

(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2005-515907
(P2005-515907A)

(43) 公表日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 C 3/18	B 2 3 C 3/18	3 C 0 1 6
B 2 3 P 15/02	B 2 3 P 15/02	
B 2 3 Q 3/02	B 2 3 Q 3/02	A

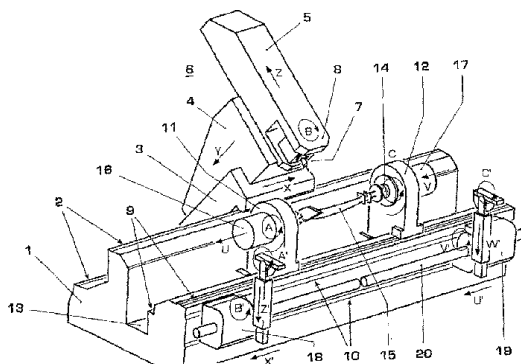
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2003-563760 (P2003-563760)	(71) 出願人	503416353 アルストム テクノロジー リミテッド スイス国 バーデン ブラウン ボヴェリ シュトラーセ 7
(86) (22) 出願日	平成15年1月24日 (2003.1.24)	(74) 代理人	100061815 弁理士 矢野 敏雄
(85) 翻訳文提出日	平成16年7月29日 (2004.7.29)	(74) 代理人	100094798 弁理士 山崎 利臣
(86) 国際出願番号	PCT/CH2003/000059	(74) 代理人	100099483 弁理士 久野 琢也
(87) 国際公開番号	W02003/064089	(74) 代理人	100114890 弁理士 アイゼル・フェリックス＝ライ ンハルト
(87) 国際公開日	平成15年8月7日 (2003.8.7)	(72) 発明者	フランツ キラー スイス国 ガンジンゲン ガルテン 13 最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	169/02		
(32) 優先日	平成14年1月31日 (2002.1.31)		
(33) 優先権主張国	スイス(CH)		

(54) 【発明の名称】 ブランクを加工機械若しくはフライス盤で全面的に加工するための方法及び装置

(57) 【要約】

本発明による方法を実施するための加工機械若しくはフライス盤は、3つの空間方向でスライド可能なフライス主軸(6)を有しており、このフライス主軸(6)によってワークが加工領域で加工され、加工機械若しくはフライス盤が少なくとも1つの保持スライダ(11, 12)を有しており、この保持スライダ(11, 12)によってワークが第1の加工段階のためにクランピングアダプタ(14)で保持され、さらに加工機械若しくはフライス盤が少なくとも1つのロッカ(21)を有しており、このロッカ(21)によって、部分加工されたワークが、少なくとも1つの特別クランピングアダプタ(22)によって、このワークの最終的に加工された第1の領域(26, 27, 28)で第2の加工段階のために保持されるようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブランク(32)を、加工機械例えばフライス盤(10)によって全面的に加工するための方法において、

ブランク(32)を第1の加工段階で少なくとも1つのクランピングアダプタ(14)によって保持し、加工機械若しくはフライス盤によって第1の領域(26, 27, 28)に、所定の用途に適した最終的な部分形状を与え、

第2の加工段階で、部分的に加工されたブランクを少なくとも1つの第1の特別クランピングアダプタ(22)によって、最終的に加工された前記第1の領域(26, 27, 28)で以て保持し、残りの領域(36)に、同じ加工機械若しくはフライス盤によって、
10 所定の用途に適して最終的な全体形状を与えることを特徴とする、

ブランクを加工機械若しくはフライス盤で全面的に加工するための方法。

【請求項 2】

ブランク(32)として、方形又は円筒形又は多面体特に有利には平行六面体のブロックの形状のセラミック材料又は金属より成るブランク、或いは鑄造又は鍛造ブランクを使用する、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前加工段階を施していないブランク(32)を使用する、請求項2記載の方法。

【請求項 4】

部分形状(26, 27, 28)を、先端及び付根における未加工の余剰部を残した形状とし、この場合特に有利には、第1の加工段階において前もって、余剰部(36)と部分形状(26, 27, 28)との間に切り込みを設ける、請求項1から3までのいずれか1
20 項記載の方法。

【請求項 5】

全体形状(26, 27, 28)をタービン翼或いは動翼又は静翼とし、部分形状(26, 27, 28)を翼(26)の先端、翼(27)の翼形領域及び翼(28)の付根とし、この場合、先端(26)及び付根(28)において、第1の加工段階後にクランピングアダプタ(14)によって把持した余剰部(36)を残し、次いでこの余剰部(36)を第2の加工段階で取り除く、請求項1から4までのいずれか1項記載の方法。

【請求項 6】

ワークを、2つの加工段階で、加工工具(25)を保持するための回転可能な主軸(7)を支持し、かつ3つの空間方向(X, Y, Z)でスライド可能な唯一のフライス主軸(6)によって加工する、請求項1から5までのいずれか1項記載の方法。
30

【請求項 7】

ワークを第1の加工段階で、ブランク(32)を先端側及び付根側で把持する2つのクランピングアダプタ(14)で保持し、第1の領域(26, 27, 28)を、2つのクランピングアダプタ(14)間の露出した領域で加工し、この際に有利にはクランピングアダプタ(14)を2つの保持スライダ(11, 12)によってガイドし、それによってワークが、ワークを加工するフライス主軸(6)に関連して、第1の軸線(U, V)に沿って移動し、この第1の軸線(U, V)を中心にして第1の軸(A, C)が回転せしめられ
40、この際に特に有利には2つのアダプタ(14)の第1軸(A, C)を中心にした回転が互いに独立していて、同期又は非同期で、同じ又は異なる回転速度で行う、請求項1から6までのいずれか1項記載の方法。

【請求項 8】

フライス主軸(6)による第1の加工段階後に、部分的に加工されたブランクを、最終的に加工された第1の領域(26, 27, 28)で以て自動的に少なくとも1つの特別クランピングアダプタ(22)によって把持し、少なくとも1つのクランピングアダプタ(14)を解除し、フライス主軸(6)の作業領域から移動させ、部分的に加工されたブランクを特別クランピングアダプタ(22)内で保持しながら、同じフライス主軸(6)によって、所定の用途に適した最終的な全体形状を与え、この場合特に有利には少なくとも
50

1つの特別クランピングアダプタ(22)を、第2の軸(A, C)を中心にして回転可能な少なくとも1つのロック(21)に固定し、このロック(21)自体を、第3の軸線(X, U)に沿ってスライド可能なロックスライダユニット(18, 19)に配置し、この第3の軸線(X, U)を中心にして第3の軸(B, V)が回転可能に支承されており、この場合前記ロック(21)が前記第3の軸線(X, U)に対して垂直方向(W, Z)にスライド可能である、請求項1から7までのいずれか1項記載の方法。

【請求項9】

最終的な全体形状(68, 82)を第2の加工段階後に洗浄し、かつ/又は測定し、かつ/又はパッキングする、請求項1から8までのいずれか1項記載の方法。

10

【請求項10】

最終的な全体形状を、シュラウドを備えた又はシュラウンドを備えていない静翼又はタービン翼、特に+/-0.002mmの公差を有するN4~N5の範囲の表面と、50~400mmの回転直径を有する120~2400mmの範囲の長さ、10~400kgの重量とを有するタービン翼とする、請求項1から9までのいずれか1項記載の方法。

【請求項11】

請求項1から10までのいずれか1項記載の方法を実施するための加工機械例えばフライス盤において、

加工機械若しくはフライス盤が、3つの空間方向でスライド可能なフライス主軸(6)を有しており、このフライス主軸(6)によってワークが加工領域で加工され、加工機械若しくはフライス盤が少なくとも1つの保持スライダ(11, 12)を有しており、この保持スライダ(11, 12)によってワークが第1の加工段階のためにクランピングアダプタ(14)で保持され、さらに加工機械若しくはフライス盤が少なくとも1つのロック(21)を有しており、このロック(21)によって、部分加工されたワークが、少なくとも1つの特別クランピングアダプタ(22)によって、このワークの最終的に加工された第1の領域(26, 27, 28)で以て第2の加工段階のために保持されるようになっていることを特徴とする、加工機械若しくはフライス盤。

20

【請求項12】

フライス主軸(6)が、ベースフレーム(1)に配置された後ろのガイド軌道(2)上でX方向にスライド可能なベーススライダユニット(3)と、ベーススライダユニット上でY方向にスライド可能なY-スライダユニット(4)と、このY-スライダユニット(4)上でZ方向にスライド可能なZ-スライダユニット(5)と、このZ-スライダユニット(5)内で回転軸(8)を中心にして回転可能な、加工工具(25)を支持するUNI主軸(7)とを有している、請求項11記載の加工機械若しくはフライス盤。

30

【請求項13】

機械配置のゼロポイントを基準にして、フライス主軸(6)がX方向に沿って+/-1000~1200mm、Y方向に沿って+/-300~350mm、並びにZ方向に沿って+900~1000mm及び-90~110mmだけスライドせしめられ、特にUNI主軸(7)が回転軸(8)を中心にして+/-90°だけ回転可能である、請求項12記載の加工機械若しくはフライス盤。

40

【請求項14】

2つの保持スライダ(11, 12)が配置されており、これらの保持スライダ(11, 12)がワークを、第1の加工段階でブランク(32)の先端側及び付根側を把持する2つのクランピングアダプタ(14)で保持し、この場合、有利にはクランピングアダプタ(14)が2つの保持スライダ(11, 12)によって保持され、これによって、ワークが、ワークを加工するフライス主軸(6)に関連して第1の軸線(U, V)に沿ってスライドせしめられ、この第1の軸線(U, V)を中心にして第1の軸(A, C)が回転せしめられ、この場合特に有利には、この回転が2つのクランピングアダプタ(14)の第1の軸(A, C)を中心にして、互いに独立して、同期的に又は非同期的に、異なる回転速度又は同じ回転速度で行われるようになっており、この場合、特に保持スライダ(11,

50

12)のスライド軸線(U, V)が、請求項12に記載したフライス主軸(6)のX方向に対して平行に配置されている、請求項11から13までのいずれか1項記載の加工機械若しくはフライス盤。

【請求項15】

保持スライダ(11, 12)が第1の軸線(U, V)に沿って、機械配置のゼロポイントを基準にして、それぞれ+若しくは-130~170mm及び、それぞれ-若しくは+1100~1600mmだけスライドせしめられ、第1の軸(A, C)を中心とした回転がエンドレスに構成されている、請求項14記載の加工機械若しくはフライス盤。

【請求項16】

少なくとも1つの特別クランピングアダプタ(22)は、クランピングアダプタ(14)内で保持された、部分的に加工されたワークが自動的に把持され、少なくとも1つの保持スライダ(11, 12)がフライス主軸(6)の加工領域から出る方向にスライドせしめられるように構成されており、この場合有利には少なくとも1つの特別クランピングアダプタ(22)が、第2の軸(A, C)を中心にして回転可能な少なくとも1つのロック(21)に固定されていて、該ロック(21)自体が、第3の軸線(X, U)に沿ってスライド可能であって、この第3の軸線(X, U)を中心にして回転可能な第3の軸(B, V)が支承されており、しかも前記ロック(21)が前記第3の軸に対して垂直方向(W, Z)でスライド可能である、請求項11から15までのいずれか1項記載の加工機械若しくはフライス盤。

10

【請求項17】

ロック(21)の第2の軸(A, C)が、請求項12に記載したフライス主軸(6)のX方向に対して平行に配置されている、請求項16記載の加工機械若しくはフライス盤。

20

【請求項18】

第3の軸線(X, U)が、請求項12に記載したフライス主軸(6)のX方向に対して平行に配置されている、請求項16又は17記載の加工機械若しくはフライス盤。

【請求項19】

ロック(21)が第2の軸(A, C)を中心にして+/-50°~60°だけ回転可能であり、ロックスライダユニット(18, 19)が第3の軸線(X, U)に沿って+若しくは-1200~1800mmだけ、及び-若しくは+80~120mmだけ、機械配置のゼロポイントを基準にしてスライド可能で、しかも前記第3の軸線を有する第3の軸(B, V)を中心にして、機械配置のゼロポイントを基準にして+50°~60°だけ回転可能であり、前記ロック(21)が前記第3の軸線に対して垂直方向(W, Z)で、機械配置のゼロポイントを基準にして-50~60mm若しくは+140~150mmだけスライド可能である、請求項16~18までのいずれか1項記載の加工機械若しくはフライス盤。

30

【請求項20】

請求項11から19までのいずれか1項記載の装置の使用法において、この装置を、静翼又は動翼或いはタービン翼、特に+/-0.002mmの公差を有するN4からN5の範囲内の表面と、50~400mmの回転直径を有する120~2400mmの範囲内の長さ、10~400kgの重量とを有するタービン翼を製造するために使用する、使用法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブランク(中間製品)又は予め加工されたワーク(工作物)を、少なくとも1つの加工機械例えばフライス盤によって、3次元的な形状に最終加工された納品可能な構成部品として全面的に加工するための方法、並びにこの方法を実施するための加工機械例えばフライス盤に関する。

【0002】

50

背景技術

タービン翼の製造分野では、一般的に多軸加工によって加工される。このことはつまり、ブランクにまず荒い予備加工が施され、次いで翼形（エーロフォイル；airfoil）領域が細部にわたって加工され、次いで先端（Kopf）及び最後に付根（Fuss）が完成されるようになっている。これらの個別の加工段階の間で、ワークをその都度手動によって又はロボットによってリセットつまり緊締し直す必要がある。何故ならば、フライス盤は頻繁に個別の加工段階を実施する状態にあり、また特にワークをその都度保持するための各ホルダが常に所定の領域の加工しか許容しないからである。このような製造形式は一般的な形式でいわゆる「ボックス製造；box production」と称呼されている。何故ならば、一般的な形式でそれぞれ1つの機械が1つの所定の加工段階のために与えられており、また各加工段階後にワークがボックス内に中間貯蔵されるからである。 10

【0003】

このような製造の問題点は特に、このような製造ラインの速度が、常に最も遅い加工段階の速度によって規定されるという点にある。しかも、例えばフライス盤、測定ステーション、洗浄ステーションその他の高価な装置である各ユニット間において、ワークの多くの搬送プロセスが必要とされ、それによって製造プロセスにおいて多くの時間的損失を招くことになる。

【0004】

発明の開示

本発明の課題は、できるだけ少ない加工段階及び緊締作業（セットアップ）で、すぐ使用できる構成部品を製造できるような、唯一の加工機械例えばフライス盤によって、ブランクを全面的に加工するための方法及び装置を提供することである。この場合、加工機械は、種々異なる作業例えばフライス加工、穿孔、旋削、放電加工を実施する。以上の関連性から、本発明においてフライス盤とは、非常に広い意味がある。つまり、フライス加工を実施するだけでなく、場合によっては、旋削、穿孔、放電加工、研削、焼入れその他を行うことができる加工機械のことである。 20

【0005】

この課題は本発明によれば、ブランクが第1の加工段階で少なくとも1つのクランピングアダプタによって保持され、加工機械/フライス盤によって第1の領域が、所定の用途に相応する最終的な部分形状にもたらされ、次いで、第2の加工段階で、部分的に加工されたブランクを、少なくとも1つの特別クランピングアダプタ（別のクランピングアダプタ）によって、最終的に加工された第1の領域で以て保持し、残りの領域に、加工機械若しくはフライス盤によって、所定の用途に相当する最終的な全体形状を与えるようにすることによって実施される。 30

【0006】

本発明の対象は、請求項1に記載した方法、並びに請求項11に記載した加工機械/フライス盤、並びにこの加工機械/フライス盤のための、請求項20に記載した使用方法に関する。

【0007】

本発明の核心は、ブランクを第1の段階でアダプタによって保持し、その際に、それぞれ加工機械若しくはフライス盤の加工室内で、固定に基づいてアダプタによって覆われていないか、若しくは加工機械若しくはフライス盤による加工ができないワークの領域が、第1の加工段階で既に所定の用途に適した3次元的最終形状に加工されるようにするという点にある。これによって、ワークを既に最終的に加工された所定のゾーンで把持し、かつ加工機械若しくはフライス盤の同じベースユニット上で可動に支承され、かつ別の加工のために固定される別のアダプタによって、ワークをさらに加工するために固定することができる。勿論この場合の固定は、部分的に加工されたブランクのまだ加工されていないすべての領域が最終的に加工するために同じ又は別の加工機械若しくはフライス盤によって制限されずに加工作業ができるように、行われなければならない。従って、第2の加工段階で、部分的に加工されたブランクをさらにリセットつまり緊締し直すことなしに、 40 50

ブランクに3次元的な全体形状を与えることができる。

【0008】

これは、各加工段階が、これまで当業者にとってワークを2回の緊締作業(セットアップ)だけでその最終形状にもたらしことを妨げていた、強い力をワークに加える、特に荒い加工及び仕上げ加工等のフライス加工操作を包含しているため、非常に有利である。一般的に、加工時に発生する力は、ワークを損傷させるか又は最終的なワークの不十分な品質を生ぜしめることになる(例えば振動、モーメントその他に基づいて)。しかしながら、第1の加工段階で既に機能面にその最終形状を与え、同様にこの機能面を直ちに第2の加工段階において保持のために使用することができ、第2の加工段階で同じ加工機械若しくはフライス盤によって実施することができる。

10

【0009】

緊締作業(セットアップ)を省くことによって、また加工機械若しくはフライス盤を使用することによって、製造プロセスの著しい簡略化、コストの削減(短い停止時間、構成部材を搬送するための少ない手段)が得られ、しかも、最高の要求品質を満たす最終的な形状のものを製造することができる。ロボットを使用することなしに、第1の加工段階のためのアダプタから、第2の加工段階のための特別クランピングアダプタに、直接引き継がせることによって、特に簡単な所定の形式で、第1の緊締作業から第2の緊締作業への引継が可能となり、これによって必要な調整作業を減少させることができる。この関連性において所定の形式とは、部分的に加工されたワークを取り出すための手段つまり特別クランピングアダプタが、このワークを確実に規定された位置で把持し、それによってこの部分的に加工されたワークが、次いで第2の加工段階で同様に確実に規定された位置で加工完成される、という意味である。従って、特別クランピングアダプタの効果的な構成(取り付けポイントの形式及び間隔)は、一般的に、ワークの部分的に加工された領域の輪郭形状に基づいている。

20

【0010】

提案された方法で得られる所定の全体形状は、前記操作によってブランクから得られる任意の構成部品である。本発明の方法は、特にタービン(蒸気タービン又はガスタービン)に使用される構成部品を製造するために適している。従ってこの構成部品は有利には、タービンの動翼又は静翼である。

【0011】

本発明の第1の有利な実施例によれば、ブランクは、方形又は円筒形又は多面体、特に有利には平行六面体状のブロックの形状のセラミック材料又は金属より成るブランク、或いは鑄造ブランク又は鍛造ブランクである。同様に、ブランクを既に予備加工された形状で本発明による方法に提供することも可能である。有利には、本発明による方法は、加工が困難なワークも、最終的な成形部分の品質を損なうことなしに、問題なく加工することができる。

30

【0012】

本発明の別の有利な実施例によれば、部分形状を、先端及び付根における未加工の余剰部を残した形状とし、この場合特に有利には、第1の加工段階において前もって、余剰部と部分形状との間に切り込みを設けるようにした。この方法は例えば、静翼又は動翼又はタービン翼を製造するために適している。この場合、全体形状をタービン翼或いは動翼又は静翼として、部分形状を翼の先端、翼の翼形領域及び翼の付根とし、この場合、先端及び付根において、第1の加工段階後にクランピングアダプタによって把持した余剰部を残し、次いでこの余剰部を第2の加工段階で取り除くようにした。

40

【0013】

本発明の別の有利な実施例によれば、ワークを、2つの加工段階で、加工工具を保持するための回転可能な主軸を支持し、かつ3つの空間方向でスライド可能な唯一のフライス主軸によって加工するようにした。

【0014】

特に、大型のブランクにおいては、1つのクランピングアダプタを設けるだけではなく

50

、2つのクランピングアダプタを設けてこれらのクランピングアダプタの間でワークを緊締すれば、有利であることが分かった。本発明の別の有利な実施例によれば、ワークを第1の加工段階で、ブランクを先端側及び付根側で把持する2つのクランピングアダプタで保持し、第1の領域を、2つのクランピングアダプタ間の露出した領域で加工し、この際に有利にはクランピングアダプタを2つの保持スライダによってガイドし、それによってワークが、ワークを加工するフライス主軸に関連して、第1の軸線に沿って移動し、この第1の軸線を中心にして第1の軸が回転せしめられ、この際に特に有利には2つのアダプタの第1軸を中心にした回転が互いに独立して、同期又は非同期で、同じ又は異なる回転速度で行われるようになっている。第1の軸線を中心にしてワークを回転可能とすることによって、ワークをフライス主軸によって旋削加工することができる、という利点を有している。第1の軸線に沿ったスライド可能性によって、フライス主軸と保持スライダとを互いに逆方向に同時にスライドさせながら、加工工具とワークとの間の高い相対速度が可能であり、しかもワーク又は加工工具を単独で相応に高い速度でスライドさせる必要はない。

10

20

30

40

50

【0015】

第1の軸線を中心とした回転可能性に関連して、第1の軸は特に有利には2つのクランピングアダプタのために互いに無関係に構成することができる。このことはつまり、2つのクランピングアダプタが保持スライダ上で種々異なる速度で、並びに互いに逆方向に又は同方向に制御され得る、ということである。2つのクランピングアダプタのこのような互いに独立した回転可能性（本発明の方法とは無関係であって基本的に期待されていない）によって得られる利点は、ワークが、クランピングアダプタによって両側が把持された後で、2つのクランピングアダプタをやや逆方向に回転させることによって緊締され、これによってクランピングアダプタ内でワークを良好に保持することができる、という点にある。このような緊締状態は、電子的に記録され、次いで行われる第1の加工段階中に維持されるか、又は場合によっては高められるか若しくは後調整される。ワークに発生する相応のねじれは、フライス主軸を電子制御するためのプログラムで考慮され、修正される。

【0016】

同じ加工機械若しくはフライス盤における第2の加工段階も簡単に可能とするために、本発明の別の実施例によれば、フライス主軸による第1の加工段階後に、部分的に加工されたブランクを、最終的に加工された第1の領域で以て自動的に少なくとも1つの特別クランピングアダプタによって把持するようにした。つまりリセット（緊締し直し）のためのロボットを必要としない。少なくとも1つのクランピングアダプタは解除され、第2の加工段階を妨害しないように、フライス主軸の作業領域から移動せしめられる。部分的に加工されたブランクは特別クランピングアダプタ内で保持されながら、同じフライス主軸によって、所定の用途に適した最終的な全体形状を与えられる。つまり、第1の加工段階中にアダプタ内で保持するために用いられる余剰部は、第2の加工段階で取り除かれ、例えばタービン翼においては先端及び付根に最終的な形状を与えられる。この場合、少なくとも1つの特別クランピングアダプタを、第2の軸を中心にして回転可能な少なくとも1つのロッカに固定し、このロッカ自体を、第3の軸線に沿ってスライド可能なロッカスライダユニットに配置し、この第3の軸線を中心にして第3の軸が回転可能に支承されており、前記ロッカが前記第3の軸線に対して垂直方向にスライド可能であるようにすれば、特に有利である。このように構成されたロッカは一方では、第1の加工段階のためのアダプタから、第2の加工段階のための特別クランピングアダプタに直接自動的に緊締し直すことができ、他方では、そのロッカの可動性によって、同じフライス主軸によって第2の加工段階を実施することができる。何故ならば、ロッカは、部分的に加工されたワークをフライス主軸の加工領域内で可動に保持する状態にあるからである。これによって、一般的に存在する中間段階、つまりワークをロボットによって第1のホルダから第2のホルダへ移す段階は完全に省かれる。第1の加工段階中にアダプタにおいて既に保持されているように、ここでは有利な形式で、第2の軸線を中心としたロッカの回転可能性が、2つの

ロックを使用しながら互いに無関係に調節可能であるので、第2の加工段階のためにワークを、2つのロックをやや逆方向に回転させることによって互いに緊締し、かつ良好に固定することができる。

【0017】

本発明の別の有利な実施例によれば、最終的な全体形状を第1及び/又は第2の加工段階後に洗浄し、かつ/又は測定し、かつ/又はパッキングするようにした。材料コード若しくは構成部品材料コードを与えるためにも設けられているこの段階を実施するための相応の手段は、同じ加工機械若しくはフライス盤で実施することができるが、後続の段階で別のユニットによって実施してもよい。同様に、ブランクを加工する前に材料コード読み取りステーションを通過させるようにしてもよい。この材料コード読み取りステーションは、別個に構成するか、又は加工機械若しくはフライス盤の一部として構成することができる。この材料コード読み取りステーションは、加工プロセスを制御するために所定のNCプログラムに割り当てるために用いられる。

10

【0018】

本発明による方法は、シュラウドを備えた又はシュラウドを備えていない静翼又は動翼又はタービン翼を製造するために特に適している。特に+/-0.002mmの公差を有するN4~N5の範囲の表面と、50~400mmの回転直径を有する120~2400mmの範囲の長さ、10~400kgの重量とを有するタービン翼を製造する場合に、本発明による方法が唯一の加工機械若しくはフライス盤において用いられ、この場合、形状安定性(大きい腕にも拘わらず)の問題又は加工先端へのアクセス可能性の問題が発生することはない。

20

【0019】

本発明による方法の別の有利な実施例は、従属請求項に記載されている。

【0020】

前述のように、本発明はさらに、前記方法を実施するための加工機械若しくはフライス盤に関する。この加工機械若しくはフライス盤は、これが3つの空間方向でスライド可能なフライス主軸を有しており、このフライス主軸によってワークが加工領域で加工され、加工機械若しくはフライス盤が少なくとも1つの保持スライダを有しており、この保持スライダによってワークが第1の加工段階のためにクランピングアダプタで保持され、さらに加工機械若しくはフライス盤が少なくとも1つのロックを有しており、このロックによって、部分加工されたワークが、少なくとも1つの特別クランピングアダプタによって、このワークの最終的に加工された第1の領域で以て第2の加工段階段階のために保持されるようになっている。有利な形式でフライス主軸は保持スライダの一方側に配置されていて、これに対してロックは保持スライダの他方側に配置されている。従って少なくとも1つの保持スライダは、第2の加工段階でロックで保持しながら加工する際に、フライス主軸の加工領域から簡単に退出走行させることができる。

30

【0021】

この場合、典型的な形式で、フライス主軸は、ベースフレームに配置された後ろのガイド軌道上でX方向にスライド可能なベーススライダユニットと、ベーススライダユニット上でY方向にスライド可能なY-スライダユニットと、このY-スライダユニット上でZ方向にスライド可能なZ-スライダユニットと、このZ-スライダユニット内で回転軸を中心にして回転可能な、加工工具を支持するUNI主軸とを有している。この場合、特に上記値を有する翼を加工するために、機械配置のゼロポイントを基準にして、フライス主軸がX方向に沿って+/-1000~1200mm、Y方向に沿って+/-300~350mm、並びにZ方向に沿って+900~1000mm及び-90~110mmだけスライドせしめられ、特にUNI主軸が回転軸を中心にして+/-90°だけ回転可能である。

40

【0022】

本発明の別の有利な実施例によれば、2つの保持スライダが配置されており、これらの保持スライダがワークを、第1の加工段階でブランクの先端側及び付根側を把持する2つ

50

のクランピングアダプタで保持し、この場合、有利にはクランピングアダプタが2つの保持スライダによって保持され、これによって、ワークが、ワークを加工するフライス主軸に関連して第1の軸線に沿ってスライドせしめられ、この第1の軸線を中心にして第1の軸が回転せしめられ、この場合特に有利には、この回転が2つのクランピングアダプタの第1の軸を中心にして、互いに独立して、同期的に又は非同期的に、異なる回転速度又は同じ回転速度で行われるようになっており、この場合、特に保持スライダのスライド軸線が、請求項12に記載したフライス主軸のX方向に対して平行に配置されている。特に前記のような大型の翼を加工するために、保持スライダが第1の軸線に沿って、機械配置のゼロポイントを基準にして、それぞれ+若しくは-130~170mm及び、それぞれ-若しくは+1100~1600mm(右側若しくは左側の保持スライダを基準にして)だけスライドせしめられ、第1の軸を中心とした回転がエンドレスに構成されている。

10

【0023】

加工機械若しくはフライス盤の別の有利な実施例によれば、少なくとも1つの特別クランピングアダプタは、クランピングアダプタ内で保持された、部分的に加工されたワークが自動的に把持され、少なくとも1つの保持スライダがフライス主軸の加工領域から出る方向にスライドせしめられるように構成されており、この場合有利には少なくとも1つの特別クランピングアダプタが、第2の軸を中心にして回転可能な少なくとも1つのロッカに固定されていて、該ロッカ自体が、第3の軸線に沿ってスライド可能であって、この第3の軸線を中心にして回転可能に第3の軸が支承されており、しかも前記ロッカが前記第3の軸に対して垂直方向でスライド可能であることを特徴としている。前述のように、2つのロッカが存在する場合に第2の軸線を中心とした回転可能性は、有利には互いに無関係であるので、ワークは、第2の加工段階のためにも逆方向でやや回転させることによって緊締することができる。軸を互いに相対的に配置することに関連して、ロッカの第2の軸が、フライス主軸のX方向に対して平行に配置されており、かつ/又は第3の軸線が、フライス主軸のX方向に対して平行に配置されている。例えば前述のように大型の翼を加工するためには、ロッカが第2の軸を中心にして+/-50°~60°だけ回転可能であり、ロッカスライダユニットが第3の軸線に沿って+若しくは-1200~1800mmだけ、及び-若しくは+80~120mmだけ(左側若しくは右側のロッカスライダユニットを基準にして)、スライド可能で、かつこの第3の軸を中心にして+50°~60°だけ回転可能であり、前記ロッカが前記第3の軸線に対して垂直方向で、-50~60mm若しくは+140~150mmだけスライド可能である。

20

30

【0024】

本発明による加工機械若しくはフライス盤の別の有利な実施例は、従属請求項に記載されている。

【0025】

本発明はさらに、前述の方法若しくは装置の使用法に関するものであり、この使用法において、静翼又は動翼或いはタービン翼、特に+/-0.002mmの公差を有するN4からN5の範囲内の表面と、50~400mmの回転直径を有する120~2400mmの範囲内の長さ、10~400kgの重量とを有するタービン翼を製造するために使用するようにした。

40

【0026】

本発明を以下に図示の実施例を用いて具体的に説明する。

【0027】

図1は、21の軸を有するフライス盤の斜視図、

図2は、図1に示したフライス盤のロッカの詳細、

図3は、保持スライダに緊締されたワークにおける加工領域の、図1によるフライス盤の詳細(鑄造又は鍛造による翼のための特別アダプタを備えたタービン翼)、

図4は、機械ゼロポイントの位置における図1に示したフライス盤、

図5は、緊締されたブランク、

図6は、クランピングアダプタに緊締された、部分的に完成された翼の側面図、

50

図7は、NCロッカに緊締された、部分的に完成された翼の側面図、を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

図1及び図2には、翼フライス盤の斜視図が示されている。フライス盤はベースフレーム1を有しており、このベースフレーム1に各部材が支承されている。ベースフレーム1の後ろ側には、UNIフライス主軸7のベーススライダユニット3のための2つのガイド軌道2が所定の角度で取り付けられている。中央領域に、A軸スライダ11及び12が取り付けられている。2つのロッカ21のためのガイド軌道10は前方に取り付けられている。ガイド軌道2と9との間にチップ(削屑)通路13が組み込まれている。フレームの強度を維持するために、フレームは横方向でリブによって補強されている。主軸のXストローク(X)を実施するUNIフライス主軸7のベーススライダユニット3に、UNIフライス主軸7のYスライダユニット4が組み付けられており、このYスライダユニット4によって、主軸のYストローク(Y)が実施される。Zラム(Zram)5は、Yストロークに対して90°ずらしてYスライダ4に取り付けられている。Zラム5と共に主軸はZストローク(Z)で移動する。UNI主軸7自体は回転軸線8に取り付けられており、この回転軸線8によって、UNI主軸7は+/-110°だけ回転せしめられる。

10

【0029】

純粋な回転若しくは旋削作業(Drehbetrieb)のために、高速主軸のフラット部分に固定された工具受容システム例えばHSKインターフェースが取り付けられている。軸線A及びCを中心にした、2つの保持スライダ11,12の2つの翼回転軸16,17によって、緊締された翼は旋削運転でも、またNC運転でも駆動することができる。翼回転軸16,17は、2つの翼回転軸線A,Cを形成している。クランピングアダプタを受容するために、これらの回転軸線は、スタンダードHSKインターフェースとして設計されている。2つの翼回転軸16,17は、2つの回転リニアスライダ11,12に組み付けられており、この回転リニアスライダによってリニア運動U,Vを実施することができる。

20

【0030】

2つのNCリニア軸線U,Vは、必要であればガントリー(GANTRY)軸線として駆動することができる。より高速の送り速度のために、フライス主軸6のXリニア軸線は、2つのNCリニア軸線Uに抗して駆動せしめられ、それによって加速勾配を半分にすることも、またフライス最大速度を2倍にすることもできる。

30

【0031】

UNIモーター主軸は、回転軸8に組み込まれていて、高速クランピングシステムによって固定されている。機械からUNIモーター主軸7へのエネルギー及び信号伝達は、いわゆるプラグ接続式のインターフェースを介して行われる。

【0032】

端面側に2つのロッカスライダユニット18及び19が組み付けられており、これらのロッカスライダユニット18及び19は、2つのリニア運動X及びUを行う。ロッカスライダユニット18及び19に、2つのプランジャ傾倒軸B,Vが組み付けられており、これらのプランジャ傾倒軸B,Vは、プランジャ及びひいてはロッカ21の特別クランピングアダプタ22を所望に位置に傾倒させることができる。2つのプランジャは、精確な始動ポイントを得るために、リニア運動Z,Wを行う。

40

【0033】

プランジャには2つのNCロッカ21が組み付けられており、これらのNCロッカ21は、回転運動若しくは調節運動A,Cを行う。

【0034】

これらのNCロッカ21に、フライス加工され部分的に完成された翼を、液圧式に緊締する(特に図7参照)完成された領域で受容するための2つの特別クランピングアダプタ22が組み付けられている。

【0035】

50

特別クランピングアダプタ 2 2 は、これを交換するために、それぞれ右方向及び左方向でベースフレーム端部に向かって、保護された領域に移動させることができる。この保護された領域で、機械加工時間と平行して交換することができる。

【 0 0 3 6 】

図 3 には、第 1 の加工段階実施中のフライス盤の加工領域の部分を示す詳細な図が示されている。この場合、ブランクが 2 つのアダプタ 1 4 の両端部に設けられた、成形されたクランピングアダプタによって把持され、2 つの保持点間に配置された領域のできるだけ全部が、加工工具 2 5 を介して加工されるようになっていることが分かる。

【 0 0 3 7 】

図 4 には、機械ゼロポイントにおける機械の位置が示されており、この機械ゼロポイントに関連して、各スライダ及び各ユニットの次のような偏差がある。これは 2 つの型式、つまり小型の型式 (H S T M 8 0 0) 及び大型の型式 (H S T M 2 0 0 0) の機械のための偏差である。

【 0 0 3 8 】

この場合、主軸のための値は次の通りである。

【 0 0 3 9 】

軸	H S T M 8 0 0	H S T M 2 0 0 0
X	+ / - 1 0 5 0 m m	+ / - 1 2 0 0 m m
Y	+ / - 3 1 0 m m	+ / - 3 1 0 m m
Z	+ 9 1 0 m m	+ 9 1 0 m m
	- 1 0 0 m	- 1 0 0 m
U	+ 1 5 0 m m	+ 1 5 0 m m
	+ 1 1 0 0 m m	+ 1 5 5 0 m m
V	- 1 5 0 m m	- 1 5 0 m m
	+ 1 1 0 0 m m	+ 1 5 5 0 m m
A / C	エンドレス	エンドレス
B	+ / - 9 5 °	+ / - 9 5 °

ロッカ 2 1 を備えた、前置された装置のための値は次の通りである。

【 0 0 4 0 】

左側のロッカ

軸	H S T M 8 0 0	H S T M 2 0 0 0
X	+ 1 2 6 0 m m	+ 1 7 0 0 m m
	- 1 0 0 m m	- 1 0 0 m m
Z	- 5 5 m m	- 5 5 m m
	+ 1 4 5 m m	+ 1 4 5 m m
B	0	0
	+ 5 0 °	+ 5 0 °
A	+ / - 5 5 °	+ / - 5 5 °

右側のロッカ

軸	H S T M 8 0 0	H S T M 2 0 0 0
U	- 1 2 6 0 m m	- 1 7 0 0 m m
	+ 1 0 0 m m	+ 1 0 0 m m
W	- 5 5 m m	- 5 5 m m
	+ 1 4 5 m m	+ 1 4 5 m m
V	0	0
	+ 5 0 °	+ 5 0 °
C	+ / - 5 5 °	+ / - 5 5 °

以上の移動寸法のために、このような形式のフライス盤は 6 × 9 × 4 . 5 m の大きさを有している。

【 0 0 4 1 】

次に、以上の機械を用いたブランクの全面的な加工のための方法について説明する。この場合、例えば得ようとする全体形状は、タービン翼である。図5～図7には、製造方法の個別の段階が示されている。

【0042】

素材としては、次のような形状及び材料が使用される。品質保証のための材料コード（レーザーカット、穿孔又は切削された数字、文字コード）を備えたバー（方形形状、円形又はその他の任意の横断面）、鍛造ブランク又は鋳造ブランク。

【0043】

この場合、得ようとする全体形状は次のような品質を有している。

【0044】

翼品質：	表面	N 4 - N 5
	公差	± 0 . 0 0 2 m m
寸法：	長さ	> 1 2 0 m m
		< 2 4 0 0 m m
	回転直径	> 5 0 m m
		< 8 0 0 m m
	重量	> 1 0 k g
		< 4 0 0 k g

H S T M 機械のローディング及びアンローディング

このために、任意の形状のブランク32が、手動で及び/又は操作システムによって、フレキシブルなセル内にある翼フライス盤にもたらされ、同じ搬送システムによる加工後に再び取り出される。この場合、この方法は2つの異なるブランクについて説明される。一方では棒状素材としてのブランク32（下記の連続による方法段階のポイント1）について、他方では、鋳造翼又は鍛造翼の形状のブランク32（下記の連続による方法段階のポイント2）について説明されている。棒状の素材を使用した場合、この棒状素材はロボットによって直接的に緊締され、これに対して例えば鋳造翼及び鍛造翼等の複雑な部分においては、有利な形式でブランク1がまずアダプタによって緊締され、次いでブランクがアダプタと共にロボットによって機械に装入される。次いで、このような形式のブランク1の本来の加工が、ポイント3以下に記載されている。

1) 棒状素材の形のブランク32

1.1) 棒状素材が、ローディングベルト又はローディング斜面上に載せられ、このローディングベルトによって、操作システムへの引き渡し位置にもたらされる。

【0045】

1.2) ここで棒状素材が、所定の引き渡しのために整列される。

【0046】

1.3) ここで棒状素材はグリッパによって緊締され、操作システムによって操作コード読み取りステーションにもたらされる。

【0047】

1.4) 材料コードが読み取られ、製造コントロールシステムに送信される。

【0048】

1.5) これによって製造番号に対する棒状素材の割り当て及び明確な記録が行われる。

【0049】

1.6) 次いで棒状材料が操作システムによってフライス盤（H T S M）に搬送される。

【0050】

1.7) 次いで棒状材料が、機械内の2つのA軸（NC回転軸16, 17）間の引き渡し若しくは緊締位置にもたらされる。

【0051】

1.8) 操作システムをA軸16又は17の方向で走行させることによって、かつ/又は2つのNC-リニア軸11, 12（このNC-リニア軸線11, 12に軸16, 17が取り付けられている）を走行させることによって、棒状材料は単数又は複数の棒状材料クラ

10

20

30

40

50

ンピングアダプタ 1 4 に達する。棒状材料 - クランピングアダプタ 1 4 の緊締後（例えば軸ストッパ 3 1 を介しての精確な位置決め、及びクランピングジョー 3 0 を介しての固定）に、操作システムは機械作業室を後にして、FMS 内の別の課題を行う（図 5 及び図 6）。

【 0 0 5 2 】

1.10) 本来の製造段階（ポイント 3 以降）が開始される。

2) 鋳造翼又は鍛造翼の形状のブランク 3 2

2.1) 鍛造翼及び鋳造翼は、セルの外側で特別に指定された緊締面において、翼の付根及び先端を掴む成形されたクランピングアダプタ 1 4 が調整及び緊締装置（この調整及び緊締装置によって翼が中心に整列される）で緊締される。次いで、一方側又は両側の成形されたクランピングアダプタ 1 4 を備えた翼が、パレットステーションの緊締パレット上に送られる。

10

【 0 0 5 3 】

2.1) 次いで、供給されたパレットはパレットステーションに送られる。

【 0 0 5 4 】

2.2) 成形されたクランピングアダプタで緊締された翼（GSS）を取り出すために、この翼は操作システムへの引き渡し位置にもたらされる。

【 0 0 5 5 】

2.3) ここで、GSS を取り出す前に GSS の材料コードが読み取られて、製造コントロールシステムに送信される。

20

【 0 0 5 6 】

2.4) この翼をさらに明らかに識別するために、成形されたクランピングアダプタ 1 4 のうちの 1 つに取り付けられているチップが書き込みシステムによって書き込まれる。

【 0 0 5 7 】

2.5) これによって製造番号に対する GSS の割り当て及び明確な記録が行われる。

【 0 0 5 8 】

2.6) 次いで GSS が操作システムのグリッパによって把持され、この操作システムによってフライス盤（HSTM）にもたらされる。（このために、クランピングアダプタ 1 4 が GSS のための成形されたクランピングアダプタとして示されている図 3 参照）

2.7) 次いで GSS は、機械内で 2 つの A 軸（NC 回転軸 1 1 , 1 2）間の引き渡し若しくは緊締位置にもたらされる。

30

【 0 0 5 9 】

2.8) 操作システムを A 軸の方向で移動させることによって、かつ / 又は 2 つの NC リニア軸 1 1 , 1 2 を移動させることによって、単数又は複数の成形されたクランピングアダプタ 1 4 は単数又は複数の A 軸で固定され、緊締される。

【 0 0 6 0 】

2.9) 成形されたクランピングアダプタ 1 4 の緊締後に、操作システムは機械作業室を後にして、FMS 内の別の課題を行う（図 5 及び図 6）

2.10) 本来の製造段階（ポジション 3 以降）が開始される。

【 0 0 6 1 】

ブランク 1 は、2 つのクランピングアダプタ 1 4 を介して 2 つの保持スライダ 1 1 , 1 2 間で、又は片側が把持されている場合には、一方の保持スライダだけによって、図 5 及び図 6 に示されているように把持される。この場合、図 6 に示されているように、ブランク 3 5 の旋回中心点（一般的に保持スライダ 1 1 , 1 2 の回転軸線 3 3 上にある）と、翼回転中心点 3 4 とは、大抵の場合、重なっていない。

40

3) フライス盤内での本来の製造段階

3.1) 第 1 の加工段階中の第 1 段階において、第 1 のセットアップつまり緊締作業によって、前記翼の菱形部（Rhombus）、通路及び先端領域のすべての荒い操作が、翼の最終輪郭形状を得るための所定の公差を除いて、実施される。この操作は従来のフライス加工又は荒いヘリカルねじ加工（helical roughing）によって実施される。このために、荒削

50

り工具が、組み込まれた工具交換装置によってUNIモータ主軸に緊締される。荒切削はNCプログラムによって行われる。

【0062】

3.2) 第1の加工段階中の第2段階で、既に緊締され、かつ荒フライス加工(荒切削)された翼に、スパイラル(ヘリカル)切削及びリニア切削によって、一定の公差(+0.2~1.2mm)で最終輪郭形状が与えられる。

【0063】

3.3) 次いで第1の加工段階中の第3段階で、いわゆる仕上げ工具を用いて、スパイラル切削(ヘリカル切削)によって、完全な翼通路に所望の輪郭形状及び表面品質が与えられる。

【0064】

3.4) 次いで、第1の加工段階中の第4段階で先端及び付根における菱形面が、翼サスペンション部分及びシール部分を包含して製造される。つまり付根幾何学形状(H形付根)の機能面がこの段階で既に製造される。

【0065】

3.5) 次いで、常に第1の緊締作業(セットアップ)で、タービン翼の測定がポジション測定システム若しくは輪郭測定システム(プローブ測定システム又はレーザー測定システム)によって行われる。測定データはドキュメンテーションのために処理され、必要が輪郭形状データが次のタービン翼製造のために準備され、相応のNCプログラムで計算するためのコントロールシステム並びに制御装置に送信される。

【0066】

この操作後に、翼は、先端及び付根の両端面を除いて完成され、第1の加工段階が終了する。

【0067】

3.6) 前記両端面を加工するために、翼の菱形位置が2つのA軸16, 17及びリニア軸線U, Vを通過して所定の引き渡し位置(A軸の回転角度)にもたらされる。

【0068】

引き渡しのために、2つのロック21がフライス盤のフロント側にもたらされる。次いでロック21(図7参照)がその回転軸B若しくはVによって回転せしめられ、次いで機械中央に向かって移動せしめられる。このロック21に特別クランピング装置22が取り付けられており、このクランピング装置22によって、翼は特別クランピング及び受容ジョー内で液圧的に緊締される。

【0069】

精確な位置決めのために、特別クランピング装置22がNC傾倒軸A若しくはCによって付加的に位置決めされる。種々異なる翼幾何学形状のために、作業室の外において機械のフロント側の右及び左で、加工時間と平行して特別緊締及び受容ジョー14が交換される。さらに、緊締ストロークは伸張された液圧シリンダを交換することによって拡大される。

【0070】

3.7) 次いで翼が2つの特別クランピング装置22内で緊締されてから、成形された2つのクランピングアダプタ14が解除され、A-A軸11, 12が右外方及び左外方で、いわゆる待機位置にもたらされる。これは、後でフライス主軸7並びに軸Y, Z及びBと衝突するのを避けるために必要である。

【0071】

3.8) 特に長い翼において、付根端面及び先端端面を実際に加工するために、2つのロック21が右方又は左方に移動せしめられ、それによってUNI主軸7その他のために十分なスペースが得られる。

【0072】

3.9) 必要な工具をUNI主軸7に侵入させることによって、2つの面は場合によってBモータ主軸を90°回転させることによって完全にフライス加工される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

3.10) 必要であれば、位置検査が行われる。

【 0 0 7 4 】

3.11) 翼からすべての汚れを取り除く洗浄プロセス後に、1つ又は複数の位置測定システム若しくは輪郭形状測定システム（プローブ測定システム又はレーザー測定システム）がUNIモータ主軸7で緊締される。さらに、表面品質測定システムがここで交換される。次いでこの装置によって翼が測定される。測定データは、場合によっては修正加工を実施するために操作コンピュータで処理される。さらに、ここで品質ドキュメンテーションが準備される。

【 0 0 7 5 】

これによって第2緊締作業中の第2の加工段階が終了する。

【 0 0 7 6 】

3.12) 次いで翼はロッカ21を引き渡しステーションに向かって持ち上げることによって、操作システムに傾けられる。

【 0 0 7 7 】

3.13) 次いで翼は同じ操作システムによって、場合によっては前もってグリッパ交換した後で、書き込みステーションにもたらされ、ここで明確なコード（大抵の場合、数値コード）が備えられる。

【 0 0 7 8 】

3.14) この書き込みが終了すると、翼は洗浄及び保存装置に達し、この洗浄及び保存装置から送り出される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 9 】

【 図 1 】 21の軸を有するフライス盤の斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示したフライス盤のロッカの詳細を示す図である。

【 図 3 】 保持スライダに緊締されたワークにおける加工領域の、図 1 によるフライス盤の詳細（鋳造又は鍛造による翼のための特別アダプタを備えたタービン翼）を示す図である。

【 図 4 】 機械ゼロポイントの位置における図 1 に示したフライス盤を示す図である。

【 図 5 】 緊締されたブランクを示す図である。

【 図 6 】 クランピングアダプタに緊締された、部分的に完成された翼の側面図である。

【 図 7 】 NCロッカに緊締された、部分的に完成された翼の側面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

- 1 ベースフレーム
- 2 後ろのガイド軌道
- 3 ベーススライダユニット（フライス主軸のX方向）
- 4 フライス主軸のYスライダユニット
- 5 フライス主軸のZスライダユニット
- 6 フライス主軸
- 7 UNI - 主軸
- 8 UNI - 主軸7の回転軸
- 9 保持スライダのためのガイド軌道
- 10 2つのロッカのためのガイド軌道
- 11 左側の保持スライダ
- 12 右側の保持スライダ
- 13 チップ通路
- 14 クランピングアダプタ
- 15 ワーク
- 16 左側の翼回転軸

10

20

30

40

50

- 17 右側の翼回転軸
- 18 左側のロッカスライダユニット
- 19 右側のロッカスライダユニット
- 20 回転ガイド
- 21 NC - ロッカ
- 22 特別クランピングアダプタ
- 23 特別クランピングアダプタ 22 のグリッパーム
- 24 NC - ロッカのための調節シリンダ
- 25 加工工具 (カッティングツール)
- 26 翼の先端
- 27 翼の翼形 (エーロfoil) 領域
- 28 翼の付根
- 30 クランピングアダプタのクランピングジョー
- 31 ブランクのためのストッパ
- 32 ブランク
- 33 保持スライダの A 若しくは C 軸線
- 34 翼回転中心
- 35 ブランク - 旋回中心点
- 36 フラット材料、余剰の部分
- 37 NC - ロッカ 21 のガイドシリンダ
- 38 NC - ロッカ 21 の回転軸線 (A 若しくは C 軸線)
- 39 グリッパーム 23 の調節シリンダ
- 40 ブランクの輪郭線
- 41 クランピングアダプタ 22 の固定突起

10

20

【 図 1 】

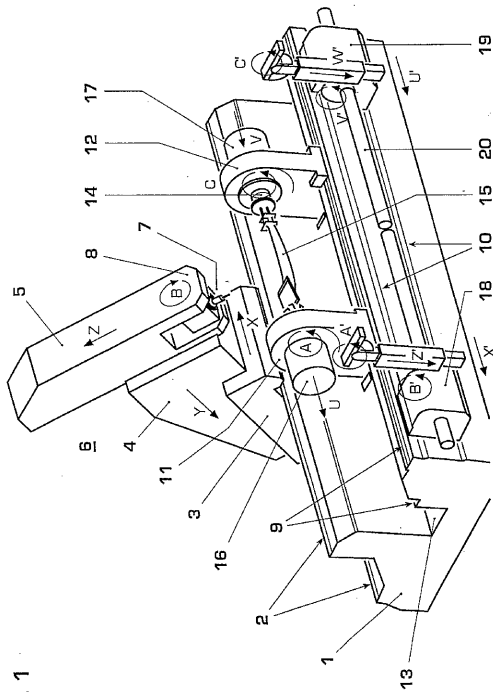


Fig. 1

【 図 2 】

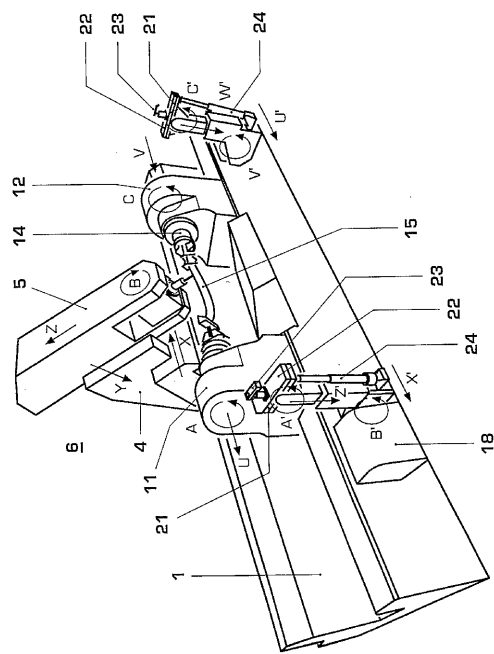


Fig. 2

【 図 3 】

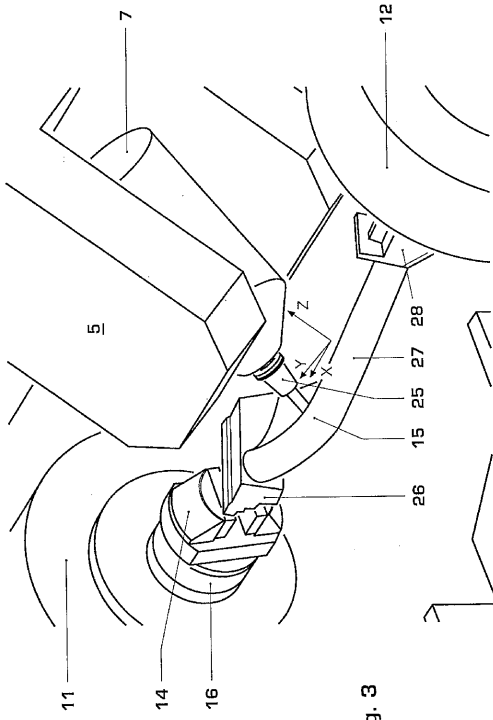


Fig. 3

【 図 4 】

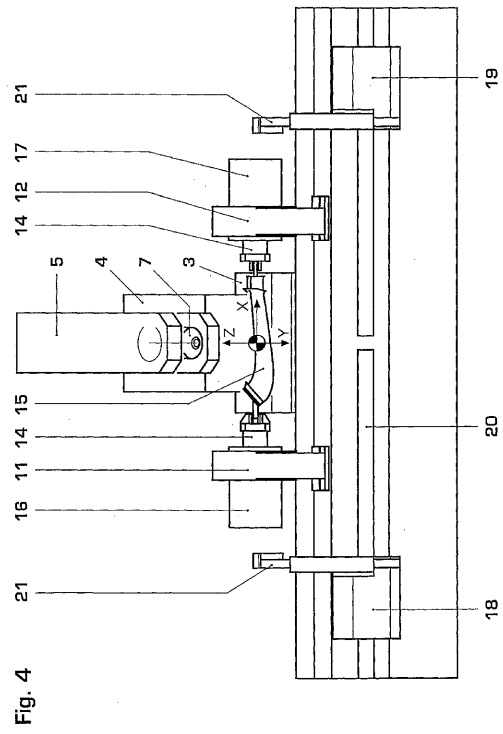


Fig. 4

【 図 5 】

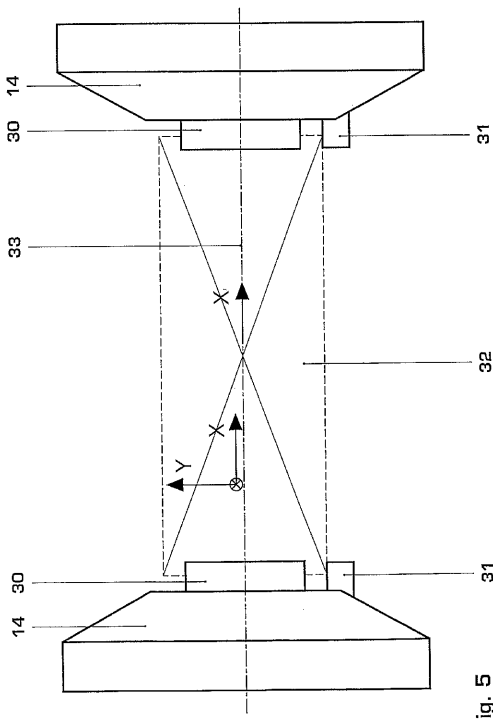


Fig. 5

【 図 6 】

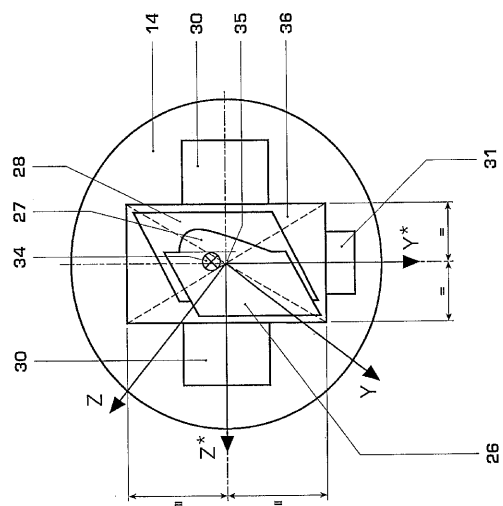


Fig. 6

【 図 7 】

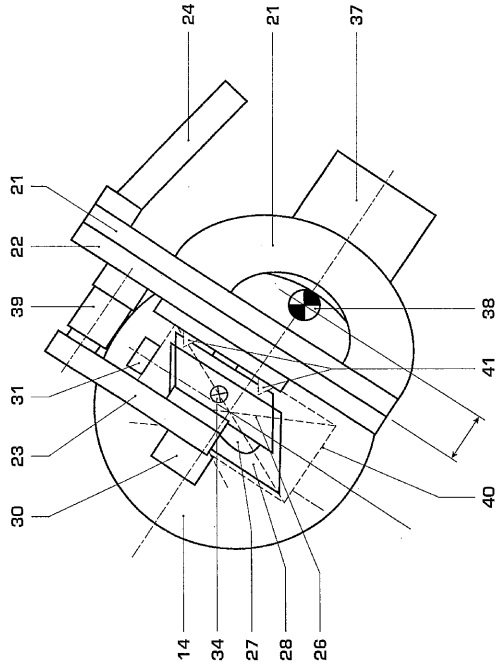


Fig. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/CH 03/00059
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B23C3/18		
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 7 B23C		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 827 807 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 11 March 1998 (1998-03-11) column 1, line 20 - line 27 column 1, line 49 column 2, line 31 - line 41 column 3, line 10 - line 14 column 3, line 37 - line 48 figure 1	11-15,20
A	----	1-10, 16-19
A	CH 686 878 A (STARRFROSMASCHINEN AG) 31 July 1996 (1996-07-31) the whole document	1-20
A	EP 0 659 520 A (STARRFRAESMASCHINEN AG) 28 June 1995 (1995-06-28) the whole document	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *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) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*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 *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 *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. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 27 March 2003		Date of mailing of the international search report 10/06/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Fiorani, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 03/00059

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0827807	A	11-03-1998	JP 2788231 B2	20-08-1998
			JP 10076437 A	24-03-1998
			EP 0827807 A1	11-03-1998
			US 6185818 B1	13-02-2001
			US 5964016 A	12-10-1999
CH 686878	A	31-07-1996	CH 686878 A5	31-07-1996
EP 0659520	A	28-06-1995	EP 0659520 A1	28-06-1995
			CN 1107086 A , B	23-08-1995
			CZ 9403101 A3	12-07-1995
			DE 59309748 D1	30-09-1999
			JP 7195218 A	01-08-1995
			RU 2139170 C1	10-10-1999
			US 5727296 A	17-03-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatmk	Aktenzeichen
	PCT/CH 03/00059

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B23C3/18		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B23C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 827 807 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 11. März 1998 (1998-03-11) Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 27 Spalte 1, Zeile 49 Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 41 Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 14 Spalte 3, Zeile 37 - Zeile 48 Abbildung 1	11-15, 20
A	----	1-10, 16-19
A	CH 686 878 A (STARRFROSMASCHINEN AG) 31. Juli 1996 (1996-07-31) das ganze Dokument	1-20
A	EP 0 659 520 A (STARRFRAESMASCHINEN AG) 28. Juni 1995 (1995-06-28) das ganze Dokument	
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche 27. März 2003		Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts 10/06/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Fiorani, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internatio Aktenzeichen
PCT/CH 03/00059

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0827807	A	11-03-1998	JP 2788231 B2	20-08-1998
			JP 10076437 A	24-03-1998
			EP 0827807 A1	11-03-1998
			US 6185818 B1	13-02-2001
			US 5964016 A	12-10-1999
CH 686878	A	31-07-1996	CH 686878 A5	31-07-1996
EP 0659520	A	28-06-1995	EP 0659520 A1	28-06-1995
			CN 1107086 A , B	23-08-1995
			CZ 9403101 A3	12-07-1995
			DE 59309748 D1	30-09-1999
			JP 7195218 A	01-08-1995
			RU 2139170 C1	10-10-1999
			US 5727296 A	17-03-1998

フロントページの続き

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

(72)発明者 ヨーゼフ シェーラー

ドイツ連邦共和国 フランクフルト ハイムブーヘンシュトラッセ 4 2

Fターム(参考) 3C016 AA01 BA04 CE01 HB01