(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-143832
(P2012-143832A)
(43)公開日　平成24年8月2日(2012.8.2)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B24B 7/07	(2006.01)	B24B 7/07		3C034
B24B 41/047	(2006.01)	B24B 41/047		3C043

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 9 頁）

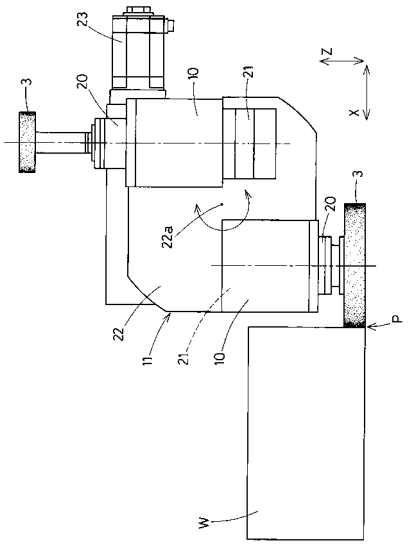
(21)出願番号　特願2011-3498(P2011-3498)
(22)出願日　平成23年1月11日(2011.1.11)

(71)出願人　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　倉橋　一徳
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

Ｆターム(参考)　3C034 AA08 BB03 BB15 BB32 BB38
3C043 BA05 BA11 BA15 CC03 CC11
DD02

(54)【発明の名称】研削盤

(57)【要約】
【課題】ワークテーブルに回転支持されたワークを、コラムに設けられた砥石車により研削加工する立型研削盤において、高精度な研削加工を実施することができる配置構成を備えた研削盤を提供する。
【解決手段】砥石車３を回転支持する砥石台１０の旋回ユニット１１の旋回テーブル２１に対する配置構成は、砥石台１０に回転可能に軸承される砥石車３の砥石軸２０が旋回テーブル２１の旋回軸２１ａに対してワークWを回転支持するワークテーブル１側となるように配置されている。これにより、旋回テーブル２１とワークWの干渉がなくなり、旋回テーブル２１をワークWから上下方向に離隔させる必要がなく、砥石軸２０の長さを小さく設定することができる。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ワークテーブルに回転支持された工作物を、コラムに設けられた砥石車により研削加工する研削盤であって、
装置ベッド上に前記ワークテーブルとコラムが配置され、
このコラムに、砥石車を回転支持する砥石台が、旋回ユニット、上下スライドユニットおよび左右スライドユニットを介して設けられてなり、
前記旋回ユニットの旋回テーブルに対する前記砥石台の配置構成は、この砥石台に回転可能に軸承される前記砥石車の砥石軸が、前記旋回テーブルの旋回軸に対して前記ワークテーブル側となるように配置されている
ことを特徴とする研削盤。
【請求項２】
一対の前記砥石台が前記旋回テーブルの旋回軸に対して対称位置に配置され、
これら一対の砥石台上の砥石車のうち、前記ワークテーブル上の工作物に対する研削加工位置にある砥石車の砥石軸が、前記旋回テーブルの旋回軸に対して前記ワークテーブル側となるように配置されている
ことを特徴とする請求項１に記載の研削盤。
【請求項３】
前記砥石台は、前記旋回テーブル上に配置され、
前記砥石車の砥石軸は、砥石車が前記ワークテーブル上の工作物に対する研削加工位置にある時に、前記旋回テーブルの旋回軸に対して前記ワークテーブル側となるように配置されている
ことを特徴とする請求項１または２に記載の研削盤。
【請求項４】
前記上下スライドユニットは、前記ワークテーブル上の工作物と干渉しない配置構成とされている
ことを特徴とする請求項１に記載の研削盤。
【請求項５】
前記上下スライドユニットは、前記砥石車が前記ワークテーブル上の工作物に対して上下最大ストロークの範囲で上下昇降動作する際に、前記ワークテーブル上の工作物と干渉しない配置構成とされている
ことを特徴とする請求項４に記載の研削盤。
【請求項６】
前記砥石台が前記旋回ユニットの旋回テーブル上に設けられ、この旋回ユニットが前記上下スライドユニットおよび左右スライドユニットを介して前記コラムに設けられている
ことを特徴とする請求項４または５に記載の研削盤。
【請求項７】
前記砥石台が前記旋回ユニットの旋回テーブル上に設けられ、この旋回ユニットが前記上下スライドユニットのスライド上に設けられ、この上下スライドユニットが前記左右スライドユニットのスライド上に設けられている
ことを特徴とする請求項６に記載の研削盤。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は研削盤に関し、さらに詳細には、特にワークテーブルに回転支持された工作物を、コラムに設けられた砥石車により研削加工する立型研削盤の構成技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、いわゆる立型研削盤においては、工作物（以下ワークと称する。）を支持回転

させるワークテーブルの回転軸がベッド上に上下垂直方向に配置されるとともに、ベッド上に起立状に設けられたコラムに砥石車を回転駆動する砥石台が設けられ、この砥石車により上記ワークの外周面や内周面、あるいは上端面を複合的に研削加工する構成とされている。

【０００３】

上記砥石車を回転支持する砥石台は、旋回ユニット、上下スライドユニットおよび左右スライドユニットを介して上記コラムに設けられてなり、これらユニットの上下左右動作および旋回動作により、砥石車の研削角度や研削位置を自由に取ることができる。

【０００４】

ところで、この種の研削盤においては、上記旋回ユニット、上下スライドユニットおよび左右スライドユニットの配置構成はわずかな相違はあるとしても、基本的には、図４（ａ）または（ｂ）に示すような配置構成とされるのが一般である。

【０００５】

すなわち基本配置構成としては、ベッドａ上にワークテーブルｂとコラムｃが配置され、このコラムｃに、砥石車ｄを回転支持する砥石台ｅが、左右スライドユニットｆ、旋回ユニットｇおよび上下スライドユニットｈを介して設けられてなる。

【０００６】

しかしながら、このような従来の配置構成では、以下のような問題があった。

（ｉ）図４（ａ）に示すように、ワークテーブル（図示省略）に回転支持されるワークＷと旋回ユニットｇの旋回テーブルｉが上下に重なって配置されていると、砥石車ｄによるワークＷの研削加工時に、ワークＷと旋回テーブルｉが干渉しないような配慮が必要である。つまり、旋回テーブルｉをワークＷから上方に離隔させる必要があり、これにより、砥石車ｄを支持回転する砥石軸ｋの長さは、砥石車ｄによる上下方向の研削加工範囲を確保すべく大きく設定されることになる。

【０００７】

ところが、このように砥石軸ｋの長さが大きいと、砥石車ｄの片持ち支持部である旋回テーブルｉの旋回軸ｌから砥石車ｄの研削加工位置Ｐまでの距離も必然的に長くなり、これがため、砥石車ｄの支持関連部位の十分な剛性を確保することができず、熱変位的にも砥石軸ｋの過度の伸びを招きやすく、高精度な研削加工が不可能となる。

【０００８】

（ii）また、図４（ｂ）に示すように、左右スライドユニットｆと上下スライドユニットｈとの間に旋回ユニットｇが介装されて、砥石車ｄの砥石台ｅが上下スライドユニットｈ上に設けられていると、上下スライドユニットｈのスライドテーブルｍのスライドベースｊおよびスライドカバー部（図示省略）とワークＷが干渉しないような配慮が必要である。つまり、砥石台ｅを上下スライドユニットｈに取付支持する取付部ｎの上下方向長さまたは砥石軸ｋの長さが、砥石車ｄによる研削加工範囲を確保すべく大きく設定されることになる。

【０００９】

したがって、図４（ｂ）のように砥石台ｅの取付部ｎの上下方向長さまたは砥石軸ｋの長さが大きい場合も、砥石車ｄの支持関連部位の十分な剛性を確保できず、高精度な研削加工が不可能となる。

【００１０】

なお、本出願人の知る限りにおいて、これら従来技術を開示した特許文献等は存在しない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１１】

【特許文献１】なし

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】
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、ワークテーブルに回転支持されたワークを、コラムに設けられた砥石車により研削加工する立型研削盤において、高精度な研削加工を実施することができる配置構成を備えた研削盤を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１３】
上記目的を達成するため、本発明の研削盤は、ワークテーブルに回転支持されたワークを、コラムに設けられた砥石車により研削加工する研削盤であって、ベッド上に上記ワークテーブルとコラムが配置され、このコラムに、砥石車を回転支持する砥石台が、旋回ユニット、上下スライドユニットおよび左右スライドユニットを介して設けられてなり、上記旋回ユニットの旋回テーブルに対する上記砥石台の配置構成は、この砥石台に回転可能に軸承される上記砥石車の砥石軸が、上記旋回テーブルの旋回軸に対して上記ワークテーブル側となるように配置されていることを特徴とする。
【００１４】
好適な実施態様として、以下の構成が採用される。
（１）一対の上記砥石台が上記旋回テーブルの旋回軸に対して対称位置に配置され、これら一対の砥石台上の砥石車のうち、上記ワークテーブル上のワークに対する研削加工位置にある砥石車の砥石軸が、上記旋回テーブルの旋回軸に対して上記ワークテーブル側となるように配置されている。
【００１５】
（２）上記砥石台は、上記旋回テーブル上に配置され、上記砥石車の砥石軸は、砥石車が上記ワークテーブル上のワークに対する研削加工位置にある時に、上記旋回テーブルの旋回軸に対して上記ワークテーブル側となるように配置されている。
【００１６】
（３）上記上下スライドユニットは、上記ワークテーブル上のワークと干渉しない配置構成とされている。
【００１７】
（４）上記上下スライドユニットは、上記砥石車が上記ワークテーブル上のワークに対して上下最大ストロークの範囲で上下昇降動作する際に、上記ワークテーブル上のワークと干渉しない配置構成とされている。
【００１８】
（５）上記砥石台が上記旋回ユニットの旋回テーブル上に設けられ、この旋回ユニットが上記上下スライドユニットおよび左右スライドユニットを介して上記コラムに設けられている。
【００１９】
（６）上記砥石台が上記旋回ユニットの旋回テーブル上に設けられ、この旋回ユニットが上記上下スライドユニットのスライド上に設けられ、この上下スライドユニットが上記左右スライドユニットのスライド上に設けられている。
【発明の効果】
【００２０】
本発明によれば、砥石車を回転支持する砥石台の旋回ユニットの旋回テーブルに対する配置構成は、上記砥石台に回転可能に軸承される砥石車の砥石軸が、上記旋回テーブルの旋回軸に対してワークを回転支持するワークテーブル側となるように配置されているから、上記旋回テーブルとワークの干渉がなくなるため、旋回テーブルをワークから上下方向に離隔させる必要がなく、上記砥石軸の長さを小さく設定することができ、これにより、上記旋回テーブルの旋回軸から砥石車の加工点までの距離も短くなって、砥石車の支持関連部位の十分な剛性を確保することができ、高精度な研削加工を実現できる。
【００２１】
また、上下スライドユニットが、上記ワークテーブル上のワークと干渉しない配置構成

とされることにより、具体的には、上記砥石車が上記ワークテーブル上のワークに対して上下最大ストロークの範囲で上下昇降動作する際に、上記上下スライドユニットが上記ワークテーブル上のワークと干渉しない配置構成とされることにより、上記配置構成との相乗効果として、砥石軸の長さを可及的に短く設定することができ、砥石車の支持関連部位のさらなる十分な剛性を確保することができ、さらに高精度な研削加工を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】本発明に係る一実施形態に係る研削盤の全体構成を示し、図１（ａ）は斜視図、図１（ｂ）は左側面図、図１（ｃ）は正面図である。

【図２】同研削盤における砥石車と旋回ユニットとの配置構成を示し、砥石車が研削加工位置にある時の状態を示す。

【図３】同じく同研削盤における砥石車と上下スライドユニットとの配置構成を示し、砥石車が研削加工位置にある時の状態を示す。

【図４】従来の研削盤における砥石車と他の構成部との配置構成を示し、図４（ａ）は砥石車と旋回ユニットとの配置構成を、また図４（ｂ）は砥石車と上下スライドとの配置構成を示す。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、図面全体にわたって同一の符号は同一の構成部材または要素を示している。

【００２４】

本発明に係る研削盤が図１～図３に示されており、この研削盤は、具体的には、ワークテーブル１に回転支持されたワークＷに対して、コラム２に設けられた砥石車３が主として上下垂直方向（Ｚ軸方向）へ送られながら研削加工する立型研削盤であって、ベッド５上に上記ワークテーブル１とコラム２が配置され、このコラム２に、砥石車３を回転支持する砥石台１０が、旋回ユニット１１、上下スライドユニット１２および左右スライドユニット１３を介して設けられてなる。また、上記ワークテーブル１の側部近傍位置には、砥石車３をドレッシングするドレッサ１５が設けられるとともに、さらにその側部には、上記砥石台１０上の砥石車３を自動交換する自動工具交換装置１６が設けられている。

【００２５】

ワークテーブル１は、ベッド５上面の前側位置に設けられており、具体的には図示しないが、駆動モータにより垂直軸周りに回転駆動される構成とされている。また、ワークテーブル１の上面１ａは、円盤状の平坦面に形成されるとともに、電磁力による吸着作用によりワークＷを支持固定する電磁チャックの形態とされている。なお、チャッキング手段としては、電磁チャックに限らず、機械的にチャッキング支持するチャック機構等、目的に応じて種々の形式のチャッキング手段が選択採用される。

【００２６】

そして、上記ワークテーブル１の電磁チャック面１ａにチャッキング支持されるワークＷは、回転するワークテーブル１と一体に所定の速度で支持回転される。

【００２７】

コラム２は、ベッド５上面の後側位置つまり上記ワークテーブル１の後方位置に起立状に設けられ、上記３つのユニット１１～１３を介して、砥石車３を旋回可能、上下垂直方向（Ｚ軸方向）へ移動可能および左右水平方向（Ｘ軸方向）へ移動可能に支持する。

【００２８】

砥石車３は、上記砥石台１０の砥石軸２０の先端部に、図示しないクランプ機構により取り外し可能に取付け固定されている。砥石軸２０は砥石台１０に回転支持されるとともに、砥石台１０の後端部に搭載された駆動モータ２１に駆動連結されている。駆動モータ２１としては、内蔵型のビルトインモータも好適に使用可能である。

【００２９】

そして、この駆動モータ２１による砥石軸２０の回転駆動により、砥石車３は所定の高速度で回転されるとともに、上記自動工具交換装置１６により、研削工程に応じて他の砥石車３と交換される。

【００３０】

上記砥石台１０は、旋回ユニット１１の旋回テーブル２２上に搭載されており、図示の実施形態においては、一対の砥石台１０、１０が旋回テーブル２２の旋回軸２２ａに対して対称位置に配置されている。

【００３１】

旋回ユニット１１は、上記砥石台１０、１０さらには砥石軸２０、２０の砥石車３、３を旋回させるもので、これら砥石台１０、１０を搭載した旋回テーブル２２が旋回軸２２ａ周りに回転可能に軸支されるとともに、歯車機構（図示省略）を介して旋回駆動モータ２３に駆動連結されている。上記歯車機構としては、ウォームギヤ歯車機構が使用されている。

【００３２】

そして、旋回駆動モータ２３による旋回テーブル２２の旋回軸２２ａ周りの回転により、砥石台１０、１０さらには砥石軸２０、２０の砥石車３、３の一方が、研削加工姿勢（図２の左側の砥石車３の姿勢）に選択的に旋回されて位置決め配置され、またその研削角度を調整制御される。

【００３３】

これら一対の砥石車３、３としては、ワークＷの研削個所等により異なる外径（例えば、ワークＷの内径面を研削する場合は小径の砥石車、外径面を研削する場合は大径の砥石車など）や、異なる砥石面形状（例えば、ワークＷの内外径面を研削する場合は円筒砥石面の砥石車、平坦面を研削する場合は円環状平坦砥石面のカップ型砥石車など）のものが設置されて、複合的な研削加工が実施可能とされている。

【００３４】

上下スライドユニット１２は、上記研削加工姿勢にある砥石軸２０の砥石車３を上下垂直方向（Ｚ軸方向）に昇降移動させるもので、具体的には、上記旋回ユニット１１を搭載した上下スライドテーブル２５が上下案内レール（図示省略）に沿って移動可能に支持されるとともに、送り機構２７を介して上下駆動モータ２８に駆動連結されている。上記送り機構２７としては、ボールねじ等の送りねじ機構が使用されている。

【００３５】

そして、上下駆動モータ２８による上下スライドテーブル２５の上下垂直方向（Ｚ軸方向）の移動により、上記研削加工姿勢にある砥石軸２０の砥石車３が、上下スライドユニット１２で規定される昇降ストロークを昇降移動する。

【００３６】

左右スライドユニット１３は、上記研削加工姿勢にある砥石軸２０の砥石車３を左右水平方向（Ｘ軸方向）に水平移動させるもので、具体的には、上記上下スライドユニット１２を搭載した左右スライドテーブル３０が左右案内レール３１（図３参照）に沿って移動可能に支持されるとともに、送り機構３２を介して左右駆動モータ３３に駆動連結されている。上記送り機構３２としては、ボールねじ等の送りねじ機構が使用されている。

【００３７】

そして、左右駆動モータ３３による左右スライドテーブル３０の左右水平方向（Ｘ軸方向）の移動により、上記研削加工姿勢にある砥石軸２０の砥石車３が、左右スライドユニット１３で規定される水平移動ストロークを往復移動する。

【００３８】

以上のような装置構成の研削盤においては、高精度な研削加工を実施することができる配置構成が採られている。

【００３９】

具体的には、以下の（１）および（２）に述べるように、旋回テーブル２２の旋回軸２２ａと砥石車３の研削加工位置Ｐとの距離が可及的に小さく（短く）なるように、砥石軸

２０と旋回軸２２ａが配置されている。
【００４０】
（１）旋回ユニット１１の旋回テーブル２２に対する砥石台１０の配置構成は、この砥石台１０に回転可能に軸承される砥石車３の砥石軸２０が、上記旋回テーブル２２の旋回軸２２ａに対してワークテーブル１側となるように配置されている。
【００４１】
すなわち、図２を参照して、一対の砥石台１０が旋回テーブル２２の旋回軸２２ａに対して対称位置に配置され、これら一対の砥石台１０上の砥石車３のうち、ワークテーブル１上のワークＷに対する研削加工位置Ｐにある砥石車３の砥石軸２０が、上記旋回テーブル２２の旋回軸２２ａに対してワークテーブル１側となるように配置されている。
【００４２】
具体的には、上記砥石台１０は旋回テーブル２２上に配置され、この砥石台１０の砥石軸２０は、砥石車３が上記ワークテーブル１上のワークＷに対する研削加工位置Ｐにある時に、旋回テーブル２２の旋回軸２２ａに対して上記ワークテーブル１側となるように配置されている。
【００４３】
このような配置構成とされることにより、砥石車３によるワークＷの研削加工時における、ワークＷと旋回テーブル２２との干渉がなくなり、旋回テーブル２２を図４（ａ）に示す従来構成のようにワークＷから上方に離隔させる必要がなくなる。つまり、図示のごとく、旋回テーブル２２をワークＷと並列する高さに設定することができ、砥石車３を支持回転する砥石軸２０の長さも小さく設定することができる。
【００４４】
この結果、砥石車３の片持ち支持部である旋回テーブル２２の旋回軸２２ａから砥石車３の研削加工位置Ｐまでの距離を短くでき、砥石車３の支持関連部位の十分な剛性を確保することができるとともに、砥石軸２０の熱変位による影響も少なくなり、高精度な研削加工が可能となる。
【００４５】
（２）上下スライドユニット１２は、ワークテーブル１上のワークＷと干渉しない配置構成とされている。
【００４６】
すなわち、図３を参照して、上下スライドユニット１２は、砥石車３がワークテーブル１上のワークＷに対して上下最大ストロークの範囲で上下昇降動作する際に、上記ワークテーブル１上のワークＷと干渉しない配置構成とされている。
【００４７】
具体的には、上記砥石台１０は旋回テーブル２２上に配置されるとともに、この砥石台１０の砥石軸２０は、砥石車３が上記ワークテーブル１上のワークＷに対する研削加工位置Ｐにある時に、旋回テーブル２２の旋回軸２２ａに対して上記ワークテーブル１側となるように、つまり、上下スライドユニット１２がワークＷに対して奥側に配置されている。
【００４８】
換言すれば、上記砥石台１０が上記旋回ユニット１１の旋回テーブル２２上に設けられ、この旋回ユニット１１が上下スライドユニット１２および左右スライドユニット１３を介してコラム２に設けられている。
【００４９】
図示の実施形態においては、上記砥石台１０が旋回ユニット１１の旋回テーブル２２上に設けられ、この旋回ユニット１１が上下スライドユニット１２の上下スライドテーブル２５上に設けられ、この上下スライドユニット１２が左右スライドユニット１３の左右スライドテーブル３０上に設けられている。
【００５０】
このような配置構成とされることにより、図３に示すように、上下スライドユニット１

２の上下スライドテーブル２５のスライドベース２９およびスライドカバー部（図示省略）とワークＷとが干渉することがなく、砥石台１０の砥石軸２０の長さも小さく設定できる。

【００５１】

したがって、砥石車３の支持関連部位の十分な剛性を確保でき、高精度な研削加工が可能となる。

【００５２】

しかして、本実施形態の研削盤によれば、砥石車３を回転支持する砥石台１０の旋回ユニット１１の旋回テーブル２２に対する配置構成は、上記砥石台１０に回転可能に軸承される砥石車３の砥石軸２０が、上記旋回テーブル２２の旋回軸２２ａに対してワークＷを回転支持するワークテーブル１側となるように配置されているから、上記旋回テーブル２２とワークＷの干渉がなくなるため、旋回テーブル２２をワークＷから上下方向に離隔させる必要がなく、上記砥石軸２０の長さを小さく設定することができ、これにより、上記旋回テーブル２２の旋回軸２２ａから砥石車３の研削加工点Ｐまでの距離も短くなって、砥石車３の支持関連部位の十分な剛性を確保することができ、高精度な研削加工を実現できる。

【００５３】

また、上下スライドユニット１２が、上記ワークテーブル１上のワークＷと干渉しない配置構成とされることにより、具体的には、上記砥石車３が上記ワークテーブル１上のワークＷに対して上下最大ストロークの範囲で上下昇降動作する際に、上記上下スライドユニット１２が上記ワークテーブル１上のワークＷと干渉しない配置構成とされることにより、上記配置構成との相乗効果として、砥石軸２０の長さを可及的に短く設定することができ、砥石車３の支持関連部位のさらなる十分な剛性を確保することができ、さらに高精度な研削加工を実現することができる。

【００５４】

なお、上述した実施形態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の設計変更が可能である。

【００５５】

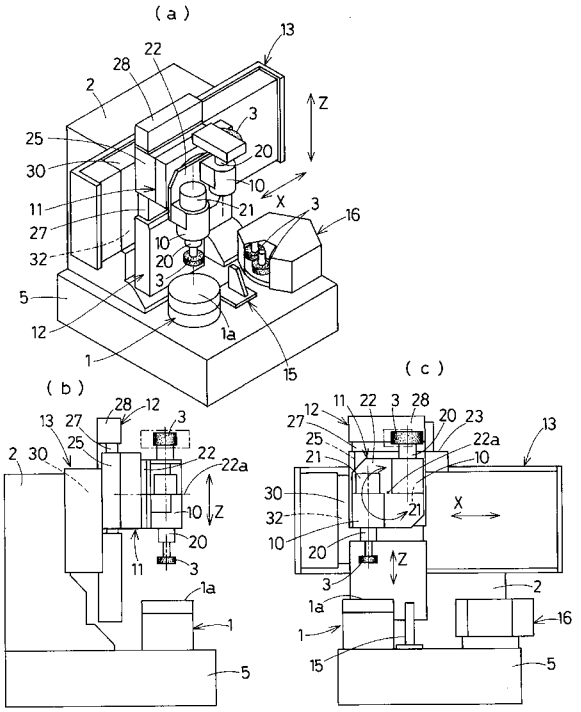
すなわち、少なくとも上述した配置構成の条件（１）さらにはまた条件（２）を満たす範囲内で、図示の実施形態と異なる構成も採用可能である。

【符号の説明】

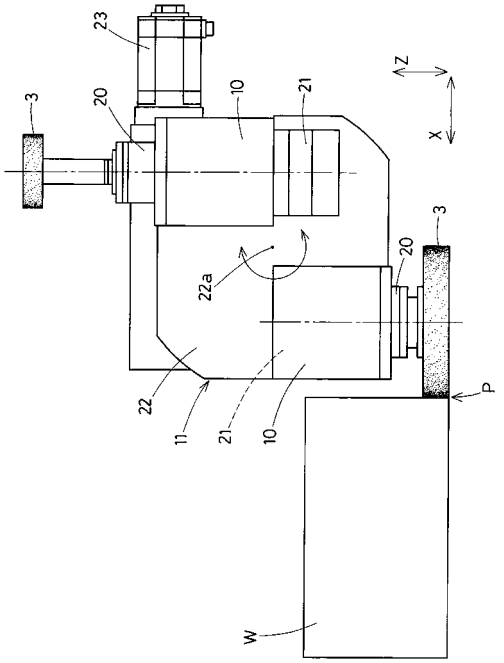
【００５６】

Ｗ	ワーク
Ｐ	研削加工位置
１	ワークテーブル
２	コラム
３	砥石車
５	ベッド
１０	砥石台
１１	旋回ユニット
１２	上下スライドユニット
１３	左右スライドユニット
２０	砥石軸
２２	旋回テーブル
２２ａ	旋回軸

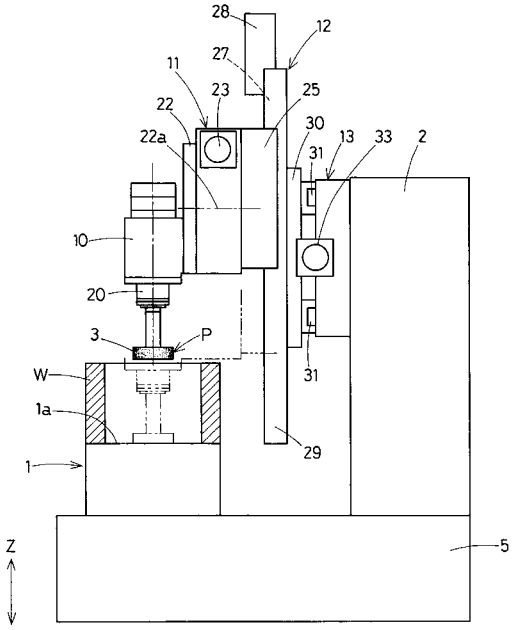
【図１】



【図２】



【図３】



【図４】

