

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月1日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/136420 A1

- (51) 国際特許分類:
B21F 35/00 (2006.01) *B21F 35/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/053406
- (22) 国際出願日: 2016年2月4日(04.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-038709 2015年2月27日(27.02.2015) JP
- (71) 出願人: 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 市塚 遊(ICHITSUKA, Yuu); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 森 有史(MORI, Yuji); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人スズエ国際特許事務所(S & S INTERNATIONAL PPC); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目12番9号 スズエ・アンド・スズエビル Tokyo (JP).

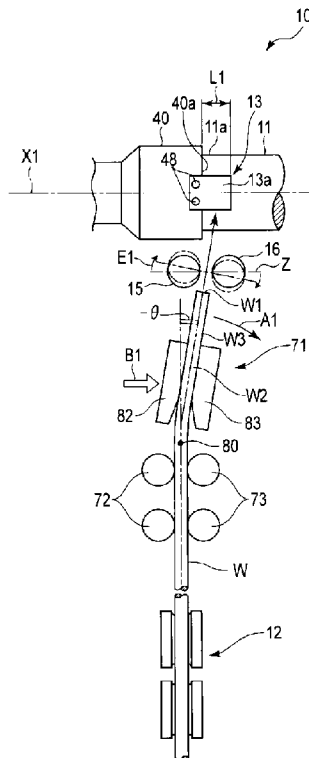
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR MANUFACTURING COIL SPRING AND METHOD FOR MANUFACTURING COIL SPRING

(54) 発明の名称: コイルばね製造装置と、コイルばねの製造方法



(57) Abstract: A device (10) for manufacturing a coil spring has: a metal core (11) for winding a wire (W); a supply mechanism (12) for supplying the wire (W) toward the metal core (11); guide members (15, 16) for guiding the wire (W); a chuck (13) for affixing a tip (W1) of the wire (W); and a clamp mechanism (71). The clamp mechanism (71) sandwiches both sides of the wire (W) before the tip (W1) of the wire (W) reaches the metal core (11). Furthermore, this clamp mechanism (71) is rotated about the fulcrum (80) by a rotating means and can be slid in a direction along an axial line (X1) of the metal core (11) by a sliding means. In a state in which the wire (W) is sandwiched by the clamp mechanism (71), the clamp mechanism (71) is rotated, and the clamp mechanism (71) is slid as necessary, thereby forming a bent part (W2) for a negative pitch portion of a coil spring in part of the wire (W).

(57) 要約: コイルばね製造装置(10)は、素線(W)を巻付ける芯金(11)と、芯金(11)に向けて素線(W)を供給する供給機構(12)と、素線(W)を案内するガイド部材(15,16)と、素線(W)の先端(W1)を固定するチャック(13)と、クランプ機構(71)とを有している。クランプ機構(71)は、素線(W)の先端(W1)が芯金(11)に到達する手前で、素線(W)を両側から挟む。しかもこのクランプ機構(71)は、回動手段によって支点(80)を中心に回動するとともに、スライド手段によって芯金(11)の軸線(X1)に沿う方向にスライドすることができる。素線(W)がクランプ機構(71)によって挟まれた状態において、クランプ機構(71)が回動し、必要に応じてクランプ機構(71)がスライドすることにより、素線(W)の一部にコイルばねのマイナスピッチ部分のための曲げ部(W2)が成形される。

WO 2016/136420 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： コイルばね製造装置と、コイルばねの製造方法

技術分野

[0001] この発明はコイルばね製造装置とコイルばねの製造方法に係り、特にマイナスピッチの座巻部を有するコイルばねの製造に適した製造装置と製造方法に関する。

背景技術

[0002] 車両の懸架機構等を使用されるコイルばねを製造するために、コイルばねの材料を熱間で成形（コイルング）するコイルばね製造装置が知られている。コイルばねの材料は、ばね鋼からなる棒状の素線である。日本の特開昭61-20641号公報（特許文献1）、あるいは日本の特開2010-242835号公報（特許文献2）に、コイルばね製造装置の例が開示されている。これらコイルばね製造装置は、芯金と、芯金を回転させる回転機構と、加熱された素線を前記芯金に向かって供給する供給機構と、前記素線の先端を保持するチャックと、ガイド機構を含んでいる。ガイド機構は、前記素線が所定のピッチで前記芯金に巻付くように、前記素線を案内する。

[0003] 車両の懸架機構に使用されるコイルばねは、下側の座巻部と上側の座巻部との間で圧縮されることによって反力を生じる。コイルばねの形態は懸架機構の仕様に依じて様々である。例えば図8に示されたコイルばね1は、その反力線位置（FLP：force line position）を最適化するために、マイナスピッチの座巻部1aを有している。マイナスピッチの座巻部1aは、コイルばね1の中心軸Xと直角な線分Yに対して、マイナスのピッチ角（ $-\theta$ ）となっている。

[0004] マイナスピッチの座巻部を成形するための1つの手段として、非公開であるが、素線の移動経路の途中に一对のクランプ部材を配置することが提案された。クランプ部材を有するコイルばね製造装置は、素線が芯金に巻付く直前で素線の先端部を前記クランプ部材によって挟むことにより、素線の先端

部にマイナスピッチの座巻部のための曲げ部を形成する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開昭61－20641号公報

特許文献2：特開2010－242835号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし単にクランプ部材によって素線の先端部を挟むだけでは、マイナスピッチの座巻部のための曲げ部の長さや角度がクランプ部材の形状や配置によって制約されてしまう。このため従来のコイルばね製造装置では、マイナスピッチの部分の長さやマイナスピッチの角度が小さいなど、所望のマイナスピッチの部分形成の上で改善の余地があった。

[0007] 従って本発明の目的は、マイナスピッチの部分の長さやマイナスピッチの角度を従来よりも大きくすることができるコイルばね製造装置と、コイルばねの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の1つの実施形態のコイルばね製造装置は、素線（コイルばねの材料）を巻付ける芯金と、芯金駆動ヘッドを有した回転機構と、前記素線を前記芯金に向けて供給する供給機構と、前記芯金駆動ヘッドに設けられたチャックと、ガイド部材と、クランプ機構と、回動手段とを具備している。前記芯金駆動ヘッドは、前記芯金を回転させる。前記チャックは、前記素線の先端を前記芯金に固定する。前記ガイド部材は、前記芯金の軸線に沿う方向に移動し、前記芯金に巻付く素線を案内する。前記クランプ機構は、前記芯金と前記供給機構との間に配置され、前記素線の長手方向の一部（例えばマイナスピッチにする座巻部）を挟む。前記回動手段は、前記クランプ機構に前記素線が挿入された状態において、前記素線を曲げる方向に前記クランプ機構を回動させる。

[0009] この実施形態において、前記クランプ機構を前記芯金の軸線に沿う方向に移動させるスライド手段をさらに備えていてもよい。前記クランプ機構は、前記ガイド部材と前記供給機構との間に配置された第1のクランプ部材と、前記第1のクランプ部材に対し前記素線の移動方向の上流側に配置された第2のクランプ部材とを有してもよい。前記回動手段は、前記第2のクランプ部材の向きを変える第1の回動用アクチュエータと、前記第1のクランプ部材を前記第2のクランプ部材とは反対の方向に変える第2の回動用アクチュエータとを有してもよい。前記スライド手段は、前記第1のクランプ部材を前記軸線に沿う方向に移動させる第1のスライド用アクチュエータと、前記第2のクランプ部材を前記軸線に沿う方向に移動させる第2のスライド用アクチュエータとを有してもよい。

[0010] 1つの実施形態では、マイナスピッチの座巻部のための第1のチャック部材と、マイナスピッチ以外の座巻部のための第2のチャック部材とを有してもよい。前記第1のチャック部材は、マイナスピッチの座巻部をコイリングするために、前記芯金駆動ヘッドに取付けられる。前記第2のチャック部材は、マイナスピッチ以外の座巻部をコイリングするために、前記第1のチャック部材に代わって前記芯金駆動ヘッドに取付けられる。前記第1のチャック部材の前記軸線に沿う方向の長さは、前記第2のチャック部材の長さよりも大きい。

発明の効果

[0011] 本発明のコイルばね製造装置と製造方法によれば、コイルばねの素線の一部（例えば座巻部）にマイナスピッチの部分のための曲げ部を形成することができ、かつ、マイナスピッチの部分の長さや角度を従来よりも大きくすることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、第1の実施形態に係るコイルばね製造装置の平面図である。

[図2]図2は、図1に示されたコイルばね製造装置のクランプ機構を拡大した平面図である。

[図3]図3は、図2に示されたクランプ機構が回転した状態の平面図である。

[図4]図4は、図1に示されたコイルばね製造装置を模式的に示す平面図である。

[図5]図5は、第2の実施形態に係るコイルばね製造装置の平面図である。

[図6]図6は、図5に示されたコイルばね製造装置を模式的に示す平面図である。

[図7]図7は、マイナスピッチ以外の座巻部を形成する場合に用いるチャックの平面図である。

[図8]図8は、マイナスピッチの座巻部を有するコイルばねの一部を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に第1の実施形態に係るコイルばね製造装置について、図1から図4を参照して説明する。

図1に示すコイルばね製造装置10は、芯金11と、供給機構12と、チャック13と、回転機構14と、一对のガイド部材15、16と、クランプユニット20と、制御手段として機能する制御部30とを含んでいる。コイルばね1の材料は、ばね鋼からなる棒状の素線Wである。芯金11に素線Wが巻付けられる。供給機構12は、素線Wを芯金11に供給する。チャック13は、素線Wの先端W1を芯金11に固定する。回転機構14は芯金11を回転させる。ガイド部材15、16は、芯金11の近傍で、芯金11から離れた位置に配置されている。制御部30は、コンピュータ等の情報処理装置からなる。

[0014] 供給機構12は、モータによって回転する複数の送りローラを有し、素線Wを芯金11に向かって移動させる。素線Wの断面は真円形でもよいし、楕円形、卵形あるいは複数の円弧をつなぎ合わせたような形状の断面等であってもよい。芯金11の一例は円柱形であるが、その他の形状、例えば円錐形であってもよい。

[0015] 芯金11の一方の端部11aは、回転機構14の芯金駆動ヘッド40によ

って保持されている。芯金駆動ヘッド40は、減速歯車機構41とブレーキ42およびクラッチ43などを介して、モータ44によって回転駆動される。減速歯車機構41には芯金駆動ヘッド40の回転角度を検出する検出器45が設けられている。

[0016] チャック13は、ボルト等の固定手段48（図4に示す）によって、芯金駆動ヘッド40に着脱可能に固定されている。チャック13は、アクチュエータ47によって芯金11の径方向に移動し、素線Wの先端W1を固定することができる。チャック13は、芯金駆動ヘッド40の端面40aから芯金11の軸線X1に沿う方向に延びている。

[0017] 本実施形態のチャック13は、第1のチャック部材13a（図4と図6に示す）と、第2のチャック部材13b（図7に示す）とを含んでいる。第1のチャック部材13aは、マイナスピッチの座巻部をコイルングする際に、芯金駆動ヘッド40に取付けられる。第2のチャック部材13bは、マイナスピッチ以外の座巻部をコイルングする際に、第1のチャック部材13aに代わって芯金駆動ヘッド40に取付けられる。第1のチャック部材13aの長さL1（図4に示す）は、第2のチャック部材13bの長さL2（図7に示す）よりも大きい。L1、L2は軸線X1に沿う方向の長さである。

[0018] 減速歯車機構41と、ブレーキ42と、クラッチ43と、モータ44等によって、回転機構14が構成されている。回転機構14は芯金11を回転させる。ブレーキ42とクラッチ43とは、クラッチ・ブレーキ制御部46によって、予め設定されたタイミングで作動する。クラッチ・ブレーキ制御部46は、制御部30によって制御される。例えばクラッチ43が作動すると、モータ44の動力が、減速歯車機構41を介して芯金駆動ヘッド40に伝わる。右巻きのコイルばねを成形する際に、芯金11が図1に矢印R1で示す方向に回転する。左巻きのコイルばねを成形する際には、矢印R2で示す方向に芯金11が回転する。

[0019] 芯金11の他方の端部11bは、芯金ホルダ50によって回転自在に支持されている。芯金ホルダ50は、シリンダ機構51によって駆動される。芯

金ホルダ50は、ガイドロッド52に沿って芯金11の軸線X1に沿う方向（図1に矢印X2で示す）に移動する。

[0020] ガイド部材15, 16は、芯金11に巻付く素線Wを案内する機能を有している。ガイド部材15, 16は、ボールねじとサーボモータを備えた駆動機構によって、芯金11の軸線X1に沿う方向に移動する。ガイド部材15, 16は、成形すべきコイルばね1のピッチ角に応じて移動し、素線Wを案内する。マイナスピッチの座巻部を形成する際には、素線Wをマイナスピッチ方向に傾ける必要がある。このため、図4および図6に矢印E1で示すように、ガイド部材15, 16を軸線X1と平行な基準位置Zからマイナスピッチ相当分だけ回転させる。

[0021] 芯金11に向かって移動する素線Wの移動経路の途中に、素線Wのガイドを兼ねたクランプユニット20が配置されている。クランプユニット20は、素線Wの移動方向に関して、ガイド部材15, 16の上流側に配置されている。クランプユニット20は、フレーム60と、フレーム60に設けられたボールねじ61と、ボールねじ61を回転させるサーボモータ62と、ボールねじ61の回転を検出する検出器63と、ベース部材70と、ベース部材70上に配置されたクランプ機構71と、サポート部材72, 73などを含んでいる。フレーム60は、芯金11の軸線X1に沿う方向に延びている。ベース部材70は、ボールねじ61によって軸線X1に沿う方向に移動する。なお、ボールねじ61を回転させるサーボモータ62の代わりに、駆動源としてエアシリンダ等の流体圧シリンダを用いてもよい。マイナスピッチの座巻部を形成する際に、マイナスピッチの角度の大きさによっては、サポート部材72, 73が素線Wの移動の妨げになることがある。その場合には、少なくとも一方のサポート部材72が取外されてもよい。

[0022] ボールねじ61と、サーボモータ62と、検出器63などによって、移動機構が構成されている。ベース部材70は、この移動機構によって、芯金11の軸線X1に沿う方向（図1に矢印X3で示す）に移動する。ボールねじ61の回転位置が検出器63によって検出される。検出されたボールねじ6

1の回転位置に基いて、ベース部材70の位置が算出される。ベース部材70の位置がサーボモータ62にフィードバックされる。サーボモータ62の一例はDCサーボモータであるが、ACサーボモータ、パルスモータ、油圧サーボモータなどが使用されてもよい。

[0023] 図2は、クランプ機構71の一部を拡大して示す平面図である。クランプ機構71は、可動台81と、可動台81上に配置された一对のクランプ部材82、83と、可動台81を回動させる回動用アクチュエータ84と、スライド用アクチュエータ85（図1に示す）と、クランプ用アクチュエータ86とを含んでいる。可動台81は、支点80を中心に矢印Aで示す方向に回動する。スライド用アクチュエータ85は、可動台81を矢印Bで示す方向にスライドさせる。クランプ用アクチュエータ86は、クランプ部材82、83をクランプ位置とアンクランプ位置とに駆動する。

[0024] 可動台81は、回動用アクチュエータ84によって、支点80を中心に矢印A（図2に示す）方向に回動する。すなわちこの可動台81は、芯金11の軸線X1に沿う面内で回動する。可動台81が支点80を中心に回動すると、クランプ部材82、83が芯金11の軸線X1に沿う面内で回動することにより、クランプ部材82、83の向きが変わる。回動用アクチュエータ84は、クランプ部材82、83の向きを変えるための回動手段として機能する。

[0025] 可動台81は、スライド用アクチュエータ85（図1に示す）によって、芯金11の軸線X1に沿う方向に移動する。スライド用アクチュエータ85は、クランプ部材82、83を移動させるためのスライド手段として機能する。このスライド手段によって、クランプ部材82、83が芯金11の軸線X1に沿う方向（図2に矢印Bで示す）に移動する。

[0026] 少なくとも一方のクランプ部材82は、クランプ用アクチュエータ86によって、図2に矢印C1で示す第1の方向と、矢印C2で示す第2の方向とに駆動される。すなわちクランプ機構71は、素線Wをクランプする位置（クランプ位置）と、素線Wを開放する位置（アンクランプ位置）とに移動す

る。クランプ用アクチュエータ 8 6 は、クランプ部材 8 2 をクランプ位置とアンクランプ位置とに移動させる手段として機能する。

[0027] 回動用アクチュエータ 8 4 と、スライド用アクチュエータ 8 5 と、クランプ用アクチュエータ 8 6 とは、それぞれ、電動アクチュエータを採用することができる。電動アクチュエータは、ボールねじとサーボモータとを含んでいる。電動アクチュエータに代わって、油圧サーボモータ等の流体圧アクチュエータが採用されてもよい。

[0028] 図 1 と図 4 に示されるように、クランプ部材 8 2, 8 3 の上流側（素線 W の移動方向に関して上流側）に、サポート部材 7 2, 7 3 が配置されている。供給機構 1 2 によってサポート部材 7 2, 7 3 に送られてきた素線 W は、サポート部材 7 2, 7 3 の間を通る。さらにこの素線 W は、クランプ部材 8 2, 8 3 の間を通る。素線 W がクランプ部材 8 2, 8 3 の間を通るとき、クランプ部材 8 2, 8 3 はアンクランプ位置にある。さらにこの素線 W はガイド部材 1 5, 1 6 の間を通過して、芯金 1 1 に向かう。

[0029] 制御部 3 0（図 1 に示す）は、回転機構 1 4 やクランプユニット 2 0 等を制御する機能を有している。例えば芯金駆動ヘッド 4 0 の回転位置に関する信号が検出器 4 5 によって検出される。この信号が制御部 3 0 に入力される。制御部 3 0 には予め所定の方法（例えばキーボード入力、記録媒体等）によって、成形すべきコイルばねの形状やピッチ角等に関するデータが入力されている。制御部 3 0 に入力されたデータと、芯金駆動ヘッド 4 0 の回転位置に基づいて、ガイド部材 1 5, 1 6 とクランプユニット 2 0 の位置（芯金 1 1 の軸線 X 1 に沿う方向の位置）が制御される。

[0030] 次に本実施形態のコイルばね製造装置 1 0 の作用について説明する。

図 2 はクランプ機構 7 1 が第 1 の位置（初期位置）で待機している状態を示している。図 3 は、クランプ機構 7 1 が支点 8 0 を中心に矢印 A 1 で示す方向に回動した状態を示している。クランプ機構 7 1 が矢印 A 1 に回動することにより、第 2 の位置に移動すると、クランプ部材 8 2, 8 3 の向きが変わる。図 4 は、マイナスピッチの座巻部をコイルリングする際のコイルばね製

造装置 10 の一部と、素線 W の一部を模式的に表わしている。

- [0031] 芯金 11 に供給される素線 W は、予め加熱炉によって A_1 変態点以上の温度に加熱される。加熱された素線 W が供給機構 12 によって芯金 11 に向かって移動する。そして素線 W の先端がサポート部材 72, 73 間を通過してクランプ部材 82, 83 間に挿入される。
- [0032] マイナスピッチの座巻部をコイリングする場合、素線 W の先端 W1 から所定長さ分がクランプ部材 82, 83 に到達した時点で、素線 W の供給が一旦停止する。そしてクランプ部材 82, 83 がクランプ位置に移動することにより、素線 W がクランプ部材 82, 83 によって挟まれる。この状態のもとで、図 4 に示すようにクランプ部材 82, 83 が支点 80 を中心に矢印 A1 で示す方向に向きを変える。必要に応じてクランプ部材 82, 83 が矢印 B1 で示す方向にスライドする。こうして素線 W の先端部 W3 が曲げられ、マイナスピッチの座巻部のための角度 $-\theta$ の曲げ部 W2 が形成される。
- [0033] 素線 W に曲げ部 W2 が形成されたのち、クランプ部材 82, 83 が第 1 の位置（図 2 に示す初期位置）に戻る。さらにクランプ部材 82, 83 がアンクランプ位置に移動することにより素線 W が開放され、素線 W が芯金 11 に向かって移動する。素線 W の先端 W1 がチャック 13 に挿入されると、チャック駆動アクチュエータ 47 が作動する。素線 W の先端 W1 がチャック 13 によって芯金 11 に固定される。
- [0034] 素線 W の先端 W1 がチャック 13 によって固定された状態のもとで、供給機構 12 によって素線 W が芯金 11 に向かって供給されながら芯金 11 が回転する。また芯金 11 の回転に同期して、ガイド部材 15, 16 とクランプユニット 20 が芯金 11 の軸線 X1 に沿う方向に移動する。これにより、素線 W がガイド部材 15, 16 によって案内されながら芯金 11 に所定ピッチで巻付いてゆく。
- [0035] 図 4 に示されるように、素線 W の先端部 W3 に曲げ部 W2 が形成される。この曲げ部 W2 が芯金 11 に巻付くことにより、マイナスピッチの座巻部 1a（図 8 に示す）が形成される。

[0036] 芯金 1 1 に素線 W が巻き終わると、制御部 3 0 によってクラッチ・ブレーキ制御部 4 6 に信号が送られ、芯金 1 1 の回転が停止する。またサーボモータ 6 2 がリターン動作を行なうことにより、ガイド部材 1 5, 1 6 とクランプユニット 2 0 とが初期位置に戻る。さらにシリンダ機構 5 1 が動作し、芯金ホルダ 5 0 が芯金 1 1 の端部 1 1 b から離れる方向に移動する。芯金ホルダ 5 0 が芯金 1 1 から離れると、成形されたコイルばねを芯金 1 1 から取出すことができる。コイルばねが芯金 1 1 から取出されたのち、シリンダ機構 5 1 によって芯金ホルダ 5 0 が元の位置に復帰し、最初の状態に戻る。

[0037] 本実施形態のコイルばね製造装置 1 0 は、支点 8 0 を中心に方向を変えるクランプ機構 7 1 を有している。しかもこのクランプ機構 7 1 は、芯金 1 1 の軸線 X 1 に沿う方向にスライドすることができる。このクランプ機構 7 1 により、素線 W が芯金 1 1 に巻付く前に、素線 W の一部に予め曲げ部 W 2 を形成しておくことができる。このためコイルばねのマイナスピッチ部分（例えばマイナスピッチの座巻部）の長さでマイナスピッチの角度を、従来のコイルばね製造装置よりも大きくすることができた。

[0038] 以上説明した本実施形態のコイルばねの製造方法は、次の一連の工程を含んでいる。

- (1) 芯金 1 1 に向けて素線 W を供給し、
- (2) 素線の先端 W 1 が芯金 1 1 に到達する前に、素線の先端部 W 3 をクランプ機構 7 1 によって両側から挟み、
- (3) 素線の先端部 W 3 がクランプ機構 7 1 によって挟まれた状態において、クランプ機構 7 1 の向きを変え、かつ、クランプ機構 7 1 を芯金 1 1 の軸線 X 1 に沿う方向に移動させ、
- (4) 芯金 1 1 に到達した素線の先端 W 1 をチャック 1 3 によって芯金 1 1 に固定し、
- (5) 芯金 1 1 を回転させ、
- (6) 素線 W をガイド部材 1 5, 1 6 によって芯金 1 1 の軸線 X 1 に沿う方向に案内しながら素線 W を芯金 1 1 に巻付ける。

[0039] 図5と図6は、第2の実施形態に係るコイルばね製造装置10'を示している。この実施形態のコイルばね製造装置10'のクランプユニット20'は、第1のクランプ機構71Aと、第2のクランプ機構71Bとを有している。第1のクランプ機構71Aは、第1の支点80A（図6に示す）を中心に回転する。第2のクランプ機構71Bは、第2の支点80B（図6に示す）を中心に回転する。

[0040] 第1のクランプ機構71Aは、第1のクランプ部材82A、83Aと、第1の回転用アクチュエータ84Aと、第1のスライド用アクチュエータ85Aと、第1のクランプ用アクチュエータ86Aとを有している。第1の回転用アクチュエータ84Aは、第1の回転手段として機能する。第1の回転手段は、第1のクランプ部材82A、83Aの向きを変える。第1のスライド用アクチュエータ85Aは、第1のスライド手段として機能する。第1のスライド手段は、第1のクランプ部材82A、83Aを芯金11の軸線X1に沿う方向に移動させる。第1のクランプ用アクチュエータ86Aは、第1のクランプ部材82A、83Aをクランプ位置とアンクランプ位置とに駆動させる。

[0041] 第2のクランプ機構71Bは、第2のクランプ部材82B、83Bと、第2の回転用アクチュエータ84Bと、第2のスライド用アクチュエータ85Bと、第2のクランプ用アクチュエータ86Bとを有している。第2の回転用アクチュエータ84Bは、第2の回転手段として機能する。第2の回転手段は、第2のクランプ部材82B、83Bの向きを変える。第2のスライド用アクチュエータ85Bは、第2のスライド手段として機能する。第2のスライド手段は、第2のクランプ部材82B、83Bを芯金11の軸線X1に沿う方向に移動させる。第2のクランプ用アクチュエータ86Bは、第2のクランプ部材82B、83Bをクランプ位置とアンクランプ位置とに駆動させる。

[0042] 図6に示されるように、素線Wの長手方向の一部（マイナスピッチにする部分）が第1のクランプ機構71Aと第2のクランプ機構71Bとに挟まれ

る。この状態のもとで、第1のクランプ機構71Aが矢印A1で示す方向に回転するとともに、第1のクランプ機構71Aが矢印B1で示す方向にスライドする。さらに第2のクランプ機構71Bが第1のクランプ機構71Aとは反対方向（矢印A2で示す方向）に回転する。必要に応じて、第2のクランプ機構71Bが矢印B2で示す方向にスライドする。このように第1のクランプ機構71Aと第2のクランプ機構71Bの動きを制御することにより、マイナスピッチの座巻部等の部分を形成するための曲げ部W2の角度 $-\theta$ をさらに大きくすることができた。

- [0043] マイナスピッチ以外（ゼロピッチあるいはプラスピッチ）の座巻部をコイルリングする場合には、図7に示すように、第2のチャック部材13bを芯金駆動ヘッド40に取付けてコイルリングを行なう。第2のチャック部材13bの長さL2（図7に示す）は、第1のチャック部材13aの長さL1（図4に示す）よりも短い。プラスピッチの座巻部を形成する場合には、ガイド部材15、16をマイナスピッチとは逆方向（図7に矢印E2で示す方向）に回転させる。

産業上の利用可能性

- [0044] 本発明を実施するに当たり、コイルばねの形態をはじめとして、素線の供給機構や芯金、芯金の回転機構、素線を案内するガイド部材、クランプ機構をはじめとして、コイルばね製造装置の具体的な形態について、発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々に変更して実施できることは言うまでもない。また本発明のコイルばね製造装置は、座巻部以外のマイナスピッチの部分を形成する場合に使用することもできる。

符号の説明

- [0045] 1…コイルばね、1a…座巻部、10、10'…コイルばね製造装置、11…芯金、12…供給機構、13…チャック、13a…第1のチャック部材、13b…第2のチャック部材、14…回転機構、15、16…ガイド部材、20…クランプユニット、30…制御部、70…ベース部材、71…クランプ機構、71A…第1のクランプ機構、71B…第2のクランプ機構、7

2, 73…サポート部材、80…支点、82, 83…クランプ部材、82A, 83A…第1のクランプ部材、82B, 83B…第2のクランプ部材、84…回動用アクチュエータ（回動手段）、84A…第1の回動用アクチュエータ（第1の回動手段）、84B…第2の回動用アクチュエータ（第2の回動手段）、85…スライド用アクチュエータ（スライド手段）、85A…第1のスライド用アクチュエータ（第1のスライド手段）、85B…第2のスライド用アクチュエータ（第2のスライド手段）、W…素線、W1…先端、W2…曲げ部、W3…先端部。

請求の範囲

- [請求項1] 素線(W)を巻付ける芯金(11)と、
前記芯金(11)を回転させる芯金駆動ヘッド(40)を有した回転機構(14)と、
前記素線(W)を前記芯金(11)に向けて供給する供給機構(12)と、
前記芯金駆動ヘッド(40)に設けられ、前記素線(W)の先端(W1)を前記芯金(11)に固定するチャック(13)と、
前記芯金(11)の軸線(X1)に沿う方向に移動し、前記芯金(11)に巻付く前記素線(W)を案内するガイド部材(15, 16)と、
前記芯金(11)と前記供給機構(12)との間に配置され、前記素線(W)の長手方向の一部を挟むクランプ機構(71)と、
前記クランプ機構(71)に前記素線(W)が挿入された状態において前記素線(W)を曲げる方向に前記クランプ機構(71)を回動させる回動手段(84)と、
を具備したことを特徴とするコイルばね製造装置。
- [請求項2] 前記クランプ機構(71)を前記軸線(X1)に沿う方向に移動させるスライド手段(85)をさらに備えたことを特徴とする請求項1に記載のコイルばね製造装置。
- [請求項3] 前記クランプ機構(71)が、
前記ガイド部材(15, 16)と前記供給機構(12)との間に配置された第1のクランプ部材(82A, 83A)と、
前記第1のクランプ部材(82A, 83A)に対し前記素線(W)の移動方向の上流側に配置された第2のクランプ部材(82B, 83B)とを有し、
前記回動手段(84)が、
前記第1のクランプ部材(82A, 83A)の向きを変えるための第1の回動用アクチュエータ(84A)と、
前記第2のクランプ部材(82B, 83B)を前記第1のクランプ部材(82A, 83A)とは反対の方向に変える第2の回動用アクチュエータ(84B)と、

を具備したことを特徴とする請求項 1 に記載のコイルばね製造装置

。

[請求項4] 前記クランプ機構(71)を前記軸線(X1)に沿う方向に移動させるスライド手段(85)をさらに備え、
前記スライド手段(85)が、
前記第 1 のクランプ部材(82A, 83A)を前記軸線(X1)に沿う方向に移動させる第 1 のスライド用アクチュエータ(85A)と、
前記第 2 のクランプ部材(82B, 83B)を前記軸線(X1)に沿う方向に移動させる第 2 のスライド用アクチュエータ(85B)と、
を具備したことを特徴とする請求項 3 に記載のコイルばね製造装置

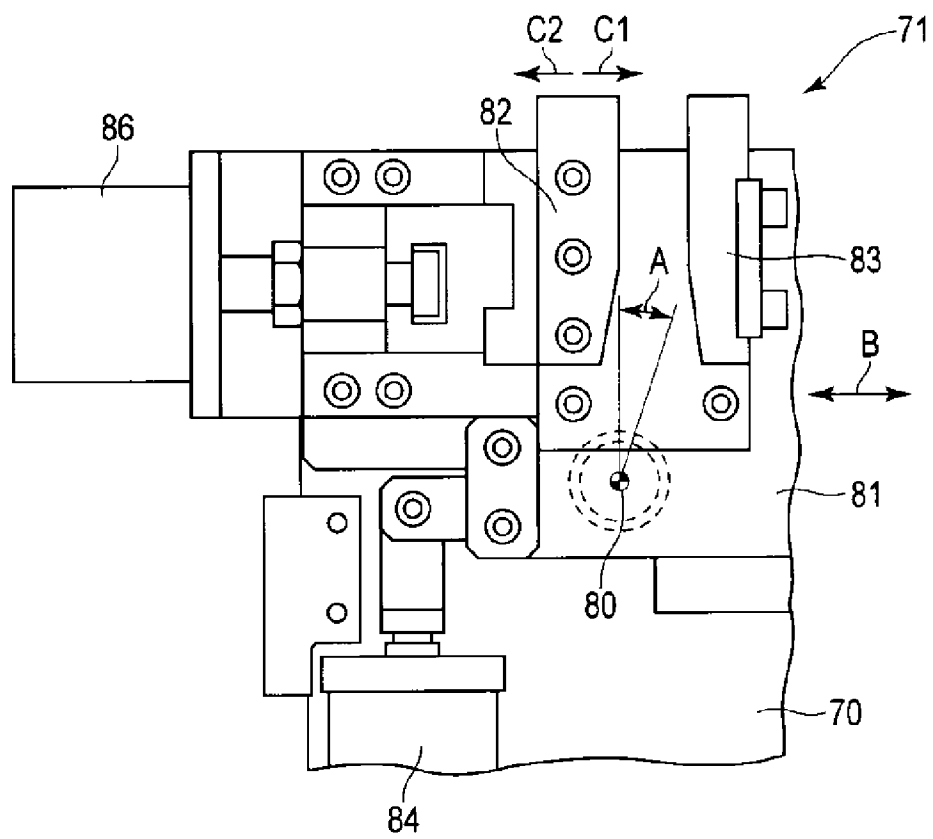
。

[請求項5] マイナスピッチの座巻部(1a)をコイリングするために前記芯金駆動ヘッド(40)に取付ける第 1 のチャック部材(13a)と、
マイナスピッチ以外の座巻部をコイリングするために前記第 1 のチャック部材(13a)に代わって前記芯金駆動ヘッド(40)に取付ける第 2 のチャック部材(13b)とを有し、
前記第 1 のチャック部材(13a)の前記軸線(X1)に沿う方向の長さ(L1)が、前記第 2 のチャック部材(13b)の長さ(L2)よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載のコイルばね製造装置。

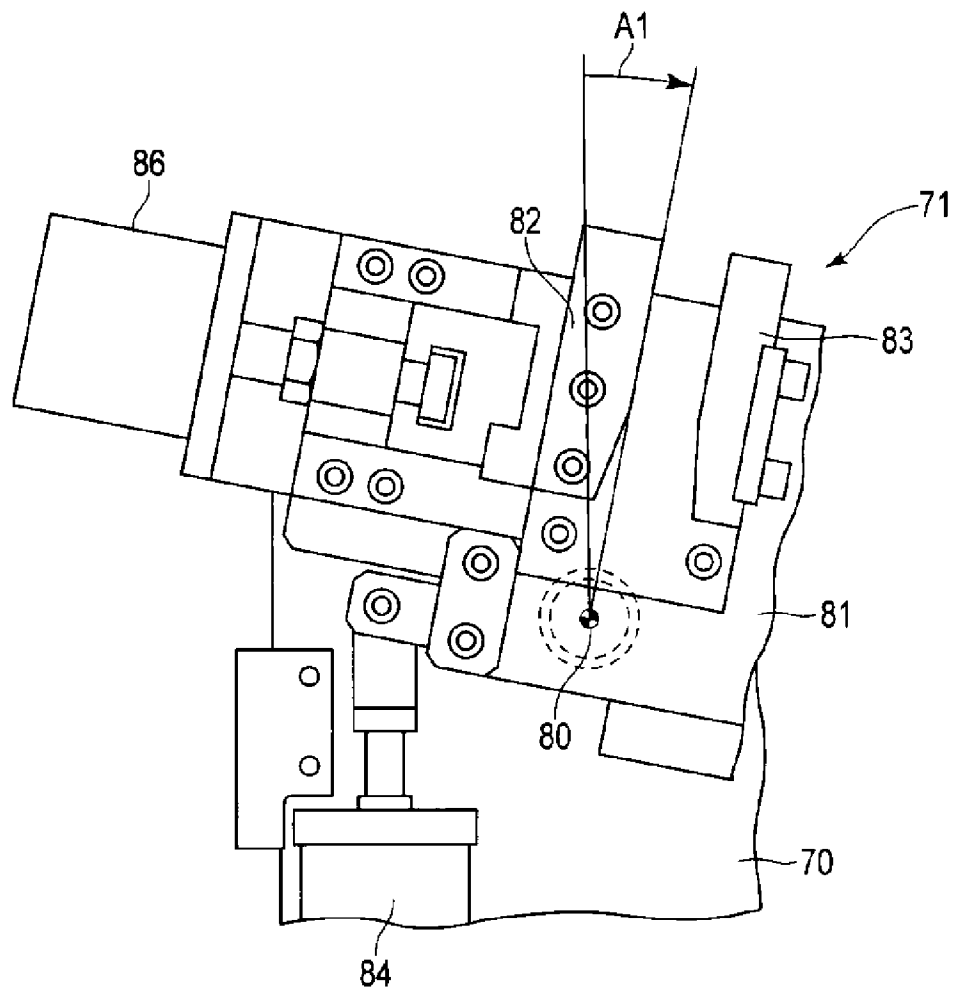
[請求項6] 芯金(11)に向けて素線(W)を供給し、
前記素線(W)の先端(W1)が前記芯金(11)に到達する前に前記素線(W)の長手方向の先端部(W3)をクランプ機構(71)によって両側から挟み、
前記素線(W)の先端部(W3)が前記クランプ機構(71)によって挟まれた状態において前記クランプ機構(71)の向きを変え、かつ、前記クランプ機構(71)を前記芯金(11)の軸線(X1)に沿う方向に移動させ、
前記芯金(11)に到達した前記素線(W)の先端(W1)をチャック(13)によって前記芯金(11)に固定し、
前記芯金(11)を回転させ、

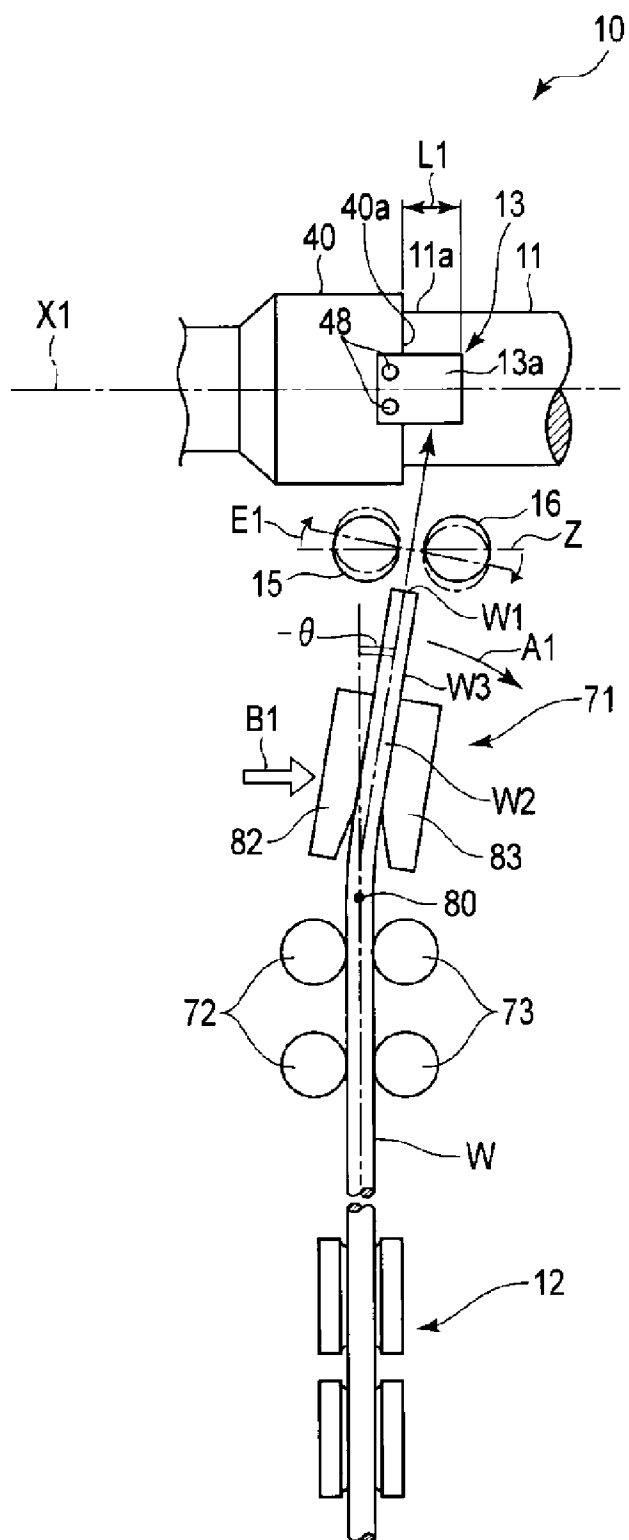
前記素線(W)をガイド部材(15, 16)によって前記芯金(11)の軸線(X1)に沿う方向に案内しながら前記素線(W)を前記芯金(11)に巻付けることを特徴とするコイルばねの製造方法。

[図2]

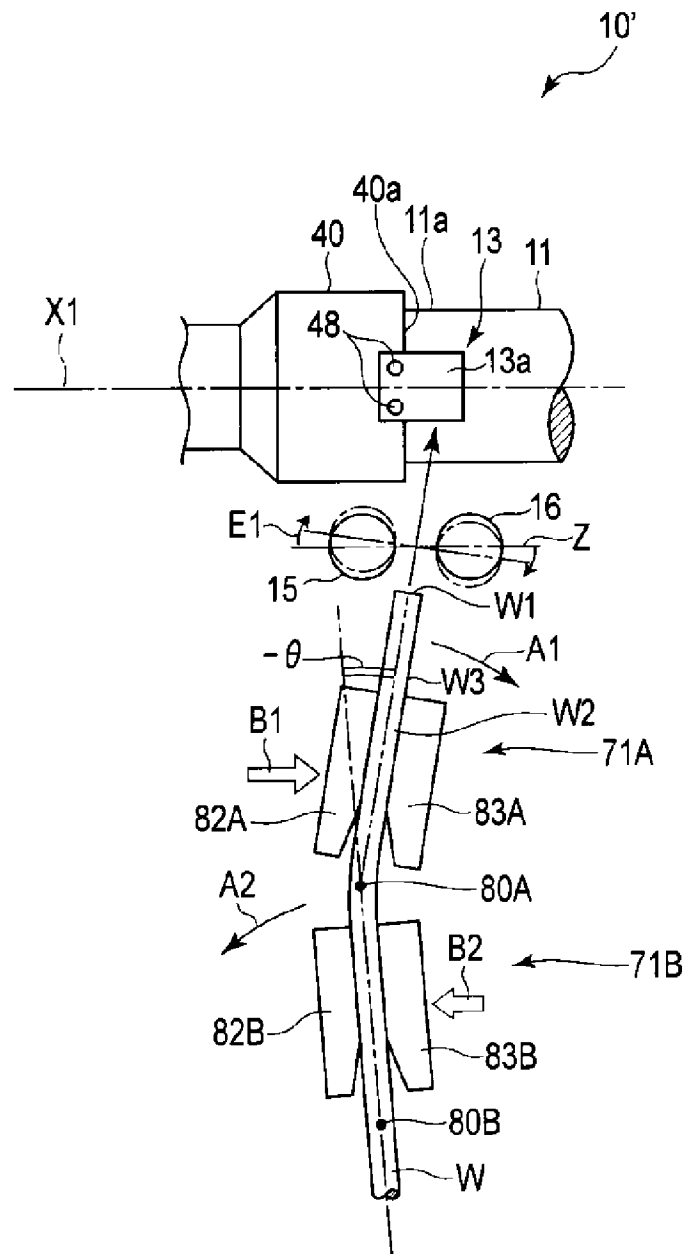


[図3]

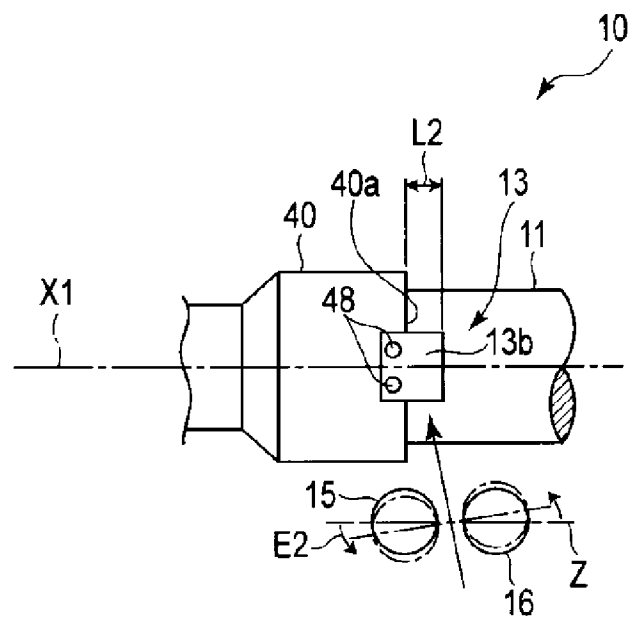




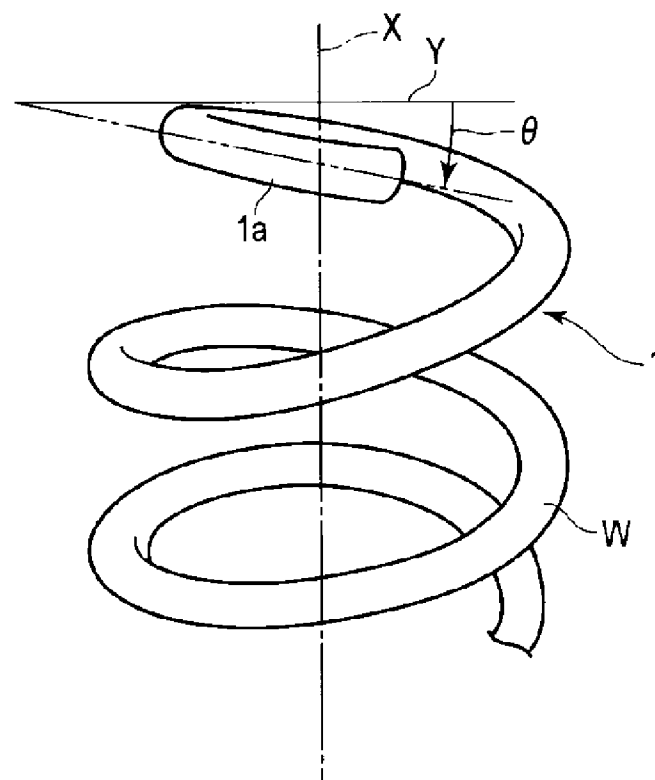
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/053406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21F35/00(2006.01)i, B21F35/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21F35/00, B21F35/02, B21F3/04, F16F1/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-61505 A (Mitsubishi Steel Mfg. Co., Ltd.), 26 March 2009 (26.03.2009), (Family: none)	1-6
A	US 2010/0050725 A1 (DAEWON KANG UP CO., LTD.), 04 March 2010 (04.03.2010), & WO 2008/035833 A1 & EP 2069091 A & KR 10-0807148 B1	1-6
A	JP 2004-183869 A (Chuo Spring Co., Ltd.), 02 July 2004 (02.07.2004), (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 April 2016 (21.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B21F35/00(2006.01)i, B21F35/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B21F35/00, B21F35/02, B21F3/04, F16F1/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-61505 A (三菱製鋼株式会社) 2009.03.26, (ファミリーなし)	1-6
A	US 2010/0050725 A1 (DAEWON KANG UP CO., LTD.) 2010.03.04, & WO 2008/035833 A1 & EP 2069091 A & KR 10-0807148 B1	1-6
A	JP 2004-183869 A (中央発條株式会社) 2004.07.02, (ファミリーなし)	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

福島 和幸

3 P

9346

電話番号 03-3581-1101 内線 3363