

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5681250号  
(P5681250)

(45) 発行日 平成27年3月4日(2015.3.4)

(24) 登録日 平成27年1月16日(2015.1.16)

(51) Int.Cl. F I  
**H02K 15/04 (2006.01)** H02K 15/04 A

請求項の数 4 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-176019 (P2013-176019)                  (22) 出願日 平成25年8月27日 (2013. 8. 27)                  審査請求日 平成26年3月27日 (2014. 3. 27)</p>	<p>(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 110000800                  特許業務法人創成国際特許事務所                  (72) 発明者 重松 英樹                  栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホン                  ダエンジニアリング株式会社内                  (72) 発明者 井出 崇博                  栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホン                  ダエンジニアリング株式会社内                    審査官 下原 浩嗣</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導線片セット成形方法及び導線片セット成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

断面が矩形状で所定の長さ、幅及び厚さを有する導線片の所定数を厚さ方向に重ねた導線片セットを成形する導線片セット成形方法であって、

前記導線片セットを、所定の曲げ部において、該導線片セットにおける前記導線片の重畳方向に曲率中心が位置するようにして曲げる曲げ工程と、

前記曲げ工程で曲げられた前記導線片セットの前記曲げ部の一方の側に隣接する部分を固定する固定工程と、

前記曲げ工程で曲げられた前記導線片セットの前記曲げ部の他方の側に隣接する部分及び該曲げ部を拘束具で拘束する拘束工程と、

前記固定工程及び前記拘束工程の後、前記拘束具を、前記導線片セットの前記曲げ部の一方の側に隣接する部分における長さ方向の中心軸線の周りに回転させることにより、該導線片セットを捻じ曲げる捻じ曲げ工程とを備え、

前記拘束具による前記導線片セットの拘束は、前記捻じ曲げ工程後の該導線片セットの各導線片における前記曲げ部の他方の側の端部についての幅方向位置のばらつきが小さくなるように、各導線片が相互に所定の角度を成すようにして行われることを特徴とする導線片セット成形方法。

【請求項2】

前記捻じ曲げ工程後、前記導線片セットの各導線片は、前記他方の側の端部の幅方向位置が揃う方向に、スプリングバック効果によって曲げ戻されることを特徴とする請求項1

に記載の導線片セット成形方法。

【請求項 3】

前記導線片セットの拘束が、各導線片が相互に前記角度を成すようにして行われるように、前記拘束具には、該角度に応じた傾斜面を有する凸条部が設けられることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の導線片セット成形方法。

【請求項 4】

断面が矩形状で所定の長さ、幅及び厚さを有する導線片の所定数を厚さ方向に重ねた導線片セットを成形する導線片セット成形装置であって、

前記導線片の重畳方向に曲率中心が位置するようにして所定の曲げ部で曲げられた前記導線片セットの該曲げ部の一方の側に隣接する部分を固定する固定ジグと、

前記曲げ部で曲げられた前記導線片セットの該曲げ部の他方の側に隣接する部分及び該曲げ部で曲げられた部分を拘束するための拘束具と、

前記拘束具を、これにより拘束されている前記導線片セットの前記曲げ部の一方の側に隣接する部分における長さ方向の中心軸線の周りに回転させることにより該導線片セットを捻じ曲げる回転駆動部とを備え、

前記拘束具は、前記回転駆動部による捻じ曲げ後の前記導線片セットにおける各導線片の端部の幅方向位置のばらつきが小さくなるように、各導線片が所定の角度を成すようにして該導線片セットを拘束するものであることを特徴とする導線片セット成形装置。

10

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定数の導線片を重ねた導線片セットを成形する導線片セット成形方法及び導線片セット成形装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、回転電機のステータコイルを多数の導線片で形成することが知られている。この形成に際しては、略U字形状に成形された多数の導線片が、そのU字形状の中央部を重ねて円環状に整列され、U字形状の両端側からステータコアのスロットに挿入される。これにより、各スロットから各導線片の端部が突出する。そして、突出した導線片の端部同士が接合され、ステータコイルが構成される（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

また、断面が矩形状で、所定の長さ、幅及び厚さを有する導線片の所定数を厚さ方向に重ねた導線片セットでステータコイルを形成することも知られている（特許文献 2 参照）。この導線片セットは、セット毎に略U字形状に成形される。

【0004】

複数の成形された導線片セットが、一部が重なるようにして環状に配置され、両端側からステータコアのスロットに挿入される。そして、スロットから突出した導線片セットの端部側が折り曲げられて、対応する端部同士が接合され、ステータコイルが構成される。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3 8 9 4 0 0 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 2 - 1 6 5 6 2 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献 2 の導線片セットを略U字形状に成形する場合、例えば、導線片セットの中央部が導線片の厚さ方向に中心を置いて曲げられ、さらにその近傍が逆方向に曲げられる。そして、U字形状の両足の部分は、導線片セットの両端側を、導線片の幅方向に折り

50

曲げることにより形成される。その際、両足の部分が平行となるように、上記の逆方向に曲げられた部分の前記中央部側に隣接する部分が捻じ曲げられる。

【0007】

しかしながら、このようにして導線片セットを略U字形状に成形した場合、成形された導線片セットの各導線片における上記捻じ曲げが行われた側の端面の位置が、導線片の幅方向においてかなりばらつく。この端面位置のばらつきにより、成形された導線片セットをステータコアのスロットに挿入する際に支障が生じる。また、スロットから突出した各導線片の端部が揃わないので、導線片の端部同士の接合にも支障が生じる。

【0008】

本発明の目的は、かかる従来技術の問題点に鑑み、導線片セットを、その各導線片の端面の幅方向位置が極力一致するように成形することができる導線片セット成形方法及び導線片セット成形装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の導線片セット成形方法は、断面が矩形状で所定の長さ、幅及び厚さを有する所定数の導線片を厚さ方向に重ねた導線片セットを成形する導線片セット成形方法であって、前記導線片セットを、所定の曲げ部において、該導線片セットにおける前記導線片の重畳方向に曲率中心が位置するようにして曲げる曲げ工程と、前記曲げ工程で曲げられた前記導線片セットの前記曲げ部の一方の側に隣接する部分を固定する固定工程と、前記曲げ工程で曲げられた前記導線片セットの前記曲げ部の他方の側に隣接する部分及び該曲げ部を拘束具で拘束する拘束工程と、前記固定工程及び前記拘束工程の後、前記拘束具を、前記導線片セットの前記曲げ部の一方の側に隣接する部分における長さ方向の中心軸線の周りに回転させることにより、該導線片セットを捻じ曲げる捻じ曲げ工程とを備え、前記拘束具による前記導線片セットの拘束は、前記捻じ曲げ工程後の該導線片セットの各導線片における前記曲げ部の他方の側の端部についての幅方向位置のばらつきが小さくなるように、各導線片が相互に所定の角度を成すようにして行われることを特徴とする。

【0010】

上記の曲げ工程、固定工程、拘束工程及び捻じ曲げ工程を、拘束具に何ら工夫を施すことなく行った場合、捻じ曲げ工程後の導線片セットの各導線片における上記の他方の側の端部の位置が、幅方向についてかなりばらつく。このばらつきは、捻じ曲げ工程後の導線片セットに生じるスプリングバック効果が、導線片セットの各導線片において異なることにより生じることが、本発明者らにより解明された。

【0011】

そこで、本発明では、このスプリングバック効果の違いを考慮し、拘束具による導線片セットの拘束が、導線片セットの各導線片が相互に所定の角度を成すようにして行われる。例えば、導線片セットが4本の導線片で構成される場合、外側の2本の導線片に対し、内側の2本の導線片が捻じ曲げ方向に2°の角度を成すようにして導線片セットが拘束具により拘束される。

【0012】

すなわち、スプリングバック効果の相違に応じ、これを相殺するために、拘束工程において、予め、各導線片の捻じ曲げ量に差が設けられる。これにより、スプリングバック効果の違いにも拘わらず、捻じ曲げ工程後の導線片セットにおける各導線片の端部の幅方向位置を極力一致させることができる。

【0013】

本発明において、前記捻じ曲げ工程後、前記導線片セットの各導線片は、前記他方の側の端部の幅方向位置が揃う方向に、スプリングバック効果によって曲げ戻されてもよい。これによれば、捻じ曲げ工程直後の導線片セットにおける各導線片の端部の幅方向位置の相違をスプリングバック効果によって相殺し、各端部の幅方向位置を一致させることができる。

【0014】

本発明において、前記導線片セットを、各導線片が相互に所定の角度を成すようにして拘束するために、前記拘束具には、該角度に応じた傾斜面を有する凸条部が設けられてもよい。これによれば、簡単な構成の拘束具により、各導線片が相互に所定の角度を成すようにして導線片セットを拘束することができる。

【0015】

本発明の導線片セット成形装置は、断面が矩形状で所定の長さ、幅及び厚さを有する導線片の所定数を厚さ方向に重ねた導線片セットを成形する導線片セット成形装置であって、前記導線片の重畳方向に曲率中心が位置するようにして所定の曲げ部で曲げられた前記導線片セットの該曲げ部の一方の側に隣接する部分を固定する固定ジグと、前記曲げ部で曲げられた前記導線片セットの該曲げ部の他方の側に隣接する部分及び該曲げ部で曲げられた部分を拘束するための拘束具と、前記拘束具を、これにより拘束されている前記導線片セットの前記曲げ部の一方の側に隣接する部分における長さ方向の中心軸線の周りに回転させることにより該導線片セットを捻じ曲げる回転駆動部とを備え、前記拘束具は、前記回転駆動部による捻じ曲げ後の前記導線片セットにおける各導線片の端部の幅方向位置のばらつきが小さくなるように、各導線片が所定の角度を成すようにして該導線片セットを拘束するものであることを特徴とする。

10

【0016】

本発明によれば、上述の導線片セット成形方法の場合と同様に、導線片セットの各導線片におけるスプリングバック効果の違いにも拘わらず、捻じ曲げ後の導線片セットにおける各導線片の端部の幅方向位置を極力一致させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係る導線片セット成形装置により導線片セットが成形される様子を示す図であり、(a)は、導線片セットが位置決めされたときの様子、(b)は、導線片セットが第1曲げ部で曲げられたときの様子、(c)は、導線片セットが第2曲げ部で曲げられたときの様子、(d)は、導線片セットの中間部が固定されたときの様子、(e)は、導線片セットの中間部の両外側が下方に折り曲げられたときの様子、(f)及び(g)は、固定工程、拘束工程及び捻じ曲げ工程が行われる様子を示す。

【図2】図1の手順で成形された導線片セットの斜視図である。

【図3】図1の装置のクランプ部を構成する上プレート及び下プレートを示す図であり、(a)は、下プレート側から見た上プレートを示し、(b)は、上プレート側から見た下プレートを示す。

30

【図4】導線片セットを成形するときの導線片セット成形装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】実施形態の効果を示す図であり、(a)は、実施形態に従って成形された導線片セットの各導線片の端部を端面側から見た様子を示し、(b)は比較例に係る導線片セットの各導線片の端部を端面側から見た様子を示す。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を用いて本発明の実施形態を説明する。図1に示すように、実施形態の導線片セット成形装置1は、供給される導線片セット2を、図1に示す手順で、図2で示されるようなほぼU字形状に成形する。

40

【0019】

導線片セット2は、断面が矩形状で、所定の長さ、幅及び厚さを有する導線片3を、厚さ方向に4本重ねたものである。図1で示されるようにXYZ軸を定めると、導線片セット2の供給は、導線片3の幅方向がZ軸に平行でかつ長さ方向がX軸に平行となる姿勢で、X軸の正方向に行われる。

【0020】

なお、図1(a)~(c)及び(g)では、Z軸に垂直な断面が示されている。また、図1(d)~(f)では、Y軸に垂直な断面が示されている。また、Z軸の正方向は、鉛

50

直上方に一致する。また、図 1 では、導線片セット成形装置 1 の主要な要素として、主要な金型の断面及び後述の第 6 型 1 3、第 1 1 型 2 1 のみが示されている。

【 0 0 2 1 】

導線片セット成形装置 1 は、図 1 に示すように、導線片セット 2 を成形する際の芯金となる第 1 型 5 を備える。第 1 型 5 は、X Y 面に平行な断面がほぼ菱形状を有し、Z 軸方向に可動な菱形部 6 と、Z X 面に平行な断面が台形状を有する台形部 7 とを備える。

【 0 0 2 2 】

図 1 ( a ) のように、菱形部 6 は、その断面の菱形形状における一方の鋭角を形成する鋭角部 6 a が、導線片セット 2 のほぼ中央の第 1 曲げ部 8 に対峙する。他方の鋭角を構成する鋭角部 6 b は、導線片セット 2 と反対側に面する。図 1 ( b ) のように、菱形部 6 は、鋭角部 6 a により、導線片セット 2 を第 1 曲げ部 8 において曲げるために使用される。

【 0 0 2 3 】

台形部 7 は、図 1 ( e ) のように、導線片セット 2 の中央部の両側を下方 ( 導線片 3 の幅方向 ) に曲げるために用いられる。台形部 7 の X 軸正方向側の一部 7 a は、後述する導線片セット 2 の捻じ曲げが行われるとき、Y 軸の負方向に退避し得るようになっている。

【 0 0 2 4 】

導線片セット成形装置 1 には、供給される導線片セット 2 の第 1 曲げ部 8 を第 1 型 5 の菱形部 6 との間に挟んで固定するための第 2 型 9 を備える。第 2 型 9 は、Y 軸方向に可動である。

【 0 0 2 5 】

また、導線片セット成形装置 1 は、導線片セット 2 を X Y 面にほぼ平行な方向に成形するための第 3 型 1 0、第 4 型 1 1、第 5 型 1 2 及び第 6 型 1 3 と、導線片セット 2 を X Z 面にほぼ平行な方向に成形するための第 7 型 1 4、第 8 型 1 5、第 9 型 1 6 及び第 1 0 型 1 7 とを備える。

【 0 0 2 6 】

第 3 型 1 0 は、導線片セット 2 の第 1 曲げ部 8 及びその両側を成形するための成形面を有し、Y 軸方向に可動である。第 3 型 1 0 と第 1 型 5 の菱形部 6 とは、相互に協働して、導線片セット 2 を、その第 1 曲げ部 8 において、菱形部 6 側に折り曲げることができる。

【 0 0 2 7 】

第 4 型 1 1 は、第 3 型 1 0 の X 軸正方向側において、第 3 型 1 0 に沿って Y 軸方向に可動である。第 4 型 1 1 には、X Z 面に平行な成形面が設けられる。第 5 型 1 2 は、菱形部 6 の 1 つの側面に沿って、X Y 面に平行でかつ X 軸とほぼ 4 5 ° を成す方向に可動である。第 5 型 1 2 は、図 1 ( c ) のように、その前進位置において、第 3 型 1 0 の成形面の第 4 型 1 1 側の部分及び第 4 型 1 1 の成形面と対峙する成形面を有する。

【 0 0 2 8 】

第 3 型 1 0 の成形面の第 4 型 1 1 側の部分と、これに対峙する第 5 型 1 2 の成形面の部分は、第 1 曲げ部 8 で曲げられた導線片セット 2 を、第 2 曲げ部 1 8 で逆方向に曲げるために用いられる。第 4 型 1 1 の成形面と、これに対峙する第 5 型 1 2 の成形面の部分は、逆方向に曲げられた導線片セット 2 を微小量曲げ戻すために用いられる。

【 0 0 2 9 】

第 6 型 1 3 は、X Y 面に平行な面内で回動し得るように、第 5 型 1 2 によって支持される。第 6 型 1 3 には、第 1 曲げ部 8 で曲げられた導線片セット 2 を、第 1 曲げ部 8 の第 2 曲げ部 1 8 と反対側において若干曲げ戻すのに適した成形面が設けられる。この曲げ戻しは、第 3 型 1 0 の成形面の対応部分と協働して行われる。

【 0 0 3 0 】

第 5 型 1 2 が前進されるとき、第 6 型 1 3 は、その回動軸が設けられた端部と反対側の端部が菱形部 6 の別の側面上を摺動することにより回転する。これにより、第 6 型 1 3 の成形面が、菱形部 6 の成形面に隣接した状態となり、第 3 型 1 0 と協働した上記の曲げ戻しに供される。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

第7型14及び第8型15は、Z軸方向に可動である。第7型14及び第8型15は、図1(d)のように、導線片セット2をZ軸の正方向(上方)側から押して第1型5の台形部7の上面に固定するために用いられる。

【0032】

第9型16は、前進位置において、その成形面が、台形部7におけるX軸正方向側の側面で構成される成形面に対向し得るように、XZ面に平行な面内で、Z軸に対して傾斜した方向に可動である。第9型16は、図1(e)のように、導線片セット2の第2曲げ部18よりもX軸の正方向に所定距離離れた下方曲げ部19において、導線片セット2を下方に折り曲げるために用いられる。

【0033】

第10型17は、前進位置において、その成形面が、台形部7におけるX軸負方向側の側面で構成される成形面に対向し得るように、XZ面に平行な面内で、Z軸に対して傾斜した方向に可動である。第10型17は、図1(e)のように、導線片セット2の第1曲げ部8よりもX軸の負方向に所定距離離れた下方曲げ部20において、導線片セット2を下方に折り曲げるために用いられる。

【0034】

また、導線片セット成形装置1は、図1(g)のように、導線片セット2を、捻じ曲げるための第1型21を備える。第1型21は、先端部が図3(a)に示すような上プレート22及び図3(b)に示すような下プレート23で構成される拘束具としてのクランプ部24を備える。

【0035】

クランプ部24は、導線片セット2を、上プレート22と下プレート23との間に挟んで拘束することができる。クランプ部24は、導線片セット2の曲げられた第2曲げ部18と、第2曲げ部18の第1曲げ部8と反対側に隣接する部分とを併せて拘束する。

【0036】

また、第1型21には、クランプ部24を、導線片セット2の第2曲げ部18の第1曲げ部8側に隣接する部分における長さ方向の中心軸線CAの周りに回転させるための回転駆動部21aが設けられる(図1(g)参照)。導線片セット2を拘束しているクランプ部24を回転駆動部21aで回転させることにより、導線片セット2を捻じ曲げることができる。

【0037】

下プレート23は、導線片セット2の外側の2本の導線片3を挟んで拘束するための下側第1拘束面25と、内側の2本の導線片3を挟んで拘束するための下側第2拘束面26とを備える。上プレート22は、外側の2本の導線片3を挟んで拘束するための上側第1拘束面27と、内側の2本の導線片3を挟んで拘束するための上側第2拘束面28とを備える。

【0038】

下側第1拘束面25と上側第1拘束面27とは相互に平行である。また、下側第2拘束面26と上側第2拘束面28とは相互に平行である。下側第1拘束面25は、下プレート23のプレート面に形成された第1溝29の底部により構成される。第1溝29の側面により、外側の2本の導線片3の外側の面も拘束される。

【0039】

下側第2拘束面26は、第1溝29の底部に形成された第2溝30の底部により構成される。第2溝30の側面により、内側の2本の導線片3の外側の面も拘束される。上側第2拘束面28は、上側第1拘束面27上に設けられた凸条により形成される。

【0040】

下側第2拘束面26及び上側第2拘束面28は、下側第1拘束面25及び上側第1拘束面27に対し、導線片セット2の捻じ曲げ方向に、所定の角度、例えば2°を成して傾斜している。したがって、第1溝29の底部に対する第2溝30の深さは、捻じ曲げ部から遠いほど深くなる。これに対応し、上側第2拘束面28は、上側第1拘束面27からの高

10

20

30

40

50

さは、捻じ曲げ部から遠いほど高くなる。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、導線片セット 2 を成形するときの導線片セット成形装置 1 の動作を示すフローチャートである。導線片セット 2 の成形に際し、導線片セット成形装置 1 では、図 4 に示すように、まず、導線片セット 2 の位置決めが行われる（ステップ S 1）。すなわち、図 1（a）のように、導線片セット 2 は、各導線片 3 の長さ方向が X 軸方向に一致し、幅方向が Z 軸方向に一致し、厚さ方向が Y 方向に一致する姿勢で、その第 1 曲げ部 8 が所定位置に位置するように位置決めされる。

【 0 0 4 2 】

次に、第 1 型 5 の菱形部 6 が下降され、第 2 型 9 が前進される。これにより、導線片セット 2 は、第 1 曲げ部 8 において、菱形部 6 と第 2 型 9 との間に挟まれ、固定される（ステップ S 2）。次に、図 1（b）のように、第 3 型 1 0 が前進される。これにより、導線片セット 2 は、第 3 型 1 0 と菱形部 6 との間でプレスされ、第 1 曲げ部 8 において曲げられる（ステップ S 3）。

【 0 0 4 3 】

次に、導線片セット 2 を、第 2 曲げ部 1 8 において、導線片セット 2 における導線片 3 の重畳方向に曲率中心が位置するようにして曲げる曲げ工程が行われる（ステップ S 4）。すなわち、図 1（c）のように、第 5 型 1 2 が前進される。これにより、導線片セット 2 は、第 5 型 1 2 と第 4 型 1 1 との間でプレスされる。これにより、導線片セット 2 は、第 2 曲げ部 1 8 において、第 1 曲げ部 8 とは逆向きに曲げられる。

【 0 0 4 4 】

また、このとき、第 5 型 1 2 の前進により第 6 型 1 3 が回転し、その成形面が第 3 型 1 0 の成形面の対応する部分と対峙する。このため、第 1 曲げ部 8 で曲げられた導線片セット 2 が、第 2 曲げ部 1 8 と反対側の位置において、若干曲げ戻される（ステップ S 5）。

【 0 0 4 5 】

さらに、第 4 型 1 1 が前進される。これにより、導線片セット 2 は、第 4 型 1 1 と第 5 型 1 2 との間でプレスされる。したがって、導線片セット 2 は、第 2 曲げ部 1 8 における曲げ方向と逆向きに、若干曲げ戻される（ステップ S 6）。

【 0 0 4 6 】

次に、図 1（d）のように、第 7 型 1 4 及び第 8 型 1 5 が下降される。これにより、導線片セット 2 は、第 1 曲げ部 8 及び第 2 曲げ部 1 8 を含む中間部が、第 7 型 1 4 及び第 8 型 1 5 と、第 1 型 5 の台形部 7 の上面との間で、導線片 3 の幅方向に挟まれて固定される（ステップ S 7）。次に、図 1（e）のように、第 9 型 1 6 及び第 1 0 型 1 7 が下降される。これにより、導線片セット 2 の中間部の両外側が、下方に折り曲げられる（ステップ S 8）。

【 0 0 4 7 】

次に、導線片セット 2 の第 2 曲げ部 1 8 の第 1 曲げ部 8 側に隣接する部分を固定した状態とする固定工程が行われる（ステップ S 9）。すなわち、図 1（f）及び（g）のように、第 9 型 1 6、第 7 型 1 4、第 1 型 5 の菱形部 6、第 3 型 1 0、第 4 型 1 1 及び第 5 型 1 2 が後退される。また、第 1 型 5 の台形部 7 の一部 7 a が退避される。

【 0 0 4 8 】

これにより、導線片セット 2 は、固定ジグとしての台形部 7 の一部 7 a 以外の部分と第 8 型 1 5 及び第 1 0 型 1 7 とで挟まれた状態となる。すなわち、導線片セット 2 は、第 2 曲げ部 1 8 の第 1 曲げ部 8 側に隣接する部分が固定された状態となる。

【 0 0 4 9 】

次に、導線片セット 2 の第 2 曲げ部 1 8 の第 1 曲げ部 8 と反対側に隣接する部分及び第 2 曲げ部 1 8 をクランプ部 2 4 で拘束する拘束工程が行われる（ステップ S 1 0）。すなわち、第 1 1 型 2 1 が前進され、第 1 1 型 2 1 のクランプ部 2 4 により導線片セット 2 が拘束される。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

次に、クランプ部 24 を、導線片セット 2 の第 2 曲げ部 18 の第 1 曲げ部 8 側に隣接する部分における長さ方向の中心軸線 C A の周りに回転させることにより、導線片セット 2 を捻じ曲げる捻じ曲げ工程が行われる (ステップ S 11)。

【0051】

これにより、図 1 (f) のように、導線片セット 2 の両側の足部分がほぼ平行となり、導線片セット 2 の成形が完了する。成形が完了した導線片セット 2 は、導線片セット成形装置 1 から取り外され、ステータコイルの形成に供されることになる。

【0052】

図 5 は、本実施形態の効果を示す。図 5 (a) では、本実施形態に従って成形された導線片セット 2 の第 2 曲げ部 18 において捻じ曲げが行われた側の各導線片 3 の端部をその端面側から見た様子が示されている。

10

【0053】

図 5 (b) では、本実施形態の比較例について同様の様子が示されている。この比較例では、クランプ部として、導線片セット 2 を、各導線片 3 が何ら角度を成すことなく、平行となるようにして拘束するものを用いた以外は、本実施形態と同様の条件で導線片セット 2 の成形が行われている。

【0054】

図 5 (a) 及び (b) において、導線片セット 2 は、第 2 曲げ部 18 における湾曲の中心側から導線片 3 a、3 b、3 c 及び 3 d がこの順で重なって構成されている。図 5 (b) の比較例では、導線片 3 a ~ 3 d の端面の幅方向位置の平均位置 A 2 から、導線片 3 a の端面の位置がかなり離れている。また、導線片 3 c の端面の位置は、平均位置 A 2 から、導線片 3 a の端面と逆方向に離れている。

20

【0055】

すなわち、導線片 3 a ~ 3 d の各端面の位置は、かなりばらけている。かかる場合、ステータコイルを形成する際に支障が生じる。すなわち、導線片セット 2 をステータコアのスロットに端面側から挿入する際に支障を来す。また、ステータコアのスロットから突出した導線片 3 の折り曲げや端部同士の接合等にも支障を来す。したがって、かかる不都合を回避するための工程が必要となり、コストの増加につながる。

【0056】

これに対し、図 5 (a) の実施形態では、導線片 3 a ~ 3 d の各端面の幅方向の位置は、その平均位置 A 1 上にほぼ揃って存在する。すなわち、導線片 3 a ~ 3 d の端部の位置は、幅方向についてほぼ一致している。したがって、ステータコイルを形成する際に支障が生じるのを防止することができる。

30

【0057】

なお、本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、導線片セット 2 を構成する導線片の数は 4 本に限られない。例えば、5 本であってもよい。また、クランプ部 24 による導線片セット 2 の拘束は、外側の導線片 3 に対して内側の導線片が所定の角度を成すように行うことに限られない。導線片 3 毎に異なる角度となるように行ってもよい。

【符号の説明】

【0058】

1 ... 導線片セット成形装置、2 ... 導線片セット、3 (3 a、3 b、3 c、3 d) ... 導線片、7 ... 台形部 (固定ジグ)、15 ... 第 8 型 (固定ジグ)、17 ... 第 10 型 (固定ジグ)、18 ... 第 2 曲げ部 (曲げ部)、21 a ... 回転駆動部、24 ... クランプ部 (拘束具)、28 ... 上側第 2 拘束面 (傾斜面を有する凸条部)。

40

【要約】

【課題】各導線片の端面の幅方向位置が極力一致するように成形できる導線片セット成形方法及び導線片セット成形装置を提供する。

【解決手段】

導線片セット成形方法は、導線片セット 2 を第 2 曲げ部 18 で曲げる曲げ工程 (S 4) と、導線片セット 2 を固定する固定工程 (S 9) と、導線片セット 2 の第 2 曲げ部 18 に

50



隣接する部分及び第2曲げ部18をクランプ部24で拘束する拘束工程(S10)と、クランプ部24を回転させて導線片セット2を捻じ曲げる捻じ曲げ工程(S11)とを備える。導線片セット2の拘束は、各導線片3が相互に所定の角度を成すようにして行われる。

。

【選択図】図4

【図1】

FIG.1 (a)

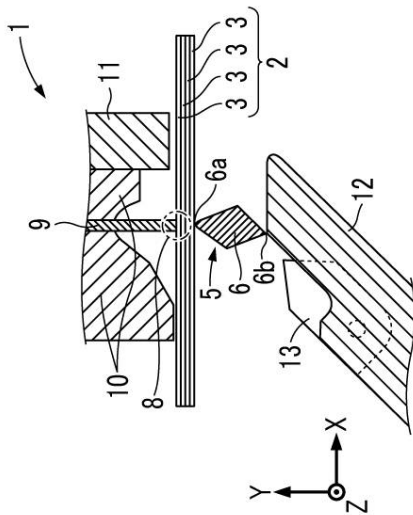


FIG.1 (b)

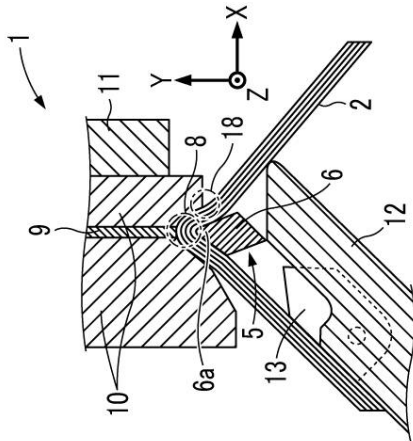


FIG.1 (c)

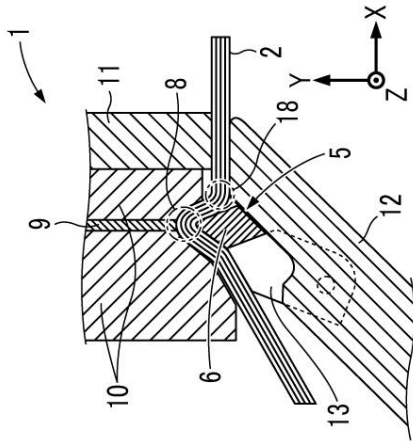


FIG.1 (d)

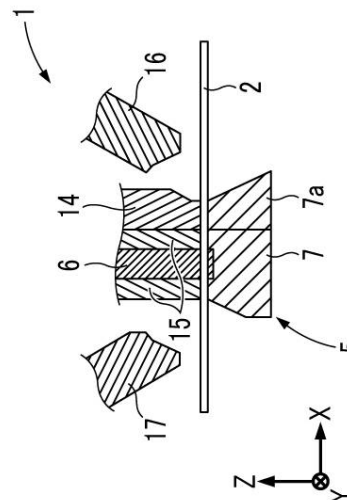


FIG.1 (e)

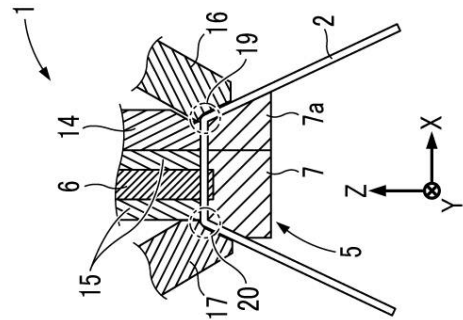


FIG.1 (f)

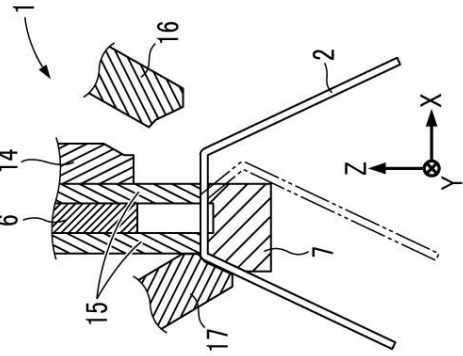
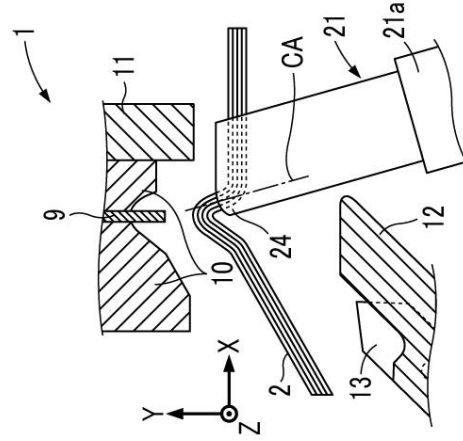
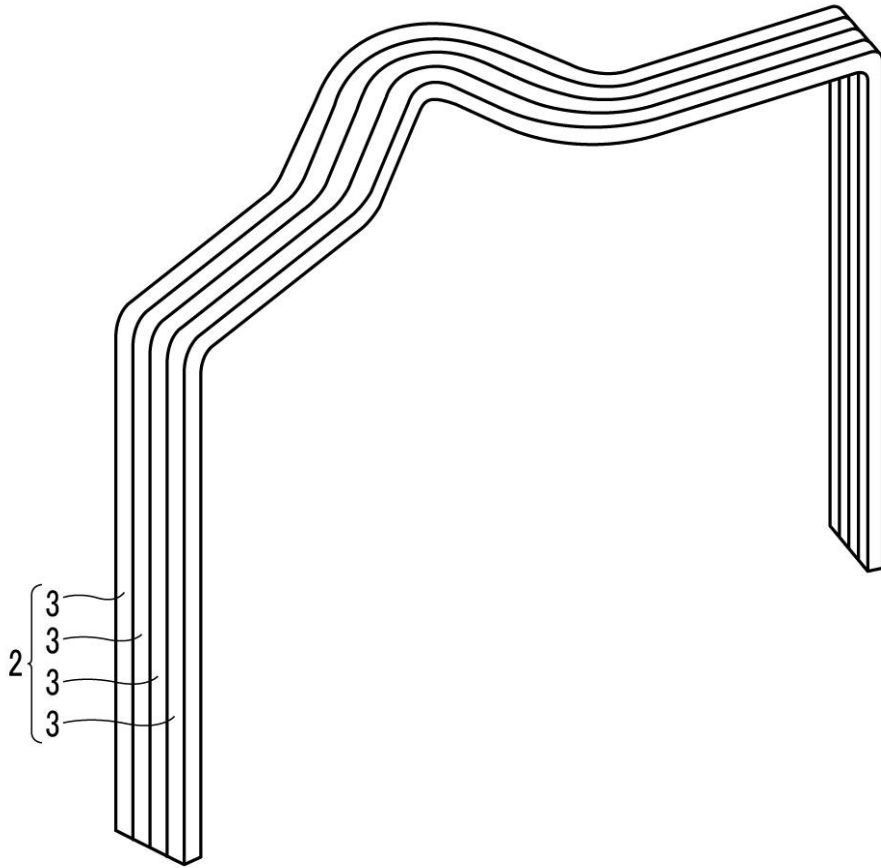


FIG.1 (g)



【 図 2 】

FIG.2



【 図 3 】

FIG.3 (a)

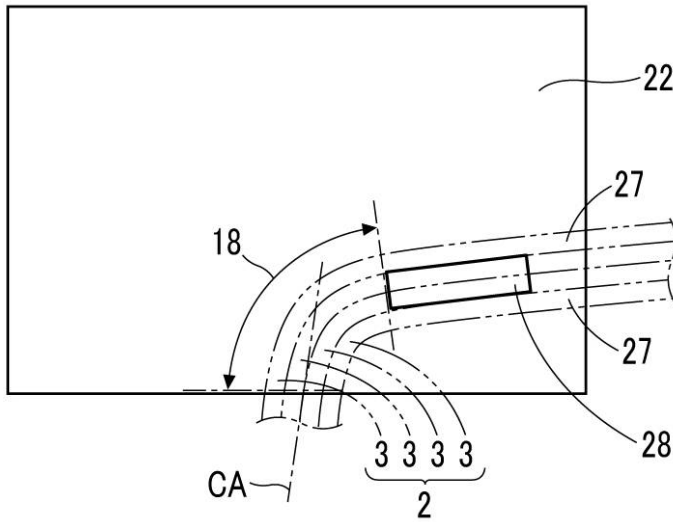
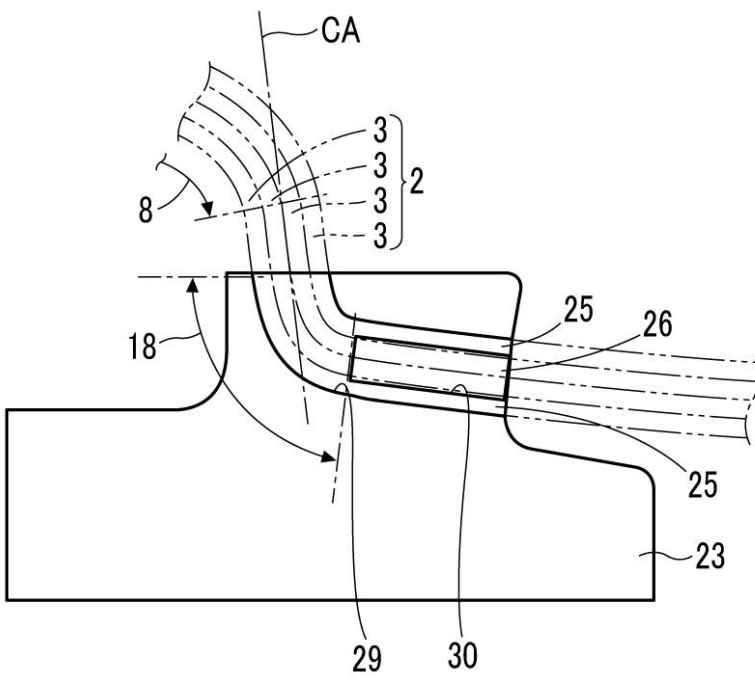
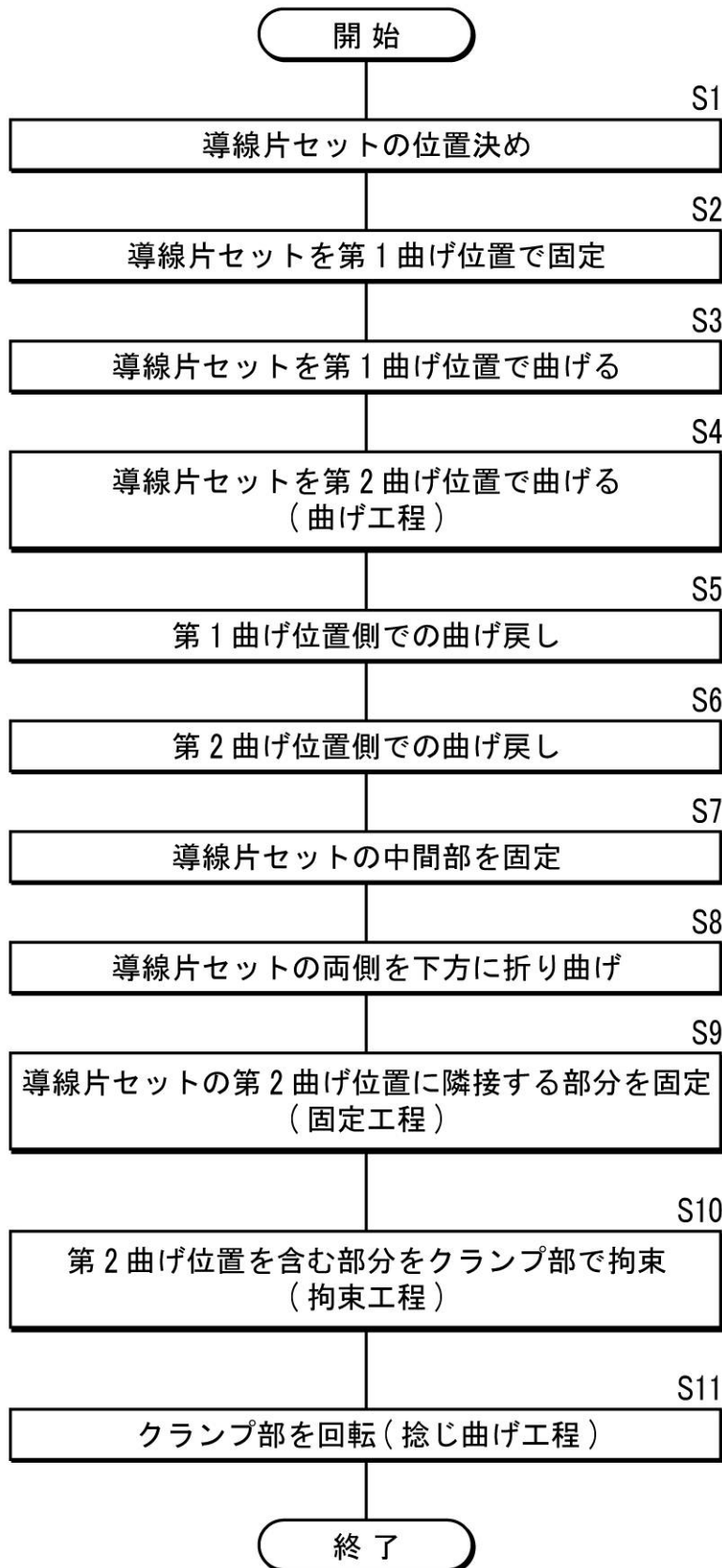


FIG.3 (b)



【図4】

FIG.4



【 図 5 】

FIG.5 (a)

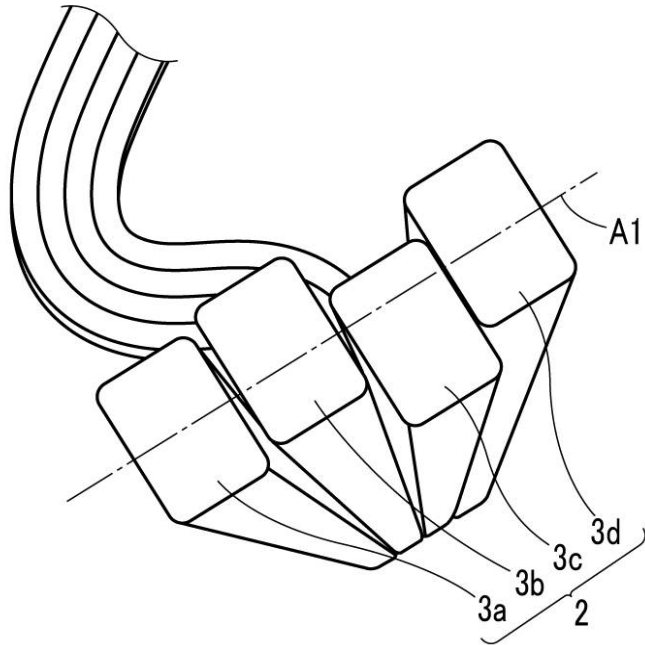
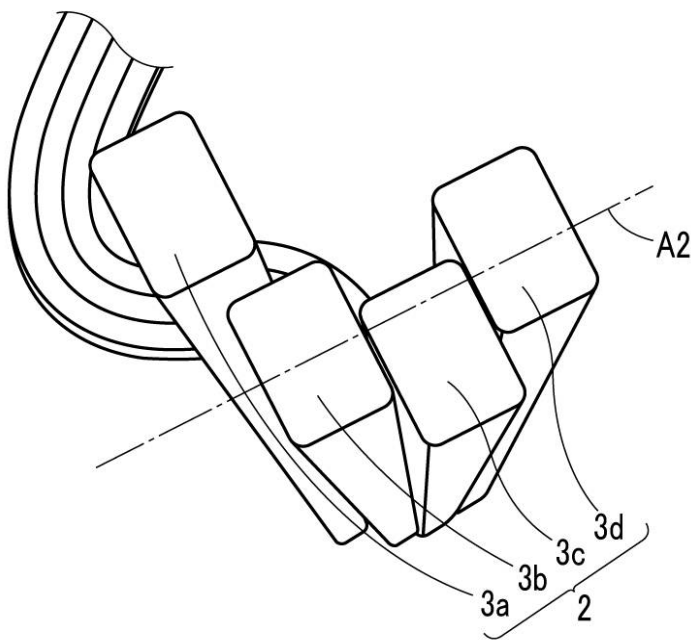


FIG.5 (b)



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-320848(JP,A)  
特開2012-186976(JP,A)  
特表2013-531965(JP,A)  
特開2013-138594(JP,A)  
国際公開第2011/039866(WO,A1)  
特開2002-051489(JP,A)  
特開2003-143818(JP,A)  
特開2011-259636(JP,A)

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