

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3977111号

(P3977111)

(45) 発行日 平成19年9月19日(2007.9.19)

(24) 登録日 平成19年6月29日(2007.6.29)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 1 B 1/16 (2006.01)	B 2 1 B 1/16 M
B 2 1 B 13/12 (2006.01)	B 2 1 B 13/12 B
B 2 1 F 7/00 (2006.01)	B 2 1 F 7/00 Z

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-81226 (P2002-81226)	(73) 特許権者	000006655
(22) 出願日	平成14年3月22日(2002.3.22)		新日本製鐵株式会社
(65) 公開番号	特開2003-275802 (P2003-275802A)		東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(43) 公開日	平成15年9月30日(2003.9.30)	(73) 特許権者	598131096
審査請求日	平成17年3月4日(2005.3.4)		有限会社カッパー・ヘリシーズ研究所
			長崎県長崎市樺島町3-1-601
		(73) 特許権者	595126750
			株式会社大平製作所
			大阪府大阪市西淀川区御幣島2丁目20番7号
		(74) 代理人	100068423
			弁理士 矢葺 知之
		(74) 代理人	100080171
			弁理士 津波古 繁夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 らせん線材の製造方法およびその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

線材を挟持する無駆動または駆動の2本以上の溝付き加工用ロールを配置してなるローラダイスに対しパスライン方向に押込み力を付与して線材を押し込むとともに、該線材を筒状ガイドでパスライン方向に案内し、線材の押込み速度と、パスラインに垂直な断面内で線材とダイスの相対位置（オフセット）の2次元方向（x軸方向、y軸方向）の周期的に変化する速度とを調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造方法。

【請求項2】

線材を挟持する駆動の2本以上の溝付き加工用ロールに対しパスライン方向に線材を噛み込ませるとともに、該線材を筒状ガイドでパスライン方向に案内し、線材の噛込み速度と、パスラインに垂直な断面内で線材とロールの相対位置（オフセット）の2次元方向（x軸方向、y軸方向）の周期的に変化する速度とを調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造方法。

【請求項3】

線材を挟持する無駆動または駆動の2本以上の溝付き加工用ロールを備えた前段および前段に近接して配置された穴ダイスまたは複数のロールからなるローラダイスを備えた後段の2段からなり、前段および後段の各パスラインは互いに角度を有するダイス部を用い

10

20

たらせん線材の製造方法であって、線材を前段パスライン方向に押し込むとともに筒状ガイドでパスライン方向に案内し、前記溝付き加工用ロールで線材を挟持した前段を前段パスラインに垂直な面内で回転させながら前記後段のダイスに供給し、押し込み速度、前段回転速度および前記角度を調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造方法。

【請求項4】

線材を挟持する無駆動または駆動の2本以上の溝付き加工用ロールを配置してなるローラダイスと、該ローラダイスの入側に設けたパスライン方向に線材を押し込むための材料押し込み装置と、該線材をパスライン方向に案内する筒状ガイドと、前記ローラダイスに付設しかつパスラインに垂直な断面内で線材とダイスの相対位置（オフセット）を2次元方向（x軸方向、y軸方向）に周期的に変化させる機構とを有し、押し込み速度とオフセット方向速度（x軸、y軸方向の速度）を調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造装置。

10

【請求項5】

線材を挟持する駆動の2本以上の溝付き加工用ロールと、該加工用ロールに噛み込まれた線材をパスライン方向に案内する筒状ガイドと、該加工用ロールまたは前記ガイドのハウジングに付設しかつパスラインに垂直な断面内で線材とロールの相対位置（オフセット）を2次元方向（x軸方向、y軸方向）に周期的に変化させる機構とを有し、線材のロールに対する噛込み速度とオフセット方向速度（x軸、y軸方向の速度）を調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造装置。

20

【請求項6】

線材を挟持する無駆動または駆動の2本以上の溝付き加工用ロールを備えた前段および前段に近接して配置された穴ダイスまたは複数のロールからなるローラダイスを備えた後段の2段からなり、前段および後段の各パスラインは互いに角度を有するダイス部と、前段の入側に設けた前段パスライン方向に線材を押し込むための材料押し込み装置と、該材料押し込み装置と前記前段との間に設けられた、線材をパスライン方向に案内する筒状ガイドと、前段パスラインに垂直な面内で前段を回転させる機構とを有し、押し込み速度、前段回転速度および前記角度を調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造装置。

30

【請求項7】

前記加工用ロールまたは前記ダイス部が、2本、3本または4本のロールであることを特徴とする請求項4～6のいずれか1項記載のらせん線材の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

40

この発明は、ローラダイスを用いて所望のピッチとらせん半径を有するらせん線材を効率的に製造する方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、土木建築用構造物、自動車用タイヤの補強材等に利用されている鋼線は、直線状の線材を複数束ねた構造で使用されている。

本件発明者の一人は、特開平8-291587号公報（特許第3249030号）にあるように、生物組織体が有する強靱性及び新陳代謝機能に着目し、該生物組織体を構成するコラーゲン繊維を人工的に形成した、らせん体を使用して小型化及び軽量化を図りながら高い強靱性を得ると共に寿命を永続化できる構成物を提供する、らせん線材を発明した。

50

【0003】

【発明が解決しようとする問題点】

上述した先行技術においては、らせん線材そのものの形態やそれを集合固定して柱材、壁材などの構成物を形成することについては説明されているが、らせん線材の具体的な製造手段に関して明確には開示していない。一般に、このようならせん線材を製造する方法として、らせん状の孔を開けた半割りダイスを用いて製造することが考えられるが、特に細径($\leq \phi 2\text{ mm}$)線材の場合、加工精度に限界があるため、ダイスが焼き付き易く、また、生産性やコスト面で限界がある。このため効率的でかつ実現性のあるらせん線材の製造手段の確立が強く要望されているのが実情である。

【0004】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、任意の線材長手方向のピッチ、それに直角な面内のらせん半径をもつらせん線材を自在に得ることが可能な製造方法、およびその方法を効果的に実施し得る高能率かつ高制御性を有する加工装置を提供することを課題とする。

【0005】

【問題点を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明の要旨は次の通りである。

(1) 線材を挟持する無駆動または駆動の2本以上の溝付き加工用ロールを配置してなるローラダイスに対しパスライン方向に押込み力を付与して線材を押し込むとともに、該線材を筒状ガイドでパスライン方向に案内し、線材の押込み速度と、パスラインに垂直な断面内で線材とダイスの相対位置(オフセット)の2次元方向(x軸方向、y軸方向)の周期的に変化する速度とを調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造方法。

(2) 線材を挟持する駆動の2本以上の溝付き加工用ロールに対しパスライン方向に線材を噛み込ませるとともに、該線材を筒状ガイドでパスライン方向に案内し、線材の噛み込み速度と、パスラインに垂直な断面内で線材とロールの相対位置(オフセット)の2次元方向(x軸方向、y軸方向)の周期的に変化する速度とを調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造方法。

(3) 線材を挟持する無駆動または駆動の2本以上の溝付き加工用ロールを備えた前段および前段に近接して配置された穴ダイスまたは複数のロールからなるローラダイスを備えた後段の2段からなり、前段および後段の各パスラインは互いに角度を有するダイス部を用いたらせん線材の製造方法であって、線材を前段パスライン方向に押し込むとともに筒状ガイドでパスライン方向に案内し、前記溝付き加工用ロールで線材を挟持した前段を前段パスラインに垂直な面内で回転させながら前記後段のダイスに供給し、押込み速度、前段回転速度および前記角度を調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造方法。

(4) 線材を挟持する無駆動または駆動の2本以上の溝付き加工用ロールを配置してなるローラダイスと、該ローラダイスの入側に設けたパスライン方向に線材を押し込むための材料押込み装置と、該線材をパスライン方向に案内する筒状ガイドと、前記ローラダイスに付設しかつパスラインに垂直な断面内で線材とダイスの相対位置(オフセット)を2次元方向(x軸方向、y軸方向)に周期的に変化させる機構とを有し、押込み速度とオフセット方向速度(x軸、y軸方向の速度)を調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造装置。

(5) 線材を挟持する駆動の2本以上の溝付き加工用ロールと、該加工用ロールに噛み込まれた線材をパスライン方向に案内する筒状ガイドと、該加工用ロールまたは前記ガイドのハウジングに付設しかつパスラインに垂直な断面内で線材とロールの相対位置(オフセ

10

20

30

40

50

ット)を2次元方向(x軸方向、y軸方向)に周期的に変化させる機構とを有し、線材のロールに対する噛込み速度とオフセット方向速度(x軸、y軸方向の速度)を調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造装置。

(6)線材を挟持する無駆動または駆動の2本以上の溝付き加工用ロールを備えた前段および前段に近接して配置された穴ダイスまたは複数のロールからなるローラダイスを備えた後段の2段からなり、前段および後段の各パスラインは互いに角度を有するダイス部と、前段の入側に設けた前段パスライン方向に線材を押し込むための材料押込み装置と、該材料押込み装置と前記前段との間に設けられた、線材をパスライン方向に案内する筒状ガイドと、前段パスラインに垂直な面内で前段を回転させる機構とを有し、押込み速度、前段回転速度および前記角度を調整することにより、線材のx軸、y軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることを特徴とするらせん線材の製造装置。

10

(7)前記加工用ロールまたは前記ダイス部が、2本、3本または4本のロールであることを特徴とする(4)～(6)のいずれか1項記載のらせん線材の製造装置。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下に本発明を図面に基づいて詳細に説明する。最初に、らせん線材の加工製造装置について説明する。

20

図1は本発明に係る加工装置の一例を示す概略図である。図示の装置は基本的には、加工される金属線材1を挟持する2本の溝付き加工用ロール2を配置してなるローラダイス3と、該ローラダイス3の入側に線材パスライン(z軸方向)に沿って配設された、2本の水平ロール4および2本の縦ロール5からなる押込み装置6とから構成される。加工用ロール2はモータ7にて駆動されており、また、押込み装置6の水平ロール4もモータ8により駆動されているが、必要に応じて縦ロール5についても駆動することもできる。

【0007】

加工用ロール2は図示していないが、その軸受け装置、駆動部、検出部などを含めて実際にはハウジング9(図では一点鎖線で略示している)などによって全体を保持收容されており、便宜上、ローラダイス3はこのハウジング9を含めて指している。また、水平ロール4および縦ロール5についても同様にハウジング10などで保持收容されており、図ではこれらロールとハウジング10を含めて押込み装置6としている。更に、ローラダイス3と押込み装置6との間には、線材1を案内するガイド11が設置されている。

30

一方、上記のローラダイス3のハウジング9には、x軸方向変位用モータ12およびy軸方向変位用モータ13が付設され、これらモータの動作によってローラダイス3はパスラインに直角の断面内における2次元方向(x軸方向とy軸方向)に摺動可能になっている。

【0008】

実際の操業に際しては、所望径の線材1を押込み装置6の入側から送給して水平ロール4に噛み込ませ、縦ロール5およびガイド11を経てローラダイス3に送り込み、加工用ロール2に噛み込ませる。一定速度でパスライン方向に送り込まれた線材1は、ローラダイス3位置にて加工用ロール2に噛み込まれた状態でx軸変位モータ12およびy軸変位モータ13により強制的にパスラインに垂直な面内における変位を付与され、ローラダイス3かららせん状に加工されて送り出されてくる。

40

図示の例では加工用ロール2をモータ7による駆動形式としたが、これは材料の噛み込みの容易さとともに駆動ロールとすることで線材に軽度の圧下力を作用させて最終径に精度良く圧延することを狙ったものである。必要に応じて加工用ロール2を無駆動方式としても良いことは勿論である。

【0009】

このように本発明においては、z軸方向の線材押込み装置6およびx y軸変位自在なロー

50

ラダイス 3 とにより、ローラダイスの加工用ロール 2 に、z 軸方向の送りと、x 軸・y 軸方向に周期的な変位を付与することができることから、z 軸の送り速度（押込み速度）、x 軸・y 軸の変位速度を制御することにより、任意のピッチとオフセット量（らせん半径）をもつらせん線材を連続して製造することが可能となる。

従って、目標とするピッチ、らせん半径に基づいて予め算出した押込み速度、x 軸・y 軸変位量と速度を押込み装置およびローラダイスの駆動部に設定入力しておけば、所望のピッチおよびらせん半径を持つらせん線材が連続して製造し得ることになる。なお、必要に応じてローラダイスの位置、加工された線材のピッチやオフセット量が設定された範囲に入っているか否かを検出装置を用いてその都度チェックし、そのデータに基づいて各駆動部をフィードバック制御すれば、精度よくらせん線材を得ることができる。

10

【0010】

本発明に係る製造装置を実際に制御する場合には、例えば下記のような具体的な要素が必要とされる。加工用ローラ 2 についてモータにより与えられる x 軸、y 軸方向変位の振幅を同じ値 $0.5a$ 、角速度を同じ値 ω 、時間を t とした場合、x y 軸方向の位相と速度は次のように表される。

$$x \text{ 軸方向の変位 } u_x = 0.5a \cdot \cos(\omega t)$$

$$y \text{ 軸方向の変位 } u_y = 0.5a \cdot \sin(\omega t)$$

$$x \text{ 軸方向の速度 } v_x = -0.5a\omega \cdot \sin(\omega t)$$

$$y \text{ 軸方向の速度 } v_y = 0.5a\omega \cdot \cos(\omega t)$$

また、z 軸方向の加工速度 $v_z = b$ とすれば、ローラ 2 は、x 軸、y 軸面内で周期 $T = 2\pi/\omega$ の円運動をし、ピッチ p は、

20

$$p = v_z \cdot T = b \cdot 2\pi/\omega$$

山部の最大高さと谷部の最低高さとの差 h は、

$$h = a + d \quad (d: \text{線材直径})$$

になる。

【0011】

次に、図 2 は本発明に係る加工装置の他の例を示すもので、図 1 に示した押込み装置を省略した形式のものである。図 2 に示す装置は、駆動の 2 本以上の加工用ロール 2 を配置してなるローラダイス 3、該ローラダイス 3 の入側に設けたガイド 11 と、該ガイド 11 を保持するハウジング 14 とから構成される。この例ではローラダイス 3 は 2 次元方向(x 軸方向、y 軸方向)には変位せず、ハウジング 14 側が 2 次元方向に変位するようになっている。

30

このため、ハウジング 14 にはパスラインに垂直な断面内で線材とロールの相対位置（オフセット）を 2 次元方向(x 軸方向、y 軸方向)に周期的に変化させる機構、すなわち図示するような x 軸方向変位モータ 12 および y 軸方向変位モータ 13 が付設されている。

【0012】

この図 2 に示す機構によっても、線材のロール 2 に対する噛込み速度とオフセット方向速度(x 軸、y 軸方向の速度)を調整することにより、線材の x 軸、y 軸方向のオフセット量のパスライン方向にわたる分布を自在に制御して図 1 と同様に任意のピッチおよびらせん半径のらせん線材を得ることができる。この場合、線材が加工用ロール 2 に噛み込んだ時点で、ハウジング 14 を 2 次元方向に変位させるが、加工用ロール 2 が駆動となっているので、事前にらせん状に加工された線材がロール 2 から押し出される状態となる。

40

【0013】

次に、図 3 は、ダイス部が前段および後段の 2 段からなり、前段は 2 ロール以上（図では 3 ロール）の加工用ロール 2 を備えたローラダイス 3 から、後段は前段に近接して配置される穴ダイス 2' から構成され、前段側のパスラインは押込み装置 6、入側ガイド 11 と同一で、後段側のパスラインは前段側のパスラインと角度 θ をなしている。また、ローラダイス 3 のハウジング 9 は、モータ 12 により前段側のパスラインに対し垂直な面内で回転可能になっている。

このため、押込み装置 6 および入側ガイド 11 を通って加工用ロール 2 および穴ダイス 2

50

に噛み込まれる線材 1 は、モータ 12 によりローラダイス 3 を回転することにより、加工用ロール 2 および穴ダイス 2' かららせん状に加工されて押し出されることとなる。穴ダイスは、場合によっては 2 ロール以上のロールタイプとすることもできる。この図 3 に示す装置によっても、押込み速度、ローラダイス 3 の回転速度および角度 θ を適宜調整することにより、任意のらせん半径およびピッチの線材を得ることができる。

【0014】

本発明においては線材を確実に掴持して必要とされる変位を与えるために、線材を挟持するローラダイス方式を採用したが、このダイスを構成する加工用ロール 2 としては 2 ロール形式のものを例示している。しかし、本発明ではこれに限らず該加工用ロール 2 は実用上、図 4 (a)、(b)、(c) に示すように、各々 2 ロール (a) 以外にも、3 ロール (b) 10、4 ロール (c) を採用することができる。図 4 においては各形式の場合の素材とロール孔形状を示している。いずれの形式を選択するかは、加工する線材の材質、サイズ、用途などを勘案して適宜決めれば良い。

なお、図 4 における各記号の意味は次の通りである。

D：ロール直径 r_o ：素材半径 r_g ：孔形半径 Y_o ：素線中心よりロール溝底までの距離 ΔB ：幅広がり量

【0015】

次に、図 5 は本発明により得られたらせん線材の一例を示す斜視図であり、図 6 はらせん線材のらせん状態を示す平面図である。

図 5 及び図 6 に示すらせん線材 1 の山部最大高さ と 谷部最低高さ の差は、線材直径の約 20 2 倍のらせん径からなり、山部 1a と谷部 1b とがほぼ相対する形状で、谷部がらせん中心 c とほぼ一致するか、そのらせん中心より外側に位置するように所定のピッチ p および振幅 0.5a でらせん巻回されて形成される。なお、図 5 はらせん巻方向が右巻きのらせん線材を示しているが、らせん巻き方向はこれに限定されるものではなく、左巻きのものであってもよい。

【0016】

なお、図示した実施例では、加工用駆動 2 ロールと押込み装置に水平 2 ロール + 縦 2 ロールを用いたが、本発明はこれに限ることなく、他の態様、例えば、加工ロールを無駆動の場合、加工ロールを 3 ロールもしくは 4 ロールにした場合、押込み装置の押込みロールを水平ロールまたは縦ロールの 1 組にした場合、押込みロールを 3 ロールまたは 4 ロールに 30 した場合、押込み装置にシリンダ等ロール以外を用いた場合についても、同様に目標とするらせん線材を製造可能である。

【0017】

本発明においてロール自体の駆動やローラダイスの変位のために使用するモータ類は、特別のものではなく、通常のもので用いればよいが、ローラダイス 3 を x y 軸方向に変位させるモータは、設定された動作を迅速にかつ精度よく遂行し得る制御用モータとして汎用されているサーボモータを使用することが好ましい。勿論、同様な動作を遂行できるものであれば、シリンダー機構などの他の機械的な手段によって代替させることも可能である。

【0018】

【実施例】

[実施例 1]

図 1 の 2 ロールのローラダイスおよび押込み装置を有する加工装置を用いたらせん線材の加工例に基づいて説明する。

[実施条件]

- ・被加工素材：径 ϕ 2 mm の鋼線材
- ・加工用ロール：無駆動、 $D = 150$ mm、 $r_g = 3.6$ mm、 $Y_o = 0.995$ mm
 $\Delta B = 0.002$ mm
- ・加工速度（z 軸方向押込み速度）：10 m/min
- ・ローラダイスの x、y 軸の速度、振幅：5 m/min、2 mm

10

20

30

40

50

・押込み装置：水平駆動 2 ロール＋縦 2 ロール

以上の条件により実施した結果、ピッチ 2.5 mm、山部～谷部長さ 4 mm のらせん線材を連続して支障無く製造することができた。

【0019】

〔実施例 2〕

図 2 の 2 ロール形式の圧延機を用いたらせん線材の加工例に基づいて説明する。

〔実施条件〕

・被加工素材：径 ϕ 2 mm の鋼線材

・加工用ロール：駆動、 $D = 150$ mm、 $r_g = 3.6$ mm、 $Y_o = 0.995$ mm

$\Delta B = 0.002$ mm

・加工速度（z 軸方向押込み速度）：10 m/min

・ガイド（ハウジング）の x、y 軸の速度、振幅：5 m/min、2 mm

・押込み装置：無し

以上の条件により実施した結果、ピッチ 2.5 mm、山部～谷部長さ 4 mm のらせん線材を連続して支障無く製造することができた。

【0020】

〔実施例 3〕

図 3 の加工用ロールが 2 段からなる形式の加工装置を用いたらせん線材の加工例に基づいて説明する。

〔実施条件〕

・被加工素材：径 ϕ 2 mm の鋼線材

・加工用ロール：無駆動

・ハウジングの回転速度：400 rpm

・後段パスラインの前段に対する角度 θ ：30 度

前段：3 ロール、 $D = 26$ mm、 $r_g = 5.5$ mm、 $Y_o = 0.995$ mm、 $\Delta B = 0.002$ mm

後段：穴ダイス、孔径： ϕ 2.1 mm

・加工速度（z 軸方向押込み速度）：10 m/min

・押込み装置：水平駆動 2 ロール×2 段

以上の条件により実施した結果、ピッチ 2.5 mm、山部～谷部長さ 4 mm のらせん線材を連続して支障無く製造することができた。

【0021】

【発明の効果】

以上説明した本発明方法により、ピッチおよびらせん山部最大値と谷部最低値との差を任意の値に設定し得るらせん線材を高効率に製造可能である。また、本発明の製造装置により、上記の方法を効果的に実施できるとともに、設備的にも従前のローラダイスを活用できる利点がある。従って、本発明は土木建築用構造物や自動車用タイヤ等に用いる鋼線としてらせん線材を有効に供給できることから、その産業上の利益は非常に大きい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のらせん線材加工装置の一実施例を示す図である。

【図 2】本発明のらせん線材加工装置の他の実施例を示す図である。

【図 3】本発明のらせん線材加工装置の更に他の実施例を示す図である。

【図 4】(a)、(b)、(c)は、各々、加工用 2 ロール、3 ロール、4 ロールを示す図である。

【図 5】本発明により得られるらせん線材の一例を示す略体斜視図である。

【図 6】図 5 のらせん線材のらせん状態を示す平面図である。

【符号の説明】

1：線材

1 a：山部

1 b：谷部

2：加工ロール

2'：穴ダイス

3：ローラダイス

10

20

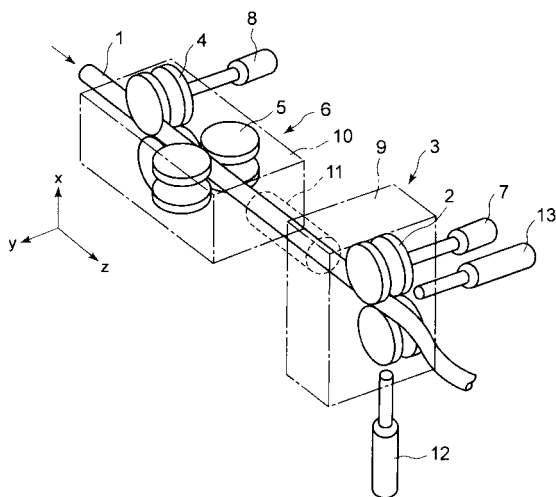
30

40

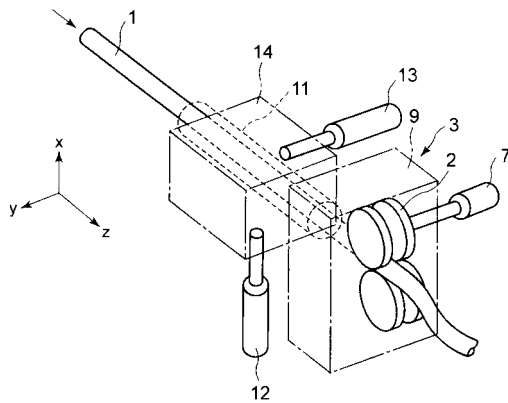
50

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 4 : 水平ロール | 5 : 縦ロール |
| 6 : 押込み装置 | 7 : 加工ロール駆動モータ |
| 8 : 押込み装置駆動用モータ | 9 : ハウジング (ローラダイス側) |
| 10 : ハウジング (押込み装置側) | 11 : ガイド |
| 12 : 加工ロール x 軸変位用モータ | 13 : 加工ロール y 軸変位用モータ |
| 14 : ガイドのハウジング | |

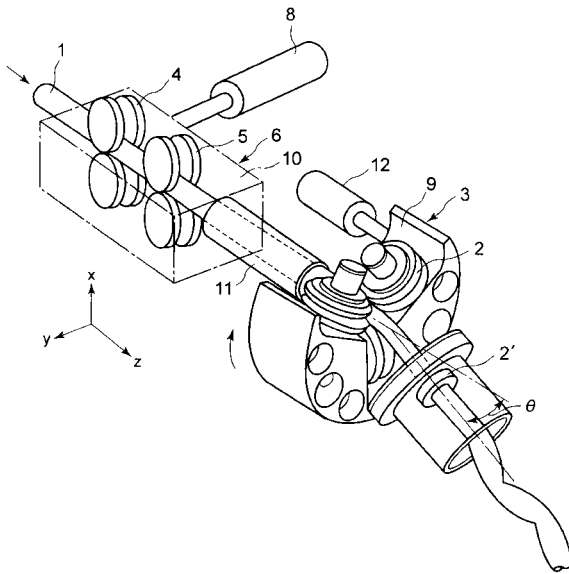
【図 1】



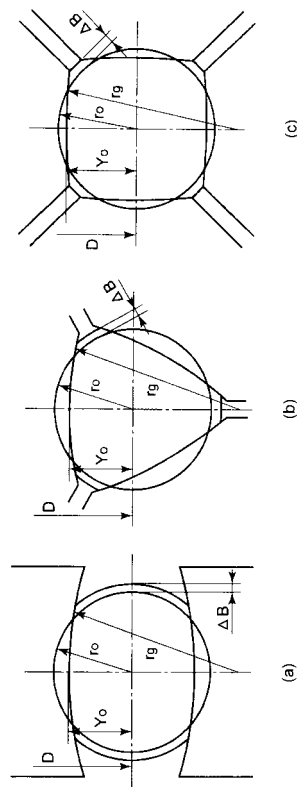
【図 2】



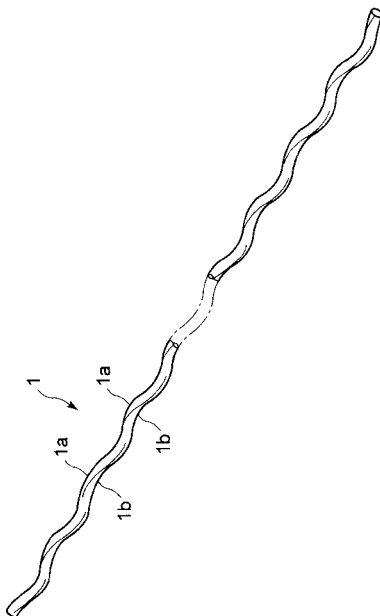
【図 3】



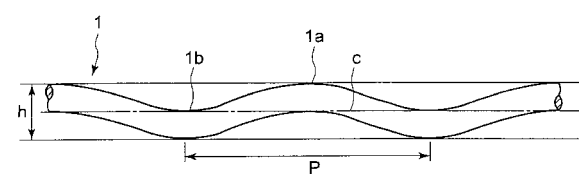
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 野口 幸雄
千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内
- (72)発明者 吉村 康嗣
東京都千代田区大手町2-6-3 新日本製鐵株式会社内
- (72)発明者 戸田 正弘
千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内
- (72)発明者 杉本 雅一
千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内
- (72)発明者 桂 暢彦
長崎県長崎市樺島町3-1-601 有限会社カップー・ヘリシーズ研究所内
- (72)発明者 堤野 武美
兵庫県宝塚市平井3-3-23

審査官 加藤 幹

- (56)参考文献 特開平4-182036 (JP, A)
特開平10-305342 (JP, A)
特開平5-69032 (JP, A)
特開平3-18205 (JP, A)
特開平1-107921 (JP, A)
特開平2-299722 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| B21B | 1/16 |
| B21B | 13/12 |
| B21F | 7/00 |