

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7338585号
(P7338585)

(45)発行日 令和5年9月5日(2023.9.5)

(24)登録日 令和5年8月28日(2023.8.28)

(51)国際特許分類	F I
H 0 2 G 1/12 (2006.01)	H 0 2 G 1/12 0 5 3
H 0 2 K 15/04 (2006.01)	H 0 2 G 1/12 0 6 8
	H 0 2 G 1/12 0 7 0
	H 0 2 K 15/04 E

請求項の数 6 (全16頁)

(21)出願番号	特願2020-135365(P2020-135365)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	令和2年8月7日(2020.8.7)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65)公開番号	特開2022-31002(P2022-31002A)	(74)代理人	100093779 弁理士 服部 雅紀
(43)公開日	令和4年2月18日(2022.2.18)	(72)発明者	こも ロ タ が 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4年12月14日(2022.12.14)	(72)発明者	福原 亜希 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
		審査官	北嶋 賢二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 結合導体線の被膜剥離方法および被膜剥離装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

略四角形の断面を有し直線状に延びる少なくとも2本の被膜導体線(1, 2)が並設状態で接着されて、外周に外部被膜(3)を有して構成される1本の結合導体線(4)において、前記外部被膜及び、前記被膜導体線の接着部の接着被膜(5)を部分的に剥離する回転機用結合導体線の被膜剥離方法であって、

前記外部被膜を剥離する外部被膜剥離工程(S101)と、

前記被膜導体線が直線状に延びる長手方向に垂直な断面で見たとき、前記被膜導体線の並設方向と直交する方向を直交方向とすると、前記外部被膜剥離工程の後、前記接着部の前記被膜導体線を前記直交方向に相対的にスライドさせるスライド工程(S102)と、

10

前記スライド工程の後、前記接着部の前記直交方向の一方側端部を、前記被膜導体線が前記並設方向に離間するように開く仮開き工程(S103)と、

先端に開き成形部(41)及び前記開き成形部の他端側に形成される切削部(58)を有し前記直交方向に往復動可能なパンチ(31)と、前記パンチに対向して設けられ、前記パンチの往動作に伴い前記パンチが往復動するライン(L)から離れる開方向にスライドし、前記パンチの復動作に伴い前記ラインに近づく閉方向にスライドするように前記パンチに連動し、前記ラインを中心に前記並設方向に開閉動作が可能なスライドダイ(32)と、が用いられ、前記仮開き工程の後、仮開きされた前記一方側端部から挿入される前記パンチの往動作に伴い、前記接着部の前記一方側端部から他方側端部までの全部において前記被膜導体線が離間するように、前記開き成形部により前記被膜導体線を開き成形す

20

る本開き工程（S104）と、

前記本開き工程の後、開状態で停止した前記スライドダイにより前記被膜導体線の形状を保持しつつ、前記パンチのさらなる往動作に伴い、前記切削部により前記接着被膜を切削する接着被膜切削工程（S105）と、

前記接着被膜切削工程の後、前記パンチの復動作に連動して前記スライドダイが前記パンチ側へ閉動作することにより、開き成形した前記被膜導体線を元の直線状態に押し戻す形状戻し工程（S106）と、

を含み、

前記本開き工程、前記接着被膜切削工程、および前記形状戻し工程は、前記パンチの一往復の動作で連続して行われる結合導体線の被膜剥離方法。

10

【請求項2】

前記本開き工程では、前記往復動の方向から見たとき、開かれた被膜導体線によって形成される形状が略菱形形状をなす請求項1に記載の結合導体線の被膜剥離方法。

【請求項3】

略四角形の断面を有し直線状に延びる少なくとも2本の被膜導体線（1，2）が並設状態で接着されて、外周に外部被膜（3）を有して構成される1本の結合導体線（4）において、前記被膜導体線の接着部の接着被膜（5）を部分的に剥離するための回転機用結合導体線の被膜剥離装置であって、

先端に開き成形部（41）及び前記開き成形部の他端側に形成される切削部（58）を有し、前記被膜導体線が直線状に延びる長手方向に垂直な断面で見たとき、前記被膜導体線の並設方向と直交する方向である直交方向に往復動可能なパンチ（31）と、

20

前記パンチに対向して設けられ、前記パンチの往動作に伴い前記パンチが往復動するライン（L）から離れる開方向にスライドし、前記パンチの復動作に伴い前記ラインに近づく閉方向にスライドするように前記パンチに連動し、前記ラインを中心に前記並設方向に開閉動作が可能なスライドダイ（32）と、

を備える被膜剥離装置。

【請求項4】

前記開き成形部は、軸方向断面が略菱形形状をなし、先端が先細形状に形成されている請求項3に記載の被膜剥離装置。

【請求項5】

前記開き成形部は、前記並設方向の幅（W1）が前記長手方向の長さ（W2）よりも小さく形成されている請求項4に記載の被膜剥離装置。

30

【請求項6】

前記パンチは、

前記開き成形部と、

前記開き成形部より軸方向断面の形状が大きい大軸部（43）と、

前記開き成形部と前記大軸部との間に同軸上に形成され、前記開き成形部および前記大軸部よりも軸方向断面の形状が小さい中間軸部（42）と、

を有し、前記切削部は、前記大軸部において前記中間軸部側の縁に形成されている請求項3～請求項5のうちいずれか一項に記載の被膜剥離装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、結合導体線を構成する被膜導体線を導通可能にするために、結合導体線の外部被膜及び、被膜導体線同士の接着部の接着被膜を必要な部分のみ除去加工する結合導体線の被膜剥離方法および被膜剥離装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば車載用モータのステータに使用される巻線として、断面矩形状をなす平角導線が使用されるようになってきている。平角導線を短尺のセグメントコイルとして構成し、ス

50

テータに組み付けた後でセグメントコイルの端部同士を溶接して繋いでいる。ところが、平角導線は導線 1 本当たりの断面積が大きいため、モータ回転数が大きくなり周波数が大きくなった場合には、渦電流の発生により巻線損失が大きくなるという問題がある。

【0003】

これに対し、複数の導線を一体化した結合導体線が提案されている。すなわち、セグメントコイルとして、複数の導線によって構成された結合導体線を用いることで、渦電流の影響を抑制することができる。

【0004】

ところで、結合導体線を導通可能にするため、また、結合導体線同士の溶接時の不純物をなくすためには、導体線の被膜を必要な部分だけ除去する加工が必要である。例えば、特許文献 1 に記載の被膜導体線の被膜剥離方法では、断面矩形状をなす被膜導体線の第 1 から第 4 の側面に対して、その各側面と略平行な面において被膜導体線の軸方向と直交する方向に切削刃を移動することにより、被膜と導体線の一部を除去するようにしていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2002 - 209319 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

導線が一本で構成される場合には、上記特許文献 1 に記載のように外部被膜を切削するのみで良いが、複数の導線（以下、「素線」ともいう）が一本化されてなる結合導体線の場合、結合導体線全体の外部被膜に加え、素線同士の接着部における被膜を剥がす必要がある。この接着部の被膜についても上記方法と同様に切削していると、別工程として多大な工数が必要となり、生産性が悪化するという問題が生じていた。

【0007】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、結合導体線を構成する被膜導体線の剥離において、生産性を悪化させることなく接着被膜を効率的に剥離することが可能な結合導体線の被膜剥離方法および被膜剥離装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による回転機用結合導体線の被膜剥離方法では、略四角形の断面を有し直線状に延びる少なくとも 2 本の被膜導体線（1, 2）が並設状態で接着されて、その外周に外部被膜（3）を有して構成される 1 本の結合導体線（4）において、外部被膜及び、被膜導体線の接着部の接着被膜（5）を部分的に剥離する。

【0009】

被膜剥離方法は、外部被膜剥離工程（S101）と、スライド工程（S102）と、仮開き工程（S103）と、本開き工程（S104）と、接着被膜切削工程（S105）と、形状戻し工程（S106）と、を含む。

【0010】

外部被膜剥離工程では、外部被膜を剥離する。スライド工程では、被膜導体線が直線状に延びる長手方向に垂直な断面で見たとき、被膜導体線の並設方向と直交する方向を直交方向とすると、外部被膜剥離工程の後、接着部の被膜導体線を直交方向に相対的にスライドさせる。仮開き工程は、スライド工程の後、接着部の直交方向の一方側端部を、被膜導体線が並設方向に離間するように開く。

【0011】

本開き工程では、先端に開き成形部（41）及び開き成形部の他端側に形成される切削部（58）を有し直交方向に往復動可能なパンチ（31）と、パンチに対向して設けられ、パンチの往動作に伴いパンチが往復動するライン（L）から離れる開方向にスライドし、パンチの復動作に伴いラインに近づく閉方向にスライドするようにパンチに連動し、ラ

10

20

30

40

50

インを中心に並設方向に開閉動作が可能なスライドダイ(32)と、が用いられ、仮開き工程の後、仮開きされた一方側端部から挿入されるパンチの往動作に伴い、接着部の一方側端部から他方側端部までの全部において被膜導体線が離間するように、開き成形部により被膜導体線を開き成形する。

【0012】

接着被膜切削工程では、本開き工程の後、開状態で停止したスライドダイにより被膜導体線の形状を保持しつつ、パンチのさらなる往動作に伴い、切削部により接着被膜を切削する。形状戻し工程では、接着被膜切削工程の後、パンチの復動作に連動してスライドダイがパンチ側へ閉動作することにより、開き成形した被膜導体線を元の直線状態に押し戻す。本開き工程、接着被膜切削工程、および形状戻し工程は、パンチの一往復の動作で連続して行われる。

10

【0013】

この結合導体線の被膜剥離方法によれば、外部被膜剥離工程、スライド工程、仮開き工程、本開き工程、接着被膜切削工程、形状戻し工程の各工程を含み、結合導体線の外部被膜及び接着被膜を部分的に剥離する。外部被膜が剥離された後、接着被膜が剥離される。接着被膜の剥離は、スライド工程、仮開き工程、本開き工程、接着被膜切削工程、形状戻し工程の各工程を経て行われる。そして、本開き工程、接着被膜切削工程、および形状戻し工程は、パンチの一往復の動作で連続して行われるため、例えば外部被膜を有する一本の銅線の剥離と比較しても、大きく生産性を悪化させることなく接着被膜を効率的に剥離することができる。

20

【0014】

また、スライド工程および仮開き工程により、接着部の接着力が弱まっており、次の本開き工程でパンチが接着部へ挿入されるときに入口が形成されるため、本開き工程でのパンチの接着部への挿入が容易となり、作業効率を向上させることができる。

【0015】

本発明による回転機用結合導体線の被膜剥離装置は、略四角形の断面を有し直線状に延びる少なくとも2本の被膜導体線(1, 2)が並設状態で接着されて、外周に外部被膜(3)を有して構成される1本の結合導体線(4)において、被膜導体線の接着部の接着被膜(5)を部分的に剥離するための装置である。この被膜剥離装置は、パンチ(31)と、スライドダイ(32)と、を備える。

30

【0016】

パンチは、先端に開き成形部(41)及び開き成形部の他端側に形成される切削部(58)を有し、被膜導体線が直線状に延びる長手方向に垂直な断面で見たとき、被膜導体線の並設方向と直交する方向である直交方向に往復動可能である。スライドダイは、パンチに対向して設けられ、パンチの往動作に伴いパンチが往復動するライン(L)から離れる開方向にスライドし、パンチの復動作に伴いラインに近づく閉方向にスライドするようにパンチに連動し、ラインを中心に並設方向に開閉動作が可能である。この被膜剥離装置によれば、上記の結合導体線の被膜剥離方法と同様に、生産性を悪化させることなく接着被膜を効率的に剥離することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0017】

【図1】本実施形態において対象となる結合導体線を示す斜視図である。

【図2】図1に示す結合導体線において、一部の外部被膜が除去された状態を示す斜視図である。

【図3】本実施形態の結合導体線の被膜剥離方法を実施する設備ラインを模式的に示す図である。

【図4】本実施形態の結合導体線の被膜剥離方法における工程をフローチャートに示す図である。

【図5】(a)～(c)は、スライド工程について説明する断面図である。

【図6】仮開き工程について説明する断面図であり、(a)は仮開き前の初期状態を示し

50

、(b)は仮開き完了時の状態を示す。

【図7】仮開き完了後の結合導体線を示す断面図である。

【図8】本開き工程および接着被膜切削工程について説明する断面図であり、(a)は本開き工程開始前の状態を示し、(b)は本開き工程開始時の状態を示し、(c)は接着被膜切削工程完了時の状態を示す。

【図9】パンチの全体形状を示す斜視図である。

【図10】本開き工程時の状態を示す断面図である。

【図11】スライドダイを構成する第1スライド部材を示す斜視図である。

【図12】開き工程時におけるパンチと結合導体線のみを示す斜視図である。

【図13】その他の実施形態によるパンチおよび結合導体線の開き形状を示す斜視図であり、(a)は結合導体線のみを示し、(b)はパンチと結合導体線を示す。

10

【図14】その他の実施形態によるパンチおよび結合導体線の開き形状を示す斜視図であり、(a)は結合導体線のみを示し、(b)はパンチと結合導体線を示す。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。

第1実施形態

[構成]

本発明の第1実施形態の結合導体線の被膜剥離方法および被膜剥離装置について、図1～図12を参照しつつ説明する。本実施形態の被膜剥離方法は、図1、図2に示すように、2本の銅線1, 2が並設状態で接着されて、その外周に外部被膜3を有して構成される1本の結合導体線4に適用される。2本の銅線1, 2は、薄い皮膜で覆われており、長手方向の接着部は接着された状態である。銅線1, 2は、「被膜導体線」に相当する。

20

【0019】

結合導体線4は、第1銅線1、第2銅線2、外部被膜3、接着被膜5を有している。外部被膜3と接着被膜5は、共に絶縁層である。本実施形態の結合導体線4は、車載用モータ(回転機)のステータコアに使用される回転機用結合導体線である。図示しないステータコアのスロットに、結合導体線4が配置されて導体線同士を接合することでコイルが形成される。以下、銅線1, 2が直線状に伸びる長手方向に垂直な断面で見たとき、銅線1, 2の並設方向(図1に示す左右方向)と直交する方向を直交方向(図1に示す上下方向)とする。

30

【0020】

銅線1, 2は、断面略四角形状をなす平角銅線である。結合導体線4は、銅線1, 2の断面において長手辺となる面を互いに接着されて、断面略四角形状をなす1本の導体線として形成されている。本実施形態の結合導体線4の剥離方法では、結合導体線4の外部被膜3及び、2本の銅線1, 2の接着部の接着被膜5を、図2に示すように部分的に剥離する。

【0021】

剥離方法を実施する剥離工程ライン10は、図3に示すように、上流から順に、アンコイラ11、真直送り機構部12、縦方向剥離部13、横方向剥離部14、仮開き部15、接着被膜剥離部16、および切断部17を備えている。

40

【0022】

アンコイラ11は、ドラムに巻き付いた結合導体線4を巻き出して供給する材料巻出装置である。図3に示すように、アンコイラ11は、図示しないモータにより駆動され、アンコイラ11から巻き出された結合導体線4は、真直送り機構部12に供給される。真直送り機構部12を通過した結合導体線4は、以下、縦方向剥離部13、横方向剥離部14、仮開き部15、接着被膜剥離部16、および切断部17に順次送られる。

【0023】

上記剥離工程ライン10で実施される被膜剥離方法は、図4に示すように、外部被膜剥離工程S101、スライド工程S102、仮開き工程S103、本開き工程S104、接

50

着被膜切削工程 S 1 0 5、形状戻し工程 S 1 0 6、および切断工程 S 1 0 7 を主に含んでいる。外部被膜剥離工程 S 1 0 1 は、縦方向剥離部 1 3 および横方向剥離部 1 4 にて実施される。スライド工程 S 1 0 2 及び仮開き工程 S 1 0 3 は、仮開き部 1 5 にて実施される。本開き工程 S 1 0 4、接着被膜切削工程 S 1 0 5、および形状戻し工程 S 1 0 6 は、接着被膜剥離部 1 6 にて実施される。接着被膜剥離部 1 6 を通過した結合導体線 4 は、一部の外部被膜 3 および接着被膜 5 が除去された状態であり、切断部 1 7 にて、製品規格に併せたサイズに切断される。

【 0 0 2 4 】

以下、各工程について説明する。外部被膜剥離工程 S 1 0 1 では、結合導体線 4 の外部被膜 3 が切削される。まず、縦方向剥離部 1 3 において、図示しないカッター機構とラックプレスにより、結合導体線 4 の縦部分に相当する 2 面に対しカッターを移動させることで、2 面の外部被膜 3 を切削する。そして、横方向剥離部 1 4 において、同様のカッター機構とラックプレスにより、結合導体線 4 の横部分に相当する 2 面に対しカッターを移動させることで、2 面の外部被膜 3 を切削する。

10

【 0 0 2 5 】

外部被膜剥離工程 S 1 0 1 の後には、接着被膜 5 を剥離する工程に移行する。以下説明するスライド工程 S 1 0 2 から、仮開き工程 S 1 0 3、本開き工程 S 1 0 4、接着被膜切削工程 S 1 0 5、形状戻し工程 S 1 0 6 までの一連の工程を経て、銅線 1, 2 同士の接着部の被膜 5 が除去される。

【 0 0 2 6 】

まず、スライド工程 S 1 0 2 について説明する。スライド工程 S 1 0 2 では、外部被膜剥離工程 S 1 0 1 の後、接着部の銅線 1, 2 を直交方向に互いに相対的にスライドさせる。図 5 (a) ~ (c) に示すように、スライド工程 S 1 0 2 では、ラックプレスが有する第 1 チャック部 2 1 の隙間 2 2 に第 1 銅線 1 が把持され、ラックプレスが有する第 2 チャック部 2 3 の隙間 2 4 に第 2 銅線 2 が把持される。各チャック部 2 1, 2 3 は、各銅線 1, 2 を保持した状態で相対的にスライドする。このときのスライド量は、0.5 mm 程度である。

20

【 0 0 2 7 】

まず、図 5 (a) に示すように、第 1 チャック部 2 1 は矢印 A 1 に示す上方向に移動し、第 2 チャック部 2 3 は矢印 A 1 とは逆方向の矢印 A 2 に示す下方向に移動し、図 5 (b) に示す状態となる。このとき、第 1 銅線 1 は第 2 銅線 2 より上にある。次いで、図 5 (b) に示すように、第 1 チャック部 2 1 は、先ほどの移動方向である A 1 とは逆方向の矢印 A 3 の下方向に移動する。第 2 チャック部 2 3 も、同様に先ほどの移動方向である A 2 とは逆方向の矢印 A 4 の上方向に移動し、図 5 (c) に示す状態となる。このとき、第 1 銅線 1 は第 2 銅線 2 より下にある。

30

【 0 0 2 8 】

そして、再び、第 1 チャック部 2 1 は矢印 A 1 に示す上方向に移動し、第 2 チャック部 2 3 は矢印 A 2 に示す下方向に移動し、最終的には初期状態の図 5 (a) の状態となる。すなわち、各チャック部 2 1, 2 3 で各銅線 1, 2 を保持して、直交方向においてお互いに反対方向にずらし、元の形状に戻す。なお、この一連の各チャック部 2 1, 2 3 の相対移動により、銅線 1, 2 の接着部は、部分的に面剥離した状態となるが、接着部の銅線 1, 2 同士が完全に離間した状態とはなっておらず、接着力が弱まった状態となっている。

40

【 0 0 2 9 】

次に、仮開き工程 S 1 0 3 について説明する。仮開き工程 S 1 0 3 は、スライド工程 S 1 0 2 の後、図 6 に示すように、接着部における銅線 1, 2 の直交方向の上端部（一方側端部に相当）が並設方向において互いに離間するように開く工程である。図 6 (a)、(b) に示すように、ラックプレスが有するベース 2 6 と各可動ブロック 2 7, 2 8 とにより、銅線 1, 2 の上下を挟んで接着部の上部を開く。第 1 可動ブロック 2 7 に第 1 銅線 1 が保持され、第 2 可動ブロック 2 8 に第 2 銅線 2 が保持される。各ブロック 2 7, 2 8 は、矢印 A 5, A 6 に示すように、互いに離間する方向へ駆動され、各ブロック 2 7, 2 8

50

に保持された銅線 1, 2 は、上端部が完全に引き剥がされて離間する。なお、この仮開き工程 S 1 0 3 では、図 7 に示すように、離間した上端部が外部被膜 3 の幅より出ない範囲で仮開きされる。

【 0 0 3 0 】

次に、本開き工程 S 1 0 4、接着被膜切削工程 S 1 0 5、および形状戻し工程 S 1 0 6 について説明する。本開き工程 S 1 0 4、接着被膜切削工程 S 1 0 5、および形状戻し工程 S 1 0 6 は、同一のラックプレス 3 0 により、連続的に実施される。まず、これらの各工程 S 1 0 4, S 1 0 5, S 1 0 6 で用いられるラックプレス 3 0 の構成について説明する。図 8 に示すように、ラックプレス 3 0 は、パンチ 3 1、スライドダイ 3 2、パンチガイド 3 3、ダイガイド 3 4、およびベース 3 5 を主に備えている。なお、図 8 では、パンチガイド 3 3 に設けられるスプリング等の部材については省略して簡潔に図示している。また、切削時に発生する切粉をエアーで吹き飛ばす図示しない切粉除去機構を有している。ラックプレス 3 0 は、「被膜剥離装置」に相当する。

10

【 0 0 3 1 】

図 8、図 9、図 1 0 の各図に示すように、パンチ 3 1 は、先端が先細の略棒状をなし、先端から順に、開き成形部 4 1、中間軸部 4 2、および大軸部 4 3 を同軸上に有している。開き成形部 4 1 は、先端にいくほど先が細く、軸方向に垂直な断面が略菱形をなしている。開き成形部 4 1 は、並設方向の幅 W 1 (図 1 0 参照) が長手方向の長さ W 2 よりも小さく形成されている。

【 0 0 3 2 】

パンチ 3 1 は、菱形形状の中心 C (図 1 0 参照) と長手方向を通る平面に対して対称形状をなしている。開き成形部 4 1 は、略菱形形状をなす基準面 4 4 (図 9 参照) と、基準面 4 4 の外周から下方へ連続して形成される側面 5 1, 5 2, 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 (図 1 0 参照) と、を主に有している。基準面 4 4 は、中間軸部 4 2 との境界段部に位置した平坦な面であり、成形時には、菱形形状の長い方の対角線が銅線 1, 2 の長手方向に一致するようにして、パンチ 3 1 は銅線 1, 2 間に挿入される。

20

【 0 0 3 3 】

側面 5 1, 5 2, 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 は、第 1 側面 5 1 から周方向に順に、第 2 側面 5 2、第 3 側面 5 3、第 4 側面 5 4、第 5 側面 5 5、および第 6 側面 5 6 を有して構成されている。各側面 5 1, 5 2, 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 は、いずれも下方先端に頂点を位置させた略三角形形状をなしている。これら 6 つの側面 5 1, 5 2, 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 が基準面 4 4 から下方へ連続して、下方へ向かうほど基準面 4 4 の中心方向へ近づくように傾斜しており、開き成形部 4 1 の全体形状が先細になるように形成されている。

30

【 0 0 3 4 】

第 1 側面 5 1、第 3 側面 5 3、第 4 側面 5 4、および第 6 側面 5 6 はいずれも同じ大きさである。第 1 側面 5 1 と基準面 4 4 との交線と、第 4 側面 5 4 と基準面 4 4 との交線とは、成形時において銅線 1, 2 の長手方向に対して所定角度 (2 0 度程度) をなし互いに平行である。第 3 側面 5 3 と基準面 4 4 との交線と、第 6 側面 5 6 と基準面 4 4 との交線とは、長手方向に対して所定角度 (2 0 度程度) をなし互いに平行である。これら第 1 側面 5 1、第 3 側面 5 3、第 4 側面 5 4、および第 6 側面 5 6 の 4 つの面により、軸方向に垂直な断面形状が略菱形形状となっている。

40

【 0 0 3 5 】

第 2 側面 5 2 は、第 1 側面 5 1 と第 3 側面 5 3 との間に位置し、基準面 4 4 との交線は銅線 1, 2 の長手方向に略平行である。第 5 側面 5 5 は、第 4 側面 5 4 と第 6 側面 5 6 との間に位置し、基準面 4 4 との交線は銅線 1, 2 の長手方向に略平行である。第 2 側面 5 2 と第 5 側面 5 5 の基準面 4 4 との交線の長手方向長さは、第 1, 3, 4, 6 側面と基準面 4 4 との交線に比べて短く、4 分の 1 程度である。

【 0 0 3 6 】

図 9 に示すように、開き成形部 4 1 の先端には、長手方向のラインから上方へ広がるように 2 面を面取りされたガイド部 6 1 が形成されている。ガイド部 6 1 は、パンチ 3 1 が

50

開き成形部 4 1 から滑らかに銅線 1, 2 間へ挿通するように案内する。なお、第 1 側面 5 1 と第 6 側面 5 6 との接続部であって、長手方向の端部に位置する部位には、面取り部 6 2 が形成されている。この面取り部 6 2 の幅は、概ね、結合導体線 4 の 1 本の幅と同じになっている。図示は省略するが、第 3 側面 5 3 と第 4 側面 5 4 との接続部にも同様の面取り部が形成されている。

【 0 0 3 7 】

中間軸部 4 2 は、開き成形部 4 1 の基準面 4 4 側に接続している軸状の部位である。中間軸部 4 2 の軸方向に垂直な面における断面積は、基準面 4 4 より小さく、大軸部 4 3 よりも細くなっている。すなわち、中間軸部 4 2 の軸方向断面の形状は、開き成形部 4 1 および大軸部 4 3 の軸方向断面の形状よりも小さくなっている。中間軸部 4 2 の外周に切粉溜部 5 7 が形成される。大軸部 4 3 は、中間軸部 4 2 において開き成形部 4 1 とは反対側の端部に接続している。大軸部 4 3 の、軸方向に垂直な断面形状は、基準面 4 4 と略同一であるが、基準面 4 4 より若干大きい。切削部 5 8 は、大軸部 4 3 において中間軸部 4 2 側の端縁（下端縁）に形成され、接着部に当接して接着被膜 5 を切削することが可能である。

10

【 0 0 3 8 】

パンチ 3 1 は、その上方に配置される図示しない回転カム機構部に接続されている。回転カム機構の駆動により、パンチガイド 3 3 にガイドされた状態でパンチ 3 1 は往復動ライン L（図 8 参照）に沿って往復動する。パンチ 3 1 は、パンチガイド 3 3 においてパンチ 3 1 と同軸に形成されるパンチ挿入孔 6 3 を往復動可能となっている。回転カムの 1 回転により、パンチ 3 1 は、図 8（a）に示すセット時の上死点から、図 8（c）に示す下死点までの間を 1 往復する。

20

【 0 0 3 9 】

スライドダイ 3 2 は、パンチ 3 1 の下方に対向して配置されるブロック部材であり、第 1 スライド部材 6 4 と第 2 スライド部材 6 5 とを備えている。スライドダイ 3 2 は、ベース 3 5 上に設けられている。第 1 スライド部材 6 4 は、並設方向の一方側に設けられている。第 2 スライド部材 6 5 は、第 1 スライド部材 6 4 に対して往復動ライン L を挟んで対向するように、第 1 スライド部材 6 4 の他方側に設けられている。スライドダイ 3 2 は、パンチ 3 1 に連動し、往復動ライン L を中心に並設方向に開閉動作が可能である。各スライド部材 6 4, 6 5 は、パンチ 3 1 の往動作に伴い、往復動ライン L から離れる開方向にスライドし、パンチ 3 1 の復動作に伴い往復動ライン L に近づく閉方向にスライドする。

30

【 0 0 4 0 】

各スライド部材 6 4, 6 5 は、常時閉方向に付勢されており、パンチ 3 1 の下降に伴って、付勢力に抗して移動し開状態となる。所定量の開状態で図示しないストッパにより停止するようになっている。開状態では、結合導体線 4 は逃げないようにスライドダイ 3 2 によって四方から保持され、切削部 5 8 による切削が実施される。

【 0 0 4 1 】

図 1 1 に示すように、第 1 スライド部材 6 4 の往復動ライン L 側には、第 1 銅線保持部 6 7 が形成されている。第 1 銅線保持部 6 7 は、第 1 スライド部材 6 4 の上面から断面 L 字状に切り欠いて形成されている。第 1 銅線保持部 6 7 には、第 1 銅線 1 が載置される。同様に、第 2 スライド部材 6 5 の往復動ライン L 側には、第 2 銅線保持部が形成されている。第 2 銅線保持部の構成は、第 1 銅線保持部 6 7 と対称であって同様である。第 2 銅線保持部には、第 2 銅線 2 が載置される。

40

【 0 0 4 2 】

また、保持部 6 7 の下面部であって、往復動ライン L 側の対向面には、なだらかに外側へ凹んだ凹部 6 8 が形成されている。この凹部 6 8 は、パンチ 3 1 が挿入されたときのパンチ 3 1 の逃げ部として機能する。凹部 6 8 の両端には直線部 6 9 が形成されている。図 8（a）に示すように、セット時の閉状態であるときには、第 1 スライド部材 6 4 の直線部 6 9 と、第 2 スライド部材 6 5 の直線部とは当接する。この状態で、第 1 銅線保持部 6 7 と第 2 銅線保持部とにより、結合導体線 4 を挿入可能な空間が形成される。

50

【 0 0 4 3 】

次に、上記ラックプレス 3 0 による、本開き工程 S 1 0 4、接着被膜切削工程 S 1 0 5、および形状戻し工程 S 1 0 6 の作動について図 8 および図 1 2 を参照して説明する。図 1 2 は、本開き工程 S 1 0 4 時における状態を示す斜視図であり、分かりやすくするため、パンチ 3 1 と結合導体線 4 のみを図示している。本開き工程 S 1 0 4 は、接着部の一方側端部（図 8 における上端部）から他方側端部（図 8 における下端部）までの全部が離開するように、開き成形部 4 1 により結合導体線 4 を開き成形する。接着被膜切削工程 S 1 0 5 は、接着被膜剥離部 1 6 により接着被膜 5 を切削する。形状戻し工程 S 1 0 6 は、開き成形した結合導体線 4 を、菱形形状から元の直線状態に押し戻す。

【 0 0 4 4 】

図 8 (a) に示すように、結合導体線 4 がセットされる初期状態では、パンチ 3 1 は、上死点の位置にある。また、スライドダイ 3 2 は閉状態であり、第 1 スライド部材 6 4 と第 2 スライド部材 6 5 との対向面間（第 1 銅線保持部 6 7 と第 2 銅線 2 保持部とにより形成される空間）に、仮開き工程 S 1 0 3 を経た結合導体線 4 が挿入される。このとき、第 1 銅線 1 は第 1 スライド部材 6 4 の第 1 銅線保持部 6 7 上に位置する。第 2 銅線 2 は第 2 スライド部材 6 5 の第 2 銅線保持部上に位置する。

【 0 0 4 5 】

この状態で、回転カムが駆動されると、パンチ 3 1 が往方向（図 8 において下側）へ下降する。このとき、パンチ 3 1 の開き成形部 4 1 は、その先端が、まず結合導体線 4 の一方側端部に当接する。一方側端部は、前工程の仮開き工程 S 1 0 3 により一度離開しているため、パンチ 3 1 は先端部からなめらかに銅線 1, 2 間を挿通する。図 8 (b) から図 8 (c) の状態となる前までの間で、パンチ 3 1 の開き成形部 4 1 は、銅線 1, 2 間を完全に挿通し、これにより本開き工程 S 1 0 4 が完了する。本開き工程 S 1 0 4 が完了した段階で、銅線 1, 2 は、略菱形形状の間隔で離開している。

【 0 0 4 6 】

本開き工程 S 1 0 4 後、さらにパンチ 3 1 が下死点まで下降する過程で、接着被膜切削工程 S 1 0 5 が実施される。切削工程時には、ダイガイド 3 4（図 1 0 参照）とスライドダイ 3 2 とによって、銅線 1, 2 の略菱形形状が維持される。そして、この状態で、パンチ 3 1 がさらに下降することで、切削部 5 8 が接着部に当接しながら下降し、接着被膜 5 は切削される。本開き工程 S 1 0 4 後、図 8 (c) までの間で、接着被膜切削工程 S 1 0 5 が完了する。

【 0 0 4 7 】

接着被膜 5 の切削により生じた切粉は、切粉溜部 5 7 に一時的に溜まる。図 8 (c) に示すように、接着被膜切削工程 S 1 0 5 が完了したとき、図示しない切粉除去機構が駆動されて、図中の矢印 A 9 に示すように、発生した切粉はエアーでパンチ 3 1 から吹き飛ばされる。

【 0 0 4 8 】

下死点まで下降したパンチ 3 1 は、今度は上昇し、このパンチ 3 1 の復動作に連動して、スライドダイ 3 2 は閉方向に移動する。そして、図 8 (a) に示す初期のセット状態と同様の状態に戻る。パンチ 3 1 が銅線 1, 2 より上方まで上昇したときには、菱形形状に開き成形された銅線 1, 2 は、スライドダイ 3 2 の閉動作に伴い、スライドダイ 3 2 により往復動ライン L 側へ押されて、元の直線状態に復帰する。

【 0 0 4 9 】

上記詳述したように、本開き工程 S 1 0 4、接着被膜切削工程 S 1 0 5、および形状戻し工程 S 1 0 6 は、ラックプレス 3 0 により、パンチ 3 1 の一往復の動作で連続して行われる。形状戻し工程 S 1 0 6 の後は、切断工程 S 1 0 7 において、外部被膜 3 と接着被膜 5 とが除去された銅線 1, 2 が、切断部 1 7 により製品規格に併せたサイズに切断される。

【 0 0 5 0 】

[効果]

(1) 例えば、結合導体線 4 ではなく、一本の銅線の外部被膜の剥離であれば、外部被

10

20

30

40

50

膜剥離工程 S 1 0 1 のみで良く、接着被膜 5 を剥離するスライド工程 S 1 0 2 ~ 形状戻し工程 S 1 0 6 までの各工程は不要である。結合導体線 4 の場合は接着被膜 5 を剥離する必要があるため、当然、単数の銅線剥離に比べて工程数が多くなり生産性が悪化することが懸念される。

【 0 0 5 1 】

しかし、上記実施形態の被膜剥離方法および被膜剥離装置では、接着被膜 5 を剥離するための一連の工程 S 1 0 2 ~ S 1 0 6 のうち、本開き工程 S 1 0 4 ~ 形状戻し工程 S 1 0 6 までは、共通のラックプレス 3 0 により、パンチ 3 1 の一往復の動作で連続して行われる。このため、必要最小限の工程増加ですみ、結合導体線 4 を構成する銅線 1 , 2 の剥離において、生産性を悪化させることなく接着被膜 5 を効率的に剥離することができる。また、一本の銅線の外部被膜を剥離する既存の設備に対して、仮開き部 1 5 及び接着被膜剥離部 1 6 を追加するだけで良く、大きく設備を変更させることなく銅線 1 , 2 の接着部を剥離する設備を構築することができる。また、パンチ 3 1 は、1 往復するだけの単純動作であり回転カム機構にて作動されるため高速加工が可能で、量産工法として最適である。

10

【 0 0 5 2 】

(2) 上記実施形態では、本開き工程 S 1 0 4 の前工程として、スライド工程 S 1 0 2 と仮開き工程 S 1 0 3 を設けている。これらの工程 S 1 0 2 、 S 1 0 3 を経ることで、次の本開き工程 S 1 0 4 でパンチ 3 1 が接着部へ挿入されるときに入口が形成されるため、本開き工程 S 1 0 4 でのパンチ 3 1 の接着部への挿入が容易となる。

【 0 0 5 3 】

(3) また、仮開き工程 S 1 0 3 の前にスライド工程 S 1 0 2 を設けており、仮開き工程 S 1 0 3 時には、接着部の銅線 1 , 2 同士の接着力が弱まった状態となっている。このため、仮開き工程 S 1 0 3 において、ラックプレスの各可動ブロック 2 7 , 2 8 およびベース 2 6 で各銅線 1 , 2 をホールドする保持力を小さくできる。銅線 1 , 2 は細くホールドする面積も小さいため、各チャック部 2 1 , 2 3 による保持力が大きいと銅線 1 , 2 に傷が付いてしまうが、本実施形態によれば、こうした傷や打痕が銅線 1 , 2 に残ることを抑制することができる。

20

【 0 0 5 4 】

(4) 上記実施形態では、パンチ 3 1 の軸方向に垂直な断面が略菱形形状をなしており、本開き工程 S 1 0 4 において、2 本の銅線 1 , 2 を、往復動の方向から見たとき、略菱形形状をなすように開く。このように、菱形形状にすることで、例えば長方形形状に変形させる場合と比べて、形状変形量を小さく抑えることができ、後の形状戻し工程 S 1 0 6 で銅線 1 , 2 を直線形状に戻しやすい。

30

【 0 0 5 5 】

(5) 上記実施形態では、パンチ 3 1 の軸方向に垂直な断面が、並設方向の幅 W 1 が長手方向の長さ W 2 よりも小さい略菱形形状をなしている。このため、スライドダイ 3 2 のスライド量を小さくでき、装置全体をコンパクトにできる。

【 0 0 5 6 】

(6) 上記実施形態のパンチ 3 1 は、開き成形部 4 1 より軸方向断面の形状が大きい大軸部 4 3 を有し、大軸部 4 3 の先端側の縁に切削部 5 8 が形成されている。そして、大軸部 4 3 と開き成形部 4 1 との間に同軸上に、開き成形部 4 1 および大軸部 4 3 よりも軸方向断面の形状が小さい中間軸部 4 2 が形成されている。このため、パンチ 3 1 の往動作内で大軸部 4 3 が接着被膜 5 に接触することで切削部 5 8 により接着被膜 5 を容易に切削することができる。また、軸方向断面の形状が小さく形成された中間軸部 4 2 の外周が切粉溜部 5 7 として機能するため、この切粉溜部 5 7 に切削で生じた切粉が溜まり、エアで簡単に切粉を除去することができる。

40

【 0 0 5 7 】

他の実施形態

上記実施形態では、2 本の銅線 1 , 2 を、往復動の方向から見たとき、略菱形形状をなすように開き成形したが、図 1 3 (a) に示すように、長手方向に長い略長方形形状をなす

50

ようにしても良い。この場合、図 1 3 (b) に示すように、パンチ 7 1 の形状は、軸方向断面が対応する略長方形形状をなすように形成される。

【 0 0 5 8 】

さらに、図 1 4 (a) に示すように、円形状をなすように成形しても良い。この場合、図 1 4 (b) に示すように、パンチ 7 2 の形状は軸方向断面が対応する円形状をなすように形成され、例えば開き成形部 7 3 は円錐形状に形成される。

【 0 0 5 9 】

上記実施形態では、2本の銅線 1, 2 が接着された結合導体線 4 としたが、3本以上の複数の銅線が接着されて構成される結合導体線としても良い。この場合、外部被膜 3 を剥離した後、スライド工程 S 1 0 2 ~ 形状戻し工程 S 1 0 6 までの各工程を、複数の接着部

10

【 0 0 6 0 】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

- 1, 2 . . . 銅線 (被膜導体線)
- 3 . . . 外部被膜
- 4 . . . 結合導体線
- 5 . . . 接着被膜
- 3 0 . . . ラックプレス (被膜剥離装置)
- 3 1 . . . パンチ
- 3 2 . . . スライドダイ
- S 1 0 1 . . . 外部被膜剥離工程
- S 1 0 2 . . . スライド工程
- S 1 0 3 . . . 仮開き工程
- S 1 0 4 . . . 本開き工程
- S 1 0 5 . . . 接着被膜切削工程
- S 1 0 6 . . . 形状戻し工程

20

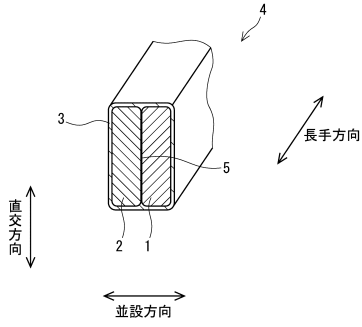
30

40

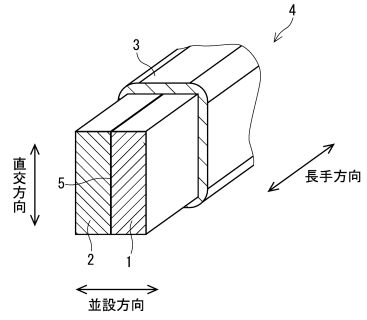
50

【図面】

【図 1】



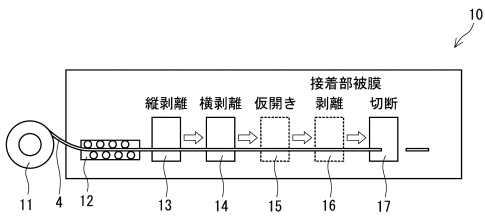
【図 2】



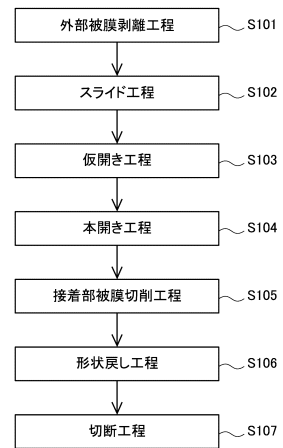
10

20

【図 3】



【図 4】

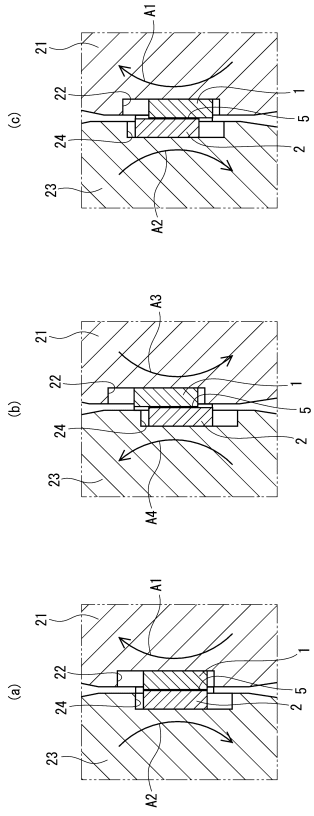


30

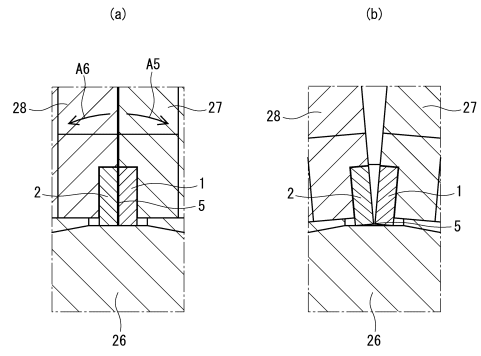
40

50

【図 5】



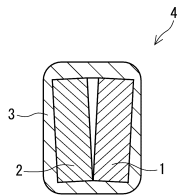
【図 6】



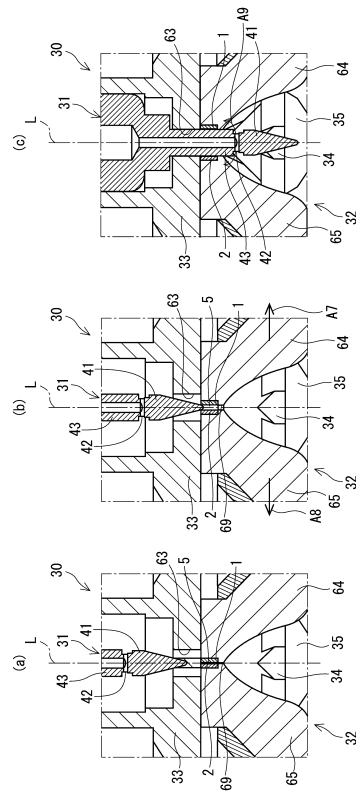
10

20

【図 7】



【図 8】

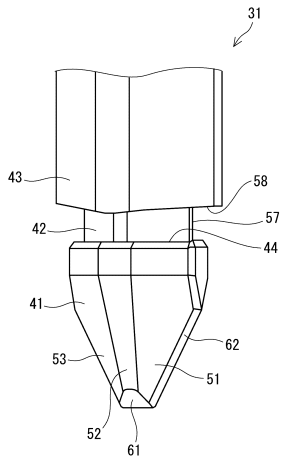


30

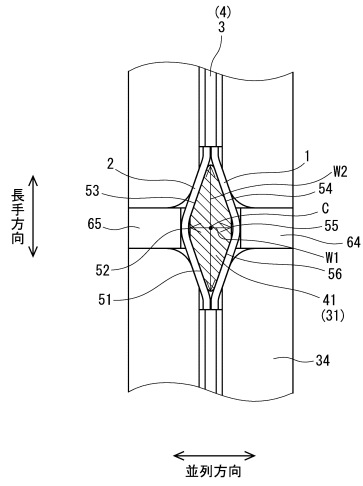
40

50

【 図 9 】



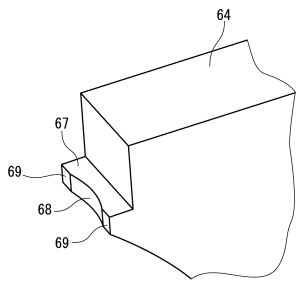
【 図 1 0 】



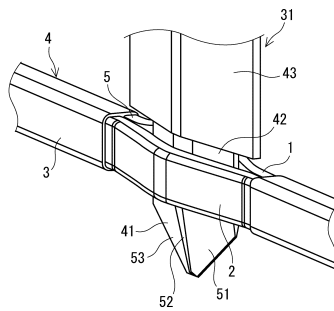
10

20

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

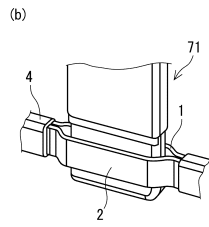
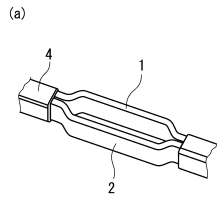


30

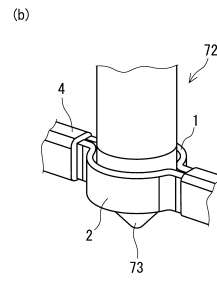
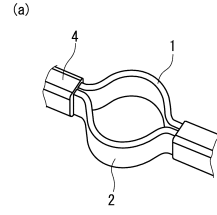
40

50

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭59-122340(JP,A)
国際公開第2016/88270(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- H02G 1/12
H02K 15/04