

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5524676号
(P5524676)

(45) 発行日 平成26年6月18日(2014.6.18)

(24) 登録日 平成26年4月18日(2014.4.18)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 4 B 41/06 (2012.01) B 2 4 B 41/06 A
 B 2 4 B 19/02 (2006.01) B 2 4 B 19/02

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-81330 (P2010-81330)	(73) 特許権者	000152675 コマツNTC株式会社
(22) 出願日	平成22年3月31日(2010.3.31)		富山県南砺市福野100番地
(65) 公開番号	特開2011-212767 (P2011-212767A)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(43) 公開日	平成23年10月27日(2011.10.27)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
審査請求日	平成25年1月11日(2013.1.11)	(72) 発明者	米沢 誠 富山県南砺市福野100番地 コマツNTC株式会社 富山工場 内
		審査官	亀田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加工システムにおけるワーク搬入出装置及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークを把持するための複数の把持機構をインデックステーブル上に設け、前記把持機構が搬入位置からワーク加工位置を経て搬出位置に割り出されるようにした加工システムにおいて、前記インデックステーブルに隣接するようにワーク搬送装置を設けるとともに、インデックステーブルとワーク搬送装置との間にはアームをその中間部において旋回可能に配設し、該アームの両端部にはワークを着脱可能に保持する保持機構を設け、その保持機構の着脱動作及びアームの旋回動作により前記ワーク搬送装置の搬入ステーションにある未加工ワークを前記インデックステーブルの搬入位置にある把持機構に受け渡すとともに、インデックステーブルの搬出位置にある把持機構に把持された加工済みワークをワーク搬送装置の搬出ステーションに受け渡す搬出動作が行われるようにし、

10

前記把持機構はインデックステーブルに透設された開口内に設けられるとともに、棒状のワークを把持するように構成され、ワーク加工位置において開口の両端から進入する一対の工具によりワークの異なる位置を同時加工するようにしたことを特徴とする加工システムにおけるワーク搬入出装置。

【請求項2】

前記工具はその外周においてワークを切削するものであることを特徴とする請求項1に記載の加工システムにおけるワーク搬入出装置。

【請求項3】

ワークを把持するための複数の把持機構をインデックステーブル上に設け、前記把持機構

20

が搬入位置からワーク加工位置を経て搬出位置に割り出されるようにした加工システムにおいて、前記インデックステーブルに隣接するようにワーク搬送装置を設けるとともに、インデックステーブルとワーク搬送装置との間にはアームをその中間部において旋回可能に配設し、該アームの両端部にはワークを着脱可能に保持する保持機構を設け、その保持機構の着脱動作及びアームの旋回動作により前記ワーク搬送装置の搬入ステーションにある未加工ワークを前記インデックステーブルの搬入位置にある把持機構に受け渡すとともに、インデックステーブルの搬出位置にある把持機構に把持された加工済みワークをワーク搬送装置の搬出ステーションに受け渡す搬出動作が行われるようにし、

前記アームの保持機構は、ワークをインデックステーブルの搬入位置にある把持機構に搬入する際に、ワークをシフトして、ワークの一端部をインデックステーブルに設けた位置規制部材に当接させるためのシフト機構が設けられていることを特徴とする加工システムにおけるワーク搬入出装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のうちのいずれか一項に記載の加工システムにおいて、

アーム及び保持機構を、上方位置から下降させて、搬入ステーションにある未加工ワークを一方の保持機構により受け取るとともに、インデックステーブルの搬出位置にある把持機構を解放させてその把持機構に把持された加工済みワークを他方の保持機構により受け取る第 1 の工程と、

前記アームを両保持機構とともに上昇させて、未加工ワーク及び加工済みワークを上昇させる第 2 の工程と、

前記アームを水平方向に旋回させて未加工ワークを、インデックステーブルの搬入位置にある把持機構の上方に対応させるとともに、加工済みワークを搬出ステーションの上方に対応させる第 3 の工程と、

前記アームを下降させて、未加工ワークをインデックステーブルの搬入位置にある把持機構に搬入して把持させるとともに、加工済みワークを搬出ステーションに搬出する第 4 の工程と、

前記アームを両保持機構とともに上昇させて、両保持機構を前記把持機構及び搬出ステーションから離隔させる第 5 の工程と、

前記アームを両保持機構とともに旋回させて、両保持機構を上方位置に復帰させる第 6 の工程と

を含む加工システムにおけるワーク搬入出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークを把持する把持機構が設けられたインデックステーブルを備え、そのインデックステーブルに対する未加工ワークの搬入動作と、加工済みワークの搬出動作とを迅速に行うことができる加工システムにおけるワーク搬入出装置及びその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ワークを加工するようにした従来の加工システムにおいては、図 19 に示すように、ワーク搬送コンベア 92 の搬入ステーション S1 にある未加工ワークを搬入用マニプレータ 95 によって前記搬入用テーブル 93 に移動し、該搬入用テーブル 93 上のワークを搬入装置 96 によって加工機 91 に搬入するようになっている。又、加工機 91 によって加工された加工済みワークは、搬出装置 97 によって加工機 91 から前記搬出用テーブル 94 に移動された後、搬出用マニプレータ 98 によって、搬出用テーブル 94 から前記ワーク搬送コンベア 92 の搬出ステーション S2 に搬出されるようになっている。

【0003】

一方、特許文献 1 に開示された研削装置においては、ワークをワーク支持機構により支持しながら回転させ、回転する砥石によってワークを研削するとともに、ワークキャリア

10

20

30

40

50

により研削済みワークと、未研削のワークとを複数枚連続して入れ替え可能に構成されている。又、未研削のワークを搬入する搬入アームと、研削済みワークを搬出する搬出アームとを備え、ワークキャリアからの研削済みワークの搬出と、ワークキャリアへの未研削のワークの搬入とを同時に行うようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-126980号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

ところが、上記従来の加工機91へのワーク搬入出装置は、ワーク搬入用テーブル93、搬出用テーブル94、搬入用マニプレータ95、搬入装置96、搬出装置97及び搬出用マニプレータ98等が必要なため、搬入出装置の構成を簡素化することができず、部品点数が多くなって、製造及び組付が面倒であるばかりでなく、広い設置スペースが必要になるという問題があった。

【0006】

又、未加工ワークの搬入は、加工済みワークを搬出した後でなければ行うことができないため、ワークの搬入出時間が長くなるという問題があった。さらに、未加工ワークの搬入動作及び加工済みワークの搬出動作が行われているときには、加工機91によるワークの加工を行うことができないので、ワークの加工時間を短縮することができないという問題があった。これらのことから、従来はサイクルタイムが長くなって効率が低下することを回避できないという問題があった。

20

【0007】

特許文献1に記載された研削装置は、未研削のワークを搬入する搬入アームと、研削済みワークを搬出する搬出アームとが離隔した位置に、それぞれ専用の駆動機構によって作動されるようになっているので、部品点数が増加して、製造及び組付作業が面倒であるばかりでなく、設置スペースを低減することができないという問題があった。

【0008】

本発明の目的は、上記従来の技術に存する問題点を解消して、ワーク搬入出装置の構成を簡素化して、部品点数を低減し、製造及び組付作業を容易に行い、設置スペースを低減することができるとともに、ワークの加工作業のサイクルタイムを短縮して作業能率を向上することができる加工システムにおけるワーク搬入出装置及びその方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、ワークを把持するための複数の把持機構をインデックステーブル上に設け、前記把持機構が搬入位置からワーク加工位置を経て搬出位置に割り出されるようにした加工システムにおいて、前記インデックステーブルに隣接するようにワーク搬送装置を設けるとともに、インデックステーブルとワーク搬送装置との間にはアームをその中間部において旋回可能に配設し、該アームの両端部にはワークを着脱可能に保持する保持機構を設け、その保持機構の着脱動作及びアームの旋回動作により前記ワーク搬送装置の搬入ステーションにある未加工ワークを前記インデックステーブルの搬入位置にある把持機構に受け渡すとともに、インデックステーブルの搬出位置にある把持機構に把持された加工済みワークをワーク搬送装置の搬出ステーションに受け渡す搬出動作が行われるようにし、前記把持機構はインデックステーブルに透設された開口内に設けられるとともに、棒状のワークを把持するように構成され、ワーク加工位置において開口の両端から進入する一対の工具によりワークの異なる位置を同時加工するようにしたことを要旨とする。

40

【0011】

50

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の加工システムにおけるワーク搬入出装置において、前記工具はその外周においてワークを切削するものであることを要旨とする。

請求項 3 に記載の発明は、ワークを把持するための複数の把持機構をインデックステーブル上に設け、前記把持機構が搬入位置からワーク加工位置を経て搬出位置に割り出されるようにした加工システムにおいて、前記インデックステーブルに隣接するようにワーク搬送装置を設けるとともに、インデックステーブルとワーク搬送装置との間にはアームをその中間部において旋回可能に配設し、該アームの両端部にはワークを着脱可能に保持する保持機構を設け、その保持機構の着脱動作及びアームの旋回動作により前記ワーク搬送装置の搬入ステーションにある未加工ワークを前記インデックステーブルの搬入位置にある把持機構に受け渡すとともに、インデックステーブルの搬出位置にある把持機構に把持された加工済みワークをワーク搬送装置の搬出ステーションに受け渡す搬出動作が行われるようにし、前記アームの保持機構は、ワークをインデックステーブルの搬入位置にある把持機構に搬入する際に、ワークをシフトして、ワークの一端部をインデックステーブルに設けた位置規制部材に当接させるためのシフト機構が設けられていることを要旨とする。

10

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ~ 3 のうちのいずれか一項に記載の加工システムにおいて、アーム及び保持機構を、上方位置から下降させて、搬入ステーションにある未加工ワークを一方の保持機構により受け取るとともに、インデックステーブルの搬出位置にある把持機構を解放させてその把持機構に把持された加工済みワークを他方の保持機構により受け取る第 1 の工程と、前記アームを両保持機構とともに上昇させて、未加工ワーク及び加工済みワークを上昇させる第 2 の工程と、前記アームを水平方向に旋回させて未加工ワークを、インデックステーブルの搬入位置にある把持機構の上方に対応させるとともに、加工済みワークを搬出ステーションの上方に対応させる第 3 の工程と、前記アームを下降させて、未加工ワークをインデックステーブルの搬入位置にある把持機構に搬入して把持させるとともに、加工済みワークを搬出ステーションに搬出する第 4 の工程と、前記アームを両保持機構とともに上昇させて、両保持機構を前記把持機構及び搬出ステーションから離隔させる第 5 の工程と、前記アームを両保持機構とともに旋回させて、両保持機構を上方位置に復帰させる第 6 の工程とを含むことを要旨とする。

20

【 0 0 1 3 】

(作用)

この発明は、アーム、ワークの搬入用保持機構及び搬出用保持機構を昇降させたり旋回させたりすることによって、搬入ステーションにある未加工ワークを搬入用保持機構によって受け取って、前記インデックステーブルの搬入位置にある把持機構に搬入する動作と、インデックステーブルの搬出位置にある把持機構に把持された加工済みワークを搬出用保持機構によって受け取って、搬出ステーションに搬出する動作とが同期して行われる。又、ワークの搬入出動作を行っている間に、加工位置にあるワークが加工機によって加工される。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、ワーク搬入出装置の構成を簡素化して、部品点数を低減し、製造及び組付作業を容易に行い、設置スペースを低減することができるとともに、ワークの搬入出時間及びワークの加工時間を短縮して作業能率を向上することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】この発明を研削加工システムにおけるワークの搬入出装置に具体化した一実施形態を示す斜視図。

【図 2】ワーク搬入出装置の左側面図。

【図 3】ワーク搬入出装置の正面図。

【図 4】ワーク位置切換機構の平面図。

50

【図 5】(a)(b)は、搬出位置にあるクランプ機構の動作を説明するための部分拡大平面図、(c)(d)は、搬入位置にあるクランプ機構の動作を説明するための部分拡大平面図。

【図 6】ワークとしてのニードルバルブの斜視図。

【図 7】図 4 の 1 - 1 線における拡大断面図。

【図 8】図 4 の 2 - 2 線における拡大断面図。

【図 9】搬入用クランプ機構の拡大平面図。

【図 10】ワーク位置切換機構とアームとの関係を示す平面図。

【図 11】ワーク位置切換機構とアームとの関係を示す平面図。

【図 12】ワークの搬入搬出動作の第 1 の工程を説明するための斜視図。

10

【図 13】ワークの搬入搬出動作の第 2 の工程を説明するための斜視図。

【図 14】ワークの搬入搬出動作の第 3 の工程を説明するための斜視図。

【図 15】ワークの搬入搬出動作の第 4 の工程を説明するための斜視図

【図 16】ワークの搬入搬出動作の第 5 の工程を説明するための斜視図

【図 17】ワークの搬入搬出動作の第 6 の工程を説明するための斜視図

【図 18】ワークの搬入搬出動作、加工動作のタイミングチャート。

【図 19】従来の加工機のワークの搬入搬出装置を示す略体平面図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明をワーク研削システムに具体化した一実施形態を図 1 ~ 図 18 に従って説明する。

20

最初に、研削対象である棒状のワーク W について説明する。このワーク W として、この実施形態では、図 6 に示すように、電磁弁に用いられるニードルバルブ 10 を対象としている。このニードルバルブ 10 は、円柱状のバルブ本体 10 a と、該バルブ本体 10 a の一端部に形成された鏝部 10 b と、前記バルブ本体 10 a の他端部に一体に形成された先端ほど小径のテーパ部 10 c と、該テーパ部 10 c の先端部に一体に連結された円柱状の小径部 10 d と、該小径部 10 d の先端部に一体形成された鏝部 10 e とを備え、前記小径部 10 d 及び鏝部 10 e には溝状の二つの凹部 10 f が形成されている。そして、このワーク研削システムにおいては、図 7 及び図 8 に示すように、インデックステーブル 25 に設けたクランプ機構 31 によりバルブ本体 10 a をクランプした状態で、前記鏝部 10 e に研削機構部 11 としての上下一対の回転砥石 14, 15 を接触させることによって、同時に前記凹部 10 f を研削加工するように構成されている。

30

【0017】

次に、図 1 ~ 図 3 に基づいて、ワーク研削システムの概略構成について説明する。前記研削機構部 11 の前方には、前記回転砥石 14, 15 によって加工される未加工ワーク W を保持するインデックステーブル 25 を備えたワーク位置切換機構 21 が配設されている。このインデックステーブル 25 には、図 1 に示すようにワーク W をクランプする把持機構としての三つのクランプ機構 31 が設けられ、インデックステーブル 25 が旋回動作されることによって、前記各クランプ機構 31 がワーク W の搬入位置 P1、加工位置 P2 及び搬出位置 P3 の順に割り出されるようになっている。前記ワーク位置切換機構 21 の側方には、ワーク W を搬送するワーク搬送装置 41 が装設されている。このワーク搬送装置 41 には、未加工ワーク W の搬入ステーション S1 が設けられるとともに、加工済みワーク W の搬出ステーション S2 が設けられる。前記ワーク位置切換機構 21 及びワーク搬送装置 41 の上方には、前記搬入ステーション S1 にある未加工ワーク W を、前記インデックステーブル 25 の搬入位置 P1 にあるクランプ機構 31 に搬入する動作と、インデックステーブル 25 の搬出位置 P3 にあるクランプ機構 31 にクランプされている加工済みワーク W を受け取って、前記ワーク搬送装置 41 の搬出ステーション S2 に搬出する動作とを、同期して行うためのワーク搬入出装置 51 が装着されている。

40

【0018】

次に、前述したワーク位置切換機構 21、ワーク搬送装置 41 及びワーク搬入出装置 5

50

1 について順次説明する。

(ワーク位置切換機構 2 1)

図 2 に示すように、床面に立設されたコラム 2 2 の上端部には、インデックステーブル 2 5 がその回転支持軸 2 4 において、軸受 2 3 を介して鉛直軸線の周りで回転するように支持されている。前記軸受 2 3 の下部には、前記回転支持軸 2 4 を回転させるためのモータ 2 6 及び減速機 2 7 が装着されている。図 1 及び図 4 に示すように、インデックステーブル 2 5 のテーブル本体 3 0 には、上下方向に貫通する収容凹部 3 0 a が三箇所、120°の間隔に形成され、各収容凹部 3 0 a には、ワーク W をクランプするためのワーク把持機構としてのクランプ機構 3 1 が装着されている。各クランプ機構 3 1 は、インデックステーブル 2 5 の割り出しにより、前述したように、未加工ワーク W の搬入位置 P 1、加工位置 P 2 及び加工済みワーク W の搬出位置 P 3 に順次位置されるようになっている。次に、クランプ機構 3 1 の構成について説明する。

10

【0019】

図 4 に示すように、前記収容凹部 3 0 a の外側開口部を閉鎖するように前記テーブル本体 3 0 の外周面に取り付けられたブラケット 3 4 には、固定クランプ部材 3 5 が支持されている。この固定クランプ部材 3 5 には、図 8 に示すようにニードルバルブ 1 0 のバルブ本体 1 0 a の外周面の片側をクランプするためのクランプ溝 3 5 b が形成されている。図 4 に示すように、前記テーブル本体 3 0 にはその収容凹部 3 0 a と対応するように、クランプ用シリンダ 3 6 が取り付けられている。該クランプ用シリンダ 3 6 のピストンロッド 3 7 には、前記固定クランプ部材 3 5 と対向するように可動クランプ部材 3 8 が連結されている。該可動クランプ部材 3 8 には、図 8 に示すようにニードルバルブ 1 0 のバルブ本体 1 0 a の外周面の他側をクランプするためのクランプ溝 3 8 b が形成されている。図 4 に示すように、前記収容凹部 3 0 a の内面には、ニードルバルブ 1 0 の軸方向の位置を規制するための位置規制部材 3 9 が取り付けられている。なお、前記収容凹部 3 0 a の前記位置規制部材 3 9 と反対側の側面には、ワーク W にクーラントを供給するための供給ノズル(図示略)が設けられている。

20

(ワーク搬送装置 4 1)

図 1 に示すように、床面には複数本の支柱を介して支持板 4 2 が配設されている。該支持板 4 2 の上面には複数のブラケット 4 3 を介して、ローラ 4 4 が回転可能に支持され、両ローラ 4 4 間にはモータを備えた駆動機構 4 6 によって間欠的に周回されるコンベアベルト 4 5 が掛装されている。前記コンベアベルト 4 5 の外側面には、ワーク W を保持するための複数のパレット 4 7 が等間隔をおいて載置されている。前記パレット 4 7 は、ニードルバルブ 1 0 の両端部を保持する保持溝 4 8 a (図 2 参照)を有する保持具 4 8 を備えている。前記支持板 4 2 には、ストッパピン 4 9 を出し入れさせる一対のアクチュエータ 5 0 が図示しないブラケットを介して支持されている。そして、前記コンベアベルト 4 5 のパレット 4 7 が搬入ステーション S 1 及び搬出ステーション S 2 に停止されると、各パレット 4 7 をステーション S 1 及び S 2 に位置決めするため前記アクチュエータ 5 0 によってストッパピン 4 9 がコンベアベルト 4 5 の上方に突出されるようになっている。

30

(ワーク搬入出装置 5 1)

図 1 及び図 3 に示すように、床面に立設された支柱 5 2 の上端部には、水平支持板 5 3 が支持され、該水平支持板 5 3 には、昇降用シリンダ 5 7 が固定されている。昇降用シリンダ 5 7 のピストンロッド 5 8 の下端には昇降部材 5 6 が固定されている。該昇降部材 5 6 は案内ロッド 5 5 により上下方向の往復動が案内される。

40

【0020】

図 3 に示すように、前記昇降部材 5 6 の下面には、ロータリシリンダよりなる旋回用シリンダ 6 1 が取り付けられ、その旋回軸 6 2 には、二方タイプのアーム 6 3 の中間部が連結されている。前記アーム 6 3 の一方の先端部下面には、前記ワーク搬送装置 4 1 の搬入ステーション S 1 にあるパレット 4 7 に保持された未加工ワーク W を受け取って、前記インデックステーブル 2 5 の搬入位置 P 1 にあるクランプ機構 3 1 に搬入するための搬入用保持機構としての搬入用クランプ機構 6 4 が装着されている。一方、前記アーム 6 3 の他

50

方の先端部下面には、インデックステーブル25の搬出位置P3にあるクランプ機構31にクランプされている加工済みワークWを受け取って、前記ワーク搬送装置41の搬出ステーションS2のパレット47に搬出するための搬出用クランプ機構65が装着されている。前記昇降部材56には、第1及び第2ストッパ66, 67が取り付けられ、前記アーム63の上面には、第1及び第2位置決め部材68, 69が立設されている。そして、前記第1ストッパ66に第1位置決め部材68が当接することにより、搬入用クランプ機構64が搬入ステーションS1のパレット47と対応する上方に位置規制される。第2ストッパ67に第2位置決め部材69が当接することにより、搬出用クランプ機構65が搬出ステーションS2のパレット47と対応する上方に位置規制される。

【0021】

前記搬入用クランプ機構64及び搬出用クランプ機構65は、同一の構成である。

前記アーム63の先端部下面には、図9に示すようにスライドテーブル71が装着されている。このスライドテーブル71は、アーム63の下面に取り付けられたテーブル本体72と、該テーブル本体72に二本の案内ロッド73を介して往復動可能に装着された可動テーブル74とによって構成されている。

【0022】

前記テーブル本体72の一側面に取り付けられた雌ネジ体81, 82には、ストップボルト83, 84が所定の間隔をおいて互いに対向するように螺合されている。前記可動テーブル74の一側面には、前記ストップボルト83, 84の間に位置するように位置決め用のブロック85が取り付けられている。ストップボルト83, 84及びブロック85によって、前記可動テーブル74の移動ストロークが設定される。

【0023】

図2及び図3に示すように、前記可動テーブル74の下面には、クランプ用シリンダ88が連結され、該クランプ用シリンダ88の下端部には、ニードルバルブ10のバルブ本体10aをクランプするための一対の開閉可能なクランプアーム89が装着されている。

【0024】

この実施形態においては、前記クランプアーム89によりクランプされたニードルバルブ10を、図9に示すように、その軸線方向と交差する斜め方向にシフトさせるためのシフト機構90が前記スライドテーブル71によって構成されている。

【0025】

図1及び図10に示すように、前記第1ストッパ66に第1位置決め部材68が接触し、前記アーム63がその回動位置にある状態においては、搬入用クランプ機構64側のクランプアーム89が搬入ステーションS1のパレット47の真上に位置するようにしている。又、前記搬出用クランプ機構65側のクランプアーム89が搬出位置P3にある加工済みニードルバルブ10の真上に位置するようにしている。そして、前記アーム63が図10において鉛直軸線Oを中心に時計回り方向に旋回されて、前記第2ストッパ67に第2位置決め部材69が当接されると、図11に示すように、搬入用クランプ機構64側のクランプアーム89が搬入位置P1にあるクランプ機構31の真上に位置するように、搬出用クランプ機構65側のクランプアーム89が搬出ステーションS2のパレット47の真上に位置するようにしている。

(ワーク研削システムの動作)

次に、前記のように構成されたワーク研削システムの動作について説明する。

【0026】

図1及び図10において、インデックステーブル25の搬入位置P1のクランプ機構31には、ニードルバルブ10が存在せず、加工位置P2にあるクランプ機構31に未加工ニードルバルブ10が保持され、搬出位置P3にあるクランプ機構31によって加工済みニードルバルブ10が保持されている状態を示す。このとき、搬入ステーションS1に未加工ニードルバルブ10を保持したパレット47がストッパピン49によって位置決めされ、搬出ステーションS2に空状態のパレット47がストッパピン49によって位置決めされている。さらに、搬入用クランプ機構64のアンクランプ状態のクランプアーム89

10

20

30

40

50

が前記搬入用パレット47の上方の退避位置に保持されるとともに、搬出用クランプ機構65のアンクランプ状態のクランプアーム89がクランプ機構31から上方向に離隔した退避位置に保持されている。

【0027】

この状態において、研削機構部11の回転砥石14, 15が互いに接近する方向に移動され、図7及び図8に示すようにニードルバルブ10の小径部10d及び鏝部10eの外周面が上下二方向から研削され、溝状の凹部10fが形成される。

【0028】

そして、加工位置P2において、ニードルバルブ10の研削加工が行われている間に、以下に示す第1～第6の工程によって、未加工ワークWの搬入動作と、加工済みワークWの搬出動作が行われる。

10

(第1の工程)

未加工ニードルバルブ10の加工中、昇降用シリンダ57が作動され、図12に示すようにアーム63が図1の位置から搬入用クランプ機構64及び搬出用クランプ機構65とともに下降される。すると、前記パレット47に保持されていた未加工のニードルバルブ10の位置に搬入用クランプ機構64側の非クランプ状態のクランプアーム89が移動される。又、図5(a)に実線で示すように、搬出用クランプ機構65側の非クランプ状態のクランプアーム89が加工済みニードルバルブ10の位置に移動される。この状態で、両クランプ用シリンダ88が同時に作動されてクランプアーム89により加工済みニードルバルブ10のバルブ本体10a及び未加工ニードルバルブ10のバルブ本体10aがクランプされる。その後、図5(b)に示すように、搬出位置P3のクランプ機構31の可動クランプ部材38が固定クランプ部材35から離隔されて、加工済みニードルバルブ10のクランプ状態が解除される。さらに、クランプアーム89及びニードルバルブ10は、図9に示すシフト機構90のスライドテーブル71が作動されることによって、図5(b)において矢印方向にシフトされ、ニードルバルブ10の一端面が位置規制部材39から離隔される。

20

(第2の工程)

次に、前記昇降用シリンダ57の作動により、アーム63等が上昇され、図13に示すように、未加工ニードルバルブ10及び加工済みニードルバルブ10が上方の所定位置に移動される。

30

(第3の工程)

前記旋回用シリンダ61の作動により、アーム63等が図13において矢印方向に旋回される。このため、図14に示すように、搬入用クランプ機構64によって保持されている未加工ニードルバルブ10が非クランプ状態のクランプ機構31の上方の所定位置に移動されるとともに、搬出用クランプ機構65によって保持されている加工済みニードルバルブ10が搬出ステーションS2にある搬出用パレット47の上方の所定位置に移動される。

(第4の工程)

前記昇降用シリンダ57の作動により、アーム63等が下降され、図15に示すように搬入用クランプ機構64側の未加工ニードルバルブ10がクランプ機構31のアンクランプ状態〔図5(c)参照〕の固定クランプ部材35及び可動クランプ部材38の間に移動されるとともに、搬出用クランプ機構65側の加工済みニードルバルブ10が搬出ステーションS2のパレット47に移動される。そして、クランプ用シリンダ88が作動されて、クランプアーム89による加工済みニードルバルブ10のクランプ状態が解除され、搬出用パレット47によって加工済みニードルバルブ10が保持される。

40

【0029】

一方、前記クランプ機構31の固定クランプ部材35及び可動クランプ部材38の間に移動された未加工ワークWは、図5(c)に実線で示すように、位置規制部材39から離隔した位置に保持された状態となる。従って、この状態において、シフト機構90のスライドテーブル71の可動テーブル74が作動されて、クランプアーム89及びニードルバ

50

ルブ10が矢印で示す傾斜方向にシフトされる。すると、図5(d)に示すように、ニードルバルブ10がクランプアーム89との間の滑りを伴いながら位置規制部材39によって停止される。この状態において、前記クランプ用シリンダ36が作動されて可動クランプ部材38が固定クランプ部材35に向かって前進され、クランプ溝35b, 38bによってニードルバルブ10のバルブ本体10aの外周面がクランプされる。さらに、クランプ用シリンダ88が作動されて、図5(d)の二点鎖線で示すようにクランプアーム89がアーククランプ状態となり、ニードルバルブ10のクランプ機構31への搬入が完了する。

(第5の工程)

前記昇降用シリンダ57が動作されると、図16に示すようにアーム63等が上昇される。

10

(第6の工程)

次に、図16に示す旋回用シリンダ61の作動により、アーム63等が矢印方向に旋回され、図17に示すように、第1ストッパ66に第1位置決め部材68が当接されて、アーム63等が退避位置に停止される。

【0030】

図17に示すように、第6の工程において、アクチュエータ50が作動されてストッパピン49が側方の退避位置に移動されるとともに、ワーク搬送装置41の駆動機構46が作動されて、コンベアベルト45が1ピッチ分周回動作される。そして、搬入ステーションS1にある空状態の搬入用パレット47が搬出ステーションS2へ移動されるとともに、搬出ステーションS2にある加工済みワークWを保持した搬出用パレット47が下流側に搬送され、未加工ワークWを保持した別のパレット47が搬入ステーションS1に移動されて、停止される。そして、その停止に先立ってアクチュエータ50が作動されて、ストッパピン49が突出される。従って、各該パレット47が位置決めされた状態で停止される。このようにして、次の未加工及び加工済みワークWの搬入出動作に備えられる。

20

(割り出し動作)

上述した第6の工程の終了後に、ワーク位置切換機構21のインデックステーブル25が旋回され、搬入位置P1の未加工ニードルバルブ10が加工位置P2に移動されるとともに、加工位置P2の加工済みニードルバルブ10が搬出位置P3に移動される。その後、パレット47とインデックステーブル25との間で、ワークWの入れ換えが行われる。

30

(加工動作)

上述したワークWの入れ換え動作が行われている間に、研削機構部11の回転砥石14, 15が互いに接近する方向に移動され、図7及び図8に示すようにニードルバルブ10の小径部10d及び鏝部10eの外周面が上下二方向から研削され、凹部10fが形成される。(図18のタイミングチャート参照)

(実施形態の効果)

上記実施形態のワーク研削システムによれば、以下のような効果を得ることができる。

【0031】

(1)上記実施形態では、インデックステーブル25を旋回してクランプ機構31を、搬入位置P1、加工位置P2及び搬出位置P3に順次位置切り換えするようにした。又、水平支持板53に昇降用シリンダ57によって昇降動作される昇降部材56を装着し、該昇降部材56に旋回用シリンダ61によって旋回されるアーム63を装着し、該アーム63に搬入用クランプ機構64及び搬出用クランプ機構65を装着した。さらに、ワーク搬送装置41のコンベアベルト45上に設定された搬入ステーションS1及び搬出ステーションS2に搬入用パレット47及び搬出用パレット47を搬送するようにした。そして、第1～第6の工程で述べたように、搬入ステーションS1にある未加工ワークWのインデックステーブル25の搬入位置P1への搬入動作と、インデックステーブル25の搬出位置P3にある加工済みワークWの搬出動作とを、同期して行うようにした。このため、未加工ワークW及び加工済みワークWの搬入出動作を迅速に行うことができ、ワークWの搬入出動作の作業能率を向上することができる。

40

50

【 0 0 3 2 】

(2) 上記実施形態では、加工位置 P 2 にあるワーク W を回転砥石 1 4 , 1 5 によって研削する作業の間において、ワーク搬入出装置 5 1 による次の未加工ワーク W 及び加工済みワーク W の搬入出動作を行うことができるので、ワーク W の研削作業能率を向上することができる。

【 0 0 3 3 】

(3) 上記実施形態では、ニードルバルブ 1 0 のバルブ本体 1 0 a をクランプして、上下一対の回転砥石 1 4 , 1 5 によって、ニードルバルブ 1 0 の小径部 1 0 d 及び鏝部 1 0 e に二つの溝状の凹部 1 0 f を同時に加工するようにしたので、二回に分けて加工する研削装置と比較して、凹部 1 0 f の加工能率を向上することができるとともに、加工位置がずれるようなことを防止できて、加工精度を向上できる。又、ニードルバルブ 1 0 の鏝部 1 0 e (加工部) が回転砥石 1 4 , 1 5 によって上下方向から挟まれるようにしているため、ニードルバルブ 1 0 の弾性変形を防止して、凹部 1 0 f の加工精度をさらに向上することができる。

10

【 0 0 3 4 】

(4) 上記実施形態では、アーム 6 3 、搬入用クランプ機構 6 4 及び搬出用クランプ機構 6 5 を一つの昇降用シリンダ 5 7 によって昇降動作させるとともに、一つの旋回用シリンダ 6 1 によって旋回動作させる構成をとっている。このため、ワーク搬入出装置 5 1 の部品点数を低減して、製造及び組付作業を容易に行い、設置スペース及びコストを低減することができる。

20

【 0 0 3 5 】

(5) 上記実施形態では、搬入用クランプ機構 6 4 にシフト機構 9 0 を設け、クランプアーム 8 9 にクランプされたニードルバルブ 1 0 を、その軸線と交差する斜め方向にシフトするようにした。このため、インデックステーブル 2 5 に設けた位置規制部材 3 9 にニードルバルブ 1 0 の一端面を当接して、その位置を適正な加工位置にセットすることができる。又、搬出用クランプ機構 6 5 にシフト機構 9 0 を設けたことにより、位置規制部材 3 9 に接触されたニードルバルブ 1 0 を位置規制部材 3 9 から離隔した後、ニードルバルブ 1 0 を上昇させることができるので、位置規制部材 3 9 とニードルバルブ 1 0 の摺動接触を防止して、位置規制部材 3 9 及びニードルバルブ 1 0 の損傷を回避することができる。

30

【 0 0 3 6 】

(6) 上記実施形態では、テーブル本体 3 0 の外周に上下方向に貫通する収容凹部 3 0 a を設け、該収容凹部 3 0 a の外周開口部をブラケット 3 4 によって閉塞し、該ブラケット 3 4 に固定クランプ部材 3 5 を取り外し可能に装着し、前記ブラケット 3 4 に固定したクランプ用シリンダ 3 6 のピストンロッド 3 7 に前記可動クランプ部材 3 8 を取り外し可能に装着した。このため、ブラケット 3 4 をテーブル本体 3 0 から分離するとともに、ブラケット 3 4 から固定クランプ部材 3 5 を分離し、ピストンロッド 3 7 から可動クランプ部材 3 8 を分離することにより、ワーク W の種類が変更になった場合に、異なる規格の固定クランプ部材 3 5 及び可動クランプ部材 3 8 と容易に交換することができる。

(別の実施形態)

40

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

【 0 0 3 7 】

・ 図示しないが、前記アーム 6 3 を二つに分割し、それぞれ旋回用シリンダ 6 1 によって独立して旋回するようにしてもよい。この場合には、ワーク搬送装置 4 1 の搬入ステーション S 1 、搬出ステーション S 2 の設置位置の自由度を向上することができる。

【 0 0 3 8 】

・ 図示しないが、前記アーム 6 3 に対し、スライドテーブル 7 1 を水平方向に位置調節する機構を設けて、クランプ用シリンダ 8 8 の水平面内の位置を調整できるようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

50

・搬入用保持機構及び搬出用保持機構として、クランプ用シリンダ 8 8 によって開閉動作されるクランプアーム 8 9 を用いたが、これに代えて、例えばワークを電磁石或いは真空吸着機構により保持するワーク保持機構を用いてもよい。

【 0 0 4 0 】

・前記クランプ機構 3 1 に代えて、ワーク把持機構として例えば、電磁チャック、真空吸着機構あるいはその他の把持機構を用いてもよい。

・保持具 4 8 を設けることなく、各ステーション S 1 , S 2 のコンベアベルト 4 5 にワーク W を直接支持するようにしてもよい。

【 0 0 4 1 】

・搬入ステーション S 1 に未加工ワーク W を搬入するワーク搬入機構と、搬出ステーション S 2 から加工済みワークを搬出するワーク搬出機構とを別々に配設してもよい。

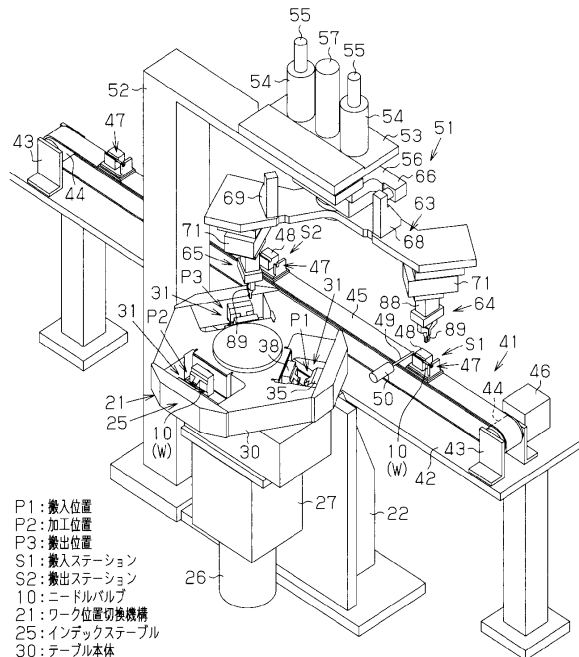
・前記シフト機構 9 0 を省略してもよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 2 】

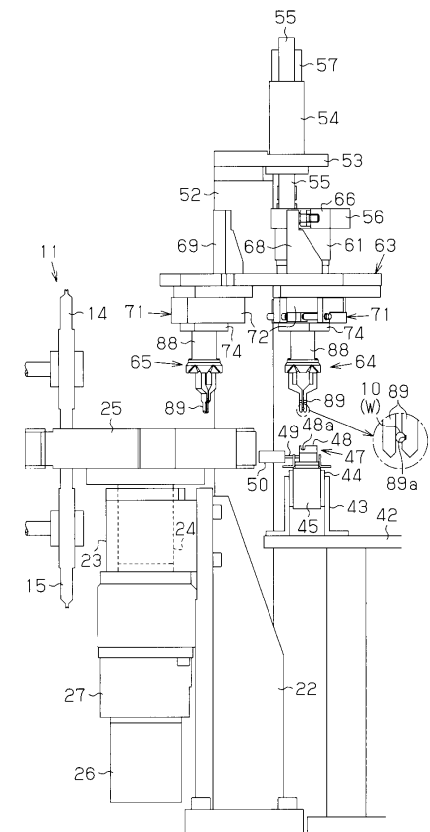
W ... ワーク、 P 1 ... 搬入位置、 P 3 ... 搬出位置、 S 1 ... 搬入ステーション、 S 2 ... 搬出ステーション、 2 5 ... インデックステーブル、 3 9 ... 位置規制部材、 4 1 ... ワーク搬送装置、 6 3 ... アーム、 9 0 ... シフト機構。

【 図 1 】

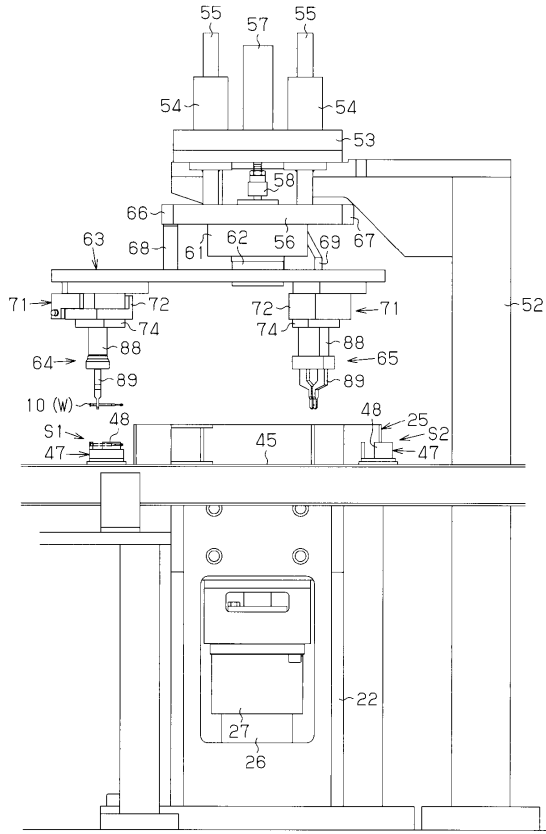


- P1 : 搬入位置
- P2 : 加工位置
- P3 : 搬出位置
- S1 : 搬入ステーション
- S2 : 搬出ステーション
- 10 : ニードルバルブ
- 21 : ワーク位置切換機構
- 25 : インデックステーブル
- 30 : テーブル本体
- 31 : クランプ機構
- 41 : ワーク搬送装置
- 47 : パレット
- 51 : ワーク搬入出装置
- 56 : 昇降部材
- 57 : 昇降用シリンダ
- 63 : アーム
- 64 : 搬入用クランプ機構
- 65 : 搬出用クランプ機構
- 88 : クランプ用シリンダ
- 89 : クランプアーム

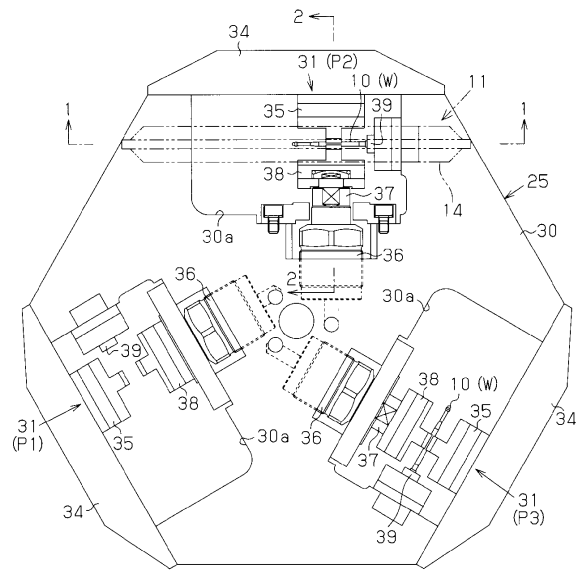
【 図 2 】



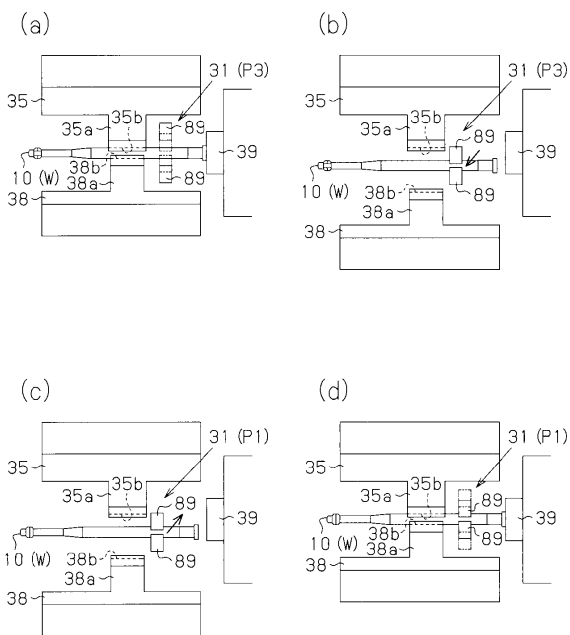
【 図 3 】



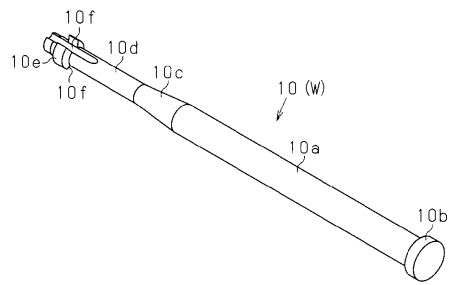
【 図 4 】



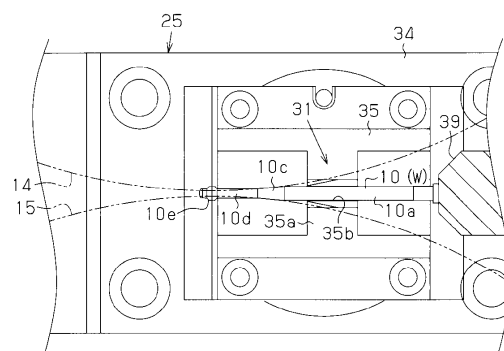
【 図 5 】



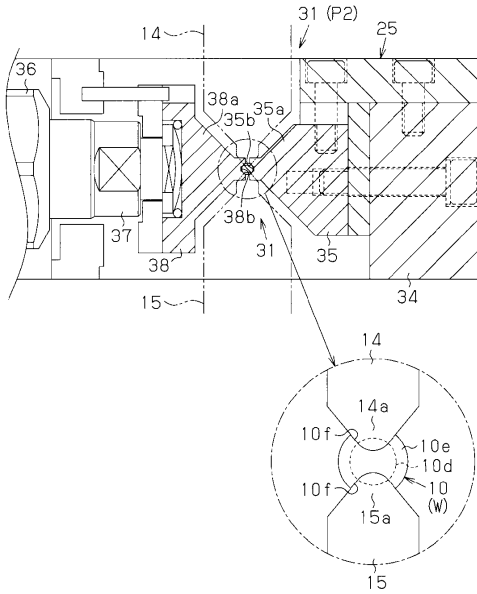
【 図 6 】



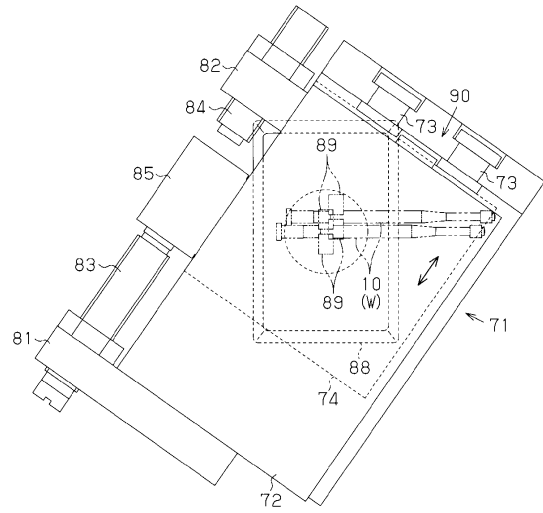
【 図 7 】



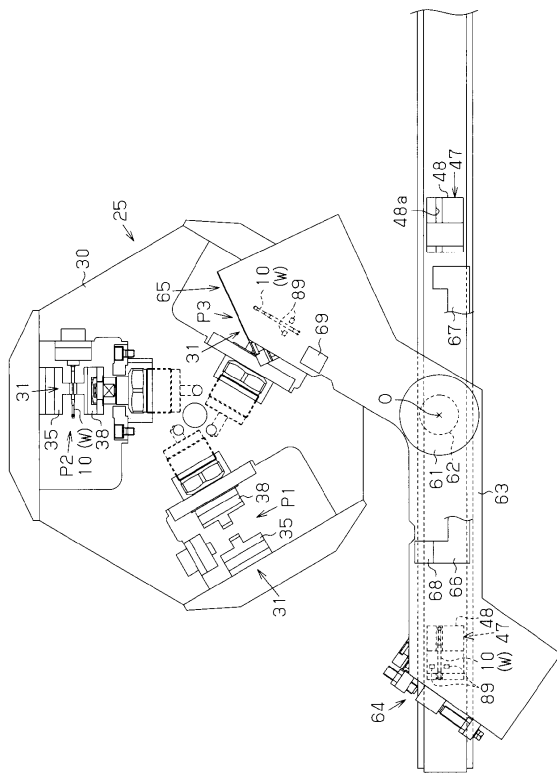
【図 8】



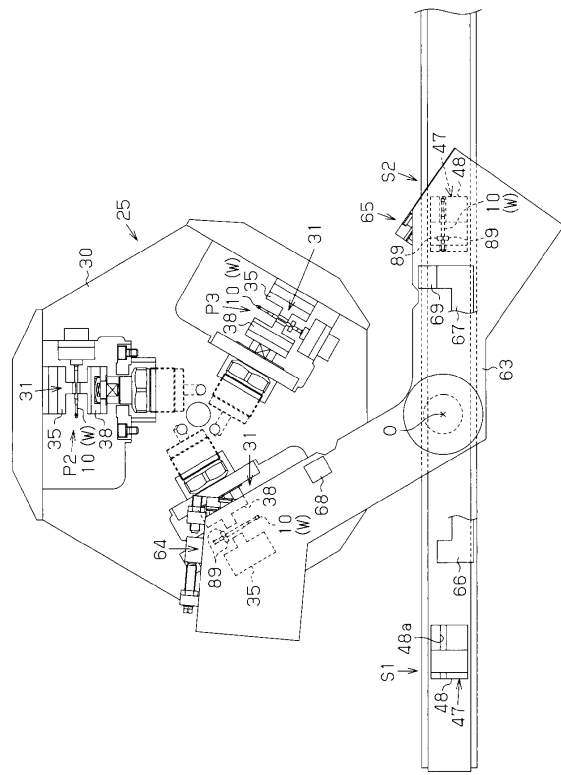
【図 9】



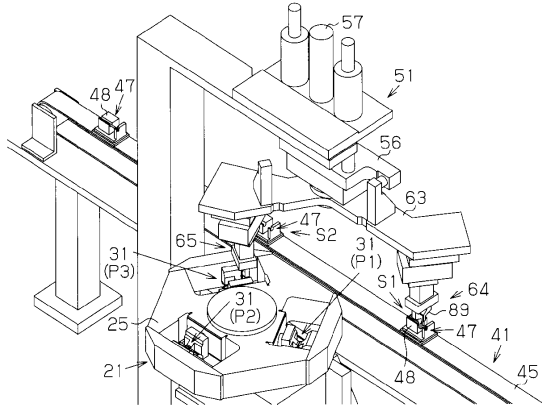
【図 10】



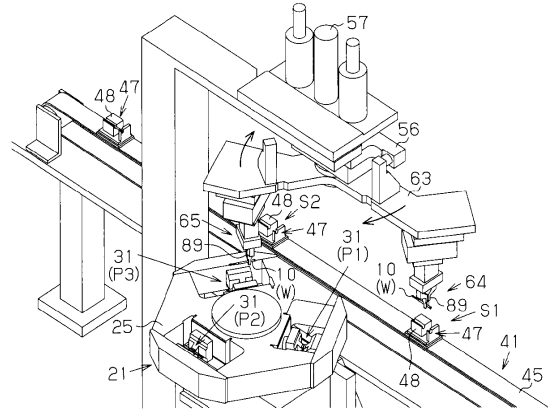
【図 11】



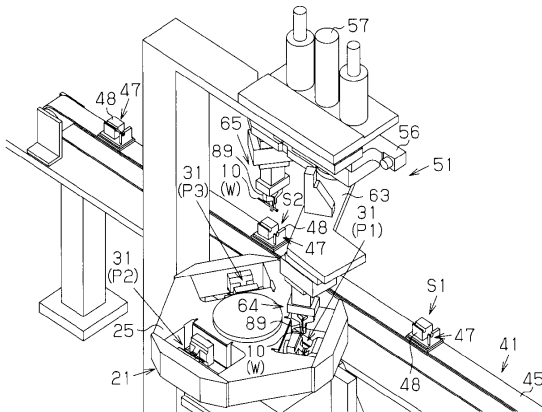
【図 12】



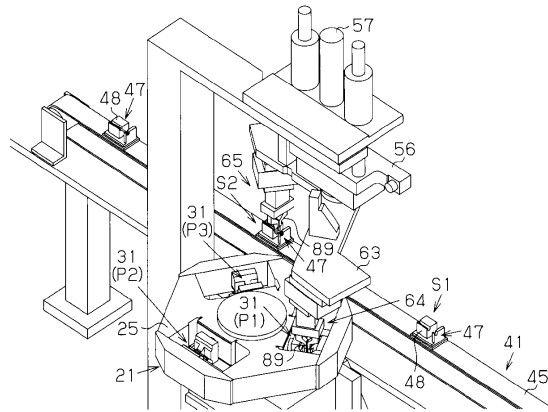
【図 13】



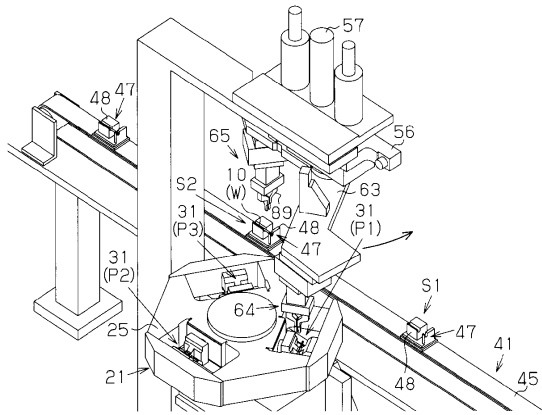
【図 14】



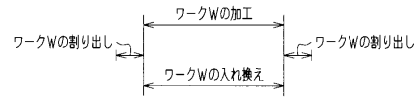
【図 15】



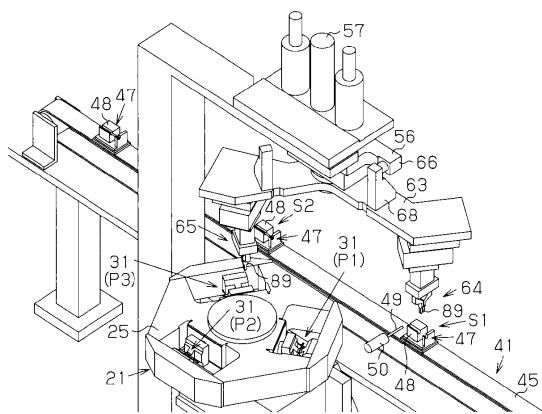
【図16】



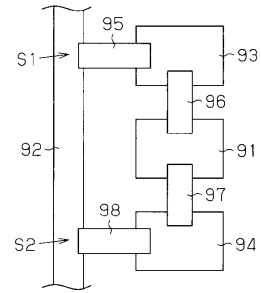
【図18】



【図17】



【図19】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭61-241060(JP,A)
特開平04-372364(JP,A)
特開平06-079512(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 4 B	4 1 / 0 6		
B 2 4 B	1 9 / 0 2		
B 2 3 C	3 / 2 8		
B 2 3 Q	7 / 0 2	-	7 / 0 4
B 6 5 G	4 7 / 8 0		