

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7151645号  
(P7151645)

(45)発行日 令和4年10月12日(2022.10.12)

(24)登録日 令和4年10月3日(2022.10.3)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 2 K 15/04 (2006.01) H 0 2 K 15/04 A

請求項の数 5 (全14頁)

(21)出願番号	特願2019-127167(P2019-127167)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	令和1年7月8日(2019.7.8)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65)公開番号	特開2021-13270(P2021-13270A)	(74)代理人	110001128弁理士法人ゆうあい特許事務所
(43)公開日	令和3年2月4日(2021.2.4)	(72)発明者	打田 智之 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
審査請求日	令和3年8月25日(2021.8.25)	審査官	宮崎 賢司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 導体線の成形装置および成形導体物の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

導体線(100)に曲部を形成するための成形面が形成されたダイ(11)と、  
前記ダイに前記導体線を押え付ける押え部(13)と、  
前記押え部により前記ダイに押え付けられた前記導体線の部位より前記導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ前記導体線を含む一平面内で曲がる第1曲部(r2~r5)を形成するとともに前記第1曲部より前記導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ前記導体線を含む前記一平面内で曲がる第2曲部(r1、r6)を形成する第1成形部(10)と、  
前記第1曲部および前記第2曲部が形成された前記導体線に、前記一平面と交差する方向に曲がる第3曲部(R1~R3)を成形する第2成形部(30)と、を備え、  
前記第1成形部は、前記ダイとの間に配置された前記導体線を加圧して前記第1曲部を形成する第1パンチ(14~15)と、  
前記ダイとの間に配置された前記導体線を加圧して前記第2曲部を形成する第2パンチ(16~17)と、を有し、  
前記第1パンチおよび前記第2パンチにより前記導体線を加圧して前記第1曲部および前記第2曲部を形成する導体線の成形装置。

10

【請求項2】

前記第2成形部は、前記第1成形部により前記第1曲部および前記第2曲部が形成された前記導体線に、前記一平面と交差する方向に曲がる前記第3曲部(R1~R3)を成形

20

する第3パンチ(31~33)を備え、前記第3パンチにより前記導体線を加圧して前記第3曲部を形成する請求項1に記載の導体線の成形装置。

【請求項3】

前記第1パンチおよび前記第2パンチによって前記導体線が加圧されている間に、前記導体線の一方側または他方側の端部を把持する把持部(21)を有し、前記把持部で把持した前記導体線を前記第2成形部に搬送する搬送部(20)を備えた請求項1または2に記載の導体線の成形装置。

【請求項4】

前記ダイを収納する穴部(110)が形成された支持板(11a)を備え、

前記ダイは、前記第1パンチおよび前記第2パンチによって前記導体線が加圧される際に前記支持板の前記導体線が配置される一面側に突出した状態と前記支持板の前記穴部に収納された状態との間で移動するようになっており、

前記導体線の一方側または他方側の端部が前記把持部に把持された際に、前記ダイが前記穴部に収納される請求項3に記載の導体線の成形装置。

【請求項5】

導体線(100)を成形して得られる成形導体物を製造する製造方法であって、

押え部(13)によりダイ(11)に前記導体線を押さえ付けることと、

前記押え部により前記ダイに押し付けられた前記導体線の部位より前記導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ前記導体線を含む一平面内で曲がる第1曲部(r2~r5)を第1パンチ(14~15)により形成するとともに前記第1曲部より前記導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ前記導体線を含む前記一平面内で曲がる第2曲部(r1、r6)を第2パンチ(16~17)により形成することと、

前記第1曲部および前記第2曲部が形成された前記導体線に、前記一平面と交差する方向に曲がる第3曲部(R1~R3)を成形することと、を含み、

前記第1パンチは、前記ダイとの間に配置された前記導体線を加圧して前記第1曲部を形成するパンチであり、

前記第2パンチは、前記ダイとの間に配置された前記導体線を加圧して前記第2曲部を形成するパンチであり、

前記第1曲部を形成するとともに前記第2曲部を形成することとは、前記第1パンチおよび前記第2パンチにより前記導体線を加圧して前記第1曲部および前記第2曲部を形成することを含む成形導体物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導体線の成形装置および成形導体物の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両には駆動力を発生するモータや発電機としてのオルタネータ等の装置が搭載されている。これらの装置は、軸周りに回転するロータと、回転磁界を形成するステータを有している。そして、ステータは、構造が比較的単純な通常線と呼ばれる導体線と、構造が複雑な異形線と呼ばれる導体線を予め加工しておき、これらを円筒状のコアの内周面に形成された多数の凹部に組み付けて構成されている。

【0003】

通常線のような導体線を形成する装置として、特許文献1に記載された形成装置がある。この装置は、コイルエンド部の成形面を有するダイとパンチを用いて導体線を型成型することにより導体線にコイルエンド部を形成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第6146368号公報

10

20

30

40

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、上記特許文献1に記載された装置は、パンチがダイの成形面に導体線を1度の動きで押し付けて型成型するようになっている。このため、導体線を複雑な形状に加工するのは困難であり、成形精度も良くないといった問題がある。

## 【0006】

このため、異形線と呼ばれる導体線を成形する際には、シリーズ曲げ方式と呼ばれる手法で行っていた。すなわち、図14に示すように、導体線910の端部をクランプ900で固定し、ローラー920を用いてクランプ900に最も近い部位側から順次曲部を形成するようしていた。

10

## 【0007】

具体的には、導体線910の一端をクランプ900で固定した後、一平面内で、曲部r1 曲部r2 曲部r3 曲部r4 曲部r5 曲部r6を形成し、その後、一平面と交差する方向に曲部を形成するようしていた。

## 【0008】

しかしながら、このような形成方法では、形成のための時間が長く、生産性が低いといった問題がある。

## 【0009】

本発明は上記点に鑑みたもので、複雑な形状のものでも導体線を精度よく短い時間で成形できるようにすることを目的とする。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、導体線(100)に曲部を形成するための成形面が形成されたダイ(11)と、

ダイに前記導体線を押え付ける押え部(13)と、

押え部により前記ダイに押え付けられた導体線の部位より導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面内で曲がる第1曲部(r2~r5)を形成するとともに第1曲部より導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面内で曲がる第2曲部(r1、r6)を形成する第1成形部(10)と、

30

第1曲部および第2曲部が形成された導体線に、一平面と交差する方向に曲がる第3曲部(R1~R3)を成形する第2成形部(30)と、を備え、

第1成形部は、ダイとの間に配置された導体線を加圧して第1曲部を形成する第1パンチ(14~15)と、

ダイとの間に配置された導体線を加圧して第2曲部を形成する第2パンチ(16~17)と、を有し、

第1パンチおよび第2パンチにより導体線を加圧して第1曲部および第2曲部を形成する

## 【0011】

このような構成によれば、押え部によりダイに押え付けられた導体線の部位より導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面内で曲がる第1曲部(r2~r5)が形成される。また、第1曲部より導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面内で曲がる第2曲部(r1、r6)が形成される。さらに、第1曲部および第2曲部が形成された導体線に、一平面と交差する方向に曲がる第3曲部(R1~R3)が成形される。したがって、複雑な形状のものでも精度よく短い時間で成形することができる。

40

## 【0012】

また、上記目的を達成するため、請求項5に記載の発明は、導体線(100)を成形して得られる成形導体物を製造する製造方法であって、

押え部(13)によりダイ(11)に導体線を押さえ付けることと、

50

押え部により前記ダイに押え付けられた導体線の部位より導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面内で曲がる第1曲部（ $r_2 \sim r_5$ ）を第1パンチ（14～15）により形成するとともに第1曲部より導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面内で曲がる第2曲部（ $r_1$ 、 $r_6$ ）を第2パンチ（16～17）により形成することと、

第1曲部および第2曲部が形成された導体線に、一平面と交差する方向に曲がる第3曲部（ $R_1 \sim R_3$ ）を成形することと、を含み、

第1パンチは、ダイとの間に配置された導体線を加圧して前記第1曲部を形成するパンチであり、

前記第2パンチは、前記ダイとの間に配置された導体線を加圧して第2曲部を形成するパンチであり、

第1曲部を形成するとともに第2曲部を形成することとは、第1パンチおよび第2パンチにより導体線を加圧して第1曲部および第2曲部を形成することを含んでいる。

【0013】

このように、本発明を導体線を成形して得られる成形導体物を製造する製造方法として捉えることもできる。

【0014】

なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1実施形態に係る導体線の成形装置の構成を示した図である。

【図2】スタータの外観図である。

【図3】導体線の外観図である。

【図4】フラットワイズ成形部により第1曲部が形成された導体線の外観図である。

【図5】フラットワイズ成形部のクランプ部、ダイ、支持板、パンチを示した図である。

【図6】図5中のVIII矢視図であって、ダイが、支持板の導体線が配置される一面側に突出した状態を表した図である。

【図7】図5中のVIII矢視図であって、ダイが、支持板11aの内部に格納された状態を表した図である。

【図8】エッジワイズ成形部のパンチを示した図である。

【図9】第1実施形態に係る導体線の成形装置の成形工程を示した図である。

【図10】フラットワイズ成形部のクランプ部、押え部およびパンチの動きを模式的に表した図である。

【図11】搬送ローダ20のチャックの動きを模式的に表した図である。

【図12】エッジワイズ成形部のパンチを模式的に表した図である。

【図13】図3中のXIII矢視図である。

【図14】課題について説明する図であって、ローラーを用いて順次曲部を形成する様子を表した図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0017】

（第1実施形態）

第1実施形態に係る導体線の成形装置について図1～図13を用いて説明する。本導体線の成形装置は、図1に示すように、フラットワイズ成形部10、搬送ローダ20およびエッジワイズ成形部30を備えている。

【0018】

10

20

30

40

50

本導体線の成形装置は、図 2 に示すステータ 5 0 を構成する導体線 1 0 0 を成形するものである。ステータ 5 0 は、構造が比較的単純な通常線と呼ばれる導体線と、構造が複雑な異形線と呼ばれる導体線を円筒状のコア 5 1 の内周面に形成された多数の凹部 5 1 a に組み付けて構成されている。本導体線の成形装置は、図 3 に示す異形線と呼ばれる導体線 1 0 0 の曲げ加工を行う。

【 0 0 1 9 】

フラットワイズ成形部 1 0 は、導体線 1 0 0 に対し、この導体線 1 0 0 を含む 2 次元平面内で曲がる曲部を成形する。図 4 は、フラットワイズ成形部 1 0 により 2 次元平面に成形された導体線 1 0 0 を表している。この導体線 1 0 0 には、6 つの曲部  $r_1 \sim r_6$  が形成されている。

10

【 0 0 2 0 】

フラットワイズ成形部 1 0 は、導体線 1 0 0 の一方側と他方側の両端側に、それぞれ導体線 1 0 0 を含む X - Y 平面内で曲がる第 1 曲部  $r_2 \sim r_5$  および第 2 曲部  $r_1$ 、 $r_6$  を形成する。フラットワイズ成形部 1 0 は、第 1 成形部に相当する。

【 0 0 2 1 】

フラットワイズ成形部 1 0 は、図 5 ~ 図 6 に示すように、ダイ 1 1、支持板 1 1 a、ダイ 1 1 を駆動するシリンダ 1 1 b、導体線 1 0 0 をクランプするクランプ部 1 2、導体線 1 0 0 を押さえる押え部 1 3 を備えている。なお、図 5 には、クランプ部 1 2 にクランプされた導体線 1 0 0 も示されている。

【 0 0 2 2 】

フラットワイズ成形部 1 0 は、さらに、図 1 に示したように、第 1 パンチ駆動部 1 4 0、第 2 パンチ駆動部 1 5 0、第 3 パンチ駆動部 1 6 0、第 4 パンチ駆動部 1 7 0、クランプ駆動部 1 8 0 を備えている。

20

【 0 0 2 3 】

第 1 パンチ駆動部 1 4 0 は、曲部  $r_1$  を成形するための成形面を有するパンチ 1 6 を有し、パンチ 1 6 とダイ 1 1 との協働により導体線 1 0 0 へのパンチ加工を行う。第 2 パンチ駆動部 1 5 0 は、曲部  $r_2$ 、 $r_3$  を成形するための成形面を有するパンチ 1 4 を有し、パンチ 1 4 とダイ 1 1 との協働により導体線 1 0 0 へのパンチ加工を行う。

【 0 0 2 4 】

第 3 パンチ駆動部 1 6 0 は、曲部  $r_4$ 、 $r_5$  を成形するための成形面を有するパンチ 1 5 を有し、パンチ 1 5 とダイ 1 1 との協働により導体線 1 0 0 へのパンチ加工を行う。第 4 パンチ駆動部 1 7 0 は、曲部  $r_6$  を成形するための成形面を有するパンチ 1 7 を有し、パンチ 1 7 とダイ 1 1 との協働により導体線 1 0 0 へのパンチ加工を行う。

30

【 0 0 2 5 】

押え部 1 3 は、クランプ駆動部 1 8 0 によって駆動される。押え部 1 3 は、クランプ部 1 2 が所定位置まで導体線 1 0 0 を搬送したときに導体線 1 0 0 をダイ 1 1 に押え付けて支持する。

【 0 0 2 6 】

ダイ 1 1 は、図 6 に示すように、支持板 1 1 a に形成された穴部 1 1 0 に配置されている。ダイ 1 1 は、導体線 1 0 0 の金型としての役割を果たす。

40

【 0 0 2 7 】

ダイ 1 1 は、シリンダ 1 1 b に連結され、このシリンダ 1 1 b によって移動可能に配置されている。具体的には、ダイ 1 1 は、シリンダ 1 1 b により、支持板 1 1 a の導体線 1 0 0 が配置される一面側に突出した状態 (図 6 参照) と支持板 1 1 a の穴部 1 1 0 に格納された状態 (図 7 参照) との間で移動する。

【 0 0 2 8 】

搬送ローダ 2 0 は、フラットワイズ成形部 1 0 により成形された導体線 1 0 0 をエッジワイズ成形部 3 0 に搬送する。搬送ローダ 2 0 は、図 1 1 に示すように、導体線 1 0 0 の一方側の端部を把持するチャック 2 1 を有し、チャック 2 1 で把持した導体線 1 0 0 をエッジワイズ成形部 3 0 に搬送する。搬送ローダ 2 0 は、導体線 1 0 0 を把持したチャック 2

50

1を180度回転させる回転機構と、チャック21を所定位置まで搬送するローダ(いずれも図示せず)を有している。

【0029】

エッジワイズ成形部30は、フラットワイズ成形部10により一平面に第1曲部 $r_2 \sim r_5$ および第2曲部 $r_1, r_6$ が形成された導体線100に、一平面と交差する方向に曲がる曲部を成形する。エッジワイズ成形部30は、第2成形部に相当する。エッジワイズ成形部30は、図8に示すように、パンチ31~33を有している。

【0030】

パンチ31は、対向して配置されたパンチ31aおよび31bを有している。パンチ31aおよび31bにおける互いに対向する面には、後述する曲部R1を成形するための成形面が形成されている。エッジワイズ成形部30は、パンチ31aおよび31bにより導体線100を挟むように加圧して導体線100に曲部R1を形成する。

10

【0031】

パンチ32は、対向して配置されたパンチ32aおよび32bを有している。パンチ32aおよび32bにおける互いに対向する面には、後述する曲部R2を成形するための成形面が形成されている。エッジワイズ成形部30は、パンチ32aおよび32bにより導体線100を挟むように加圧して導体線100に曲部R2を形成する。

【0032】

パンチ33は、対向して配置されたパンチ33aおよび33bを有している。パンチ33aおよび33bにおける互いに対向する面には、後述する曲部R3を成形するための成形面が形成されている。エッジワイズ成形部30は、パンチ33aおよび33bにより導体線100を挟むように加圧して導体線100に曲部R3を形成する。

20

【0033】

次に、本実施形態の導体線の成形装置の導体線100の形成工程について図9~図13を用いて説明する。フラットワイズ成形部10、搬送ローダ20およびエッジワイズ成形部30は、互いに連携して動作する。

【0034】

まず、フラットワイズ成形部10は、S100にて、クランプ部12に導体線100を装着する。図10(a)に示すようにフラットワイズ成形部10のクランプ部12に導体線100が装着されると、クランプ部12に装着された導体線100は、図10(b)に示すように、導体線100がダイ11と押え部13の間に配置されるよう搬送される。

30

【0035】

次に、フラットワイズ成形部10は、S102にて、導体線100をダイ11と押え部13で支持する。具体的には、フラットワイズ成形部10の押え部13がダイ11に近づき導体線100をダイ11に押さえ付ける。

【0036】

ここで、押え部13が導体線100をダイ11に押さえ付けると同時にフラットワイズ成形部10は、クランプ部12から導体線100を開放する。なお、フラットワイズ成形部10は、クランプ部12から導体線100を開放すると、次の導体線100を装着するためにクランプ部12は速やかに元の位置に戻る。

40

【0037】

次に、フラットワイズ成形部10は、S104にて、パンチ14およびパンチ15で第1曲部 $r_2 \sim r_5$ をパンチ加工する。具体的には、フラットワイズ成形部10は、図10(c)に示すように、パンチ14およびパンチ15で第1曲部 $r_2 \sim r_5$ を成形する。

【0038】

次に、フラットワイズ成形部10は、S106にて、パンチ16およびパンチ17で第1曲部 $r_1 \sim r_6$ をパンチ加工する。具体的には、フラットワイズ成形部10は、図10(d)に示すように、パンチ16およびパンチ17で第2曲部 $r_1 \sim r_6$ を成形する。

【0039】

なお、搬送ローダ20は、導体線100がパンチ16およびパンチ17によって加圧さ

50

れている間に、図 1 1 ( a ) に示すように、チャック 2 1 で導体線 1 0 0 の一方側の端部を把持する。また、これと同時に、ダイ 1 1 は、図 6 に示したような、支持板 1 1 a の導体線 1 0 0 が配置される一面側に突出した状態 ( 図 6 参照 ) から、支持板 1 1 a の内部に格納された状態 ( 図 7 参照 ) に移動する。

【 0 0 4 0 】

次に、搬送ローダ 2 0 は、S 1 0 8 にて、導体線 1 0 0 をエッジワイズ成形部 3 0 に搬送する。なお、搬送ローダ 2 0 は、チャック 2 1 で導体線 1 0 0 の一方側の端部を把持した後、図 1 1 ( b ) に示すように、チャック 2 1 を 1 8 0 度回転させる。

【 0 0 4 1 】

この際、ダイ 1 1 は支持板 1 1 a の内部に格納された状態となっており、チャック 2 1 に把持された導体線 1 0 0 がダイ 1 1 に引っかかることなくダイ 1 1 から容易に離れるので、導体線 1 0 0 の損傷を防止することができる。チャック 2 1 で把持された導体線 1 0 0 はエッジワイズ成形部 3 0 に搬送される。

10

【 0 0 4 2 】

次に、エッジワイズ成形部 3 0 は、S 1 1 0 にて、パンチ 3 1 ~ 3 3 で導体線 1 0 0 をパンチ加工する。エッジワイズ成形部 3 0 は、第 1 曲部 r 2 ~ r 5 および第 2 曲部 r 1、r 6 が形成された導体線 1 0 0 に、一平面と交差する方向に曲がる第 2 曲部 r 1、r 6 を成形する。

【 0 0 4 3 】

まず、エッジワイズ成形部 3 0 は、図 1 2 に示すように、パンチ 3 1 a および 3 1 b により導体線 1 0 0 を挟むように加圧して導体線 1 0 0 に曲部 R 1 を形成する。次に、エッジワイズ成形部 3 0 は、パンチ 3 2 a および 3 2 b により導体線 1 0 0 を挟むように加圧して導体線 1 0 0 に曲部 R 2 を形成する。

20

【 0 0 4 4 】

さらに、エッジワイズ成形部 3 0 は、パンチ 3 3 a および 3 3 b により導体線 1 0 0 を挟むように加圧して導体線 1 0 0 に曲部 R 3 を形成する。このようにして、図 1 3 に示すような曲部 R 1 ~ R 3 が導体線 1 0 0 に形成される。

【 0 0 4 5 】

従来のシリーズ曲げ方式と呼ばれる手法では 1 つ当たり 3 0 秒程度かかっていた成形時間を 4 . 5 秒以下にすることができた。

30

【 0 0 4 6 】

以上、説明したように、本実施形態の導体線の成形装置は、導体線 1 0 0 に曲部を形成するための成形面が形成されたダイ 1 1 と、ダイ 1 1 に導体線 1 0 0 を押え付ける押え部 1 3 と、を備えている。また、押え部 1 3 によりダイ 1 1 に押え付けられた導体線 1 0 0 の部位より導体線 1 0 0 の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線 1 0 0 を含む一平面内で曲がる第 1 曲部 r 2 ~ r 5 を形成するフラットワイズ成形部 1 0 を備えている。また、フラットワイズ成形部 1 0 は、第 1 曲部 r 2 ~ r 5 より導体線 1 0 0 の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線 1 0 0 を含む一平面内で曲がる第 2 曲部 r 1、r 6 を形成する。さらに、導体線の成形装置は、第 1 曲部 r 2 ~ r 5 および第 2 曲部 r 1、r 6 が形成された導体線 1 0 0 に、一平面と交差する方向に曲がる第 3 曲部 R 1 ~ R 3 を成形するエッジワイズ成形部 3 0 を備えている。

40

【 0 0 4 7 】

このような構成によれば、押え部 1 3 によりダイ 1 1 に押え付けられた導体線 1 0 0 の部位より導体線 1 0 0 の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線 1 0 0 を含む一平面内で曲がる第 1 曲部 r 2 ~ r 5 が形成される。また、第 1 曲部 r 2 ~ r 5 より導体線 1 0 0 の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線 1 0 0 を含む一平面内で曲がる第 2 曲部 r 1、r 6 が形成される。さらに、第 1 曲部 r 2 ~ r 5 および第 2 曲部 r 1、r 6 が形成された導体線 1 0 0 に、一平面と交差する方向に曲がる第 3 曲部 R 1 ~ R 3 が成形される。したがって、複雑な形状のものでも精度よく短い時間で成形することができる。

50

## 【 0 0 4 8 】

また、エッジワイズ成形部 30 は、フラットワイズ成形部 10 により第 1 曲部 r 2 ~ r 5 および第 2 曲部 r 1、r 6 が形成された導体線 100 に、一平面と交差する方向に曲がる第 3 曲部 R 1 ~ R 3 を成形する第 3 パンチ 31 ~ 33 を備えている。そして、第 3 パンチ 31 ~ 33 により導体線 100 を加圧して第 3 曲部 R 1 ~ R 3 を形成する。

## 【 0 0 4 9 】

このように、第 1 曲部 r 2 ~ r 5 および第 2 曲部 r 1、r 6 が形成された導体線 100 に、第 3 パンチ 31 ~ 33 により一平面と交差する方向に曲がる第 3 曲部を速やかに成形することができる。

## 【 0 0 5 0 】

また、フラットワイズ成形部 10 は、ダイ 11 との間に配置された導体線を加圧して第 1 曲部 r 2 ~ r 5 を形成する第 1 パンチ 14 ~ 15 と、ダイ 11 との間に配置された導体線を加圧して第 2 曲部 r 1、r 6 を形成する第 2 パンチ 16 ~ 17 と、を有している。そして、第 1 パンチ 14 ~ 15 および第 2 パンチ 16 ~ 17 により導体線 100 を加圧して第 1 曲部 r 2 ~ r 5 および第 2 曲部 r 1、r 6 を形成する。

## 【 0 0 5 1 】

また、導体線 100 の成形装置は、第 1 パンチ 14 ~ 15 および第 2 パンチ 16 ~ 17 によって導体線 100 が加圧されている間に、導体線 00 の一方側または他方側の端部を把持するチャック 21 を有する搬送ローダ 20 を備えている。この搬送ローダ 20 は、チャック 21 で把持した導体線 100 をエッジワイズ成形部 30 に搬送する。

## 【 0 0 5 2 】

したがって、第 1 パンチ 14 ~ 15 および第 2 パンチ 16 ~ 17 によって加圧された導体線 100 を速やかにエッジワイズ成形部 30 に搬送することができる。

## 【 0 0 5 3 】

また、導体線 100 の成形装置は、ダイ 11 を収納する穴部 110 が形成された支持板 11a を備えている。また、ダイ 11 は、第 1 パンチ 14 ~ 15 および第 2 パンチ 16 ~ 17 によって導体線 100 が加圧される際に支持板 11a の導体線 100 が配置される一面側に突出した状態と支持板 11a の穴部 110 に収納された状態との間で移動するようになっている。そして、導体線 100 の一方側または他方側の端部がチャック 21 に把持された際に、ダイ 11 が穴部 110 に収納される。

## 【 0 0 5 4 】

したがって、チャック 21 に把持された導体線がダイに引っかかることなくダイから容易に離れるので、導体線の損傷を防止することができる。

## 【 0 0 5 5 】

また、本発明を導体線 100 を成形して得られる成形導体物を製造する製造方法として捉えることができる。この製造方法は、押え部 13 によりダイ 11 に導体線 100 を押さえ付けることを含んでいる。また、押え部 13 によりダイ 11 に押え付けられた導体線 100 の部位より導体線 100 の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線 100 を含む一平面内で曲がる第 1 曲部 r 2 ~ r 5 を形成することを含んでいる。また、第 1 曲部 r 2 ~ r 5 より導体線 100 の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線 100 を含む一平面内で曲がる第 2 曲部 r 1、r 6 を形成することを含んでいる。また、第 1 曲部 r 2 ~ r 5 および第 2 曲部 r 1、r 6 が形成された導体線 100 に、一平面と交差する方向に曲がる第 3 曲部 R 1 ~ R 3 を成形することを含んでいる。

## 【 0 0 5 6 】

このように、本発明を導体線を成形して得られる成形導体物を製造する製造方法として捉えることもできる。

## 【 0 0 5 7 】

( 他の実施形態 )

( 1 ) 上記実施形態では、押え部 13 によりダイ 11 に押え付けられた 100 導体線の部位より導体線 100 の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面

10

20

30

40

50

内で曲がる第1曲部  $r_2 \sim r_5$  および第2曲部  $r_1$ 、 $r_6$  を形成した。さらに、その後、一平面と交差する方向に曲がる第3曲部  $R_1 \sim R_3$  を成形した。

【0058】

これに対し、第3曲部  $R_1 \sim R_3$  を形成する前に、さらに、第2曲部  $r_1$ 、 $r_6$  より導体線100の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線100を含む一平面内で曲がる曲部を1または複数形成するようにしてもよい。

【0059】

(2) 上記実施形態では、パンチ14~17、31~33を用いて各曲部を形成したが、パンチ以外の手法で各曲部を形成するようにしてもよい。

【0060】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の材質、形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

【0061】

(まとめ)

上記各実施形態の一部または全部で示された第1の観点によれば、導体線の成形装置は、導体線に曲部を形成するための成形面が形成されたダイと、ダイに導体線を押え付ける押え部と、を備えている。また、押え部によりダイに押え付けられた導体線の部位より導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面内で曲がる第1曲部を形成する第1成形部を備えている。また、第1成形部は、とともに第1曲部より導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面内で曲がる第2曲部を形成する。また、導体線の成形装置は、第1曲部および第2曲部が形成された導体線に、一平面と交差する方向に曲がる第3曲部を成形する第2成形部を備えている。

【0062】

また、第2の観点によれば、第2成形部は、第1成形部により第1曲部および第2曲部が形成された導体線に、一平面と交差する方向に曲がる第3曲部を成形する第3パンチを備えている。そして、第3パンチにより導体線を加圧して第3曲部を形成する。

【0063】

このように、第1曲部および第2曲部が形成された導体線に、第3パンチにより一平面と交差する方向に曲がる第3曲部を速やかに成形することができる。

【0064】

また、第3の観点によれば、第1成形部は、ダイとの間に配置された導体線を加圧して第1曲部を形成する第1パンチを有している。また、ダイとの間に配置された導体線を加圧して第2曲部を形成する第2パンチを有している。そして、第1パンチおよび第2パンチにより導体線を加圧して第1曲部および第2曲部を形成する。

【0065】

このように、ダイとの間に配置された導体線に、第1パンチおよび第2パンチにより導体線を加圧して第1曲部および第2曲部を速やかに形成することができる。

【0066】

また、第4の観点によれば、導体線の成形装置は、第1パンチおよび第2パンチによって導体線が加圧されている間に、導体線の一方側または他方側の端部を把持する把持部を有し、把持部で把持した導体線を第2成形部に搬送する搬送部を備えている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 7 】

したがって、第 1 パンチおよび第 2 パンチによって加圧された導体線を速やかに第 2 成形部に搬送することができる。

## 【 0 0 6 8 】

また、第 5 の観点によれば、導体線の成形装置は、ダイを収納する穴部が形成された支持板を備えている。また、ダイは、第 1 パンチおよび第 2 パンチによって導体線が加圧される際に支持板の導体線が配置される一面側に突出した状態と支持板の穴部に収納された状態との間で移動するようになっている。そして、導体線の一方側または他方側の端部が把持部に把持された際に、ダイが穴部に収納される。

## 【 0 0 6 9 】

したがって、把持部に把持された導体線がダイに引っかかることなくダイから容易に離れるので、導体線の損傷を防止することができる。

## 【 0 0 7 0 】

また、第 6 の観点によれば、導体線を成形して得られる成形導体物を製造する製造方法であって、押え部によりダイに導体線を押さえ付けることを含んでいる。また、押え部によりダイに押え付けられた導体線の部位より導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面内で曲がる第 1 曲部を形成することを含んでいる。また、第 1 曲部より導体線の軸方向の一方側と他方側の両側に、それぞれ導体線を含む一平面内で曲がる第 2 曲部を形成することを含んでいる。さらに、第 1 曲部および第 2 曲部が形成された導体線に、一平面と交差する方向に曲がる第 3 曲部を形成することを含んでいる。

## 【 0 0 7 1 】

なお、上記実施形態における構成と特許請求の範囲の構成との対応関係について説明すると、フラットワイズ成形部 1 0 が第 1 成形部に相当し、エッジワイズ成形部 3 0 が第 2 成形部に相当し、搬送ローダ 2 0 が搬送部に相当し、チャック 2 1 が把持部に相当する。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 2 】

- 1 0 フラットワイズ成形部
- 1 1 ダイ
- 1 2 クランプ部
- 1 3 押え部
- 1 4 ~ 1 7 パンチ
- 2 0 搬送ローダ
- 2 1 チャック
- 3 0 エッジワイズ成形部
- 3 1 ~ 3 3 パンチ
- 1 4 0 第 1 パンチ駆動部
- 1 5 0 第 2 パンチ駆動部
- 1 6 0 第 3 パンチ駆動部
- 1 7 0 第 4 パンチ駆動部

10

20

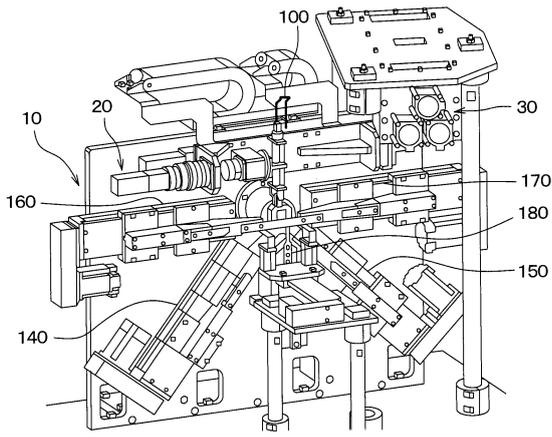
30

40

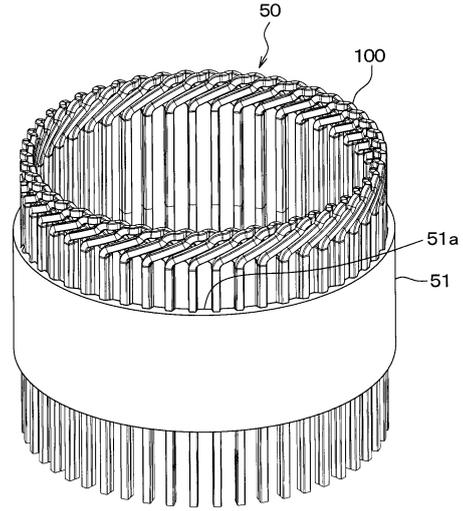
50

【図面】

【図 1】

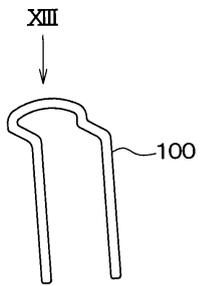


【図 2】

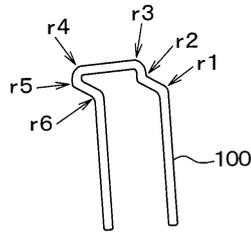


10

【図 3】

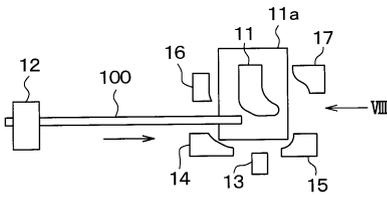


【図 4】

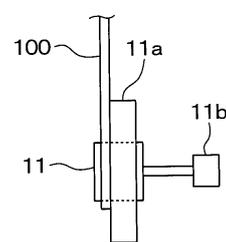


20

【図 5】



【図 6】

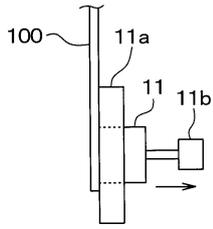


30

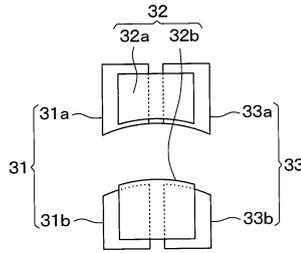
40

50

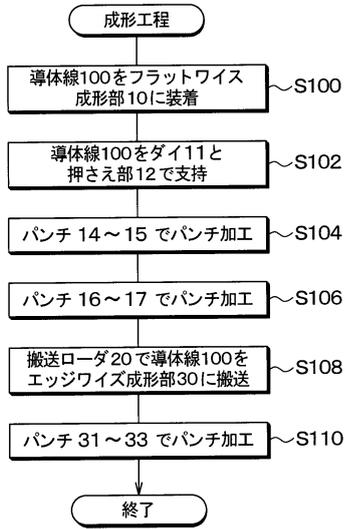
【図 7】



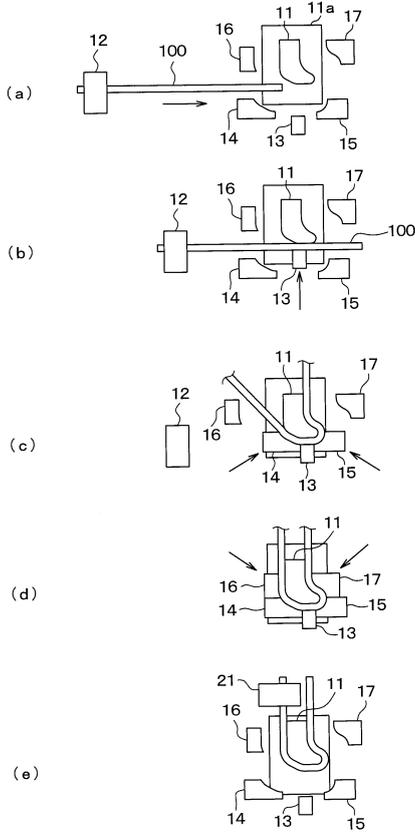
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

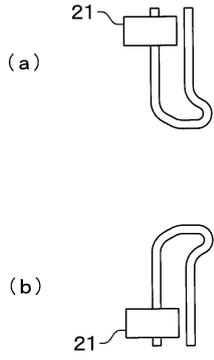
20

30

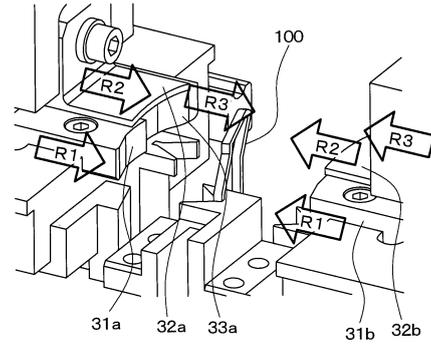
40

50

【図 1 1】

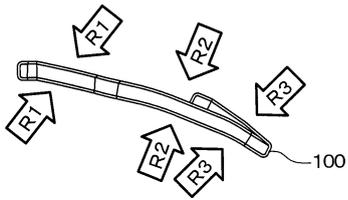


【図 1 2】

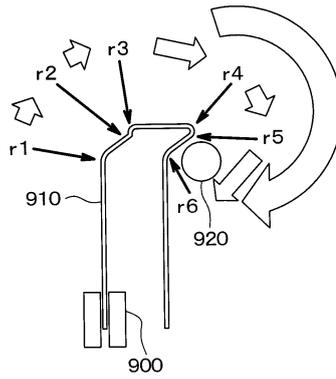


10

【図 1 3】



【図 1 4】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2015 - 047059 (JP, A)  
特開 2003 - 264964 (JP, A)  
国際公開第 2015 / 111287 (WO, A1)  
米国特許出願公開第 2014 / 0300236 (US, A1)  
特開 2016 - 187269 (JP, A)  
特開 2009 - 207306 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H02K 15 / 04