入させることができる。

10

**【 0 0 6 9 】**

以上説明したコイル成形方法によれば、以下の効果を奏する。すなわち、本実施形態のコイル成形方法は、複数の直状部102と、複数の直状部102の両端に配置される側端部103と、を有する帯状コイル100を巻回状態に成形する。コイル成形方法は、外周に複数の直状部102をそれぞれ挿入可能な複数の歯状溝23を有して帯状コイル100を巻き取り可能に構成されるコイル巻取治具2を配置するコイル巻取治具配置工程と、帯状コイル100を、コイル巻取治具2の外周の少なくとも一部に沿って旋回搬送し、コイル巻取治具2の軸方向の両端近傍にそれぞれ配置される案内部材4を側端部103に接触させながら、帯状コイル100をコイル巻取治具2の外周に沿う円弧状に案内する案内工程と、案内部材4によって案内される帯状コイル100を旋回搬送する旋回搬送部313の後半部分313bにおいて、複数の直状部102を複数の歯状溝23にそれぞれ挿入させる挿入工程と、を有する。案内工程は、帯状コイル100を旋回搬送する旋回搬送部313の前半部分313aで、案内部材4によって帯状コイル100の側端部103を挟み込んだ状態で、帯状コイル100をコイル巻取治具2の外周に沿う円弧状に変形させて癒付けを行う。これによれば、帯状コイル100は、コイル巻取治具2に巻き取られる前に、旋回搬送部313の前半部分313aで円弧状に癒付けされるため、帯状コイル100を精度良く容易に巻回状態に成形することができる。

20

**【 0 0 7 0 】**

本実施形態の案内工程は、案内部材4によって、帯状コイル100を旋回搬送する旋回搬送部313の後半部分313bにおいて、帯状コイル100をコイル巻取治具2の外径よりも小径の円弧状に案内して、複数の直状部102を複数の歯状溝23にそれぞれ挿入させる。これによれば、帯状コイル100の側端部103を案内部材4によって案内しながら、帯状コイル100の直状部102を、コイル巻取治具2の歯状溝23に連続して挿入してコイル巻取治具2に巻き取ることができる。したがって、帯状コイル100を、直状部102が位置ずれすることなく容易に巻回状態に成形することができる。

30

**【 0 0 7 1 】**

本実施形態の挿入工程は、帯状コイル100の旋回搬送部313の少なくとも後半部分313bにおいて、側端部103を、案内部材4の内壁面41によってコイル巻取治具2の外径よりも小径の円弧状になるように案内する。これによれば、帯状コイル100の直状部102をコイル巻取治具2の歯状溝23に円滑に案内することができる。

40

**【 0 0 7 2 】**

本実施形態の挿入工程は、帯状コイル100の旋回搬送部313の全体において、側端部103を、案内部材4の内壁面41によってコイル巻取治具2の外径よりも小径の円弧状になるように案内する。これによれば、帯状コイル100をコイル巻取治具2の外周に沿って円滑に案内できるとともに、帯状コイル100の直状部102をコイル巻取治具2の歯状溝23に円滑に案内することができる。

50

**【符号の説明】****【0 0 7 3】**

- 1 コイル成形装置
- 2 コイル巻取治具
- 2 3 齒状溝
- 3 コイル搬送機構部
- 3 1 3 旋回搬送部
- 3 1 3 a 前半部分
- 3 1 3 b 後半部分
- 4 案内部材
- 4 1 内壁面
- 4 2 縫付け部
- 1 0 0 帯状コイル
- 1 0 2 直状部
- 1 0 3 側端部

10

20

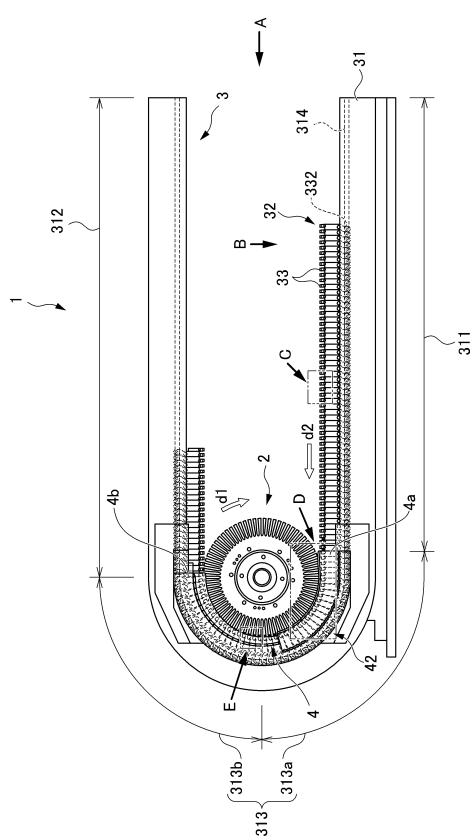
30

40

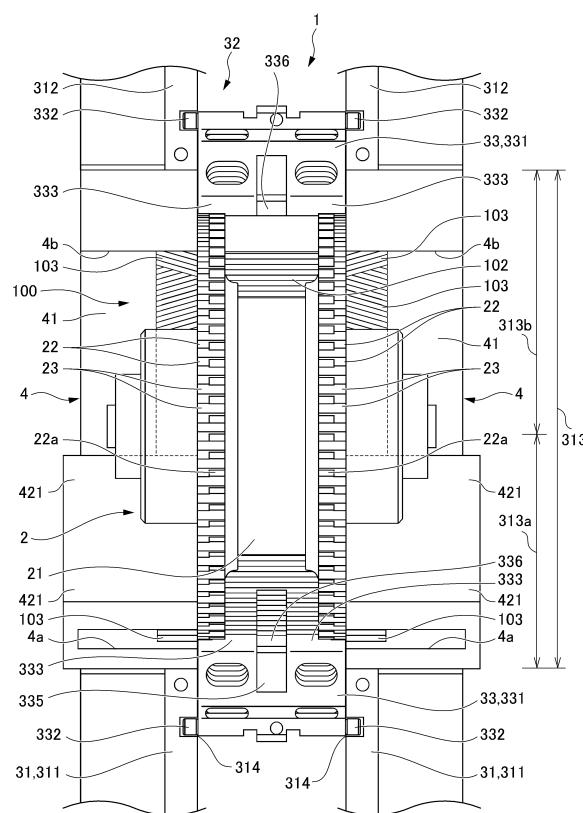
50

【図面】

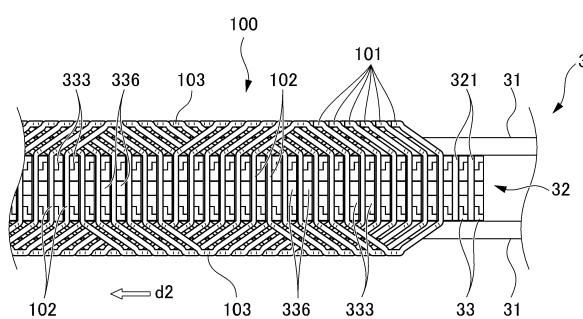
【図 1】



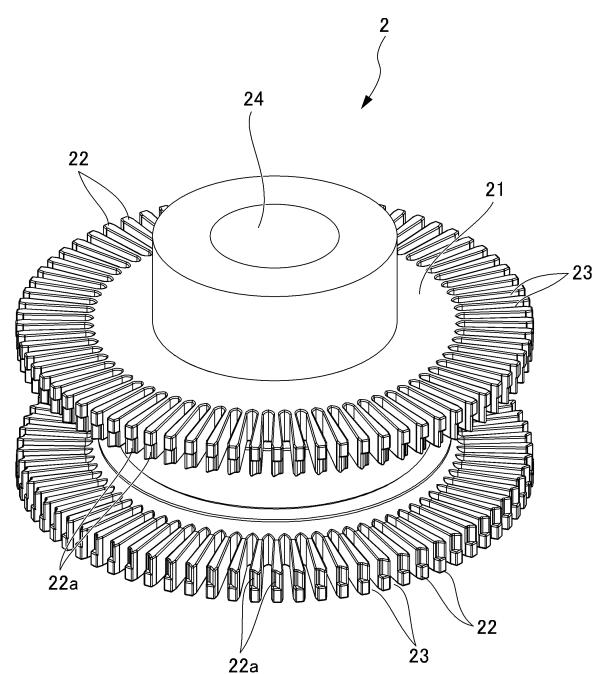
【図 2】



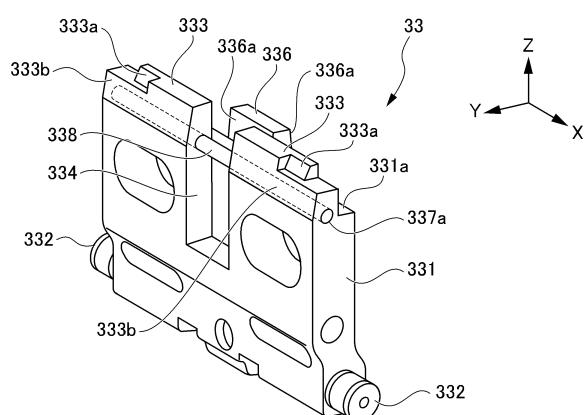
【図 3】



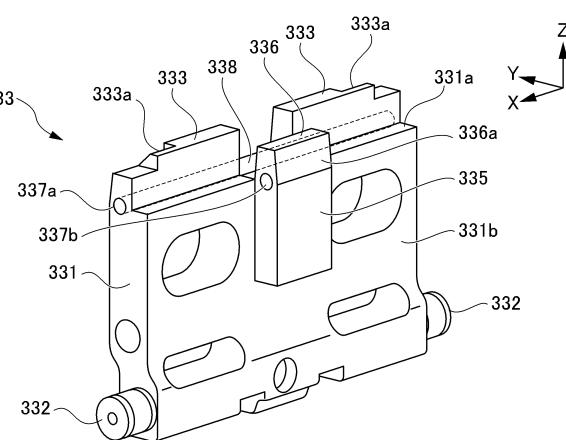
【図 4】



【図 5】

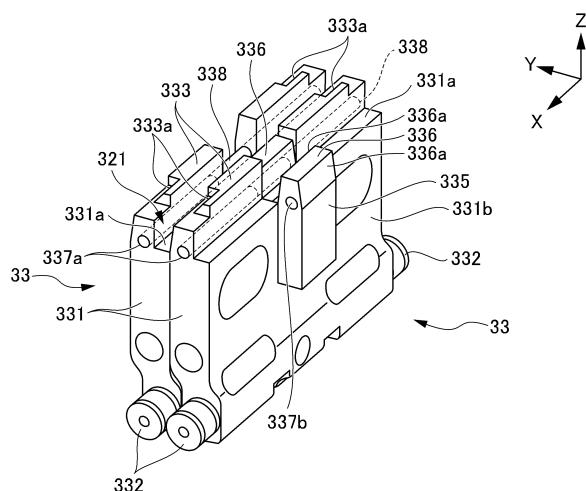


【図 6】

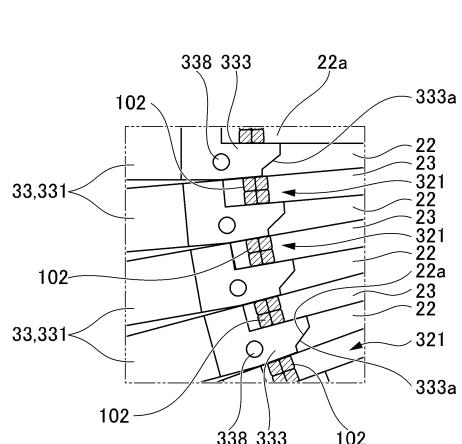


10

【図 7】



【図 8】



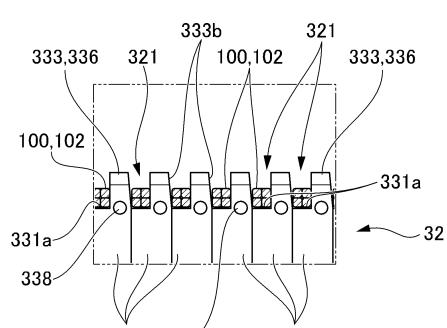
20

30

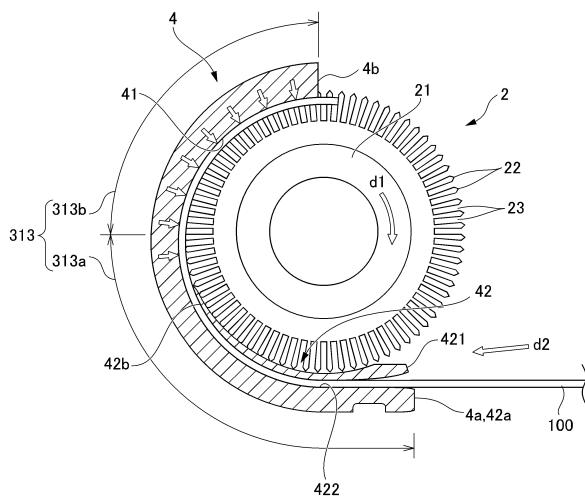
40

50

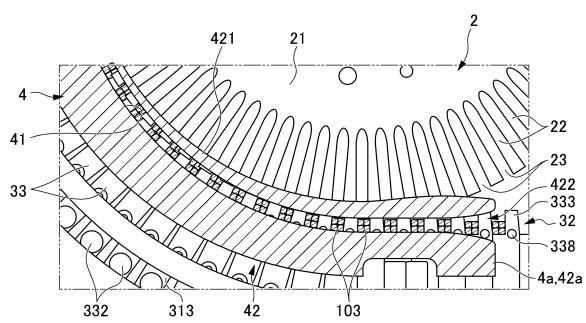
【図 9】



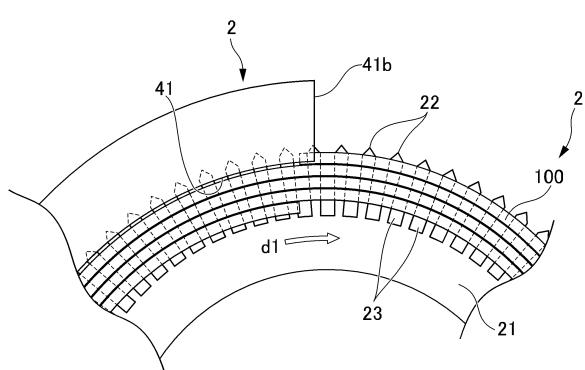
【図 10】



【図 11】



【図 12】



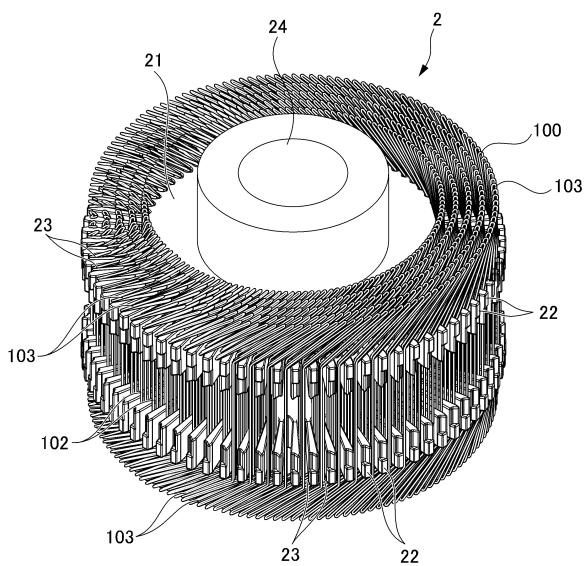
20

30

40

50

【図 1 3】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

審査官 翁花 正由輝

(56)参考文献 米国特許出願公開第2004/0261885(US, A1)

特開2013-021859(JP, A)

特開2019-050677(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H02K 15/04