

(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2005-169524

(P2005-169524A)

(43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 G 3/00	B 2 3 G 3/00	3 C 0 4 5
B 2 3 B 21/00	B 2 3 B 21/00	C
B 2 3 G 1/32	B 2 3 G 1/32	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-409705 (P2003-409705)	(71) 出願人	000107642 スター精密株式会社 静岡県静岡市中吉田20番10号
(22) 出願日	平成15年12月9日(2003.12.9)	(72) 発明者	小笠原 弘幸 静岡県静岡市中吉田20番10号 スター 精密株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 篤 静岡県静岡市中吉田20番10号 スター 精密株式会社内
		Fターム(参考)	3C045 BA31 DA08

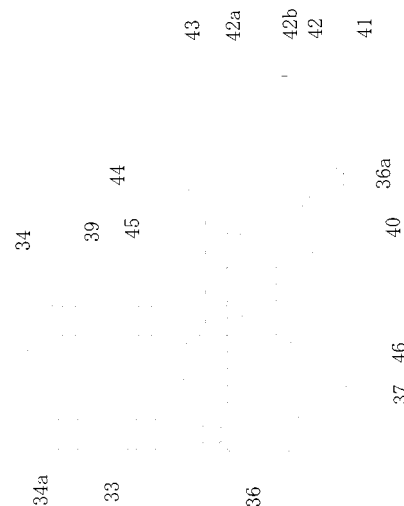
(54) 【発明の名称】 自動旋盤

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 Z軸制御機能を有しないNC自動旋盤にあっても、ガイドブッシュに対してフライスカッターの切削点をネジのリード角に関わらず、常に最大限に近接させることが可能となるようにし、以て所望の寸法誤差並びに面粗度が得られるようにしたスイス型自動旋盤を提供する。

【解決手段】 スイス型自動旋盤において、刃物台に設けられる回転工具取付部に取り付けられ、ネジリード角に応じネジリード部を切削するフライスカッター41の主軸に対する設置角が調整可能とされるネジフライユニットを備え、前記フライスカッターが前記ガイドブッシュに対し近接して保持されるように前記ネジフライユニットから突出する回転工具軸長を変更する回転工具軸長変更手段を備えることを特徴とするもの。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ワークを保持するメインスピンドルと、

該メインスピンドルを回転自在に保持すると共に主軸の軸心方向に移動自在に支持する主軸台と、

該主軸台に保持されたワークが回転自在となるように支持するガイドブッシュと、

少なくとも主軸心の一侧に設けられ主軸心と直交する面内において移動可能に移動制御される刃物台と、

該刃物台に設けられる回転工具取付部に取り付けられ、ネジリード角に応じネジリード部を切削するフライスカッターの主軸に対する設置角が調整可能とされると共に前記フライスカッターを保持する回転工具軸部とを備えるネジフライユニットと、

前記フライスカッターが前記ガイドブッシュに対し近接して保持されるように前記ネジフライユニットから突出する回転工具軸長さを変更する回転工具軸長さ変更手段と、を備えることを特徴とする自動旋盤。

10

## 【請求項 2】

前記回転工具軸長さ変更手段は、回転工具軸部を延長する延長軸部と、該部に対しフライスカッターを所望位置に位置決めするためのスペーサと、前記延長軸部を回転工具軸部と一体回転するように固定する固定部とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の自動旋盤。

## 【請求項 3】

前記固定部は、延長部端部に形成された雄ネジ部と、回転工具軸部の軸側に設けられた雌ネジ部とよりなることを特徴とする請求項 2 に記載の自動旋盤。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本願発明は、ネジの加工を行うためのフライユニットが備えられる自動旋盤に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般にスイス型と呼ばれる自動旋盤では、主軸を備える主軸台が Z 軸の方向に移動制御されると共に、主軸に保持されたワークをガイドブッシュに支持のもと、ガイドブッシュの両脇に備えられた少なくとも X 方向には移動可能に設けられる刃物台に保持された刃物を用いて加工を行うものとなっている。又、固定された主軸台に対し刃物台が相対的に移動することによって加工を行う物もある。

30

この種の NC 装置を備えた自動旋盤を開示するものとして、例えば、特許文献 1 がある。

上記特許文献 1 には、主軸の前方にはガイドブッシュが配置されていて、主軸に把持されたワーク両側に、それぞれ、櫛型刃物台、タレット型刃物台を備える NC 自動旋盤が開示されている。櫛型刃物台は、X, Y 方向に軸制御されるものとされ、又タレット型刃物台は X, Y, Z 方向に軸制御されるものになっている。

40

このような自動旋盤において、バイトなどの工具では加工が出来ないネジを加工するために、いずれかの刃物台に対してフライスカッターを備え、これを用いてネジの加工をすることが行われる。ワークとしてネジを加工する場合には、図 9 に示されるように、ネジフライのユニット本体 111 に設けられたスピンドル 108 にフライスカッター 109 を取り付け、ナット 110 で固定することが行われていた。

## 【0003】

【特許文献 1】特開平 10 - 15702 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

50

この方法では、スピンドル108がユニット本体111に固定されるため、図10のように回転中心112を支点としてユニットの最大回転角度で振った位置でガイドブッシュ113に最も近づくようにされる。したがって、ユニットの回転角度が小さい時は、図11のようにガイドブッシュ113とフライスカッター41（切削点）の距離が遠く離れてしまう。

この為に、この方法を用いて、ワークとしてネジを加工した場合には、ガイドブッシュ113から切削点が遠く離れてしまうことにより、切削時振動でワークにビビリが発生し、所望の寸法誤差、面粗度を必ずしも得られないという問題があった。

#### 【0005】

この問題解決の為に、切削点をガイドブッシュ113に近づけ、図12のようにフライスカッター41の回転中心112を主軸心上と一致させたユニットにすることが考えられる。スピンドル108の先端部とフライスカッター41の外径先端部の両者の軌跡がガイドブッシュと交叉しないようにし且つガイドブッシュ113と常に近距離を保つことが可能にする。

#### 【0006】

しかしながら、回転工具支持部16の対向側にも刃物台がある場合や、背面主軸がある場合などでは、それらの部位とユニット本体111との干渉を避けるよう、回転工具支持部16のユニット取付面からのユニット本体111及びフライスカッター41の出量寸法に制約が生じ、制約以内にユニットを構成する必要がある。この出量寸法は、ユニット内部に配置される動力伝達用の軸、並びに歯車の配置に依存されるところが大きい。その点から軸並びに歯車の配置を検討すると、フライスカッター41の回転中心112と主軸心とを一致させる構成では、回転工具支持部16のユニット取付面からのユニット本体111及びフライスカッター41の出量寸法を小さくすることが困難である。

#### 【0007】

一方、この点を考慮して、図13のようにスピンドル108軸心とフライスカッター41の回転支点をオフセットさせるようにした上で、更に、前述と同じ考え方でフライスカッター41がガイドブッシュ113に近接する位置になるようスピンドル長さを設定する方法を実施すると図13の軌跡から理解されるように回転角度が大きくなるとナット110がガイドブッシュ113と干渉してしまい、このようなものでは、所望の回転角度が設定できず、図面に指定される可能性のあるリード角のネジの中で、切削が不可能なものも生じてしまい製品として採用することが出来ない。

#### 【0008】

更に別の考え方として、このように取付位置を調整するのではなく、特許文献1に示されるように刃物台のZ軸制御機能を用いて、フライスカッター取付位置を調整し、フライスカッター41がガイドブッシュ113と近距離となるようにすることも可能であるが、これは、刃物台がZ軸制御機能を有する自動旋盤に対し、使用し得る方法であって、Z軸制御機能を有しない自動旋盤にあっては、採用し得ない。

#### 【0009】

本願発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、Z軸制御機能を有しないNC自動旋盤にあっては、ガイドブッシュに対してフライスカッターの切削点をネジのリード角に関わらず、常に最大限に近接させることが可能となるようにし、以て所望の寸法誤差並びに面粗度が得られるようにしたスイス型自動旋盤を提供することを目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

本願発明は、ネジフライユニット本体の回転工具軸部構造について工夫を施して、上記目的達成を図るようにしたものである。

#### 【0011】

すなわち、本願発明に係るスイス型自動旋盤は、ワークを保持するメインスピンドルと、該メインスピンドルを回転自在に保持すると共に主軸の軸心方向に移動自在に支持する

10

20

30

40

50

主軸台と、該主軸台に保持されたワークが回転自在となるように支持するガイドブッシュと、少なくとも主軸心の一侧に設けられ主軸心と直交する面内において移動可能に移動制御される刃物台と、該刃物台に設けられる回転工具取付部に取り付けられ、ネジリード角に応じネジリード部を切削するフライスカッターの主軸に対する設置角が調整可能とされると共に前記フライスカッターを保持する回転工具軸部とを備えるネジフライユニットと、前記フライスカッターが前記ガイドブッシュに対し近接して保持されるように前記ネジフライユニットから突出する回転工具軸長さを変更する回転工具軸長さ変更手段と、を備えることを特徴とする。

**【0012】**

更に、本願発明に係るスイス型自動旋盤では、前記回転工具軸長さ変更手段は、回転工具軸部を延長する延長軸部と、該部に対しフライスカッターを所望位置に位置決めするためのスペーサと、前記延長軸部を回転工具軸部と一体回転するように固定する固定部とを備えることを特徴とする。

10

**【0013】**

更に、本願発明に係るスイス型自動旋盤では、前記固定部は、延長部端部に形成された雄ネジ部と、回転工具軸部の軸心部に設けられた雌ネジ部とよりなることを特徴とする。

**【発明の効果】****【0014】**

上記構成に示すように、本願発明に係るスイス型自動旋盤は、少なくとも主軸心の一侧に設けられ主軸心と直交する面内において移動可能に移動制御される刃物台を備えて、該刃物台に設けられる回転工具取付部に取り付けられ、ネジリード角に応じネジリード部を切削するフライスカッターの主軸に対する設置角が調整可能とされると共に前記フライスカッターを保持する回転工具軸部とを備えるネジフライユニットとを備えるようにした上で、更に、前記フライスカッターが前記ガイドブッシュに対し近接して保持されるように前記ネジフライユニットから突出する回転工具軸長さを変更する回転工具軸長さ変更手段とを備えるようにしているため、次のような作用効果を得ることが出来る。

20

**【0015】**

すなわち、このような回転工具軸部長さ変更手段を備えることで、加工対象となっているネジのリード角に応じた回転工具軸部長さを設定することが可能になる。これによって、ネジのリード角に関係なくガイドブッシュとフライスカッターの距離を近づけて加工することが可能になるため、ガイドブッシュによりワークが支持される点からの切削点のオフセット距離を最短となるようにした上で切削加工を行うことが出来、切削時振動による材料のビビりを低減することが可能になる。これによって加工製品の寸法誤差を減少させることが可能になると共に、面粗度も向上させることが可能になった。

30

**【0016】**

更に、本願発明に係るスイス型自動旋盤では、前記回転工具軸長さ変更手段は、回転工具軸部を延長する延長軸部と、該部に対しフライスカッターを所望位置に位置決めするためのスペーサと、前記延長軸部を回転工具軸部と一体回転するように固定する固定部とを備えることにより、フライスカッターを延長軸部上に固定する際、適切な位置に簡便な構造により、簡単な方法で行うことが出来、回転工具軸長さの変更作業を効率よく行うことが出来、このように新たに加わった加工条件の変更設定も短時間で出来る為、段取り時間が徒に増大することを防止できる。

40

**【0017】**

更に、本願発明に係るスイス型自動旋盤では、前記固定部は、延長部端部に形成された雄ネジ部と、回転工具軸部の軸側に設けられた雌ネジ部とより構成しているため、固定部の構造を簡単かつ低コストに実現できる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0018】**

以下、図面を用いて、本願発明の実施の形態について説明する。尚、従来の技術の欄における説明と重複する説明は省略する。

50

## 【0019】

図1は、本願発明の一実施形態に係るスイス型自動旋盤1を、その上方から見た平面図である。また、図2は、図1のB-B矢視図であり、刃物台構成が正面に見えるようにした正面図形態のものである。

スイス型自動旋盤1には、図1に示されるように、主軸台2、刃物台3、背面主軸台4等を備え、これらを強固に支持する脚5が備えられる。

まず、主軸台2には、メインスピンドル6、メインスピンドルモータ7が設けられている。メインスピンドル6は、ワークを脱着自在に保持する為のコレットチャック（不図示）を備え、主軸台2に設けられた回転支持部（不図示）に支持されるものとなっている。メインスピンドル6は、メインスピンドルモータ7からの動力により駆動されるように、両者に設けられた駆動伝達用のプーリ間にベルトが掛け渡されてメインスピンドルモータ7からの動力が伝達されるものとなっている。

10

## 【0020】

主軸台2は、脚5に設けられたガイドレール9により、Z1軸方向に移動案内される。主軸台2をZ1軸方向に移動駆動するべく、脚5と主軸台2の間には、サーボモータ、ボールネジ、ボールナットよりなる移動駆動機構（不図示）が備えられ、数値制御装置により移動制御される。

背面主軸台4は、図1に示されるように、主軸台2と対向するように、脚5の反対側の端部に寄せて配置されている。背面主軸台4には、サブスピンドル10、サブスピンドルモータ11が設けられている。サブスピンドル10は、ワークを脱着自在に保持する為のコレットチャック（不図示）を備え、背面主軸台4に設けられた回転支持部（不図示）に支持されるものとなっている。サブスピンドル10は、サブスピンドルモータ11からの動力により駆動されるように、両者に設けられた駆動伝達用のプーリ間にベルトが掛け渡されてサブスピンドルモータ11からの動力が伝達されるものとなっている。

20

## 【0021】

背面主軸台4は、メインスピンドル6の軸心と平行なZ2軸方向と、これと直交するX2軸方向に移動制御される。背面主軸台4をZ2軸方向に移動駆動するべく、脚5と背面主軸台4の間には、サーボモータ、ボールネジ、ボールナットよりなる移動駆動機構（不図示）が備えられ、数値制御装置により移動制御される。

ガイドブッシュ8は、図1、2から理解されるように、主軸台2と背面主軸台4との間に配置され、脚5に設けられる面板12に設けられる。このガイドブッシュ8は、外径が比較的小さく長尺物のワークを加工する場合に、切削反力をここで支持することにより、ワーク自身が撓むことを防止している。尚、ガイドブッシュ8は、ロータリーガイドブッシュでも固定ガイドブッシュであってもいずれでも構わない。

30

## 【0022】

刃物台3は、図1に示されるように、主軸台2と背面主軸台4との間に配置され、脚5に設けられる面板12上にて、各々メインスピンドル6の軸心と直交する平面内にある互いに直交するX1、Y1軸方向に移動制御される。刃物台3をX1軸方向に移動駆動するべく、面板12と刃物台3の間には、サーボモータ13、ボールネジ14、ボールナット（不図示）よりなる移動駆動機構が備えられ、数値制御装置により移動制御される。又、刃物台3をY1軸方向に移動駆動するべく、面板12と刃物台3の間には、サーボモータ13A、ボールネジ（不図示）、ボールナット（不図示）よりなる移動駆動機構が備えられ、数値制御装置により移動制御される。このように、刃物台3は、Z軸方向へは移動不能であり、メインスピンドル6と直交する面内にものみ移動可能に設けられている。

40

刃物台3には、バイトホルダ15と回転工具支持部16とが備えられ、バイトホルダ15に対し、所定の方法にてバイトが取付固定され、回転工具支持部16に対しても、所定の方法にて回転工具が取付固定されるものになっている。回転工具支持部16は、バイトホルダ15とにより略L字状とされて、メインスピンドル6の軸心方向とX1軸方向の両者よりなる面（X1-Z1平面）に対して平行となる面に形成されるものになっている。

## 【0023】

50

この面に、図 2、3 に示されるようにネジフライスユニット 18 が設けられている。ネジフライスユニット 18 は、大まかには駆動軸支持部 18 a、取付ベース部材 18 b、ユニット本体 18 c とよりなるものである。ネジフライスユニット 18 は、回転工具支持部 16 (図 3 では、これを断面でのみ示しているため部分的であるが、図 2 から理解できるように上下に延びる構造となっているものである。) に設けられているユニット取り付け用穴 17 に対し、図 3 示のように駆動軸支持部 18 a を没入させた上で、4 角形状をした取付ベース部材 18 b を回転工具支持部 16 に対し、取付ベース部材 18 b 側から、4 角形状をした取付ベース部材の各々の角の部分に設けられる貫通穴を貫通させて、回転工具支持部 16 側に設けられた雌ネジ穴に対してボルトを螺合させ固定される。(不図示)

#### 【0024】

ネジフライスユニット 18 の構造を図 4、5、7、8 を用いて更に詳細に説明する。

ネジフライスユニット 18 を構成する駆動軸支持部 18 a は、略円筒形状に形成された中空筒状の部材である。この中空部分に、玉軸受け 21、22 とが設けられ、両軸受けにより回転工具支持部 16 側に設けられたドライブギヤ 23 からの駆動力が入力されるドリブンギヤ 24 を支持するドリブンシャフト 25 が回転自在に支持される。駆動軸支持部 18 a が連結される取付ベース部材 18 b との接続部分には、段付き部が形成され、その段下がり部にネジ部 27 が形成され、この雄ネジ部 27 が取付ベース部材 18 b 側に設けられている雌ネジ部 28 に対して螺合され駆動軸支持部 18 a が、取付ベース部材 18 b に対し固定される。ドリブンシャフト 25 のドリブンギヤ 24 が設けられるのとは、反対側の端部には、傘歯車 29 が設けられている。

#### 【0025】

更に、ユニット本体 18 c の構造を詳細に説明すると、まず、ユニット本体 18 c の外形を形成するケーシング 32 は、ケーシング 32 a とケーシング 32 b とより構成される。これらケーシング 32 a、32 b とより形成される空間内に、インプットシャフト 31 が配置され、この端部に傘歯車 29 からの駆動力が入力される傘歯車 30 が設けられ、反対側の端部には、アイドルシャフト 33 に設けられたアイドルギヤ 34 にかみ合わされるインプットギヤ 35 が設けられている。アイドルシャフト 33 には、更にアイドルギヤ 34 a が設けられている。回転工具軸 36 に嵌め込まれたキーにより回転工具軸 36 と一体回転するように設けられているドリブンギヤ 37 にアイドルギヤ 34 a が噛み合わせられる構造になっている。インプットシャフト 31、アイドルシャフト 33、回転工具軸 36 は、それぞれ軸受け 38、軸受け 39、軸受け 40 に支持されて、駆動力ロスが低減されフライスカッター 41 まで駆動力を伝達する。

又、取付ベース部材 18 b に対し、ユニット本体 18 c は、ドリブンシャフト 25 の回転軸心と同心となるように設定される回転中心 56 を中心にして図 5 に示されるように所定角度範囲に渡り、加工するネジに対応したリード角に合うように角度調整が可能になっている。角度調整は、具体的には、図 5 に示された弧状の長孔 53、54 を貫通するボルト 51、52 (取付ベース部材 18 b に螺合している。) を緩め、取付ベース部材 18 b に対し、ユニット本体 18 c においてドリブンシャフト 25 と同心上に設定している回転中心 56 回りに回転可能になるようにする。その後ユニット本体 18 c 側に設けている目盛りを、所望のネジリード角が得られるように取付ベース部材 18 b に設けているスケール 55 に合わせる。所望の角度位置に合わせ終えたらボルト 51、52 を締めてその位置に固定するものとなっている。

#### 【0026】

回転工具支持部 16 側に設けられるドライブギヤ 23 は、入力回転数が 6000 回転程度で入力するものである。これに対して、フライスカッター 41 が実際に加工を行う時に設定されるべき回転数は、数百回転程度であり、回転工具支持部 19 におけるトルクアップの為に減速が必要になっている。この為、上述のように、入力と出力の間にアイドルシャフト 33 が設定される物になっており、2 段階の減速を行うものとしている。このように 2 段階の減速を行うことで、それぞれの段階において減速を行わせるためのギヤ径を小さなものにする事が出来る。しかしながら、インプットシャフト 31、回転工具軸 36 の

10

20

30

40

50

他にアイドルシャフト 33 が必要になるため、その配置空間が、必要になる。従来の技術で言うところのドリブンシャフト 25 の回転軸心（ネジフライスユニットをねじリード角に合わせるべく回転させる時の回転中心）を、回転工具軸 36 の軸心と一致させた場合には、Z 軸方向視ではフライスカッター 41 の取付位置のみが、他に取り付けられている回転工具の先端位置よりも飛び出した位置になってしまうことになり、ネジフライスユニット 18 以外の工具を使用した加工の際あるいは、ネジフライスユニット 18 を用いての加工の際に、ユニット本体 18c の部分が、背面主軸台 4 や、メインスピンドル 6 に把持されるワークと干渉したり、一方では、これを考慮した刃物台の移動をさせる為の NC プログラムの作成をオペレータが行う必要が出てきてしまうなどの問題がある。この例では、フライスカッター 41 が支持される刃物台 3 に対しては、対向刃物台が存在しないが、対向刃物台が存在する自動旋盤にあっては、更に、これとの干渉をも考慮する必要も出てくる。

10

**【0027】**

こういった点を考慮して、本発明では図 8 に示されるように、ドリブンシャフト 25 の回転軸中心（ネジフライスユニットの回転中心）と回転工具軸 36 の軸心を同一平面上に配置しない構成にして、回転工具軸 36 と回転工具支持部 16 との距離を小さくしている。又本発明では、図 6, 7, 8 に示されるようにユニット本体 18c における、フライスカッター 41 の支持位置を適宜に調整することが可能となるように、回転工具軸長さ変更手段として、延長軸部 42 とこれに形成される雄ねじ部 45、スペーサ 43, スペーサ 44, 回転工具軸 36 に形成される雌ネジ部 46 を設けている。延長軸部 42 に設けているフライスカッター取付面 42a の長さが所望の長さのものを準備するようにして、ユニット本体 26 からのフライスカッター 41 の突き出し位置が適切な位置になるようにスペーサ 43, 44 により調整し雄ねじ部 45 と雌ネジ部 46 とを螺合させるものにしてている。

20

**【0028】**

又、図 6, 7 に示されるように、ユニット本体 18c 端面からの延長軸部 42 の突き出し長さを容易に変更できるよう、ユニット本体 18c の振り角度に応じた位置にてフライスカッター 41 が支持されるようにするべく、設定角度毎に必要な長さ毎の延長軸部 42 を複数準備することで、加工対象となるネジのネジ山の切削時にガイドブッシュ 8 に対して、フライスカッター 41 が所望の近接した位置を取れ、切削点もこれによってガイドブッシュ 8 に対して近接された位置になり、切削時振動によるビビリを最大限減少させることが常に可能となる結果、加工するネジの寸法誤差を最大限減少させることが可能になると共に、面粗度を最大限向上させることが可能になるものである。尚、ガイドブッシュ 8 に対するフライスカッター 41 の取付位置を、リード角に合わせて変更する方法としては、ユニット本体 18c の刃物台 3 の Z1 方向取付位置を調整するという事も考えられる。しかしながら、このようにした場合にあっては、前述のように刃物台 3 に設けられるユニット取付用穴 17 の位置を動かさないために、リード角設定に応じたネジフライスユニット 18 を複数種類準備することになり、製品のコスト高にも繋がり現実的ではない。（ユニット内部に配置される歯車、回転工具軸なども、それに固有のものとなるためユニットの価格は高い物に為らざるを得ない。）延長軸部 42 の長さを振り角に応じて変更するという簡単な構成により、上述のような効果を得ることが出来、更に製品価格への転嫁を最小限に押さえることも出来るネジフライスユニット 18 を提供出来るという優れた発明になっている。

30

40

尚、ここでは、延長軸部 42 の固定のために、雄ねじ部 45, 雌ネジ部 46 を形成していたが、延長軸部 42 の回転工具軸 36 に対する同心性を確保した上で固定を行える物で有れば、これに限る物ではない。

**【0029】**

軸の同心性の確保のために、延長軸部 42 には、八メアイ公差で指示された精密な軸 42b を形成している。これに対応して回転工具軸 36 にも八メアイ公差で指示された精密なハウジング 36a を形成している。これら軸 42b, ハウジング 36a によりインロー部が形成され、延長軸部 42 の回転工具軸 36 に対する同心性が確実に確保される。

50

尚、ここまで説明した例の他に回転工具軸 36 の変形例を図 14 に示す。この例における回転工具軸 36 には、フライスカッター 41 が取り付けられるアダプター 50 が取り付けられるものとなっている。回転工具軸 36 にはフランジ部 36 a が形成され、アダプター 50 には、これに対応するフランジ部 50 a が形成される。このフランジ部 50 a にはネジ 51 が貫通される貫通穴が形成され、これに対応してフランジ部 36 a には雌ネジ部が形成されネジ 51 に螺合されるものとなる。回転工具軸 36 にはアダプター 50 に形成される軸 50 b がインロー結合されるハウジング 36 b が形成される。軸 50 b がハウジング 36 b に対しインロー結合されることで両者の間の同心性が保たれるようになっている。尚、本例においてはフライスカッター 41 は、アダプター 50 に形成される雄ねじ部 50 c に螺合するナット 52 により固定されるものとなっている。

10

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本願発明の一実施形態に係るスイス型自動旋盤 1 を、その上方から見た平面図である。

【図 2】図 1 の B - B 矢視図。(刃物台構成が正面に見えるようにした正面図形態のもの。)

【図 3】ネジフライユニットを用いた加工を行っている最中での、ネジフライユニットと回りの構成物との平面的な位置関係を示す拡大図。

【図 4】ネジフライユニットの平面的配置状態での部分断面図。

【図 5】ネジフライユニットの調整状態をも仮想的に示したネジフライユニットの側面視図。

20

【図 6】本発明のネジフライユニット断面図。

【図 7】図 6 におけるネジフライユニットにおいて、延長軸部のユニット本体からの突き出し長さを変更した状態を示した図。

【図 8】図 6 におけるネジフライユニットにおいて、回転工具軸方向から見た際の回転工具軸、アイドルシャフト、インプットシャフトの配置関係を示す図。

【図 9】従来のネジフライユニット断面図。

【図 10】従来のネジフライユニットにおいて設定可能な最大リード角を設定した状態を示した図。

【図 11】従来のネジフライユニットにおいて小さなリード角を設定した状態を示した図。

30

【図 12】ネジフライユニットの旋回中心を回転工具軸上に配置した際に、回転工具軸先端とフライスカッターの両者が辿る軌跡を示す図。

【図 13】ネジフライユニットの旋回中心を回転工具軸に対し上方にオフセット配置した際に、回転工具軸先端が辿る軌跡を示す図。

【図 14】ネジフライユニットにおける回転工具軸部の変形例

【符号の説明】

【0031】

1・・・スイス型自動旋盤

2・・・主軸台

3・・・刃物台

4・・・背面主軸台

5・・・脚

6・・・メインスピンドル

7・・・メインスピンドルモータ

8・・・ガイドブッシュ

9・・・ガイドレール

10・・・サブスピンドル 10

11・・・サブスピンドルモータ 11

12・・・面板

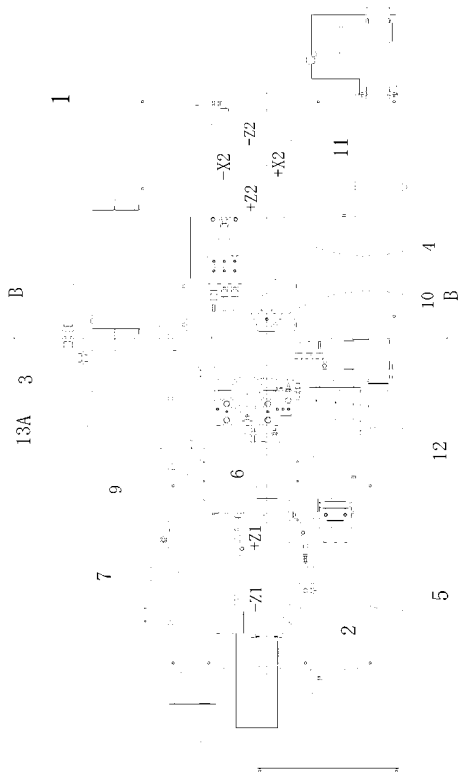
40

50

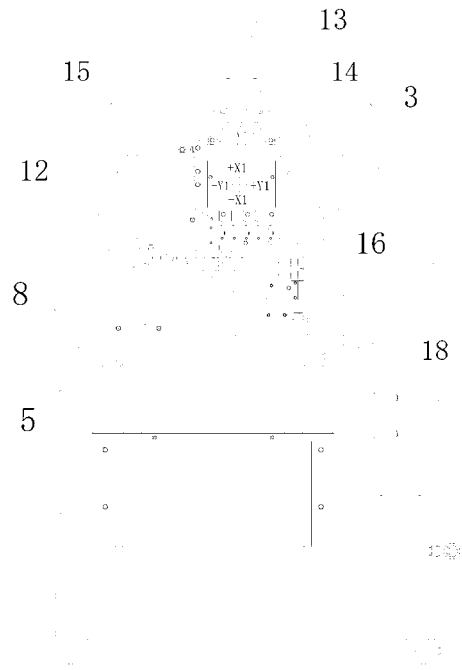


13	サーボモータ	
14	ボールネジ	
15	バイトホルダ	
16	回転工具支持部	
17	ユニット取り付け用穴	
18	ネジフライスユニット	
19	駆動軸支持部	
20	ベース部材	
21	玉軸受け	
22	玉軸受け	10
23	ドライブギヤ	
24	ドリブンギヤ	
25	ドリブンシャフト	
26	ユニット本体	
27	雄ネジ部	
28	雌ネジ部	
29	傘歯車	
30	傘歯車	
31	インプットシャフト	
32	ケーシング	32 a ケーシング 32 b ケーシング
33	アイドルシャフト	20
34	アイドルギヤ	
35	インプットギヤ	
36	回転工具軸	
37	ドリブンギヤ	
38	軸受け	
39	軸受け	
40	軸受け	
41	フライスカッター	
42	段付きボルト	42 a フライスカッター取付面
43	スペーサ	30
44	スペーサ	
45	雄ねじ部	
46	雌ネジ部	

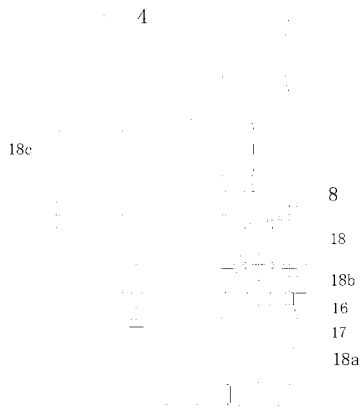
【 図 1 】



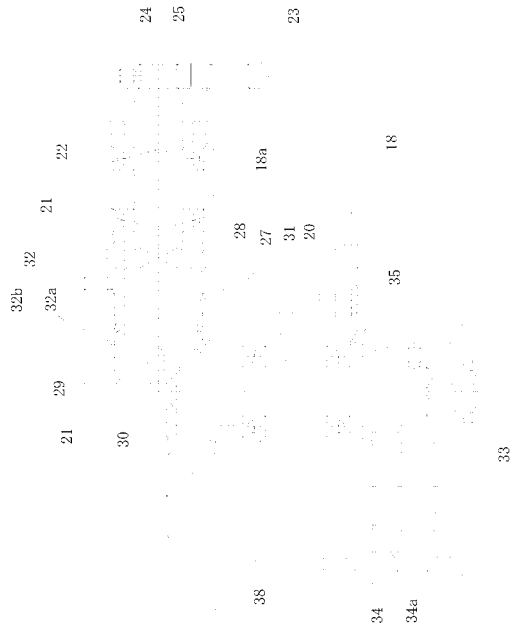
【 図 2 】



【 図 3 】



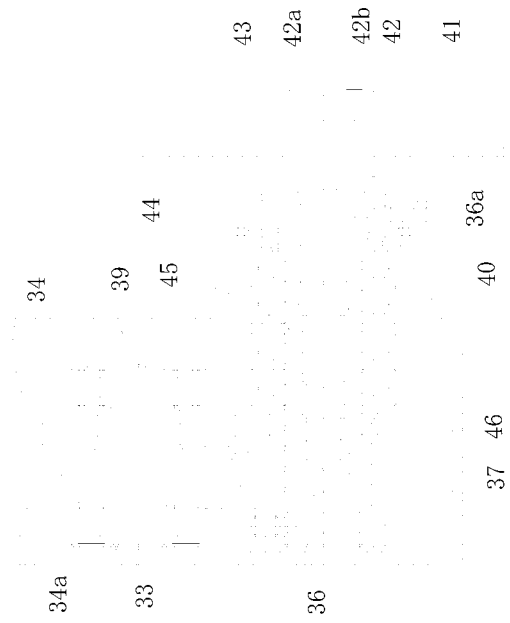
【 図 4 】



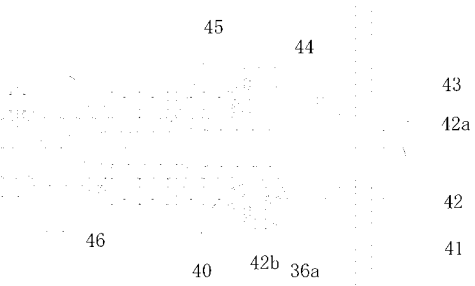
【図 5】



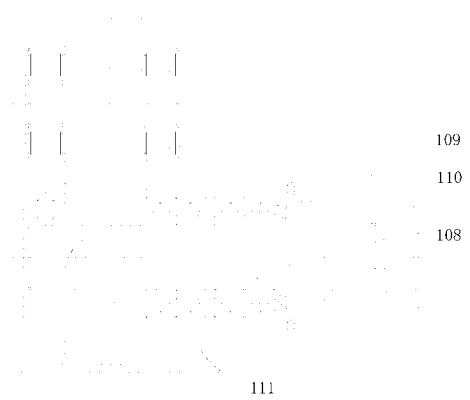
【図 6】



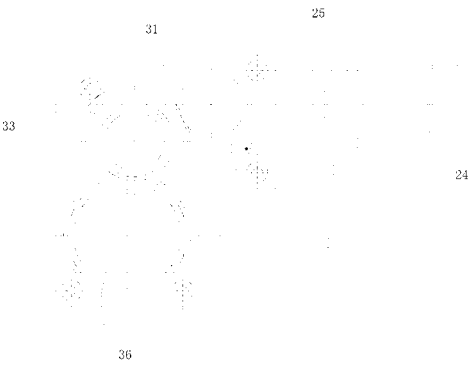
【図 7】



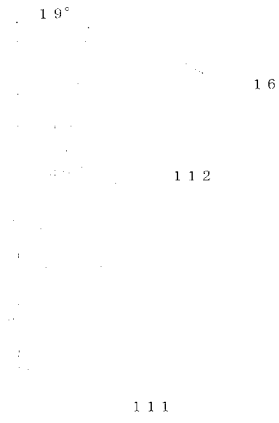
【図 9】



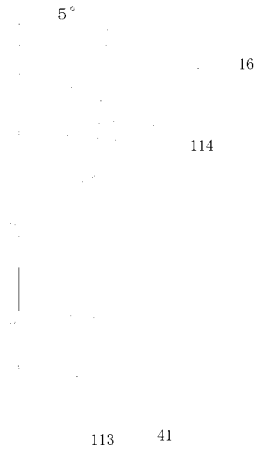
【図 8】



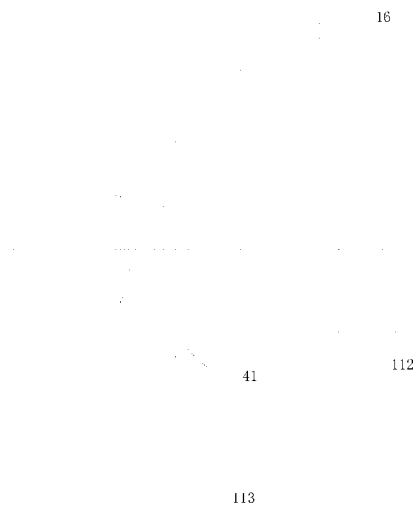
【図 10】



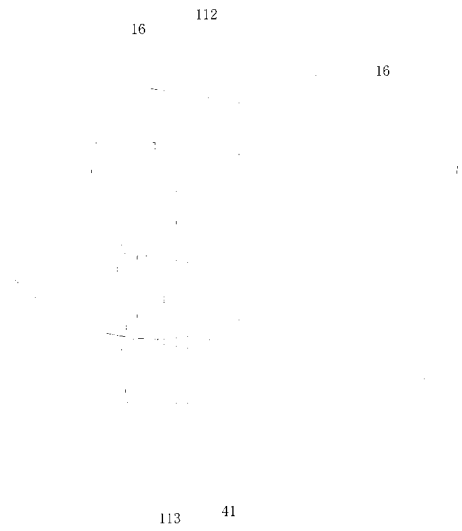
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【 図 1 4 】

