

(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 1

B 21 F 37/00 (2006.01)  
B 21 F 35/00 (2006.01)B 21 F 37/00  
B 21 F 35/00Z  
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、

前記排出シートの上端部は、前記線材成形機に固定され、

前記排出シ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、

10

前記排出シートの下端部を把持するためのシートチャックと、

前記シートチャックを上下動させることで、前記排出シ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ート下端軸体とを備え、

前記心出し連結機構は、前記シ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。

20

**【請求項 2】**

前記排出シートは、バ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】**

前記排出シートは、密着コイルバ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】**

前記シート下端軸体の上端部には、先端側が前記バネ線材又は前記密着コイルバ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。

10

**【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、

前記シートチャックの把持面には、前記排出シ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。

20

**【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。

30

**【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、

前記シートチャックに前記排出シ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、

40

50

前記シ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11】

請求項1乃至10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】

【0001】

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】

【0002】

一般に線材成形機は、図15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16に示すように、心金3の先端から下方に湾曲して伸びた排出シート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8-10883号公報（段落【0002】～【0005】、第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

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。 30

【0004】

そこで、本願発明者は、図17に示すように、排出シート5の下端部とワーク挿通シャフト6の上端部とに凹部5Aと凸部6A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5Aと凸部6Aとを嵌合させる機構を検討した。 40

【0005】

しかしながら、上記した図17の環状ワーク整列装置では、排出シート5が心金3から伸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17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6Aと凹部5A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をさらに押して排出シート5を塑性変形してしまう事態が起こり得た。

【0006】

10

20

30

40

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できると共に、内径が比較的小さい環状ワークにも対応することができる、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、排出シートの上端部は、線材成形機に固定され、排出シ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、排出シートの下端部を把持するためのシートチャックと、シートチャックを上下動させることで、排出シ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ート下端軸体とを備え、心出し連結機構は、シ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、シートチャックの把持面には、排出シ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。

**【0016】**

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。

**【0017】**

請求項10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、シートチャックに排出シートを持させかつ、シャフトチャックにワーク挿通シャフトを持させる把持ステップと、チャック上下動機構によりシ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。

**【0018】**

請求項11の発明に係る線材成形機は、請求項1乃至10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】**

**【0019】**

**[請求項1, 2, 3及び11の発明]**

請求項1及び11の構成によれば、排出シ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、シートチャックにより排出シートの下端部を持し、チャック上下動機構によりシートチャックを上方に移動することで、排出シ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ートの下方に配置し、チャック上下動機構にて排出シートを下方に移動することにより、排出シ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ートを構成しても排出シ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。

**【0020】**

なお、排出シートを弾性変形させるためには、排出シ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）。

**【0022】**

**[請求項4の発明]**

請求項4の構成によれば、シ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

10

20

30

40

50

きる。

**【0023】**

**[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。

**【0024】**

**[請求項6の発明]**

請求項6の構成によれば、シートチャックの把持面に形成されたV字溝の内面にシ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。

**【0025】**

**[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、排出シートの下端部との対向位置に位置決することができる。

**【0026】**

**[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。

**【0027】**

**[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。

**【0028】**

**[請求項10の発明]**

請求項10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、シートチャックが排出シートを持ちしつつ、シャフトチャックがワーク挿通シャフトを持する。次いで、チャック上下動機構によりシ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持した後に、チャック上下動機構によりシ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]**

**【0029】**

以下、本発明の一実施形態に係る線材成形機10及び環状ワーク整列装置30を図1～図14に基づいて説明する。図1に示すように、線材成形機10は、鉛直に起立した基台11に、線材送給装置12、成形工具16, 17、切断工具19及び心金工具18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12には、線材90を上下方向で挟むようにして1対の送りローラ13, 13が備えられている。これら上下の送りローラ13, 13は対称的に回転し、これにより線材90が成形領域Rに向けて送給される。また、線材90は送りローラ13, 13の前後で1対の送給ノズル14, 15に挿通されており、そのうち一方の送給ノズル15の先端部が線材成形機10に備えた成形領域R内に突入している。

10

20

30

40

50

## 【0030】

図4に示すように、一方の成形工具16は、送給ノズル15に対して前側斜め下方に配置され、他方の成形工具17は送給ノズル15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16, 17の先端面には、線材摺接溝16A, 17Aが形成されている。そして、送給ノズル15から排出された線材90が、成形工具16, 17の各線材摺接溝16A, 17A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90を所定長送給すると線材90が螺旋状になり、基台11から離れる側に成長していく。ここで、線材成形機10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90を螺旋状に成形したところで、その成形部分を線材90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90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90から切り離せばよい。10

## 【0031】

成形工具16, 17は、図示しないサーボモータを駆動源とした直動機構16K, 17K(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10に設定されたNCデータに応じてサーボモータがこれら成形工具16, 17を位置決めし、環状ワークWの内径が変更される。

## 【0032】

図2に示すように、心金工具18は、基台11の前面11A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18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20の一端面から水平方向に延びている。また、角柱体20は角筒状の心金ホルダ21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21が基台11(図1参照)に固定されている。また、心金工具18における平坦な側面18Aは、送給ノズル15と対向する側に配置されている。そして、その側面18Aの上端部に位置したエッジが、線材90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

## 【0033】

図1に示すように、切断工具19は心金工具18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19Kによって直動可能に支持されている。そして、切断工具19は、通常は、心金工具18から上方に離れて退避しており、環状ワークWを線材90から切り離す際に降下し、切断工具19のエッジと心金工具18のエッジとの間で線材90を切断する。そして、線材90における円弧状の塑性変形部分のうち最も前面11A側の円弧の上端部が切断される。これにより、線材成形機10側には、送給ノズル15から排出された線材90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16, 17に当接した状態が維持される。そして、線材90から環状ワークWが切り離された後で再び線材90を送給すると、次の環状ワークWが成形される。30

## 【0034】

さて、本実施形態の環状ワーク整列装置30は、図2に示すように、排出シート31を心金工具18に固定して備えている。そして、線材成形機10が順次製造した環状ワークWを排出シート31に挿通して降下させ、ワーク挿通シャフト34の上端部に案内することで、そのワーク挿通シャフト34に沿って複数の環状ワークWを積み重ねて整列させる。排出シート31は、ガイド線材32の一端部に略円柱形状のシート下端軸体33を備えてなる。そのガイド線材32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18には、ガイド線材32の一端部を固定するためのシート固定溝18M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18における平坦な側面18Aは、角柱体20の側面20Aと面一になっており、それら側面18A, 20Aの下縁部は一直線に繋がっている。そして、シート固定溝18Mは、それら両側面18A, 20Aの下縁部に沿って延び、一端部が心金工具18の先端面に開放している。また、シート固定溝18Mの深さは、ガイド線材32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32の一端部がシート固定溝18Mに収められると、ガイド線材32の外周面の一部が角柱体20の側面20Aから僅かに突出する。そして、その4050

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つたテーパ部 33A になつてあり、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つてゐる。そして、テーパ部 33A の心部には、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れば接着剤にて固定されている。また、シート下端軸体 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。10

#### 【0036】

一方、ワーク挿通シャフト 34 は、シート下端軸体 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 の長手方向に沿つ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、その中に前記心棒 33B に対応した心孔 34B が形成されている。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。20

#### 【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、隣り合つた 1 対の位置決め突起 36C, 36C が、シャフト支持盤 35 の両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、順番に排出シート 31 におけるシート下端軸体 33 の下端部との対向位置に位置決めされる。30

#### 【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 の間で隣り合つたワーク挿通シャフト 34, 34 同士の間隔が、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。40

#### 【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、シート用マニュピレータ 40 とシャフト用マニュピレータ 50 とを対向配置して備えている。シート用マニュピレータ 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】

50

チャック上下動機構45は、支柱40Sの側面上部に取り付けられ、チャック上下動機構45の可動部にブラケット40Bを介してシートチャック41が取り付けられている。そして、チャック上下動機構45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40Bと共にシートチャック41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11(B)から図12(B)の変化に示すように、ブラケット40Bと共にシートチャック41が下降する。

#### 【0041】

図7(A)に示すように、シートチャック41は、水平方向(詳細には、シャフト支持盤35の長手方向)で対向した1対の把持爪42,42を備えている。これら把持爪42,42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、シートチャック41に圧縮エアーを供給すると、図8(A)に示すように、把持爪42,42が互いに接近してシート下端軸体33を把持する。把持爪42,42の各把持面にはV字溝42A,42Aが形成されている。そして、シート下端軸体33がこれらV字溝42A,42Aの内面に当接して心出しされる。

#### 【0042】

図2に示すように、シャフト用マニュピレータ50は、鉛直方向に起立した支柱50Sの上部に、本発明に係るチャック進退機構55とシャフトチャック51とを組み付けた構成になっており、ベルトコンベア36に対して線材成形機10側に配置されている。

#### 【0043】

チャック進退機構55は、支柱50Sの上端面に取り付けられ、チャック進退機構55の可動部にブラケット50Bを介してシャフトチャック51が取り付けられている。そして、チャック進退機構55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50Bと共にシャフトチャック51がワーク挿通シャフト34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10(B)の変化に示すように、ブラケット50Bと共にシャフトチャック51がワーク挿通シャフト34と干渉しない位置まで後退する。

#### 【0044】

図7(A)に示すように、シャフトチャック51は、シートチャック41と同様に、水平方向(詳細には、ベルトコンベア36の長手方向)で対向した1対の把持爪52,52を備えている。これら把持爪52,52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51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34の上端部を把持する。把持爪52,52の各把持面にはV字溝52A,52Aが形成されている。そして、ワーク挿通シャフト34がこれらV字溝52A,52Aの内面に当接して心出しされる。また、チャック進退機構55によりシャフトチャック51が前進した状態では、シャフトチャック51のV字溝52A,52Aが、シートチャック41のV字溝42A,42A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)。

#### 【0045】

上記したシートチャック41、チャック上下動機構45、シャフトチャック51及びチャック進退機構55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10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10の制御盤にはベルトコンベア36の駆動源であるモータの駆動回路も備えられている。

#### 【0046】

線材成形機10の制御盤に備えた図示しないROMには、ワーク製造プログラムPG1(図13参照)が記憶されており、このワーク製造プログラムPG1を実行することで線材90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30が動作する。以下、ワーク製造プログラムPG

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の上端部に排出シート31のシート下端軸体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、次いで、カウンタKが「0」に初期設定される（S3）。

#### 【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から例えばコイルバ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、排出シート31のガイド線材32に沿って降下し、そのシート下端軸体33からワーク挿通シャフト34に案内される。20ここで、シート下端軸体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。

#### 【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ので（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、シートチャック41が排出シート31のシート下端軸体33を持ちし、かつ、シャフトチャック51がワーク挿通シャフト34の上端部を持った状態になる。

## 【0053】

次いで、チャック上下動機構45にてシートチャック41を上昇する(S23)。これにより、シート下端軸体33の心棒33Bがワーク挿通シャフト34の心孔34Bから離脱し(図5参照)、ワーク挿通シャフト34から排出シート31のシート下端軸体33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34が心棒33Bと心孔34B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34はシャフトチャック51に把持されているので(図9(A)参照)、ワーク挿通シャフト34が振動することが防がれる。

## 【0054】

次いで、シャフトチャック51を開き(S24)、チャック進退機構55によりシャフトチャック51を後退させる(S25)。これにより、図10(A)及び図10(B)に示すように、ベルトコンベア36(図1参照)によるワーク挿通シャフト34の移動領域からシャフトチャック51が退避する。そして、ベルトコンベア36が作動し、図10(A)に示した矢印Hの方向に、シャフト支持盤35と共に複数のワーク挿通シャフト34が所定量(所定のピッチ)だけ水平移動する(S26)。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34がシート下端軸体33の鉛直下方に位置決めされる。

## 【0055】

この状態で、チャック進退機構55によりシャフトチャック51を前進させてから(S27)、シャフトチャック51を閉じる(S28)。すると、図11(B)に示すように、そのワーク挿通シャフト34がシャフトチャック51によって把持される。このとき、ワーク挿通シャフト34はシャフトチャック51に形成されたV字溝52A, 52Aの内面に当接して心出しされる。また、シートチャック41に把持されているシート下端軸体33も、そのシートチャック41に形成されたV字溝42A, 42A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34とシート下端軸体33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45によりシートチャック41を降下する(S29)。このように、心出しあった状態でシート下端軸体33の心棒33Bが、ワーク挿通シャフト34の心孔34B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34の傾動が防がれ、シート下端軸体33とワーク挿通シャフト34との連結を確実に行うことができる(図6、図12(A)及び図12(B)参照)。

## 【0056】

次いで、シートチャック41及びシャフトチャック51を共に開き(S30)、そして、チャック進退機構55によりシャフトチャック51を後退させ(S31)、これによりワーク挿通シャフト34の交換が完了する。

## 【0057】

シャフト交換処理(S8)から抜けてワーク製造プログラムPG1に戻ると、カウンタJが1インクリメントされる(S9)。そして、このカウンタJが、シャフト支持盤35から起立したワーク挿通シャフト34の数でもある上限値Nより小さいか否かが判別される(S10)。ここで、カウンタJの値が上限値Nより小さい場合は(S10でYES)、ステップS3に戻り、ステップS3以降の上述した動作が繰り返される。

## 【0058】

一方、カウンタJが上限値Nより大きい場合は(S10でNO)、1つのシャフト支持盤35に備えた全てのワーク挿通シャフト34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35に対して後続の新たなシャフト支持盤35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(S11)。そして、後続のシャフト支持盤35が有る場合には(S11でYES)、ステップS2に戻り、ステップS2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35がなかった場合には(S11でNO)、このワーク製造プログラムPG1が終了する。

## 【0059】

10

20

30

40

50

さて、ワーク製造プログラム PG 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 PG 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 ( 例えは、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、必ず排出シート 3 1 のガイド線材 3 2 に挿通される。そして、排出シート 3 1 に備えたシート下端軸体 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ので、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 とシートチャック 4 1 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ート 3 1 を構成しても排出シート 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20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ので、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。

#### 【 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、例えは、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することで、ワーク挿通シャフト 3 4 を順次交換してシート下端軸体 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、例えは、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ク

10

20

30

40

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

32 ガイド線材

33 シュー下端軸体

30

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

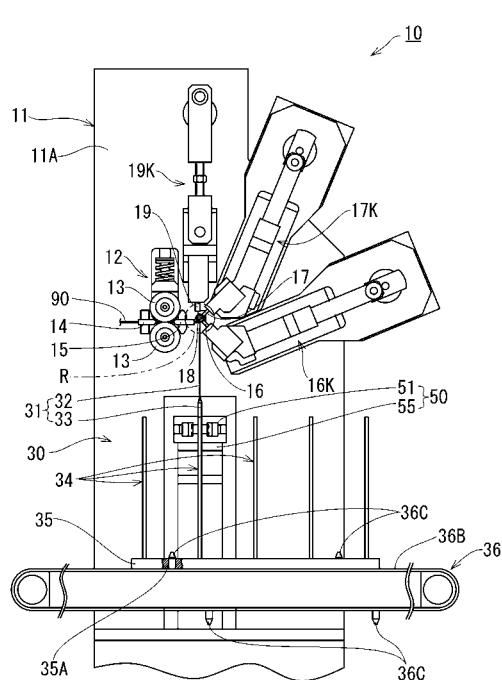
51 シャフトチャック

55 チャック進退機構

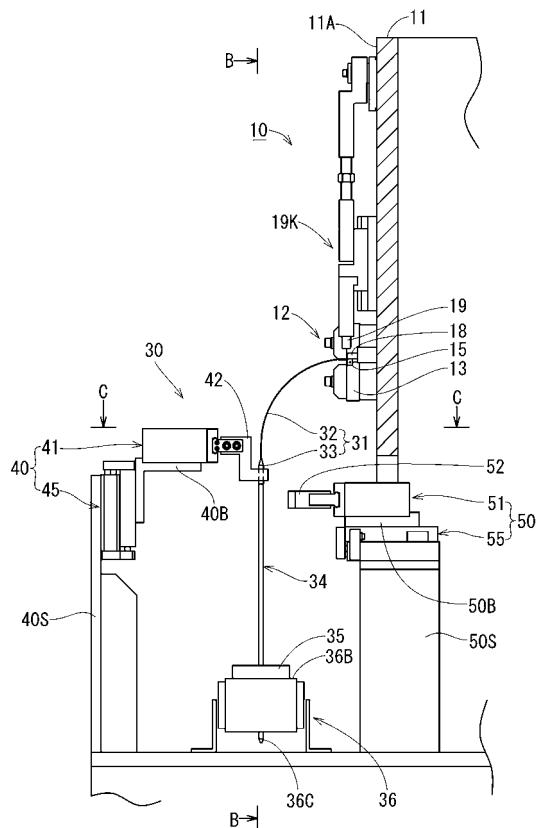
90 線材

40

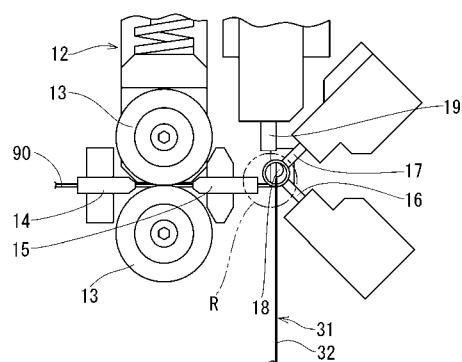
【図1】



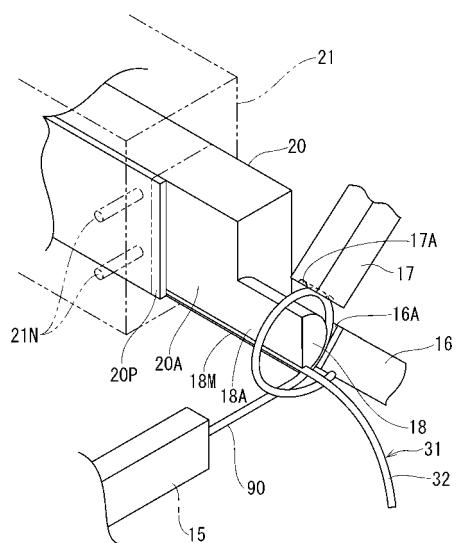
【図2】



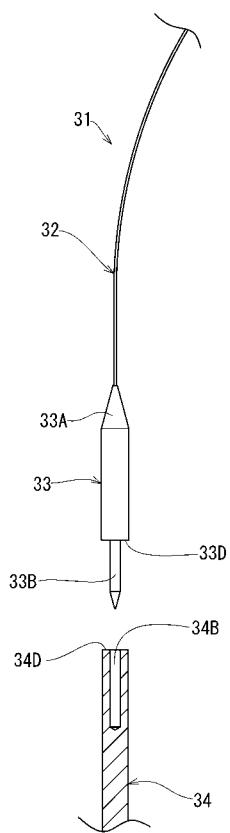
【図3】



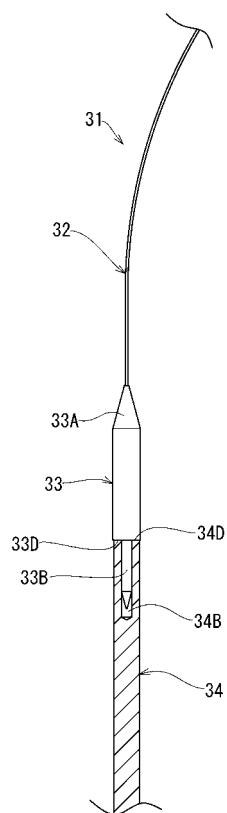
【図4】



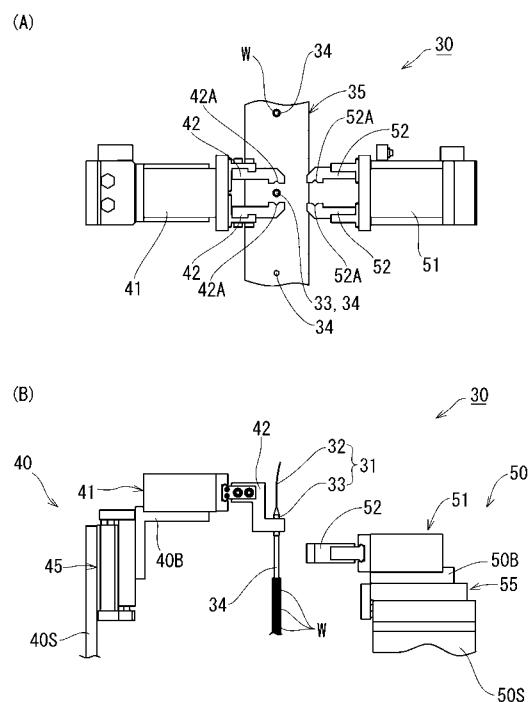
【図5】



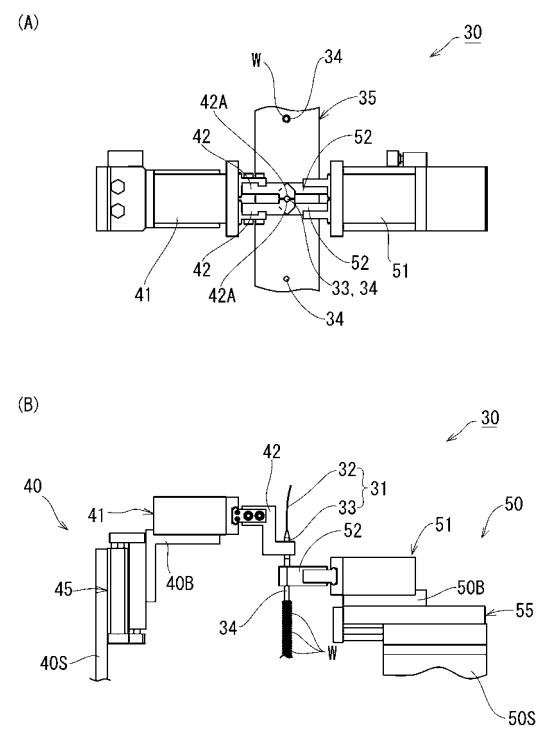
【図6】



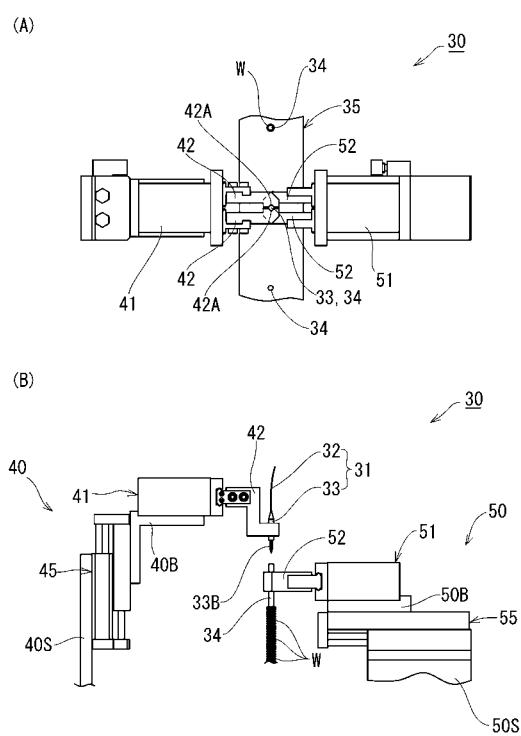
【図7】



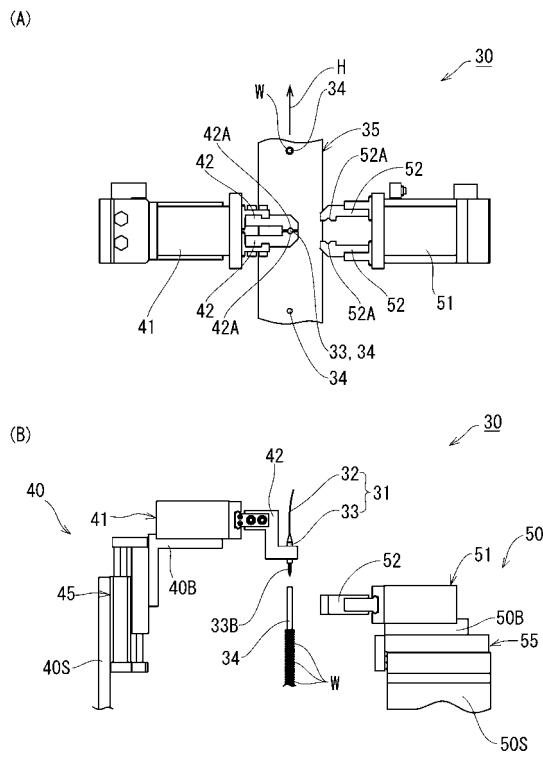
【図8】



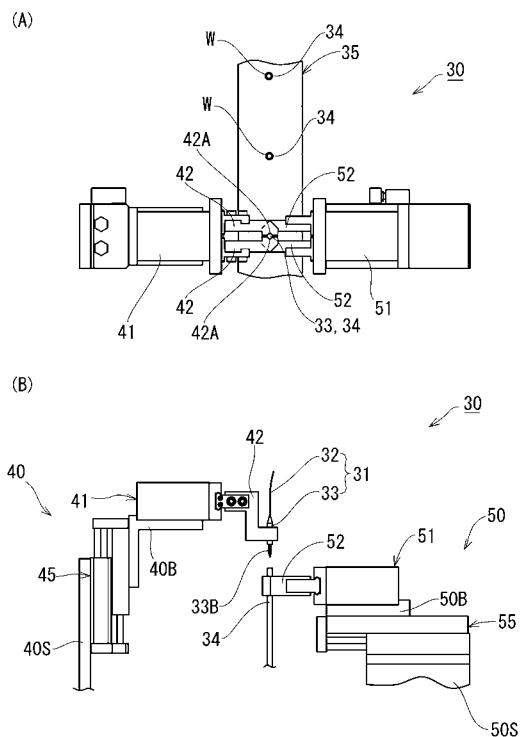
【図9】



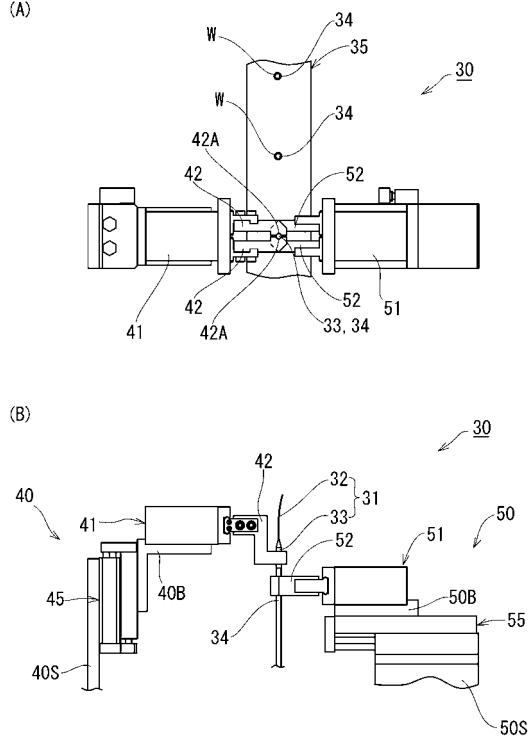
【図10】



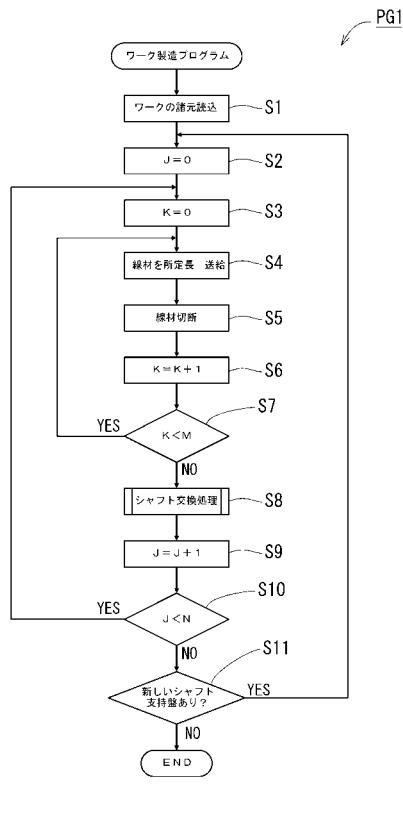
【図11】



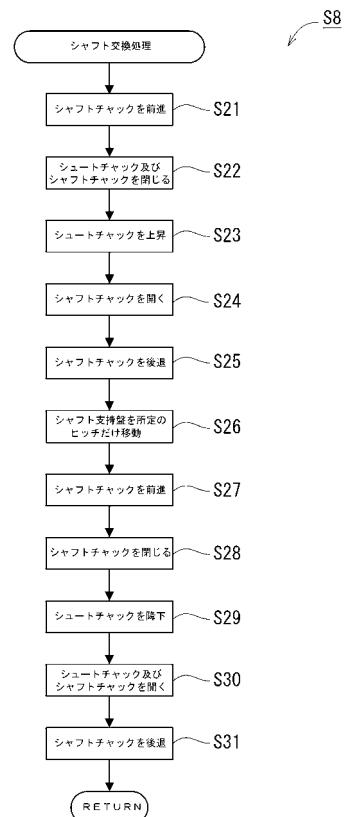
【図12】



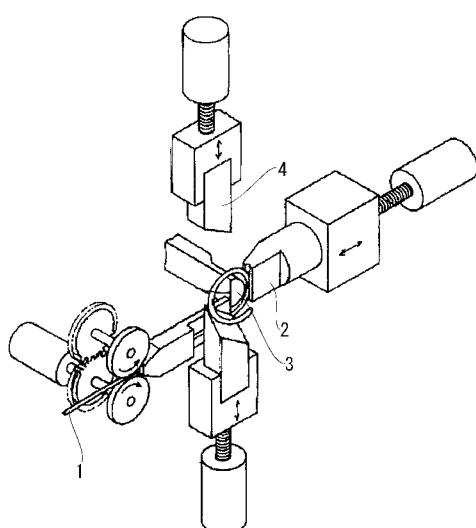
【図13】



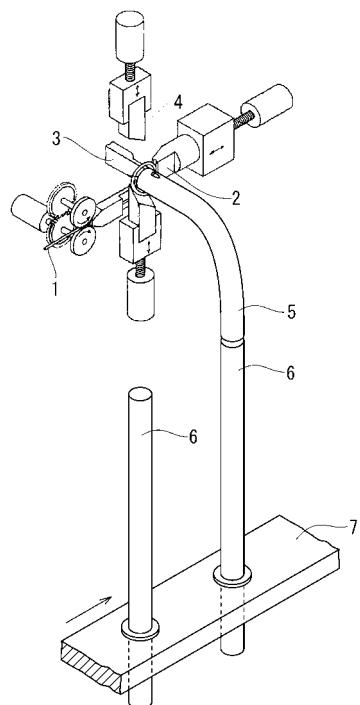
【図14】



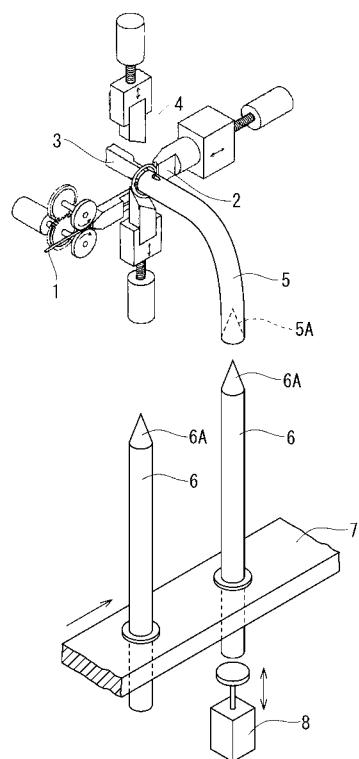
【図15】



【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)

B 2 1 F	3 5 / 0 0
B 2 1 F	3 7 / 0 0
B 6 5 G	1 1 / 1 0
B 6 5 G	1 1 / 1 4
B 6 5 G	1 1 / 2 0
B 2 3 P	1 9 / 0 2
B 2 3 P	1 9 / 0 4