

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-82677

(P2010-82677A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.
B21F 3/04 (2006.01)F1
B21F 3/04テーマコード (参考)
4E070

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-257124 (P2008-257124)
(22) 出願日 平成20年10月2日 (2008.10.2)(71) 出願人 506229659
株式会社京スパ
京都府船井郡和知町字本庄小字西畑9番地の1
(74) 代理人 100093997
弁理士 田中 秀佳
(74) 代理人 100107423
弁理士 城村 邦彦
(74) 代理人 100120949
弁理士 熊野 剛
(74) 代理人 100148987
弁理士 大中 礼子
(72) 発明者 野間 哲郎
京都府船井郡京丹波町本庄西畑9-1 株式会社京スパ内
Fターム(参考) 4E070 AC07 AD03 BC09 BC11 BC23

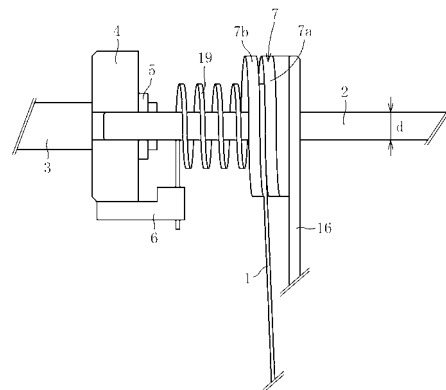
(54) 【発明の名称】 螺旋体製造装置、螺旋体製造方法、螺旋体、スパイラル、及びスパイラル製造方法

(57) 【要約】

【課題】延性の小さい高強度な材料や、シャフトの径に対する板幅の割合の大きい材料にも適用できて、耐摩耗性の向上や、スクリーンコンベヤーの搬送効率の向上を図ることができ、しかも寸法ばらつきの少ない螺旋体を効率良く製造する螺旋体製造装置、螺旋体製造方法、及びそれにより製造された螺旋体、スパイラル、及びスパイラルの製造方法を提供する。

【解決手段】シャフト2と、シャフト2に連結されてシャフト2に回転力を付与する駆動手段3とを備え、平板状の金属の長尺材1を、長尺材1の幅方向がシャフト軸心に対して直交する方向に沿って供給されるように拘束材7にて拘束しながら、シャフト2が回転することによってシャフト2に巻き付けられて螺旋体19を形成する螺旋体製造装置である。拘束材7は、重ね合わされた状態でシャフト2に外嵌されて螺旋溝13を形成する一对の金型を備え、金型の螺旋溝13にて長尺材1を挟持して拘束する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シャフトと、シャフトに連結されてシャフトに回転力を付与する駆動手段とを備え、平板状の金属の長尺材を、前記長尺材の幅方向がシャフト軸心に対して直交する方向に沿って供給されるように拘束材にて拘束しながら、シャフトが回転することによってシャフトに巻き付けられて螺旋体を形成する螺旋体製造装置であって、

前記拘束材は、重ね合わされた状態で前記シャフトに外嵌されて螺旋溝を形成する一対の金型を備え、前記金型の螺旋溝にて長尺材を挟持して拘束することを特徴とする螺旋体製造装置。

【請求項 2】

前記金型は、長尺材の供給時において、長尺材の巻き付け開始側への倒れを防止する案内面を有するものであることを特徴とする請求項 1 の螺旋体製造装置。

【請求項 3】

前記案内面は、軸心と直交する平面とのなす角が $0.05^{\circ} \sim 2.0^{\circ}$ の範囲であるテーパ面であり、

長尺材の巻き付け開始側の金型には、内径側に前記テーパ面を設け、

他方の金型には、外径側に前記テーパ面を設け、

一方の金型のテーパ面と他方の金型のテーパ面との傾斜角度を同一としたことを特徴とする請求項 2 の螺旋体製造装置。

【請求項 4】

前記シャフトの螺旋体形成範囲にローレット目が施されていることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれか 1 項の螺旋体製造装置。

【請求項 5】

前記請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれかに記載の螺旋体製造装置にて製造されたことを特徴とする螺旋体。

【請求項 6】

伸びが 22% 以上、引張強度が 440 N/mm^2 以上の板材からなり、巻き付け後において板幅 w とシャフトの径 d との比 w/d が 0.6 以上であることを特徴とする請求項 5 の螺旋体。

【請求項 7】

請求項 5 又は請求項 6 の螺旋体をさらに軸方向に引張って所定寸としたことを特徴とするスパイラル。

【請求項 8】

金属の長尺材を、幅方向がシャフト軸心に対して直交する方向に沿って供給されるように拘束しながら、シャフトが回転することによってシャフトに巻き付けられて螺旋体を製造する螺旋体製造方法であって、

前記長尺材のシャフト供給時に、一対の金型にて長尺材を挟持して拘束することを特徴とする螺旋体製造方法。

【請求項 9】

請求項 8 の製造方法にて製造された螺旋体をさらに軸方向に引張って所定寸のスパイラルを製造するスパイラル製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、螺旋体製造装置、螺旋体製造方法、螺旋体、スパイラル、及びスパイラル製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、籾などの穀物、家畜のスラッジ及び配合飼料、鉱物等の粉体又は粒体状の搬送に使用されるスクリーコンベアには、螺旋体からなるスクリー（以下、スパイラルと

10

20

30

40

50

いう)が使用される。このスパイラルは、例えば、厚さ1.5mm~9mm、幅20mm~100mmの鋼板を用いて、種々の方法で製造される(特許文献1~特許文献4)。

【0003】

特許文献1のものは、鋼板のスリッター材、平鋼等の長尺材を用いて、スパイラルの外周になる部分を圧延により延ばすことでスパイラルを成型する。特許文献2のものは、鋼板のスリッター材、平鋼等の長尺材を、各種ガイドで倒れを防止しながら、また外部機構でピッチを調整しながらシャフトに連続して巻き付け、スパイラルを製造する。特許文献3のものは、材料厚さに近い幅の溝付きローラーの組み合わせでスパイラル加工するもので、小型で外形/内径の比の小さいスパイラルの製造に適している。特許文献4のものは、鋼板から円板を切り出し、軸穴と切り目を入れてプレス、または引き伸ばし等で1ピッチのスパイラルを製造する。これを溶接にて繋ぎ合わせれば連続したスパイラルが製造できる。

10

【特許文献1】特開平11-169992号公報

【特許文献2】特表2001-526116号公報

【特許文献3】特開平6-55223号公報

【特許文献4】特開2005-54388号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載の方法は、長尺のスパイラルを連続して製造することはできるが、スパイラルの外周になる部分を圧延により延ばすと外周部が薄肉となり、耐摩耗性に劣る。また、寸法バラツキが大きくなる。特許文献2の方法は、各種ガイドで倒れを防止しながらシャフトに長尺材を連続して巻き付け、スパイラルを製造するものであるが、延性の小さい高強度な材料や、シャフトの径に対するスリッター又は平鋼の幅の割合の大きい製品は、材料供給時に軸方向に折れ曲がったり、倒れ込んだりして巻きづらいという欠点がある。また、この方法は直接ピッチの大きなスパイラルを製造することを目的としているため一旦ピッチの小さな螺旋体を製作した後ピッチを広げてスパイラルを製造する方法に較べてより倒れやすい(外径/内径の比の大きいものが製造出来ない)という欠点もある。シャフトに長尺材を巻きつけるためには、長尺材を引張り込むための張力と曲げるための張力が必要である。このため、曲げ加工中の長尺材の軸方向には大きな圧縮力がかかり、材料は軸方向に折れ曲がる(湾曲する)か、チャック(固定部)方向に倒れ込みもうとする。強度が大きい材料や、シャフトの径に対する長尺材の板幅の割合が大きい材料は、これらの張力が大きいため、材料が折れ曲がり易く、長尺材が軸方向へ倒れ込み易いことから、このような材料は螺旋加工が困難であった。さらに、特許文献4の方法は、スパイラルの外径/内径の比の大きいものが製造出来るが、1ピッチ分のスパイラルしか製造できず、連続した螺旋体を得るには溶接を行う必要があるため、生産効率が悪いという欠点がある。

20

30

【0005】

また、従来では、スパイラルの耐摩耗性を上げるために、SPCDに浸炭処理や窒化処理を施して、硬度の向上を図る必要があり、処理工程が多くなるという問題もあった。

40

【0006】

そこで、本発明は、上記課題に鑑みて、耐摩耗性向上を目的に延性の小さい高強度な材料や、シャフトの径に対する板幅の割合の大きい材料にも適用でき、しかも寸法ばらつきの少ない螺旋体を効率良く製造する螺旋体製造装置、螺旋体製造方法、それにより製造された螺旋体、スパイラル、及びスパイラル製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の螺旋体製造装置は、シャフトと、シャフトに連結されてシャフトに回転力を付与する駆動手段とを備え、平板状の金属の長尺材を、前記長尺材の幅方向がシャフト軸心に対して直交する方向に沿って供給されるように拘束材にて拘束しながら、シャフトが回

50

転することによってシャフトに巻き付けられて螺旋体を形成する螺旋体製造装置であって、前記拘束材は、重ね合わされた状態で前記シャフトに外嵌されて螺旋溝を形成する一対の金型を備え、前記金型の螺旋溝にて長尺材を挾持して拘束するものである。

【0008】

本発明の螺旋体製造装置では、拘束材である一対の金型にて長尺材を両側から拘束する。これにより、延性が小さい高強度な材料や、シャフトの径に対する長尺材の板幅の割合が大きい材料であっても、長尺材の供給時の姿勢をシャフト軸心に対して直交する方向に維持することができる。これにより、長尺材が軸方向に折れ曲がったり（湾曲したり）、チャック方向（固定部の方向）に倒れ込んだりするのを防止することができる。

【0009】

前記金型は、長尺材の供給時において、長尺材の巻き付け開始側への倒れを防止する案内面を有するものとできる。この場合、前記案内面は、軸心と直交する平面とのなす角が $0.05^{\circ} \sim 2.0^{\circ}$ の範囲であるテーパ面であり、長尺材の巻き付け開始側の金型には、内径側に前記テーパ面を設け、他方の金型には、外径側に前記テーパ面を設け、一方の金型のテーパ面と他方の金型のテーパ面との傾斜角度を同一とすることができる。これにより、シャフトへ長尺材を供給する際に、シャフトの軸線と直交する平面に対して、長尺材の巻き付け開始側と逆の方向に長尺材を傾斜させることができる。

【0010】

前記シャフトの螺旋体形成範囲にローレット目を施すことができる。これにより、長尺材がシャフトに密着して一体的となり、シャフトと螺旋体間の摩擦が増大する。このため既に巻きつけられた螺旋体にかかる張力を低くすることができる。特に螺旋体の巻き始めはチャック側に倒れ込んだり、折れ曲がる（湾曲）傾向が強いため、このローレット目は長尺材の巻き始めから螺旋体にして6巻き程度施すだけでも大きな効果をもたらす。

【0011】

前記本発明の螺旋体製造装置にて製造された螺旋体として、伸びが22%以上、引張強度が 440 N/mm^2 以上の板材からなり、巻き付け後において、板幅 w とシャフトの径 d との比 w/d が0.6以上の高強度なものを製造することができる。

【0012】

前記本発明の螺旋体製造装置にて製造されたスパイラルとして、前記螺旋体を、さらに軸方向に引張って所定寸とする。なお、本明細書中、螺旋体とは、本製造装置で製造した巻き付け加工直後のものを意味し、スクリーコンベヤーに使われるまでピッチ調整したものをスパイラルと表現する。

【0013】

本発明の螺旋体製造方法は、金属の長尺材を、幅方向がシャフト軸心に対して直交する方向に沿って供給されるように拘束しながら、シャフトが回転することによってシャフトに巻き付けられて螺旋体を製造する螺旋体製造方法であって、前記長尺材のシャフト供給時に、一対の金型にて長尺材を挾持して拘束するものである。

【0014】

本発明のスパイラル製造方法は、前記製造方法にて製造された螺旋体をさらに軸方向に引張って所定寸のスパイラルを製造するものである。

【発明の効果】

【0015】

本発明の螺旋体製造装置によれば、延性が小さい高強度な材料や、シャフトの径に対する板幅が大きい材料を使用しても、長尺材が軸方向に折れ曲がったり（湾曲したり）、チャック方向に倒れ込んだりするのを防止することができる。このため、高強度な材料を使用して耐摩耗性の高い螺旋体を製造することができる。また、螺旋体の製造後に、硬度を向上させるための処理を施す必要がなくなっており、製造時間の短縮化、製造コストの低減を図ることができる。しかも、シャフトに長尺材を巻き付けて螺旋体を形成する方法を採用しているので、寸法ばらつきが少ない螺旋体を効率良く製造することができる。また、本発明により外径/内径の比が大きいスパイラルの製造が可能となったため、スクリーコ

10

20

30

40

50

ンペヤーの搬送能力などの機能の向上につながる。

【 0 0 1 6 】

シャフトへ長尺材を供給する際に、シャフトの軸線と直交する平面に対して、長尺材の巻き付け開始側と逆の方向に長尺材を傾斜させると、長尺材が軸方向に折れ曲がったり（湾曲したり）、チャック方向に倒れ込んだりするのを一層防止することができる。すなわち、シャフトへ長尺材を供給する初期（巻き始め）には、長尺材のチャックによって、与えられる張力が主となるため長尺材が倒れ、又は湾曲が発生し易い。このため、長尺材の供給時に、長尺材を反チャック側に傾斜させることによって、チャックへ倒れるのを防止することができる。

【 0 0 1 7 】

前記シャフトの少なくとも螺旋体形成範囲にローレット目を施すと、既に巻きつけられた螺旋体にかかる張力を低くすることができ、螺旋体の倒れや湾曲を防止することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

【 0 0 1 9 】

本発明の螺旋体製造装置は、籾などの穀物、家畜のスラッジ及び配合飼料、鉱物等の粉体又は粒体状の搬送等に使用されるスクリーコンベアに使用される螺旋体からなるスパイラルを製造するものである。

【 0 0 2 0 】

螺旋体製造装置は、図 1 に示すように、螺旋体 19 の材料である金属の長尺体（本実施形態では、鋼板）1 が巻きつけられるシャフト 2 と、シャフト 2 に連結されてシャフト 2 に回転力を付与する駆動手段 3 と、シャフト 2 に外嵌されて、駆動手段 3 からの駆動力をシャフト 2 に伝達する駆動部 4 と、シャフト 2 に外嵌されるとともに、駆動部 4 に当接するシャフトホルダー 5 と、長尺体 1 の一端部を固定するチャック 6 と、長尺体 1 を供給方向に拘束する拘束材 7 と、拘束材 7 を保持して軸方向に自在に移動する金型ベース 16 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

シャフト 2 は、図 2 に示すように、螺旋体形成範囲 2 a と駆動部取付範囲 2 b と、本末端部取付範囲 2 c とを有する。螺旋体形成範囲 2 a には、ローレット目 8 が施されている。また、駆動部取付範囲 2 b には、図 3 に示すように、周方向に沿って 120°ピッチで 3 つの切欠部 9 が形成されている。

【 0 0 2 2 】

前記拘束材 7 は、図 4 及び図 5 に示すように、重ね合わされて螺旋溝 13 を形成する一対の第 1 金型 7 a、第 2 金型 7 b から構成される。これにより、シャフト 2 へ長尺材 1 を供給する際に、第 1 金型 7 a、第 2 金型 7 b にて長尺材 1 を挟持して拘束することができる。第 1 金型 7 a（第 2 金型 7 b）は円形であり、中央部には孔部 11 を有しており、この孔部 11 がシャフト 2 に挿通されることにより、シャフト 2 に外嵌される。また、孔部 11 から外径面に連通するスリット 12 が設けられている。そして、一方のスリット側端部 16 a を図 5 の右側、他方のスリット側端部 16 b を図 5 の左側となるように挟っている。これにより、第 1 金型 7 a と第 2 金型 7 b とを重ね合せたときに、長尺体 1 が挟持される螺旋溝 13 が形成される。以上は左巻き螺旋体の製造金型であるが右巻きの製造金型は第一金型 16 a と第二金型 16 b の挟り方向が逆になる。

【 0 0 2 3 】

第 1 金型 7 a の外径部には、図 6 に示すように、軸方向内方へ傾斜するテーパ面 14 を有しており、このテーパ面 14 は、軸心と直交する平面に対して 1.0°傾斜している。また、第 2 金型 7 b の内径部には、図 7 に示すように、軸方向内方へ傾斜するテーパ面 15 を有しており、このテーパ面 15 は、軸心と直交する平面に対して 1.0°傾斜している。つまり、第 1 金型 7 a と第 2 金型 7 b の傾斜角度を同一としている。これにより、シ

10

20

30

40

50

シャフト 2 へ長尺材 1 を供給する際に、長尺材 1 をシャフト 2 の軸線と直交する平面に対して反チャック側へ傾斜させることができる。テーパ面 14、15 は、軸心と直交する平面に対して $0.05^{\circ} \sim 2.0^{\circ}$ 範囲で傾斜させるのが好ましい。 0.05° よりも小さいと、金型 7a、7b の製作誤差により、長尺材 1 の傾斜を確実に得られることができず、 2.0° よりも大きいと、長尺材 1 の供給時において、長尺材 1 が金型側に強く倒れかかったり、張力がかかって湾曲が発生したりする。

【0024】

次に、本発明の螺旋体製造装置を用いて螺旋体 19 を製造する方法について説明する。材料の長尺材 1 としては、例えば、伸びが 22% 以上、引張強度が 440 N/mm^2 以上の鋼板のスリッター材を用いる。まず、材料である長尺材 1 の一端部をチャック 6 に固定するとともに、長尺材 1 を第 1 金型 7a 及び第 2 金型 7b とで挟持する。

10

【0025】

駆動手段 3 の駆動力により、駆動部 4 及びシャフトホルダー 5 によってシャフト 2 に回転力が付与され、シャフト 2 はチャック 6 と一体的に回転する。これにより、第 1 金型 7a と第 2 金型 7b とで挟持された長尺材 1 は、第 1 金型 7a と第 2 金型 7b とで形成される螺旋溝 13 を通ってシャフト 2 に巻き込まれることにより徐々にピッチ数を増やしていき、螺旋体 19 を形成する。螺旋体 19 のピッチ数の増加に伴って、第 1 金型 7a、及び第 2 金型 7b は金型ベース 16 に保持されつつ、そのピッチ分ずつ反チャック部側へ移動する。

【0026】

20

長尺材 1 をシャフト 2 に供給する際、長尺材 1 は、反チャック側に約 1° 傾斜して供給される。これにより、長尺材 1 は、供給時の姿勢をシャフト 2 の軸線に直交する平面に対して僅かに傾斜した状態を維持したまま、シャフト 2 へ巻き付けを開始することができ、長尺材 1 が軸方向に折れ曲がったり（湾曲したり）、チャック方向に倒れ込んだりするのを防止することができる。

【0027】

しかも、シャフト 2 にはローレット目 8 が施されている。シャフト 2 へ長尺材 1 を供給する際には、チャック 6 によって与えられる張力が主となるため長尺材 1 が倒れ、又は湾曲が発生し易い。このため、シャフト 2 の螺旋体形成範囲 2a にローレット目 8 を施すことにより、長尺材 1 がシャフト 2 に密着して一体的となり、シャフト 2 と螺旋体の間の摩擦が増大する。このため、既に巻きつけられた螺旋体 19 にかかる張力を低くすることができる。このローレット目 8 は、鋼板の厚みに応じて $m0.2 \sim m0.5$ の範囲で形成され、例えば、板厚が 4 mm 以下では $m0.2 \sim m0.3$ 、板厚が 4 mm を超えると $m0.5$ とするのが好ましい。これは、板厚に対してローレット目 8 が浅いと、シャフト 2 による材料の引き込み力が十分に得られず、ローレット目 8 が深すぎると、ローレット目 8 を起点としてシャフト側で材料に圧壊が発生する原因となるからである。

30

【0028】

このようにして製造された螺旋体 19 を、所定ピッチになるまで引き伸ばして図 8 に示すようなスパイラル 20 を形成する。この場合、巻き付け後の板幅 w とシャフト 2 の径 d との比 w/d （加工度の大きさを示す指標）は 0.7 以上である。

40

【0029】

このように、本発明の螺旋体製造装置は、延性が小さい高強度な材料や、シャフト 2 の径 d に対する板幅 w が大きい材料を使用しても、長尺材 1 が軸方向に折れ曲がったり（湾曲したり）、チャック方向に倒れ込んだりするのを防止することができる。このため、高強度な材料を使用して耐摩耗性の高い螺旋体 19 を製造することができる。このため、スパイラル 30 の製造後に、硬度を向上させるための処理を施す必要がなくなつて、製造時間の短縮化、製造コストの低減を図ることができる。しかも、シャフト 2 に長尺材 1 を巻き付けて螺旋体 19 を形成する方法を採用しているので、寸法ばらつきが少ない螺旋体 19 を効率良く製造することができる。

【0030】

50

シャフト 2 へ長尺材 1 を供給する際に、シャフト 2 の軸線と直交する平面に対して、長尺材 1 の巻き付け開始側（チャック側）と逆の方向に長尺材 1 を傾斜させると、長尺材 1 が軸方向に折れ曲がったり（湾曲したり）、チャック方向に倒れ込んだりするのを一層防止することができる。すなわち、シャフト 2 へ長尺材 1 を供給する際には、チャック 6 によって、与えられる張力が主となるため長尺材 1 が倒れ、又は湾曲が発生し易い。このため、長尺材 1 の供給時に、長尺材 1 を反チャック側に傾斜させることによって、チャック側へ倒れるのを防止することができる。

【 0 0 3 1 】

前記シャフト 2 の螺旋体形成範囲 2 a にローレット目 8 を施して、長尺材 1 の供給時において、長尺材 1 がシャフト 2 に密着して一体的となり、シャフト 2 に巻きつける際の摩擦力を大とすることができる。このため既に巻きつけられた螺旋体 1 9 にかかる張力を低くすることができる。

【 0 0 3 2 】

前記本発明の螺旋体製造装置にて製造された螺旋体 1 9 として、伸びが 2 2 % 以上、引張強度が 440 N/mm^2 以上の板材からなり、巻き付け後において板幅 w とシャフトの径 d との比 w/d が 0.6 以上のものを製造すると、高強度の螺旋体 1 9 を製造することができる。

【 0 0 3 3 】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、例えば、シャフト 2 に施すローレット目 8 は、シャフト 2 の長尺材 1 の巻き始め部にのみ施すことができる。シャフト 2 の径 d や長さ、及び回転速度は、製造すべきスパイラルの径や長さに応じて種々のものを採用することができる。また、長尺材 1 の厚さや幅 w としても種々の寸法のものを採用することができる。螺旋体 1 9 の巻数も任意に設定することができる。実施形態では、第 1 金型 7 a と第 2 金型 7 b との 2 枚の金型で長尺材 1 を挟持したが、長尺材 1 を挟持できるものであれば、3 枚以上の金型を用いてもよい。また、1 6 と第一金型 7 a との間に片面のみ螺旋状のスペーサーを使用した、この両者を一体化した第一金型としてもよい。

【 実施例 】

【 0 0 3 4 】

まず、長尺材として、材料 S P C D、厚さ 1.6 mm、板幅 w を変動させ、螺旋体製造装置の拘束材の傾き角度、及びシャフトのローレット目の有無を変化させて螺旋体を製造した結果を表 1 に示す。なお、シャフトの径 d は 40 mm である。巻き付け後における板幅 w とシャフト 2 の径 d との比 w/d は、加工度の大きさを示す指標である。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

【表 1】

実施No.	金型傾き(度)					シャフト(ローレット目)		材料		板幅(w)		w/d	結果		特記事項
	従来型	本発明型				従来型	本発明型	SPCD 270N/mm ²	板幅(w)		倒れ		湾曲		
		0	0.1	1	1.5				2	(mm)				(mm)	
1	○						○		○	43	1.08	○		○	
2	○						○		○	47	1.18	×		—	
3	○							○	○	47	1.18	○		○	
4	○							○	○	52	1.30	×		—	
5		○						○	○	52	1.30	○		○	
6		○						○	○	54	1.35	×		—	
7						○			○	54	1.35	○		○	
8						○			○	56	1.40	×		—	
9							○		○	56	1.40	—		—	材料割れ
10							○		○	54	1.35	○		×	
11							○		○	52	1.30	○		○	
12							○		○	54	1.35	×		×	
13							○		○	52	1.30	○		×	
14							○		○	47	1.18	○		○	

10

20

30

40

実施No. 1及び実施No. 2の螺旋体製造装置は、拘束材の傾きが0であり、シャフトにローレット目を施さない螺旋体製造装置である。この螺旋体製造装置を用いて螺旋体を製造した場合、加工中に螺旋体の倒れと湾曲が生じない w/d は、実施No. 1の1.08までであった。次に、実施No. 3及び実施No. 4の螺旋体製造装置は、拘束材の傾きが0であり、シャフトにm0.2のローレット目を施した螺旋体製造装置である。この螺旋体製造装置を用いて螺旋体を製造した場合、 w/d は、実施No. 3の1.18までとなり、その値を大きくすることができた。次に、実施No. 5～実施No. 14の螺旋体製造装置は、拘束材の傾きを 0.1° ～ 2° まで変化させ、シャフトにm0.2のローレット目を施した螺旋体製造装置である。拘束材の傾きが 0.1° である場合、 w/d は、実施No. 5の1.30までとなり、拘束材の傾きが 1° である場合、 w/d は、実施No. 7の1.35までとなり、拘束材の傾きが 1.5° である場合、 w/d は、実施No. 11の1.30までとなり、拘束材の傾きが 2° である場合、 w/d は、実施No. 14の1.18までとなり、その値を大きくすることができた。

10

【0037】

次に、長尺材として、材料SAPH440(440N/mm^2 、伸び29%以上)、厚さ2.0mm、幅 w を変動させ、螺旋体製造装置の拘束材の傾き角度、及びシャフトのローレット目の有無を変化させて螺旋体を製造した結果を表2に示す。なお、シャフトの直径 d は40mmである。

【0038】

【 表 2 】

実施No.	金型傾き(度)		シャフト(ローレット目)			材料	板幅(w)	w/d	結果		特記事項
	従来型	本発明型	従来型	本発明型		SAPH	(mm)		倒れ	湾曲	
	0	1	無し	m0.2	m0.5	440N/mm ²					
1	○		○			○	44	1.10	×	—	
2	○		○			○	28	0.70	×	—	
3	○		○			○	24	0.60	○	○	
4	○			○		○	26	0.65	○	○	
5		○			○	○	44	1.10	○	○	
6		○			○	○	48	1.20	×	—	材料割れ

実施No. 1～実施No. 3の螺旋体製造装置は、拘束材の傾きが0であり、シャフトにローレット目を施さない螺旋体製造装置である。この螺旋体製造装置を用いて螺旋体を製造した場合、加工中に螺旋体の倒れと湾曲が生じない w/d は、実施No. 3の0.60までであった。これは、材料SPCD (270 N/mm^2 、伸び40%以上)、厚さ2.3mmを使用した場合の w/d (1.10以上)と比較すると、大きく下回っている。しかしながら、シャフトにm0.2のローレット目を施した螺旋体製造装置を用いると、 w/d は、実施No. 4の0.65と向上する。また、シャフトにm0.5のローレット目を施し、かつ、拘束材の傾きが 1° である場合、 w/d は、実施No. 5の1.10までとなり、高強度な材料 (SAPH440) であっても、 w/d の値を大きくすることができた。

10

【0040】

次に、長尺材として材料SPFH490 (490 N/mm^2 、伸び23%以上)、厚さ2.0mm、幅 w を変動させ、螺旋体製造装置の拘束材の傾き角度、及びシャフトのローレット目の有無を変化させて螺旋体を製造した結果を表3に示す。なお、シャフトの直径 d は40mmである。

【0041】

【表 3】

実施No.	金型傾き(度)		シャフト(ローレット目)			材料	板幅(w)	w/d	結果		特記事項
	従来型	本発明型	従来型	本発明型					倒れ	湾曲	
	0	1	無し	m0.2	m0.5	SPFH 490N/mm ²	(mm)				
1	○		○			○	44	1.10	×	—	
2	○		○			○	28	0.70	×	—	
3	○		○			○	24	0.60	×	—	
4	○		○			○	22	0.55	○	○	
5	○			○		○	24	0.60	○	○	
6	○			○		○	26	0.65	×	—	
7		○			○	○	32	0.80	○	○	
8		○			○	○	44	1.10	○	○	
9		○			○	○	48	1.20	×	—	材料割れ

実施 No. 1 ~ 実施 No. 4 の螺旋体製造装置は、拘束材の傾きが 0 であり、シャフトにローレット目を施さない螺旋体製造装置である。この螺旋体製造装置を用いて螺旋体を製造した場合、加工中に螺旋体の倒れと湾曲が生じない w/d は、実施 No. 4 の 0.55 までであった。これは、材料 SPCD (270 N/mm^2 、伸び 40% 以上)、厚さ 2.3 mm を使用した場合の w/d (1.10 以上) と比較すると、大きく下回っている。しかしながら、シャフトに m0.2 のローレット目を施した螺旋体製造装置を用いると、 w/d は、実施 No. 5 の 0.60 と向上する。また、シャフトに m0.5 のローレット目を施し、かつ、拘束材の傾きが 1° である場合、 w/d は、実施 No. 8 の 1.10 までとなり、高強度な材料 (SPFH490) であっても、 w/d の値を大きくすることができた。

10

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】本発明の実施形態を示す螺旋体製造装置の簡略正面図である。

【図 2】本発明の実施形態を示す螺旋体製造装置に使用されるシャフトの正面図である。

【図 3】前記図 2 のシャフトの側面図である。

【図 4】本発明の実施形態を示す螺旋体製造装置に使用される拘束材の側面図である。

【図 5】前記図 4 の拘束材の正面図である。

【図 6】第 1 金型の断面図である。

【図 7】第 2 金型の断面図である。

【図 8】本発明の実施形態を示す螺旋体製造装置にて製造したスパイラルの正面図である

20

【符号の説明】

【0044】

1 長尺材

2 シャフト

3 駆動手段

7 拘束材

8 ローレット目

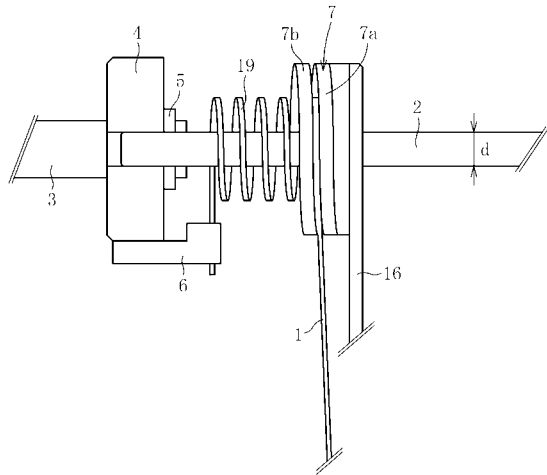
13 螺旋溝

14、15 テーパ面

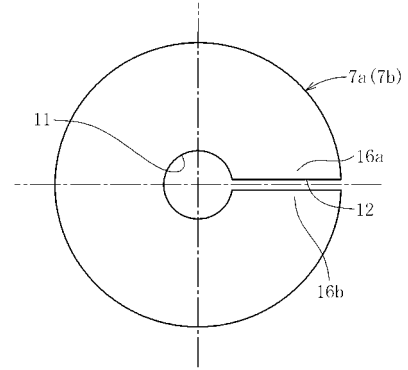
19 螺旋体

30

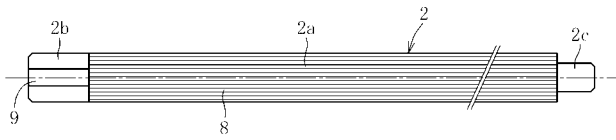
【図 1】



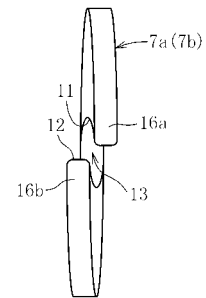
【図 4】



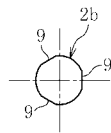
【図 2】



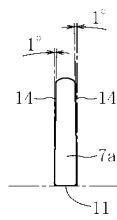
【図 5】



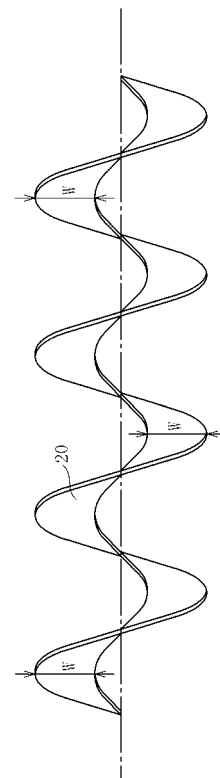
【図 3】



【図 6】



【図 8】



【図 7】

