

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6233384号
(P6233384)

(45) 発行日 平成29年11月22日(2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl. F I
HO2K 15/04 (2006.01) HO2K 15/04 E
HO2K 15/085 (2006.01) HO2K 15/085

請求項の数 4 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-212685 (P2015-212685) (22) 出願日 平成27年10月29日(2015.10.29) (65) 公開番号 特開2017-85806 (P2017-85806A) (43) 公開日 平成29年5月18日(2017.5.18) 審査請求日 平成28年12月13日(2016.12.13)</p>	<p>(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地 (74) 代理人 100103894 弁理士 冢入 健 (72) 発明者 水島 大介 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 (72) 発明者 平尾 泰之 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 審査官 服部 俊樹</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステータ用セグメントコイルのコイルエンド接合方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステータ用セグメントコイルにおける、先端が先細り形状でステータコア側に面取り部が形成された先細り部を有するコイルエンドの接合方法であって、

ステータコアのスロットに所定の形状に形成された各セグメントコイルは前記ステータコアの径方向の内側から外側に向かって順番に組み付けられ、

前記ステータコアにおいて前記径方向に隣接する一対の前記セグメントコイルのコイルエンドは前記ステータコアの周方向に相互に逆向きに倒し込まれており、

前記コイルエンドが倒し込まれた状態において前記径方向に隣接する一対の前記先細り部に嵌合する一対の爪部が設けられた一対の第1の押さえ治具を前記ステータコアの軸方向に沿って前記コイルエンドに接近させて前記一対の先細り部を押圧し、

前記一対の爪部の一方の爪部を前記一対の先細り部の一方の先細り部の前記面取り部に嵌合させ、かつ他方の爪部を前記一対の先細り部の他方の先細り部の前記面取り部に嵌合させて前記一対の先細り部の前記軸方向の位置を固定し、

前記一対の先細り部を一対の第2の押さえ治具によって前記径方向の内側および外側から挟持して前記一対の先細り部を接触させ前記一対の先細り部の前記径方向の位置を固定し、

前記一対の先細り部の接触部を溶接する、
 コイルエンドの接合方法。

【請求項2】

10

20

前記一对の爪部の一方の爪部を前記一对の先細り部の一方の先細り部の前記面取り部に嵌合させ、かつ他方の爪部を前記一对の先細り部の他方の先細り部の前記面取り部に嵌合させた状態で前記一对の爪部を互いに前記周方向に沿って近づけるように移動させることにより前記一对の先細り部の前記周方向の位置を固定する、
請求項 1 に記載の接合方法。

【請求項 3】

前記爪部は、前記周方向に沿うと共に前記軸方向において前記ステータコアに近接する方向に傾斜している嵌合面を有しており、前記一对の爪部を互いに前記周方向に沿って近づけるように移動させた際に前記一对の先細り部のそれぞれの先細り部の前記面取り部を前記嵌合面に嵌合させて前記一对の先細り部の前記周方向の位置を固定する、
請求項 1 または 2 に記載の接合方法。

10

【請求項 4】

前記一对の第 1 の押さえ治具には、前記接触部を溶接するための貫通孔が形成されており、前記貫通孔は、前記接触部の前記軸方向に沿った位置に対応する位置に前記軸方向に沿って貫通して設けられており、

前記貫通孔を介して前記接触部をレーザ溶接する、
請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の接合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステータに用いられるセグメントコイルのコイルエンドの接合方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

モータのステータを製造する際に、接合によりコイルを形成するセグメントコイルが用いられる。特許文献 1 には、セグメントコイルの端部の接合方法が記載されている。このセグメントコイルは、先端が先細り形状に形成されており、ステータコアの径方向の内側から外側に向かって順番に組み付けられ、径方向に隣接する一对のセグメントコイルはステータコアの周方向に相互に逆向きに倒し込まれている。これにより、コイルエンドの高さを短縮している。そして、接合対象となる一对のセグメントコイルの先端の接合対象部分に導電性接着剤を塗布する。その後、ステータコアの径方向に沿って一对のセグメントコイルの先端のそれぞれの隙間に複数のくさび状の板状体を挿入して接合対象部分を径方向に沿って所定の位置に固定する。その後、板状体を所定の加圧力で加圧した状態を所定時間維持して導電性接着剤を硬化させ、セグメントコイル端部の接合を行っている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 304507 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

特許文献 1 に記載されたセグメントコイルの端部の接合方法は、導電性接着剤を用いており、溶接による接合方法については記載されていない。また、この方法によると、一对のセグメントコイルの先端の位置について、ステータコアの径方向に沿った位置決めを可能とするが、ステータコアの軸方向および周方向に沿った位置決めについては記載されていない。従って、この方法を一对のセグメントコイルの先端の溶接に用いようとする、ステータコアの軸方向および周方向に沿った位置決めが精度よく実施できないという課題がある。

本発明は、ステータコアの製造においてセグメントコイルのコイルエンドの位置決めを正確に行うことができる、コイルエンド溶接方法を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明は、ステータ用セグメントコイルにおける、先端が先細り形状でステータコア側に面取り部が形成された先細り部を有するコイルエンドの接合方法であって、

ステータコアのスロットに所定の形状に形成された各セグメントコイルは前記ステータコアの径方向の内側から外側に向かって順番に組み付けられ、

前記ステータコアにおいて前記径方向に隣接する一対の前記セグメントコイルのコイルエンドは前記ステータコアの周方向に相互に逆向きに倒し込まれており、

前記コイルエンドが倒し込まれた状態において前記径方向に隣接する一対の前記先細り部に嵌合する一対の爪部が設けられた一対の第1の押さえ治具を前記ステータコアの軸方向に沿って前記コイルエンドに接近させて前記一対の先細り部を押圧し、

前記一対の爪部の一方の爪部を前記一対の先細り部の一方の先細り部の前記面取り部に嵌合させ、かつ他方の爪部を前記一対の先細り部の他方の先細り部の前記面取り部に嵌合させて前記一対の先細り部の前記軸方向の位置を固定し、

前記一対の先細り部を一対の第2の押さえ治具によって前記径方向の内側および外側から挟持して前記一対の先細り部を接触させ前記一対の先細り部の前記径方向の位置を固定し、

前記一対の先細り部の接触部を溶接する。

【0006】

本発明は、このような構成により、ステータコアにおいてコイルエンドの先細り部を第1の押さえ治具によって押圧し、第1の押さえ治具の一対の爪部を一対の先細り部に嵌合させることにより、先細り部のステータコアの軸方向に沿った位置を所定の位置に固定することができる。そして、一対の先細り部を一対の第2の押さえ治具によってステータコアの径方向に沿って挟持することにより一対の先細り部の径方向の位置を所定の位置に固定することができる。

【0007】

本発明はさらに、前記一対の爪部の一方の爪部を前記一対の先細り部の一方の先細り部の前記面取り部に嵌合させ、かつ他方の爪部を前記一対の先細り部の他方の先細り部の前記面取り部に嵌合させた状態で前記一対の爪部を互いに前記周方向に沿って近づけるように移動させることにより前記一対の先細り部の前記周方向の位置を固定する。

【0008】

本発明は、一対の爪部を互いにステータコアの周方向に沿って近づけるように移動させることにより一対の先細り部をステータコアの周方向に沿って挟持し、一対の先細り部のステータコアの周方向に沿った位置を所定の位置に固定することができる。この状態において、一対の先細り部は、一対の爪部によって軸方向に対しても所定の位置に固定されており、かつ一対の第2の押さえ治具によってステータコアの径方向に沿って固定されている。即ち、本発明は、コイルエンドの先細り部をステータコアの軸方向と径方向と周方向とに対して所定の位置に固定することができる。

【0009】

本発明はさらに、前記周方向に沿うと共に前記軸方向において前記ステータコアに近接する方向に傾斜している嵌合面を有しており、前記一対の爪部を互いに前記周方向に沿って近づけるように移動させた際に前記一対の先細り部のそれぞれの前記面取り部を前記嵌合面に嵌合させて前記一対の先細り部の前記周方向の位置を固定する。

【0010】

本発明は、第1の押さえ治具の爪部に嵌合面が形成されていることにより、第1の押さえ治具をステータコアの周方向に移動させた際に、コイルエンドの先細り部を爪部に確実に嵌合させることができる。これにより、本発明は先細り部をステータコアの周方向と同時に軸方向に対して所定の位置に確実に固定することができる。

【0011】

本発明はさらに、前記第1の押さえ治具には、前記接触部を溶接するための貫通孔が形

10

20

30

40

50

成されており、前記貫通孔は、前記接触部の前記軸方向に沿った位置に対応する位置に設けられており、

前記貫通孔を介して前記軸方向から前記接触部をレーザ溶接する。

【0012】

本発明は、第2の押さえ治具および第1の押さえ治具によって所定の位置に固定された一对の先細り部を第1の押さえ治具に形成された貫通孔を介してステータコアの軸方向から一对の先細り部の接触部を溶接することができる。この貫通孔を通じてレーザを照射することにより、溶接対象である一对の先細り部以外の部分に影響を与えることなく、接触部を溶接することができる。

【発明の効果】

10

【0013】

本発明によると、ステータコアの製造においてセグメントコイルのコイルエンドを接合する際に、セグメントコイルのコイルエンドの位置決めを正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の製造対象に係るステータコアを示した図である。

【図2】セグメントコイルの接合対象部分を示した図である。

【図3】セグメントコイルの接合対象部分を示した図である。

【図4】セグメントコイルのコイルエンドの先端部分を示した図である。

【図5】セグメントコイルのコイルエンドの先端部分の変形例を示した図である。

20

【図6】本発明に係るコイルエンド接合装置の構成を示した断面図である。

【図7】コイルエンド接合装置の構成を他の方向から示した断面図である。

【図8】第1の押さえ治具の爪部を示した斜視図である。

【図9】コイルエンド接合装置によるコイルエンドの接合方法を示した図である。

【図10】第1の押さえ治具によるコイルエンドの位置決めを示した図である。

【図11】第1の押さえ治具によるコイルエンドの位置決めを示した図である。

【図12】コイルエンドの曲がりの誤差を示した図である。

【図13】第1の押さえ治具によるコイルエンドの位置決めを示した図である。

【図14】コイルエンド接合装置の変形例であるクランプ装置を示した図である。

【図15】クランプ装置の構成を示した断面図である。

30

【図16】クランプ装置の爪部を示した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明に係るステータ用セグメントコイルのコイルエンド接合装置および接合方法の実施形態について説明する。

【0016】

図1及び図2に示されるように、モータ用のステータ1は、円環状のステータコア2と、ステータコア2の内側にコイル3を形成するための複数のセグメントコイル4とを有する。ステータコア2は、ステータコア2は薄い円環状の鉄板を重ね合わせて形成される。ステータコア2の内側には、U字状に形成された複数のセグメントコイル4がステータコア2の周方向に沿って配列されている。そして、複数のセグメントコイル4は、ステータコア2の径方向に沿って内側から外側に向かって順番に積層されている。このようにして組み付けられた複数のセグメントコイル4によってコイル3が形成されている。

40

【0017】

図3に示されるように、ステータコア2の径方向に隣接する一对のセグメントコイル4の一对のコイルエンド5は、ステータコア2の周方向に相互に逆向きに倒し込まれている。コイルエンド5の先端には、先細り形状に形成された先細り部6を有する。先細り部6は、コイルエンド5がステータコア2と平行に切断されたような形状に形成されている。これにより、コイルエンド5のステータコア2の軸方向に沿った高さを短縮している。隣接する一对のコイルエンド5の先端はお互いに溶接されており、電氣的に接続されている

50

【 0 0 1 8 】

図 4 に示されるように、先細り部 6 の先端には、ステータコア 2 の軸方向に先端が跳ね上がるように面取り部 7 が形成されている。面取り部 7 によって、先細り部 6 の先端の角度は鈍くなるように形成される。先細り部 6 の先端の角度は 90° 未満である。図 5 に示されるように、面取り部 7 は、ステータコア 2 側に凸となるように R 形状に形成してもよい。先細り部 6 は、例えば、次のように形成する。直線状に伸ばされた帯状の導線の一部に対し、導線の軸線が帯の断面の長手方向に平行にずれるように屈曲させて屈曲部を形成する。屈曲部は、例えば、導線を金型に形成する。その後、屈曲部を帯の断面の短手方向の両側面からプレスする。その後、この屈曲部の帯の断面の長手方向から導線の軸線に対して斜めに切断することにより、面取り部 7 を有する先細り部 6 を形成する。

10

【 0 0 1 9 】

隣接する一対の先細り部 6 の先端は溶接される。そして、ステータコア 2 の周方向には、一対の先細り部 6 の溶接部（絶縁皮膜が除去された箇所）が間隔をもって配置される。先細り部 6 の先端をこのような形状に形成することにより、ステータコア 2 の周方向に隣接する該溶接部の絶縁距離を拡大することができる。絶縁距離の拡大により、セグメントコイル 4 の渦電流損を低減することができる。以下、隣接する一対のコイルエンド 5 に用いられるコイルエンド接合装置 50 及び溶接方法について説明する。

【 0 0 2 0 】

図 6 から図 8 に示されるように、コイルエンド接合装置 50 は、コイルエンド 5 のステータコア 2 の軸方向及び周方向の位置決めを行うための一対の第 1 の押さえ治具 10、10' と、コイルエンド 5 のステータコア 2 の径方向の位置決めを行うための一対の第 2 の押さえ治具 20、20' とを有している。

20

【 0 0 2 1 】

コイルエンド 5 には、先端が逆方向になるようにコイルエンド 5' がステータコア 2 の径方向（Y 方向）に隣接している。コイルエンド 5 の先細り部 6 には、先細り部 6 のステータコア 2 の軸方向（Z 方向）および周方向（X 方向）に沿った位置決めを行うための第 1 の押さえ治具 10 が嵌合している。第 1 の押さえ治具 10 の底部には、先細り部 6 を押圧するための X 方向に沿って平坦な平坦部 11 が形成されている。

【 0 0 2 2 】

平坦部 11 には、下方（-Z 方向）に突出するように形成された爪部 12 が形成されている。爪部 12 には、移動方向（-X 方向）に傾斜している嵌合面 14 が形成されている。嵌合面 14 は、周方向（X 方向）に沿うと共に軸方向（Z 方向）においてステータコア 2 に近接する方向に傾斜している。爪部 12 は、X 方向に隣接するコイルエンド 5 と干渉しないように面取り部 7 と X 方向に隣接するコイルエンド 5 とによって形成された空間 S に入るように形成される。平坦部 11 と爪部 12 とによって先細り部 6 は、第 1 の押さえ治具 10 に嵌合する。

30

【 0 0 2 3 】

第 1 の押さえ治具 10 には、コイルエンド 5' を押圧するための第 1 の押さえ治具 10' が -Y 方向に隣接している。コイルエンド 5' および第 1 の押さえ治具 10' はそれぞれコイルエンド 5 および第 1 の押さえ治具 10 と同様の構成および形状を有しており、Z 軸に対して回転対称に配置されている。従って、以下、コイルエンド 5' および第 1 の押さえ治具 10' については上記の構成と同様である。第 1 の押さえ治具 10 には、Z 軸方向に沿って貫通した貫通孔 13 が形成されている。貫通孔 13 は、第 1 の押さえ治具 10 に先細り部 6 の Z 軸方向に沿った位置に対応する位置に貫通して設けられている。貫通孔 13 及び貫通孔 13' によりコイルエンド 5 を溶接するための 1 個の貫通孔が形成される。

40

【 0 0 2 4 】

図 9 に示されるように、第 1 の押さえ治具 10 は、Z 軸に沿って -Z 方向にコイルエンド 5 に接近するように移動し、基準位置 P で -Z 方向に力を与えながら停止する。このと

50

き、爪部 1 2 は、面取り部 7 に接触しないように空間 S に入る。これにより、コイルエンド 5 の先細り部 6 の上端が平坦部 1 1 に当接し、コイルエンド 5 は、第 1 の押さえ治具 1 0 によって -Z 方向に力が与えられる。このとき、先細り部 6 の上端は、基準位置 P に配置され、先細り部 6 の Z 軸方向の位置が固定される。

【 0 0 2 5 】

同様に、コイルエンド 5 ' の先細り部 6 ' も第 1 の押さえ治具 1 0 ' によって Z 軸方向の位置が固定される。即ち、一对の先細り部 6 , 6 ' は、一对の第 1 の押さえ治具 1 0 , 1 0 ' によってステータコア 2 の軸方向に押圧され、一对の先細り部 6 , 6 ' のステータコア 2 の軸方向の位置が固定される。

【 0 0 2 6 】

その後、第 1 の押さえ治具 1 0 は、-X 方向に移動し、爪部 1 2 が面取り部 7 に当接する。これにより、先細り部 6 が第 1 の押さえ治具 1 0 に嵌合し、先細り部 6 の X 軸方向の位置が固定される。同様に、コイルエンド 5 ' の先細り部 6 ' も第 1 の押さえ治具 1 0 ' によって X 軸方向の位置が固定される。即ち、爪部 1 2 を先細り部 6 先細り部 6 の面取り部 7 に嵌合させ、かつ爪部 1 2 ' を先細り部 6 ' の面取り部 7 ' に嵌合させた状態で一对の爪部 1 2 , 1 2 ' を互いに周方向に沿って近づけるように移動させ、一对の先細り部 6 , 6 ' の周方向の位置を固定する。

【 0 0 2 7 】

このとき、一对の爪部 1 2 , 1 2 ' を互いに周方向に沿って近づけるように移動させた際に、一对の先細り部 6 , 6 ' のそれぞれの面取り部 7 , 7 ' は、それぞれの嵌合面 1 4 , 1 4 ' に嵌合され、一对の先細り部 6 , 6 ' の周方向の位置が固定される。これにより、一对の先細り部 6 , 6 ' は、一对の第 1 の押さえ治具 1 0 , 1 0 ' によってステータコア 2 の周方向から挟持されて嵌合され、一对の先細り部 6 , 6 ' のステータコア 2 の周方向の位置が固定される。

【 0 0 2 8 】

図 1 0 から図 1 3 に示されるように、セグメントコイル 4 の位置は種々のバラつきがある。セグメントコイル 4 の曲げ角度が小さい場合、コイルエンド 5 が基準位置 P より上方 (Z 軸方向) に突出する (図 1 0 参照)。この場合、第 1 の押さえ治具 1 0 が Z 軸に沿って下降し、先細り部 6 を下方に押圧することにより、先細り部 6 が基準位置 P に配置される。一方、セグメントコイル 4 の曲げ角度が大きい場合、コイルエンド 5 が基準位置 P より下方 (-Z 方向) に下がって位置する (図 1 1 参照)。この場合、第 1 の押さえ治具 1 0 が X 軸に沿って移動し、爪部 1 2 で先細り部 6 を上方に引き上げる。即ち、爪部 1 2 の嵌合面 1 4 に先細り部 6 の面取り部 7 を滑り上がらせて爪部 1 2 に先細り部 6 を嵌合させる。これにより、先細り部 6 が基準位置 P に配置される。

【 0 0 2 9 】

また、セグメントコイル 4 の曲げの R が大きすぎる場合 (図 1 2 参照)、コイルエンド 5 の位置が X 軸方向にずれて配置される。この場合、第 1 の押さえ治具 1 0 が X 軸に沿って移動し、爪部 1 2 で先細り部 6 を -X 方向に移動させることにより、爪部 1 2 と平坦部 1 1 によってセグメントコイル 4 の軸方向に圧縮される力が加えられ、曲がり R が縮小され、正規の位置に先細り部 6 が配置される (図 1 3 参照)。

【 0 0 3 0 】

次に、コイルエンド 5 のステータコア 2 の径方向に対する位置決めについて説明する。一对のコイルエンド 5 , 5 ' は、Y 軸方向に沿って一对の第 2 の押さえ治具 2 0 , 2 0 ' によって両側面が挟持される (図 7 参照)。一对の第 2 の押さえ治具 2 0 , 2 0 ' の先端部 2 1 , 2 1 ' には、一对の先細り部 6 , 6 ' を両側面から挟持する突起部 2 2 , 2 2 ' が設けられている。突起部 2 2 , 2 2 ' は、ステータコア 2 の径方向に複数に隣接する一对の先細り部 6 , 6 ' の間の空間 Q , Q ' に入るように -Z 方向に突出して形成されている。即ち、一对のコイルエンド 5 , 5 ' は、一对の第 2 の押さえ治具 2 0 , 2 0 ' によってステータコア 2 の径方向の内側および外側から挟持される。これにより、一对のコイルエンド 5 , 5 ' は、Y 軸方向の動きが規制される。そして、一对の先細り部 6 は、ステータコア 2

10

20

30

40

50

の径方向の位置が正規の位置に固定される。

【 0 0 3 1 】

一对の第 1 の押さえ治具 1 0 , 1 0 ' と、一对の第 2 の押さえ治具 2 0 , 2 0 ' とによって一对の先細り部 6 , 6 ' は、ステータコア 2 の軸方向と、周方向と、径方向との 3 軸方向に固定されると共に正規の位置に配置される。この時、一对の先細り部 6 , 6 ' は、相互に接触しており接触部 B が形成されている。接触部 B は、貫通孔 1 3 , 1 3 ' を介して Z 軸上方から確認される。その後、接触部 B は、Z 軸方向の上方よりレーザ溶接機 3 0 によって貫通孔 1 3 , 1 3 ' を介してレーザ 3 1 で溶接される。貫通孔 1 3 , 1 3 ' からレーザを照射すると、溶接対象である接触部 B 以外の部分に影響を与えることなく、接触部 B を溶接することができる。

10

【 0 0 3 2 】

上述したように、セグメントコイル 4 のコイルエンド 5 の溶接方法によると、コイルエンド 5 が先細り形状に形成された先細り部 6 を有している場合、一对の先細り部 6 , 6 ' を正規の位置に正確に位置決めすることができる。そして、一对の第 1 の押さえ治具 1 0 , 1 0 ' に設けられた貫通孔 1 3 , 1 3 ' によって、一对の先細り部 6 , 6 ' をレーザ溶接することができる。貫通孔 1 3 , 1 3 ' により、溶接対象でない他の場所に影響を与えることが無い。そして、コイルエンド 5 の溶接方法によると、セグメントコイル 4 の全長を短縮することができ、製造されるモータを小型化することができる。また、セグメントコイル 4 の全長を短縮することにより、モータの製造コストを低減することができる。

【 0 0 3 3 】

なお、本発明は上記の実施形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

20

【 0 0 3 4 】

図 1 4 に示されるように、一对の第 1 の押さえ治具 1 0 , 1 0 ' と、一对の第 2 の押さえ治具 2 0 , 2 0 ' とをステータコア 2 の周方向に延在するように複数配列して形成されたクランプ装置 4 0 を設けてもよい。以下の説明では上記で説明した構成と同一のものは同一の名称および符号を用い、同様な構成は同一の名称を用い、重複する説明は省略する。

【 0 0 3 5 】

クランプ装置 4 0 は、円環状の内周側クランプ 4 1 と、内周側クランプ 4 1 の外周に配置された円環状の外周側クランプ 4 2 と、外周側クランプ 4 2 の外周側に放射状に配置された複数の第 2 の押さえ治具 4 3 とを有する。内周側クランプ 4 1 と、外周側クランプ 4 2 とには複数の貫通孔 4 1 a , 4 2 a が形成されており、一对の貫通孔 4 1 a , 4 2 a により貫通孔 H が形成されている。内周側クランプ 4 1 と、外周側クランプ 4 2 とは、相対的に同心に回転自在である。

30

【 0 0 3 6 】

図 1 5 に示されるように、第 2 の押さえ治具 4 3 は、外周側クランプ 4 2 の側面に Y 軸方向に摺動自在に配置される。内周側クランプ 4 1 の下面には、第 2 の押さえ治具 4 3 に対向して突起部 4 1 b が設けられている。第 2 の押さえ治具 4 3 と突起部 4 1 b とによって、一对の先細り部 6 , 6 ' が Y 軸方向に沿って挟持される。

40

【 0 0 3 7 】

図 1 6 に示されるように、一对の先細り部 6 , 6 ' は、内周側クランプ 4 1 の下面に形成された爪部 4 1 c と、外周側クランプ 4 2 の底面に形成された爪部 4 2 c とによってステータコア 2 の周方向に挟持される。ステータコア 2 の周方向に延在する多数の一对の先細り部 6 , 6 ' は、内周側クランプ 4 1 と、外周側クランプ 4 2 との相対的な回転によりステータコア 2 の周方向に位置決めされる。そして、多数の一对の先細り部 6 , 6 ' は、内周側クランプ 4 1 と、外周側クランプ 4 2 とによってステータコア 2 の軸方向に位置決めされる。その後、多数の一对の先細り部 6 , 6 ' の接触部 B は、貫通孔 H を介してレーザ溶接される。

【 0 0 3 8 】

50

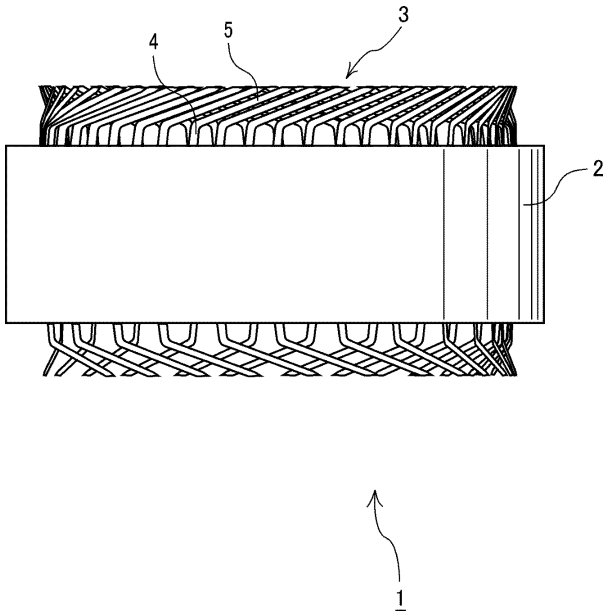
ステータコア 2 の周方向にさらに延在する他の多数の一对の先細り部 6, 6' については、異なる外径を有するクランプ装置 40 によって位置決めされ、レーザ溶接される。

【符号の説明】

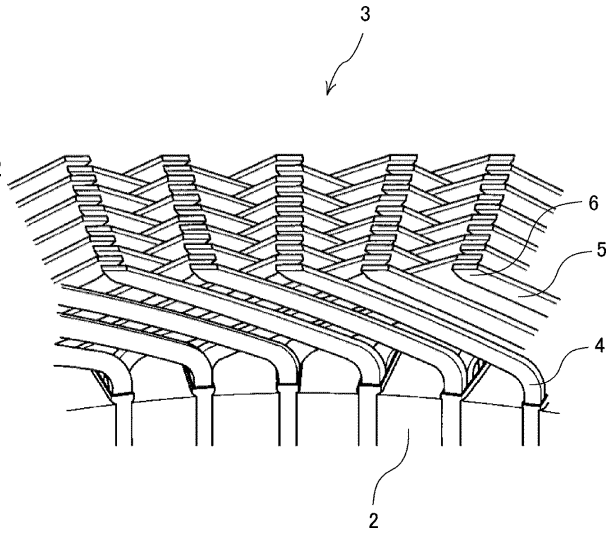
【0039】

- 1 ... ステータ 2 ... ステータコア 3 ... コイル 4 ... セグメントコイル 5 ... コイルエンド
- 6 ... 先細り部 7 ... 面取り部 10 ... 第1の押さえ治具 11 ... 平坦部 12 ... 爪部
- 13 ... 貫通孔 14 ... 嵌合面 20 ... 第2の押さえ治具 30 ... レーザ溶接機 31 ... レーザ
- 40 ... クランプ装置 41 ... 内周側クランプ 41a ... 貫通孔 41b ... 突起部
- 41c ... 爪部 42 ... 外周側クランプ 42c ... 爪部 43 ... 第2の押さえ治具 50 ... コイルエンド接合装置

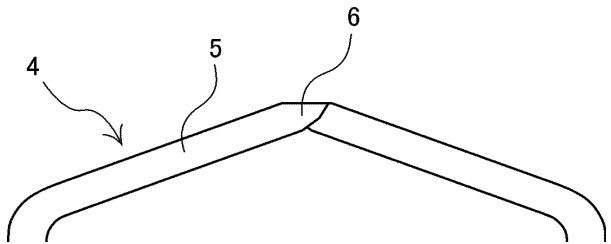
【図1】



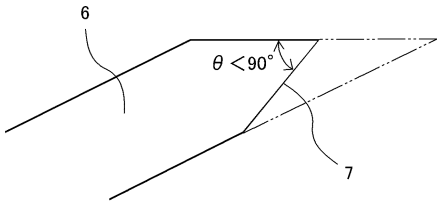
【図2】



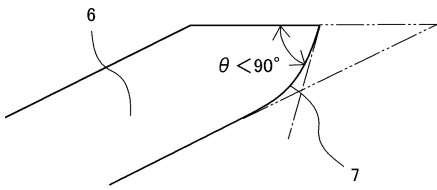
【図3】



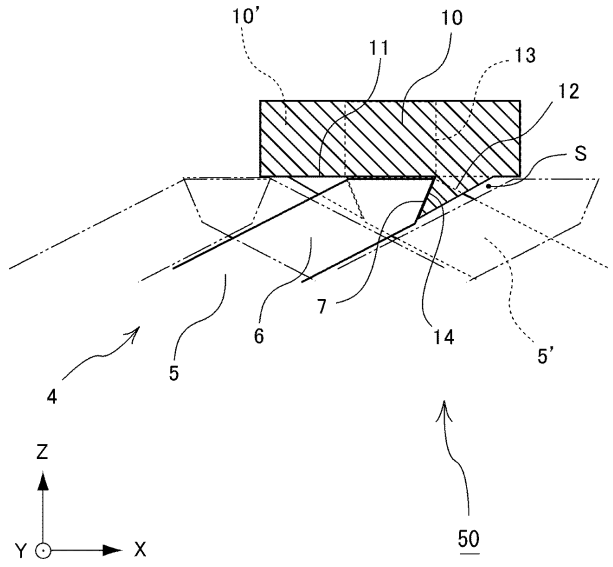
【図4】



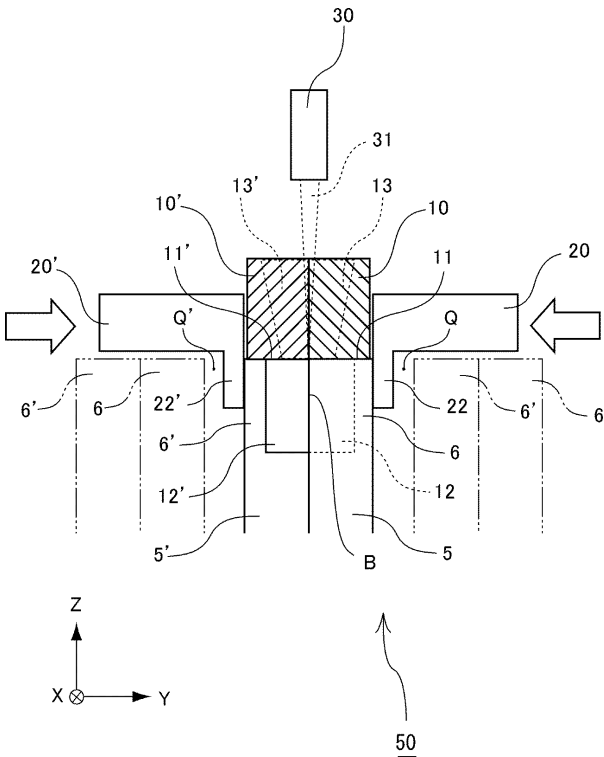
【図5】



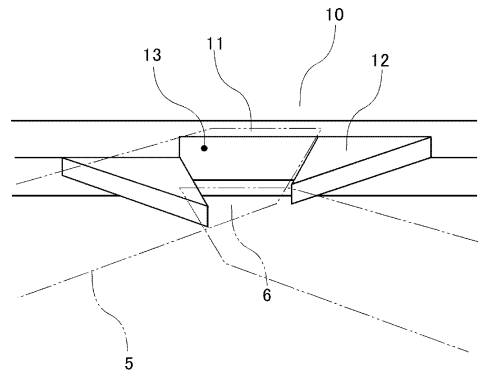
【図6】



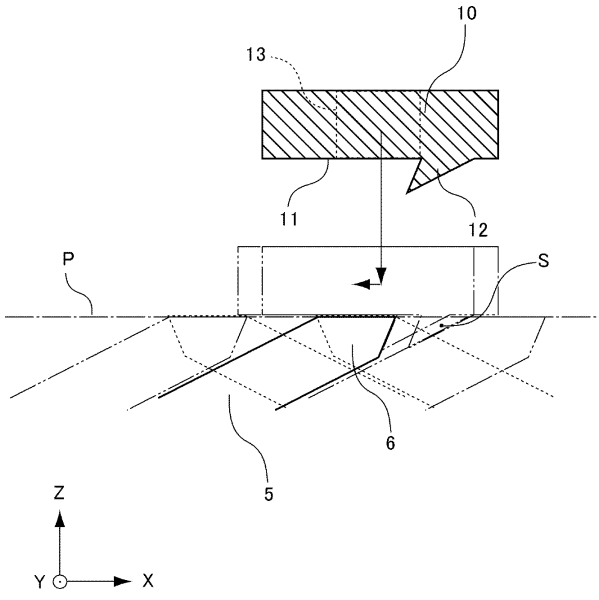
【図7】



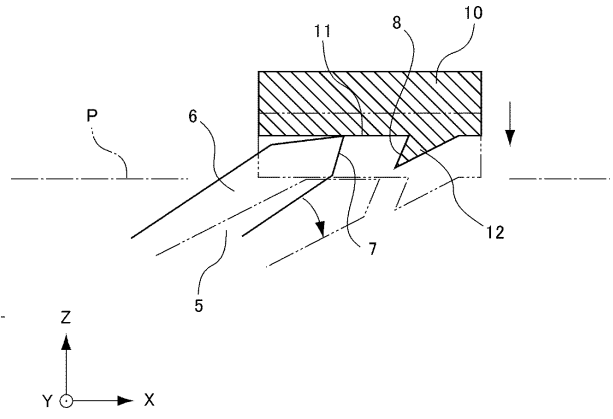
【図8】



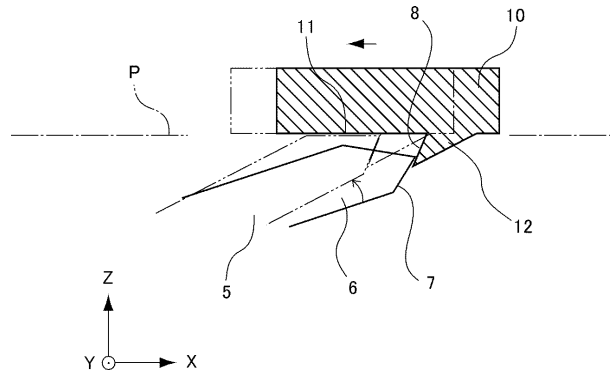
【図 9】



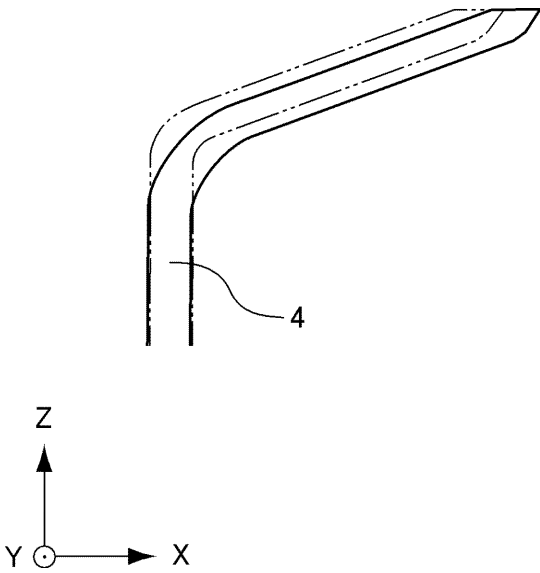
【図 10】



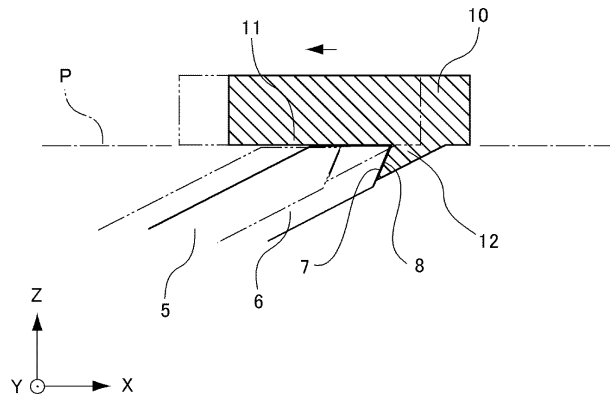
【図 11】



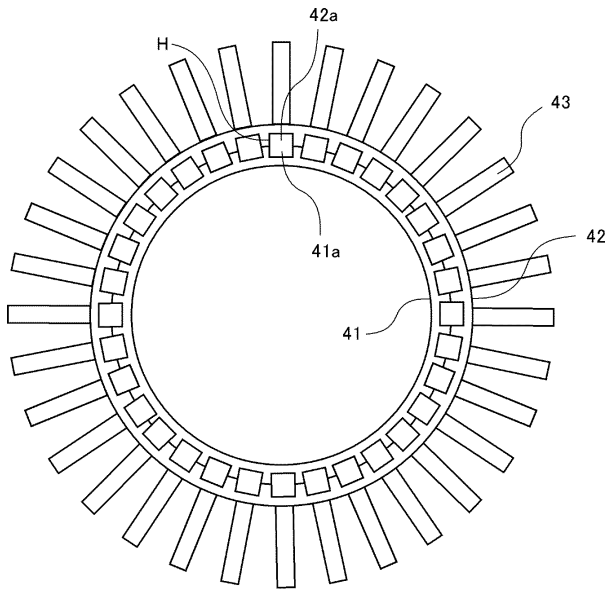
【図 12】



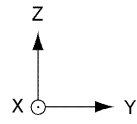
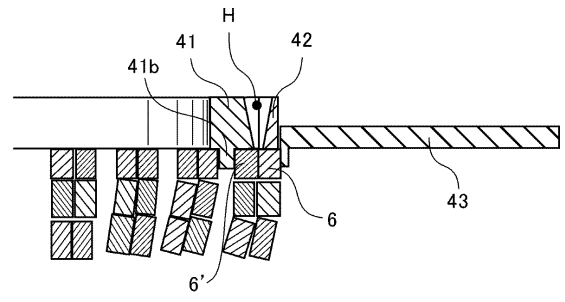
【図 13】



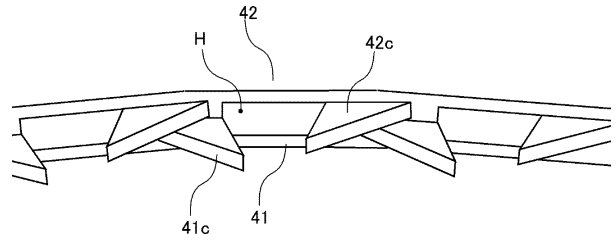
【図 14】



【図 15】



【図 16】



↑
40

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-304507(JP,A)
特開2015-082868(JP,A)
特開2003-259583(JP,A)
特開2015-171260(JP,A)
特表2006-502688(JP,A)
国際公開第2013/190860(WO,A1)
米国特許出願公開第2015/0180319(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 15/04
H02K 15/085