

(11) 特許出願公開番号

特開2016-175111

(P2016-175111A)

(43) 公開日 平成28年10月6日(2016.10.6)

(51) Int.Cl.

B21F 11/00 (2006.01)

B 2 1 F 35/00 (2006.01)

F 1

B 2 1 F 11/00

B 2 1 F 35/00

テーマコード (参考)

4E070

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-58002 (P2015-58002)

(22) 出願日 平成27年3月20日 (2015. 3. 20)

(71) 出願人 000116976

旭精機工業株式会社

愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050番地の1

(74) 代理人 100112472

弁理士 松浦 弘

(74) 代理人 100188226

弁理士 池田 俊達

(72) 発明者 大林 栄次

愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050番地
の1 旭精機工業株式会社内

(72) 発明者 塩▲崎▼ 倫敏

愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050番地
の1 旭精機工業株式会社内

Fターム(参考) 4E070 AB09 BC23 BF02 CA01

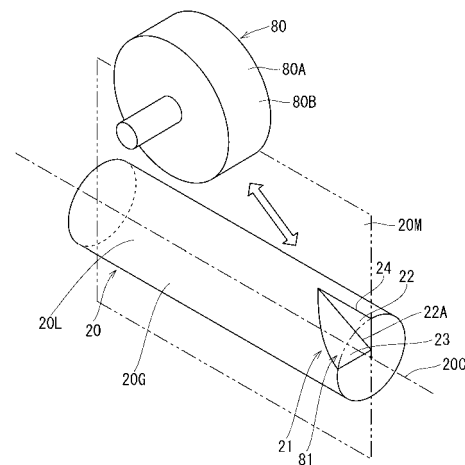
(54) 【発明の名称】ばね成形機

(57) 【要約】

【課題】芯金の製作コストを抑えることが可能なばね成形機を提供する。

【解決手段】本発明は、支持壁 1 1 から突出した芯金 2 0 を取り巻くように線材 9 0 からコイルばね 9 1 を成形し、切断ツール 1 6 の切断用エッジ 1 6 E と芯金 2 0 の切断用エッジ 2 4 とで線材 9 0 を挟んで、コイルばね 9 1 を後続の線材 9 0 から切り離すばね成形機である。また、支持壁 1 1 には、断面円形の支持孔 1 2 が形成され、芯金 2 0 には、支持孔 1 2 に嵌合される断面円形の丸棒幹部 2 0 L と、支持壁 1 1 から片持ち梁状に突出し、丸棒幹部 2 0 L の外周面を延長した円筒面内に収まる大きさの片持ち梁部 2 0 K とが備えられている。そして、片持ち梁部 2 0 K のうち丸棒幹部 2 0 L の中心線 2 0 C を含む仮想平面 2 0 M 内に切断用エッジ 2 4 が配置されている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

支持壁から片持ち梁状に突出した芯金を取り巻くように線材からコイルばねを成形し、前記芯金に側方から接近する切断ツールの切断用エッジと前記芯金の切断用エッジとで前記線材を挟んで、前記コイルばねを後続の前記線材から切り離すばね成形機であって、

前記支持壁に形成された断面円形の支持孔と、

前記芯金に設けられ、前記支持孔に嵌合される断面円形の丸棒幹部と、

前記芯金に設けられ、前記支持壁から片持ち梁状に突出し、前記丸棒幹部の外周面を延長した円筒面内に収まる大きさの片持ち梁部と、

前記丸棒幹部を前記支持孔に固定する芯金固定手段とを備え、

10

前記片持ち梁部のうち前記丸棒幹部の中心線を含む仮想平面内又はその仮想平面から近傍にずれた近傍仮想平面内に前記切断用エッジが含まれているばね成形機。

【請求項 2】

前記片持ち梁部は、前記丸棒幹部と同心の丸棒体に切欠部を形成してなり、

前記切欠部は、前記切断用エッジを含む前記仮想平面又は前記近傍仮想平面と重なる中心切断面を有しかつ、前記丸棒体から前記中心切断面の一側方部分を排除した形状をなすと共に、前記中心切断面と前記丸棒体の外周面との交差部に前記切断用エッジを備えている請求項 1 に記載のばね成形機。

【請求項 3】

前記中心切断面は、前記丸棒体の外周面の周方向の 1 箇所で交差しかつ、前記中心切断面のうち前記切断用エッジの反対側が前記丸棒体の外周面より内側に位置している請求項 2 に記載のばね成形機。

20

【請求項 4】

前記中心切断面のうち前記切断用エッジの反対側には、前記片持ち梁部の先端から離れるに従って徐々に前記切断用エッジに接近する傾斜縁部が備えられている請求項 3 に記載のばね成形機。

【請求項 5】

前記切欠部は、対をなして前記片持ち梁部の面对称に配置されている請求項 3 又は 4 に記載のばね成形機。

【請求項 6】

30

前記切欠部は、前記片持ち梁部の中心線回りの複数位置に回転移動した状態に複数形成されている請求項 3 又は 4 に記載のばね成形機。

【請求項 7】

前記片持ち梁部は、前記丸棒幹部から先方に向かって徐々に縮径したテーパ部と、前記テーパ部の先端から先方に延びかつ前記切欠部を有した本体部とからなる請求項 2 乃至 6 の何れか 1 の請求項に記載のばね成形機。

【請求項 8】

前記芯金固定手段として、

前記丸棒幹部に嵌合され、縮径変形して前記芯金に摩擦固定される締付リングと、

前記締付リングを前記支持壁に回転不能かつ直動不能に固定するためのリング固定部と

40

、

前記締付リングの外周面に形成された外周テーパ面と、

前記締付リングの外側に嵌合され、前記外周テーパ面に当接する内周テーパ面を有する外側テーパ部材と、

前記外側テーパ部材を、前記締付リングとの嵌合を深める方向に移動して保持するための推進機構とを有する請求項 1 乃至 7 の何れか 1 の請求項に記載のばね成形機。

【請求項 9】

前記芯金固定手段として、前記支持孔と前記芯金とをキー結合するキーが備えられている請求項 1 乃至 8 の何れか 1 の請求項に記載のばね成形機。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、支持壁から突出する芯金を取り巻くように線材からコイルばねを成形し、切断ツールの切断用エッジと芯金の切断用エッジとで線材を挟んでコイルばねを後続の線材から切り離すばね成形機に関する。

【背景技術】

【0002】

この種のばね成形機の芯金は、一般に、断面四角形の角材の先端側を、上側が尖った断面形状（例えば、断面半円形や断面多角形）の片持ち梁部に切削してなる（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第2534843号公報（図3，段落[0023]）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記した従来のばね成形機では、芯金の母材である角材のうち上側の一角部が、片持ち梁部の上端の切断用エッジ部として流用されている。ここで、芯金を角材のままコイルばねの内側に配置してその角材の一角部をコイルばねの内周面に宛がうと、角材の上側の別の角部がコイルばねの内周面に干渉することになる。これを回避するために、上述の如く、芯金の先端側は、角材から上側が尖った断面形状の片持ち梁部に削り出される。

20

【0005】

しかしながら、芯金の母材である角材は、上面が平坦な形状になっているので、その角材から上側が尖った断面形状の片持ち梁部に削り出す作業に手間がかかり、特に、曲面を有する断面半円形の片持ち梁部の削り出し作業には多大な手間がかかる。このため、芯金の製作コストが高くなることが問題になっていた。また、芯金は消耗品であると共に、コイルばねのコイル径や線材径に合わせて複数種類を保有しなければならない場合があるので、芯金の低コスト化が強く望まれていた。

30

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、芯金の製作コストを抑えることが可能なばね成形機の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するためになされた請求項1の発明は、支持壁から片持ち梁状に突出した芯金を取り巻くように線材からコイルばねを成形し、前記芯金に側方から接近する切断ツールの切断用エッジと前記芯金の切断用エッジとで前記線材を挟んで、前記コイルばねを後続の前記線材から切り離すばね成形機であって、前記支持壁に形成された断面円形の支持孔と、前記芯金に設けられ、前記支持孔に嵌合される断面円形の丸棒幹部と、前記芯金に設けられ、前記支持壁から片持ち梁状に突出し、前記丸棒幹部の外周面を延長した円筒面内に収まる大きさの片持ち梁部と、前記丸棒幹部を前記支持孔に固定する芯金固定手段とを備え、前記片持ち梁部のうち前記丸棒幹部の中心線を含む仮想平面内又はその仮想平面から近傍にずれた近傍仮想平面内に前記切断用エッジが含まれているばね成形機である。

40

【0008】

請求項2の発明は、前記片持ち梁部は、前記丸棒幹部と同心の丸棒体に切欠部を形成してなり、前記切欠部は、前記切断用エッジを含む前記仮想平面又は前記近傍仮想平面と重なる中心切断面を有しかつ、前記丸棒体から前記中心切断面の一侧方部分を排除した形状をなすと共に、前記中心切断面と前記丸棒体の外周面との交差部に前記切断用エッジを備

50

えている請求項 1 に記載のばね成形機である。

【0009】

請求項 3 の発明は、前記中心切断面は、前記丸棒体の外周面の周方向の 1 箇所で交差しかつ、前記中心切断面のうち前記切断用エッジの反対側が前記丸棒体の外周面より内側に位置している請求項 2 に記載のばね成形機である。

【0010】

請求項 4 の発明は、前記中心切断面のうち前記切断用エッジの反対側には、前記片持ち梁部の先端から離れるに従って徐々に前記切断用エッジに接近する傾斜縁部が備えられている請求項 3 に記載のばね成形機である。

【0011】

請求項 5 の発明は、前記切欠部は、対をなして前記片持ち梁部の面対称に配置されている請求項 3 又は 4 に記載のばね成形機である。

【0012】

請求項 6 の発明は、前記切欠部は、前記片持ち梁部の中心線回りの複数位置に回転移動した状態に複数形成されている請求項 3 又は 4 に記載のばね成形機である。

【0013】

請求項 7 の発明は、前記片持ち梁部は、前記丸棒幹部から先方に向かって徐々に縮径したテーパ部と、前記テーパ部の先端から先方に延びかつ前記切欠部を有した本体部とからなる請求項 2 乃至 6 の何れか 1 の請求項に記載のばね成形機である。

【0014】

請求項 8 の発明は、前記芯金固定手段として、前記丸棒幹部に嵌合され、縮径変形して前記芯金に摩擦固定される締付リングと、前記締付リングを前記支持壁に回転不能かつ直動不能に固定するためのリング固定部と、前記締付リングの外周面に形成された外周テーパ面と、前記締付リングの外側に嵌合され、前記外周テーパ面に当接する内周テーパ面を有する外側テーパ部材と、前記外側テーパ部材を、前記締付リングとの嵌合を深める方向に移動して保持するための推進機構とを有する請求項 1 乃至 7 の何れか 1 の請求項に記載のばね成形機である。

【0015】

請求項 9 の発明は、前記芯金固定手段として、前記支持孔と前記芯金とをキー結合するキーが備えられている請求項 1 乃至 8 の何れか 1 の請求項に記載のばね成形機である。

【発明の効果】

【0016】

請求項 1 のばね成形機では、芯金のうち支持壁の支持孔に嵌合される部分が、断面円形の丸棒幹部をなすと共に、芯金のうち支持壁から片持ち梁状に突出する部分が、丸棒幹部の外周面を延長した円筒面内に収まる大きさをなしかつ切断用エッジを有する片持ち梁部になっている。これにより、芯金は丸材から容易に製作することができる。ここで、芯金を丸材のまま、又は、丸材を旋盤にて細く切削した状態のまま、コイルばねの内側に配置した場合、コイルばねの内周面に対して周方向の 1 箇所でのみ接触することになる。従って、その接触点となる部分又はその近傍に切断用エッジを形成すれば、従来のように角材から芯金を製作する場合に比べて容易にかつ短時間で芯金を製作することができ、また、そのようにして製作された芯金は、丸棒幹部の中心線を含む仮想平面内又はその仮想平面から近傍にずれた近傍仮想平面内に切断用エッジを備えた構造になる。換言すれば、丸棒幹部の中心線を含む仮想平面内又はその仮想平面から近傍にずれた近傍仮想平面内に切断用エッジを備えた構造の本願発明に係る芯金は、従来より容易にかつ短時間で製作することができ、製作コストが抑えられる。また、支持壁に形成される支持孔も芯金に対応して断面円形になるので、従来の断面四角形の支持孔に比べ、容易かつ短時間で形成することができる。

【0017】

なお、芯金の片持ち梁部は断面多角形をなしていてもよいし、請求項 2 の構成のように、丸棒幹部と同心の丸棒体に切欠部を形成した構造になっていてもよい。また、切欠部の

10

20

30

40

50

中心切断面を丸棒体の周方向の２箇所で交差させて、切断用エッジを周方向の２箇所に備えた構造にしてもよいし、請求項３の構成のように、中心切断面が丸棒体の周方向の１箇所で交差して切断用エッジを周方向の１箇所に備えた構造にしてもよい。請求項３の構成によれば、切欠部の中心切断面が丸棒体の周方向の２箇所で交差しているものに比べて、芯金の強度が高くなると共に製作の手間がかからない。

【００１８】

請求項４の構成の芯金は、回転切削工具を、丸棒体の先端部に対して斜めに横切るように移動して切欠部を容易に形成することができる。

【００１９】

請求項５の構成では、切欠部が、対をなして片持ち梁部の面对称に配置されているので、芯金を回転して一方の切欠部から他方の切欠部に変更して使用することで、コイルばねにおける被切断面の向きを逆向きに変更することができる。

10

【００２０】

請求項６の構成では、切欠部が、片持ち梁部の中心線回りの複数位置に回転移動した状態に複数形成されているので、１つの切欠部の切断用エッジが摩耗又は破損したら、芯金を回転させて別の切欠部の切断用エッジに変更することができる。

【００２１】

請求項７の構成では、片持ち梁部が、丸棒幹部から徐々に縮径したテーパ部の先端に切欠部を有した本体部を備えてなるので、径が小さいコイルばねの切断に使用することができる。

20

【００２２】

請求項８の構成によれば、推進機構により外側テーパ部材を、締付リングとの嵌合を深める方向に移動することで、芯金に締付リングが摩擦固定される。また、締付リングはリング固定部により支持壁に固定されている。これらにより、芯金が締付リングを介して支持壁に固定される。

【００２３】

請求項９の構成によれば、キーにより芯金の回転を確実に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【００２４】

【図１】本発明の第１実施形態に係るばね成形機の斜視図

30

【図２】芯金の斜視図

【図３】支持壁の芯金支持部分の側断面図

【図４】芯金及び切断ツールの正断面図

【図５】第２実施形態の芯金の斜視図

【図６】第３実施形態の芯金の斜視図

【図７】（Ａ）第４実施形態の芯金の斜視図，（Ｂ）第５実施形態の芯金の斜視図

【図８】第６実施形態に係る支持壁の芯金支持部分の側断面図

【図９】（Ａ）本発明の変形例に係る芯金の正面図、（Ｂ）その芯金の側面図

【発明を実施するための形態】

【００２５】

40

〔第１実施形態〕

以下、本発明の第１実施形態を図１～図４に基づいて説明する。図１に示すように、本実施形態のばね成形機１０は、支持壁１１の前面から突出した芯金２０の周囲に、線材送給ガイド１３、第１と第２の成形ツール１４，１５、及び、切断ツール１６を備えている。線材送給ガイド１３は、図示しない線材送給装置から支持壁１１の前面と平行かつ水平に送給されてくる線材９０を、芯金２０の下側近傍を通過するように案内する。

【００２６】

第１成形ツール１４は、芯金２０に対して線材送給ガイド１３とは反対側の斜め下方から突き合わされ、第２成形ツール１５は、芯金２０に対して線材送給ガイド１３とは反対側の斜め上方から突き合わされている。また、それら第１及び第２の成形ツール１４，１

50

5の先端面には、案内溝14M, 15Mが形成されている。そして、線材送給ガイド13から送給されてくる線材90が、案内溝14M, 15Mの内面に摺接して芯金20を取り巻くコイルばね91に成形される。なお、第1及び第2の成形ツール14, 15は、芯金20に対して接離する方向に直動可能になっていて、これにより、任意のコイル径のコイルばね91を成形することができる。

【0027】

切断ツール16は、上下方向に延びた角柱構造をなし、第2成形ツール15側を向いた一側面16Aと下端面16Bとの角部に切断用エッジ16Eを備えている。また、切断ツール16の下端面16Bは、図4に示すように切断用エッジ16Eから離れるに従って上側に向かうように傾斜している。そして、コイルばね91が所定のコイル長まで成形されると、切断ツール16が降下して、芯金20の後述の切断用エッジ24と切断ツール16の切断用エッジ16Eとの間で線材90を挟んで切断し、コイルばね91を後続の線材90から切り離す。

【0028】

図2には、芯金20の全体が示されている。芯金20は、例えば、所定長の炭素鋼等の丸材70における先端角部の一部を回転切削工具80（例えば、フライスカッター）で切除してなる。具体的には、丸材70の軸方向と回転切削工具80の軸方向とが直交する配置にして、丸材70を図示しないフライス盤の治具に固定する。その状態で、丸材70の中心線20Cに対して傾斜する方向に回転切削工具80を横移動（回転軸方向と直交する方向に移動）させる動作を繰り返して、丸材70の先端角部の一部を切除していく。そして、最終的に、回転切削工具80の端面80Aを、丸材70の中心線20Cを含む仮想平面20Mに接するように配置して回転切削工具80を横移動させることで、丸材70に、仮想平面20Mと重なる中心切断面22を有した切欠部21を形成する。このようにして、丸材70から芯金20が製作される。なお、必要に応じて丸材70を切削加工して芯金20とした後、熱処理や研削による仕上げ加工等を施してもよい。

【0029】

芯金20の切欠部21は、丸材70から前記した中心切断面22の一側方部分を排除した形状をなしかつ、芯金20の中心線20Cに到達しない深さになっている。また、中心切断面22と芯金20の外周面20Gとの交差部は、本発明に係る切断用エッジ24になっていて、中心切断面22のうち切断用エッジ24の反対側には、芯金20の先端から離れるに従って徐々に切断用エッジ24に接近する傾斜縁部22Aが備えられている。そして、回転切削工具80の側面80Bにより形成されたサイド切断面23が、切断用エッジ24の傾斜縁部22Aに直交している。

【0030】

図3に示すように、芯金20を支持するために支持壁11には、支持孔12が貫通形成されている。そして、芯金20のうち軸方向の中間位置より基端側が支持孔12内に挿入されて本発明に係る丸棒幹部20Lをなし、芯金20のうち中間位置より先端側が支持壁11の前方に片持ち梁状に突出して本発明に係る片持ち梁部20Kになっている。

【0031】

芯金20を支持壁11に固定するために、支持孔12の後端部には、固定エレメント30が取り付けられている。固定エレメント30は、ベースリング30A（本発明の「リング固定部」に相当する）の後端内縁部から締付スリーブ30B（本発明の「締付リング」に相当する）を延設した構造になっている。そして、支持孔12の後端部を段付き状に拡張してなる後端凹部31にベースリング30Aが嵌合されたボルトにて支持壁11に固定され、締付スリーブ30Bが支持壁11の後方に突出している。また、締付スリーブ30Bは、ベースリング30Aから離れるに従って外径が窄まった形状をなし、そのテーパ状の外周面にテーパ螺子30Nが形成されている。さらに、締付スリーブ30B及びベースリング30Aの内周面は支持孔12の内周面と面一になっていて、その内側に芯金20の丸棒幹部20Lが嵌合している。また、締付スリーブ30Bの周方向の複数位置には、後端から前端寄り位置に亘って図示しない複数の縦割りスリットが形成されている。そ

10

20

30

40

50

して、テーパ－螺子 3 2 N を内周面に備えたナット 3 2 (本発明の「外側テーパ－部材」に相当する) が締付スリーブ 3 0 B のテーパ－螺子 3 0 N に締め付けられて、締付スリーブ 3 0 B が縮径される。これにより、芯金 2 0 が固定エレメント 3 0 を介して支持壁 1 1 に固定されている。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように支持壁 1 1 に固定された芯金 2 0 の切欠部 2 1 は、切断ツール 1 6 の下方に位置しかつ、図 4 に示すように切欠部 2 1 の中心切断面 2 2 が、切断ツール 1 6 における切断用エッジ 1 6 E 側の一側面 1 6 A と面一に配置される。これにより、前述のように切断ツール 1 6 が降下して、芯金 2 0 の切断用エッジ 2 4 と切断ツール 1 6 の切断用エッジ 1 6 E との間で挟まれた線材 9 0 が切断されて、コイルばね 9 1 が後続の線材 9 0 から切り離される。

10

【 0 0 3 3 】

なお、本実施形態では、締付スリーブ 3 0 B のうちテーパ－螺子 3 0 N が形成されている外周面が「外周テーパ－面」に相当し、ナット 3 2 のうちテーパ－螺子 3 2 N が形成されている内周面が本発明に係る「内周テーパ－面」に相当する。また、締付スリーブ 3 0 B とナット 3 2 のテーパ－螺子 3 0 N , 3 2 N が本発明に係る「推進機構」に相当する。さらに、固定エレメント 3 0 とナット 3 2 とから本発明に係る「芯金固定手段」が構成されている。

【 0 0 3 4 】

本実施形態のばね成形機 1 0 の構成に関する説明は以上である。次に、このばね成形機 1 0 の作用効果について説明する。本実施形態のばね成形機 1 0 の芯金 2 0 は、丸材 7 0 を回転切削工具 8 0 (図 2 参照) を横切らせて容易に製作することができる。ここで、芯金 2 0 を母材である丸材 7 0 のまま、コイルばね 9 1 の内側に配置した場合、コイルばね 9 1 の内周面に対して周方向の 1 箇所でのみ接触することになる (図 4 参照) 。そこで、丸材 7 0 とコイルばね 9 1 との接触点となる部分に切断用エッジ 2 4 を形成すれば、従来のように角材から芯金を製作する場合に比べて、容易かつ短時間で芯金 2 0 を製作することができ、また、そのようにして製作された芯金 2 0 は、図 2 に示すように、丸棒幹部 2 0 L の中心線 2 0 C を含む仮想平面 2 0 M 内に切断用エッジ 2 4 を備えた構造になる。換言すれば、丸棒幹部 2 0 L の中心線 2 0 C を含む仮想平面 2 0 M 内に切断用エッジ 2 4 を備えた構造の本実施形態の芯金 2 0 は、従来より容易かつ短時間で製作することができ、製作コストが抑えられる。また、支持壁 1 1 に形成される支持孔 1 2 も芯金 2 0 に対応して断面円形になるので、従来の断面四角形の支持孔に比べ、容易かつ短時間で形成することができる。

20

30

【 0 0 3 5 】

[第 2 実施形態]

本実施形態のばね成形機に備えた芯金 2 0 V は、図 5 に示されており、切欠部 2 1 V の形状のみが前記第 1 実施形態と異なる。即ち、この芯金 2 0 V では、丸棒体の先端部から断面半円形の半円柱体を切除して切欠部 2 1 V が形成され、切欠部 2 1 V の中心切断面 2 2 V が芯金 2 0 V の外周面における 2 箇所で交差して 1 対の切断用エッジ 2 4 , 2 4 を備えている。なお、切欠部 2 1 V のサイド切断面 2 3 V は、半円形をなして中心切断面 2 2 V と直交している。このような構造にしても、前記した第 1 実施形態と同様に、芯金 2 0 V の製作コストを抑えることができる。

40

【 0 0 3 6 】

[第 3 実施形態]

本実施形態のばね成形機に備えた芯金 2 0 W は、図 6 に示されており、片持ち梁部 2 0 K が、丸棒幹部 2 0 L から徐々に縮径したテーパ－部 2 0 T を備え、そのテーパ－部 2 0 T の先端に切欠部 2 1 V を有した本体部 2 0 H が設けられた構造をなしている。また、本体部 2 0 H は、前記第 2 実施形態の芯金 2 0 V の先端部と形状が同一でありかつ、外径は第 2 実施形態の芯金 2 0 V の先端部より小さくなっている。

【 0 0 3 7 】

50

本実施形態の芯金 20W は、径が小さいコイルばねに使用することができる。また、径が小さいコイルばね用としての本実施形態の芯金 20W と、径が大きいコイルばね用としての第 2 実施形態の芯金 20V とを支持孔 12 に交換して使用する場合に、それら芯金 20V, 20W の丸棒幹部 20L を同一形状にしておくことで、支持壁 11 における芯金 20V, 20W の固定構造を同じにすることができる。

【0038】

[第 4 実施形態]

本実施形態のばね成形機に備えた芯金 20X は、図 7 (A) に示されており、1 対の切欠部 21, 21 を面对称に配置して備えている。この構成によれば、芯金 20X を回転して一方の切欠部 21 から他方の切欠部 21 に変更して使用することで、コイルばね 91 における被切断面の向きを逆向きに変更することができる。

10

【0039】

[第 5 実施形態]

本実施形態のばね成形機に備えた芯金 20Y は、図 7 (B) に示されており、1 対の切欠部 21, 21 を中心線 20C 回りに 180 度回転させた 2 位置に備えている。この構成によれば、1 つの切欠部 21 の切断用エッジ 24 が摩耗又は破損したら、芯金 20Y を回転させて別の切欠部 21 の切断用エッジ 24 に変更することができる。

【0040】

[第 6 実施形態]

本実施形態のばね成形機 10V は、図 8 に示されており、第 1 実施形態のばね成形機 10 とは、芯金 20 の固定構造が異なる。即ち、本実施形態のばね成形機 10V では、支持孔 12 の後端部に形成された後端凹部 31 にアウターリング 54 (本発明の「リング固定部」に相当する) とインナーリング 55 (本発明の「締付リング」に相当する) とが収容されている。アウターリング 54 は、後端凹部 31 と支持孔 12 との段差面 31D に一端面が当接しかつ外周面が後端凹部 31 の内周面に当接した状態になっている。また、アウターリング 54 は、本発明に係る内側テーパ面 54A を内側に有し、その内側テーパ面 54A は段差面 31D に向かって徐々に縮径している。

20

【0041】

一方、インナーリング 55 は、外側に本発明に係る外側テーパ面 55A を有し、その外側テーパ面 55A をアウターリング 54 の内側テーパ面 54A に面当接させた状態でアウターリング 54 と芯金 20 との間の隙間に嵌合されている。

30

【0042】

支持壁 11 の後面には、支持孔 12 を閉塞するようにエアシリンダ 50 (本発明の「推進機構」に相当する) がブラケット 51 を介して取り付けられている。また、エアシリンダ 50 に備えた直動ロッド 52 がブラケット 51 を貫通し、その直動ロッド 52 の先端部に取り付けられた加圧スリーブ 53 (本発明の「推進機構」に相当する) が後端凹部 31 と芯金 20 との間の隙間に突入してインナーリング 55 に当接している。

【0043】

そして、図示しない所定の操作ボタンをオン操作することで加圧スリーブ 53 がインナーリング 55 を押圧した状態に保持される。これにより、アウターリング 54 が拡径する一方、インナーリング 55 が縮径して、アウターリング 54 が後端凹部 31 の内周面に摩擦固定されかつ、インナーリング 55 が芯金 20 の外周面に摩擦固定されかつ、アウターリング 54 とインナーリング 55 とが摩擦固定されて、芯金 20 が支持壁 11 に回転不能かつ直動不能に固定される。また、図示しない所定の操作ボタンをオフ操作することで加圧スリーブ 53 が後退してアウターリング 54 及びインナーリング 55 が弾性復元し、芯金 20 が支持壁 11 に対して回転及び直動させることが可能になる。これにより、芯金 20 の位置変更や交換を容易に行うことができる。

40

【0044】

[他の実施形態]

本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下に説明するような実

50

施形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

【 0 0 4 5 】

(1) 前記第 5 実施形態の芯金 2 0 Y は、 1 対の切欠部 2 1 , 2 1 を中心線 2 0 C 回りに 1 8 0 度回転させた 2 位置に備えていたが、 3 つの切欠部 2 1 を芯金 2 0 Y の周方向の 3 箇所に回転移動した状態に備えてもよく、例えば、図 9 (A) 及び図 9 (B) に示した芯金 2 0 Z のように、 4 つの切欠部 2 1 を芯金 2 0 Z の周方向の 4 箇所に回転移動した状態に備えてもよい。

【 0 0 4 6 】

(2) 前記した各実施形態の芯金 2 0 は、切断用エッジ 2 4 が、丸棒幹部 2 0 L の中心線 2 0 C を含む仮想平面 2 0 M 内に含まれた構造であったが、仮想平面 2 0 M から近傍にずれた近傍仮想平面内に、切断用エッジ 2 4 が含まれた構造であってもよい。例えば、図 4 において、仮想平面 2 0 M から左右の近傍にずれて、切断用エッジ 2 4 及び中心切断面 2 2 が設けられた構造であってもよい。

【 0 0 4 7 】

(3) 前記した各実施形態の芯金 2 0 の片持ち梁部 2 0 K は、丸棒の一部を切除した形状であったが、片持ち梁部は、上側が尖った断面多角形の角柱状であってもよい。

【 0 0 4 8 】

(4) 支持壁に対する芯金の固定構造としては、例えば、支持孔の後面側の開口縁からスリーブを突出させ、そのスリーブと芯金とを合わせて側方から貫通するピンを備えた構造であってもよい。また、芯金を支持壁にキーにて回り止めすると共に、支持孔の後面側の開口を閉塞するプレートにボルトを貫通させて芯金に締め付け、芯金を直動不能に固定する構造であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

1 0 , 1 0 V ばね成形機

1 1 支持壁

1 2 支持孔

1 6 切断ツール

1 6 E 切断用エッジ

2 0 , 2 0 V ~ 2 0 Z 芯金

2 0 C 中心線

2 0 G 外周面

2 0 K 片持ち梁部

2 0 L 丸棒幹部

2 0 M 仮想平面

2 0 T テーパ部

2 1 , 2 1 V 切欠部

2 2 , 2 2 V 中心切断面

2 2 A 傾斜縁部

2 4 切断用エッジ

3 0 固定エレメント (芯金固定手段)

3 0 A ベースリング (リング固定部)

3 0 B 締付スリーブ (締付リング、推進機構)

3 0 N , 3 2 N テーパ螺子 (推進機構)

3 2 ナット (芯金固定手段、外側テーパ部材、推進機構)

5 0 エアシリンダ (推進機構)

5 3 加圧スリーブ (推進機構)

5 4 アウターリング (リング固定部)

5 4 A 内側テーパ面

10

20

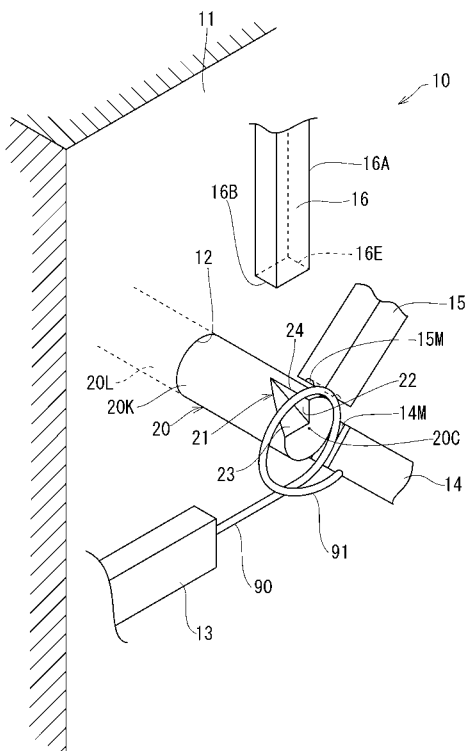
30

40

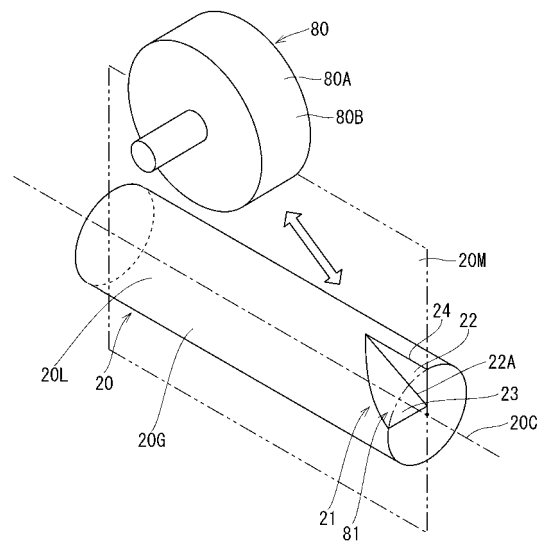
50

- 5 5 インナーリング（締付リング）
- 5 5 A 外側テーパ面
- 7 0 丸材
- 9 0 線材
- 9 1 コイルばね

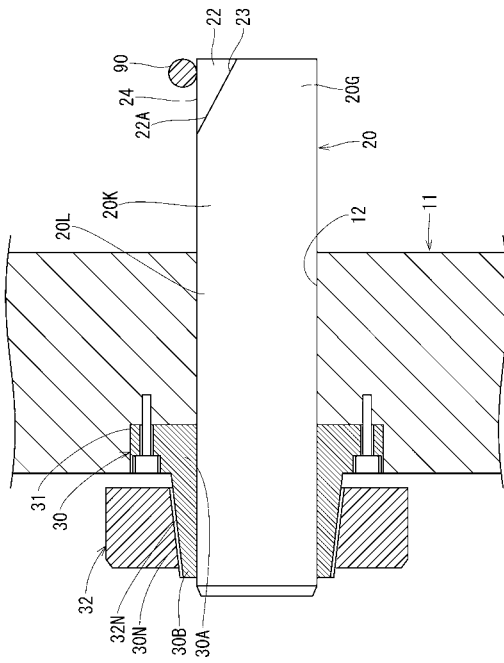
【図 1】



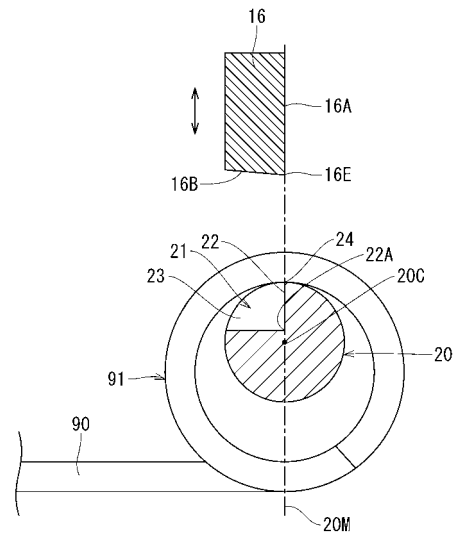
【図 2】



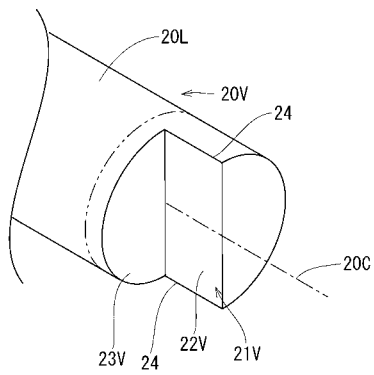
【図 3】



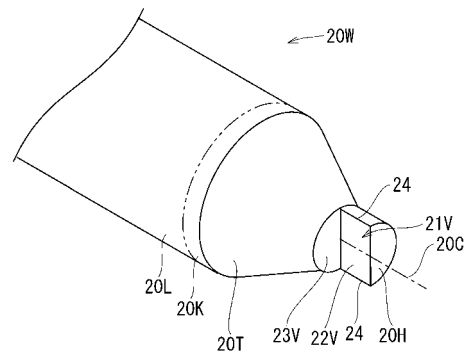
【図 4】



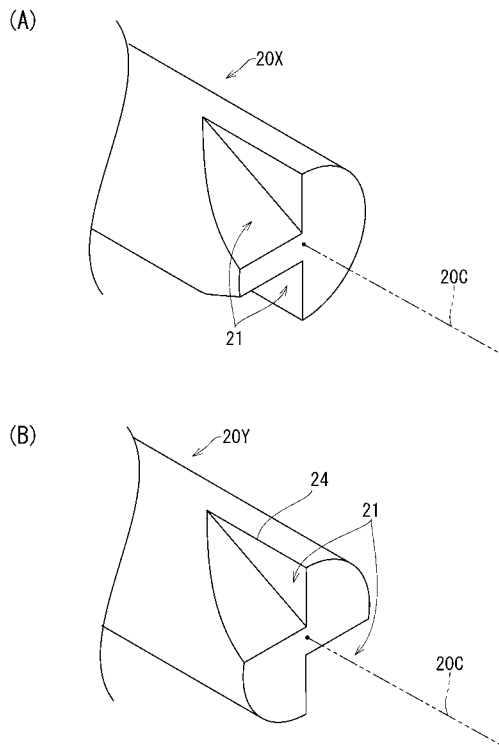
【図 5】



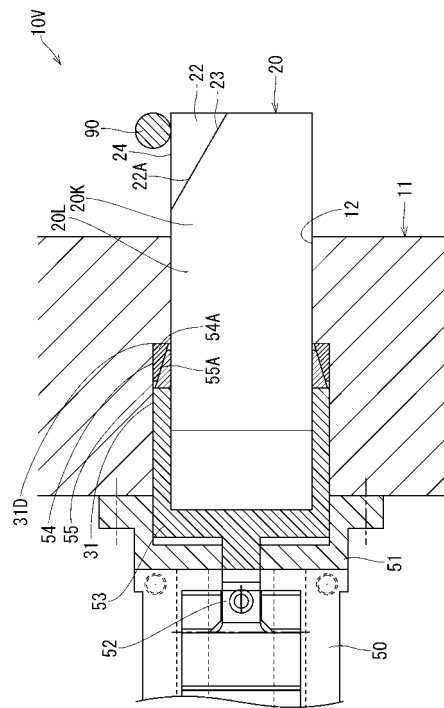
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

