

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4408089号
(P4408089)

(45) 発行日 平成22年2月3日 (2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日 (2009.11.20)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 1 F 37/00 (2006.01)

B 2 1 F 37/00

Z

B 2 1 F 35/00 (2006.01)

B 2 1 F 35/00

A

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2005-52904 (P2005-52904)
 (22) 出願日 平成17年2月28日 (2005.2.28)
 (65) 公開番号 特開2006-231390 (P2006-231390A)
 (43) 公開日 平成18年9月7日 (2006.9.7)
 審査請求日 平成19年7月9日 (2007.7.9)

(73) 特許権者 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
 (72) 発明者 鈴木 隆史
 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

審査官 横山 幸弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 環状ワーク整列装置及び線材成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

線材成形機が順次製造したリング、コイルバネその他の環状ワークを、略円弧状に湾曲した排出シュートに挿通して降下させ、略鉛直方向に延びた断面円形のワーク挿通シャフトの上端部に案内することで、そのワーク挿通シャフトに沿って複数の環状ワークを積み重ねて整列させる環状ワーク整列装置において、

前記排出シュートの上端部は、前記線材成形機に固定され、

前記排出シュートの下端部と前記ワーク挿通シャフトの上端部との間に設けられて上下方向で相互に嵌合し、それら排出シュートとワーク挿通シャフトとを心出しした状態に連結する心出し連結機構と、

前記排出シュートの下端部を把持するためのシュートチャックと、

前記シュートチャックを上下動させることで、前記排出シュートを弾性変形させながら前記ワーク挿通シャフトに対して離間又は接近させるチャック上下動機構と、

前記排出シュートの下端部に設けられて、前記ワーク挿通シャフトと同一径の略円柱形状をなしたシュート下端軸体とを備え、

前記心出し連結機構は、前記シュート下端軸体又は前記ワーク挿通シャフトの一方の端面の中心から起立した心棒と、他方の端面の中心に形成されて前記心棒を挿入可能な心孔とから構成され、

前記心出し連結機構が連結状態になると、前記シュート下端軸体と前記ワーク挿通シャフトとの端面同士が接合されるように構成したことを特徴とする環状ワーク整列装置。

【請求項 2】

前記排出シュートは、パネ線材で構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の環状ワーク整列装置。

【請求項 3】

前記排出シュートは、密着コイルパネで構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の環状ワーク整列装置。

【請求項 4】

前記シュート下端軸体の上端部には、先端側が前記パネ線材又は前記密着コイルパネと略同一径のテーパ部が設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の環状ワーク整列装置。

【請求項 5】

前記ワーク挿通シャフトの上端部を把持して、前記排出シュートの下端部と同軸上に保持するためのシャフトチャックを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の環状ワーク整列装置。

【請求項 6】

前記排出シュートの下端部及び前記ワーク挿通シャフトの上端部は、共に断面円形をなし、

前記シュートチャックの把持面には、前記排出シュートの下端部を心出しするための V 字溝が形成され、

前記シャフトチャックの把持面には、前記ワーク挿通シャフトの上端部を心出しするための V 字溝が形成されたことを特徴とする請求項 5 に記載の環状ワーク整列装置。

【請求項 7】

前記ワーク挿通シャフトは、複数、一定の間隔を開けて配置され、

それらワーク挿通シャフトを水平方向に移動して、順次、前記排出シュートの下端部との対向位置に位置決めするためのシャフト移動機構を設けたことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の環状ワーク整列装置。

【請求項 8】

前記ワーク挿通シャフトの移動方向と交差する方向に前記シャフトチャックを進退させるチャック進退機構を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の環状ワーク整列装置。

【請求項 9】

前記ワーク挿通シャフトは、複数、一定の間隔を開けてシャフト支持盤から起立し、

前記シャフト移動機構は、前記シャフト支持盤を移動させることで前記各ワーク挿通シャフトを、順次、前記排出シュートの下端部との対向位置に位置決めするように構成したことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の環状ワーク整列装置。

【請求項 10】

前記ワーク挿通シャフトに積み重ねた前記環状ワークが予め設定された所定数に達したときに起動するシャフト交換プログラムを備え、

前記シャフト交換プログラムは、

前記シュートチャックに前記排出シュートを把持させかつ、前記シャフトチャックに前記ワーク挿通シャフトを把持させる把持ステップと、

前記チャック上下動機構により前記シュートチャックを上方に移動して前記心出し連結機構による連結を解除する連結解除ステップと、

前記シャフトチャックによる把持を解除するシャフト把持解除ステップと、

前記シャフト移動機構により前記ワーク挿通シャフトを水平方向に移動して新しい前記ワーク挿通シャフトを前記排出シュートの下端部との対向位置に位置決めするシャフト移動ステップと、

前記シャフトチャックに新しい前記ワーク挿通シャフトを把持させるシャフト把持ステップと、

前記チャック上下動機構により前記シュートチャックを下方に移動して前記心出し連結機構を連結状態にする連結ステップと、

10

20

30

40

50

前記シュートチャック及び前記シャフトチャックによる把持を解除するチャック解除ス
テップとを有したことを特徴とする請求項 7 乃至 9 の何れかに記載の環状ワーク整列装置

。

【請求項 1 1】

請求項 1 乃至 1 0 の何れかの環状ワーク整列装置を有したことを特徴とする線材成形機

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、線材成形機が線材から順次製造したリング、コイルバネその他の環状ワーク
をワーク挿通シャフトに沿って整列させる環状ワーク整列装置と、その環状ワーク整列装
置を備えた線材成形機に関する。

10

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般に線材成形機は、図 1 5 に示すように、送給された線材 1 を成形金具 2 に摺接させ
ることで心金 3 を取り囲むようにリング、コイルバネその他の環状ワークを成形し、直動
刃 4 を心金 3 に擦れ違わせるように降下して、環状ワークを線材 1 から切り離すという動
作を繰り返す（例えば、特許文献 1 参照）。このようにして順次製造された環状ワークを
整列させて次の工程（例えば、熱処理工程）に搬送するために環状ワーク整列装置が用い
られる。従来の環状ワーク整列装置は、図 1 6 に示すように、心金 3 の先端から下方に湾
曲して延びた排出シュート 5 の下端部に、ワーク挿通シャフト 6 を突き合わせた構造にな
っていた。そして、順次製造された環状ワークが排出シュート 5 を伝わってワーク挿通シ
ャフト 6 に挿通されて積み重ねられ、それら積み重ねた環状ワークが所定数に達すると、
別のワーク挿通シャフト 6 に交換される。そのために、複数のワーク挿通シャフト 6 が間
隔を開けてシャフト支持盤 7 に立設され、ワーク挿通シャフト 6 を交換する際には、シャ
フト支持盤 7 をスライドさせて別のワーク挿通シャフト 6 を排出シュート 5 の下端部に位
置決めするようになっていた。

20

【特許文献 1】特開平 8 - 1 0 8 8 3 号公報（段落 [0 0 0 2] ~ [0 0 0 5]、第 1 図）

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

ところで、上記した従来の環状ワーク整列装置では、互いに突き合わされた排出シュ
ート 5 とワーク挿通シャフト 6 とが心ずれを起こし、ワーク挿通シャフト 6 の先端に環状ワ
ークが引っ掛かる事態が生じていた。特に、環状ワークが線材を一巻きにしてなるリング
の場合には、ワーク挿通シャフト 6 の先端に引っ掛かる頻度が高かった。

【0 0 0 4】

そこで、本願発明者は、図 1 7 に示すように、排出シュート 5 の下端部とワーク挿通シ
ャフト 6 の上端部とに凹部 5 A と凸部 6 A とを設け、上下動機構 8 によりワーク挿通シ
ャフト 6 を上昇させて、それら凹部 5 A と凸部 6 A とを嵌合させる機構を検討した。

40

【0 0 0 5】

しかしながら、上記した図 1 7 の環状ワーク整列装置では、排出シュート 5 が心金 3 か
ら延びた片持ち状態で一定姿勢に保持される程度の剛性を必要とするため、排出シュ
ート 5 を細くすることが困難であった。このため、線材成形機にて小さな内径の環状ワーク
を製造した場合に、その環状ワークを排出シュート 5 に挿通させることができなくなる事態
が生じ得た。また、上記した図 1 7 の環状ワーク整列装置では、ワーク挿通シャフト 6 が
上下動機構 8 にて押し上げられて傾動し、凸部 6 A と凹部 5 A との心がずれ、この状態で
上下動機構 8 がワーク挿通シャフト 6 をさらに押し込んで排出シュート 5 を塑性変形させてし
まう事態が起こり得た。

【0 0 0 6】

50

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、線材成形機が順次製造する環状ワークをスムーズにワーク挿通シャフトに移動して整列させることが可能であると共に、内径が比較的小さい環状ワークにも対応することが可能であり、さらには、ワーク挿通シャフトを交換する際に、ワーク挿通シャフトと排出シュートとの連結を確実に行うことが可能な環状ワーク整列装置及び線材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の発明に係る環状ワーク整列装置は、線材成形機が順次製造したリング、コイルバネその他の環状ワークを、略円弧状に湾曲した排出シュートに挿通して降下させ、略鉛直方向に延びた断面円形のワーク挿通シャフトの上端部に案内することで、そのワーク挿通シャフトに沿って複数の環状ワークを積み重ねて整列させる環状ワーク整列装置において、排出シュートの上端部は、線材成形機に固定され、排出シュートの下端部とワーク挿通シャフトの上端部との間に設けられて上下方向で相互に嵌合し、それら排出シュートとワーク挿通シャフトとを心出しした状態に連結する心出し連結機構と、排出シュートの下端部を把持するためのシュートチャックと、シュートチャックを上下動させることで、排出シュートを弾性変形させながらワーク挿通シャフトに対して離間又は接近させるチャック上下動機構と、排出シュートの下端部に設けられて、ワーク挿通シャフトと同一径の略円柱形状をなしたシュート下端軸体とを備え、心出し連結機構は、シュート下端軸体又はワーク挿通シャフトの一方の端面の中心から起立した心棒と、他方の端面の中心に形成されて心棒を挿入可能な心孔とから構成され、心出し連結機構が連結状態になると、シュート下端軸体とワーク挿通シャフトとの端面同士が接合されるように構成したところに特徴を有する。

【0008】

請求項2の発明は、請求項1に記載の環状ワーク整列装置において、排出シュートは、バネ線材で構成されたところに特徴を有する。

【0009】

請求項3の発明は、請求項1に記載の環状ワーク整列装置において、排出シュートは、密着コイルバネで構成されたところに特徴を有する。

【0011】

請求項4の発明は、請求項1乃至3の何れかに記載の環状ワーク整列装置において、シュート下端軸体の上端部には、先端側がバネ線材又は密着コイルバネと略同一径のテーパ部が設けられたところに特徴を有する。

【0012】

請求項5の発明は、請求項1乃至4の何れかに記載の環状ワーク整列装置において、ワーク挿通シャフトの上端部を把持して、排出シュートの下端部と同軸上に保持するためのシャフトチャックを備えたところに特徴を有する。

【0013】

請求項6の発明は、請求項5に記載の環状ワーク整列装置において、排出シュートの下端部及びワーク挿通シャフトの上端部は、共に断面円形をなし、シュートチャックの把持面には、排出シュートの下端部を心出しするためのV字溝が形成され、シャフトチャックの把持面には、ワーク挿通シャフトの上端部を心出しするためのV字溝が形成されたところに特徴を有する。

【0014】

請求項7の発明は、請求項5又は6に記載の環状ワーク整列装置において、ワーク挿通シャフトは、複数、一定の間隔を開けて配置され、それらワーク挿通シャフトを水平方向に移動して、順次、排出シュートの下端部との対向位置に位置決めするためのシャフト移動機構を設けたところに特徴を有する。

【0015】

請求項8の発明は、請求項7に記載の環状ワーク整列装置において、ワーク挿通シャフトの移動方向と交差する方向にシャフトチャックを進退させるチャック進退機構を備えた

10

20

30

40

50

ところに特徴を有する。

【 0 0 1 6 】

請求項 9 の発明は、請求項 7 又は 8 に記載の環状ワーク整列装置において、ワーク挿通シャフトは、複数、一定の間隔を開けてシャフト支持盤から起立し、シャフト移動機構は、シャフト支持盤を移動させることで各ワーク挿通シャフトを、順次、排出シュートの下端部との対向位置に位置決めするように構成したところに特徴を有する。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 0 の発明は、請求項 7 乃至 9 の何れかに記載の環状ワーク整列装置において、ワーク挿通シャフトに積み重ねた環状ワークが予め設定された所定数に達したときに起動するシャフト交換プログラムを備え、シャフト交換プログラムは、シュートチャックに排出シュートを把持させかつ、シャフトチャックにワーク挿通シャフトを把持させる把持ステップと、チャック上下動機構によりシュートチャックを上方に移動して心出し連結機構による連結を解除する連結解除ステップと、シャフトチャックによる把持を解除するシャフト把持解除ステップと、シャフト移動機構によりワーク挿通シャフトを水平方向に移動して新しいワーク挿通シャフトを排出シュートの下端部との対向位置に位置決めするシャフト移動ステップと、シャフトチャックに新しいワーク挿通シャフトを把持させるシャフト把持ステップと、チャック上下動機構によりシュートチャックを下方に移動して心出し連結機構を連結状態にする連結ステップと、シュートチャック及びシャフトチャックによる把持を解除するチャック解除ステップとを有したところに特徴を有する。

【 0 0 1 8 】

請求項 1 1 の発明に係る線材成形機は、請求項 1 乃至 1 0 の何れかの環状ワーク整列装置を有したところに特徴を有する。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

[請求項 1 , 2 , 3 及び 1 1 の発明]

請求項 1 及び 1 1 の構成によれば、排出シュートの下端部とワーク挿通シャフトの上端部との間に設けた心出し連結機構により、それら排出シュート及びワーク挿通シャフトが心出しされた状態に連結される。そして、心出し連結機構が連結状態になってシュート下端軸体及びワーク挿通シャフトの端面同士が接合されると、それらシュート下端軸体及びワーク挿通シャフトの間に段差及び隙間がなくなる。これにより、線材成形機が順次製造する環状ワークをスムーズにシュート下端軸体からワーク挿通シャフトに移動して整列させることができる。また、ワーク挿通シャフトに所定数の環状ワークが積み重ねられたら、シュートチャックにより排出シュートの下端部を把持し、チャック上下動機構によりシュートチャックを上方に移動することで、排出シュートがワーク挿通シャフトから上方に離間し、心出し連結機構の連結が解除される。そして、新たに別のワーク挿通シャフトを排出シュートの下方に配置し、チャック上下動機構にて排出シュートを下方に移動することにより、排出シュートと新たな別のワーク挿通シャフトとの間で心出し連結機構が連結状態になる。このように、排出シュートは、通常は線材成形機とワーク挿通シャフトとの間で両持ち状態になり、ワーク挿通シャフトの交換時でも、線材成形機とシュートチャックとの間で両持ち状態になるので、弾性変形し易い細い材料で排出シュートを構成しても排出シュートを一定姿勢に保持することができる。これにより、排出シュートを細くして、小さい内径の環状ワークに対応することができる。さらに、ワーク挿通シャフトの交換時に、ワーク挿通シャフトを上下動させる必要がなくなる。

【 0 0 2 0 】

なお、排出シュートを弾性変形させるためには、排出シュートをバネ線材で構成してもよいし（請求項 2 の発明）、密着コイルバネで構成してもよい（請求項 3 の発明）。

【 0 0 2 2 】

[請求項 4 の発明]

請求項 4 の構成によれば、シュート下端軸体にテーパ部を設けたことにより、バネ線材又は密着コイルバネからシュート下端軸体へと環状ワークをスムーズに案内することがで

きる。

【 0 0 2 3 】

〔 請求項 5 の 発 明 〕

請求項 5 の構成によれば、ワーク挿通シャフトの上端部がシャフトチャックに把持されて排出シュートの下端部の同軸上に保持される。これにより、従来のワーク挿通シャフトの交換時に起こり得たワーク挿通シャフトの傾動が確実に防がれ、排出シュートとワーク挿通シャフトとの間で心出し連結機構による連結を確実に行うことができる。

【 0 0 2 4 】

〔 請求項 6 の 発 明 〕

請求項 6 の構成によれば、シュートチャックの把持面に形成された V 字溝の内面にシュート下端軸体が当接して心出しされ、シャフトチャックの把持面に形成された V 字溝の内面にワーク挿通シャフトが当接して心出しされる。これらにより、シュート下端軸体とワーク挿通シャフトとが互いに心出しされる。

【 0 0 2 5 】

〔 請求項 7 の 発 明 〕

請求項 7 の構成によれば、シャフト移動機構を作動させることで、複数のワーク挿通シャフトを、順次、排出シュートの下端部との対向位置に位置決することができる。

【 0 0 2 6 】

〔 請求項 8 の 発 明 〕

請求項 8 の構成によれば、チャック進退機構を作動させることで、移動中のワーク挿通シャフトとシャフトチャックとの干渉を避けることができる。

【 0 0 2 7 】

〔 請求項 9 の 発 明 〕

請求項 9 の構成によれば、複数のワーク挿通シャフトをシャフト支持盤毎、一度に搬送することができ、作業効率が向上する。

【 0 0 2 8 】

〔 請求項 1 0 の 発 明 〕

請求項 1 0 の構成によれば、ワーク挿通シャフトに挿通された環状ワークの数が予め設定された所定数に達したときにシャフト交換プログラムが起動する。すると、シュートチャックが排出シュートを把持しかつ、シャフトチャックがワーク挿通シャフトを把持する。次いで、チャック上下動機構によりシュートチャックが上方に移動されて心出し連結機構による連結が解除される。次いで、シャフトチャックによる把持を解除した後に、シャフト移動機構によりワーク挿通シャフトが水平方向に移動して新しいワーク挿通シャフトが排出シュートの下端部との対向位置に位置決めされ、この状態でシャフトチャックが新しいワーク挿通シャフトを把持した後に、チャック上下動機構によりシュートチャックが下方に移動されて心出し連結機構が連結状態になる。次いで、シュートチャック及びシャフトチャックによるチャックが解除され、ワーク挿通シャフトの自動交換が完了する。このように本発明によれば、自動的にワーク挿通シャフトの交換が可能になり、生産性が向上する。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 最 良 の 形 態 】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明の一実施形態に係る線材成形機 1 0 及び環状ワーク整列装置 3 0 を図 1 ～ 図 1 4 に基づいて説明する。図 1 に示すように、線材成形機 1 0 は、鉛直に起立した基台 1 1 に、線材送給装置 1 2、成形工具 1 6、1 7、切断工具 1 9 及び心金工具 1 8 を組み付けて備えている。図 3 に示すように、線材送給装置 1 2 には、線材 9 0 を上下方向で挟むようにして 1 対の送りローラ 1 3、1 3 が備えられている。これら上下の送りローラ 1 3、1 3 は対称的に回転し、これにより線材 9 0 が成形領域 R に向けて送給される。また、線材 9 0 は送りローラ 1 3、1 3 の前後で 1 対の送給ノズル 1 4、1 5 に挿通されており、そのうち一方の送給ノズル 1 5 の先端部が線材成形機 1 0 に備えた成形領域 R 内に突入している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、一方の成形工具 1 6 は、送給ノズル 1 5 に対して前側斜め下方に配置され、他方の成形工具 1 7 は送給ノズル 1 5 に対して前側斜め上方に配置されている。また、各成形工具 1 6 , 1 7 の先端面には、線材摺接溝 1 6 A , 1 7 A が形成されている。そして、送給ノズル 1 5 から排出された線材 9 0 が、成形工具 1 6 , 1 7 の各線材摺接溝 1 6 A , 1 7 A の内面に摺接することで、上方に向けて円弧状に塑性変形されかつ、線材 9 0 を所定長送給すると線材 9 0 が螺旋状になり、基台 1 1 から離れる側に成長していく。ここで、線材成形機 1 0 により環状ワーク W としてコイルバネを製造する場合には、線材 9 0 を螺旋状に成形したところで、その成形部分を線材 9 0 から切り離せばよい。また、環状ワーク W としてリングを製造する場合には、線材 9 0 を略一巻きの環状に成形したところで、その成形部分を線材 9 0 から切り離せばよい。

10

【 0 0 3 1 】

成形工具 1 6 , 1 7 は、図示しないサーボモータを駆動源とした直動機構 1 6 K , 1 7 K (図 1 参照) によって直動可能に支持されている。そして、線材成形機 1 0 に設定された N C データに応じてサーボモータがこれら成形工具 1 6 , 1 7 を位置決めし、環状ワーク W の内径が変更される。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、心金工具 1 8 は、基台 1 1 の前面 1 1 A から水平方向に突出している。詳細には、図 4 に示すように、心金工具 1 8 は、全体として断面が略半円形の柱構造をなし、水平方向に延びた角柱体 2 0 の一端部から水平方向に延びている。また、角柱体 2 0 は角筒状の心金ホルダ 2 1 内に抜け止め状態に組み付けられ、さらに、その心金ホルダ 2 1 が基台 1 1 (図 1 参照) に固定されている。また、心金工具 1 8 における平坦な側面 1 8 A は、送給ノズル 1 5 と対向する側に配置されている。そして、その側面 1 8 A の上端部に位置したエッジが、線材 9 0 における円弧状の塑性変形部分の内側最上部に隣接するようになっている。

20

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、切断工具 1 9 は心金工具 1 8 の上方に配置され、モータ (図示せず) を駆動源とした直動機構 1 9 K によって直動可能に支持されている。そして、切断工具 1 9 は、通常は、心金工具 1 8 から上方に離れて退避しており、環状ワーク W を線材 9 0 から切り離す際に降下し、切断工具 1 9 のエッジと心金工具 1 8 のエッジとの間で線材 9 0 を切断する。そして、線材 9 0 における円弧状の塑性変形部分のうち最も前面 1 1 A 側の円弧の上端部が切断される。これにより、線材成形機 1 0 側には、送給ノズル 1 5 から排出された線材 9 0 の円弧状の塑性変形部分が 1 / 2 円弧分だけ残り、その残された円弧状部分を成形工具 1 6 , 1 7 に当接した状態が維持される。そして、線材 9 0 から環状ワーク W が切り離された後で再び線材 9 0 を送給すると、次の環状ワーク W が成形される。

30

【 0 0 3 4 】

さて、本実施形態の環状ワーク整列装置 3 0 は、図 2 に示すように、排出シュート 3 1 を心金工具 1 8 に固定して備えている。そして、線材成形機 1 0 が順次製造した環状ワーク W を排出シュート 3 1 に挿通して降下させ、ワーク挿通シャフト 3 4 の上端部に案内することで、そのワーク挿通シャフト 3 4 に沿って複数の環状ワーク W を積み重ねて整列させる。排出シュート 3 1 は、ガイド線材 3 2 の一端部に略円柱形状のシュート下端軸体 3 3 を備えてなる。そのガイド線材 3 2 は、例えば、ステンレス製で断面円形のバネ線材である。そして、心金工具 1 8 には、ガイド線材 3 2 の一端部を固定するためのシュート固定溝 1 8 M が形成されている。具体的には、図 4 に示すように、心金工具 1 8 における平坦な側面 1 8 A は、角柱体 2 0 の側面 2 0 A と面一になっており、それら側面 1 8 A , 2 0 A の下縁部は一直線に繋がっている。そして、シュート固定溝 1 8 M は、それら両側面 1 8 A , 2 0 A の下縁部に沿って延び、一端部が心金工具 1 8 の先端面に開放している。また、シュート固定溝 1 8 M の深さは、ガイド線材 3 2 の直径より僅かに小さくなっている。これにより、ガイド線材 3 2 の一端部がシュート固定溝 1 8 M に収められると、ガイド線材 3 2 の外周面の一部が角柱体 2 0 の側面 2 0 A から僅かに突出する。そして、その

40

50

突出部分を押さえるようにして、角柱体 20 の側面 20A に押さえ板 20P が宛がわれ、この状態で角柱体 20 及び押さえ板 20P が心金ホルダ 21 内に押し込まれている。また、心金ホルダ 21 には、側方からセット螺子 21N, 21N がねじ込まれ、これらセット螺子 21N, 21N の先端を押さえ板 20P に突き当てることで、シュート固定溝 18M の内面と押さえ板 20P とにガイド線材 32 が摩擦係合して固定されている。

【0035】

図 5 に示すように、シュート下端軸体 33 は、全体として円柱形状をなし、その外径は心金工具 18 の外径より小さくなっている。シュート下端軸体 33 の上端側は先端から下方に向かって外形が大きくなったテーパ部 33A になっており、テーパ部 33A の先端側外径は、ガイド線材 32 の線径と略同一になっている。そして、テーパ部 33A の心部に 10
先端に開放した図示しない軸孔が形成され、そこにガイド線材 32 の端部が挿入されて例えば接着剤にて固定されている。また、シュート下端軸体 33 のうちテーパ部 33A と反対側の端面 33D には、その中心から釘状の心棒 33B が延びている。

【0036】

一方、ワーク挿通シャフト 34 は、シュート下端軸体 33 と同一径の丸棒状をなし、図 1 及び図 2 に示したシャフト支持盤 35 から鉛直方向に起立している。また、シャフト支持盤 35 は帯板状をなし、そのシャフト支持盤 35 の長手方向に沿って複数のワーク挿通シャフト 34 が等間隔に一列に配置されている。図 5 に示すように、ワーク挿通シャフト 34 の上端側の端面 34D には、その中心に前記心棒 33B に対応した心孔 34B が形成 20
されている。そして、図 6 に示すように、心棒 33B を心孔 34B に挿入すると、シュート下端軸体 33 とワーク挿通シャフト 34 とが心出しされかつ、シュート下端軸体 33 の端面 33D とワーク挿通シャフト 34 の端面 34D とが接合される。

【0037】

図 1 に示すように、シャフト支持盤 35 は、ベルトコンベア 36 によって搬送される。ベルトコンベア 36 は、線材成形機 10 の基台 11 と対向する位置に配置されて線材 90 の送給方向と平行に延びている。そして、このベルトコンベア 36 の長手方向にシャフト支持盤 35 の長手方向（即ち、複数のワーク挿通シャフト 34 の並び方向）を合わせた状態にして、ベルトコンベア 36 の搬送ベルト 36B 上にシャフト支持盤 35 が載置される。また、搬送ベルト 36B からは、所定の間隔を開けて位置決め突起 36C が突出している。そして、隣り合った 1 対の位置決め突起 36C, 36C が、シャフト支持盤 35 の両 30
端寄り位置に貫通形成された位置決め孔 35A, 35A に係合することで、搬送ベルト 36B に対してシャフト支持盤 35、ひいては、ワーク挿通シャフト 34 が位置決めされている。そして、ベルトコンベア 36 が搬送ベルト 36B を所定長毎送給することで、複数のワーク挿通シャフト 34 が、順番に排出シュート 31 におけるシュート下端軸体 33 の下端部との対向位置に位置決めされる。

【0038】

なお、複数のシャフト支持盤 35 を隣接させて搬送ベルト 36B に載置し、シャフト支持盤 35 の各位置決め孔 35A に各位置決め突起 36C を凹凸係合させると、隣接したシャフト支持盤 35, 35 の間で隣り合ったワーク挿通シャフト 34, 34 同士の間隔が、 40
1 つのシャフト支持盤 35 におけるワーク挿通シャフト 34, 34 同士の間隔と同じになるように設定されている。また、ベルトコンベア 36 の上流側には、搬送ベルト 36B 上にシャフト支持盤 35 が載置されているか否かを検出するための支持盤検出センサが設けられている。

【0039】

環状ワーク整列装置 30 は、図 2 に示すように、ベルトコンベア 36 を挟んだ両側に、シュート用マニピレータ 40 とシャフト用マニピレータ 50 とを対向配置して備えている。シュート用マニピレータ 40 は、鉛直方向に起立した支柱 40S の上部に、本発明に係るチャック上下動機構 45 とシュートチャック 41 とを組み付けてなり、ベルトコンベア 36 を挟んで線材成形機 10 と反対側に配置されている。

【0040】

10

20

30

40

50

チャック上下動機構 4 5 は、支柱 4 0 S の側面上部に取り付けられ、チャック上下動機構 4 5 の可動部にブラケット 4 0 B を介してシュートチャック 4 1 が取り付けられている。そして、チャック上下動機構 4 5 に備えた 1 対のエアー供給口（図示せず）のうち一方に圧縮エアーを供給すると、図 8（B）から図 9（B）の変化に示すように、ブラケット 4 0 B と共にシュートチャック 4 1 が上昇する。また、他方のエアー供給口に圧縮エアーを供給すると、図 1 1（B）から図 1 2（B）の変化に示すように、ブラケット 4 0 B と共にシュートチャック 4 1 が降下する。

【 0 0 4 1 】

図 7（A）に示すように、シュートチャック 4 1 は、水平方向（詳細には、シャフト支持盤 3 5 の長手方向）で対向した 1 対の把持爪 4 2，4 2 を備えている。これら把持爪 4 2，4 2 は、常には、図示しない弾性部材の弾発力により離されており、シュートチャック 4 1 に圧縮エアーを供給すると、図 8（A）に示すように、把持爪 4 2，4 2 が互いに接近してシュート下端軸体 3 3 を把持する。把持爪 4 2，4 2 の各把持面には V 字溝 4 2 A，4 2 A が形成されている。そして、シュート下端軸体 3 3 がこれら V 字溝 4 2 A，4 2 A の内面に当接して心出しされる。

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すように、シャフト用マニピレータ 5 0 は、鉛直方向に起立した支柱 5 0 S の上部に、本発明に係るチャック進退機構 5 5 とシャフトチャック 5 1 とを組み付けた構成になっており、ベルトコンベア 3 6 に対して線材成形機 1 0 側に配置されている。

【 0 0 4 3 】

チャック進退機構 5 5 は、支柱 5 0 S の上端面に取り付けられ、チャック進退機構 5 5 の可動部にブラケット 5 0 B を介してシャフトチャック 5 1 が取り付けられている。そして、チャック進退機構 5 5 に備えた 1 対のエアー供給口（図示せず）の一方に圧縮エアーを供給すると、図 7（B）から図 8（B）の変化に示すように、ブラケット 5 0 B と共にシャフトチャック 5 1 がワーク挿通シャフト 3 4 側に前進する。また、他方のエアー供給口に圧縮エアーを供給すると、図 9（B）から図 1 0（B）の変化に示すように、ブラケット 5 0 B と共にシャフトチャック 5 1 がワーク挿通シャフト 3 4 と干渉しない位置まで後退する。

【 0 0 4 4 】

図 7（A）に示すように、シャフトチャック 5 1 は、シュートチャック 4 1 と同様に、水平方向（詳細には、ベルトコンベア 3 6 の長手方向）で対向した 1 対の把持爪 5 2，5 2 を備えている。これら把持爪 5 2，5 2 は、常には、図示しない弾性部材の弾発力により離されており、シャフトチャック 5 1 に圧縮エアーを供給すると互いに接近してワーク挿通シャフト 3 4 の上端部を把持する。把持爪 5 2，5 2 の各把持面には V 字溝 5 2 A，5 2 A が形成されている。そして、ワーク挿通シャフト 3 4 がこれら V 字溝 5 2 A，5 2 A の内面に当接して心出しされる。また、チャック進退機構 5 5 によりシャフトチャック 5 1 が前進した状態では、シャフトチャック 5 1 の V 字溝 5 2 A，5 2 A が、シュートチャック 4 1 の V 字溝 4 2 A，4 2 A に対して鉛直下方の重なる配置になっている（図 8（A）参照）。

【 0 0 4 5 】

上記したシュートチャック 4 1、チャック上下動機構 4 5、シャフトチャック 5 1 及びチャック進退機構 5 5 への圧縮エアーの供給路の途中には図示しない電磁バルブが備えられている。そして、線材成形機 1 0 の制御盤に備えたバルブ駆動回路にてこれら電磁バルブが駆動される。また、線材成形機 1 0 の制御盤にはベルトコンベア 3 6 の駆動源であるモータの駆動回路も備えられている。

【 0 0 4 6 】

線材成形機 1 0 の制御盤に備えた図示しない R O M には、ワーク製造プログラム P G 1（図 1 3 参照）が記憶されており、このワーク製造プログラム P G 1 を実行することで線材 9 0 から環状ワーク W を順次成形すると共に、上記したバルブ駆動回路及びモータの駆動回路が作動して環状ワーク整列装置 3 0 が動作する。以下、ワーク製造プログラム P G

10

20

30

40

50

1の構成と併せて環状ワーク整列装置30を含む線材成形機10の動作について説明する。

【0047】

線材成形機10で所定の形状の環状ワークWを製造するには、線材成形機10の制御盤に備えたコンソールを用いて環状ワークWの諸元(線材90の線径、巻回径、巻回数等)を入力しておく。そして、シャフト支持盤35をベルトコンベア36上にセットし、ベルトコンベア36の送給方向の先頭のワーク挿通シャフト34の上端部に排出シュート31のシュート下端軸体33を連結しておく(図1及び図2参照)。この状態で制御盤のCPUにワーク製造プログラムPG1を実行させる。すると、図13に示すように、環状ワークWの諸元がCPUに読み込まれ(S1)、カウンタJが「0」に初期設定され(S2)

10

【0048】

次いで、線材送給装置12にて線材90を所定長送給する(S4)。これにより、線材90から例えばコイルパネとしての環状ワークWが成形される。詳細には、線材90が心金工具18の周りを囲んだ螺旋状に塑性変形されて、その先端部が心金工具18から突出して排出シュート31に差し掛かった状態になる。そして、線材90が所定長送給されたところで、切断工具19が降下して心金工具18との間で線材90の一部を切断し(S5)、環状ワークWが線材90から切り離される。

【0049】

すると、線材90から切り離された環状ワークWが、排出シュート31のガイド線材32に沿って降下し、そのシュート下端軸体33からワーク挿通シャフト34に案内される。ここで、シュート下端軸体33の上端にテーパ部33Aが設けられているので、環状ワークWをガイド線材32からシュート下端軸体33にスムーズに案内することができる。また、シュート下端軸体33とワーク挿通シャフト34とは同一径でありかつ、シュート下端軸体33とワーク挿通シャフト34との端面同士が接合されることで、それらシュート下端軸体33及びワーク挿通シャフト34の間に段差及び隙間がなくなるので(換言すると、シュート下端軸体33及びワーク挿通シャフト34の外周面同士が一体化されるので)、これらシュート下端軸体33とワーク挿通シャフト34の間でも環状ワークWをスムーズに案内することができる。

20

【0050】

上述の如く、環状ワークWが1つ製造されたら、ワーク製造プログラムPG1に設けられたカウンタKが1インクリメントされる(S6)。具体的には、例えば切断工具19が降下したことを条件にしてカウンタKが1インクリメントされる。そして、そのカウンタKが所定の上限値Mより小さいか否かが判別され(S7)、カウンタKが上限値Mより小さい場合には(S7でYES)、上述したステップS4~S6の動作を繰り返して、環状ワークWを順次製造していく。これにより、複数の環状ワークWがワーク挿通シャフト34に沿って上方向に積み重ねられていく。

30

【0051】

そして、ワーク挿通シャフト34に沿って積み重ねられた環状ワークWの数がM個に達すると、それら環状ワークWの上端部が図7(B)に示すようにワーク挿通シャフト34の上端寄り位置に至る。このとき、カウンタKが上限値Mより大きくなっているため(S7でNO)、環状ワークWの製造が一時休止され、本発明の「シャフト交換プログラム」に相当するシャフト交換処理(S8)が実行される。

40

【0052】

シャフト交換処理(S8)が実行されると、図14に示すように、シャフトチャック51をチャック進退機構55にて前進させてから(S21)、シュートチャック41とシャフトチャック51とを共に閉じる(S22)。これにより、図8(A)及び図8(B)に示すように、シュートチャック41が排出シュート31のシュート下端軸体33を把持し、かつ、シャフトチャック51がワーク挿通シャフト34の上端部を把持した状態になる。

50

【 0 0 5 3 】

次いで、チャック上下動機構 4 5 にてシュートチャック 4 1 を上昇する (S 2 3)。これにより、シュート下端軸体 3 3 の心棒 3 3 B がワーク挿通シャフト 3 4 の心孔 3 4 B から離脱し (図 5 参照)、ワーク挿通シャフト 3 4 から排出シュート 3 1 のシュート下端軸体 3 3 が上方に離間する (図 9 (B) 参照)。このとき、ワーク挿通シャフト 3 4 が心棒 3 3 B と心孔 3 4 B との離脱動作に伴う反動を受けても、ワーク挿通シャフト 3 4 はシャフトチャック 5 1 に把持されているので (図 9 (A) 参照)、ワーク挿通シャフト 3 4 が振動することが防がれる。

【 0 0 5 4 】

次いで、シャフトチャック 5 1 を開き (S 2 4)、チャック進退機構 5 5 によりシャフトチャック 5 1 を後退させる (S 2 5)。これにより、図 1 0 (A) 及び図 1 0 (B) に示すように、ベルトコンベア 3 6 (図 1 参照) によるワーク挿通シャフト 3 4 の移動領域からシャフトチャック 5 1 が退避する。そして、ベルトコンベア 3 6 が作動し、図 1 0 (A) に示した矢印 H の方向に、シャフト支持盤 3 5 と共に複数のワーク挿通シャフト 3 4 が所定量 (所定のピッチ) だけ水平移動する (S 2 6)。これにより、環状ワーク W を挿通されていない別のワーク挿通シャフト 3 4 がシュート下端軸体 3 3 の鉛直下方に位置決めされる。

【 0 0 5 5 】

この状態で、チャック進退機構 5 5 によりシャフトチャック 5 1 を前進させてから (S 2 7)、シャフトチャック 5 1 を閉じる (S 2 8)。すると、図 1 1 (B) に示すように、そのワーク挿通シャフト 3 4 がシャフトチャック 5 1 によって把持される。このとき、ワーク挿通シャフト 3 4 はシャフトチャック 5 1 に形成された V 字溝 5 2 A、5 2 A の内面に当接して心出しされる。また、シュートチャック 4 1 に把持されているシュート下端軸体 3 3 も、そのシュートチャック 4 1 に形成された V 字溝 4 2 A、4 2 A の内面との当接により心出しされている。これにより、ワーク挿通シャフト 3 4 とシュート下端軸体 3 3 とが同軸上に位置決めされる。この状態で、チャック上下動機構 4 5 によりシュートチャック 4 1 を降下する (S 2 9)。このように、心出しした状態でシュート下端軸体 3 3 の心棒 3 3 B が、ワーク挿通シャフト 3 4 の心孔 3 4 B に嵌合するので、従来のワーク挿通シャフトの交換時に起こり得たワーク挿通シャフト 3 4 の傾動が防がれ、シュート下端軸体 3 3 とワーク挿通シャフト 3 4 との連結を確実に行うことができる (図 6、図 1 2 (A) 及び図 1 2 (B) 参照)。

【 0 0 5 6 】

次いで、シュートチャック 4 1 及びシャフトチャック 5 1 を共に開き (S 3 0)、そして、チャック進退機構 5 5 によりシャフトチャック 5 1 を後退させ (S 3 1)、これによりワーク挿通シャフト 3 4 の交換が完了する。

【 0 0 5 7 】

シャフト交換処理 (S 8) から抜けてワーク製造プログラム P G 1 に戻ると、カウンタ J が 1 インクリメントされる (S 9)。そして、このカウンタ J が、シャフト支持盤 3 5 から起立したワーク挿通シャフト 3 4 の数でもある上限値 N より小さいか否かが判別される (S 1 0)。ここで、カウンタ J の値が上限値 N より小さい場合は (S 1 0 で Y E S)、ステップ S 3 に戻り、ステップ S 3 以降の上述した動作が繰り返される。

【 0 0 5 8 】

一方、カウンタ J が上限値 N より大きい場合は (S 1 0 で N O)、1 つのシャフト支持盤 3 5 に備えた全てのワーク挿通シャフト 3 4 が環状ワーク W で満たされたと判断され、そのシャフト支持盤 3 5 に対して後続の新たなシャフト支持盤 3 5 の有無が前述した支持盤検出センサの検出信号に基づいて判別される (S 1 1)。そして、後続のシャフト支持盤 3 5 が有る場合には (S 1 1 で Y E S)、ステップ S 2 に戻り、ステップ S 2 以降の上述した動作が繰り返される。一方、後続のシャフト支持盤 3 5 がなかった場合には (S 1 1 で N O)、このワーク製造プログラム P G 1 が終了する。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

さて、ワーク製造プログラム P G 1 の終了後、環状ワーク W の諸元を変更して、再度、ワーク製造プログラム P G 1 を実行すれば、異なる形状の環状ワーク W を製造することができる。このとき、環状ワーク W (例えば、コイルバネ又はリング) の内径の設定値は、心金工具 1 8 の外径と略同一の値まで小さくすることができる。これに対し、環状ワーク整列装置 3 0 に備えた排出シュート 3 1 は、心金工具 1 8 の外径に比べて十分小さい外径のガイド線材 3 2 を備え、このガイド線材 3 2 が心金工具 1 8 の端面から延びているので、線材成形機 1 0 が製造する環状ワーク W であれば、必ず排出シュート 3 1 のガイド線材 3 2 に挿通される。そして、排出シュート 3 1 に備えたシュート下端軸体 3 3、及び、ワーク挿通シャフト 3 4 の各外径も心金工具 1 8 の外径より小さくなっているため、ガイド線材 3 2 に案内された環状ワーク W は確実にワーク挿通シャフト 3 4 に沿って積み上げることができる。

10

【 0 0 6 0 】

このように本実施形態の環状ワーク整列装置 3 0 が、排出シュート 3 1 を細くして小さい内径の環状ワーク W に対応することができるようになったのは、排出シュート 3 1 が、通常は線材成形機 1 0 とワーク挿通シャフト 3 4 との間で両持ち状態になり、ワーク挿通シャフト 3 4 の交換時でも、線材成形機 1 0 とシュートチャック 4 1 との間で両持ち状態になるため、弾性変形し易い細い材料で排出シュート 3 1 を構成しても排出シュート 3 1 を一定姿勢に保持することができるからである。また、本実施形態の環状ワーク整列装置 3 0 によれば、排出シュート 3 1 を弾性変形させてワーク挿通シャフト 3 4 から上方に離間させることで心棒 3 3 B と心孔 3 4 B の凹凸嵌合による連結を解除することができるので、ワーク挿通シャフト 3 4 を上下動させる必要がなくなり、ワーク挿通シャフト 3 4 を水平方向に移動して、別のワーク挿通シャフト 3 4 に交換することができる。このとき、排出シュート 3 1 とワーク挿通シャフト 3 4 とは、上述したようにシュートチャック 4 1 及びシャフトチャック 5 1 の各 V 字溝 4 2 A、5 2 A によって互いに心出しされた状態で離間及び連結されるため、従来では発生し得たワーク挿通シャフト 3 4 の傾動が防がれ、それら離間及び連結作業を確実かつスムーズに行うことができる。

20

【 0 0 6 1 】

[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。

30

(1) 前記実施形態の排出シュート 3 1 は、バネ線材 (ガイド線材 3 2) で構成されていたが、排出シュートを密着コイルバネ、合成樹脂製の棒等で構成してもよい。

【 0 0 6 2 】

(2) 前記実施形態では、ワーク挿通シャフト 3 4 を直進移動させる構成であったが、鉛直軸を中心に回転するロータリーテーブルの周縁部に沿って複数のワーク挿通シャフト 3 4 を等間隔に配置し、そのロータリーテーブルを回転させることで、ワーク挿通シャフト 3 4 を順次交換してシュート下端軸体 3 3 の下方に位置決めする構成にしてもよい。

【 0 0 6 4 】

(4) 線材成形機 1 0 によって成形する線材 9 0 は、断面円形に限定されず、断面矩形であってもよい。

40

【 0 0 6 5 】

(5) 前記実施形態のシャフトチャック 5 1 に備えた 1 対の把持爪 5 2、5 2 を、互いに接近又は離間させて把持及びその解除を行うためには、例えば、それら把持爪 5 2、5 2 を平行移動させてもよいし、把持爪 5 2、5 2 を V 字状に配置して対照的に回動させてもよい。また、シュートチャック 4 1 に関しても同様である。

【 0 0 6 6 】

(6) 前記実施形態では、チャック進退機構 5 5 によりシャフトチャック 5 1 全体をワーク挿通シャフト 3 4 の移動領域に進退させる構造になっていたが、チャック進退機構 5 5 を設けずにシャフトチャック 5 1 全体を支柱 5 0 S に固定しておき、そのシャフトチャッ

50

ク 5 1 の把持爪 5 2 , 5 2 を対照的に回動して把持及びその解除を行うと共に、把持を解除した際に把持爪 5 2 , 5 2 がワーク挿通シャフト 3 4 の移動領域から外れる位置まで開脚（例えば、180 度近く開脚）する構造にしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図 1】本発明の一実施形態に係る線材成形機の正面図

【図 2】線材成形機の側面図

【図 3】線材成形機の一部拡大正面図

【図 4】心金工具と排出シュートとの固定部分を示した斜視図

【図 5】心棒と心孔とが離間した状態の断面図

10

【図 6】心棒と心孔とが嵌合した状態の断面図

【図 7】(A) 環状ワーク整列装置の平面図、(B) その側面図

【図 8】(A) 環状ワーク整列装置の平面図、(B) その側面図

【図 9】(A) 環状ワーク整列装置の平面図、(B) その側面図

【図 10】(A) 環状ワーク整列装置の平面図、(B) その側面図

【図 11】(A) 環状ワーク整列装置の平面図、(B) その側面図

【図 12】(A) 環状ワーク整列装置の平面図、(B) その側面図

【図 13】ワーク製造プログラムのフローチャート

【図 14】シャフト交換処理のフローチャート

【図 15】従来の線材成形機の斜視図

20

【図 16】従来の環状ワーク整列装置の斜視図

【図 17】従来の環状ワーク整列装置の斜視図

【符号の説明】

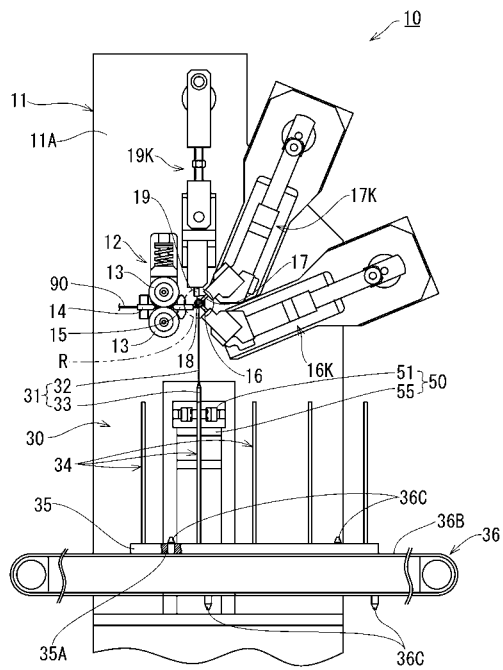
【0068】

- 10 線材成形機
- 18 心金工具
- 30 環状ワーク整列装置
- 31 排出シュート
- 32 ガイド線材
- 33 シュート下端軸体
- 33 B 心棒
- 34 ワーク挿通シャフト
- 34 B 心孔
- 35 シャフト支持盤
- 41 シュートチャック
- 42 A , 52 A V字溝
- 45 チャック上下動機構
- 51 シャフトチャック
- 55 チャック進退機構
- 90 線材

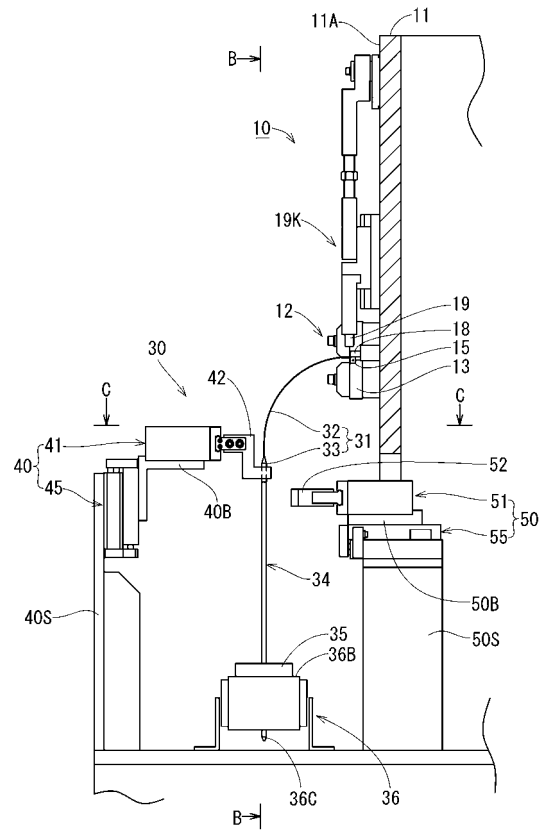
30

40

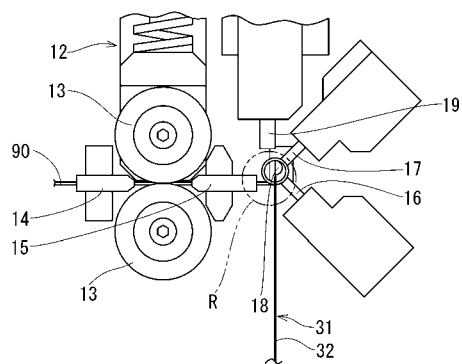
【図 1】



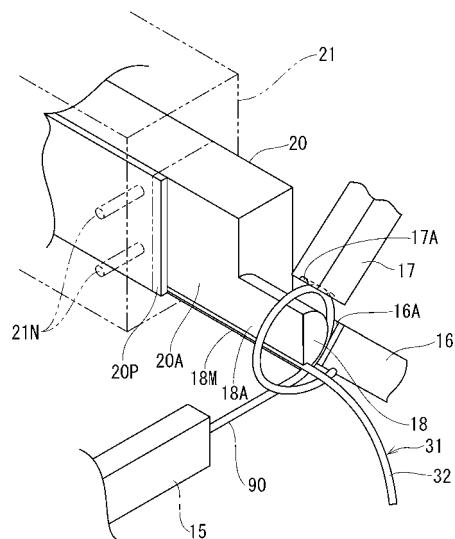
【図 2】



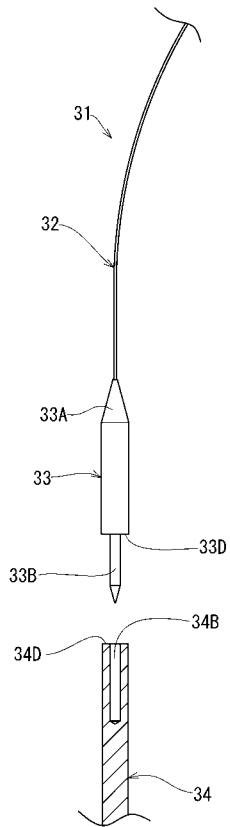
【図 3】



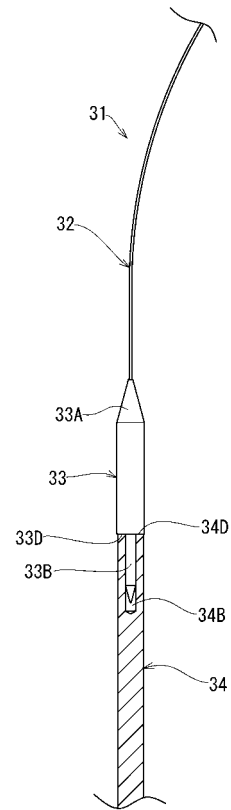
【図 4】



【図 5】

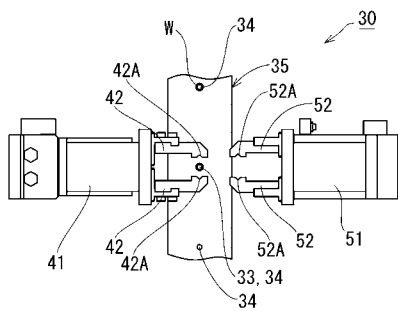


【図 6】



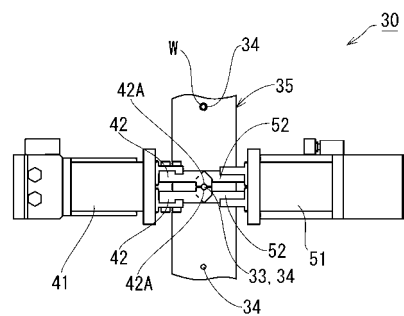
【図 7】

(A)

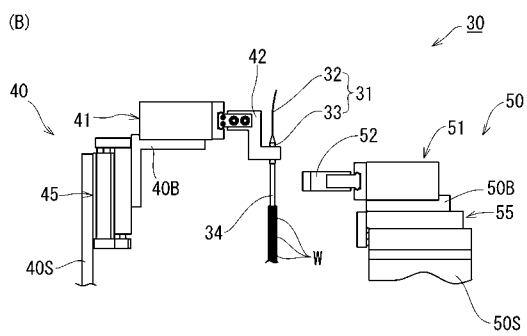


【図 8】

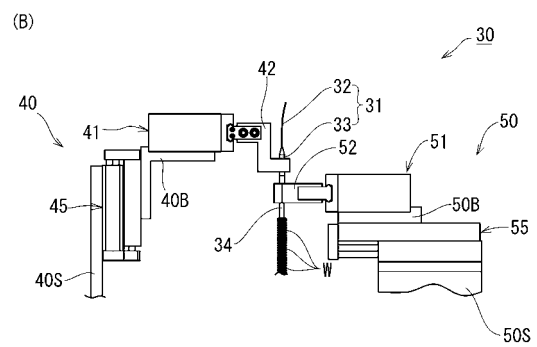
(A)



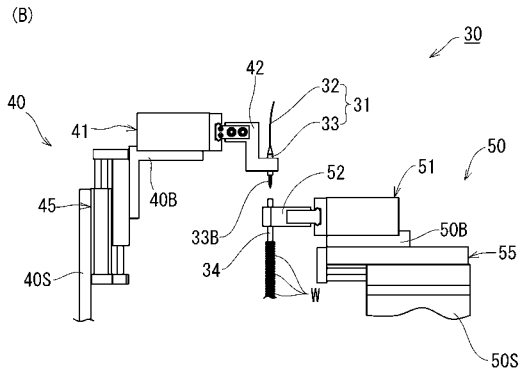
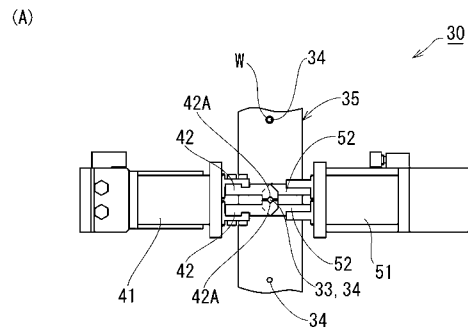
(B)



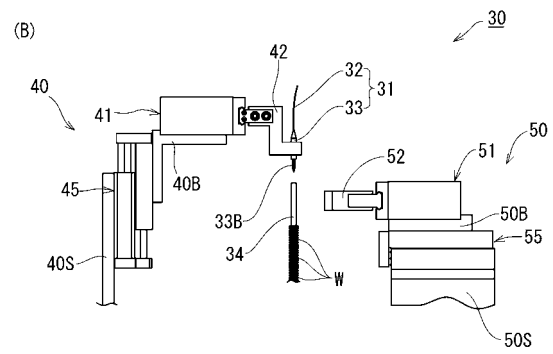
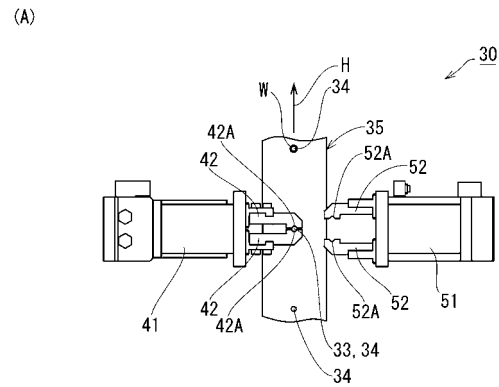
(B)



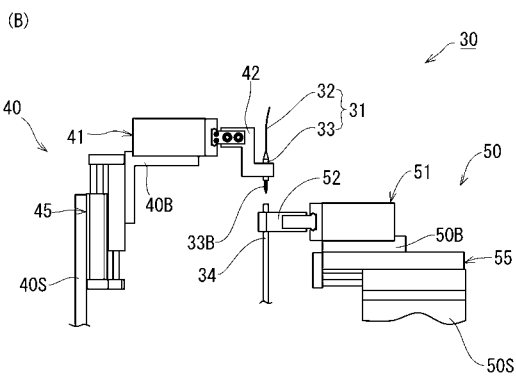
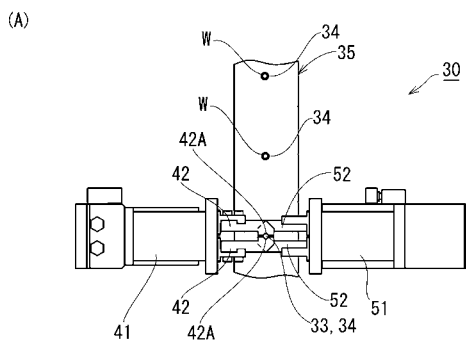
【図 9】



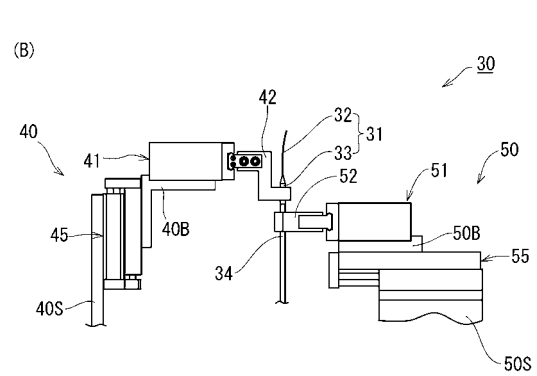
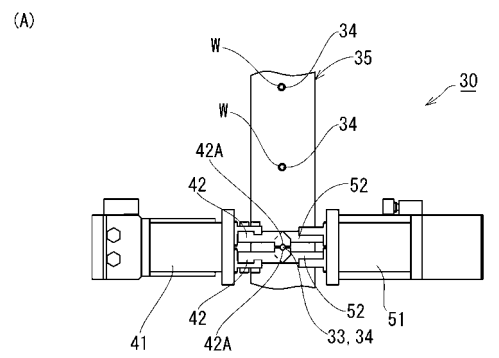
【図 10】



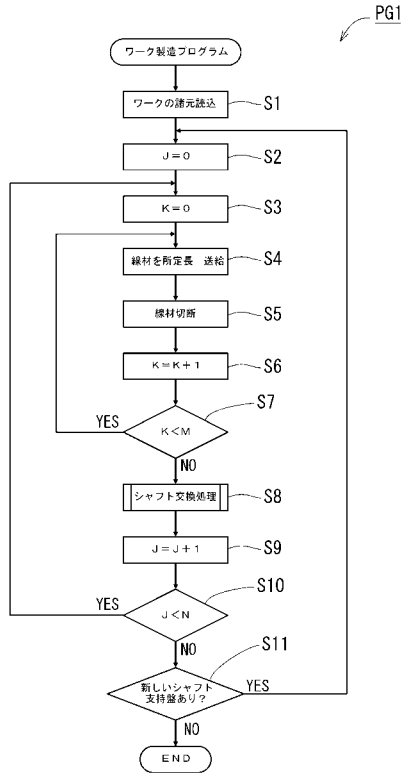
【図 11】



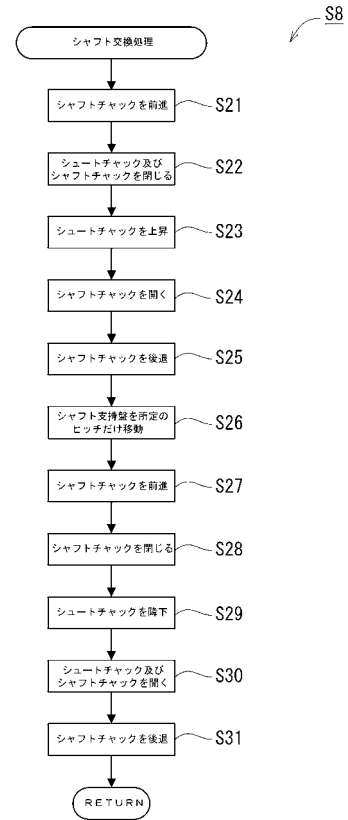
【図 12】



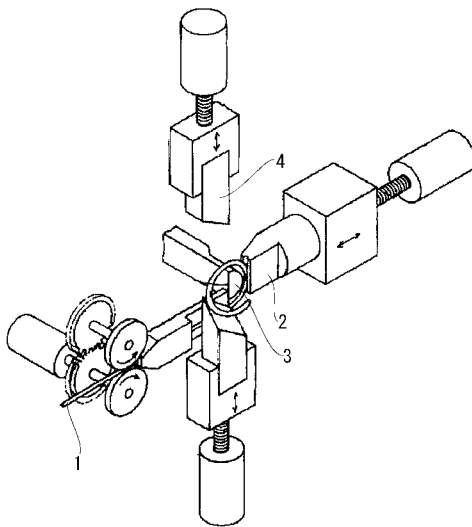
【図 13】



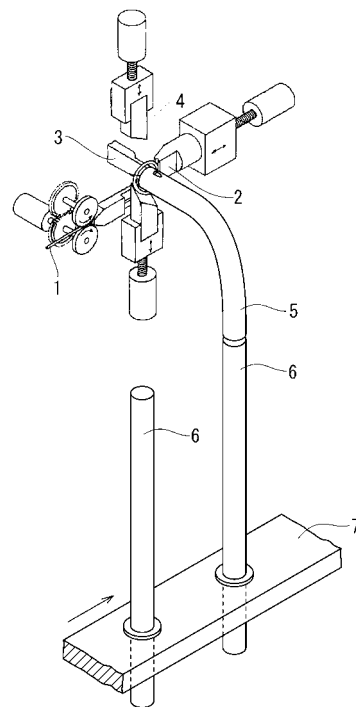
【図 14】



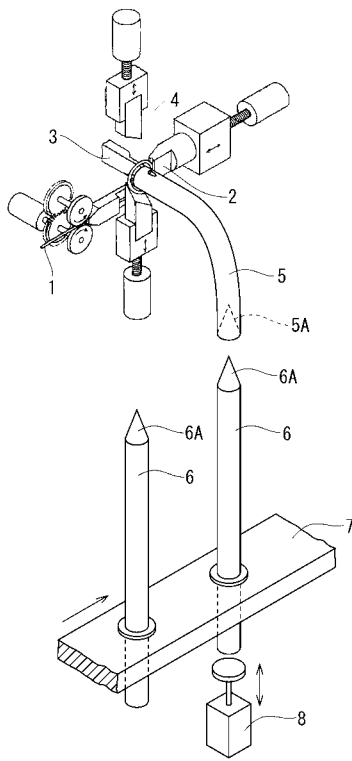
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-174545(JP,A)
実開昭57-097646(JP,U)
実開平03-081232(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21F	35/00
B21F	37/00
B65G	11/10
B65G	11/14
B65G	11/20
B23P	19/02
B23P	19/04