

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5093363号
(P5093363)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

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

請求項の数 4 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-540983 (P2010-540983) (86) (22) 出願日 平成21年9月30日(2009.9.30) (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/067075 (87) 国際公開番号 W02011/039866 (87) 国際公開日 平成23年4月7日(2011.4.7) 審査請求日 平成22年10月12日(2010.10.12)</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 110000291 特許業務法人コスモス特許事務所 (72) 発明者 鎌谷 英輝 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 佐藤 和宏 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 天坂 康種</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線の成形方法及び成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線の成形方法であって、

前記扁平導線に成形される前の扁平導線材料は、矩形断面を有し、同一平面上にて予めつづら折り状に連続して成形されており、ステータコアのロットの中にて複数重ねて配置されるロット内導線部と、前記ロットの外にてコイルエンドとして複数重ねて配置されるコイルエンド導線部と、前記ロット内導線部と前記コイルエンド導線部との間をつないで曲がる曲がり部とを含み、

前記ロット内導線部の両端に位置する前記曲がり部を一对の把持具により把持し、前記ロット内導線部を捻り治具により挟持するセッティング工程と、

前記セッティング工程後に、前記捻り治具を所定の軸線を中心に回転させながら前記軸線を所定方向へ変位させることにより、前記曲がり部を捻ると共にクランク状に曲げる加工工程と

を備え、前記セッティング工程と前記加工工程を前記複数のロット内導線部の全てについて実施することを特徴とする籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線の成形方法。

【請求項2】

前記各把持具は、前記軸線方向へ移動が許容されることを特徴とする請求項1に記載の籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線の成形方法。

【請求項3】

籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線の成形装置であって、

前記扁平導線に成形される前の扁平導線材料は、矩形断面を有し、同一平面上にて予めつづら折り状に連続して成形されており、ステータコアの-slotの中にて複数重ねて配置される-slot内導線部と、前記-slotの外にてコイルエンドとして複数重ねて配置されるコイルエンド導線部と、前記-slot内導線部と前記コイルエンド導線部との間をつないで曲がる曲がり部とを含み、

前記-slot内導線部の両端に位置する前記曲がり部を把持する一対の把持具と、

前記-slot内導線部を挾持しながら所定の軸線を中心に回転可能に設けられると共に前記軸線が所定方向へ変位可能に設けられた捻り治具と

を備えたことを特徴とする籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線の成形装置。

【請求項4】

前記各把持具は、前記軸線の方向へ移動可能に設けられたことを特徴とする請求項3に記載の籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線の成形装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、モータのステータを構成する籠状分布巻きコイルに係り、詳しくは、その籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線を所定の形状に成形する成形方法及び成形装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば、下記の特許文献1には、扁平導線を波状に巻いた波巻きコイルを複数用意し、それら波巻きコイルを相互にピッチをずらして重ね合わせるにより籠状分布巻きコイルを成形する技術が記載されている。ところが、特許文献1に記載の技術では、複数の波巻きコイルを単純に重ね合わせただけでは籠状分布巻きコイルはできず、複数の波巻きコイルを順次編み込む工程が必要となり、コイルの生産効率がよくなかった。

【0003】

ここで、本願出願人は、特願2009-016549号において、複数の波巻きコイルを順次編み込む工程の必要がなく、生産効率を上げることのできる、籠状分布巻きコイルを提案している。この籠状分布巻きコイルを構成する扁平導線は、矩形断面を有し、つづら折り状に連続して成形される。この扁平導線は、ステータコアの-slot内にて、矩形断面の長辺をステータコアの直径方向へ向けて複数重ねて配置される-slot内導線部と、コイルエンドにて、矩形断面の短辺をステータコアの直径方向へ向けて複数重ねて配置される円周導線部(コイルエンド導線部)と、-slot内導線部とコイルエンド導線部との間をつないで曲がる曲がり部(捻り材料部を含む)とを含む。そして、上記した扁平導線を複数重ね合わせて、これらを複数周回巻き重ねることにより、-slot内導線部とコイルエンド導線部がそれぞれ複数重ねられ、籠状分布巻きコイルが得られる。この籠状分布巻きコイルを、-slot内導線部が-slotの中に入るように、ステータコアに組み付けることにより、ステータが得られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-069700号公報

【特許文献2】特開2002-153001号公報

【特許文献3】特開2008-113539号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記した提案技術では、扁平導線を構成する-slot内導線部とコイルエンド導線部につき矩形断面の長辺の向きが異なっている。このように矩形断面の長辺の向きを変えるためには、扁平導線材料を曲がり部で捻る必要がある。また、-slot内導線部

10

20

30

40

50

とコイルエンド導線部をそれぞれ複数重ねるためには、扁平導線材料を曲がり部でクランク状に曲げる必要がある。

【0006】

ここで、扁平導線材料の曲がり部に「捻り」と「クランク状の曲げ」を与えるには、通常、「捻り成形」と「曲げ成形」を別々に行うことになった。捻り成形では、スロット内導線部の両端に位置する曲がり部を把持具により把持した状態でスロット内導線部を捻り治具により挟持し、その捻り治具ごと回転させることにより、曲がり部を捻る。また、曲げ成形では、スロット内導線部を捻り治具で挟持したまま捻り治具を特定方向上へ押圧することにより、曲がり部をクランク状に曲げる。

【0007】

ところが、上記のような成形方法では、捻り成形と曲げ成形の2工程が必要になる。また、曲がり部の成形を2回行うことから、成形時に扁平導線材料の変形量が増えることとなり、絶縁性能が低下するおそれがあった。また、曲がり部を捻るときには、扁平導線材料が長手方向に縮む傾向があるため、曲がり部を把持具で固定すると、扁平導線材料の絶縁被膜が無理に引っ張られる。このため、場合によっては、絶縁被膜の厚みが減ったり、絶縁被膜が千切れたりすることがあり、絶縁低下につながる懸念があった。

【0008】

この発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、曲がり部に対する捻り成形と曲げ成形を同時に1工程で行い、扁平導線の成形ダメージを低減することを可能とした籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線の成形方法及び成形装置を提供すること

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、第1の態様は、籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線の成形方法であって、扁平導線に成形される前の扁平導線材料は、矩形断面を有し、同一平面上にて予めつづら折り状に連続して成形されており、ステータコアのスロットの中にて複数重ねて配置されるスロット内導線部と、スロットの外にてコイルエンドとして複数重ねて配置されるコイルエンド導線部と、スロット内導線部とコイルエンド導線部との間をつないで曲がる曲がり部とを含み、スロット内導線部の両端に位置する曲がり部を一对の把持具により把持し、スロット内導線部を捻り治具により挟持するセッティング工程と、セッティング工程後に、捻り治具を所定の軸線を中心に回転させながら軸線を所定方向へ変位させることにより、曲がり部を捻ると共にクランク状に曲げる加工工程とを備え、セッティング工程と加工工程を複数のスロット内導線部の全てについて実施することを趣旨とする。

【0010】

上記の構成によれば、セッティング工程後の加工工程において、スロット内導線部の両端に位置する曲がり部を一对の把持具により把持し、スロット内導線部を捻り治具により挟持した状態で、捻り治具を所定の軸線を中心に回転させながらその軸線を所定方向へ変位させることにより、曲がり部が捻られると共にクランク状に曲げられる。これにより、コイルエンド導線部に対しスロット内導線部の向きが変えられると共に、スロット内導線部がコイルエンド導線部から離される。

【0011】

上記第1の態様において、各把持具は、軸線の方へ移動が許容されることが好ましい。

【0012】

上記の構成によれば、第1の態様の作用に加え、加工工程において、曲がり部の変形に伴い、各把持具が軸線の方へ移動が許容されるので、把持具によって曲がり部に無理な力がかかり難い。

【0013】

上記目的を達成するために、第2の態様は、籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線

10

20

30

40

50

の成形装置であって、扁平導線に成形される前の扁平導線材料は、矩形断面を有し、同一平面上にて予めつづら折り状に連続して形成されており、ステータコアのスロットの中にて複数重ねて配置されるスロット内導線部と、スロットの外にてコイルエンドとして複数重ねて配置されるコイルエンド導線部と、スロット内導線部とコイルエンド導線部との間で曲がる曲がり部とを含み、スロット内導線部の両端に位置する曲がり部を把持する一対の把持具と、スロット内導線部を挟持しながら所定の軸線を中心に回転可能に設けられると共に軸線が所定方向へ変位可能に設けられた捻り治具とを備えたことを趣旨とする。

【0014】

上記の構成によれば、第1の態様の成形方法のために、この成形装置を使用することが可能である。

10

【0015】

第2の態様において、各把持具は、軸線方向へ移動可能に設けられることが好ましい。

【0016】

上記の構成によれば、第2の態様の作用に加え、曲がり部の変形に伴い、各把持具が軸線方向へ移動可能に設けられるので、把持具によって曲がり部に無理な力がかかり難い。

【発明の効果】

【0017】

上記第1の態様によれば、曲がり部に対する捻り成形と曲げ成形を同時に1工程で行うことができ、扁平導線の成形ダメージを低減することができる。

20

【0018】

第1の態様の効果に加え、扁平導線につき絶縁被膜の損傷を極力抑えて絶縁性能を確保することができる。

【0019】

第2の態様によれば、第1の態様の成形方法に使用することにより、上記成形方法による効果を有効に発揮させることができる。

【0020】

上記第2の態様の効果に加え、扁平導線につき絶縁被膜の損傷を極力抑えて絶縁性能を確保することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】一実施形態に係り、扁平導線に成形される前の扁平導線材料を示す平面図。

【図2】同実施形態に係り、扁平導線材料から成形された扁平導線を示す平面図。

【図3】同実施形態に係り、扁平導線材料を示す図1の3-3線断面図。

【図4】同実施形態に係り、成形装置の概略構成を示す平面図。

【図5】同実施形態に係り、扁平導線材料の一部を示す斜視図。

【図6】同実施形態に係り、捻り治具、治具台及び扁平導線材料の関係を示す斜視図。

【図7】同実施形態に係り、成形装置につきセッティング工程の状態を示す側面図。

【図8】同実施形態に係り、成形装置につき加工工程の状態を示す側面図。

40

【図9】同実施形態に係り、成形前の把持具と捻り治具の状態を示す正面図。

【図10】同実施形態に係り、成形後の把持具と捻り治具の状態を示す正面図。

【図11】同実施形態に係り、対比のための成形装置につきセッティング工程の状態を示す側面図。

【図12】同実施形態に係り、対比のための成形装置につき加工工程の状態を示す側面図。

【図13】別の実施形態に係り、(a)~(c)は捻り治具の一連の動きを示す側面図。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明における籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線の成形方法及び成形装

50

置を具体化した一実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 に、扁平導線に成形される前の扁平導線材料 1 を平面図により示す。図 2 に、扁平導線材料 1 から成形された扁平導線 2 を平面図により示す。図 2 に示す扁平導線 2 は、3 相モータのステータを構成する籠状分布巻きコイルに使用される。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、扁平導線材料 1 は、つづら折り状に連続して成形される。図 1 では、扁平導線材料 1 がその途中までしか描かれていないが、実際には更に長く続いている。この扁平導線材料 1 は、矩形断面を有する。図 3 に、図 1 の 3 - 3 線断面図を拡大して示す。この実施形態で、矩形断面は、短辺 SS が「1 mm」、長辺 SL が「9 mm」となっている。図 1 に示す扁平導線材料 1 の幅は、この矩形断面の長辺 SL に相当し、矩形断面の短辺 SS は、同材料 1 の厚みに相当する。この扁平導線材料 1 の材質は、銅であり、絶縁のためにエナメルが被覆されている。図 1 に示す扁平導線材料 1 は、直線状の扁平線材を、同一平面上にて予めつづら折り状に成形することで得られる。図 1 に示すように、この扁平導線材料 1 は、縦に延びる複数のスロット内導線部 1 1 と、横に延びる複数のコイルエンド導線部 1 2 と、隣り合うスロット内導線部 1 1 とコイルエンド導線部 1 2 との間をつないで曲がる曲がり部 1 3 とを含む。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示す扁平導線材料 1 において成形の対象となるのは、主としてスロット内導線部 1 1 と曲がり部 1 3 である。各スロット内導線部 1 1 は、図 1 に示す状態から図 2 に示す状態へと「90°」向きが変えられる。これに伴い、各曲がり部 1 3 は、後述するように、捻られると共にクランク状に曲げられる。この成形により、図 2 に示す扁平導線 2 が得られる。そして、このように成形された扁平導線 2 を複数重ね合わせて、これらを複数周回巻き重ねることにより、スロット内導線部 1 1 とコイルエンド導線部 1 2 がそれぞれ複数重ねられ、籠状分布巻きコイルが得られる。図 1 , 2 において、コイルエンド導線部 1 2 は、便宜上、ハッチングとメッシュが交互に付されて示される。また、図 1 , 2 において、スロット内導線部 1 1 及びコイルエンド導線部 1 2 と曲がり部 1 3 との境は、便宜上、線が付されて示される。

【 0 0 2 6 】

このように製造された籠状分布巻きコイルを、スロット内導線部 1 1 がスロットの中に入るように、ステータコアに組み付けることにより、モータ用のステータが得られる。ここで、スロット内導線部 1 1 は、スロットの中にて、矩形断面の長辺 SL をステータコアの直径方向へ向けて複数重ねて配置される。また、コイルエンド導線部 1 2 は、スロットの外にてコイルエンドとして、矩形断面の短辺 SS をステータコアの直径方向へ向けて複数重ねて配置される。

【 0 0 2 7 】

次に、図 1 に示す扁平導線材料 1 を、図 2 に示す扁平導線 2 へと成形するための成形方法及び成形装置について説明する。

【 0 0 2 8 】

図 4 に、この実施形態における成形装置 2 1 の概略構成を平面図により示す。この成形装置 2 1 は、スロット内導線部 1 1 の両端に位置する曲がり部 1 3 を把持する一対の把持具 2 2 , 2 3 と、スロット内導線部 1 1 を挟持しながら所定の軸線 $L 1$ を中心に回転可能に設けられると共に、その軸線 $L 1$ が所定方向へ変位可能に設けられた捻り治具 2 4 とを備える。

【 0 0 2 9 】

図 4 に示すように、各把持具 2 2 , 2 3 は、それぞれシリンダ 2 5 , 2 6 の先端に固定される。各シリンダ 2 5 , 2 6 に対して出没可能に設けられるピストンロッド 2 5 a , 2 6 a の先端部は、機台 2 7 に固定される。これにより、各把持具 2 2 , 2 3 は、各シリンダ 2 5 , 2 6 に対して各ピストンロッド 2 5 a , 2 6 a が移動できる範囲内で、それぞれ捻り治具 2 4 の軸線方向、すなわち上記した軸線 $L 1$ の方向へ移動可能に設けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、捻り治具 2 4 は、スロット内導線部 1 を挟持した状態で、治具台 2 8 の凹部 2 9 に嵌め入れられる。図 5 に、扁平導線材料 1 の一部を斜視図により示す。図 6 に、捻り治具 2 4、治具台 2 8 及び扁平導線材料 1 の関係を斜視図により示す。捻り治具 2 4 は、両端面が卵形をした柱状に形成される。捻り治具 2 4 は、2 つの治具片 3 1、3 2 により 2 分割可能に構成される。両治具片 3 1、3 2 の間に、スロット内導線部 1 1 を挟持する孔 3 3 が形成される。この孔 3 3 は、捻り治具 2 4 の端面において卵形の径部寄りに配置される。治具台 2 8 に形成された凹部 2 9 は、捻り治具 2 4 の外周形状に整合する曲面を有する。捻り治具 2 4 は、この凹部 2 9 の中で、軸線 L 1 を中心に、矢印 A 1 の方向へ回転可能に設けられる。このように、捻り治具 2 4 が、治具台 2 8 の凹部 2 9 10 の中で、凹部 2 9 の曲面に接しながら軸線 L 1 を中心に矢印 A 1 の方向へ回転することにより、その回転の中心となる軸線 L 1 が、図 6 の上方向へ変位することとなる。

【 0 0 3 1 】

次に、上記した成形装置 2 1 を使用して行われる、扁平導線 2 の成形方法を説明する。図 7 に、成形装置 2 1 につきセッティング工程の状態を側面図により示す。図 8 に、成形装置 2 1 につき加工工程の状態を側面図により示す。図 7、8 において、扁平導線材料 1 のみが切断して示される。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示す扁平導線材料 1 を、図 2 に示す扁平導線 2 へと成形するには、先ず、セッティング工程において、図 4、7 に示すように、スロット内導線部 1 1 の両端に位置する曲がり部 1 3 を一部を一对の把持具 2 2、2 3 により把持し、スロット内導線部 1 1 を捻り治具 2 4 により挟持する。この状態で、捻り治具 2 4 は、治具台 2 8 の凹部 2 9 の中に横にして嵌め入れられる。この状態で、捻り治具 2 4 の上部又は側面部を一定の力で押さえる。この押さえにより、捻り治具 2 4 を回転させるときのずれや振動を防止することができる。このセッティング状態では、捻り治具 2 4 の回転中心である軸線 L 1 が、扁平導線材料 1 のコイルエンド導線部 1 2 と同じ高さに位置する。 20

【 0 0 3 3 】

次に、セッティング工程の後の加工工程では、図 7 に示すように、捻り治具 2 4 を軸線 L 1 を中心に矢印 A 1 の方向へ回転させながら、捻り治具 2 4 の外周を凹部 2 9 の曲面に沿って摺動させる。これにより、捻り治具 2 4 を、図 8 に示すように、図 7 に示す状態から「90°」回転させて縦にする。これに伴い、捻り治具 2 4 の回転中心である軸線 L 1 を、図 7、8 における上方向へ変位させる。これにより、図 8 に示すように、曲がり部 1 3 を捻ると共にクランク状に曲げる。このとき、スロット内導線部 1 1 の両端の曲がり部 1 3 を把持する把持具 2 2、2 3 は、図 9 に示す状態から図 10 に示す状態へと、軸線 L 1 の方向へ自由に動くので、扁平導線材料 1 に無理な力が加わらず、曲がり部 1 3 に捻りと曲がり自然な形で与えられる。図 9 は、成形前の把持具 2 2 と捻り治具 2 4 の状態を正面図により示す。図 10 は、成形後の把持具 2 2 と捻り治具 2 4 の状態を正面図により示す。そして、加工工程後の状態では、図 8 に示すように、回転中心となる軸線 L 1 が、コイルエンド導線部 1 2 から所定のクランク高さ H 1 だけ上方へ離れて位置することとなる。 30 40

【 0 0 3 4 】

そして、上記したセッティング工程と加工工程を、扁平導線材料 1 の複数のスロット内導線部 1 1 の全てについて実施することにより、図 1 に示す扁平導線材料 1 を、図 2 に示す扁平導線 2 に成形することができる。

【 0 0 3 5 】

ここで、対比例として、図 1 1、1 2 には、スロット内導線部 1 1 の向きを変える際に曲がり部 1 3 を捻るだけでクランク状に曲げることのない成形装置 4 1 と成形方法を側面図により示す。図 1 1 に、対比のための成形装置 4 1 につきセッティング工程の状態を側面図により示す。図 1 2 に、対比のための成形装置 4 1 につき加工工程の状態を側面図により示す。図 1 1、1 2 において、扁平導線材料 1 は切断して示される。この成形装置 4 50

1 は、円柱状に形成された捻り治具 4 2 を備える。捻り治具 4 2 は、2 つの治具片 4 3 , 4 4 により 2 分割可能に構成される。両治具片 4 3 , 4 4 の間には、スロット内導線部 1 1 を挟持する孔 4 5 が形成される。この孔 4 5 は、捻り治具 4 2 の端面における円形の中心に配置される。治具台 4 6 に形成された凹部 4 7 は、捻り治具 4 2 の外周形状に整合する曲面を有する。

【 0 0 3 6 】

図 1 1 に示すように、円柱状の捻り治具 4 2 にスロット内導線部 1 1 を挟持した状態で、その捻り治具 4 2 を凹部 4 7 にて矢印 A 1 の方向へ回転させることにより、図 1 2 に示すように、曲がり部 1 3 が捻れてスロット内導線部 1 1 の向きが変えられる。しかし、この成形装置 4 1 では、捻り治具 4 2 の回転中心である軸線 L 1 が、捻り治具 4 2 の回転の前後で変位しないことから、成形後の曲がり部 1 3 には、図 8 に示すようなクランク状の曲がりを与えられない。

10

【 0 0 3 7 】

以上説明したこの実施形態における成形方法によれば、セッティング工程後の加工工程において、扁平導線材料 1 につき、スロット内導線部 1 1 の両端に位置する曲がり部 1 3 を一对の把持具 2 2 , 2 3 により把持し、スロット内導線部 1 1 を捻り治具 2 4 により挟持した状態で、捻り治具 2 4 を所定の軸線 L 1 を中心に回転させながらその軸線 L 1 を所定の方向へ変位させることにより、曲がり部 1 3 が捻られると共にクランク状に曲げられる。これにより、扁平導線材料 1 につき、コイルエンド導線部 1 2 に対しスロット内導線部 1 1 の向きが変えられると共に、スロット内導線部 1 1 がコイルエンド導線部 1 2 から離される。このため、曲がり部 1 3 を捻る捻り成形と、曲がり部 1 3 をクランク状に曲げる曲げ成形を同時に 1 工程で行うことができ、従前の 2 工程から 1 工程に工程数を低減することができる。このため、成形時における扁平導線材料 1 の変形量が減り、その分だけ成形後の扁平導線 2 につき、成形によるダメージを低減することができる。

20

【 0 0 3 8 】

この実施形態の成形方法では、治具台 2 8 と捻り治具 2 4 との係合関係から、回転前後の捻り治具 2 4 の配置の変化が常に一定に保たれる。このため、成形後の曲がり部 1 3 に係るクランク高さ H 1 のばらつきを低減することができる。この結果、常に同じ形状でスロット内導線部 1 1 の向きを変えることができる。ここで、クランク高さ H 1 を適宜変えるには、捻り治具 2 4 と治具台 2 8 の形状を変更すればよい。

30

【 0 0 3 9 】

また、この実施形態の成形方法では、加工工程において、曲がり部 1 3 の変形に伴い、各把持具 2 2 , 2 3 が軸線 L 1 の方向へ移動が許容されるので、把持具 2 2 , 2 3 によって曲がり部 1 3 に無理な力がかかり難い。つまり、曲がり部 1 3 を捻り、曲げるときには、扁平導線材料 1 が長手方向に縮む傾向があるが、曲がり部 1 3 を把持する把持具 2 2 , 2 3 が軸線 L 1 の方向へ動き得るので、扁平導線材料 1 の絶縁被膜が無理に引っ張られることがない。このため、扁平導線 2 につき絶縁被膜の損傷を極力抑えて絶縁性能を確保することができる。

【 0 0 4 0 】

この実施形態の成形装置 2 1 によれば、上記成形方法に使用することが可能である。このため、この成形装置 2 1 を、上記成形方法に使用することにより、上記成形方法による作用効果を有効に発揮させることができる。

40

【 0 0 4 1 】

また、この実施形態の成形装置 2 1 では、曲がり部 1 3 の変形に伴い、各把持具 2 2 , 2 3 が軸線 L 1 の方向へ移動可能に設けられるので、曲がり部 1 3 に、各把持具 2 2 , 2 3 によって無理な力がかかり難い。このため、成形された扁平導線 2 につき、絶縁被膜の損傷を極力抑えて絶縁性能を確保することができる。

【 0 0 4 2 】

なお、この発明は前記実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱することのない範囲で構成の一部を適宜変更することにより以下のように実施することができる。

50

【 0 0 4 3 】

前記実施形態では、成形装置 2 1 として、両端面が卵形をした柱状に形成される捻り治具 2 4 と、その捻り治具 2 4 を回転可能に支持する治具台 2 8 とを設けた。これに対し、図 1 3 に示すように、捻り治具 5 1 を、両端面が略長方形をした柱状に形成し、略長方形の 1 つの角部 5 2 のみを円弧状に形成する。また、その捻り治具 5 1 を、棒等で造った壁 5 3 の下に、壁 5 3 から少し離して配置する。図 1 3 (a) ~ (c) は、別の実施形態に係り、捻り治具 5 1 の一連の動きを側面図により示す。この成形装置の構成によれば、図 1 3 (a) に示すセッティング状態から、捻り治具 5 1 を、軸線 L 1 を中心にして矢印 A 1 の方向へ回転させると、図 1 3 (b) に示すように、捻り治具 5 1 の円弧状の角部 5 2 が壁 5 3 にぶつかる。更に回転させると、図 1 3 (c) に示すように、捻り治具 5 1 が壁 5 3 により押し下げられる。このようにして、捻り治具 5 1 を、所定の軸線 L 1 を中心に回転させながらその軸線 L 1 を下方方向へ変位させることにより、曲がり部を捻ると共にクランク状に曲げることができる。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 4 】

この発明は、モータ用のステータの製造に係り、籠状分布巻きコイルに使用される扁平導線を成形するのに利用できる。

【 符号の説明 】

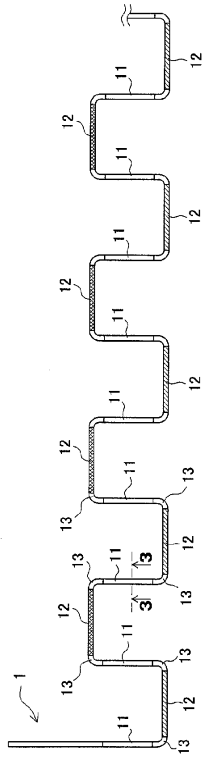
【 0 0 4 5 】

- 1 扁平導線材料
- 2 扁平導線
 - 1 1 スロット内導線部
 - 1 2 コイルエンド導線部
 - 1 3 曲がり部
 - 2 1 成形装置
 - 2 2 把持具
 - 2 3 把持具
 - 2 4 捻り治具
 - 5 1 捻り治具
 - L 1 軸線

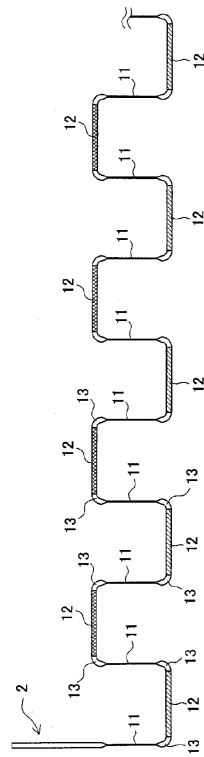
20

30

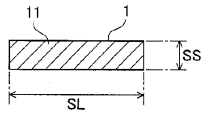
【図 1】



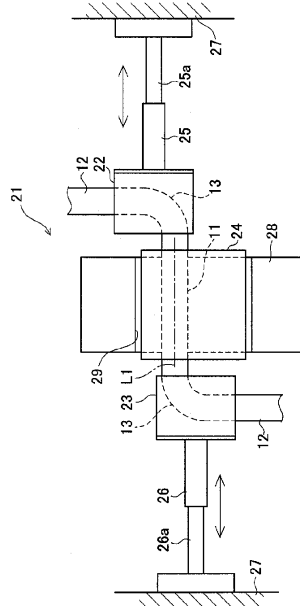
【図 2】



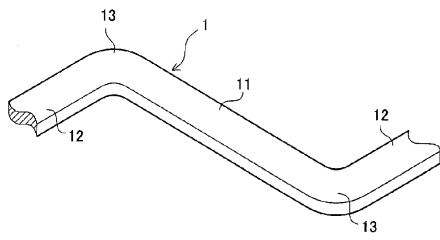
【図 3】



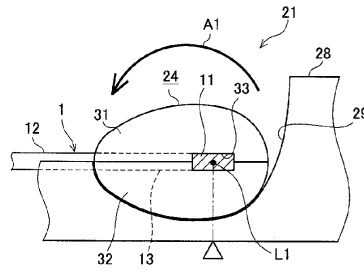
【図 4】



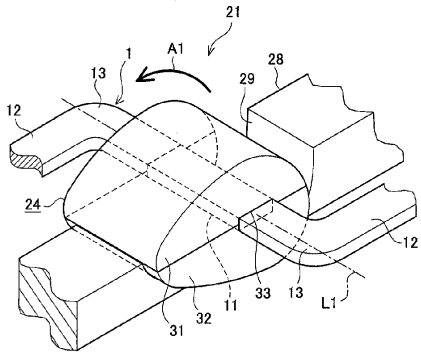
【図5】



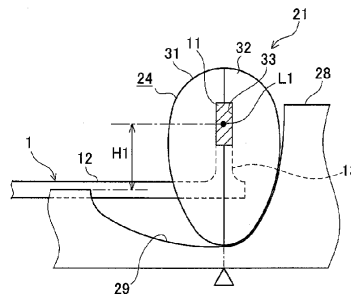
【図7】



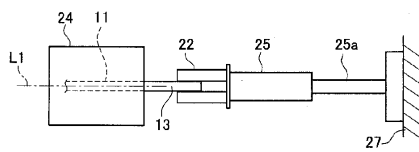
【図6】



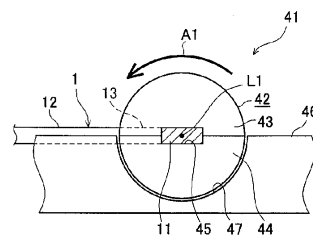
【図8】



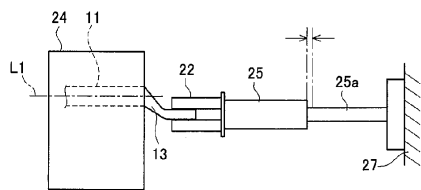
【図9】



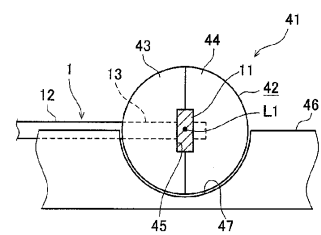
【図11】



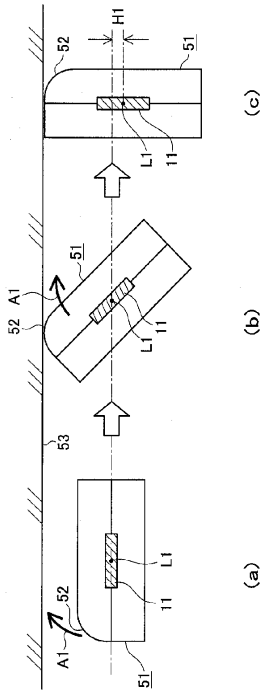
【図10】



【図12】



【 図 13 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-139048(JP,A)
特開2009-148147(JP,A)
特開2002-51489(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 15/04