

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7222011号
(P7222011)

(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

F I

H 0 2 K 15/085(2006.01)

H 0 2 K 15/085

請求項の数 3 (全22頁)

(21)出願番号	特願2021-44810(P2021-44810)	(73)特許権者	000005326
(22)出願日	令和3年3月18日(2021.3.18)		本田技研工業株式会社
(65)公開番号	特開2022-143986(P2022-143986 A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43)公開日	令和4年10月3日(2022.10.3)	(74)代理人	100106002
審査請求日	令和3年11月29日(2021.11.29)		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	大橋 泰斗
			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	引間 紀彦
			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】 コイル装着装置及びコイル装着方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

円環状に巻回された帯状コイルの直状部を、ステータコアの内方から、絶縁紙を有するスロット内に挿入することによって、前記帯状コイルを前記ステータコアの周方向に沿って装着するコイル装着装置であって、

前記絶縁紙は、前記ステータコアの軸方向の端面からはみ出したカフス部を有し、

前記ステータコアを、所定の位置及び姿勢に固定するステータコア固定治具と、

前記ステータコア固定治具に固定される前記ステータコアの内側に配置され、外周に放射状に配列される 歯状溝に前記帯状コイルの前記直状部を挿入することによって、前記帯状コイルを円環状に巻き取ったコイル巻取治具と、

前記ステータコア固定治具に設けられ、前記カフス部を支持するガイド溝を有するカフスガイドと、を備え、

前記ガイド溝は、前記カフス部を前記ステータコアの周方向から挟むように支持するカフス部支持溝部と、前記カフス部支持溝部よりも前記ステータコアの前記端面から遠い側に、前記カフス部支持溝部の溝幅よりも狭い溝幅を有するコイル案内溝部と、を有する、コイル装着装置。

【請求項2】

前記コイル巻取治具の前記 歯状溝は、外径側に、溝幅が前記ガイド溝の前記コイル案内溝部の溝幅よりも狭い縮幅部を有する、請求項1に記載のコイル装着装置。

【請求項3】

円環状に巻回された帯状コイルの直状部を、ステータコアの内方から、絶縁紙を有するスロット内に挿入することによって、前記帯状コイルを前記ステータコアの周方向に沿って装着するコイル装着方法であって、

前記絶縁紙は、前記ステータコアの軸方向の端面からはみ出したカフス部を有し、

前記カフス部を前記ステータコアの周方向から挟むように支持するカフス部支持溝部と、前記カフス部支持溝部よりも前記ステータコアの前記端面から遠い側に、前記カフス部支持溝部の溝幅よりも狭い溝幅を有するコイル案内溝部と、を有するガイド溝を備えるカフスガイドの前記カフス部支持溝部によって、前記カフス部を支持し、

前記カフス部を前記カフス部支持溝部によって支持した状態で、円環状の前記帯状コイルを拡張させ、前記直状部を前記スロット内に挿入するとともに、前記コイル案内溝部によって前記直状部の移動を案内する、コイル装着方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイル装着装置及びコイル装着方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、円環状に巻かれたコイルをステータコアの内側に挿入し、コイルのスロット収容部をステータコアのスロットに対して内方から外方に向かって移動させることによって、ステータコアのスロットに装着する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

20

【0003】

上記従来技術は、外周に溝を有する円筒状の挿入治具にコイルを巻き付け、ステータコアの内側に挿入した後、挿入治具に巻き付けられたコイルを拡張治具によって拡張させるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第3982446号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

ステータコアのスロット内には、コイルとステータコアとの絶縁を図るために、絶縁紙がそれぞれ装着される。そのため、ステータコアの内側に挿入された円環状のコイルを拡張させてスロット内に挿入する際に、絶縁紙が、コイルとスロットの内壁面との間で噛み込まれることによって損傷するおそれがある。

【0006】

しかしながら、上記従来技術では、スロット内のコイルと絶縁紙との噛み込みを防止するための具体的な装置及び方法は開示されていない。

【0007】

本発明は、円環状に巻き取られた帯状コイルの直状部をステータコアの内側からスロット内に挿入する際に、直状部がスロット内の絶縁紙を噛み込むおそれのないコイル装着装置及びコイル装着方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

(1) 本発明に係るコイル装着装置は、円環状に巻回された帯状コイル（例えば、後述の帯状コイル100）の直状部（例えば、後述の直状部102）を、ステータコア（例えば、後述のステータコア2）の内方から、絶縁紙（例えば、後述の絶縁紙24）を有するスロット（例えば、後述のスロット22）内に挿入することによって、前記帯状コイルを前記ステータコアの周方向に沿って装着するコイル装着装置（例えば、後述のコイル装着装置1）であって、前記絶縁紙は、前記ステータコアの軸方向の端面（例えば、後述の

50

端面 2 a) からはみ出したカフス部 (例えば、後述のカフス部 2 4 a) を有し、前記ステータコアを、所定の位置及び姿勢に固定するステータコア固定治具 (例えば、後述のステータコア固定治具 3) と、前記ステータコア固定治具に固定される前記ステータコアの内側に配置され、外周に放射状に配列される 歯状溝 (例えば、後述の 歯状溝 4 3) に前記帯状コイルの前記直状部を挿入することによって、前記帯状コイルを円環状に巻き取ったコイル巻取治具 (例えば、後述のコイル巻取治具 4) と、前記ステータコア固定治具に設けられ、前記カフス部を支持するガイド溝 (例えば、後述のガイド溝 3 3 1) を有するカフスガイド (例えば、後述のカフスガイド 3 3) と、を備え、前記ガイド溝は、前記カフス部を前記ステータコアの周方向から挟むように支持するカフス部支持溝部 (例えば、後述のカフス部支持溝部 3 3 1 a) と、前記カフス部支持溝部よりも前記ステータコアの前記端面から遠い側に、前記カフス部支持溝部の溝幅 (例えば、後述の溝幅 W 1) よりも狭い溝幅 (例えば、後述の溝幅 W 2) を有するコイル案内溝部 (例えば、後述のコイル案内溝部 3 3 1 b) と、を有する。

10

【 0 0 0 9 】

(2) 上記 (1) に記載のコイル装着装置において、前記コイル巻取治具の前記 歯状溝は、外径側に、溝幅 (例えば、後述の溝幅 W 3) が前記ガイド溝の前記コイル案内溝部の溝幅よりも狭い縮幅部 (例えば、後述の縮幅部 4 3 a) を有してもよい。

【 0 0 1 0 】

(3) 本発明に係るコイル装着方法は、円環状に巻回された帯状コイル (例えば、後述の帯状コイル 1 0 0) の直状部 (例えば、後述の直状部 1 0 2) を、ステータコア (例えば、後述のステータコア 2) の内方から、絶縁紙 (例えば、後述の絶縁紙 2 4) を有するスロット (例えば、後述のスロット 2 2) 内に挿入することによって、前記帯状コイルを前記ステータコアの周方向に沿って装着するコイル装着方法であって、前記絶縁紙は、前記ステータコアの軸方向の端面 (例えば、後述の端面 2 a) からはみ出したカフス部 (例えば、後述のカフス部 2 4 a) を有し、前記カフス部を前記ステータコアの周方向から挟むように支持するカフス部支持溝部 (例えば、後述のカフス部支持溝部 3 3 1 a) と、前記カフス部支持溝部よりも前記ステータコアの前記端面から遠い側に、前記カフス部支持溝部の溝幅 (例えば、後述の溝幅 W 1) よりも狭い溝幅 (例えば、後述の溝幅 W 2) を有するコイル案内溝部 (例えば、後述のコイル案内溝部 3 3 1 b) と、を有するガイド溝 (例えば、後述のガイド溝 3 3 1) を備えるカフスガイド (例えば、後述のカフスガイド 3 3) の前記カフス部支持溝部によって、前記カフス部を支持し、前記カフス部を前記カフス部支持溝部によって支持した状態で、円環状の前記帯状コイルを拡張させ、前記直状部を前記スロット内に挿入するとともに、前記コイル案内溝部によって前記直状部の移動を案内する。

20

30

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

上記 (1) によれば、スロット内の絶縁紙のカフス部が、カフスガイドのガイド溝のカフス部支持溝部によって、ステータコアの周方向から挟むように支持されるため、カフス部がスロットに対して位置決めされるとともに、直状部が、ガイド溝のコイル案内溝部に当接することによって、カフス部を噛み込むことなくスロット内に案内される。そのため、円環状に巻き取られた帯状コイルの直状部をステータコアの内側からスロット内に挿入する際に、直状部がスロット内の絶縁紙を噛み込むおそれのないコイル装着装置を提供することができる。

40

【 0 0 1 2 】

上記 (2) によれば、コイル巻取治具の 歯状溝内の直状部がステータコアのスロット内に挿入される直前で、直状部の位置が縮幅部によって補正される。そのため、 歯状溝内の直状部をスロット内の絶縁紙の内側に円滑に挿入することができる。

【 0 0 1 3 】

上記 (3) によれば、スロット内の絶縁紙のカフス部を、カフスガイドのガイド溝のカフス部支持溝部によって、ステータコアの周方向から挟むように支持するため、カフス部

50

をスロットに対して位置決めすることができるとともに、直状部を、ガイド溝のコイル案内溝部に当接させることによって、カフス部を噛み込むことなくスロット内に案内することができる。そのため、円環状に巻き取られた帯状コイルの直状部をステータコアの内側からスロット内に挿入する際に、直状部がスロット内の絶縁紙を噛み込むおそれのないコイル装着方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係るコイル装着装置を示す斜視図である。

【図2】コイル装着装置におけるステータコアが固定されたステータコア固定治具とコイル巻取治具とを分解して示す斜視図である。

10

【図3】ステータコア固定治具におけるステータコアの固定部位を示す部分拡大図である。

【図4】ステータコアのスロット内に装着された絶縁紙を示す斜視図である。

【図5】ステータコアのスロットとコイル巻取治具の歯状溝とが位相合せされた状態を示す部分拡大図である。

【図6】カフスガイドを示す側面図である。

【図7】カフスガイドを図6中のA方向から見た図である。

【図8】コイル巻取治具を示す斜視図である。

【図9】帯状コイルを示す正面図である。

【図10】コイル巻取治具に帯状コイルを巻き取る様子を示す平面図である。

【図11】帯状コイルを巻き取ったコイル巻取治具を示す斜視図である。

20

【図12】ステータコアの内側に挿入されたコイル巻取治具に対してコイル拡張機構部を装着する様子を断面で示す側面図である。

【図13】ステータコアの内側に挿入されたコイル巻取治具とコイル拡張機構部の保持部とを示す斜視図である。

【図14】縮径状態のコイル拡張機構部を示す斜視図である。

【図15】縮径状態のコイル拡張機構部のコイル拡張部を示す側面図である。

【図16】縮径状態のコイル拡張機構部のコイル拡張部を示す正面図である。

【図17】拡張状態のコイル拡張機構部を示す斜視図である。

【図18】拡張状態のコイル拡張機構部のコイル拡張部を示す側面図である。

【図19】拡張状態のコイル拡張機構部のコイル拡張部を示す正面図である。

30

【図20】ステータコアのスロット内の絶縁紙がカフスガイドによって支持される状態を示す斜視図である。

【図21】ステータコアのスロット内の絶縁紙がカフスガイドによって支持された状態を示す部分拡大図である。

【図22】ステータコアを図21中のB-B線に沿って見た状態を示す図である。

【図23】ステータコア固定治具に固定されたコイル巻取治具の帯状コイルをコイル拡張機構部によって拡張させる様子を断面で示す側面図である。

【図24】コイル拡張機構部によって押圧された帯状コイルがステータコアのスロット内に挿入された状態を部分拡大図である。

【図25】コイル巻取治具の歯状溝とカフスガイドのガイド溝とを示す図である。

40

【図26】帯状コイルの直状部がカフスガイドのガイド溝によって案内される様子を示す図6中のP1の位置の断面図である。

【図27】帯状コイルの直状部がカフスガイドのガイド溝によって案内される様子を示す図6中のP2の位置の断面図である。

【図28】スロット内に帯状コイルが挿入された後にカフスガイドが後退した状態を示す部分拡大図である。

【図29】帯状コイルがスロット内に周方向に沿って装着されたステータを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

50

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図 1 に示すように、コイル装着装置 1 は、ステータコア 2 と、ステータコア 2 を固定するステータコア固定治具 3 と、ステータコア 2 の内側に挿入され、帯状コイル 100 を円環状に巻き取ったコイル巻取治具 4 と、コイル巻取治具 4 に巻き取られた帯状コイル 100 を拡張させるコイル拡張機構部 5 と、を備える。

【0016】

ステータコア 2 は、図 2 及び図 3 に示すように、例えば、薄肉のコアプレートが複数積層された積層体からなる円環部 21 を有する。円環部 21 の中心には、軸方向に貫通する貫通孔 20 を有する。ステータコア 2 は、ステータコア 2 の軸方向に貫通する複数のスロット 22 を有する。スロット 22 は、円環部 21 の周方向に沿って一定の間隔で放射状に配列され、円環部 21 の径方向の内方の貫通孔 20 に向けて開口する開口部 22a を有する。本実施形態のステータコア 2 は、72 個のスロット 22 を有する。ステータコア 2 の円環部 21 の外周には、一定の間隔で突出する 6 つの耳部 23 を有する。なお、ステータコア 2 及びステータコア固定治具 3 において、図 2 及び図 3 に示すように、スロット 22 が配列される X 方向が周方向であり、貫通孔 20 の中心から放射方向に沿う Y 方向が径方向であり、図 2 に示す Z 方向（図 3 の紙面に対する垂直方向）が軸方向である。

【0017】

ステータコア固定治具 3 は、図 1、図 2 及び図 3 に示すように、ステータコア 2 の軸方向の寸法に略等しい軸方向の寸法を有する六角柱形状を有し、ステータコア 2 を挿入して配置可能なステータコア挿入孔 31 を中央に有する。本実施形態のコイル装着装置 1 において、ステータコア固定治具 3 は、ステータコア挿入孔 31 内に固定されたステータコア 2 の軸方向が水平方向になるように、コイル装着装置 1 の基台 11 の中央部に固定される。

【0018】

ステータコア固定治具 3 は、ステータコア挿入孔 31 内のステータコア 2 を所定の位置及び姿勢に固定する。詳しくは、ステータコア固定治具 3 は、図 2 及び図 3 に示すように、ステータコア 2 の 6 つの耳部 23 の位置に対応して、ステータコア挿入孔 31 内に対して突出及び後退するように移動可能な 6 つのコア押さえブロック 32 を有する。ステータコア固定治具 3 は、ステータコア挿入孔 31 内にステータコア 2 が挿入された後、コア押さえブロック 32 を、図示しないシリンダ等のアクチュエータの駆動によって、それぞれステータコア挿入孔 31 内に向けて突出させる。これによって、コア押さえブロック 32 は、図 2 に示すように、それぞれステータコア 2 の耳部 23 を把持し、ステータコア挿入孔 31 内のステータコア 2 を所定の位置及び姿勢に固定する。

【0019】

ステータコア 2 のスロット 22 には、図 3 及び図 4 に示すように、それぞれ絶縁紙 24 が予め装着されている。絶縁紙 24 は、ステータコア 2 を軸方向から見たときのスロット 22 の略コ字状の内面形状に倣うように、略コ字状に折り曲げられて形成される。すなわち、絶縁紙 24 は、ステータコア 2 の径方向に延びるスロット 22 の内壁面に沿う一対の径方向部 241、241 と、径方向部 241、241 の径方向外側の端部同士をステータコア 2 の周方向に沿って連結する周方向部 242 と、を有する。

【0020】

図 4 に示すようにスロット 22 内に装着された絶縁紙 24 は、カフス部 24a を有する。カフス部 24a は、絶縁紙 24 の径方向部 241、241 及び周方向部 242 がステータコア 2 の軸方向に延長されてスロット 22 からはみ出し、ステータコア 2 の軸方向の端面 2a から外側に突出する部位である。図 4 は、ステータコア 2 の一方の端面 2a からはみ出した絶縁紙 24 の一方のカフス部 24a のみを示すが、カフス部 24a は、ステータコア 2 の軸方向の両方の端面 2a、2a からそれぞれはみ出している。

【0021】

図 1 及び図 2 に示すように、予めステータコア 2 が固定されたステータコア固定治具 3 の軸方向の両端面 3a、3a には、それぞれ複数のカフスガイド 33 が周方向に沿って一定の間隔で放射状に配列するように取り付けられる。カフスガイド 33 は、それぞれ図示

10

20

30

40

50

しないシリンダ等のアクチュエータの駆動によって、ステータコア 2 の径方向に沿って進退移動可能に設けられる。なお、図 3 では、コア押さえブロック 3 2 の説明の理解を容易にするため、カフスガイド 3 3 は図示を省略している。

【 0 0 2 2 】

カフスガイド 3 3 は、ステータコア 2 の径方向に沿って長尺な薄板状に形成される。図 5 に示すように、カフスガイド 3 3 の内端 3 3 a 側には、絶縁紙 2 4 のカフス部 2 4 a をステータコア 2 の周方向の両側から挟むように支持するガイド溝 3 3 1 を有する。ガイド溝 3 3 1 は、カフスガイド 3 3 の内端 3 3 a 側に、カフスガイド 3 3 の長さ方向に沿ってコ字状に切り欠かれ、ステータコア固定治具 3 の内方に向けて開口している。カフスガイド 3 3 のガイド溝 3 3 1 よりも外端 3 3 b 側には、カフスガイド 3 3 の径方向の移動範囲を規制する長孔 3 3 2 が設けられる。

10

【 0 0 2 3 】

図 6 及び図 7 に示すように、カフスガイド 3 3 は、長孔 3 3 2 よりも内端 3 3 a に向かって、板厚が徐々に薄くなるテーパ面 3 3 c を有する。テーパ面 3 3 c は、ステータコア固定治具 3 の端面 3 a に対向する底面 3 3 d とは反対側の面に設けられる。ガイド溝 3 3 1 は、カフスガイド 3 3 においてテーパ面 3 3 c が設けられる領域に亘って設けられている。ステータコア 2 の径方向に沿うガイド溝 3 3 1 の溝深さ D は、ステータコア 2 の径方向に沿うスロット 2 2 の深さ以上である。

【 0 0 2 4 】

図 7 に示すように、ガイド溝 3 3 1 は、ステータコア 2 の周方向に沿う溝幅が相対的に広いカフス部支持溝部 3 3 1 a と、ステータコア 2 の周方向に沿う溝幅が相対的に狭いコイル案内溝部 3 3 1 b と、によって形成される。カフス部支持溝部 3 3 1 a とコイル案内溝部 3 3 1 b とは、カフスガイド 3 3 の板厚方向（図 6 及び図 7 の上下方向）に連続して形成される。カフス部支持溝部 3 3 1 a は、ステータコア固定治具 3 に固定されたステータコア 2 の端面 2 a に近い側に配置され、コイル案内溝部 3 3 1 b は、ステータコア固定治具 3 に固定されたステータコア 2 の端面 2 a から遠い側に配置される。

20

【 0 0 2 5 】

カフス部支持溝部 3 3 1 a は、カフスガイド 3 3 の板厚方向におけるステータコア固定治具 3 の端面 3 a に対向する底面 3 3 d の側に配置される。ステータコア 2 の周方向に沿うカフス部支持溝部 3 3 1 a の溝幅 W 1 は、ステータコア 2 の周方向に沿うスロット 2 2 の幅に略等しい。ステータコア 2 の軸方向に沿うカフス部支持溝部 3 3 1 a の高さ H 1 は、ステータコア 2 の端面 2 a からはみ出すカフス部 2 4 a の突出高さ以上の高さを有する。この高さ H 1 は、ガイド溝 3 3 1 の長さ方向に沿って一定である。カフス部支持溝部 3 3 1 a は、カフスガイド 3 3 がステータコア 2 のスロット 2 2 に向けて前進した際に、カフス部 2 4 a における一対の径方向部 2 4 1 , 2 4 1 の部位をステータコア 2 の周方向の両側から挟むように支持する（図 2 2 参照）。

30

【 0 0 2 6 】

コイル案内溝部 3 3 1 b は、カフスガイド 3 3 の板厚方向におけるテーパ面 3 3 c の側に配置され、カフス部支持溝部 3 3 1 a とテーパ面 2 2 c との間の全体に亘って設けられる。ステータコア 2 の周方向に沿うコイル案内溝部 3 3 1 b の溝幅 W 2 は、ステータコア 2 の周方向に沿うスロット 2 2 の開口幅よりも狭い。したがって、コイル案内溝部 3 3 1 b は、スロット 2 2 内に装着された絶縁紙 2 4 よりもスロット 2 2 の内部に向けて僅かに突出するように配置される。しかし、コイル案内溝部 3 3 1 b の溝幅 W 2 は、スロット 2 2 内に挿入される後述の帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 の幅 W c 以上である（図 2 5 参照）。そのため、コイル案内溝部 3 3 1 b は、直状部 1 0 2 のスロット 2 2 内への挿入を阻害することはない。

40

【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態のステータコア固定治具 3 は、1 つの端面 3 a 当たり、ステータコア 2 の 1 つおきのスロット 2 2 に対応する 3 6 個のカフスガイド 3 3 を有する。カフスガイド 3 3 は、ステータコア固定治具 3 の径方向内側に移動してガイド位置に位置決めされた

50

際に、隣り合うカフsgガイド33, 33間の内端33a側の周方向の離隔距離が、ガイド溝331のコイル案内溝部331bの溝幅W2に一致するように配置される。

【0028】

図6及び図7に示すように、カフsgガイド33の内端33a側の両側面には、カフsgガイド33の長さ方向に沿って、底面33d側のカフsgガイド33の全体の幅を狭くする切り欠き部333a, 333aを有する。この切り欠き部333aは、カフsg部支持溝部331aと同じ一定の高さH1を有する。これによって、全てのカフsgガイド33が径方向内側に移動して、対応する絶縁紙24のカフsg部24aを挟むように支持した際(図21参照)、周方向に隣り合うカフsgガイド33, 33の切り欠き部333a, 333aは、カフsg部支持溝部331aと同様に、カフsgガイド33, 33の間に配置されるスロット22の絶縁紙24のカフsg部24aをステータコア2の周方向の両側から挟むように支持するカフsg部支持溝部を形成する。さらに、カフsgガイド33の切り欠き部333aよりもテーパ面33c側の外側面には、切り欠き部333aよりも側方に張り出した張出部333bが形成される。これによって、隣り合うカフsgガイド33, 33の張出部333b, 333bとの間には、コイル案内溝部331bと同様のコイル案内溝部が形成される。

10

【0029】

ステータコア固定治具3の両端面3a, 3aには、図5に示すように、カフsgガイド33にそれぞれ対応して一対ずつ設けられる内径側規制ピン34a及び外径側規制ピン34bを有する。カフsgガイド33の長孔332は、一対の内径側規制ピン34a及び外径側規制ピン34bを内側に係合させて、ステータコア固定治具3の両端面3a, 3aに取り付けられる。

20

【0030】

内径側規制ピン34aは、カフsgガイド33がステータコア固定治具3の径方向外側に向けて移動した際に、長孔332の内端部332aに当接することによって、図2に示すように、カフsgガイド33を最も径方向外側の非ガイド位置に位置決めする。非ガイド位置では、カフsgガイド33の内端33aは、ステータコア挿入孔31よりも径方向の外側に配置される。

【0031】

外径側規制ピン34bは、カフsgガイド33がステータコア固定治具3の径方向内側に向けて移動した際に、長孔332の外端部332bに当接することによって、カフsgガイド33を最も径方向内側のガイド位置に位置決めする。このとき、カフsgガイド33の内端33aは、コイル巻取治具4よりも径方向外側に配置される(図20及び図21参照)。

30

【0032】

なお、ステータコア2は、ステータコア固定治具3のステータコア挿入孔31に、軸方向のいずれか一方側から挿入されるため、ステータコア2の挿入側と反対側に配置されるカフsgガイド33は、図5に示すように、外径側規制ピン34bが長孔332の内端部332aに当接した状態で、内端33a側がステータコア2の円環部21に干渉するように配置されていてもよい。しかし、内径側規制ピン34a及び外径側規制ピン34bは、ステータコア固定治具3の内部に設けたシリンダ等のアクチュエータを有する図示しない進退機構によって、ステータコア固定治具3の表面に対する突出及び陥没を選択可能に構成してもよい。これによって、図5に示すようにカフsgガイド33が配置される場合、必要に応じて、内径側規制ピン34a及び外径側規制ピン34bをステータコア固定治具3の表面に対して陥没させることによって、カフsgガイド33をさらに径方向外側に移動させ、図2に示すように、カフsgガイド33をステータコア2の円環部21から完全に退避させた状態にすることができる。

40

【0033】

コイル巻取治具4は、図8に示すように、略円筒状の治具本体41と、治具本体41の外周に放射状に突出する複数の歯部42と、周方向に隣り合う歯部42の間によって形成される複数の歯状溝43と、治具本体41の中心に開口する軸孔44と、を有する。

【0034】

50

歯部 4 2 及び 歯状溝 4 3 は、治具本体 4 1 の軸方向の両端部にそれぞれ設けられる。治具本体 4 1 の両端部の 歯部 4 2 及び 歯状溝 4 3 のそれぞれの位相は軸方向に揃えられている。治具本体 4 1 の周方向に配列される 歯状溝 4 3 の数は、ステータコア 2 に設けられるスロット 2 2 の数に一致している。したがって、本実施形態のコイル巻取治具 4 は、7 2 個の 歯状溝 4 3 を有する。コイル巻取治具 4 は、ステータコア 2 の円環部 2 1 の内側に挿入可能となるように、 歯部 4 2 の先端の位置によって規定されるコイル巻取治具 4 の外径が、ステータコア 2 の内径よりも小径になるように形成されている。

【 0 0 3 5 】

コイル巻取治具 4 には、ステータコア 2 に装着するための帯状コイル 1 0 0 が円環状に巻き取られる。図 9 に示すように、帯状コイル 1 0 0 は、断面形状が略矩形状の平角導線 1 0 1 によって形成される長尺帯状のコイルである。平角導線 1 0 1 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。

10

【 0 0 3 6 】

帯状コイル 1 0 0 は、複数の直状部 1 0 2 と複数のコイルエンド部 1 0 3 とを有する。直状部 1 0 2 は、ステータコア 2 のスロット 2 2 内に挿入される部位であり、それぞれ略直線状に延びて一定の間隔で平行に配置される。コイルエンド部 1 0 3 は、直状部 1 0 2 よりも帯状コイル 1 0 0 の側端寄りの位置にそれぞれ配置され、隣り合う直状部 1 0 2 の一方端部同士と他方端部同士とを略三角形の山形状に交互に連結する。コイルエンド部 1 0 3 は、帯状コイル 1 0 0 がステータコア 2 のスロット 2 2 に装着された際に、スロット 2 2 からステータコア 2 の軸方向にそれぞれ突出するように配置される部位である。本実施形態の帯状コイル 1 0 0 は、複数の直状部 1 0 2 と複数のコイルエンド部 1 0 3 とがそれぞれ折り曲げ形成された 6 本の平角導線 1 0 1 を、直状部 1 0 2 が一定の間隔で平行に並列するように束ねることによって、長尺帯状に形成される。

20

【 0 0 3 7 】

コイル巻取治具 4 は、図 1 0 に示すように、ステータコア 2 の内側に挿入される前に、帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 を 歯状溝 4 3 の外方からそれぞれ順次挿入することによって、帯状コイル 1 0 0 を多重に巻き取っている。これによって、図 1 1 に示すように、帯状コイル 1 0 0 が円環状に巻き取られたコイル巻取治具 4 が構成される（コイル巻取工程）。

【 0 0 3 8 】

30

治具本体 4 1 の軸方向の 歯部 4 2 間の距離は、帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 の長さに対応している。そのため、コイル巻取治具 4 に巻き取られた帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 は、治具本体 4 1 の両端部の同位相の 歯状溝 4 3 , 4 3 に亘って収容される。多重に巻き取られた帯状コイル 1 0 0 のコイルエンド部 1 0 3 は、 歯状溝 4 3 から治具本体 4 1 の軸方向にそれぞれ円筒状に突出する。このようにして帯状コイル 1 0 0 が円環状に巻き取られたコイル巻取治具 4 は、図 1、図 2 及び図 3 に示すように、ステータコア固定治具 3 に固定されたステータコア 2 の貫通孔 2 0 の内側に、例えば、図示しないロボットの動作によって挿入される。なお、図 1 では、コイル巻取治具 4 の帯状コイル 1 0 0 は図示を省略している。

【 0 0 3 9 】

40

ステータコア 2 の内側の貫通孔 2 0 に挿入されたコイル巻取治具 4 は、ステータコア固定治具 3 を間に挟んでその両側にそれぞれ配置されるコイル拡張機構部 5 によって、所定の位置及び姿勢に保持される。本実施形態のコイル拡張機構部 5 は、図 1 に示すように、略円柱状の外観形状を有し、ステータコア 2 の内側に挿入されたコイル巻取治具 4 に対して軸方向から対向している。

【 0 0 4 0 】

図 1 及び 1 2 に示すように、コイル拡張機構部 5 には、ステータコア固定治具 3 を固定する基台 1 1 上に、ステータコア固定治具 3 を挟んで対面するように、一对の支持基板 1 2 , 1 2 が立設される。コイル拡張機構部 5 は、支持基板 1 2 からステータコア 2 の内側に挿入されるコイル巻取治具 4 に向けてそれぞれ水平方向に突出している。コイル拡張機

50

構部 5 は、支持基板 1 2 が図示しないモータ等の駆動によって基台 1 1 上を直線的に移動することによって、コイル巻取治具 4 に対して当接する方向及び離隔する方向にそれぞれ移動可能に設けられる。

【 0 0 4 1 】

コイル拡張機構部 5 は、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、支持基板 1 2 からステータコア 2 の内側に挿入されたコイル巻取治具 4 に向けて延びる主軸部 5 1 を中心に有する。主軸部 5 1 の先端には、ステータコア 2 の内側においてコイル巻取治具 4 を所定の位置及び姿勢に保持する保持部 5 2 が設けられる。保持部 5 2 は、主軸部 5 1 の先端に配置される円形状の端板部 5 2 1 の中心から突出する軸突部 5 2 2 と、軸突部 5 2 2 の径方向外側の端板部 5 2 1 から軸突部 5 2 2 と同一方向に突出する 1 つの位置決め突部 5 2 3 と、を有する。軸突部 5 2 2 は、コイル巻取治具 4 の軸孔 4 4 に嵌合する。位置決め突部 5 2 3 は、コイル巻取治具 4 の軸孔 4 4 の径方向外側に設けられる 1 つの位置決め孔 4 5 に嵌合する。

10

【 0 0 4 2 】

コイル巻取治具 4 の位置決め孔 4 5 及び保持部 5 2 の位置決め突部 5 2 3 は、互いに嵌合した際に、ステータコア固定治具 3 に固定されるステータコア 2 のスロット 2 2 の位相と、ステータコア 2 の内側に挿入されたコイル巻取治具 4 の 歯状溝 4 3 の位相とが一致するように、予め位置決めされて設けられている。したがって、コイル拡張機構部 5 がステータコア固定治具 3 に向けて移動し、コイル巻取治具 4 の軸孔 4 4 及び位置決め孔 4 5 と保持部 5 2 の軸突部 5 2 2 及び位置決め突部 5 2 3 とが嵌合すると、図 5 に示すように、コイル巻取治具 4 は、ステータコア 2 のスロット 2 2 に対して 歯状溝 4 3 の位相を合わせた状態で保持される。これによって、ステータコア 2 のスロット 2 2 の内部とコイル巻取治具 4 の 歯状溝 4 3 の内部とが、径方向に連通する。

20

【 0 0 4 3 】

コイル拡張機構部 5 は、主軸部 5 1 の外周側にコイル拡張部 5 3 を有する。コイル拡張部 5 3 は、主軸部 5 1 の外周側に嵌合する可動筒部 5 3 1 と、可動筒部 5 3 1 のさらに外周側に配置される複数の可動腕部 5 3 2 と、可動腕部 5 3 2 の先端にそれぞれ設けられる複数の駒部材 5 3 3 と、を有する。

【 0 0 4 4 】

可動筒部 5 3 1 は、主軸部 5 1 の長さよりも短い長さを有し、支持基板 1 2 の後方に配置されるシリンダ等のアクチュエータ 5 4 の駆動によって、主軸部 5 1 の軸方向に沿って摺動可能に設けられる。

30

【 0 0 4 5 】

可動腕部 5 3 2 は、主軸部 5 1 の軸方向に沿って延び、可動筒部 5 3 1 の外周側において周方向に一定の間隔において複数配置される。本実施形態のコイル拡張部 5 3 は、主軸部 5 1 の周方向に沿って配列される 1 2 本の可動腕部 5 3 2 を有する。支持基板 1 2 の表面には、主軸部 5 1 を中心にして径方向外側に向けて放射状に配列される 1 2 本のガイドレール 1 2 1 が設けられる。可動腕部 5 3 2 の後端 5 3 2 b は、それぞれガイドレール 1 2 1 に沿って移動可能に取り付けられる。可動腕部 5 3 2 は、ガイドレールから可動筒部 5 3 1 の軸方向に沿って屈曲して保持部 5 2 の外周近傍まで延びている。可動腕部 5 3 2 の先端 5 3 2 a は、それぞれ回動可能に取り付けられる 2 つずつのリンク部 5 3 4 を介して、可動筒部 5 3 1 の先端側の外周面に連結される。

40

【 0 0 4 6 】

駒部材 5 3 3 は、略扇形状を有し、可動腕部 5 3 2 の先端にそれぞれ 1 つずつ設けられる。したがって、本実施形態のコイル拡張部 5 3 は、1 2 個の駒部材 5 3 3 を有する。図 1 5 及び図 1 6 に示すように、駒部材 5 3 3 は、周方向の一方端部に一对の係合突片 5 3 3 a をそれぞれ有し、周方向の他方端部に、一对の係合突片 5 3 3 a と係合する一对の係合溝 5 3 3 b をそれぞれ有する。一对の係合突片 5 3 3 a は、コイル拡張部 5 3 の軸方向に平行に配置され、それぞれコイル拡張部 5 3 の周方向に向けて平行に突出している。1 2 個の駒部材 5 3 3 は、周方向に隣り合う駒部材 5 3 3 , 5 3 3 の一对の係合突片 5 3 3

50

a と一対の係合溝 5 3 3 b とが互いに係合し合うことによって、保持部 5 2 の外周側に円環状に配列される。

【 0 0 4 7 】

図 1 2、図 1 3 及び図 1 4 に示すコイル拡張機構部 5 のコイル拡張部 5 3 は、可動筒部 5 3 1 が主軸部 5 1 の後端側（支持基板 1 2 側）に後退した状態を示す。このとき、可動腕部 5 3 2 は、それぞれ放射状のガイドレール 1 2 1 の内方端側に移動し、可動筒部 5 3 1 の外周面に最も近接するように配置される。これによって、コイル拡張部 5 3 は、図 1 5 及び図 1 6 に示すように、1 2 個の駒部材 5 3 3 を互いに密接させるように最も縮径する。コイル拡張部 5 3 が最も縮径したときの外径は、帯状コイル 1 0 0 が巻き取られたコイル巻取治具 4 から軸方向に円筒状に突出するコイルエンド部 1 0 3 の内径よりも僅かに小さい。コイル拡張機構部 5 は、コイル拡張部 5 3 が縮径した状態で、コイル巻取治具 4 の軸方向に円筒状に突出するコイルエンド部 1 0 3 に挿入され、保持部 5 2 によってコイル巻取治具 4 を保持する。

10

【 0 0 4 8 】

次に、可動筒部 5 3 1 が、アクチュエータ 5 4 の駆動によって、主軸部 5 1 に沿ってコイル巻取治具 4 に向けて前進すると、可動筒部 5 3 1 に連結されるリンク部 5 3 4 が、それぞれ可動筒部 5 3 1 の径方向外側に向けて張り出すように回動し、可動腕部 5 3 2 をガイドレールに沿ってそれぞれ外側に平行移動させる。これによって、1 2 本の可動腕部 5 3 2 は、可動筒部 5 3 1 から径方向外側に離隔する。このとき、コイル拡張部 5 3 は、図 1 7、図 1 8 及び図 1 9 に示すように、隣り合う駒部材 5 3 3 間の距離を互いに広げるように移動させて拡張する。最も拡張したコイル拡張部 5 3 の外径は、コイル巻取治具 4 の外径よりもやや大きい。

20

【 0 0 4 9 】

なお、図 1 8 及び図 1 9 に示すように、コイル拡張部 5 3 が最も拡張した際、隣り合う駒部材 5 3 3、5 3 3 同士は離隔するが、駒部材 5 3 3、5 3 3 間には係合溝 5 3 3 b から離れた一対の係合突片 5 3 3 a が周方向に張り出している。そのため、コイル拡張部 5 3 を周方向に見た場合、隣り合う駒部材 5 3 3、5 3 3 の間は一対の係合突片 5 3 3 a によって連続し、コイル拡張部 5 3 を径方向に貫通するような溝部は形成されない。

【 0 0 5 0 】

次に、コイル装着装置 1 において、コイル巻取治具 4 に巻き取られた帯状コイル 1 0 0 を、ステータコア固定治具 3 に固定されたステータコア 2 の内側からスロット 2 2 に挿入する方法について説明する。

30

【 0 0 5 1 】

コイル巻取治具 4 には、ステータコア 2 の内側に挿入される前に、上記のように、コイル巻取工程において、帯状コイル 1 0 0 が円環状に巻き取られる。帯状コイル 1 0 0 が円環状に巻き取られたコイル巻取治具 4 がステータコア固定治具 3 に固定されたステータコア 2 の内側に挿入された後は、図 2 0 に示すように、カフsgガイド 3 3 が、図示しないアクチュエータの駆動によって径方向内側に向けて移動する。

【 0 0 5 2 】

カフsgガイド 3 3 が径方向内側に向けて移動すると、図 2 1 に示すように、カフsgガイド 3 3 のガイド溝 3 3 1 が、対応するスロット 2 2 内の絶縁紙 2 4 のカフsg部 2 4 a を周方向の両側から挟み込むように支持する。詳しくは、図 2 2 に示すように、ガイド溝 3 3 1 のカフsg部支持溝部 3 3 1 a は、カフsg部 2 4 a の一対の径方向部 2 4 1、2 4 1 の部位を挟むように支持する。カフsg部 2 4 a よりもステータコア 2 の軸方向外側（図 2 2 における紙面上方）には、ガイド溝 3 3 1 のコイル案内溝部 3 3 1 b が、カフsg部 2 4 a を覆い隠すように配置される。

40

【 0 0 5 3 】

このとき、周方向に隣り合うカフsgガイド 3 3、3 3 の間にも、カフsgガイド 3 3 の切り欠き部 3 3 3 a によって形成されるカフsg部支持溝部によって、カフsgガイド 3 3、3 3 間のスロット 2 2 の絶縁紙 2 4 のカフsg部 2 4 a が、周方向の両側から挟み込まれるよ

50

うに支持される。さらに、そのカフス部 2 4 a を覆い隠すように、カフスガイド 3 3 , 3 3 の張出部 3 3 3 b , 3 3 3 b が配置される。このように、スロット 2 2 内の全ての絶縁紙 2 4 のカフス部 2 4 a が、カフスガイド 3 3 のカフス部支持溝部 3 3 1 a 及び切り欠き部 3 3 3 a によって支持されることにより、全ての絶縁紙 2 4 は、スロット 2 2 内の所定の位置に位置決めされる。

【 0 0 5 4 】

なお、図 2 0 では、コイル巻取治具 4 を保持するコイル拡張機構部 5 は図示されていないが、カフスガイド 3 3 によるカフス部 2 4 a の支持動作は、ステータコア固定治具 3 にステータコア 2 が固定された後で、後述するコイル拡張部 5 3 の動作によって帯状コイル 1 0 0 がステータコア 2 のスロット 2 2 内に挿入される前までの適宜のタイミングで行われる。

10

【 0 0 5 5 】

ステータコア 2 の内側に挿入されたコイル巻取治具 4 は、コイル拡張部 5 3 を縮径させた状態のコイル拡張機構部 5 がコイル巻取治具 4 に向けてそれぞれ移動することによって、コイル拡張機構部 5 の保持部 5 2 によって保持される（コイル巻取治具保持工程）。

【 0 0 5 6 】

さらに、カフスガイド 3 3 のガイド溝 3 3 1 のカフス部支持溝部 3 3 1 a によってスロット 2 2 内の絶縁紙 2 4 のカフス部 2 4 a が位置決めされた後、図 2 3 及び図 2 4 に示すように、コイル拡張機構部 5 のコイル拡張部 5 3 がそれぞれアクチュエータ 5 4 の駆動によって拡張する。これによって、コイル拡張部 5 3 は、コイル巻取治具 4 に巻き取られた帯状コイル 1 0 0 のコイルエンド部 1 0 3 を、帯状コイル 1 0 0 の内方から外方に向けて拡張させるように押圧する。コイル拡張部 5 3 によって押圧された帯状コイル 1 0 0 は徐々に拡張する。これに伴い、直状部 1 0 2 は、歯状溝 4 3 にガイドされながら、歯状溝 4 3 と連通するステータコア 2 のスロット 2 2 に向けて移動する。これによって、帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 は、ステータコア 2 のスロット 2 2 に干渉することなく、スロット 2 2 の開口部 2 2 a からスロット 2 2 内に挿入される（コイル拡張工程）。

20

【 0 0 5 7 】

ここで、図 2 5 に示すように、コイル巻取治具 4 の歯状溝 4 3 は、外径側に縮幅部 4 3 a を有する。コイル巻取治具 4 の周方向に沿う縮幅部 4 3 a の溝幅 W 3 は、カフスガイド 3 3 のガイド溝 3 3 1 のコイル案内溝部 3 3 1 b の溝幅 W 2 よりも狭い。しかし、この縮幅部 4 3 a の溝幅 W 3 は、帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 の幅 W c に略等しい。これによって、スロット 2 2 に向けて移動する歯状溝 4 3 内の直状部 1 0 2 が縮幅部 4 3 a を通過する際に、直状部 1 0 2 の位置が、スロット 2 2 内に挿入される直前で、スロット 2 2 の開口部 2 2 a の中央を通るスロット中心線 2 2 b に沿うように位置補正される。そのため、歯状溝 4 3 内の直状部 1 0 2 は、スロット 2 2 の開口部 2 2 a を通って絶縁紙 2 4 の内側に円滑に挿入される。

30

【 0 0 5 8 】

スロット 2 2 の開口部 2 2 a を通過する直状部 1 0 2 は、図 2 6 に示すように、カフスガイド 3 3 のガイド溝 3 3 1 のコイル案内溝部 3 3 1 b 及び張出部 3 3 3 b に当接しながらスロット 2 2 内を移動することによって、コイル案内溝部 3 3 1 b 及び張出部 3 3 3 b に沿って案内される。コイル案内溝部 3 3 1 b は、カフス部支持溝部 3 3 1 a よりも幅狭であるため、カフス部支持溝部 3 3 1 a によって支持されるカフス部 2 4 a が直状部 1 0 2 と接触することはない。したがって、スロット 2 2 内に挿入される直状部 1 0 2 が、スロット 2 2 との間で絶縁紙 2 4 のカフス部 2 4 a を噛み込むことは防止される。

40

【 0 0 5 9 】

直状部 1 0 2 がスロット 2 2 内に挿入された帯状コイル 1 0 0 のコイルエンド部 1 0 3 は、図 2 6 に示すように、カフスガイド 3 3 のガイド溝 3 3 1 及び隣り合うカフスガイド 3 3 , 3 3 の間から外側に屈曲して延びるとともに、ガイド溝 3 3 1 のコイル案内溝部 3 3 1 b とテーパ面 3 3 c との間の角部 3 3 1 c 及び張出部 3 3 3 b とテーパ面 3 3 c との間の角部 3 3 3 c に当接する（図 6 における P 1 位置）。帯状コイル 1 0 0 は、直状部 1

50

02がスロット22内に奥深く挿入されるに従って徐々に拡張し、周方向に隣り合う直状部102, 102同士の間隔が広がるため、コイルエンド部103と直状部102とが成す内側の角度が次第に大きくなるように変形する。このとき、スロット22内の直状部102には、ステータコア2の周方向に湾曲しようとする応力が作用する。直状部102がスロット22内で湾曲すると、スロット22内の絶縁紙24の径方向部241と接触して絶縁紙24を損傷させるおそれがある。しかし、本実施形態のカフsgaid33の角部331c, 333cは、テーパ面33cに沿って形成されるため、直状部102がスロット22内に奥深く挿入されるのに伴って、直状部102の両端のコイルエンド部103, 103は、図27において矢印で示すように、角部331c, 333cを支点にして、直状部102に対してステータコア2の軸方向(図27の上下方向)に沿う張力Fを付与する(図6におけるP2位置)。これによって、スロット22内の直状部102は真っ直ぐに延ばされ、スロット22内を移動する際に、直状部102が湾曲して絶縁紙24を損傷させることは抑制される。

10

【0060】

ガイド溝331のコイル案内溝部331bの角部331c, 333cは、それぞれ丸みを有するR形状に形成されている。そのため、コイルエンド部103が角部331cと接触しても、帯状コイル100の表面に形成されている保護被膜の損傷は抑制される。コイル案内溝部331b及び張出部333bの全体が、丸みを有する円弧形状に形成されてもよい。

【0061】

20

2つのコイル拡張機構部5のコイル拡張部53がそれぞれ最も拡張すると、コイル巻取治具4の帯状コイル100の直状部102は、図28に示すように、ステータコア2のスロット22内にそれぞれ完全に挿入され、帯状コイル100はステータコア2のスロット22内に装着される。2つのコイル拡張機構部5のコイル拡張部53は、同時に拡張するように動作してもよいし、直状部102がスロット22の開口部22aに対して径方向に斜めに挿入されるように、時間差を設けて順次拡張するように動作してもよい。

【0062】

その後、カフsgaid33が径方向外側に移動してステータコア2の端面2aから完全に退避するとともに、コイル拡張部53がそれぞれ縮径し、コイル拡張機構部5はそれぞれコイル巻取治具4から離隔する。これによって、図29に示すように、ステータコア2のスロット22内に帯状コイル100が装着されたステータ200が得られる。

30

【0063】

以上のように、本実施形態のコイル装着装置1は、円環状に巻回された帯状コイル100の直状部102を、ステータコア2の内方から、絶縁紙24を有するスロット22内に挿入することによって、帯状コイル100をステータコア2の周方向に沿って装着する。絶縁紙24は、ステータコア2の軸方向の端面2aからはみ出したカフsg部24aを有する。コイル装着装置1は、ステータコア2を、所定の位置及び姿勢に固定するステータコア固定治具3と、ステータコア固定治具3に固定されるステータコア2の内側に配置され、外周に放射状に配列される歯状溝43に帯状コイル100の直状部102を挿入することによって、帯状コイル100を円環状に巻き取ったコイル巻取治具4と、ステータコア固定治具3に設けられ、カフsg部24aを支持するガイド溝311を有するカフsgaid33と、を備える。ガイド溝331は、カフsg部24aをステータコア2の周方向から挟むように支持するカフsg部支持溝部331aと、カフsg部支持溝部331aよりもステータコア2の端面2aから遠い側に、カフsg部支持溝部331aの溝幅W1よりも狭い溝幅W2を有するコイル案内溝部311bと、を有する。これによれば、スロット22内の絶縁紙24のカフsg部24aが、カフsgaid33のガイド溝331のカフsg部支持溝部331aによって、ステータコア2の周方向から挟まれるように支持されるため、カフsg部24aがスロット22に対して位置決めされるとともに、直状部102が、ガイド溝331のコイル案内溝部331bに当接することによって、カフsg部24aを噛み込むことなくスロット22内に案内される。そのため、円環状に巻き取られた帯状コイル100の

40

50

直状部 1 0 2 をステータコア 2 の内側からスロット 2 2 内に挿入する際に、直状部 1 0 2 がスロット 2 2 内の絶縁紙 2 4 を噛み込むおそれのないコイル装着装置 1 を提供することができる。

【 0 0 6 4 】

本実施形態のコイル巻取治具 4 の 歯状溝 4 3 は、外径側に、溝幅 W 3 がガイド溝 3 1 1 のコイル案内溝部 3 1 1 b の溝幅 W 2 よりも狭い縮幅部 4 3 a を有する。これによれば、コイル巻取治具の 歯状溝内の直状部がステータコアのスロット内に挿入される直前で、直状部の位置が縮幅部によって補正される。そのため、歯状溝内の直状部をスロット内の絶縁紙の内側に円滑に挿入することができる。

【 0 0 6 5 】

本実施形態のコイル装着方法は、円環状に巻回された帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 を、ステータコア 2 の内方から、絶縁紙 2 4 を有するスロット 2 2 内に挿入することによって、帯状コイル 1 0 0 をステータコア 2 の周方向に沿って装着する。絶縁紙 2 4 は、ステータコア 2 の軸方向の端面 2 a からはみ出したカフス部 2 4 a を有し、カフス部 2 4 a をステータコア 2 の周方向から挟むように支持するカフス部支持溝部 3 3 1 a と、カフス部支持溝部 3 3 1 a よりもステータコア 2 の端面 2 a から遠い側に、カフス部支持溝部 3 3 1 a の溝幅 W 1 よりも狭い溝幅 W 2 を有するコイル案内溝部 3 3 1 b と、を有するガイド溝 3 3 1 を備えるカフスガイド 3 3 のカフス部支持溝部 3 3 1 a によって、カフス部 2 4 a を支持し、カフス部 2 4 a をカフス部支持溝部 3 3 1 a によって支持した状態で、円環状の帯状コイル 1 0 0 を拡張させ、直状部 1 0 2 をスロット 2 2 内に挿入するとともに、コイル案内溝部 3 3 1 b によって直状部 1 0 2 の移動を案内する。これによれば、スロット 2 2 内の絶縁紙 2 4 のカフス部 2 4 a を、カフスガイド 3 3 のガイド溝 3 3 1 のカフス部支持溝部 3 3 1 a によって、ステータコア 2 の周方向から挟むように支持するため、カフス部 2 4 a をスロット 2 2 に対して位置決めすることができるとともに、直状部 1 0 2 を、ガイド溝 3 3 1 のコイル案内溝部 3 3 1 b に当接させることによって、カフス部 2 4 a を噛み込むことなくスロット 2 2 内に案内することができる。そのため、円環状に巻き取られた帯状コイル 1 0 0 の直状部 1 0 2 をステータコア 2 の内側からスロット 2 2 内に挿入する際に、直状部 1 0 2 がスロット 2 2 内の絶縁紙 2 4 を噛み込むおそれのないコイル装着方法を提供することができる。

【 0 0 6 6 】

以上説明した実施形態のコイル装着装置 1 は、ステータコア 2 及びコイル巻取治具 4 の軸方向が水平方向に配置されるように構成されるが、ステータコア 2 及びコイル巻取治具 4 の軸方向が垂直方向等の水平方向以外の方向に配置されるように構成されてもよい。

【 0 0 6 7 】

帯状コイル 1 0 0 が円環状に巻き取られたコイル巻取治具 4 は、いずれか一方のコイル拡張機構部 5 の保持部 5 2 に取り付けられて保持された状態で、ステータコア固定治具 3 に固定されたステータコア 2 の内側に挿入されてもよい。

【 0 0 6 8 】

ステータコア固定治具 3 の両端面 3 a , 3 a には、それぞれステータコア 2 のスロット 2 2 に対応する数のカフスガイド 3 3 が設けられてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

- 1 コイル装着装置
- 2 ステータコア
- 2 a 端面
- 2 2 スロット
- 2 4 絶縁紙
- 2 4 a カフス部
- 3 ステータコア固定治具
- 3 3 カフスガイド

10

20

30

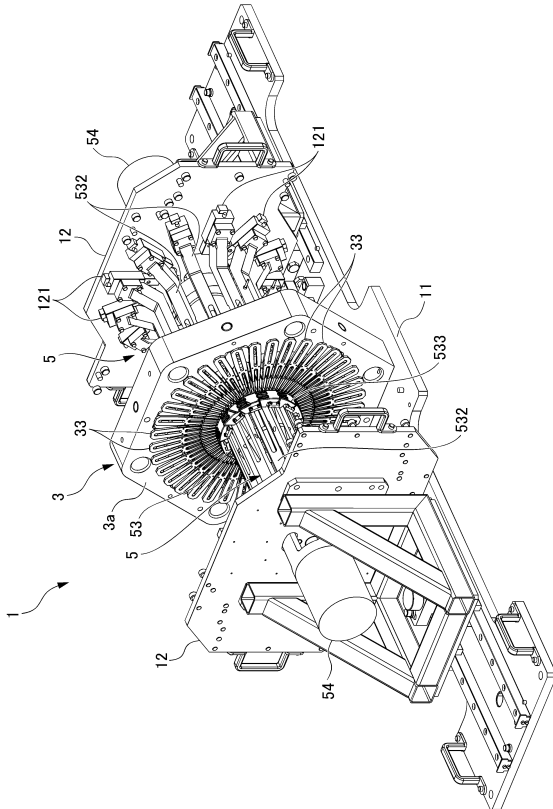
40

50

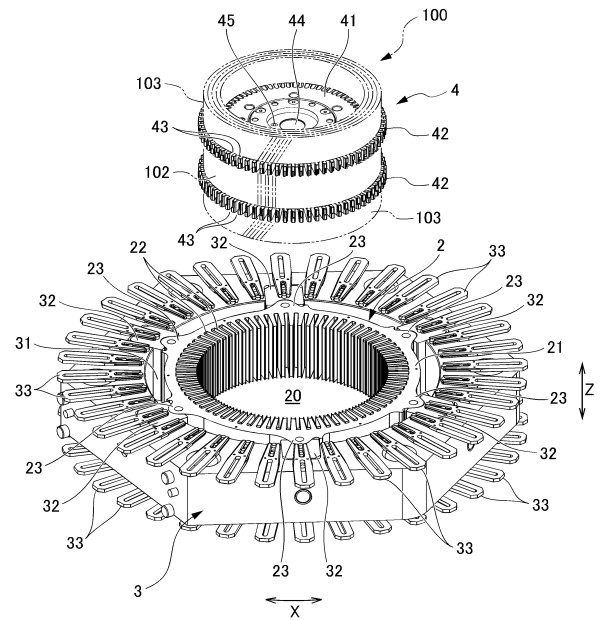
- | | |
|---------|----------|
| 3 3 1 | ガイド溝 |
| 3 3 1 a | カフス部支持溝部 |
| 3 3 1 b | コイル案内溝部 |
| 4 | コイル巻取治具 |
| 4 3 | 歯状溝 |
| 4 3 a | 縮幅部 |
| 1 0 0 | 帯状コイル |
| 1 0 2 | 直状部 |

【図面】

【 図 1 】



【圖 2】



10

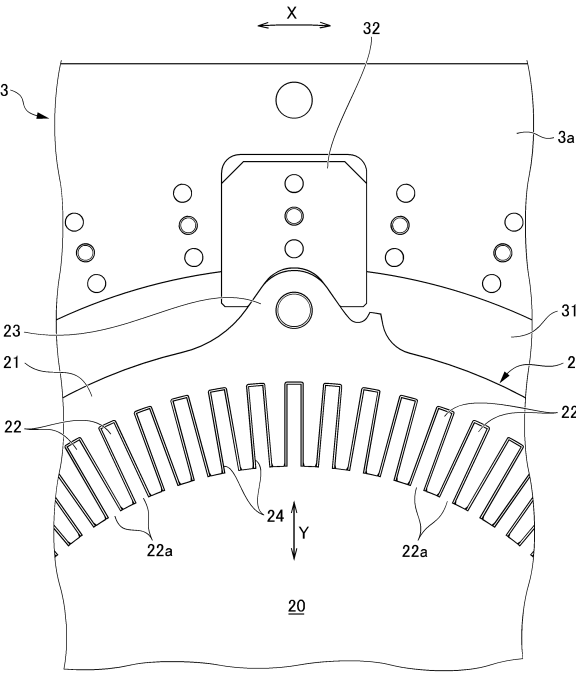
20

30

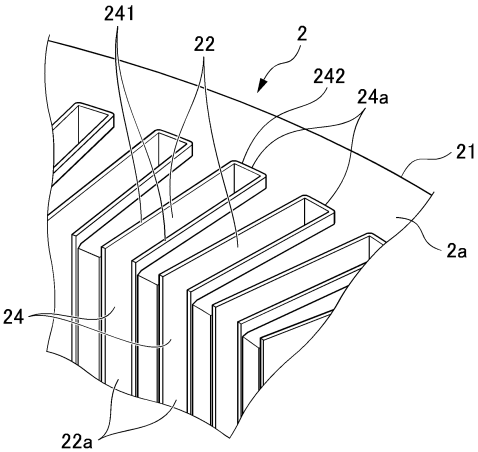
40

50

【図 3】



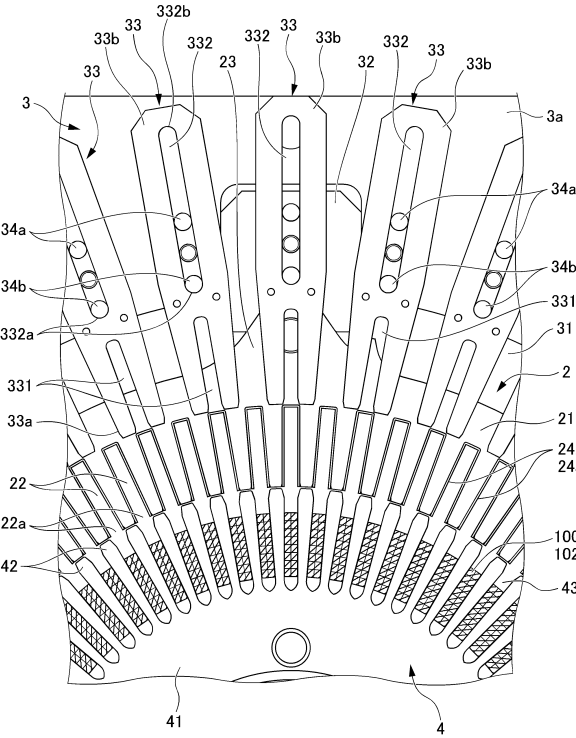
【図 4】



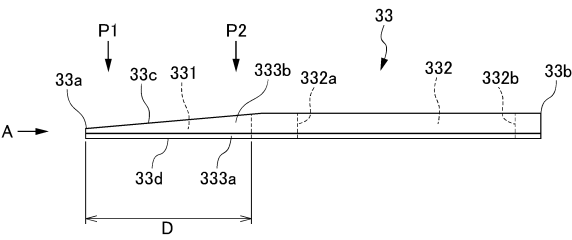
10

20

【図 5】



【図 6】

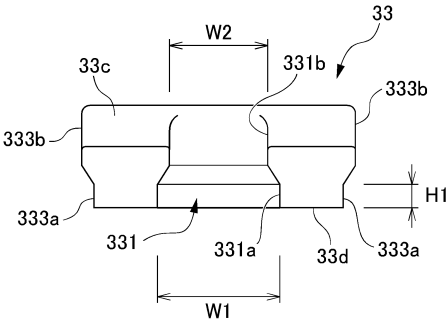


30

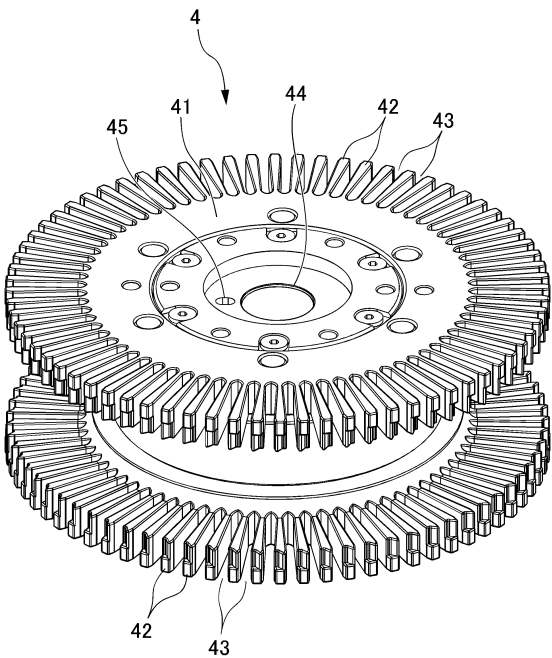
40

50

【 図 7 】



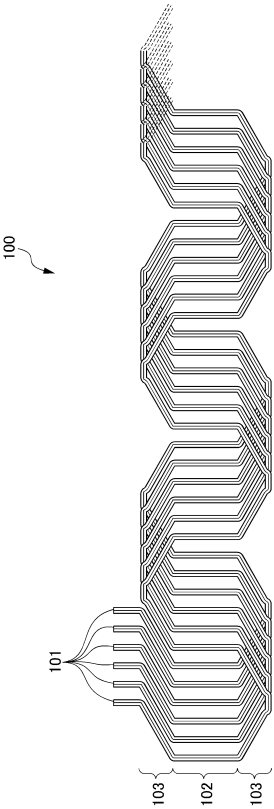
【 図 8 】



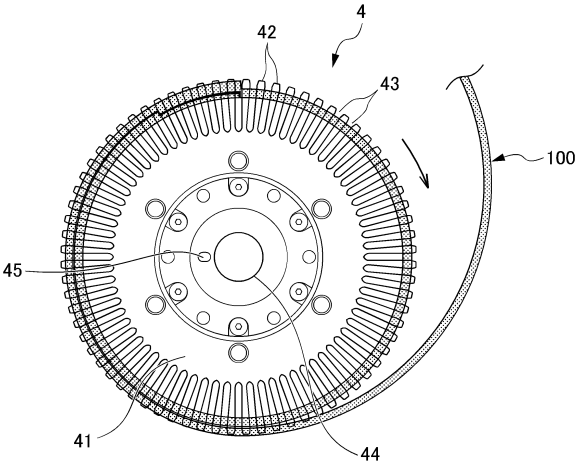
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

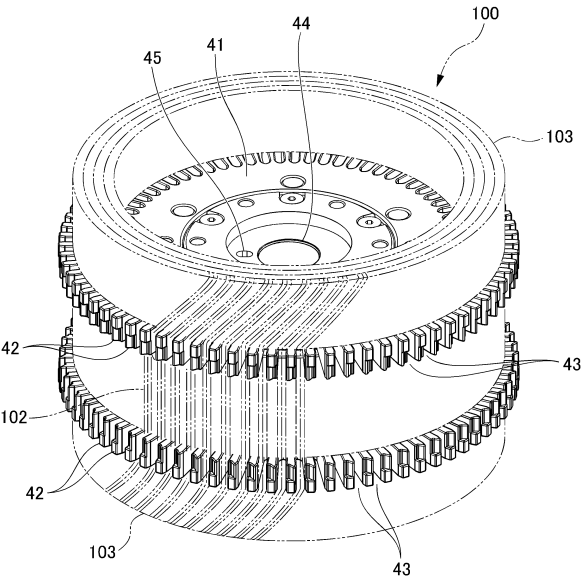


30

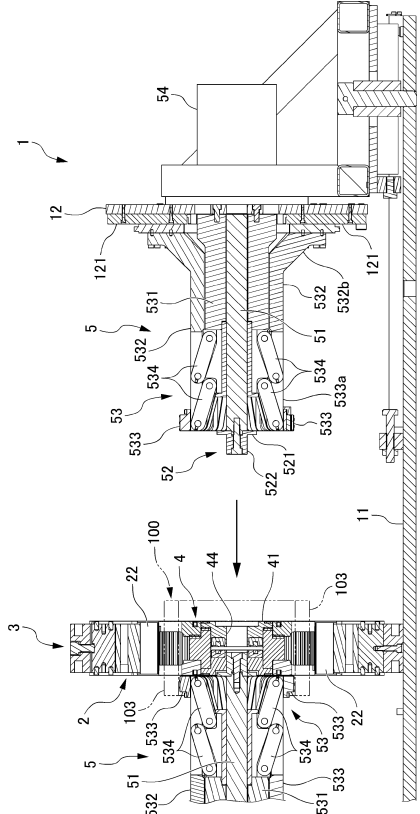
40

50

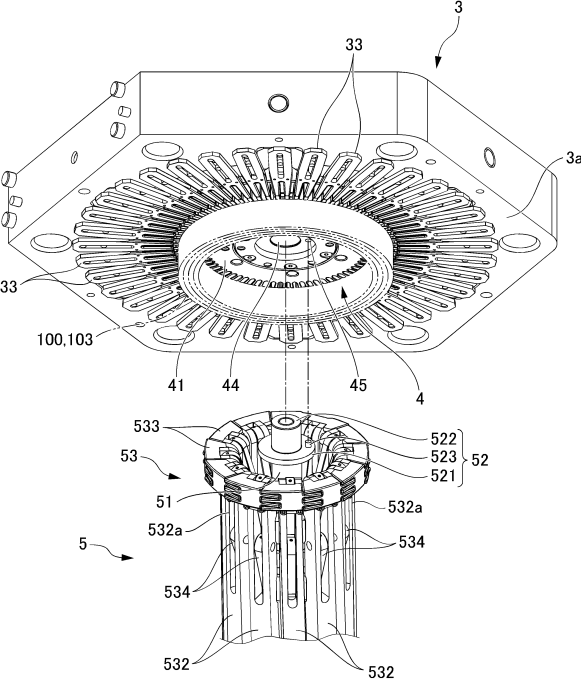
【図 1 1】



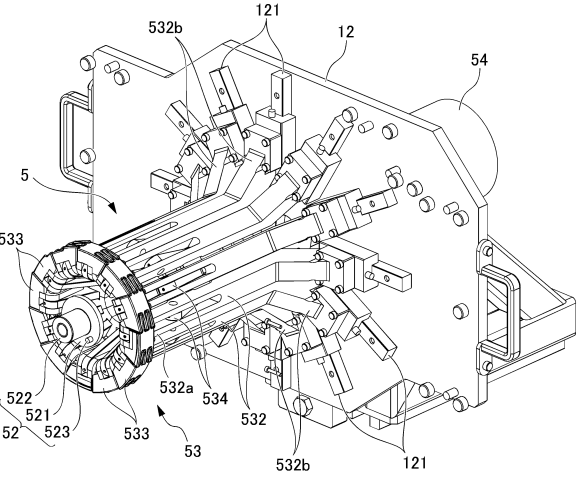
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

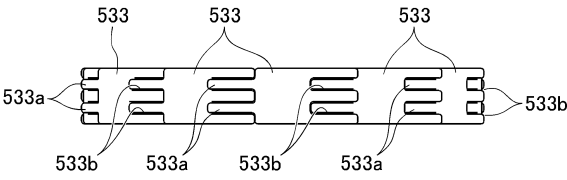
20

30

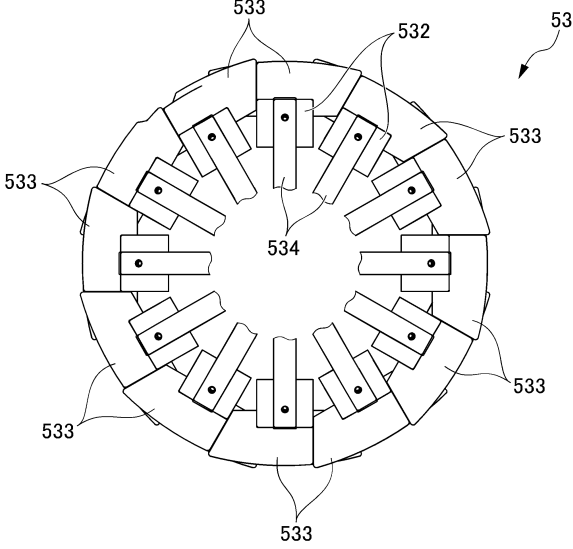
40

50

【図 1 5】



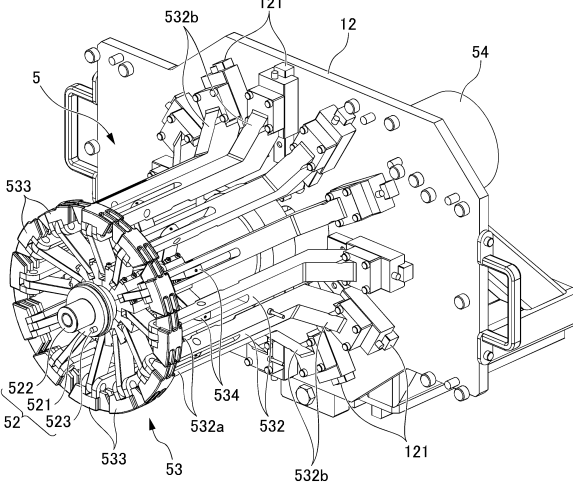
【図 1 6】



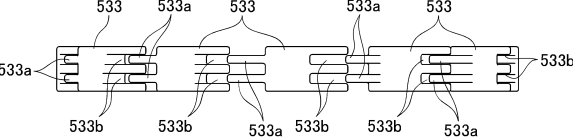
10

20

【図 1 7】



【図 1 8】

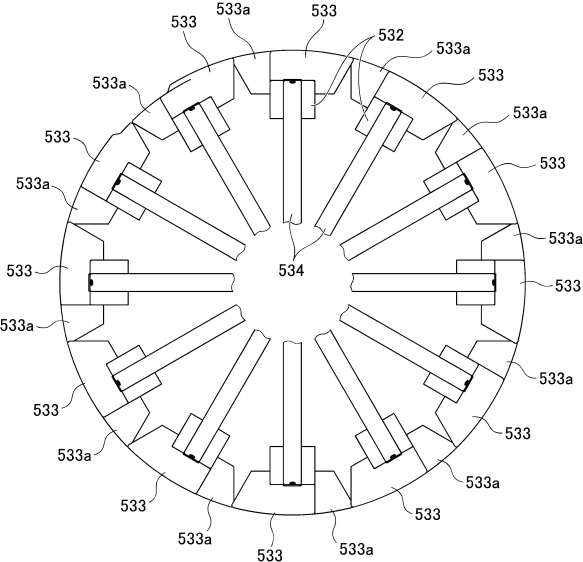


30

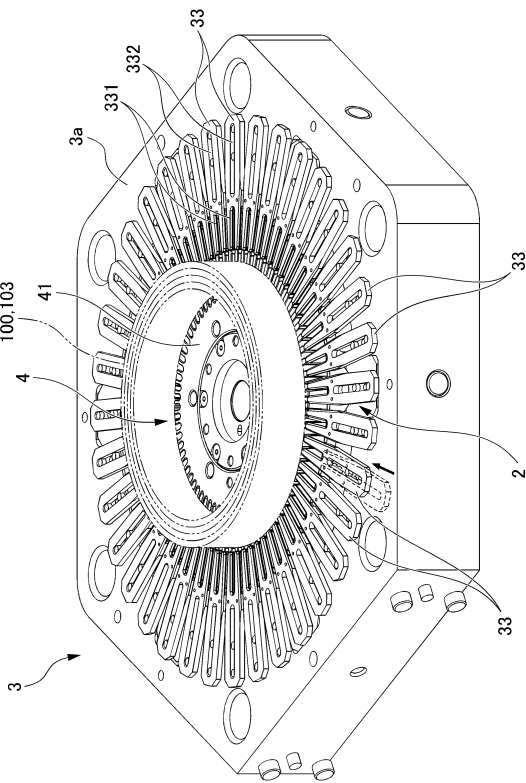
40

50

【図 19】



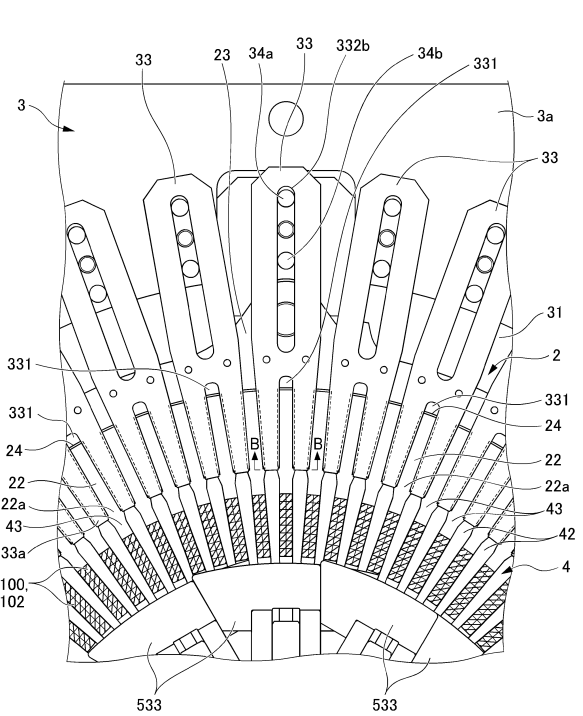
【図 20】



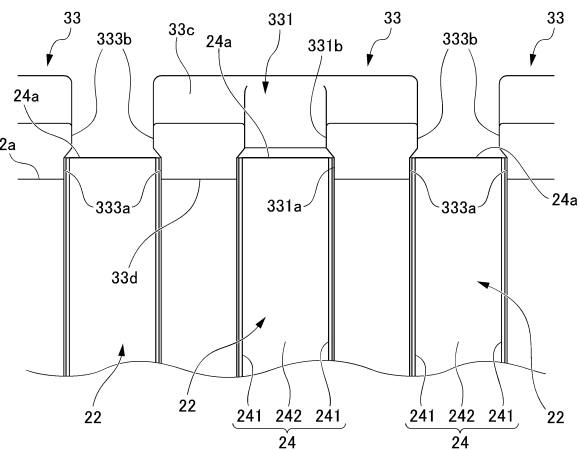
10

20

【図 21】



【図 22】

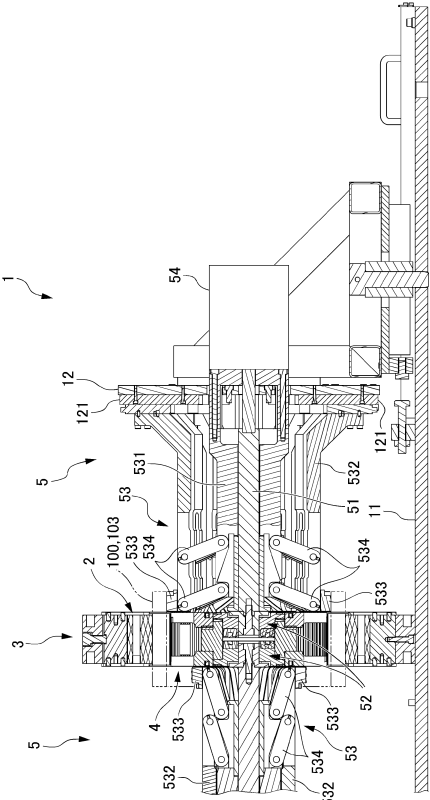


30

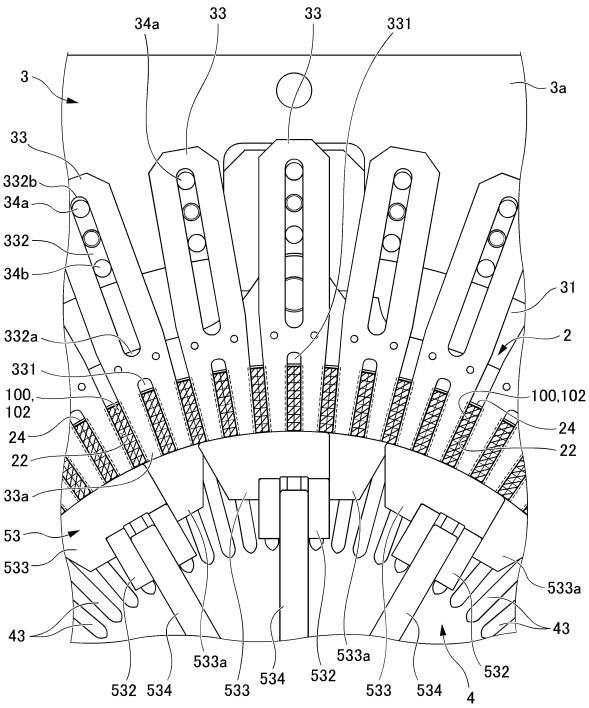
40

50

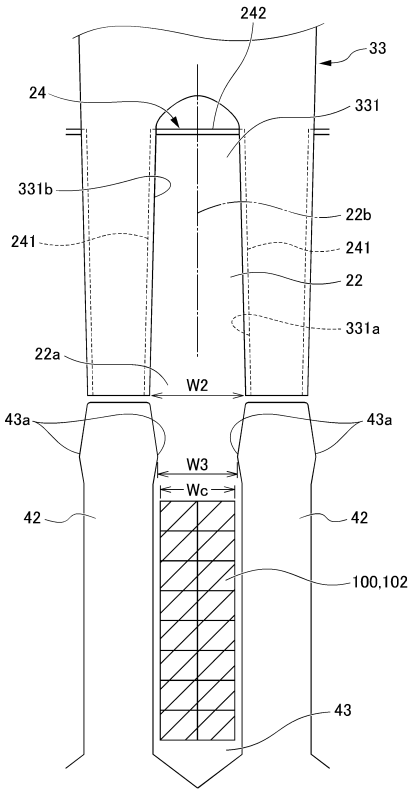
【図 2 3】



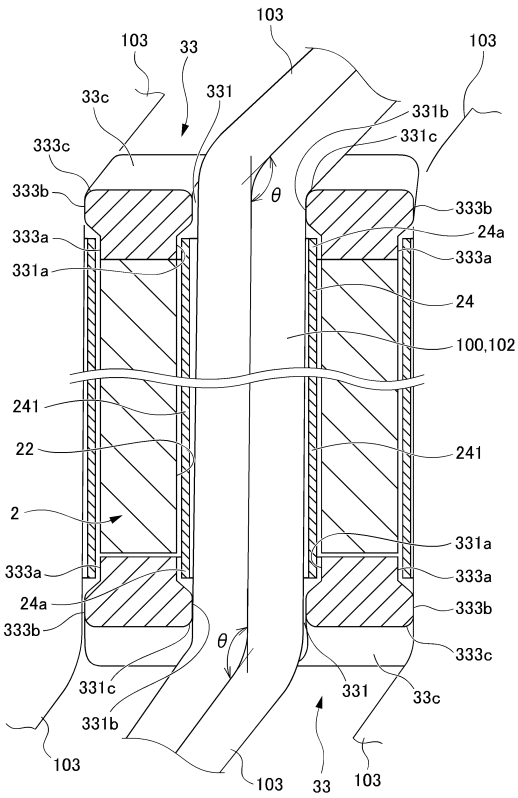
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



10

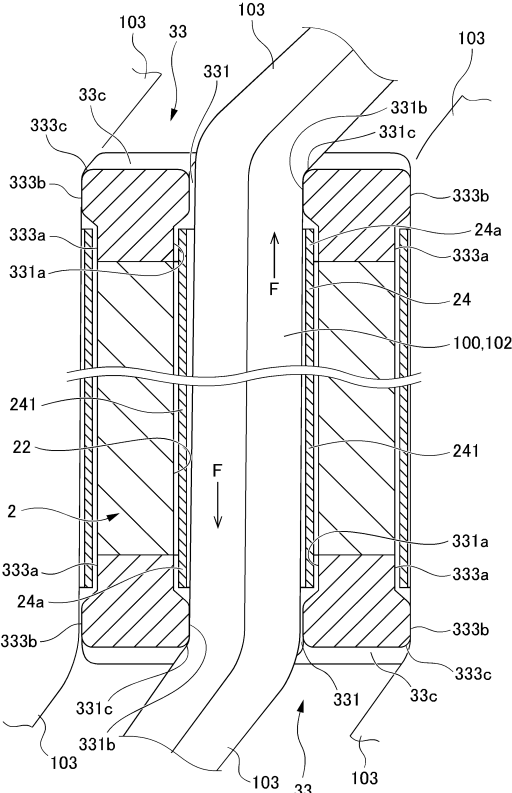
20

30

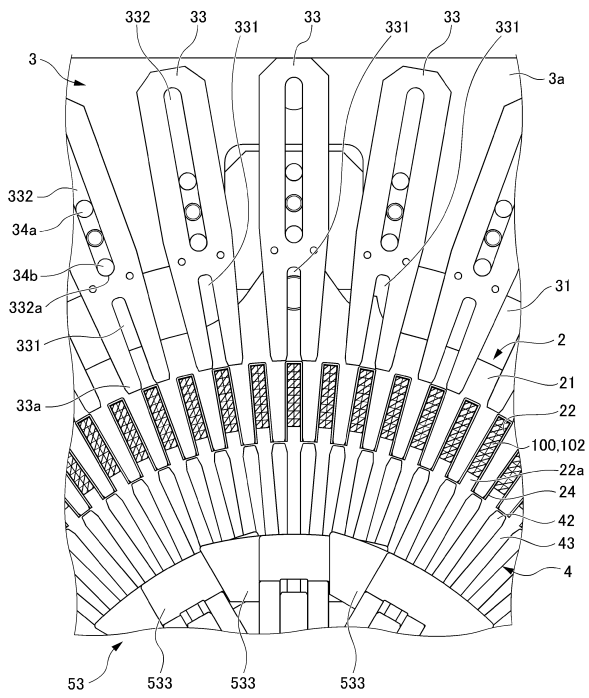
40

50

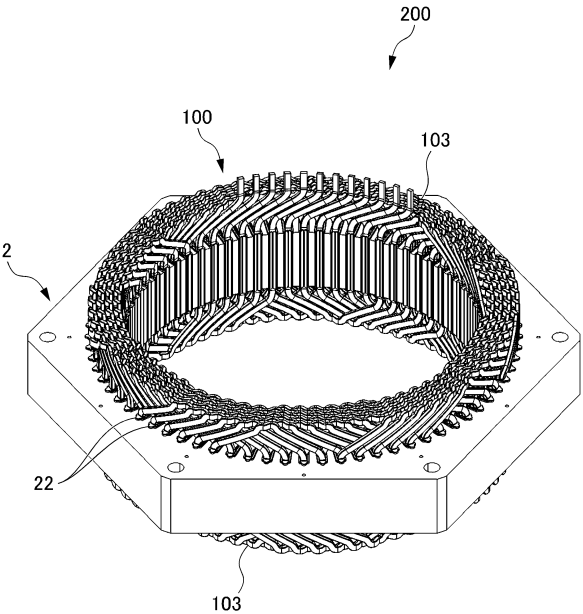
【図 2 7】



【図 2 8】



【図 2 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 大久保 匠馬
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

審査官 若林 治男

(56)参考文献 特開 2 0 2 0 - 1 6 2 3 4 0 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 6 1 3 9 0 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 4 5 8 6 4 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 0 3 9 2 0 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 K 1 5 / 0 8 5
H 0 2 K 1 5 / 0 6
H 0 2 K 1 5 / 1 0