(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3773715号
(P3773715)
(45)発行日　平成18年5月10日(2006.5.10)　(24)登録日　平成18年2月24日(2006.2.24)

(51)Int.Cl.　F I
B24B 5/18 (2006.01)　B24B 5/18 B

請求項の数 4　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平11-257684
(22)出願日　平成11年9月10日(1999.9.10)
(65)公開番号　特開2001-79736(P2001-79736A)
(43)公開日　平成13年3月27日(2001.3.27)
審査請求日　平成15年2月14日(2003.2.14)

(73)特許権者　000167222
光洋機械工業株式会社
大阪府八尾市南植松町２丁目３４番地
(74)代理人　100099977
弁理士　佐野　章吾
(74)代理人　100104259
弁理士　寒川　潔
(72)発明者　前野　泰一
大阪府八尾市南植松町２丁目３４番地　光洋機械工業株式会社内
(72)発明者　山本　圭一
大阪府八尾市南植松町２丁目３４番地　光洋機械工業株式会社内

審査官　栗田　雅弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】センタレス研削盤のローディング装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

センタレス研削盤の研削位置に対して、工作物を搬入搬出するローディング装置であって、

工作物を保持するワークホルダを先端部に備え、前記センタレス研削盤の研削位置とセンタレス研削盤の機外のワーク搬入搬出位置との間で揺動可能に設けられた一対のスイングアームと、

これら一対のスイングアームを前記研削位置とワーク搬入搬出位置との間で交互に同期して揺動させるスイング駆動手段と、

前記一対のスイングアームの揺動支軸部に設けられ、これら両スイングアームの揺動に同期して、両スイングアームがその揺動途中で交差するとき、少なくとも一方のスイングアームを揺動支軸方向へ移動するスライド手段とを備え、

前記スライド手段は、前記両スイングアームの揺動支軸に同軸状にかつ一体的に設けられた一対の円筒端面カムと、これら両円筒端面カムの間に配置され、前記円筒端面カムの軸線と直交する軸線まわりに回転可能に支持されたカムローラとからなり、

このカムローラの円筒面に、前記両円筒端面カムのカム面がそれぞれ転接する構成とされ、これにより、前記一対のスイングアームが前記研削位置とワーク搬入搬出位置にそれぞれあるとき、前記両ワークホルダが同一直線上に位置するとともに、前記一対のスイングアームがその揺動途中で交差するとき、前記両ワークホルダが互いに干渉しない距離だけ前記揺動支軸方向へ移動される

ことを特徴とするセンタレス研削盤のローディング装置。
【請求項２】
前記スイング駆動手段は、前記一対のスイングアームを反対方向へ同期して揺動回転する歯車機構と、この歯車機構を回転駆動する駆動モータとを備えてなる
ことを特徴とする請求項１に記載のセンタレス研削盤のローディング装置。
【請求項３】
前記ワークホルダは、工作物をその軸心方向へ移動させるワークスライド手段を備えている
ことを特徴とする請求項１または２に記載のセンタレス研削盤のローディング装置。
【請求項４】
前記ワークホルダは、工作物を前記ワーク搬入搬出位置において下側から支持するとともに、前記研削位置において上側から支持する構造を有するワーク保持部と、このワーク保持部に対して工作物を開放可能に保持するワーク固定手段とを備えている
ことを特徴とする請求項１から３のいずれか一つに記載のセンタレス研削盤のローディング装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、センタレス研削盤のローディング装置に関し、さらに詳細には、センタレス研削盤の研削位置に対して、軸方向から搬入搬出することが困難な例えば大径部と小径部を有する段付き工作物を、高速で搬入搬出するためのローディング技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】
大径部と小径部を有する段付き工作物（以下、ワークと称する。）や鍔部を有する鍔付きワークの外周面をセンタレス研削盤により研削加工する場合、ワークを研削砥石車と調整車の間に軸方向へ通過させながら研削する通し送り研削（スルー研削）は行えず、例えば、ワークをワーク形状に見合ったプロフィールを有するブレードと調整車により支持して、研削砥石車をワークに対して切込み送りしながら研削する送り込み研削（インフィード研削）が行われる。
【０００３】
ところで、この送り込み研削においては、研削砥石車と調整車との間の研削位置に対するワークのローディングつまり搬入搬出は、通し送り研削のような軸方向からの連続的な搬入搬出ではなく、研削砥石車と調整車の軸線に交差する方向からの搬入搬出となり、しかも加工済みのワークの搬出と未加工のワークの搬入を交互に行うことになる。
【０００４】
このため、送り込み研削におけるローディング時間の短縮は、そのまま研削効率の向上にもつながり、ローディング技術の高速化は、各種装置部品の多量生産に研削加工が多用されている近年においては緊急に解決されるべき課題の一つであった。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
この点に関して、図１３に示すようなローディング装置が提案されている（特開平１－３１０８５０号公報参照）。
【０００６】
このローディング装置ａは、短小ワークＷを研削加工するセンタレス研削盤ｂに適用されるものであって、ワークＷを保持するワークホルダｃを先端部に有する一対のスイングアームｅ，ｆを備える。これらスイングアームｅ，ｆは、その基部が研削盤ｂに隣接して研削砥石軸と直角方向にスライドし得るように設置したスライド台ｇ上にスライド方向へ一定の間隔を隔てて配置されるとともに、研削盤ｂの研削位置Ｘと研削盤ｂの機外のワーク搬入搬出位置Ｙとの間においてほぼ１８０°揺動し得るように構成されている。
【０００７】

そして、このローディング装置ａによれば、スライド台ｇのスライドとスイングアームｅ，ｆの揺動とにより，研削盤ｂの研削位置Ｘに対するワークＷの搬入と搬出を行うように構成され、一方のワークホルダｃに装填されたワークＷが、研削盤ｂの研削位置Ｘに搬入されて研削加工されている間に、機外のワーク搬入搬出位置Ｙでは、他方のワークホルダｃの加工済みワークＷの取出しと未加工ワークＷの装填とが行われて、これにより、ワークＷのローディング時間が短縮されて、研削効率の向上が図られている。

【０００８】

しかしながら、反面、このローディング装置ａにおいては、その駆動系統の構成が、複雑かつ大型であり、これがため、ワークＷのローディング時間短縮にも限界があるとともに、装置コストおよびランニングコストの低減化の要請からも、さらなる改良が要望されている。

【０００９】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、駆動系統の構成の簡略化により、ワークのローディング時間短縮を促進するとともに、装置コストおよびランニングコストの低減化を図ることができるセンタレス研削盤のローディング装置を提供することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のセンタレス研削盤のローディング装置は、ワークを保持するワークホルダを先端部に備え、センタレス研削盤の研削位置とセンタレス研削盤の機外のワーク搬入搬出位置との間で揺動可能に設けられた一対のスイングアームと、これら一対のスイングアームを前記研削位置とワーク搬入搬出位置との間で交互に同期して揺動させるスイング駆動手段と、上記一対のスイングアームの揺動支軸部に設けられ、これら両スイングアームの揺動に同期して、両スイングアームがその揺動途中で交差するとき、少なくとも一方のスイングアームを揺動支軸方向へ移動するスライド手段とを備え、上記スライド手段は、上記両スイングアームの揺動支軸に同軸状にかつ一体的に設けられた一対の円筒端面カムと、これら両円筒端面カムの間に配置され、上記円筒端面カムの軸線と直交する軸線まわりに回転可能に支持されたカムローラとからなり、このカムローラの円筒面に、上記両円筒端面カムのカム面がそれぞれ転接する構成とされ、これにより、上記一対のスイングアームが上記研削位置とワーク搬入搬出位置にそれぞれあるとき、上記両ワークホルダが同一直線上に位置するとともに、上記一対のスイングアームがその揺動途中で交差するとき、上記両ワークホルダが互いに干渉しない距離だけ上記揺動支軸方向へ移動されることを特徴とする。

【００１２】

好適な実施態様として、必要に応じて、上記ワークホルダは、ワークをその軸心方向へ移動させるワークスライド手段を備えている。

【００１３】

さらに、好ましくは、上記スイング駆動手段は、上記一対のスイングアームを反対方向へ同期して揺動回転する歯車機構と、この歯車機構を回転駆動する駆動モータとを備えてなる。また、上記ワークホルダは、ワークを前記ワーク搬入搬出位置において下側から支持するとともに、上記研削位置において上側から支持する構造を有するワーク保持部と、このワーク保持部に対してワークを開放可能に保持するワーク固定手段とを備えている。

【００１４】

本発明においては、スイング駆動手段により、一対のスイングアームがセンタレス研削盤の研削位置とセンタレス研削盤の機外のワーク搬入搬出位置との間で交互に同期して揺動するとともに、上記センタレス研削盤の研削位置において、一方のスイングアームの先端部のワークホルダに保持されたワークが研削加工される間に、上記センタレス研削盤の機外のワーク搬入搬出位置において、他方のスイングアームの先端部のワークホルダに対する加工済みワークの取り出しと新たな未加工ワークの装填とが行われる。これにより、ワークのローディング時間が短縮されて、研削効率の向上が図られる。

【００１５】
しかも、スイングアームの揺動支軸部に設けられたスライド手段により、両スイングアームは、その揺動途中で交差するに際して、上記揺動支軸方向へスライドし、上記両ワークホルダが互いに干渉しないように構成されて、駆動系統の構成の簡略化が図られている。これにより、スイングアームの上記研削位置とワーク搬入搬出位置間の揺動が一動作で迅速に行われるとともに、装置構成も簡単かつコンパクトである。
【００１６】
さらに、上記ワークホルダに、必要に応じて、ワークをその軸心方向へ移動させるワークスライド手段を備えていることにより、例えば、ワークの円筒外周面と段付き部や鍔部の端面とを同時に研削する場合に、上記研削位置でワークを搬入または搬出する際に、ワークスライド手段により、ワークをその軸心方向へ移動させて、研削砥石車の砥石面とワーク端面を離隔することで、ワーク端面のケラレやカスレの発生、あるいは研削砥石車の欠損等が有効に防止される。
【００１７】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。
【００１８】
実施形態１
本発明に係るセンタレス研削盤のローディング装置が図１ないし図３に示されており、このローディング装置Ａは、ワークＷの円筒外周面Ｗａを送り込み研削方式で研削するセンタレス研削盤Ｂに適用されるものである。
【００１９】
このセンタレス研削盤Ｂは、ワークＷの円筒外周面Ｗａに対応したプロフィールの砥石面を有する研削砥石車１、ワークＷの円筒外周面Ｗａを回転支持する円筒支持面を有する調整車２、およびワークＷの円筒外周面Ｗａを摺動支持する平坦な傾斜支持面を有するブレード３等を主要部とした従来周知の構成を備えており、その詳細な説明は省略するが、ワークＷを、ブレード３と調整車２とにより回転支持しながら、研削砥石車１をワークＷの円筒外周面Ｗａに相対的に切込み送りして、その円筒外周面を研削加工するように構成されている。
【００２０】
そして、図示の実施形態においては、図１(a) に示すように、研削盤Ｂにおける研削砥石車１および調整車２間の研削位置Ｘと研削盤Ｂの機外のワーク搬入搬出位置Ｙとが平面にみて同一直線Ｚ上に配置されるとともに、ローディング装置Ａにより、ワークＷがワーク搬入搬出位置Ｙから研削位置Ｘに対して上方から搬入搬出するように構成されている。
【００２１】
ローディング装置Ａは、具体的には、一対の第１および第２のスイングアーム５，６、スイング駆動部（スイング駆動手段）７およびスライドカム部（スライド手段）８を主要部として構成されている。
【００２２】
これら第１および第２のスイングアーム５，６は、同一軸線上に配置された揺動支軸１０，１１を介して上記研削位置Ｘとワーク搬入搬出位置Ｙとの間で揺動可能に軸支されるとともに、左右対称構造とされている。ここでは、第１のスイングアーム５を例にとって具体的に説明する（図２および図３参照）。
【００２３】
第１のスイングアーム５は、その基端のアームジョイント５ａに上記揺動支軸１０が一体固定され、この揺動支軸１０は、後述するロータリスプライン軸１２のスプライン軸部４０を介して、装置基台７０に揺動可能に軸支されている。この第１のスイングアーム５の揺動支軸１０は、スイング駆動部７に駆動連結されており、これにより、後述するように、スイングアーム５が上記研削位置Ｘとワーク搬入搬出位置Ｙとの間で揺動される。
【００２４】

また、第１のスイングアーム５の先端部には、ワークＷを保持するワークホルダ１５が装着され、このワークホルダ１５は、ワーク保持部２０およびクランプ機構２１を主要部として構成されている。

【００２５】

ワーク保持部２０は、図３に示すように、ワークＷを上記ワーク搬入搬出位置Ｙにおいて下側から支持するとともに、上記研削位置Ｘにおいて上側から支持する構造を有する。このワーク保持部２０は、図４に示すように、Ｖ字状断面を有するワーク保持溝２０ａを備え、外径寸法の異なる複数種類のワークＷの円筒外周面を心出し保持可能な構造とされている。このワーク保持部２０の心出し可能な保持構造により、ワーク保持部２０に保持されたワークＷの姿勢は、後述するように、研削盤Ｂ機外のワーク搬入搬出位置Ｙと機内の研削位置Ｘにおいて、その軸心が同一直線Ｚ上に正確に位置されることとなる。

【００２６】

クランプ機構２１は、このワーク保持部２０に対してワークＷを開放可能に保持するワーク固定手段として機能するもので、フック２２が、連結リンク２３を介して駆動シリンダ２４に駆動連結されてなる。

【００２７】

具体的には、フック２２は、図４に示すように、ワーク保持部２０のワーク保持溝２０ａに対してワークＷを抱持状に保持する形状寸法とされ、連結リンク２３の先端リンク部材２３ａの先端部に、支持ピン２２ａを介して枢着されている。この先端リンク部材２３ａは、上記ワーク保持部２０の挿通穴２０ｂに摺動可能に保持されるとともに、その基端部が、揺動リンク部材２３ｂの先端部に枢支連結されている。この揺動リンク部材２３ｂは、ワーク保持部２０の背面側に揺動可能に枢支２５されるとともに、その基端側中途位置が、上記ワーク保持部２０に装着された駆動シリンダ２４のピストンロッド２４ａに枢支連結されている。駆動シリンダ２４は、具体的には、圧力空気により作動するエアシリンダであって、図外のエア供給源に連係されている。

【００２８】

そして、この駆動シリンダ２４のピストンロッド２４ａが突出すると、連結リンク２３を介して、フック２２がワーク保持部２０のワーク保持溝２０ａから離隔する方向（図４において下方向）へ移動して、ワークＷのクランプ状態を解除し、一方、ピストンロッド２４ａが退入すると、連結リンク２３を介して、フック２２が上記ワーク保持溝２０ａに接近する方向へ移動して、ワークＷをクランプする。

【００２９】

なお、これに関連して、連結リンク２３の揺動リンク部材２３ｂの基端部が、安全用の引張スプリング２６を介してワーク保持部２０に連結されており、これにより、揺動リンク部材２３ｂが常時フック２２のクランプ方向へ弾発的に付勢されて、フック２２と駆動シリンダ２４の密接な駆動連結状態が確保されている。また、これにより、研削位置Ｘでは、スイングアーム５，６停止時に発生するワークＷの慣性力にも充分耐えうる構造となっている。

【００３０】

センタレス研削盤Ｂのブレード３には、図３および図４に示すように、上記フック２２の退避用凹部３ａが形成されており、これにより、研削位置Ｘにおいて、フック２２のクランプ解除動作を可能とする。また、これに関連して、フック２２の背面部分に対応した位置には、このフック２２の背面部分と摺動可能に係合する固定ピン２２ｂが設けられており、これにより、フック２２は、上記クランプ解除動作（図４において下降動作）と同期して、上記固定ピン２２ｂに摺動案内され、その退避位置（図４の二点鎖線位置）へ揺動することとなる。

【００３１】

第２のスイングアーム６についても、以上の第１のスイングアーム５と同様の構成とされている。

【００３２】

スイング駆動部７は、一対のスイングアーム５，６を上記研削位置Ｘとワーク搬入搬出位置Ｙとの間で交互に同期して揺動させるもので、歯車機構３０と駆動モータ３１を主要部として構成されている。

【００３３】

歯車機構３０は、上記一対のスイングアーム５，６を反対方向へ同期して揺動回転するもので、図５に示すような構成とされている。すなわち、図示の歯車機構３０は、第１および第２のスイングアーム５，６をそれぞれ駆動する駆動歯車列３５，３６と、これら両歯車列３５，３６に駆動モータ３１の駆動力を減速して伝達する駆動減速機３７を主要部として構成されている。

【００３４】

第１のスイングアーム５を駆動する駆動歯車列３５は、前記ロータリスプライン軸１２と駆動歯車３８がアイドラ歯車３９を介して噛合されてなり、一方、第２のスイングアーム６を駆動する駆動歯車列３６は、ロータリスプライン軸１２と駆動歯車３８が直接噛合されてなる。

【００３５】

上記ロータリスプライン軸１２は、スイングアーム５または６に対して駆動モータ３１の回転駆動力を伝達するとともに、後述するスライドカム部８による両スイングアーム５、６のカム駆動を可能とするものである。

【００３６】

このロータリスプライン軸１２は、図２に示すように、スプライン軸部４０と回転軸部４１とが組み合わされてなり、スイングアーム５または６の揺動支軸１０または１１に同軸状に駆動連結されている。

【００３７】

具体的には、スプライン軸部４０は、その先端部４０ａがスイングアーム５または６の揺動支軸１０または１１と同軸状に一体連結されている。４３はスプライン軸部４０と揺動支軸１０または１１を固定するための固定手段を示す。また、スプライン軸部４０は、上記回転軸部４１に同軸状にかつ軸方向へ相対移動可能にスプライン嵌合されている。この回転軸部４１は、装置基台７０上に固定的に配設された本体ケース４４に、軸受４５により回転可能に軸支されている。なお、上記スプライン軸部４０と一体の揺動支軸１０または１１と回転軸部４１との間には、圧縮スプリング４６が介装されており、この圧縮スプリング４６により、スプライン軸部４０が軸方向固定側である上記回転軸部４１に対して常時離隔方向へ弾発的に付勢されている。４７は揺動支軸１０または１１と本体ケース４４との間を密封するシール手段を示す。

【００３８】

上記回転軸部４１には従動歯車４８が一体的に設けられており、この従動歯車４８は、図５に示すように、第１のスイングアーム５側のロータリスプライン軸１２においては、アイドラ歯車３９を介して駆動歯車３８と噛合する一方、第２のスイングアーム６側のロータリスプライン軸１２においては、駆動歯車３８と直接噛合している。これら第１および第２のスイングアーム５、６の駆動歯車３８、３８は、同一回転軸４２上に一体的に固定されるとともに、この回転軸４２が上記駆動減速機３７を介して駆動モータ３１の駆動軸３１ａに駆動連結されている。

【００３９】

駆動モータ３１は具体的にはサーボモータからなり、この駆動モータ３１の正逆回転駆動により、駆動減速機３７および両駆動歯車列３５，３６を介して、第１および第２のスイングアーム５，６が互いに反対方向へ同期して揺動回転（旋回）される。このスイングアーム５，６の旋回角度は、上記研削位置Ｘとワーク搬入搬出位置Ｙとの間でほぼ１８０°に設定されている（図１(b) および図３参照）。

【００４０】

スライドカム部８は、一対のスイングアーム５，６をその揺動に同期して揺動支軸１０，１１の軸線方向へカム駆動するもので、両スイングアーム５，６の揺動支軸１０，１１の

部位に設けられている。
【００４１】
このスライドカム部８は、具体的には図２、図６および図７に示すように、一対の円筒端面カム５０，５１とカムローラ５２を備えてなる。
【００４２】
一対の円筒端面カム５０，５１は、第１および第２のスイングアーム５，６の揺動支軸１０，１１にそれぞれ同軸状にかつ一体的に設けられている。これら円筒端面カム５０，５１は、図７に示すような形状とされ、その先端面５０ａ，５１ａが互いに対向する環状のカム面とされている。
【００４３】
カムローラ５２は、上記両円筒端面カム５０，５１の間の基台７０上に直立状に配置されて、両円筒端面カム５０，５１の軸線と直交する軸線まわりに回転可能に支持されている。
【００４４】
そして、このカムローラ５２の円筒面５２ａに、上記両円筒端面カム５０，５１のカム面５０ａ，５１ａがそれぞれ両側から常時転接する構成とされている。この目的のため、上述したように、上記揺動支軸１０または１１とロータリスプライン軸１２の回転軸部４１との間には、圧縮スプリング４６が介装され、この圧縮スプリング４６により、上記両円筒端面カム５０，５１がカムローラ５２方向へ弾発的に付勢されている（図２参照）。
【００４５】
上記カムローラ５２の円筒面５２ａと両円筒端面カム５０，５１のカム面５０ａ，５１ａの相対的な関係形状寸法は、一対のスイングアーム５，６をその揺動時に、その先端部の両ワークホルダ１５、１５同士が互いに干渉しないように設定されている。
【００４６】
すなわち、一対のスイングアーム５，６が研削位置Ｘとワーク搬入搬出位置Ｙにそれぞれあるとき、図１(a) および図２に示すように、上記両ワークホルダ１５が同一直線Ｚ上に位置するとともに、スイングアーム５，６がその揺動途中で交差するとき、両ワークホルダ１５、１５が互いに干渉しない距離Ｈだけ上記揺動支軸１０，１１方向へ移動されるように構成されている。これにより、両ワークホルダ１５、１５に保持されるワークＷ，Ｗは、スイングアーム５，６の揺動につれて、図８に示すような移動軌跡を描くこととなる。
【００４７】
また、ローディング装置Ａを中心としてセンタレス研削盤Ｂの研削位置Ｘと反対側の対称位置にあるワーク搬入搬出位置Ｙには、スイングアーム５，６のワークホルダ１５に対してワークＷを搬入搬出する搬入搬出装置５５が配設されている。
【００４８】
この搬入搬出装置５５の具体的構成は、対象となるセンタレス研削盤Ｂおよびその他の周辺装置との関係で適宜設計されるものであり、具体的には図示しないが、例えば、上記ワークホルダ１５から加工済みのワークＷを取り出すとともに、新たに加工すべき未加工のワークＷを装填する搬入搬出ロボットと、この搬入搬出ロボットから受け取った加工済みのワークＷを次工程へ搬出する搬出コンベアと、上記搬入搬出ロボットに未加工のワークＷを搬入する搬入コンベアとから構成されている。これらの各装置は、制御装置により、上記ローディング装置Ａやセンタレス研削盤Ｂに同期して駆動制御されることとなる。
【００４９】
しかして、以上のように構成されたローディング装置Ａを用いたセンタレス研削において、ローディング装置Ａにより、センタレス研削盤Ｂの研削位置Ｘと機外のワーク搬入搬出位置Ｙとの間でワークＷの搬入搬出動作が効率良く行われて、センタレス研削盤Ｂの研削位置ＸでのワークＷに対するインフィード研削が短いサイクルタイムをもって高効率で行われることとなる。
【００５０】

すなわち、ローディング装置Ａのスイング駆動部７により、一対の第１および第２のスイングアーム５，６がセンタレス研削盤Ｂの研削位置Ｘとセンタレス研削盤Ｂの機外のワーク搬入搬出位置Ｙとの間で交互に同期して揺動するとともに、研削位置Ｘおよびワーク搬入搬出位置Ｙにおいて、それぞれ所定のワークＷ搬入搬出動作が実行される。

【００５１】

つまり、上記センタレス研削盤Ｂの研削位置Ｘにおいては、一方の例えば第１のスイングアーム５の先端部のワークホルダ１５が、ワークＷを研削砥石車１と調整車２の間のブレード３上に上側から挿入載置するとともに、クランプ機構２１のフック２２が下降して、ワークＷに対するクランプ状態を解除する。

【００５２】

そして、この研削位置Ｘに位置決め載置されたワークＷは、ブレード３と調整車２により回転支持されながら、このワークＷに対して高速回転する研削砥石車１が相対的に切込み送りして、ワークＷの円筒外周面Ｗａにインフィード方式により研削加工が施される。

【００５３】

この場合、ワークＷは、その上側からスイングアーム５または６のワーク保持部２０のワーク保持溝２０ａによりわずかな隙間をもって支持されるとともに、フック２２は、上述したようにワークＷのクランプを解除した後、その退避位置（図４の二点鎖線位置）へ揺動退避される。

【００５４】

一方、研削位置ＸでワークＷが研削加工される間に、ワーク搬入搬出位置Ｙでは、他方のつまり第２のスイングアーム６のワークホルダ１５に対する加工済みワークＷの取り出しと、新たな未加工ワークＷの装填とが行われる。つまり、搬入搬出装置５５により、第２のスイングアーム６のワークホルダ１５から加工済みのワークＷが取り出されて搬出されるとともに、新たに加工すべき未加工のワークＷが上記ワークホルダ１５に装填される。

【００５５】

上記センタレス研削盤Ｂの研削位置Ｘにおけるワークの研削加工が完了すると、第１のスイングアーム５のワークホルダ１５において、クランプ機構２１のフック２２が上昇してワークＷを再びクランプし、再びスイング駆動部７により、両スイングアーム５，６が同期して揺動して、両スイングアーム５，６が上記と逆の位置Ｘ，Ｙへそれぞれ移動して、以後同様の動作が繰り返される。

【００５６】

以上のように、スイング駆動部７により一対の第１および第２のスイングアーム５，６が研削位置Ｘとワーク搬入搬出位置Ｙとの間で交互に同期して揺動するとともに、研削位置ＸにおいてワークＷが一方のワークホルダ１５により支持された状態で研削加工される間に、ワーク搬入搬出位置において他方のワークホルダ１５に対するワークＷの交換作業行われることにより、ワークＷのローディング（搬入搬出）時間が非常に短くて、センタレス研削盤ＢによるワークＷの研削加工サイクルタイムに与える影響も少なく、高い研削効率が確保されることとなる。

【００５７】

しかも、上記研削位置Ｘとワーク搬入搬出位置Ｙは、図１(a)および図２に示すごとく同一直線Ｚ上に配置されるとともに、両スイングアーム５，６が、その揺動途中、つまり上記研削位置Ｘとワーク搬入搬出位置Ｙの中間位置で交差するに際して、スライドカム部８の機械的カム動作により揺動支軸１０，１１方向へスライドして、両スイングアーム５，６のワークホルダ１５同士が互いに干渉しないように構成されているから、駆動系統の機械的駆動制御および構成が簡単かつコンパクトである。

【００５８】

したがって、両スイングアーム５，６の研削位置Ｘとワーク搬入搬出位置Ｙ間の揺動が、互いに干渉することなく円滑に一動作で迅速に行われるとともに、装置全体構成も簡単かつコンパクトとなる。

【００５９】

実施形態２
本実施形態は図９ないし図１２に示されており、ローディング装置Ａが若干改変されたもので、図１１に示すような段付きワークＷの円筒外周面Ｗａと端面Ｗｂが同時にセンタレス研削される場合適した構成を備えている。
【００６０】
すなわち、本実施形態のローディング装置Ａは、スイングアーム５，６のワークホルダ１５が、ワークＷをその軸心方向へ移動させるワークスライド機構（ワークスライド手段）６０を備えている。
【００６１】
このワークスライド機構６０は、プッシャアーム６１と駆動シリンダ６２とから構成されている。
【００６２】
具体的には、プッシャアーム６１は、その中央部位がワーク保持部２０の適所にワークＷの軸線を含む面に平行な方向へ揺動可能に枢支６３されてなり、その先端部６１ａが上記ワークＷの端面Ｗｂに当接係合可能なプッシャとされるとともに、その後端部６１ｂが駆動シリンダ６２のピストンロッド６２ａに枢支連結されている。駆動シリンダ６２は、具体的には、圧力空気により作動するエアシリンダであって、図外のエア供給源に連係されている。
【００６３】
プッシャアーム６１とワークＷの相対的配置関係は、図１２に示すように、研削位置Ｘにワークが位置決め支持された研削加工状態（つまり、ワークＷの外周円筒面Ｗａと端面Ｗｂが研削砥石車１の研削砥石面１ａと１ｂに当接した状態）において、上記駆動シリンダ６２のピストンロッド６２ａが退入位置にあると、プッシャアーム６１のプッシャ６１ａはワークＷの外周円筒面Ｗａから離隔した状態にあり、一方、上記ピストンロッド６２ａが突出すると、プッシャアーム６１が押圧方向へ揺動して、プッシャ６１ａがワークＷの外周円筒面Ｗａを押圧し、これにより、ワークＷが軸線方向（図１２の右方向）へ移動して、その端面Ｗｂが研削砥石車１の研削砥石面１ｂから離隔するように設定されている。
【００６４】
しかして、以上のように構成されたローディング装置Ａにおいて、センタレス研削盤Ｂの研削位置Ｘでのワークの研削加工が完了すると、まず、ワークスライド機構６０により、ワークＷが軸線方向へ移動されて、その端面Ｗｂと研削砥石車１の研削砥石面１ｂとの当接状態が離隔解消された後、クランプ機構２１のフック２２によりワークＷが再びクランプされる。
【００６５】
このように、ワークスライド機構６０を備えていると、ワークＷを搬入または搬出するに際して、ワークＷをその軸心方向へ移動させることにより、研削砥石車１の砥石面１ｂとワーク端面Ｗｂを離隔して、研削砥石車１の砥石面１ｂによるワーク端面Ｗｂのケラレやカスレの発生、あるいは研削砥石車１の砥石面1ｂの欠損等が有効に防止される。
【００６６】
なお、上述した実施形態１および２は、あくまでも本発明の好適な実施態様を示すものであって、本発明はこれに限定されることなく、その範囲内において種々設計変更可能である。
【００６７】
例えば、ローディング装置Ａの具体的構成は、上述した実施形態と同一機能を有する限り図示のものに限定されず、特に、スイングアーム５，６の先端のワークホルダ１５のワーク保持部２０、クランプ機構２１およびワークスライド機構６０の具体的構造は、同様な機能を有する他の構成に改変することができる。
【００６８】
一例として、図示の実施形態においては、研削盤Ｂにおける研削砥石車１および調整車２

間の研削位置Ｘと研削盤Ｂの機外のワーク搬入搬出位置Ｙとが平面にみて同一直線Ｚ上に配置されているが、図８において、ワーク搬入搬出位置Ｙが研削位置Ｘの右側（図面において上側の一点鎖線位置参照）に配置されたり、あるいは、研削位置Ｘの左側（図面において下側の二点鎖線位置参照）に配置されたりするなど、他の周辺装置等との関係を考慮した配置構成が採用可能である。この場合は、カムローラ５２の円筒面５２ａと両円筒端面カム５０，５１のカム面５０ａ，５１ａの相対的な関係形状寸法が設計変更されることとなる。

【００６９】

また、図示の実施形態においては、スライドカム部８は、一対のスイングアーム５，６がその揺動途中で交差するとき、両ワークホルダ１５、１５が互いに干渉しない距離Ｈだけ、両方のスイングアーム５，６が揺動支軸１０，１１方向へ移動されるように構成されているが、いずれか一方のスイングアーム５または６のみが上記揺動支軸１０または１１方向へ移動するように構成されてもよい。

【００７０】

さらに、スライドカム部８の具体的構成は、図示のような円筒端面カム５０を用いたものであるが、目的に応じて、板カムなど他のカム機構も採用可能である。

【００７１】

また、スライドカム部８のようなカム機構ではなく、シリンダ装置等の他の駆動手段によりスライド手段を構成しても良い。

【００７２】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、ワークを保持するワークホルダを先端部に備え、センタレス研削盤の研削位置とセンタレス研削盤の機外のワーク搬入搬出位置との間で揺動可能に設けられた一対のスイングアームと、これら一対のスイングアームを前記研削位置とワーク搬入搬出位置との間で交互に同期して揺動させるスイング駆動手段と、上記一対のスイングアームの揺動支軸部に設けられ、これら両スイングアームの揺動に同期して、両スイングアームがその揺動途中で交差するとき、少なくとも一方のスイングアームを揺動支軸方向へ移動するスライド手段とを備え、上記スライド手段は、上記両スイングアームの揺動支軸に同軸状にかつ一体的に設けられた一対の円筒端面カムと、これら両円筒端面カムの間に配置され、上記円筒端面カムの軸線と直交する軸線まわりに回転可能に支持されたカムローラとからなり、このカムローラの円筒面に、上記両円筒端面カムのカム面がそれぞれ転接する構成とされ、これにより、上記一対のスイングアームが上記研削位置とワーク搬入搬出位置にそれぞれあるとき、上記両ワークホルダが同一直線上に位置するとともに、上記一対のスイングアームがその揺動途中で交差するとき、上記両ワークホルダが互いに干渉しない距離だけ上記揺動支軸方向へ移動されるから、以下に列挙されるような種々の効果が得られて、ワークのローディング時間短縮を促進するとともに、装置コストおよびランニングコストの低減化を図ることができる。

【００７３】

(1) スイング駆動手段により、一対のスイングアームがセンタレス研削盤の研削位置とセンタレス研削盤の機外のワーク搬入搬出位置との間で交互に同期して揺動するとともに、上記センタレス研削盤の研削位置において、一方のスイングアームの先端部のワークホルダに保持されたワークが研削加工される間に、上記センタレス研削盤の機外のワーク搬入搬出位置において、他方のスイングアームの先端部のワークホルダに対する加工済みワークの取り出しと新たな未加工ワークの装填とが行われるから、ワークのローディング時間が短縮されて、研削効率の向上が図られる。

【００７４】

(2) スイングアームの揺動支軸部に設けられたスライド手段により、少なくとも一方のスイングアームは、その揺動途中で交差するに際して、上記揺動支軸方向へスライドし、上記両ワークホルダが互いに干渉しないように構成されて、駆動系統の構成の簡略化が図られているから、スイングアームの研削位置とワーク搬入搬出位置間の揺動が一動作で迅速

に行われるとともに、装置構成も簡単かつコンパクトである。

【００７５】

(3) 上記ワークホルダに、ワークをその軸心方向へ移動させるワークスライド手段を備えていることにより、ワークの円筒外周面と段付き部や鍔部の端面とを同時に研削する場合に、上記研削位置でワークを搬入または搬出する際に、ワークスライド手段により、ワークをその軸心方向へ移動させて、研削砥石車の砥石面とワーク端面を離隔することで、ワークが安定して挿入されるとともに、ワーク端面のケラレやカスレの発生、あるいは研削砥石車の欠損等が有効に防止され、安全である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態１に係るセンタレス研削盤のローディング装置の概略構成を示し、図１(a) は平面図、図２(b) は正面図である。

【図２】同ローディング装置の一部を断面で示す拡大平面図である。

【図３】同ローディング装置の一部を切開して示す拡大正面図である。

【図４】同ローディング装置のワークホルダにより研削砥石車と調整車との間の研削位置に挿入されたワークの研削加工状態を示す正面図である。

【図５】同ローディング装置のスイング駆動部の概略構成を示す斜視図である。

【図６】同ローディング装置のスライドカム部を示す正面図である。

【図７】同じく同スライドカム部を示す斜視図で、図７(a) は平常状態を、図７(b) はスライド状態を示す。

【図８】同じく同スライドカム部によるワークの移動軌跡を示す図である。

【図９】本発明の実施形態２に係るセンタレス研削盤のローディング装置を一部断面で示す図２に対応した拡大平面図である。

【図１０】同ローディング装置の一部を切開して示す図２に対応した拡大正面図である。

【図１１】同ローディング装置の取扱い対象であるワークを示す正面図である。

【図１２】同ローディング装置による研削位置でのワークの搬入搬出時の動作を説明するための平面図である。

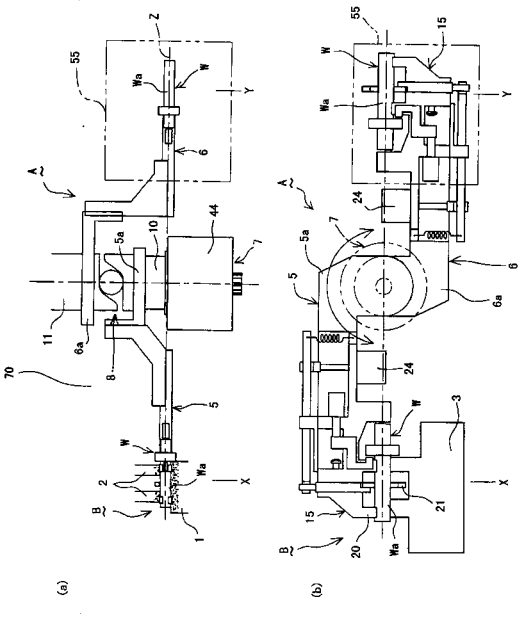
【図１３】従来のセンタレス研削盤のローディング装置を示す平面図である。

【符号の説明】

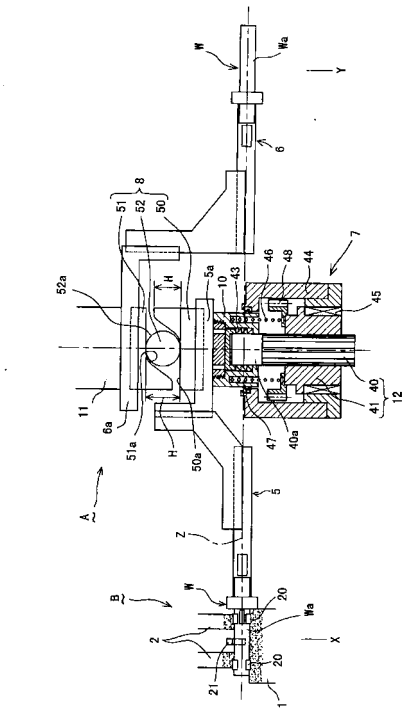
Ａ	ローディング装置
Ｗ	ワーク
Ｗａ	円筒外周面
Ｗｂ	端面
Ｂ	センタレス研削盤
１	研削砥石車
２	調整車
３	ブレード
３ａ	退避用凹部
Ｘ	研削位置
Ｙ	ワーク搬入搬出位置
５，６	スイングアーム
７	スイング駆動部（スイング駆動手段）
８	スライドカム部（スライド手段）
１０，１１	揺動支軸
１２	ロータリスプライン軸
１５	ワークホルダ
２０	ワーク保持部
２１	クランプ機構（ワーク固定手段）
２２	フック
３０	歯車機構
３１	駆動モータ

３５，３６	駆動歯車列
３７	駆動減速機
３８	駆動歯車
３９	アイドラ歯車
４０	スプライン軸部
４１	回転軸部
５０，５１	円筒端面カム
５０ａ，５１ａ	カム面
５２	カムローラ
５２ａ	円筒面
５５	搬入搬出装置
６０	ワークスライド機構（ワークスライド手段）
６１	プッシャアーム
６２	駆動シリンダ

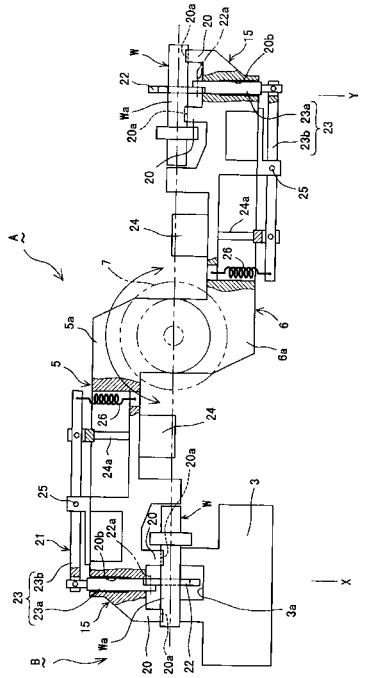
【図１】



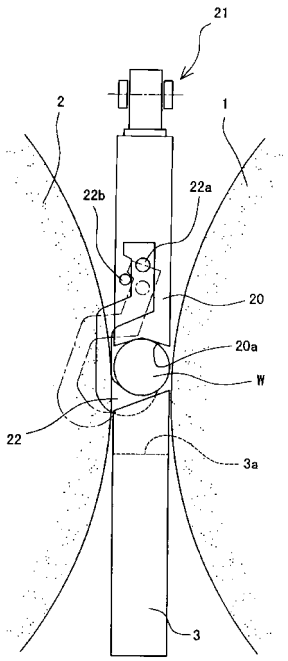
【図２】



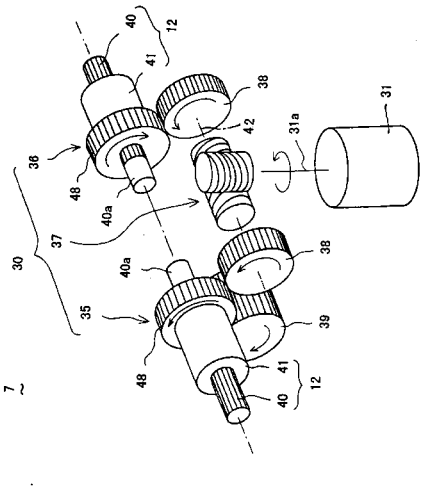
【図３】


A
B
X
Y
W
Wa
20
20a
22
22a
15
20b
23
23a
23b
24
24a
25
26
7
5
5a
6
6a
3
3a
21

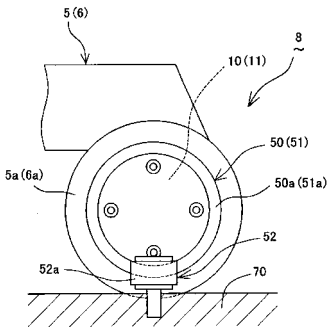
【図４】


21
2
1
22b
22a
20
20a
W
22
3a
3

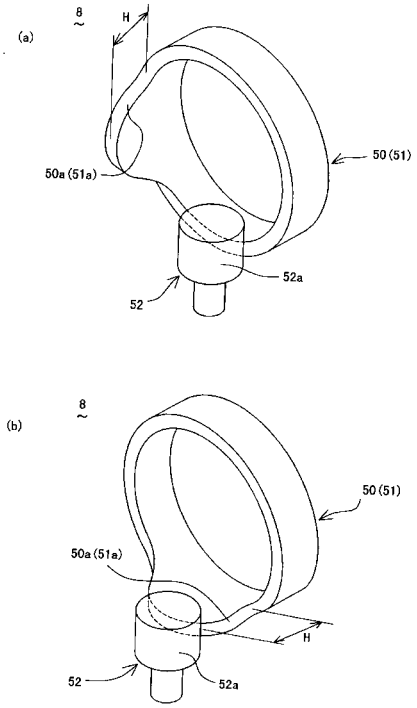
【図５】


7
30
35
36
37
38
39
40
40a
41
42
48
12
31
31a

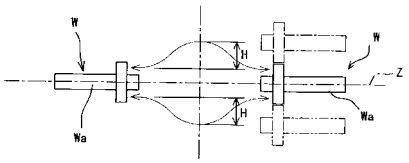
【図６】


5(6)
8
10(11)
50(51)
5a(6a)
50a(51a)
52
52a
70

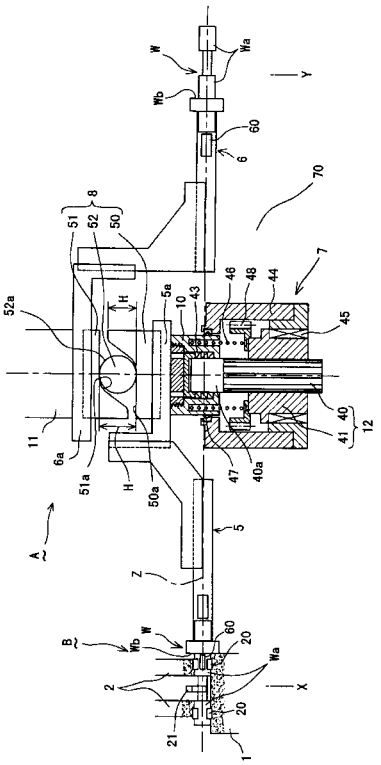
【図７】


(a)
8
H
50(51)
50a(51a)
52a
52
(b)
8
50(51)
50a(51a)
H
52
52a

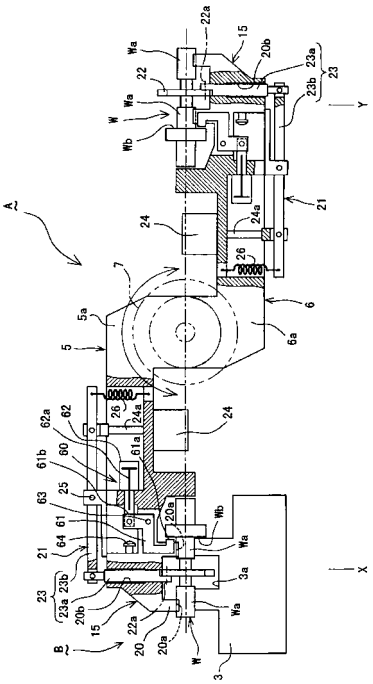
【図８】


W
H
H
W
Z
Wa
Wa

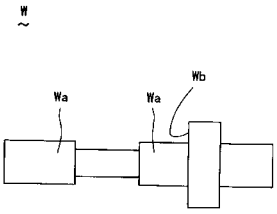
【図９】


W
Wa
Y
Wb
60
6
70
8
51
52
50
7
52a
H
5a
10
43
46
48
44
45
11
6a
51a
H
50a
47
40a
40
41
12
A
5
Z
B
W
Wb
60
20
Wa
2
X
20
21
1

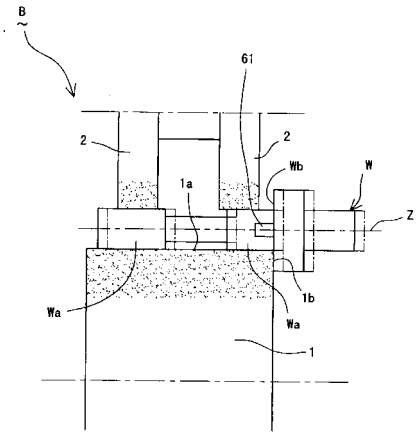
【図１０】


22a
15
20b
23a
23
Wa
22
23b
Y
W
Wa
Wb
21
A
24
24a
26
7
6
5a
6a
5
26
24a
24
62a
62
61a
61b
60
25
63
20a
Wb
61
64
Wa
21
3a
X
23
23b
23a
20b
15
22a
Wa
B
20
20a
W
3

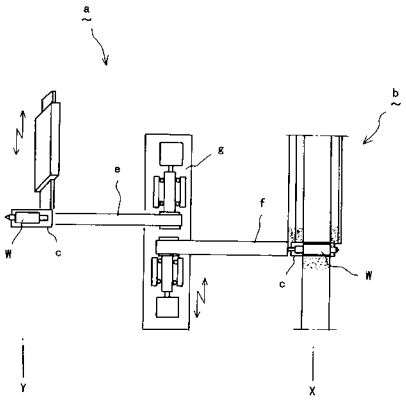
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開平０１－１３８５４２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０１－３１０８５０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０１０４４３（ＪＰ，Ａ）
実開昭６１－１２０４４３（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B24B 5/18
B24B 41/06
B23Q 7/04