

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-509307

(P2013-509307A)

(43) 公表日 平成25年3月14日(2013.3.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B23Q 1/48 (2006.01)	B23Q 1/48	F 3C011
B23Q 11/00 (2006.01)	B23Q 11/00	A 3C045
B23B 3/10 (2006.01)	B23B 3/10	3C048

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2012-535619 (P2012-535619)
 (86) (22) 出願日 平成22年10月29日 (2010.10.29)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年6月20日 (2012.6.20)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2010/078268
 (87) 国際公開番号 W02011/050750
 (87) 国際公開日 平成23年5月5日 (2011.5.5)
 (31) 優先権主張番号 200910208493.7
 (32) 優先日 平成21年10月29日 (2009.10.29)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)
 (31) 優先権主張番号 200920268169.X
 (32) 優先日 平成21年10月29日 (2009.10.29)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 512112998
 大連科徳数控有限公司
 中華人民共和国 116600 遼寧省
 ダリアン エコノミーアンドテクノロジーデ
 ィベロップメントゾーン ロンクアンスト
 リートナンバー6
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74) 代理人 100109449
 弁理士 毛受 隆典
 (74) 代理人 100132883
 弁理士 森川 泰司
 (74) 代理人 100123618
 弁理士 雨宮 康仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタ

(57) 【要約】

立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタであって、水平に設置される工作機械本体(6)及び垂直に設置される縦支柱(7)を含む。工作機械本体(6)には、X軸側部支持ラインレール(2)とX軸親ねじ(5)が設置され、且つ往復移動する単軸旋回台(1)が配置され、単軸旋回台(1)は、第一外回転子トルクモーターにより直接駆動方式で駆動される。縦支柱(7)に、Z軸側部支持ラインレール(10)とZ軸親ねじ(9)が縦方向に設置され、且つ上下に往復移動する横梁(11)が配置されている。横梁(11)には、横方向のY軸ラインレール(13)とY軸親ねじ(12)が設置され、且つY軸親ねじ(12)に沿って往復移動する首振りフライスヘッドサドルが配置され、首振りフライスヘッドは、第二外回転子トルクモーターにより直接駆動方式で駆動される。当該立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタは、B軸及びC軸において直接駆動技術を応用し、モーターのトルクを大幅に高め、機能部材を安定的に運転させ、これによって、マシニングセンタ全体の剛性及び安定性を高める。

【選択図】 図7

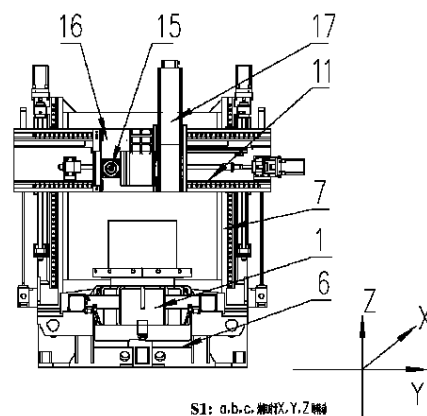


图 7 / Fig. 7

SI: a, b, c ARE ROTATION RELATIVE TO X, Y, Z

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水平に設置される工作機械本体と、

工作機械本体一端部の左右両側にそれぞれ固定され、工作機械本体と直交する二本の縦支柱と、を備え、

更に、X軸方向に沿って、二本の縦支柱に対応するように左右に位置して工作機械の両側に設置される、二つのX軸側部支持ラインレールと更に端部にそれぞれX軸駆動モーターが設けられる二つのX軸親ねじと、

前記二つのX軸側部サポートリニアガイドの間に着座し、下部の第一外回転子トルクモーターにより直接駆動方式で駆動され、横方向サドルがX軸に沿って往復移動するように前記二つのX軸親ねじに嵌めて接続される単軸旋回台と、

Z軸方向に沿ってそれぞれ前記縦支柱に設置される二つの第一Z軸側部サポートリニアガイドと二つの第一Z軸親ねじであって、二つの第一Z軸側部サポートリニアガイドの間に横梁が架設され、前記横梁はZ軸方向に沿って上下往復移動するように前記二つの第一Z軸親ねじに嵌めて接続され、前記Z軸親ねじの端部にそれぞれ第一Z軸駆動モーターが設置される、二つの第一Z軸側部支持ラインレールと二つの第一Z軸親ねじと、

Y軸に沿って上下に分布して前記横梁に設置される二つのY軸ラインレールと一つのY軸親ねじであって、前記横梁に横方向滑りテーブルが配置されており、前記横方向滑りテーブルはY軸に沿って往復移動するように前記Y軸親ねじに嵌めて接続され、前記Y軸親ねじの端部にY軸駆動モーターが設置される、二つのY軸ラインレールと一つのY軸親ねじと、を備え、

前記横方向滑りテーブルに首振りフライスヘッド部材が設置され、前記首振りフライスヘッドはその後部の第二外回転子トルクモーターにより直接駆動方式で駆動される、

ことを特徴とする立型旋盤・フライス盤複合マシニングセンタ。

【請求項 2】

前記単軸旋回台下部の中間位置がX軸の中部支持ラインレールに着座し、

且つ前記単軸旋回台の重心が両側のX軸親ねじが所在する平面内に位置し、前記X軸親ねじの間の中間位置に位置する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の立型旋盤・フライス盤複合マシニングセンタ。

【請求項 3】

垂直刃物台部材を、更に備え、

前記垂直刃物部材は、細長い構造を有する垂直刃物台と、刃物台ベース及び両者の間の対向面両側に配置される第二Z軸サポートリニアガイド及び第二Z軸ねじつがいと、を備え、当該第二Z軸ねじつがいは、軸継手によって第二Z軸駆動モーターに接続され、

前記刃物台ベースは、前記横方向滑りテーブルの前記首振りフライスヘッドサドル側に固定され、横方向滑りテーブルと共にY軸方向に沿って往復移動し、

前記垂直刃物台は、前記第二Z軸支持ラインレールに支持され、且つ前記第二Z軸親ねじにより動かされ、Z軸方向に沿って往復移動し、

前記垂直刃物台の下部に工具クランプ機構が設置されている、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の立型旋盤・フライス盤複合マシニングセンタ

【請求項 4】

トルクモーターにより直接駆動される工具ホルダは、工具ハンドルを介して前記工具クランプ機構と接続されており、

前記工具ホルダは、キャビネットを有し、前記工具ホルダのキャビネット内に心軸とトルクモーターが設けられ、

前記心軸は、前記工具ホルダのキャビネットに配置された軸受セットによって支持及び位置決めされ、軸受は、心軸の肩とロックナットで固定され、前記心軸の先端には、工具の締め付けに用いられる円錐孔が形成され。前記円錐孔はカッティングスリーブ及び先端ロックナットによって協働して工具をクランプし、

10

20

30

40

50

前記モーターは心軸の中央に位置し、モーターの回転子は心軸に密接し、一方モーターの固定子は前記工具ホルダのキャビネット壁に固定され、セルフシーリング式電気インタフェースは、前記工具ホルダに取り付けられ、前記垂直刃物台部材に組み合わせて取り付けられた工具クランプ機構上の電気インタフェースと補完的に接続され、

前記電気インタフェースは、電源インタフェースとサーボ駆動インタフェースを含む、ことを特徴とする請求項 3 に記載のいずれか一つの立型旋盤・フライス盤複合マシニングセンタ。

【請求項 5】

前記垂直刃物部材上の第二 Z 軸サポートリニアガイドは、減衰スライドブロックを更に含め、前記減衰スライドブロックは、第二 Z 軸のサポートガイドの上に並べ、ボルトで前記刃物台ベースに固定される、

10

ことを特徴とする請求項 3 に記載のいずれか一つの立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタ。

【請求項 6】

前記垂直刃物台部材上の Z 軸リニアガイドは、減衰スライドブロックを更に含め、前記減衰スライドブロックは、ガイドの上に並べ、ボルトで前記刃物台ベースに固定される、

ことを特徴とする請求項 4 に記載のいずれか一つの立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタ。

【請求項 7】

前記心軸の末端に回転エンコーダーが取り付けられ、

20

前記電気インタフェースは、エンコーダーインタフェースを更に含む、

ことを特徴とする請求項 4 に記載のいずれか一つの立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタ。

【請求項 8】

前記心軸の末端に回転エンコーダーが取り付けられ、

前記電気インタフェースは、エンコーダーインタフェースを更に含む、

ことを特徴とする請求項 6 に記載のいずれか一つの立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、工作機械設備に関し、特に立複合型旋削・フライス盤工作機械設備に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車、国防、航空宇宙などの産業の急速な発展及びアルミニウム合金などの新材料の利用に従って、旋盤を合わせるに対する要求が益々高まってくる。比較的典型的な航空産業におけるタービンケーシング、ファンケーシング等の典型的な部品を例として取り下げると、このような部品は、技術的には旋削、フライス削り、ラジアルボーリング・中ぐりなどの加工を同時に行う必要がある、同時に精度に対する要求が非常に高い。そのため、実際の加工においては、被加工物に対して複数の工作機械の間で位置決め、部品のクランプ及び工具セッティングを繰り返す必要がある。これは、時間の無駄遣いばかりでなく、生産効率も低下させ、また、工具を交換し段取替を続けるため、中間過程で不必要な誤差を多く生じさせる。これらの機能を総合することができれば、生産性及び加工精度を著しく高めることができる。

40

【0003】

また、従来技術において、機械的駆動技術とは、モーターの回転により動的力を発生させ、例えば変速機、減速機、ボールネジ、ウォームギヤのような機械的な伝動要素によって動力を拡大してからアクチュエーターに伝達し、機械を運転させるものであり、このような機械的駆動技術は、例えば工作機械の C 軸回転作業台、工作機械の B 軸首振りフライ

50

スヘッドなどのような工作機械の重要部に応用されている。従来の工作機械では実現できなかった機能が既に多く実現されたが、単に機械的な伝動によって機能を実現するこれらの技術は、速度、精度及び使用寿命の面では現在の世界工作機械製造業の進展するペースに追いつくことができない。

【0004】

なお、現在、国内外の大半の複合多軸工作機械における、例えば単軸回転作業台のような重要部を駆動するには、単軸センター駆動、即ち一本のボールねじによる駆動が採用されており、このような構造は、加工過程における駆動力が十分に正確に運動部材の重心に作用しないため、高速切削、特に比較的大きい送り速度又は旋回台の高回転速度という条件下で、擦れ運動が発生する傾向がある。このような避けられない擦れ運動も、運動部材による慣性作用も、工作機械の振動を引き起こし、例えば工作機械本体又は縦支柱などの鑄造部材のような工作機械の構成要素を曲がり・変形させ、旋回台の精度及び寿命に悪い影響を与える。

10

【0005】

一方、現在、市場でよく知られる立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタに対する調査により、伝統的な立複合型旋削・フライス盤複合で採用された首振りヘッドは、構造と寸法の制限によって、部品の内部に入り込んで加工を行えないことが確認された。また、伝統的な立型旋盤はフライス削り作業を行うことができない。この両種の機能を一つの機械に集約できれば、タービケーシング類の部品の加工要求を満足させる事ができる。

20

【0006】

更に、製造業の発展と競争が日に激しくなるにつれて、部品に対する加工要求が益々複雑になってくる。一部の大型キャビネット類部品に対して、旋削、フライス削り、ボーリングの加工が同時に要求される。実際の加工においては、立型旋盤とフライス盤、ボール盤の間でワークを運搬し、工具セッティングを行う必要がある。このような場合工作機械の利用効率が低ばかりでなく、複雑な操作は補助作業時間とその中で生じる誤差を増大させ、加工効率と加工精度に悪い影響を与える。現在、既存のパワーヘッド又はアングルヘッドは全て工作機械の主軸により加工動力が伝動されるものであり、立型旋盤と類似するような工具の揺動機能を有しない構造には応用できない。ところが、フライス加工とボウリング加工が可能な立型旋盤のような工作機械が急激に要求されている。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来技術に存在している上記問題の弱点に鑑み、本発明の目的は、加工プログラミングによって、一回の締付けでタービケーシングなどの円形キャビネット類部品の旋削、フライス削り、ボーリング、研削、中ぐりなどの加工処理を成し遂げられ、内部の比較的大きい部品の内部にも入り込み倣いフライス加工を行うことができる立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の技術的解決案は以下のように実現される。

40

【0009】

立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタであって、
水平に設置される工作機械本体と、

工作機械本体一端部の左右両側にそれぞれ固定され、工作機械本体と直交する二本の縦支柱と、を備え、

更に、X軸方向に沿って、二本の縦支柱に対応するように左右に分布して工作機械の両側に設置される、二つのX軸側部支持ラインレールと更に端部にそれぞれX軸駆動モーターが設けられる二つのX軸親ねじと、

前記二つのX軸側部支持ラインレールの中に着座し、下部の第一外回転子トルクモーターにより直接駆動方式で駆動され、横方向サドルがX軸に沿って往復移動するように前記

50

二つの X 軸親ねじに嵌めて接続される単軸旋回台と、

Z 軸方向に沿ってそれぞれ前記縦支柱に設置される二つの第一 Z 軸側部支持ラインレールと二つの第一 Z 軸親ねじであって、二つの第一 Z 軸側部支持ラインレールの間に横梁が架設され、前記横梁は Z 軸方向に沿って上下往復移動するように前記二つの第一 Z 軸親ねじに嵌めて接続され、前記 Z 軸親ねじの端部にそれぞれ第一 Z 軸駆動モーターが設置される、二つの第一 Z 軸側部支持ラインレールと二つの第一 Z 軸親ねじと、

Y 軸に沿って上下に分布して前記横梁に設置される二つの Y 軸ラインレールと一つの Y 軸親ねじであって、前記横梁に横方向滑りテーブルが配置されており、前記横方向滑りテーブルは Y 軸に沿って往復移動するように前記 Y 軸親ねじに嵌めて接続され、前記 Y 軸親ねじの端部に Y 軸駆動モーターが設置される、二つの Y 軸ラインレールと一つの Y 軸親ねじと、を備え、

前記横方向滑りテーブルに首振りフライスヘッド部材が設置され、前記首振りフライスヘッドはその後部の第二外回転子トルクモーターにより直接駆動方式で駆動される。

【 0 0 1 0 】

更に、前記単軸旋回台下部の中間位置が X 軸の中部支持ラインレールに着座し、且つ前記単軸旋回台の重心が両側の X 軸親ねじが所在する平面内に位置し、前記 X 軸親ねじの間の中間位置に位置する。

【 0 0 1 1 】

更に、前記立旋削フライス複合マシニングセンタは、また垂直刃物台部材を備え、

前記垂直刃物台部材は、細長い構造を有する垂直刃物台と、刃物台ベース及び両者の間の対向面両側に配置される第二 Z 軸支持ラインレール及び第二 Z 軸ねじつがいと、を備え、当該第二 Z 軸ねじつがいは、軸継手によって第二 Z 軸駆動モーターに接続され、

前記刃物台ベースは、前記横方向滑りテーブルの前記首振りフライスヘッドサドル側に固定され、横方向滑りテーブルと共に Y 軸方向に沿って往復移動し、

前記垂直刃物台は、前記第二 Z 軸支持ラインレールに支持され、且つ前記第二 Z 軸親ねじにより動かされ、Z 軸方向に沿って往復移動し、

前記垂直刃物台の下部に工具クランプ機構が設置されている。

【 0 0 1 2 】

更にまた、前記垂直刃物台部材上の Z 軸ラインレールは、減衰スライドブロックを更に含め、前記減衰スライドブロックは、レール上に配列され、ボルトで前記垂直刃物台ベースに固定されている。

【 0 0 1 3 】

また、トルクモーターにより直接駆動される工具ホルダは、工具ハンドルを介して前記工具クランプ機構と接続されており、

前記工具ホルダは、キャビネットを有し、前記工具ホルダのキャビネット内に心軸とトルクモーターが設けられ、

前記心軸は、前記工具ホルダのキャビネットに配置された軸受セットによって支持及び位置決めされ、軸受は、心軸の肩にロックナットで固定され、前記心軸の先端には、工具の締め付けに用いられる円錐孔が加工され、前記円錐孔はカッティングスリーブ及び先端ロックナットによって工具をクランプしている。

前記モーターは心軸の中央に位置し、モーターの回転子は心軸に密接し、一方、モーターの固定子は前記工具ホルダのキャビネット壁に固定されている。

セルフシーリング式電気インタフェースは、前記工具ホルダに取り付けられ、前記垂直刃物台部材に組み合わせて取り付けられた工具クランプ機構上の電気インタフェースと補間的に接続されている。

前記電気インタフェースは、電源インタフェースとサーボ駆動インタフェースを含む。

【 0 0 1 4 】

且つ、前記心軸の後端末にロータリエンコーダーが取り付けられ、前記電気インタフェースは、エンコーダーインタフェースを更に含む。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

なお更に、前記垂直刃物台部材上の第二Z軸支持ラインレールは、減衰スライドブロックを含め、前記減衰スライドブロックはレール上に配列され、ボルトで前記刃物台ベースに固定されている。

【0016】

従来技術と比べ、本発明の技術的効果は極めて著しいものである。

【0017】

まず、五軸立複合型旋削・フライス盤マシニング設備として、本発明は、B軸(即ちY軸の周りを回転する)とC軸(即ちZ軸の周りを回転する)において直接駆動技術を応用し、そして工作機械上のすべての機能部材に対して外回転子トルクモーターによる直接駆動が採用されている。これによって、モーターのトルクが大幅に高められ、機能部材を安定

10

運転させ、工作機械全体の剛性及び安定性が大幅に高められ、伝統的な機械伝動で解決できない問題を多く解決した。

【0018】

効率に関し、従来技術の工作機械が伝統的な機械伝動機能部材を採用し、十から数十回転/分の割出速度を実現することと比べ、本発明においては、機能部材に対して直接駆動技術が採用されたことで、旋回台の回転速度及び首振りヘッドの首振り速度が数百回転/分に達することができ、本発明の工作機械設備が業界内の多くのよく知られる設備と比べ、生産効率の面で10倍以上向上できることを意味する。

【0019】

精度に関し、直接駆動技術が採用された本発明の前記設備は、機能部材において数千分の一ミリメートル又は秒級の感度を手軽に実現できるが、従来技術の機械伝動では、大部分の同類設備が数百分の一ミリメートル又は分級の感度しか実現できない。

20

【0020】

設備の寿命の面では、直接駆動技術を採用した本設備は機械伝動部品の点数を削減し、磨耗を減少し、設備の寿命を高め、エネルギーを節約したと同時に、原材料と製造コストを大幅に節約し、工場全体のコストを低減させた。

【0021】

本発明の二つの重要な機能部材は、それぞれ外回転子直接駆動技術が採用された単軸旋回台と首振りフライスヘッド部材を含め、外回転子構造のトルクモーターが同じ体積の内回転子トルクモーターより更に高いトルクを有し、機械的能力が更に高くなり、その結果安定的な回転が更に実現できる。また、外回転子には、油圧式ブレーキ機構が採用され、構造が簡単となり、クランプの作動範囲が大きく、更に大きいブレーキ力を有し、且つクランプが安定し、システム及び駆動に対する影響が小さい；これと同時に、同じ理想きなトルクを有する他のモーターと比べて、外回転子トルクモーターの体積が更に小さいが、工作機械業界において、同じ性能下で体積が小さい場合の利点は言うまでもない。

30

【0022】

本発明においては、単軸旋回作業台が二本のボールねじの間に配置され、旋回台が無負荷時に、理想的で仮想であるが、実際の駆動力が重心を通る場合と全く同じ理想的な効果を生じられる重心を形成させる。これによって、X軸が駆動を行う時に生じる振動と曲がりを極めてよく抑制し、単軸旋回作業台がX軸方向に沿って高速運動しても、重心が変化せず、安定的な駆動を実現する。また、本発明の前記設備には、三つのラインレールも採用でき、即ち、単軸旋回台の両側のほかに、底部の中心位置にも主に支持用のラインレールが取り付けられ、これにより、旋回台が負荷を受ける場合でも、変形量を最小限に低減させることができる。

40

【0023】

本発明に採用されたトルクモーターにより直接駆動される工具ホルダは、工具ハンドルを介して工作機械の工具クランプ機構に接続され、工具ホルダに取り付けられたセルフシーリング式電気インタフェースとの連結の工具クランプ機構に組み合わせて取り付けられた電気インタフェースとの突き合わせによって動力を入力し、且つトルクモーターの直接駆動により被加工物の加工を行う。即ち、電源を付ける時に、前記工具ホルダのキャビネ

50

ットに取り付けられたモーターは、直接工具の心軸を駆動し回転させ、心軸の先端に設けられ、工具を接続するための円錐孔とロックナットによって、各種所要の工具を締め付けることができる。

【0024】

これによって、本装置に付加のフライス削りとボーリングの機能を有し、軸方向又は径方向における加工を行うことで、種類の加工分野を満足させる。また、セルフシーリング式電気インタフェースを採用することにより、加工時の切屑とクーラント及びエアによる汚染を有効に防ぐことができる。

【0025】

減衰スライドブロックは、ガイドレールシステム、即ち前記第二Z軸支持ラインレールにおける振動を低減させ、加工品質を高め、振動条件下での工具の寿命を伸ばし、且つラインレールシステムを過負荷より保護できる。

【0026】

本発明は、被加工物の着脱、工具交換調整の補助時間を短縮しその結果それによって生じる誤差を減少させ、部品加工の精度を高め、製品のサイクルタイムを短縮し、生産効率とメーカーの市場対応能力を高めることができ、加工工程が分散していた伝統的な生産方法と比べて、繰り返し加工及びそれによる精度の損失と時間の浪費を避け、加工効率を高め加工精度を保証することができる。

【0027】

要約すれば、本発明に開示された立型複合マシニングセンタは、全体的に振動を大幅に低減させ、工作機械全体の性能を究極的に最適化させるとともに、旋回台及び他の機能部材の加工精度を有効に向上でき、表面粗度と形状精度を低下させない前提で、複合立型マシニングセンタの旋回台駆動軸の直線送り運動の加速度を高めると同時に、工具の寿命を高め、特に工作機械による製造加工の手順を単純化し、生産コストを低減させる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】実施例1の構造概略図である。

【図2】直接駆動式外回転子トルクモーターの構造概略図である。

【図3】実施例1における単軸旋回台設置方式の平面図である。

【図4】図3における単軸旋回台の底面図である。

【図5】実施例1における単軸旋回台の構造概略図である。

【図6】実施例1における単軸旋回台と非重心駆動の旋回台の振動幅の比較図である。

【図7】実施例2の構造概略図である。

【図8】図7の側面図である。

【図9-1】実施例2において、内径が比較的深い部品の場合、垂直刃物台で旋削加工を行う概略図である。

【図9-2】実施例2において、内径が比較的深い部品の場合、垂直刃物台でフライス削りとボーリング加工を行う概略図である。

【図10】実施例2において、前記刃物台のベース及びその関連部材の構造概略図である。

【図11】実施例2において、垂直刃物台及びその付属部材の構造概略図である。

【図12】前記工具クランプ機構及び工具ハンドルを介して前記工具クランプと接続したトルクモーターによって直接駆動される工具ホルダの構造概略図である。

【図13】トルクモーターにより直接駆動される前記工具ホルダの構造概略図である。

【図14-1】前記トルクモーターにより直接駆動される前記工具ホルダの径方向加工型構造の使用状態図である。

【図14-2】前記トルクモーターにより直接駆動される前記工具ホルダの軸方向加工型構造の使用状態図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例1】

【0029】

立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタは、図1に示すように、水平に設置される工作機械本体6と、工作機械本体一端部の左右両側にそれぞれ固定され、工作機械本体と直交する二つの縦支柱7と、を備え、二つのX軸側部支持ラインレール2と二つのX軸親ねじ5が、二本の縦支柱に対応するように左右に分布して工作機械本体6の両側に設置され、単軸旋回台1が二つのX軸側部支持ラインレール2に着座し、前記単軸旋回台1の横方向サドルはX軸に沿って往復移動するように前記二つのX軸親ねじ5に嵌めて接続され、前記X軸親ねじの端部にはそれぞれX軸駆動モーター3が設置され、前記単軸旋回台1は、その下部における第一外回転子トルクモーター204により直接駆動方式で駆動される。

10

【0030】

前記二つの縦支柱7には、第一Z軸側部支持ラインレール10と第一Z軸親ねじ9がそれぞれZ軸方向に沿って設置され、二つの第一Z軸側部支持ラインレール10の間に横梁11が架設され、前記横梁11はZ軸に沿って上下往復移動するように前記二つの第一Z軸親ねじ9に嵌めて接続され、前記Z軸親ねじ9の端部にそれぞれ第一Z軸駆動モーター8が設置される。

【0031】

二つのY軸ラインレール13と一つのY軸親ねじ12が、Y軸方向に沿って上下に分布して前記横梁11に設置され、Y軸駆動モーター14が前記Y軸親ねじ12の端部に設置され、前記横梁11に横方向滑りテーブルが配置されており、前記横方向滑りテーブルはY軸に沿って往復移動するように前記Y軸親ねじ12に嵌めて接続され、前記横方向滑りテーブルに首振りフライスヘッド部材15が設置され、前記首振りフライスヘッド部材15はその後部の第二外回転子トルクモーターにより直接駆動方式で駆動され、B軸としY軸に対し旋回する。

20

【0032】

前記第二外回転子トルクモーターは、図2に示すように、直接駆動方式で前記首振りフライスヘッド部材15を駆動し、トルクモーター固定子111と、回転子110と、制動作用を有するクランプ装置109、冷却用のモーター冷却装置並びに他の、エンコーダa103、エンコーダaの支持枠101、主軸箱102、旋盤・フライス盤主軸104、軸受グランド105、旋回台軸受106、軸受座107、ハウジング108、床板112、水ジャケット113など、首振りヘッドに関連した補助構造物から成っている。

30

【0033】

前記単軸旋回台は、図3と図4に示すように、単軸旋回台1の下部両側がX軸側部支持ラインレール2に対称的に着座し、単軸旋回台1の下部中間位置がX軸中間支持ラインレール4に着座するように設置されており、ここで、前記支持ラインレールが主に支持作用を果たすものである。前記X軸側部支持ラインレール2及びX軸中部支持ラインレール4と平行し、且つX軸側部支持ラインレール2の上方に位置するように、X軸親ねじ5が対称的に設置され、単軸旋回台1が横方向サドル99によりX軸親ねじ5に接続され、モーター3が親ねじ5を駆動して回転させる時、横方向サドル99が前記X軸親ねじ5上をX軸に沿って往復移動すること可能とする。前記単軸旋回台1の重心が横方向においては横方向サドル99の中心位置に位置し、縦方向においては主にX軸中間支持ラインレール4により支持される。

40

【0034】

前記単軸旋回台の構造は、図5に示すように、作業台本体212と、第一直接駆動式外回転子トルクモーター204と、回転子208と、制動用の締め付け装置209と、冷却用のモーター冷却装置203並びに他の支持板201、基板202、ハウジング205、スリーブ206、転がり軸受207、エンコーダc210、連結盤211の補助部から成っている。

【0035】

前記単軸旋回台は重心駆動方式を採用し、非重心駆動の旋回台と比べて、図6に示すよ

50

うに、その振動幅が明らかに降下する。

【 0 0 3 6 】

本実施例における前記五軸立型複合マシニングセンタの二つの重要な機能部材には、直接駆動技術が応用され、即ちモーターにより設備を直接駆動し運転され、機械伝動のような中間部品がなくなる。前記五軸立型複合マシニングセンタは、図 2 に示すように、その B 軸では直接駆動式首振りフライスヘッドが応用され、図 5 に示すように、C 軸では直接駆動方式の単軸旋回台が応用され、両者の共通の特徴は、トルクモーターは重要な駆動要素として回転運動を行い、ダブル直接駆動の五軸フライス機能を実現することである。外回転子構造とは、外コイルが永久磁石回転子であり、内コイルが珪素鋼板及びコイル巻線からなる固定子であるものを指し、制動機構が外回転子体に作用する。前記単軸旋回台を例としていうと、単軸旋回台の上面が直接交流永久磁石同期外回転子式トルクモーター回転子の端部に固定され、旋回台の固定ケーシングをトルクモーターの固定子冷却スリーブとトルクモーターの固定子に接続させることで、本実施例の外回転子式トルクモーターにより駆動される単軸旋回台における中間の伝動部品が省略化し、旋回台の運転精度と安定性を高めることが出来た。モーターが比較的大きいトルクを出力できるため、機械効率を高めた。また、油圧式ブレーキ機構を採用することにより、ブレーキ機構が単純化され、クランプ面積が増加し、ブレーキ力が比較的大きくなるため、クランプが安定し、システム及び伝動に対する影響が小さくなる。同じ性能条件下で、外回転子トルクモーターの容積が更に小さいため、旋回台の体積を更に縮小させ、工作機械の全体構造を更にコンパクト化させることが出来る。

10

20

【 実施例 2 】

【 0 0 3 7 】

実施例 1 で示した様、前記立旋削・フライス複合マシニングセンタは、図 7 と図 8 及び実施例 2 に示すようにす、更に垂直刃物台部材 1 7 を備える。

【 0 0 3 8 】

前記垂直刃物台部材は、細長い構造を有する垂直刃物台 1 7 1 と、刃物台ベース 1 7 2 及び両者の間の対向面両側に配置される第二 Z 軸支持ラインレール 1 7 6 及び第二 Z 軸ねじつがいを備え、当該第二 Z 軸親ねじ 1 7 5 1 が軸継手 1 7 4 によって第二 Z 軸駆動モーター 1 7 3 に接続される。

【 0 0 3 9 】

前記刃物台ベース 1 7 2 は、図 1 0 に示すように、前記横方向滑りテーブル 1 6 の前記首振りフライスヘッド側に固定され、横方向滑りテーブル 1 6 と共に Y 軸方向に沿って往復移動する。

30

【 0 0 4 0 】

前記垂直刃物台 1 7 1 は、図 1 1 に示すように、前記第二 Z 軸支持ラインレール 1 7 6 に支持され、且つ前記第二 Z 軸ねじつがいにより動かされ、Z 軸方向に沿って往復移動し、具体的には、即ち前記第二 Z 軸サポートリニアガイドのレール 1 7 6 1 が垂直刃物台 1 7 1 の両側に固定され、サーボモーターが第二 Z 軸ねじ 1 7 5 1 とナット 1 7 5 2 により垂直刃物台 1 7 1 を動かして上下移動させる。

【 0 0 4 1 】

前記第二 Z 軸サポートリニアガイド 1 7 6 は、図 1 0 に示すように、更に減衰スライドブロック 1 7 6 3 とレール上に配列され、ボルトで前記刃物台ベース 1 7 2 に固定される。ここで取り付けられた減衰スライドブロック R U D S . . - D は、ガイドレールシステム、即ち前記第二 Z 軸サポートリニアガイドの上の振動を減衰させるのに用いられ、加工品質を高め、振動条件下での工具寿命を延長し、且つラインレールシステムを過負に対し保護できる。

40

【 0 0 4 2 】

前記垂直刃物台 1 7 1 の下部に工具クランプ機構 1 7 7 が設置されており、図 1 2 に示すように、変位センサー 1 7 7 1、油圧シリンダー 1 7 7 2、皿形ばね 1 7 7 3、流体移送接続部材 1 7 7 4 及び引抜き用ジョー 1 7 7 5 を含め、その具体的な動作方式は以下の

50

通りである。

【 0 0 4 3 】

工具を取り外す際、シリンダー 1 7 7 2 が下方に押し出し、皿ばね 1 7 7 3 を下方へ押すことによって引抜き用ジョー 1 7 7 5 を動かして、工具の工具ハンドル 4 0 9 を外し工具を外す。

【 0 0 4 4 】

工具をクランプする際、シリンダー 1 7 7 2 が戻り、皿ばね 1 7 7 3 が上へ持ち上げられ、引抜き用ジョー 1 7 7 5 を動かして工具ハンドル 4 0 9 をクランプする。

【 0 0 4 5 】

図 9 - 1 と図 9 - 2 に示すように、工具クランプ機構全体は油圧による工具のアンクランプと機械的なクランプ機構を採用し、シリンダーがなんらかの理由で圧力を失う時に引き起こす危険を避け、機構全体を更に安全で信頼性が高いようにする。

10

【 0 0 4 6 】

工具ハンドルには、標準種類があり H S K - A 6 3 用が採用され、工具の自動交換に便利であり、これ以外に種類の技術的要求に適要可能である。又ユーザーにとって選択が自由である。

【 0 0 4 7 】

当然、ここで、前記工具ハンドル 4 0 9 は個々の要求に従って造ることができる。その中、H S K、B T . S K、D I N、C A Tなどが含まれているが、これらに限定されていない。

20

【 0 0 4 8 】

実際の作業中、前記垂直刃物台 1 7 1 はその細長い構造により部品の内部の比較的深い部位に入り込んで加工を行うことができるので、伝統的の切削工具の長い刃物と比べて、前記垂直刃物台のほうが更に高い剛性を有し、加工中に更に高い加工精度が得られ、また、高剛性工具をクランプでき、内径の径方向フライス削り及び穴明けボーリングなどの加工を行える。

【 0 0 4 9 】

前記動力工具は、トルクモーターにより直接駆動される工具ホルダ 4 0 0 であり、図 1 3 に示すように、キャビネットが設けられており、前記工具ホルダのキャビネットの中に心軸 4 0 5 とモーター 4 0 3 が設置されている。

30

【 0 0 5 0 】

前記モーター 4 0 3 は心軸 4 0 5 全体の中央部に設置されている。モーターの回転子 4 0 3 1 は心軸 4 0 5 上に密接し、モーターの固定子 4 0 3 2 は工具ホルダのキャビネットの内壁に嵌設されている。心軸 4 0 5 の先端に工具をクランプ可能な標準円錐孔及び先端ロックナット 4 0 6 を有し、各種の工具をクランプするのに用いられる。先端部正面カバー 4 0 8 内にスケルトンオイルシールを有し、オイル漏れを防止する。前後端軸受セットが対向するように取り付けられ、それぞれ二つの角接触軸受セットにより構成され、心軸 4 0 5 の位置決めと加工時に受ける軸方向の力に耐えるのに用いられる。先端の軸受セット 4 0 4 は心軸 4 0 5 の位置決め用いられるため、先端カバー 4 0 8 が軸受の外コイルに当接する時に、位置決め的確性と隙間がないことを保証するようにマッキング研削をする必要がある。後端の軸受セット 4 0 2 は、心軸 4 0 5 上の肩と後端ロックナット 4 0 1 により位置決めされ、心軸 4 0 5 に対して補助支持作用を果たす。前後二つの軸受セットが同時に切削力を受け、構造全体の運行をもっと安定化する。後端カバー 4 1 2 内に密封コイルが設置され、オイル漏れを防止する。前記心軸 4 0 5 の末端には、ユーザーがトルクモーターの回転速度の状況を随時追跡し検出できるように、回転エンコーダー b 4 1 3 が取り付けられている。

40

【 0 0 5 1 】

図 1 2 に示すように、トルクモーターにより直接駆動される工具ホルダ 4 0 0 と汎用工具ホルダ 4 0 0 ' のクランプ方式が同じであり、前記工具ホルダ 4 0 0 はクランプ時に工具ハンドル 4 0 9 を介して工作機械の工具クランプ機構 1 7 7 と接続され、工具ホルダ 4

50

00上のセルフシーリング電気インタフェース410は工作機械の工具クランプ機構上の外部電気インタフェース1776と突き合わせる。前記工具ホルダ上のセルフシーリング電気インタフェース410は、電源インタフェースと、サーボ駆動インタフェースとエンコーダインタフェースとを含む。セルフシーリング式電気インタフェースを採用することによって、加工時の切屑と水気汚染を有効に防ぐことができる。

【0052】

工具ホルダ100を被加工物300の加工部位近傍に移動し、制御器によって電源を付け、工具ホルダの心軸405がモーター403の駆動下で回転し始め、加工が行える。

【0053】

工具動力装置を工具の内部に移動したような構造は、通常の電気主軸とアングルヘッドを含む構造と比べて、工具クランプ機構のサイズをもっと有効に縮小し、垂直刃物台の構造をもっとコンパクトにし、サイズをもっと小さくすることができる。これにより、当該刃物台の最小内径加工範囲を拡大し、刃物台の適応性を高めた。

【0054】

前記工具ホルダは、ニーズによって図14-1に示すような径方向加工型、図14-2に示すような軸方向加工型、乃至±110割出し型にオーダーメイドできる。

【0055】

上記内容は、本発明の最適な実施形態に過ぎず、本発明の保護範囲はこれに限定されていない。本技術分野を熟知するすべての技術者により、本発明に開示された技術範囲で、本発明の技術案及びその発明の構想に基づいて行われる均等な置換と変更は、本発明の保護範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0056】

1.単軸旋回台 2.X軸側部支持ラインレール 3.X軸駆動モーター 4.X軸中部支持ラインレール 5.X軸親ねじ 6.工作機械本体 7.縦支柱 8.Y軸駆動モーター 9.Z軸親ねじ 10.第一Z軸側部サポートリニアガイド 11.横梁 12.Y軸親ねじ 13.Y軸リニアガイド 14.Y軸駆動モーター 15.首振りフライスヘッド 16.横方向滑りテーブル 17.垂直刃物台部材 99.横方向サドル

101.エンコーダーaの支持枠 102.主軸箱 103.エンコーダーa 104.旋盤・フライス盤主軸 105.軸受グランド 106.旋回台軸受 107.軸受座 108.第二直接駆動式外回転子トルクモーターのハウジング 109.クランプ装置 110.第二直接駆動式外回転子トルクモーターの回転子 111.第二直接駆動式外回転子トルクモーターの固定子 112.第二直接駆動式外回転子トルクモーターの床板 113.水ジャケット

171.垂直刃物台 172.刃物台ベース 173.第二Z軸駆動モーター 174.軸継手 175.1/175.2.第二Z軸ねじつがい(ねじ/ナット) 176.第二Z軸支持ラインレール 176.1.ガイドレール 176.2.ガイドレールスライドブロック 176.3.減衰スライドブロック 177.工具クランプ機構 177.1.移センサー 177.2.シリンダー 177.3.皿形ばね 177.4.流体伝送接続部材 177.5.引抜き用ジョー 177.6.外部電気インタフェース

201.支持板 202.第一直接駆動式外回転子トルクモーターの床板 203.モーター冷却装置 204.第一直接駆動式外回転子トルクモーター 205.第一直接駆動式外回転子トルクモーターのハウジング 206.内部スリーブ 207.回転軸受 208.第一直接駆動式外回転子トルクモーターの回転子 209.締め付け装置 210.エンコーダーc 211.連結皿 212.作業台本体

300.加工待ち被加工物

400.トルクモーターにより直接駆動される工具ホルダ 401.後端ロックナット 402.後端軸受セット 403.工具ホルダ内のモーター 403.1.工具ホルダ内のモーター回転子 403.2.工具ホルダ内のモーター固定子 404.先端軸受セット 405.心軸 406.先端ロックナット 407.カッティングスリーブ 408.先端カバ

10

20

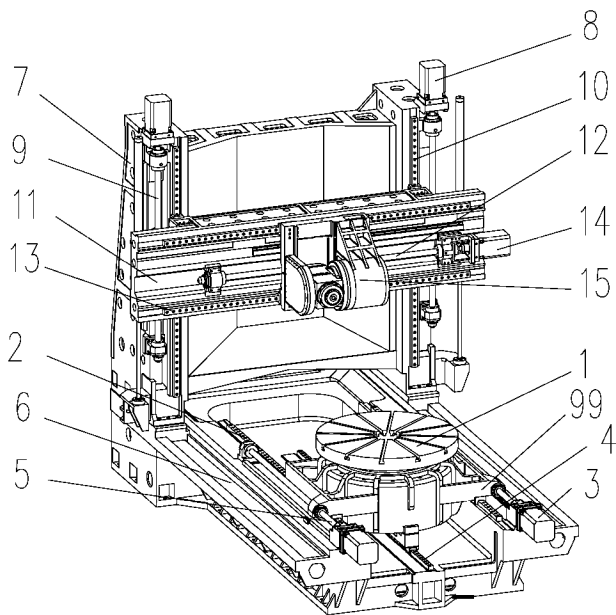
30

40

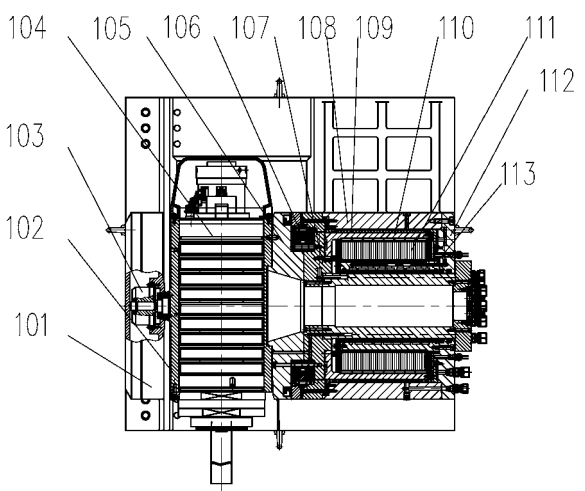
50

- ー 409.工具ハンドル 410.セルフシーリング式電気インタフェース 411.軸受ブッシュ
- 412.後端カバー 413.回転エンコーダー
- 400'汎用工具ホルダ

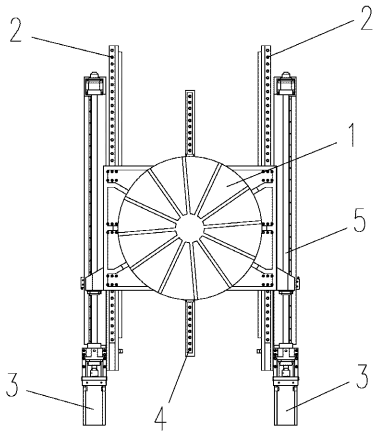
【図1】



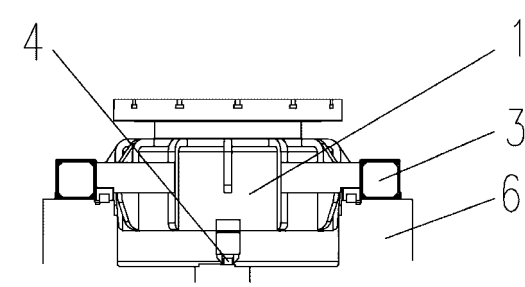
【図2】



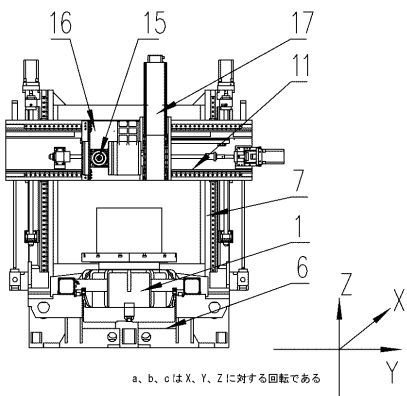
【図 3】



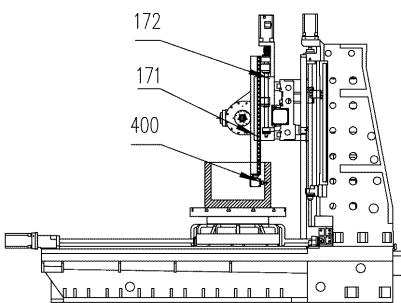
【図 4】



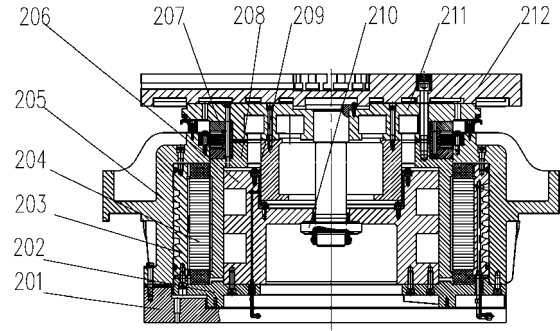
【図 7】



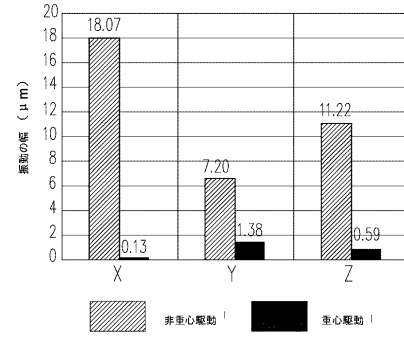
【図 8】



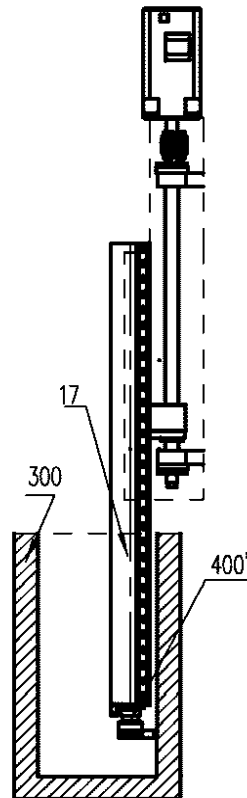
【図 5】



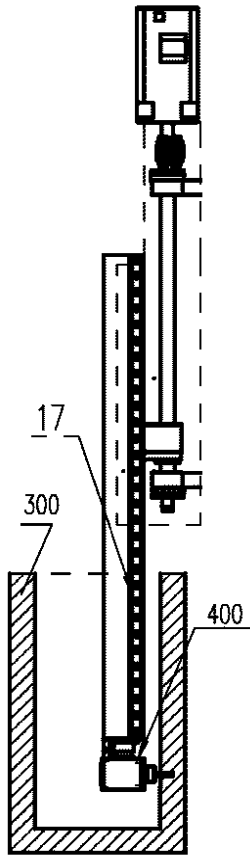
【図 6】



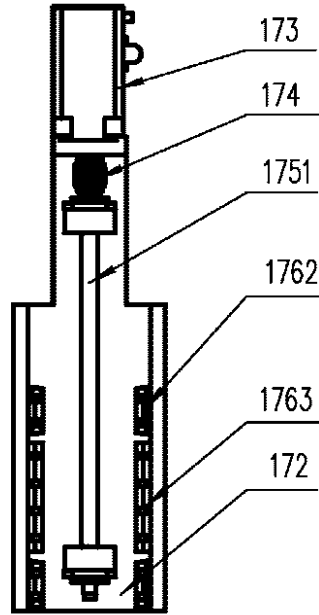
【図 9 - 1】



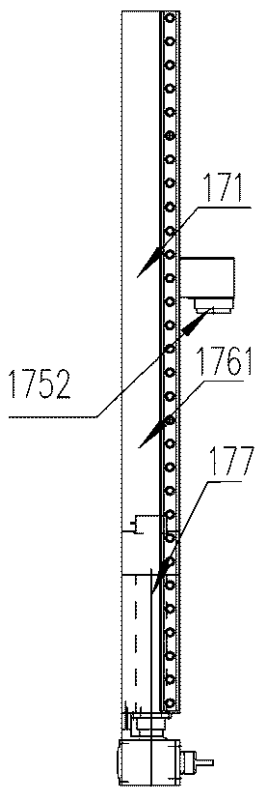
【 図 9 - 2 】



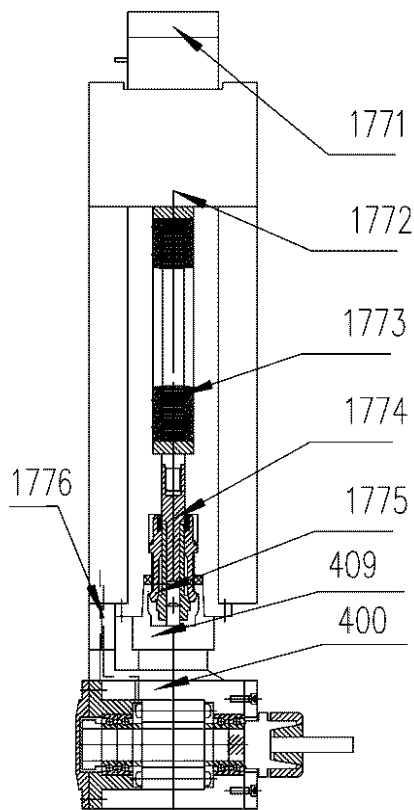
【 図 1 0 】



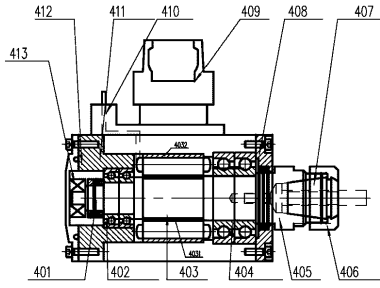
【 図 1 1 】



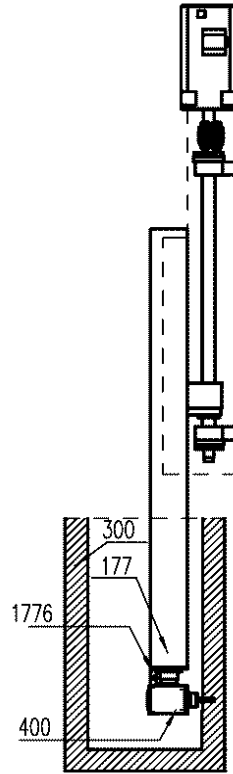
【 図 1 2 】



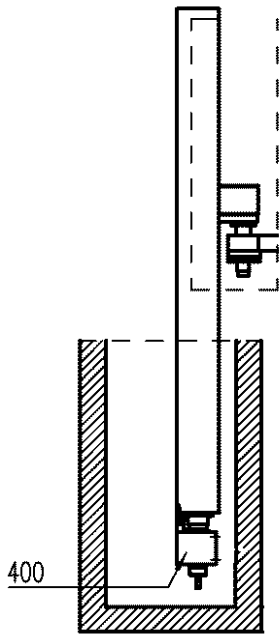
【 図 1 3 】



【 図 1 4 - 1 】



【 図 1 4 - 2 】



【手続補正書】

【提出日】平成24年6月20日(2012.6.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

なお、現在、国内外の大半の複合多軸工作機械における、例えば単軸回転作業台のような重要部を駆動するには、単駆センター駆動、即ち一本のボールねじによる駆動が採用されており、このような構造は、加工過程における駆動力が十分に正確に運動部材の重心に作用しないため、高速切削、特に比較的大きい送り速度又は旋回台の高回転速度という条件下で、捩れ運動が発生する傾向がある。このような避けられない捩れ運動も、運動部材による慣性作用も、工作機械の振動を引き起こし、例えば工作機械本体又は縦支柱などの鑄造部材のような工作機械の構成要素を曲がり・変形させ、旋回台の精度及び寿命に悪い影響を与える。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

一方、現在、市場でよく知られる立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタに対する調査により、伝統的な立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタで採用された首振りヘッドは、構造と寸法の制限によって、部品の内部に入り込んで加工を行えないことが確認された。また、伝統的な立型旋盤はフライス削り作業を行うことができない。この両種の機能を一つの機械に集約できれば、タービンケーシング類の部品の加工要求を満足させる事ができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

1.単軸旋回台 2.X軸側部支持ラインレール 3.X軸駆動モーター 4.X軸中部支持ラインレール 5.X軸親ねじ 6.工作機械本体 7.縦支柱 8.Y軸駆動モーター 9.Z軸親ねじ 10.第一Z軸側部サポートリニアガイド 11.横梁 12.Y軸親ねじ 13.Y軸リニアガイド 14.Y軸駆動モーター 15.首振りフライスヘッド 16.横方向滑りテーブル 17.垂直刃物台部材 99.横方向サドル

101.エンコーダーaの支持枠 102.主軸箱 103.エンコーダーa 104.旋盤・フライス盤主軸 105.軸受グランド 106.旋回台軸受 107.軸受座 108.第二直接駆動式外回転子トルクモーターのハウジング 109.クランプ装置 110.第二直接駆動式外回転子トルクモーターの回転子 111.第二直接駆動式外回転子トルクモーターの固定子 112.第二直接駆動式外回転子トルクモーターの床板 113.水ジャケット

171.垂直刃物台 172.刃物台ベース 173.第二Z軸駆動モーター 174.軸継手 175 1/175 2.第二Z軸ねじつがい(ねじ/ナット) 176.第二Z軸支持ラインレール 176 1.ガイドレール 176 2.ガイドレールスライドブロック 176 3.減衰スライドブロック 177.工具クランプ機構 177 1.変位センサー 177 2.シリンダー 177 3.皿形ばね 177 4.流体伝送接続部材 177 5.引抜き用ジ

ヨー 1776 .外部電気インタフェース

201 .支持板 202 .第一直接駆動式外回転子トルクモーターの床板 203 .モーター冷却装置 204 .第一直接駆動式外回転子トルクモーター 205 .第一直接駆動式外回転子トルクモーターのハウジング 206 .内部スリーブ 207 .回転軸受 208 .第一直接駆動式外回転子トルクモーターの回転子 209 .締め付け装置 210 .エンコーダーc 211 .連結皿 212 .作業台本体

300 .加工待ち被加工物

400 .トルクモーターにより直接駆動される工具ホルダ 401 .後端ロックナット 402 .後端軸受セット 403 .工具ホルダ内のモーター 4031 .工具ホルダ内のモーター回転子 4032 .工具ホルダ内のモーター固定子 404 .先端軸受セット 405 .心軸 406 .先端ロックナット 407 .カッティングスリーブ 408 .先端カバー 409 .工具ハンドル 410 .セルフシーリング式電気インタフェース 411 .軸受ブッシュ 412 .後端カバー 413 .回転エンコーダー

400' 汎用工具ホルダ

【手続補正4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

水平に設置される工作機械本体と、
工作機械本体一端部の左右両側にそれぞれ固定され、工作機械本体と直交する二本の縦支柱と、を備え、

更に、X軸方向に沿って、二本の縦支柱に対応するように左右に位置して工作機械の両側に設置される、二つのX軸側部支持ラインレールと更に端部にそれぞれX軸駆動モーターが設けられる二つのX軸親ねじと、

前記二つのX軸側部サポートリニアガイドの間に着座し、下部の第一外回転子トルクモーターにより直接駆動方式で駆動され、横方向サドルがX軸に沿って往復移動するように前記二つのX軸親ねじに嵌めて接続される単軸旋回台と、

Z軸方向に沿ってそれぞれ前記縦支柱に設置される二つの第一Z軸側部サポートリニアガイドと二つの第一Z軸親ねじであって、二つの第一Z軸側部サポートリニアガイドの間に横梁が架設され、前記横梁はZ軸方向に沿って上下往復移動するように前記二つの第一Z軸親ねじに嵌めて接続され、前記Z軸親ねじの端部にそれぞれ第一Z軸駆動モーターが設置される、二つの第一Z軸側部支持ラインレールと二つの第一Z軸親ねじと、

Y軸に沿って上下に分布して前記横梁に設置される二つのY軸ラインレールと一つのY軸親ねじであって、前記横梁に横方向滑りテーブルが配置されており、前記横方向滑りテーブルはY軸に沿って往復移動するように前記Y軸親ねじに嵌めて接続され、前記Y軸親ねじの端部にY軸駆動モーターが設置される、二つのY軸ラインレールと一つのY軸親ねじと、を備え、

前記横方向滑りテーブルに首振りフライスヘッド部材が設置され、前記首振りフライスヘッドはその後部の第二外回転子トルクモーターにより直接駆動方式で駆動される、

ことを特徴とする立型旋盤・フライス盤複合マシニングセンタ。

【請求項2】

前記単軸旋回台下部の中間位置がX軸の中部支持ラインレールに着座し、

且つ前記単軸旋回台の重心が両側のX軸親ねじが所在する平面内に位置し、前記X軸親ねじの間の中間位置に位置する、

ことを特徴とする請求項1に記載の立型旋盤・フライス盤複合マシニングセンタ。

【請求項3】

垂直刃物台部材を、更に備え、

前記垂直刃物部材は、細長い構造を有する垂直刃物台と、刃物台ベース及び両者の間の対向面両側に配置される第二Z軸サポートリニアガイド及び第二Z軸ねじつがいと、を備え、当該第二Z軸ねじつがいは、軸継手によって第二Z軸駆動モーターに接続され、

前記刃物台ベースは、前記横方向滑りテーブルの前記首振りフライスヘッドサドル側に固定され、横方向滑りテーブルと共にY軸方向に沿って往復移動し、

前記垂直刃物台は、前記第二Z軸支持ラインレールに支持され、且つ前記第二Z軸親ねじにより動かされ、Z軸方向に沿って往復移動し、

前記垂直刃物台の下部に工具クランプ機構が設置されている、

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の立型旋盤・フライス盤複合マシニングセンタ

。

【請求項4】

トルクモーターにより直接駆動される工具ホルダは、工具ハンドルを介して前記工具クランプ機構と接続されており、

前記工具ホルダは、キャビネットを有し、前記工具ホルダのキャビネット内に心軸とトルクモーターが設けられ、

前記心軸は、前記工具ホルダのキャビネットに配置された軸受セットによって支持及び位置決めされ、軸受は、心軸の肩とロックナットで固定され、前記心軸の先端には、工具の締め付けに用いられる円錐孔が形成され、前記円錐孔はカッティングスリーブ及び先端ロックナットによって協働して工具をクランプし、

前記モーターは心軸の中央に位置し、モーターの回転子は心軸に密接し、一方モーターの固定子は前記工具ホルダのキャビネット壁に固定され、セルフシーリング式電気インタフェースは、前記工具ホルダに取り付けられ、前記垂直刃物台部材に組み合わせて取り付けられた工具クランプ機構上の電気インタフェースと補完的に接続され、

前記電気インタフェースは、電源インタフェースとサーボ駆動インタフェースを含む、

ことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか一つに記載の立型旋盤・フライス盤複合マシニングセンタ。

【請求項5】

前記垂直刃物部材上の第二Z軸サポートリニアガイドは、減衰スライドブロックを更に含め、前記減衰スライドブロックは、第二Z軸のサポートガイドの上に並べ、ボルトで前記刃物台ベースに固定される、

ことを特徴とする請求項3又は4に記載の立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタ

。

【請求項6】

前記垂直刃物台部材上のZ軸リニアガイドは、減衰スライドブロックを更に含め、前記減衰スライドブロックは、ガイドの上に並べ、ボルトで前記刃物台ベースに固定される、

ことを特徴とする請求項3乃至請求項5のいずれか一つに記載の立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタ。

【請求項7】

前記心軸の末端に回転エンコーダーが取り付けられ、

前記電気インタフェースは、エンコーダーインタフェースを更に含む、

ことを特徴とする請求項4に記載の立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタ。

【請求項8】

前記心軸の末端に回転エンコーダーが取り付けられ、

前記電気インタフェースは、エンコーダーインタフェースを更に含む、

ことを特徴とする請求項5又は6に記載の立複合型旋削・フライス盤マシニングセンタ

。

【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2010/078268
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
See extra sheet		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: B23C,B23P,B23Q,H02K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT,CNKI,WPLEPODOC: vertical,lathe?,mill+,head,tip,center,driv+,motor?,direct,rotor,shaft,spindle, axes,axis,single,rotat+,table		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN101234474A(YAMAZAKI MAZAK CORP)06 Aug. 2008(06.08.2008) See page 3 line 13 to page 5 line 20 of the description and figures 1-8	1-8
Y	CN101007388A(DALIAN GUANGYANG SCIENCE & TECHNOLOGY)01 Aug. 2007(01.08.2007) See claims 1-6 and figures 1-3	1-8
Y	CN200995332Y(DALIAN GUANGYANG SCIENCE & TECHNOLOGY)26 Dec. 2007(26.12.2007) See claims 1-6 and figures 1-3	1-8
PX	CN101722419A(DALIAN KEDE CNC CO LTD)09 Jun. 2010(09.06.2010) See the whole document	1-2
A	CN2806043Y(JIANRONG PRECISE MACHINE SHANG HAI)16 Aug. 2006(16.08.2006)	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&”document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 19 Jan. 2011(19.01.2011)		Date of mailing of the international search report 24 Feb. 2011 (24.02.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451		Authorized officer YU, Shu Telephone No. (86-10)62085377

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/078268

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	See the whole document EP1452270A1 (VIGEL SPA)01 Sep. 2004(01.09.2004) See the whole document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2010/078268

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101234474A	06.08.2008	US2008178447A	31.07.2008
		US7500297B	10.03.2009
		EP1952937A	06.08.2008
		JP2008183666A	14.08.2008
CN101007388A	01.08.2007	CN100503148C	24.06.2009
CN200995332Y	26.12.2007	None	
CN101722419A	09.06.2010	None	
CN2806043Y	16.08.2006	None	
EP1452270A1	01.09.2004	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/078268

Continuation of : second sheet A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23Q1/00 (2006.01) i
B23Q5/02 (2006.01) i
B23P 23/00 (2006.01) i
H02K1/20 (2006.01) i

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2010/078268
A. 主题的分类		
参见附加页		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: B23C,B23P,B23Q,H02K		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC: 立式, 铣, 铣头, 加工中心, 驱动, 直驱, 直接, 电机, 外转子, 力矩, 马达, 电主轴, 轴, 单摆, 转台, 五轴, 线轨, 滑轨, 滑板, 丝杠, vertical,lathe?,mill+,head,tip,center,driv+,motor?,direct,rotor,shaft,spindle,axes,axis,single,rotat+,table		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN101234474A(山崎马扎克公司)06.8月 2008(06.08.2008) 参见说明书第 3 页第 13 行至第 5 页第 20 行, 附图 1-8	1-8
Y	CN101007388A(大连光洋科技工程有限公司)01.8月 2007(01.08.2007) 参见权利要求 1-6, 附图 1-3	1-8
Y	CN200995332Y(大连光洋科技工程有限公司)26.12月 2007(26.12.2007) 参见权利要求 1-6, 附图 1-3	1-8
P,X	CN101722419A(大连科德数控有限公司)09.6月 2010(09.06.2010) 参见全文	1-2
A	CN2806043Y(建荣精密机械(上海)有限公司)16.8月 2006(16.08.2006) 参见全文	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 19.1月 2011(19.01.2011)		国际检索报告邮寄日期 24.2月 2011(24.02.2011)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 遇扃 电话号码: (86-10) 62085377

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/078268

C(续). 相关文件		
类型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	EP1452270A1 (VIGEL SPA)01.9 月 2004(01.09.2004) 参见全文	1-8

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/078268

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101234474A	06.08.2008	US2008178447A	31.07.2008
		US7500297B	10.03.2009
		EP1952937A	06.08.2008
		JP2008183666A	14.08.2008
CN101007388A	01.08.2007	CN100503148C	24.06.2009
CN200995332Y	26.12.2007	无	
CN101722419A	09.06.2010	无	
CN2806043Y	16.08.2006	无	
EP1452270A1	01.09.2004	无	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/078268

续：第 2 页 A. 主题的分类

B23Q1/00 (2006.01) i

B23Q5/02 (2006.01) i

B23P 23/00 (2006.01) i

H02K1/20 (2006.01) i

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100148633

弁理士 桜田 圭

(74) 代理人 100147924

弁理士 美恵 英樹

(72) 発明者 ユ、デハイ

中華人民共和国 116021 遼寧省 ダリアン シャヘコウディストリクト フグオストリート
トナンバー1 3-2-2

(72) 発明者 カイ、チュンガン

中華人民共和国 116600 遼寧省 ダリアン エコノミーアンドテクノロジーディベロップメントゾーン
ロンクアンストリートナンバー6

(72) 発明者 レン、ジフイ

中華人民共和国 116021 遼寧省 ダリアン シャヘコウディストリクト チャンシンスト
リートナンバー12

(72) 発明者 ザン、ウェンフェン

中華人民共和国 116600 遼寧省 ダリアン エコノミーアンドテクノロジーディベロップメントゾーン
ファイリンストリートナンバー6 2-2-1

(72) 発明者 チェン、フ

中華人民共和国 100089 北京市 ハイディアンディストリクト センチュリーシティーグ
ランドパークファイブパートテンスフロア ユニット1ナンバー903

(72) 発明者 ズン、ジュンミン

中華人民共和国 116600 遼寧省 ダリアン エコノミーアンドテクノロジーディベロップメントゾーン
ロンクアンストリートナンバー6

(72) 発明者 グオ、キアン

中華人民共和国 116021 遼寧省 ダリアン シャヘコウディストリクト チャンピンスト
リートナンバー98 5-3

(72) 発明者 ソウ、タオ

中華人民共和国 116000 遼寧省 ダリアン チョンシャンディストリクト ウェンリンス
トリートナンバー23

(72) 発明者 リ、ジンミン

中華人民共和国 116000 遼寧省 ダリアン シガンディストリクト フェンマンストリ
ートナンバー31 6-1

(72) 発明者 ク、ペン

中華人民共和国 116021 遼寧省 ダリアン シャヘコウディストリクト ヨンピンスト
リートナンバー89 15-6

(72) 発明者 リン、ヤン

中華人民共和国 116600 遼寧省 ダリアン エコノミーアンドテクノロジーディベロップメントゾーン
ロンクアンストリートナンバー6

Fターム(参考) 3C011 AA04

3C045 BA02 BA40

3C048 AA01 BC02 BC03 DD10 DD11 EE10