

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6031654号
(P6031654)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年11月4日(2016.11.4)

(51) Int.Cl.

F 1

B21C 3/12 (2006.01)
B21C 3/02 (2006.01)B21C 3/12
B21C 3/02B
B

請求項の数 16 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-175256 (P2015-175256)
 (22) 出願日 平成27年9月6日 (2015.9.6)
 (65) 公開番号 特開2016-55349 (P2016-55349A)
 (43) 公開日 平成28年4月21日 (2016.4.21)
 審査請求日 平成27年12月14日 (2015.12.14)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-181810 (P2014-181810)
 (32) 優先日 平成26年9月7日 (2014.9.7)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 513218123
 株式会社ノブハラ
 岡山県備前市八木山849-7
 (74) 代理人 100147050
 弁理士 中原 亨
 (72) 発明者 延原 巍
 岡山県備前市八木山849-7 株式会社ノ
 ブハラ内
 (72) 発明者 延原 吉紀
 岡山県備前市八木山849-7 株式会社ノ
 ブハラ内
 審査官 酒井 英夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多角形断面線材用ダイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

略円筒形形状をもつ引抜加工用ダイスを保持し前記引抜加工用ダイスの前記略円筒形形状の中心軸を中心として前記引抜加工用ダイスを回転させるダイスホルダーと、

内部に収納された潤滑剤が材料線材に塗布された後前記引抜加工用ダイスに前記材料線材が引き込まれるボックスと、を含む引抜加工機であって、

前記引抜加工用ダイスのベアリング部の開口部は略多角形の断面形状を有することを特徴とする引抜加工機。

【請求項 2】

請求項 1 記載の引抜加工機において、

加工開始時間からの経過時間に応じて、前記ダイスホルダーが前記ダイスを回転させることを特徴とする引抜加工機。

【請求項 3】

請求項 2 記載の引抜加工機において、

更にドローリングマシンと、

前記ドローリングマシンの進行方向を規定するガイドレールと、を含み、

前記ドローリングマシンが前記ガイドレール上のいずれの位置に存在するかに応じて前記ダイスホルダーが前記ダイスを回転させることを特徴とする引抜加工機。

【請求項 4】

請求項 2 記載の引抜加工機において、

10

20

更にドローリングマシンと、
前記ドローリングマシンの進行方向を規定するガイドレールと、を含み、
加工開始後に前記ドローリングマシンがガイドレール上のどれだけ進んだかに応じて前記ダイスホルダーが前記ダイスを回転させることを特徴とする引抜加工機。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の引抜加工機において、
前記略多角形は基礎となる多角形の少なくとも 1 の角を円弧でつないだものに置き換えたものであることを特徴とする引抜加工機。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の引抜加工機において、
前記略多角形は、基礎となる多角形のすべての角を曲線でつないだものに置き換えたものであることを特徴とする引抜加工機。

【請求項 7】

略多角形のペアリング部開口部断面形状を持ち略円筒形形状をした引抜加工用ダイスと、
前記引抜加工用ダイスを保持するダイスホルダーと、

前記引抜加工用ダイスに引き込まれる線材に潤滑剤を塗布するボックスと、を含む引抜加工機であって、

前記ダイスホルダーは前記引抜加工用ダイスの前記略円筒形形状の中心軸を中心として前記引抜加工用ダイスを回転させ、

前記引抜加工用ダイスの回転によって溜まった潤滑剤の塊が前記引抜加工用ダイスと前記線材の間の空間から脱落することを特徴とする引抜加工機。

【請求項 8】

略多角形のペアリング部開口部断面形状を持ち略円筒形形状をした引抜加工用ダイスと、
前記引抜加工用ダイスを保持するダイスホルダーと、

前記引抜加工用ダイスに引き込まれる材料線材に潤滑剤を塗布するボックスと、を含む引抜加工機であって、

前記ダイスホルダーは前記引抜加工用ダイスの前記略円筒形形状の中心軸を中心として前記引抜加工用ダイスを回転させ、

前記引抜加工用ダイスの回転によって前記引抜加工用ダイスと前記線材の間の空間に溜まる潤滑剤の塊が一定以上の大きさになることを抑止することを特徴とする引抜加工機。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の引抜加工機において、
前記引抜加工用ダイスと前記線材の間の空間は、前記引抜加工用ダイスのアプローチ部にできるものであることを特徴とする引抜加工機。

【請求項 10】

請求項 7 又は 8 に記載の引抜加工機において、
前記引抜加工用ダイスと前記線材の間の空間は、前記引抜加工用ダイスのバックリリーフ部にできるものであることを特徴とする引抜加工機。

【請求項 11】

請求項 7 又は 8 に記載の引抜加工機において、
更にドローリングマシンを含み、
前記ドローリングマシンが前記引抜加工用ダイスに引き込まれた線材を引き抜くことを特徴とする引抜加工機。

【請求項 12】

請求項 7 又は 8 に記載の引抜加工機において、
更にドラムと、前記ドラムを回転させる電動機を含む線引き器を含み、
前記線引き器が前記引抜加工用ダイスに引き込まれた線材を引き抜くことを特徴とする引抜加工機。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

略多角形断面を有するツイストバーであって、
該ツイストバーの前記略多角形の少なくとも一の角が引抜方向の最初から最後まで丸められることを特徴とするツイストバー。

【請求項 1 4】

略多角形断面を有するツイストバーであって、
該ツイストバーの前記略多角形の全ての角が引抜方向の最初から最後まで丸められることを特徴とするツイストバー。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 または請求項 1 4 に記載のツイストバーにおいて
前記丸められた角がダイスによって形成されることを特徴とするツイストバー。

10

【請求項 1 6】

請求項 1 3 乃至 1 5 のいずれか 1 記載のツイストバーを含む金属金網。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明はダイス、特に引抜加工で用いるものに関する。
建築用などの直線性が求められる線材の生産には、引抜加工機及びドローアイニングマシンを用いて引抜加工をすることが一般的である。

20

【背景技術】**【0 0 0 2】**

図 1 は引抜加工機の全体の構造を表す模式図である。また図 2 は、使用時における引抜加工機のダイス周辺の構造を表す断面図である。

【0 0 0 3】

図 1 では引抜加工用ダイス 9 0 1 及びダイスホルダー 9 0 2 を断面図として描いており、その他の構造は上面から見た上面図として記載している。また、図 1 には、ドローアイニングマシン 9 0 3 が材料線材 A - 1 及び完成線材 A - 2 を引っ張る方向が記載されている。なお、材料線材 A - 1 及び完成線材 A - 2 をまとめて線材 A とする。

30

【0 0 0 4】

引抜加工機 9 0 0 は、引抜加工用ダイス 9 0 1 、ダイスホルダー 9 0 2 、ドローアイニングマシン 9 0 3 、ガイドレール 9 0 4 を含んで構成される。

【0 0 0 5】

引抜加工用ダイス 9 0 1 は、略円筒形の形状を持つ塑性変形加工用のダイスである。この略円筒形の中心軸に引抜加工の対象となる線材 A を通す貫通孔が設けられている。もっとも狭いペアリング部 9 0 1 b は成形後の完成線材 A - 2 の形状寸法を決める。そしてペアリング部 9 0 1 b を挟んでアプローチ部 9 0 1 a 及びバックリリーフ部 9 0 1 c 、勘合穴 9 0 1 d が存在する。

【0 0 0 6】

ツイストバーを製造するときは、この略円筒形の中心軸を中心に引抜加工用ダイス 9 0 1 全体を回転させる。

40

【0 0 0 7】

アプローチ部 9 0 1 a は、材料線材 A - 1 を引抜加工用ダイス 9 0 1 内に引き入れ、外径を絞るための入り口となる引抜加工用ダイス 9 0 1 の一部分である。アプローチ部 9 0 1 a はドローアイニングマシン 9 0 3 によってくわえられる引抜力を圧縮力に変換する。なお、現実に使用されているダイスにはアプローチ部よりも開度が大きいエントランス部が設けられている場合もある。しかし本明細書では、エントランス部は設計事項であるとして、この説明及び図上における番号の付与は省略している。

【0 0 0 8】

アプローチ部 9 0 1 a の少なくとも材料線材 A - 1 と接するアプローチ部 9 0 1 a の箇

50

所及びベアリング部 901b は超硬合金で形成されている。この超硬合金に材料線材 A-1 を引抜によって押し付けることで塑性変形させ、材料線材 A-1 の断面積を完成線材 A-2 のそれに変形させる。この超硬合金で形成されている部分を超硬合金部 901bh とする。

【0009】

ベアリング部 901b は、完成線材 A-2 の寸法を決める引抜加工用ダイス 901 の部分である。

【0010】

バックリリーフ部 901c は、完成線材 A-2 の表面を傷つけないために完成線材 A-2 から離れるようにテーパーをつけたダイス 901 中の一部分である。

10

【0011】

勘合穴 901d は、ダイスホルダー 902 中にダイス 901 を固定するための勘合部である。また、ツイストバーを製造する為にダイスホルダー 902 がダイス 901 を回転させる際には勘合穴 901d を介して駆動力がダイス 901 に伝達される。

【0012】

ダイスホルダー 902 は、ドローリングマシン 903 によりくわえられる引っ張り力に負けず引抜加工用ダイス 901 を保持するための保持部である。物によってはドローリングマシンの 903 の位置に応じて引抜加工用ダイス 901 を回転させツイストバーを製造することが可能なものもある。

【0013】

20

ドローリングマシン 903 は、その一部であるキャリッジによって線材 A を固定し、固定後の線材 A を引っ張ることでそれを塑性変形させる抽伸器である。

【0014】

ガイドレール 904 は、ドローリングマシンを一定の線上で動かすためのガイドレールまたはそれを含む引抜台である。

【0015】

棒状材、線材等の鋼材をダイスによって引抜き加工するに際しては、一般にダイスの前側に設けられたボックス 905 内に粉状固形の潤滑剤を収容し、この潤滑剤が線材 A に付着する。ドローリングマシン 903 の引抜き時におけるアプローチ部 901a での加工発熱によりこの粉状の潤滑剤が油膜となる。この油膜に粉状の潤滑剤が付着することで、塊ができる。この塊は引抜加工を連続するごとに肥大化し、材料線材 A-1 の表面への潤滑剤の供給が阻害される。結果として完成線材 A-2 の表面に傷が発生することが考えられた。

30

【0016】

また、これらの塊を除去する際には作業を一旦止める必要があり、結果として生産量の低下が避けられないものとなっていた。特にツイストバーを製造するに際しては、この弊害が著しく、製造原価を下げられない一因となっている。

【0017】

公開特許公報特開 2010-036228 (先行文献 1) には、粉状の潤滑剤の使用ではなく、液体の潤滑剤を用いる技術が記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0018】

【特許文献 1】公開特許公報特開 2010-036228

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

しかし、液体は取り扱いが厄介であり、液漏れなどへの対策が必要となる。

【0020】

本発明の目的は、潤滑剤の塊の発生を極力防ぐこと及びそのメンテナンスに要する時間

50

を極力低減させ、結果多角形断面の線材の製造コストの低減を図る手段を提供することにある。

【0021】

また、本発明の別の目的は、上述した量産性を向上させたツイストバーを用いることで安価な価格でツイストバーを用いた金網を提供することにある。

【0022】

本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明に関わる引抜加工用ダイスは、アプローチ部と、ペアリング部と、を含むものであって、該ダイスのペアリング部の開口部は略多角形の断面形状を有することを特徴とする。

【0024】

この引抜加工用ダイスの略多角形は、基礎となる多角形の少なくとも1の角を円弧でつないだものに置き換えたものであることを特徴としても良い。

【0025】

この引抜加工用ダイスの略多角形は、基礎となる多角形のすべての角を曲線でつないだものに置き換えたものであることを特徴としても良い。

【0026】

この引抜加工用ダイスは引抜方向を中心とした略円筒形の形状をし、略円筒形の中心軸にペアリング部の開口が開けられていることを特徴としても良い。

【0027】

この引抜加工用ダイスは、ダイスホルダーとの固定用の勘合部が設けられていることを特徴としても良い。

【0028】

本発明に関わる引抜加工機は、略円筒形形状をもつ引抜加工用ダイスと、この引抜加工用のダイスを保持するダイスホルダーと、を含み、この引抜加工用ダイスは、略多角形形状を有することを特徴とする。

【0029】

この引抜加工機のダイスホルダーは前記引抜加工用ダイスの前記略円筒形形状の中心軸を中心として前記引抜加工用ダイスを回転させることを特徴としても良い。

【0030】

この引抜加工機は、加工開始時間からの経過時間に応じて、ダイスホルダーがダイスを回転させることを特徴としても良い。

【0031】

この引抜加工機は、更にボックスを含み、このボックス内の収納された潤滑剤が材料線材に塗布された後、ダイスに前記材料線材が引き込まれることを特徴としても良い。

【0032】

この引抜加工機は、更にドローリングマシンと、ドローリングマシンの進行方向を規定するガイドレールと、を含み、ドローリングマシンがガイドレール上のいずれの位置に存在するかに応じてダイスホルダーが前記ダイスを回転させることを特徴としても良い。

【0033】

この引抜加工機は、更にドローリングマシンと、ドローリングマシンの進行方向を規定するガイドレールと、を含み、加工開始後にドローリングマシンがガイドレール上のどれだけ進んだかに応じて、ダイスホルダーがダイスを回転させることを特徴としても良い。

【0034】

これらの引抜加工機は、ダイスホルダーを基準としてドローリングマシンの進行方向の反対方向に潤滑剤を収納するボックスを持つことを特徴としても良い。

【0035】

10

20

30

40

50

この引抜加工機は、ボックス中に粉状固形の潤滑剤が存在し、潤滑剤が材料線材に塗布された後にダイスに引き込まれることを特徴としても良い。

【0036】

本発明に関わる別の引抜加工機は、略円筒形形状をもつ引抜加工用ダイスと、引抜加工用ダイスを保持するダイスホルダーと、引抜加工用ダイスに引き込まれる材料線材に潤滑剤を塗布するボックスと、を含み、引抜加工用ダイスと材料線材の間の空間に潤滑剤が溜まらないことを特徴としても良い。

【0037】

本発明に関わる別の引抜加工機は、略円筒形形状をもつ引抜加工用ダイスと、引抜加工用ダイスを保持するダイスホルダーと、引抜加工用ダイスに引き込まれる材料線材に潤滑剤を塗布するボックスと、を含み、引抜加工用ダイスと材料線材の間の空間に溜まった潤滑剤の塊が操作者の手を加えることなく脱落することを特徴としても良い。

10

【0038】

本発明に関わる別の引抜加工機は、略円筒形形状をもつ引抜加工用ダイスと、引抜加工用ダイスを保持するダイスホルダーと、引抜加工用ダイスに引き込まれる材料線材に潤滑剤を塗布するボックスと、を含み、ダイスホルダーは引抜加工用ダイスの略円筒形形状の中心軸を中心として引抜加工用ダイスを回転させ、引抜加工用ダイスの回転によって溜まった潤滑剤の塊が引抜加工用ダイスと材料線材の間の空間から脱落することを特徴としても良い。

【0039】

20

本発明に関わる別の引抜加工機は、略円筒形形状をもつ引抜加工用ダイスと、引抜加工用ダイスを保持するダイスホルダーと、引抜加工用ダイスに引き込まれる材料線材に潤滑剤を塗布するボックスと、を含み、ダイスホルダーは引抜加工用ダイスの略円筒形形状の中心軸を中心として引抜加工用ダイスを回転させ、引抜加工用ダイスの回転によって引抜加工用ダイスと材料線材の間の空間に溜まる潤滑剤の塊が一定以上の大きさになることを抑止することを特徴としても良い。

【0040】

これらの引抜加工機において、引抜加工用ダイスと材料線材の間の空間は、引抜加工用ダイスのアプローチ部にできるものであることを特徴としても良い。

【0041】

30

これらの引抜加工機において、引抜加工用ダイスと材料線材の間の空間は、引抜加工用ダイスのバックリリーフ部にできるものであることを特徴としても良い。

【0042】

これらの引抜加工機において、更にドローリングマシンを含み、このドローリングマシンが引抜加工用ダイスに引き込まれた線材を引き抜くことを特徴としても良い。

【0043】

これらの引抜加工機において、更にドラムと、このドラムを回転させる電動機を含む線引き器を含み、この線引き器が前記引抜加工用ダイスに引き込まれた線材を引き抜くことを特徴としても良い。

【0044】

40

本発明に関わる引抜加工機の運用方法は、略円筒形形状をもつ引抜加工用ダイスと、引抜加工用ダイスを保持し、引抜加工用ダイスの略円筒形形状の中心軸を中心として引抜加工用ダイスを回転させるダイスホルダーと、を含む引抜加工機のそれであって、引抜加工用ダイスを実働1日周期で交換することを特徴とする。

【発明の効果】

【0045】

本発明に関わるダイスにより、従来頻繁に潤滑剤の塊の除去作業を行っていた回数を軽減できる。結果として線材の生産数を増大でき、製造コストを低減させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

50

【0046】

【図1】引抜加工機の全体の構造を表す模式図である。

【図2】使用時における引抜加工機のダイス周辺の構造を表す断面図である。

【図3】従来の引抜加工用ダイスの正面図である。

【図4】従来の引抜加工用ダイスの斜視図である。

【図5】従来の引抜加工用ダイスの断面図である。

【図6】図3の範囲Xにあたる個所の、従来の引抜加工用ダイスの「角」の部分を拡大した拡大図である。

【図7】本発明に関わる引抜加工用ダイスの正面図である。

【図8】本発明に関わる引抜加工用ダイスの斜視図である。

10

【図9】本発明に関わる引抜加工用ダイスの断面図である。

【図10】図7の範囲Xにあたる個所の、本発明に関わる引抜加工用ダイスの「角」の部分を拡大した拡大図である。

【図11】本発明に関わるダイスを用いて製造された略多角形断面を有する棒材を表す図である。

【図12】本発明に関わるダイスを用いて製造された略多角形断面を有するツイストバーを表す図である。

【図13】本発明に関わる他の形態のダイスの断面を表す拡大図である。

【図14】従来の溶接金網の正面図である。

20

【図15】本発明に関わるツイストバーを用いた第1の金網を表す正面図である。

【図16】本発明に関わるツイストバーを用いた第2の金網を表す正面図である。

【図17】本発明に関わるツイストバーを用いた第3の金網を表す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

本発明は、潤滑剤の塊の発生を極力防ぎ、かつそのメンテナンスに工数を取らせないことを目的とする。すなわち、粉状の潤滑剤を一ヵ所に留まることを防ぎ、また、塊が発生した場合には、塊を脱落させやすくすることで、多角形断面線材生産数を増大する。

【0048】

以下本発明の各実施の形態を図に基いて説明する。

(第1の実施の形態)

30

【0049】

図3は、従来の引抜加工用ダイス901の正面図である。また図4は、引抜加工用ダイス901の斜視図である。図5は、引抜加工用ダイス901の断面図である。図6は、図3の範囲Xにあたる個所の、引抜加工用ダイス901の「角」の部分を拡大した拡大図である。

【0050】

また、図7は、本発明に関わる引抜加工用ダイス101の正面図である。図8は本発明に関わる引抜加工用ダイス101の斜視図である。また図9は、本発明に関わる引抜加工用ダイス101の断面図である。図10は、図7の範囲Xにあたる個所の、本発明に関わる引抜加工用ダイス101の「角」の部分を拡大した拡大図である。

40

【0051】

なお本発明に関わる引抜加工用ダイス101であっても、ペアリング部等の各部の名称は変わりない。従って、引抜加工用ダイス101の各部名称について、明細書中ではペアリング部101bなどのように100番台で記載する。

【0052】

基本的な構成は引抜加工用ダイス101も引抜加工用ダイス901も変わりはない。図4及び図8を見てもわかるように、いずれのダイスも略円筒形の形状を持ち、その略円筒形形状の中心軸上に成形後の完成線材A-2の断面形状を決めるペアリング部の開口が開いている。

【0053】

50

しかし図 6 及び図 10 を見れば本発明の特徴が理解できる。

【0054】

従来の引抜加工用ダイス 901 では、棒材の角を直角にする目的で、ペアリング部 901b の断面の二辺を加工することなくそのまま突き当てていた。従って、図 3 及び図 6 のようにペアリング部 901b の断面形状が四角形断面の場合、各辺は直角に交わることとなる。

ここで、図 6 で表したダイス 901 のペアリング部 901b の開口部の断面形状は、多角形の一種である四角形である。これを「基礎となる多角形断面」と称呼する。

【0055】

一方、図 7 及び図 10 は、本発明に関わる引抜加工用ダイス 101 のペアリング部 101b を表す。本発明に関わるこのペアリング部 101b の断面形状は、図 6 で表した「基礎となる多角形断面」の「角」にあたる部分を円弧、すなわち曲線、で結ぶように置き換えた点に特徴がある。具体的には、1 辺が 4 mm の四角形断面の棒材を作成する場合、引抜加工用ダイス 101 のペアリング部 101b の開口部の一つの「角」を半径 0.8 mm 程度の曲率の円弧（曲線）で結ぶ。

これにより、当該「角」に溜まっていた潤滑剤の塊が一ヵ所に固まりづらくなる。

【0056】

本発明に関わる引抜加工用ダイス 101 では「基礎となる多角形断面」である四角形断面の 4 か所の「角」すべてをこのように処理する。この結果、ダイスのすべての位置で潤滑剤が溜まりづらくなる。

【0057】

なお、本明細書では「四角形」の角を少なくとも 1 つ丸めた形状、すなわち 1 の「角」乃至すべての「角」を丸めたものも「略四角形」と呼ぶ。同様に、四角形を含む多角形の 1 の「角」乃至すべての「角」を丸めた形状を「略多角形」と称呼する。

【0058】

同様に三角形の角を丸めたものは「略三角形」、六角形の角を丸めた形状は「略六角形」と呼ぶ。以下、多角形に角が増えても同様に称呼する。

【0059】

これにより、潤滑剤がたまる「角」がなくなる。結果として、このダイス 101 では円断面のダイスと同じような潤滑剤の挙動になり、潤滑剤の塊ができにくくなる。

【0060】

合わせて本発明では以下のよう対策をとる。

引抜加工用ダイス 101 のアプローチ部 101a の長さを極力短くし、合わせてアプローチの角度（=開度）であるダイス半角 $\alpha/2$ の角度を極力広くとる。すなわち、

$$\text{図 9 の (大文字ベータ) } \alpha/2 > \text{図 5 の (小文字ベータ) } \beta/2 \quad (\text{式 1})$$

$$\alpha < \beta \quad (\text{式 2})$$

となる。これにより、万一潤滑剤の塊ができても自然と脱落しやすくなる。出願人の実験では、 α を 1.5 mm 程度にし、ダイス半角（（図 5 の小文字ベータ $\beta/2$ ）あるいは（図 9 の大文字ベータ $\alpha/2$ ）が 5 度以上あると、潤滑剤の塊が形成された場合でも脱落が容易になる傾向が見られた。

【0061】

また、アプローチ部 101a 同様、バックリリーフ部 101c に対しても同様の処理を取る。すなわち、バックリリーフ部 101c の長さを短くし、合わせてバックリリーフの角度（開度）を、

$$\text{図 9 の (大文字ガンマ) } \gamma/2 > \text{図 5 の (小文字ガンマ) } \delta/2 \quad (\text{式 3})$$

$$\gamma < \delta \quad (\text{式 4})$$

10

20

30

40

50

と極力広くとる。これにより、バックリリーフ側でも潤滑剤が塊を作ることを防止する。

【0062】

結果として、上記のようなアプローチ部101a及びバックリリーフ部101cの対応を取ることで、図4に記載した従来の引抜加工用ダイス901の幅wと図8に記載した本発明に関わる引抜加工用ダイス101の幅Wは

$$W < w \quad (式5)$$

となるためである。これは図4及び図8を対比すれば実感できる。

【0063】

10

このようにダイスの幅が薄くなっても、実際の運用では問題となることは少ない。ダイスにかかる圧力は線材Aが塑性変形を起こすほどの物である。

完成線材A-2の精度を管理する際には一定の周期で交換する必要があるが、本発明においては、1-2日でダイス自体を交換することを想定しており、このような短い時間では引抜用ダイス全体が壊れることはないと想定される。

【0064】

これらの対応により潤滑剤の塊を除去するための作業休止時間を減らすことができ、全体の作業時間を製造に有効に活用できる。結果として、多角形断面を有する鋼製棒材の製造原価の低減を図ることが可能になる。

【0065】

20

図11は、上記の引抜加工用ダイス101で作成した棒材を表す斜視図である。本図にもみられるように、棒材の角は丸くなつた形で形成される。

【0066】

加えて、ダイスの「角」を丸めることで、完成した多角形断面を有する鋼製棒材の角も丸くなる。結果として、ユーザーが鋼製棒材を素手で持った時に手を切ることがなくなり、安全性の向上を図ることができるという副次的効果も兼ね備えることとなる。

【0067】

上記の対応は、ツイストバーを製造するときも同様に効果がある。

【0068】

30

ツイストバーは、ドローリングマシン903が存在するガイドレール904の位置に応じて、ダイスホルダー902が連続的にダイスを回転させることで製造できる。この際ダイスホルダー902にセットするダイスをダイス901から引抜加工用ダイス101に変更することで簡単に適用することができる。

【0069】

既に述べたように引抜加工用ダイス101のベアリング部101bの開口部に角がないことから、引抜加工用ダイス101を回転させても一カ所に潤滑剤がたまることなく、結果として潤滑剤の塊ができづらい。またアプローチの角度及びバックリリーフの角度を広くとることで、塊が形成されても自然に脱落しやすくなる。これらは当然ツイストバーの製造の際にも効果を有する。

【0070】

40

逆にツイストバーの作成時には、常にその略円筒形形状の中心軸を中心として引抜加工用ダイス101は回転し続けることになる。この引抜加工用ダイス101への回転力により、アプローチ部101aに溜まった潤滑剤の塊が一カ所にとどまることが減り、さらに潤滑剤の塊が形成されにくくなる。また、一度溜まった潤滑剤の塊もアプローチ部101a開口部から脱落しやすくなる。結果としてツイストバーを作成する際にはアプローチ部101aに潤滑剤の塊が溜まりにくくなる効果がある。

【0071】

更に完成品から見ると、ツイストバーの製造に際しては棒材以上に有利な点がある。図12は、本発明に関わる引抜加工用ダイス101を用いて作成したツイストバーの斜視図である。

50

【0072】

棒材の利用に際してはコンクリートの鉄筋に用いることが多い。この場合、棒材の際には「角」があることで、コンクリート引っかかりが発生し、引抜強度を保っている。

【0073】

従って、角を丸めることで引抜強度的には不利となることも考えられる。しかし、ツイストバーを用いて鉄筋を編んだ場合、ツイストバーの「ねじれ」自体で引抜強度を増すため、角が丸められていても、強度的には問題を生じない。なお、「捩じる」とは、「細長いもの」の両端に力を加え、互いに逆の方向に回すこと（小学館「大辞泉」）と定義されている。従って、この意味に反する解釈をすることは避けるよう注意されたい。

【0074】

10

また、本願の製造方法で製造されたツイストバーにおいてもダイスの「角」を丸めることで、完成したツイストバーの角も丸くなる。結果として、多角形断面を有する鋼製棒材同様に、ユーザーがツイストバーを素手で持った時に手を切ることがなくなり、安全性の向上を図ることができる。

【0075】

なお、本実施の形態に関わる発明は前記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能であることは言うまでもない。

【0076】

20

上記では「角度」を消すのに円弧を使ったが、鈍角の集合として構成しても良い。図13は、この鈍角の集合を表す図である。すなわち、一つの90度の角度で構成されている「角」を9つの鈍角で構成するようにすることで、一ヵ所に溜まらないようにすることも本発明の射程に含まれる。また円弧に限らず自由曲線で「角」を置き換えたものであっても問題はない。

【0077】

また、状況によっては角を一または二のみを丸めたものであっても使用に耐える場合がある。棒材を作る場合、ダイスの一番「下」に来る角のみを丸めておけば、潤滑剤が溜まらない場合もあるためである。

【0078】

30

また、本発明に関わる引抜加工用ダイス101を用いた引抜加工機も当然に本発明の射程に含まれる。

【0079】

また、本発明に関わる引抜加工用ダイス101を用いてツイストバーを作る際に、1)ドローリングマシン903のガイドレール904上の位置に応じて引抜加工用ダイス101を回転させること（説明済み）、2)作業開始時間からの経過時間に応じてダイスホルダーが本発明に関わる引抜加工用ダイス101を回転させること、3)加工開始後のドローリングマシンの進んだ距離に応じて引抜加工用ダイス101を回転させること、も本願発明の射程に当然に含まれる。

【0080】

40

さらには、実施の形態では直線的に動く引抜加工機900を用いたか説明した。これは完成線材A-2の直線性の確保を考慮したためである。しかし、完成線材A-2の直線性に拘らない場合には、引抜加工機900に代えて、電動機で駆動されるドラムに完成線材A-2を巻きつける線引き器を用いた方式を用いた引抜加工機を用いても良い。ドラムを用いてツイストバーを作る場合には、4)ドラムの回転数、や、5)作業開始からの経過時間、6)ドラムの角速度、に応じてダイスホルダー102が引抜加工用ダイス101を回転させることになる。

【0081】

(第2の実施の形態)

以下、第2の実施の形態について説明する。

【0082】

50

上記で述べた通り、本発明の第1の実施の形態を用いることにより、ツイストバーを安

価に製造できることについて述べた(図12参照)。

本願の第2の実施の形態では、この安価に作れるツイストバーを用いて金網を製造することについて説明する。

【0083】

「溶接金網」とは、鉄線を直交して配列し、それらの交点を電気抵抗溶接して、格子状にした金網のことをいう。従来、JIS G 3551(非特許文献)などに示される溶接金網は、「丸鉄線」を井桁状に組み合わせることで作成されていた。

【0084】

図14は従来の溶接金網の正面図である。

この図14に記載された溶接金網は丸鉄線を用い、井桁状に組み合わせることで製造されている。ここで「丸鉄線」とは、断面形状が円形の鉄線のことを言う(JIS G 3551での定義)。

【0085】

なお、JIS G 3551では、金網中の鉄筋格子を構成する鉄筋のうち、「縦線」を製造方向(機械の送り方向)の鉄線または棒線、横線を製造方向(機械の送り方向)と直角方向の鉄線または棒線と定義する。しかし、本明細書においては金網を構成する鉄線のうち任意の一方向に配されたものを「縦線」と、縦線と直交する方向の鉄線を「横線」と定義する点注意されたい。

【0086】

この図14で表された「丸鉄線」で作られた縦線501a、501b、501c、501dと横線502a、502b、502c、502dを、本発明の第1の実施の形態図12で表した略多角形断面を有するツイストバーで置き換えるのが本願の第2の実施の形態である。

【0087】

図15は、本発明に関わるツイストバーを用いた第1の金網を表す正面図である。この図でも明らかにおり、図14に表された全ての縦線及び横線を縦線601a、601b、601c、601d、横線602a、602b、602c、602dに置き換え、空圧式マルチスポット溶接機などで接合する。

【0088】

前述の通り、ツイストバーを用いて鉄筋を編んだ場合、ツイストバーの捩じれ自体で引抜強度が増す。また第1の実施の形態により、ツイストバー製造時の歩留まりが向上する為、結果としてそれを用いた金網の原価も低下する。

【0089】

このようにすることで、従来の丸鉄線同様の強度を持たせつつ単位長さあたりの軽量化を図ることができる。結果として溶接金網全体の重量を軽減することが可能となる。

【0090】

また図16は本発明に関わるツイストバーを用いた第2の金網を表す正面図である。この図では図14の横線502a、502b、502c、502dを本発明に関わるツイストバーである横線702a、702b、702c、702dに変更した場合の溶接金網を表す図である。この図においては、縦線701a、701b、701c、701dは丸鉄線である。もちろん、縦線のみにツイストバーを適用しても問題はない。

このようにすることで、縦線方向と横線方向で特性の異なる金網を提供することが可能となる。

【0091】

また図17は本発明に関わるツイストバーを用いた第3の金網を表す正面図である。図17は、縦線及び横線ともに丸鉄線と多角形断面金属線材の比率を1:1にした場合の溶接金網を表す図である。すなわち図14の縦線501b、501dと横線502b、502dを、本発明に関わるツイストバーに置き換える。

【0092】

すなわち縦線801b、801d及び横線802b、802dには本発明に関わるツイ

10

20

30

40

50

ストバーを用いる。一方で縦線 801a、801c 及び横線 802a、802c には丸鉄線を用いる。この様にすることで、縦線方向と横線方向を意識することなく用いることができる金網を提供することが可能となる。

【0093】

また、図17では丸断面金属線材とツイストバーの割合は1:1であった。しかし、適宜、1:2や2:1（もちろん他の割合も可）に割合を変更しても良い。さらには縦線と横線で丸断面金属線材とツイストバーの割合を変えて良い。このように特性の異なる線材を用いることで、「絞り」へのある程度の耐性を持たせつつ軽量な金網を作ることを可能にする。

【0094】

また丸鉄線と本発明に関わるツイストバーの比率によって金網全体の特性を容易に調整することが可能となる。結果、金網にバラエティを与え、多様な商品展開を行うことが可能となる。

【0095】

また、上記では丸鉄線と本発明に関わるツイストバーについてのみ述べたが、本発明に関わる多角形断面線材（捩じっていないもの）や本発明に関わらない多角形断面線材、本発明に関わらないツイストバー、JIS G 3551で定義する異形鉄線を用いたものも当然に本発明の射程に入る。また2種でなく3種以上のもので1の金網を製造しても良い。

【0096】

このように、1の金網中で丸断面金属線材とツイストバーを混用することも本発明の射程に含まれる。逆に、本発明の第1の実施の形態に含まれる多角形断面線材やツイストバーを用いなくても図17のような混用による性質の調整、製品バリエーションの展開を増やすことも本発明の射程に含まれると言つてよい。

【0097】

建築の基礎として用いる場合に図16及び図17のような構成であっても本発明に関わるツイストバーを用いることで、コンクリートとの付着性を確保できる。

【0098】

このように本発明に関わるツイストバーを用いた溶接金網によって、高価な「異形鉄線」を用いることなくコンクリートとの付着性が高く、低価格かつ軽量な溶接金網を作成することが可能となる。

【0099】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能であることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0100】

本発明は引抜加工で使用されるダイスの改善、及びそのダイスを用いて製造される完成線材A-2の原価の低減に用いられる。

【符号の説明】

【0101】

A: 線材、

A-1: 材料線材、

A-2: 完成線材、

101a、901a: アプローチ部、

101b、901b: ベアリング部、

101c、901c: バックリリーフ部、

101d、901d: 勘合穴、

501a、501b、501c、501d: 縦線、

502a、502b、502c、502d: 横線、

10

20

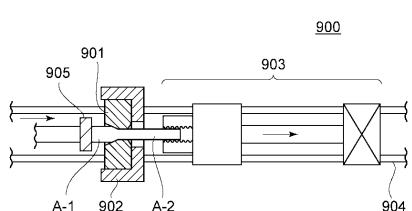
30

40

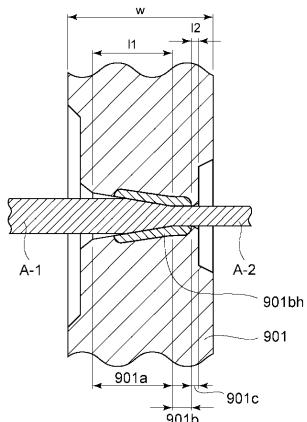
50

6 0 1 a、6 0 1 b、6 0 1 c、6 0 1 d: 縦線、
 6 0 2 a、6 0 2 b、6 0 2 c、6 0 2 d: 横線、
 7 0 1 a、7 0 1 b、7 0 1 c、7 0 1 d: 縦線、
 7 0 2 a、7 0 2 b、7 0 2 c、7 0 2 d: 横線、
 8 0 1 a、8 0 1 b、8 0 1 c、8 0 1 d: 縦線、
 8 0 2 a、8 0 2 b、8 0 2 c、8 0 2 d: 横線、
 9 0 0: 引抜加工機、
 1 0 1、9 0 1: 引抜加工用ダイス、
 9 0 2: ダイスホルダー、
 9 0 3: ドローイングマシン、
 9 0 4: ガイドレール、
 9 0 5: ボックス。
10

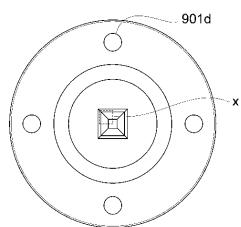
【図1】



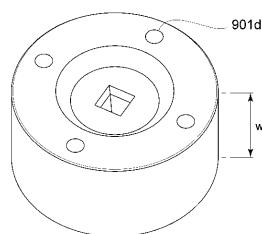
【図2】



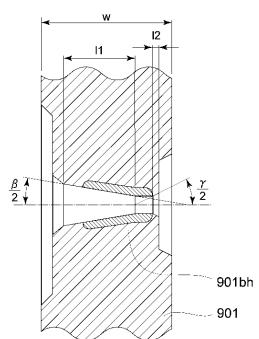
【図3】



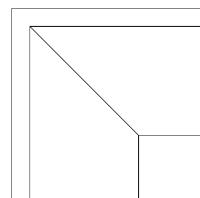
【図4】



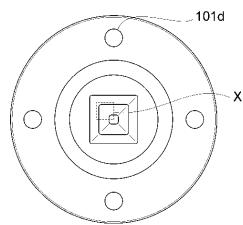
【図5】



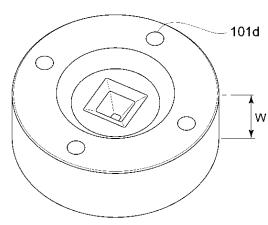
【図6】



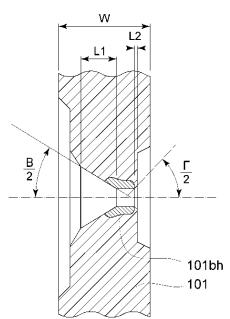
【図7】



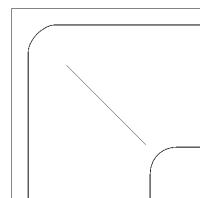
【図8】



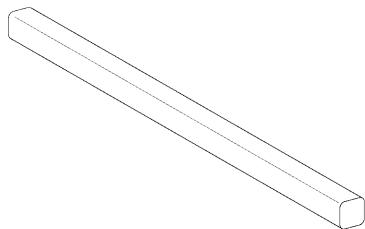
【図9】



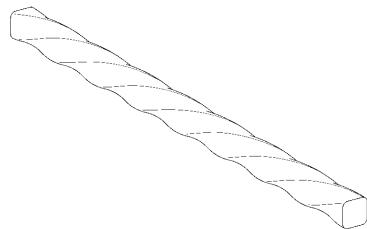
【図10】



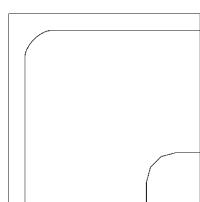
【図11】



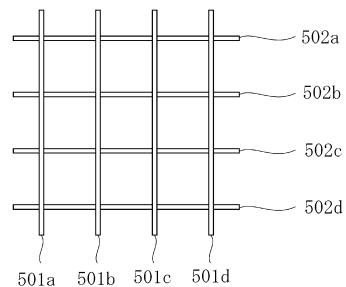
【図12】



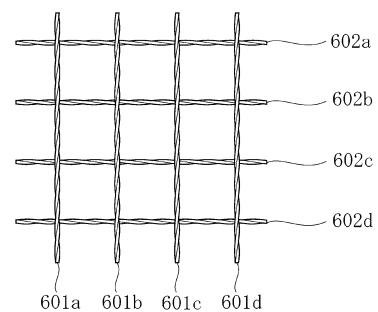
【図13】



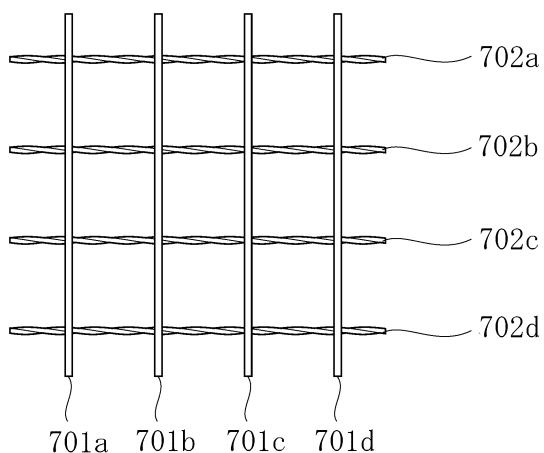
【図14】



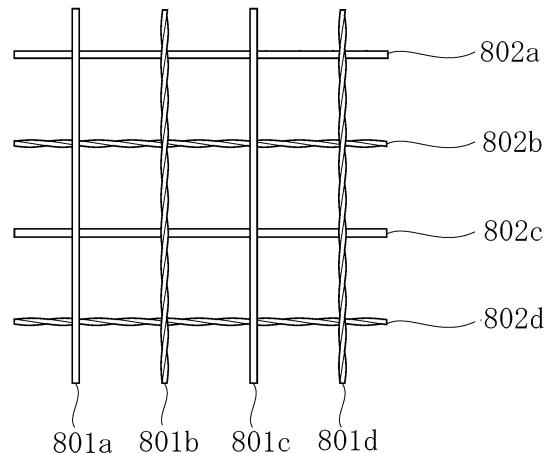
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-254311(JP, A)
特開昭53-028068(JP, A)
特開昭50-075166(JP, A)
特開2011-160733(JP, A)
特公昭32-003856(JP, B1)
実開昭51-070234(JP, U)
実開平01-126422(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21C 1/00-19/00,
B21F 27/10