

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5154905号  
(P5154905)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl. F 1  
**B 2 3 Q 11/12 (2006. 01)** B 2 3 Q 11/12 A  
**B 2 3 Q 11/10 (2006. 01)** B 2 3 Q 11/10 D

請求項の数 15 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-321530 (P2007-321530)	(73) 特許権者	507408246
(22) 出願日	平成19年12月13日 (2007. 12. 13)		グリーンソン カutting ツールズ コーポレーション
(65) 公開番号	特開2008-149453 (P2008-149453A)		アメリカ合衆国 6 1 1 1 1 イリノイ、
(43) 公開日	平成20年7月3日 (2008. 7. 3)		ラブズ パーク、 ウィンザー ロード
審査請求日	平成22年6月25日 (2010. 6. 25)		1 3 5 1
(31) 優先権主張番号	60/874, 857	(74) 代理人	100066692
(32) 優先日	平成18年12月14日 (2006. 12. 14)		弁理士 浅村 皓
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100072040
			弁理士 浅村 肇
		(74) 代理人	100087217
			弁理士 吉田 裕
		(74) 代理人	100072822
			弁理士 森 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機械スピンドル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機械工具用の交換可能スピンドル・アセンブリであって、  
 前記機械工具に接続可能なアセンブリ取付け連結部と、  
 所定のスピンドル直径を有するとともに切削工具又は研削ホイールを支持する接続部を有する工具スピンドルと、

加工物の方向に面する第 1 の端部及び前記第 1 の端部に対して反対方向に面する第 2 の端部であって、前記工具スピンドルの軸線方向に離間した第 1 の端部及び第 2 の端部と、

前記機械工具の駆動機構に選択的に接続可能なスピンドル駆動連結部であって、前記工具スピンドルと連絡し、それにより前記駆動連結部の回転が前記工具スピンドルの回転をもたらすスピンドル駆動連結部と、

少なくとも 1 つの冷却材分散マニホールドであって、前記アセンブリにある冷却材接続部を介して前記機械工具にある冷却材供給源と接続可能であるマニホールドとを備え、

前記機械工具に前記スピンドル・アセンブリを取り付けた際、前記アセンブリ取付け連結部と、前記スピンドル駆動連結部と、冷却材接続部とが併存して前記機械工具に接続可能であり、

前記工具スピンドルの前記接続部と、前記スピンドル駆動連結部と、前記アセンブリ取付け連結部と、前記冷却材接続部と、前記工具スピンドルとが、前記アセンブリの第 1 の端部に配置されている、スピンドル・アセンブリ。

10

20

## 【請求項 2】

前記スピンドルを潤滑するための手段をさらに含み、前記潤滑手段が、前記アセンブリにある潤滑剤接続部を介して前記機械工具にある潤滑供給源と接続可能であり、前記機械工具に前記スピンドル・アセンブリを取り付けた際、前記潤滑剤接続部が、前記アセンブリ取付け連結部、前記スピンドル駆動連結部、及び前記冷却材接続部と共に併存して前記機械工具に接続可能である、請求項 1 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 3】

前記潤滑剤接続部が、前記アセンブリの第 1 の端部に位置される、請求項 2 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 4】

前記工具スピンドルの運動及び回転速度の少なくとも一方を検出するための手段をさらに含み、前記検出手段が、前記アセンブリにある電気接続部を介して前記機械工具に電氣的に接続可能であり、前記機械工具に前記スピンドル・アセンブリを取り付けた際、前記電気接続部が、前記アセンブリ取付け連結部、前記スピンドル駆動連結部、及び前記冷却材接続部と共に併存して前記機械工具に接続可能である、請求項 1 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 5】

前記電気接続部が前記アセンブリの第 1 の端部に位置される、請求項 4 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 6】

工具及びプロセス情報記憶手段をさらに含み、前記記憶手段内の情報が、前記機械工具にある情報受信部の近くに前記記憶手段を位置決めした後に、前記機械工具に転送可能である、請求項 1 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 7】

前記情報記憶手段が前記アセンブリの第 1 の端部に位置される、請求項 6 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 8】

前記情報記憶手段が転送チップを備える、請求項 6 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 9】

研削ホイールが前記工具スピンドルに位置決めされる、請求項 1 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 10】

切削工具が前記工具スピンドルに位置決めされる、請求項 1 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 11】

機械工具に係合することが可能であり、前記アセンブリ取付け連結部と、前記スピンドル駆動連結部と、前記冷却材接続部とが、前記機械工具にある対合接続部に位置合わせして併存して接続する、請求項 1 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 12】

前記スピンドル駆動連結部が、シャフトと、歯車と、歯付きベルトとを介して前記工具スピンドルに接続される、請求項 1 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 13】

前記歯付きベルトが前記スピンドル・アセンブリの第 2 の端部に位置される、請求項 12 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 14】

装着 / 離脱装置に位置された把持手段との係合のための装着 / 離脱アダプタをさらに含む、請求項 1 に記載のスピンドル・アセンブリ。

## 【請求項 15】

前記工具スピンドルの運動及び回転速度の少なくとも一方を検出して、その代表的信号を提供するための手段をさらに含み、前記代表的信号がワイヤレス接続を介して前記機械

10

20

30

40

50

工具に搬送される、請求項 1 に記載のスピンドル・アセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2006年12月14日出願の米国仮特許出願第60/874857号の利益を主張するものであり、その仮特許出願の開示全体を、参照として本明細書に援用する。

【0002】

本発明は、工具研削機械などの機械工具を対象とし、より詳細には、そのような機械用の交換可能スピンドルを対象とする。

10

【背景技術】

【0003】

ミリング・カッターや歯車ホブなど切削工具の鋭利化において、工具のサイズ及び幾何形状が、歯プロファイル研削に最も良く適した研削ホイールの直径に影響を及ぼす因子である。溝（フルート）の数が増加し、及び/又はホブ又はミリング・カッターの直径がより小さくなるにつれて、螺旋ねじリード又は非螺旋円周経路に沿った歯から歯までの割り出し空間がより小さくなり、それにより、歯プロファイルをその設計長さまで半径方向で切り出すように、且つ研削経路に沿った次の歯の先端と干渉しないように、より小さな研削ホイールが必要となる。

【0004】

20

また、歯プロファイル深さは、研削される加工物の軸線にスピンドルが平行であるときに、ホイールのツルーイングされた/ドレッシングされた (trued/dressed) 最小二乗直径が研削スピンドルの外径よりも常に大きくなるように使用することができる最小直径ホイールを決定する。

【0005】

ほとんどの場合に、(歯同士の干渉をもたらすことなく金属除去速度を最大にするために) 様々な外径を有する研削ホイールの必要性が生じるので、スピンドルの剛性を最大にするように適当なサイズの研削スピンドルを提供する必要性が生じる。しかし、従来の研削機械では、研削スピンドルの交換は、困難で時間のかかる作業である。このため、多くの工具製造設備は、様々なスピンドル及び研削ホイール・サイズをもつ複数の研削機械を採用する。他方で、複数の機械の経費を最小限にするために、いくつかのプロファイル研削プロセスは、ある研削ホイール直径に関して不適切にサイズ設定された研削スピンドルを利用することによって妥協されている。

30

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、機械工具用の交換可能なスピンドル・アセンブリを対象とする。スピンドル・アセンブリは、機械工具に接続可能なアセンブリ取付け連結部と、所定のスピンドル直径を有する工具スピンドルと、機械工具の駆動機構に接続可能なスピンドル駆動連結部とを含む。駆動連結部は、工具スピンドルと連絡し、それにより、駆動連結部の回転が工具スピンドルの回転をもたらす。さらに、スピンドル・アセンブリは、スピンドル・アセンブリにある冷却材接続部を介して機械工具にある冷却材供給源と接続可能な少なくとも1つの冷却材分散マニホールドを含む。スピンドル・アセンブリは、機械工具にスピンドル・アセンブリを取り付けた際、アセンブリ取付け連結部と、スピンドル駆動連結部と、冷却材接続部とが全て併存して機械工具に接続可能であるように構成される。追加の接続が含まれてもよい。

40

【実施例】

【0007】

好ましい実施例の詳細を、本発明を表す添付図面を参照しながら、単に例として論じる。

50

## 【 0 0 0 8 】

図 1 ~ 図 3 は、ハウジング 4 と、工具 6 ( 図示される研削ホイール ) と、工具スピンドル 8 ( 図 2、図 3 ) とを有する本発明のスピンドル・アセンブリ 2 を示す。スピンドル・アセンブリは、概ね参照番号 1 0 で示される第 1 の端部と、概ね参照番号 1 2 で示される第 2 の端部とを有する。スピンドル・アセンブリ 2 は、例えば、切削工具、特にホブやミリング・カッターなどの歯切り工具を研削するための研削機械などの機械工具 ( 図 5 又は図 6 ) にスピンドル・アセンブリを定位置で着脱可能に固定するための取付け連結部 1 4 ( E R O W A によって製造されているダイ・プレート連結部など ) を含む。

## 【 0 0 0 9 】

スピンドル・アセンブリ 2 は、さらに、機械工具にある工具駆動モータ 1 8 ( 図 5 ) から工具 6 に駆動トルクを提供するために、機械工具にある適切に形成された対合駆動連結部 ( 図示せず ) と接続するための駆動連結部 1 6 ( 例えば、R . W . C o u p l i n g s によって製造されている ) を備える。駆動連結部 1 6 は、任意の適切な手段を介して工具スピンドル 8 に接続することができ、好ましい態様 ( 図 4、カバーが取り外されている ) は、駆動連結部 1 6 から第 2 の端部 1 2 に向かって延在するシャフト 2 0 と、歯車 2 2 と、スピンドル 8 の非工具端部に接続された歯付きベルト 2 4 とを介するものである。歯付きベルト 2 4 は、好ましくは、スピンドル・アセンブリ 2 の第 2 の端部 1 2 の近くに位置される。

## 【 0 0 1 0 】

スピンドル・アセンブリは、さらに、1 つ又は複数 ( 好ましくは 2 つ ) の冷却材分散マニホールド 2 6 を含み、各マニホールドが、そこに接続された 1 つ又は複数の冷却材ノズル 2 8 を有する。ノズル 2 8 は、特定の工具及び / 又は加工物の適当な位置に冷却材を向けるように、任意の数及び形状であってよい。冷却材分散マニホールド 2 6 は、スピンドル・アセンブリの第 1 の端部 1 0 に位置された冷却材供給接続部 3 0 ( 例えば、S t a e u b l i によって製造されている ) と流体連絡する。機械内にスピンドル・アセンブリ 2 を配置した際、冷却材供給接続部 3 0 は、機械にある適当に構成された冷却材接続部と連絡し、それにより、機械加工中に冷却材をノズル 2 8 に供給することができる。

## 【 0 0 1 1 】

取付け連結部 1 4 と、駆動連結部 1 6 と、冷却材供給接続部 3 0 とは全て、機械内にスピンドル・アセンブリ 2 を取り付けた際、連結部 1 4、1 6、及び冷却材供給接続部 3 0 が全て併存して機械と接続するように位置決めされる。このようにすると、スピンドル・アセンブリの挿入又は取外しを、簡単且つ迅速に達成することができる。

## 【 0 0 1 2 】

また、スピンドル・アセンブリ 2 は、好ましくは、スピンドル 8 にある軸受のために機械から送出する潤滑剤 ( 例えば、空気、油、ミスト ) を供給するための接続部 3 2 ( 例えば、S t a e u b l i によって製造されている ) も含む。上述した接続と同様に、潤滑剤接続部 3 2 は、好ましくは、機械内にスピンドル・アセンブリ 2 を取り付けた際、全ての接続が併存して機械と共に形成されるように位置決めされる。

## 【 0 0 1 3 】

また、スピンドル・アセンブリ 2 は、好ましくは、スピンドル 8 の速度又は運動を検出するためのセンサ、好ましくは近接センサ 3 6 ( 図 4 ) のための電気接続部 3 4 を備える。電気接続部 3 4 は、機械にある対合接続部と接続し、それにより、センサ 3 6 からの信号が、機械にあるコンピュータ制御機構に伝送される。ここでも、上述した接続と同様に、電気接続部 3 4 は、好ましくは、機械内にスピンドル・アセンブリ 2 を取り付けた際、全ての接続が併存して機械と共に形成されるように位置決めされる。別法として、スピンドル・アセンブリは、検出された信号及び / 又は情報をワイヤレス伝送を介してセンサからコンピュータ制御機構に送信する送信機を含んでもよい。

## 【 0 0 1 4 】

また、スピンドル・アセンブリ 2 には、機械コンピュータ制御機構に工具及び / 又はプロセス情報を転送するための手段 3 8 が設けられてもよい。好ましくは、機械にスピンドル

10

20

30

40

50

ル・アセンブリ2を取り付けた際、機械セットアップ・パラメータ、粗削りプロファイル情報、オフセット、及び減速比など、特定の加工物及び工具に特有の情報、機械に自動的に転送される。そのような自動転送の好ましい態様は、適当な情報を転送チップに記憶することであり、情報は、機械にある読み取りヘッドの近傍に転送チップを導いた後、機械によって読み取られる。そのような情報転送システムは既知のものであり、一例は、Balluffチップ情報システムである。本発明では、情報転送手段38は、好ましくは、スピンドル・アセンブリ2の第1の端部10に位置され、それにより、機械にスピンドル・アセンブリを取り付けた際、情報は、上述した他のシステムの接続と併存して転送される。

#### 【0015】

本発明のスピンドル・アセンブリ2は、機械とスピンドル・アセンブリとの間で上述した全てのスピンドル・アセンブリ・サービス機能の全ての接続を確立するように機械に効果的に「プラグ・イン」されるので、機械に簡単且つ迅速に取り付けられる。本発明のアセンブリは、複数の同一のスピンドル・アセンブリ(すなわち同一に構成された連結部及び接続部)と共に単一の機械を利用する機会を提供し、アセンブリは、機械に関して簡単且つ迅速に交換することができる。そのような交換は、多くの理由により行われてもよく、それらの理由の1つは、特定の研削ホイール直径、加工物サイズ、又は加工物幾何形状に適するように様々な直径(例えば、15mm、30mm、45mm)のスピンドルを提供することである。

#### 【0016】

特定の作業によって要求されるときには、様々な形態で構成された冷却材ノズルを有するスピンドル・アセンブリが交換されてもよく、又は冷却材ノズルは、機械が別のスピンドル・アセンブリと共に動作している間に、機械から外して再構成することができる。同一のスピンドル・アセンブリが利用されてもよく、研削機械などの機械で1つのスピンドル・アセンブリが動作している間に、別の同一のアセンブリが、研削ホイールをドレッシングするためのドレッシング機械に配置されてもよい。研削機械での研削ホイール摩耗の適当な時点で、同一のスピンドル・アセンブリを短期間で交換することができ、次いで、再び研削を開始することができる。同時に、ここで取り外されたスピンドル・アセンブリをドレッシング機械に配置して、その研削ホイールを動作幾何形状に復元することができる。

#### 【0017】

スピンドル・アセンブリ2は、機械工具内に手動で装着することができ、又は、好ましくは自動装着及び離脱が利用されてもよい。カルセル・ローダー及びリニア・スライド・アセンブリ、又はロボットが、スピンドル・アセンブリを機械の内外に移動させてもよい。スピンドル・アセンブリは、枢動可能な持上げ機械、自動化転送ライン、又はロボットによって、2つ以上の機械の間(例えば、研削機械とドレッシング機械との間)で移動されてもよい。スピンドル・アセンブリ2は、装着及び離脱機器がスピンドル・アセンブリを把持するのを容易にするために、装着/離脱アダプタ40を含んでもよい。

#### 【0018】

本発明のスピンドル・アセンブリ2が機械工具に動作可能に係合するように、前記機械工具は、スピンドル・アセンブリの連結部及び接続部に位置合わせして接続するサービス機能接続部を有して構成されなければならないことを当業者は理解されよう。そのような機械サービス機能接続部は、新規の機械の一部として設計されてもよい。既存の機械は、サービス機能の適切な位置合わせ及び接続を提供するために修正を必要とするかもしれない。特定の用途にスピンドル・アセンブリの全ての接続部が必要とされるわけではない場合、当該の機械は、それでも、機械へのスピンドル・アセンブリの適切な取付けを可能にするのに適した態様で、そのような不必要な接続部に対応すべきである。例えば、当該のサービス供給ラインがそのような接続部と連絡しないとしても、機械接続部が提供されてもよい。別法として、機械表面に形成されるキャピティが、スピンドル・アセンブリにある未使用の接続部に対応する役割を果たしてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 9 】

本発明を、研削方法及び工具（例えば研削ホイール）に関して論じてきたが、本発明のスピンドル・アセンブリは、研削用途に限定されず、切断機械及び工具にも適用可能である。

## 【 0 0 2 0 】

本発明を好ましい実施例に関して説明してきたが、本発明が、好ましい実施例の詳細に限定されないことを理解されたい。本発明は、特許請求の範囲及び精神から逸脱することなく、本主題が関係する技術分野の当業者に明らかであろう修正を含むように意図されている。

## 【 図面の簡単な説明 】

10

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明のスピンドル・アセンブリの正面図である。

【 図 2 】 本発明のスピンドル・アセンブリの前面図である。

【 図 3 】 スピンドル・アセンブリの代替の前面図である。

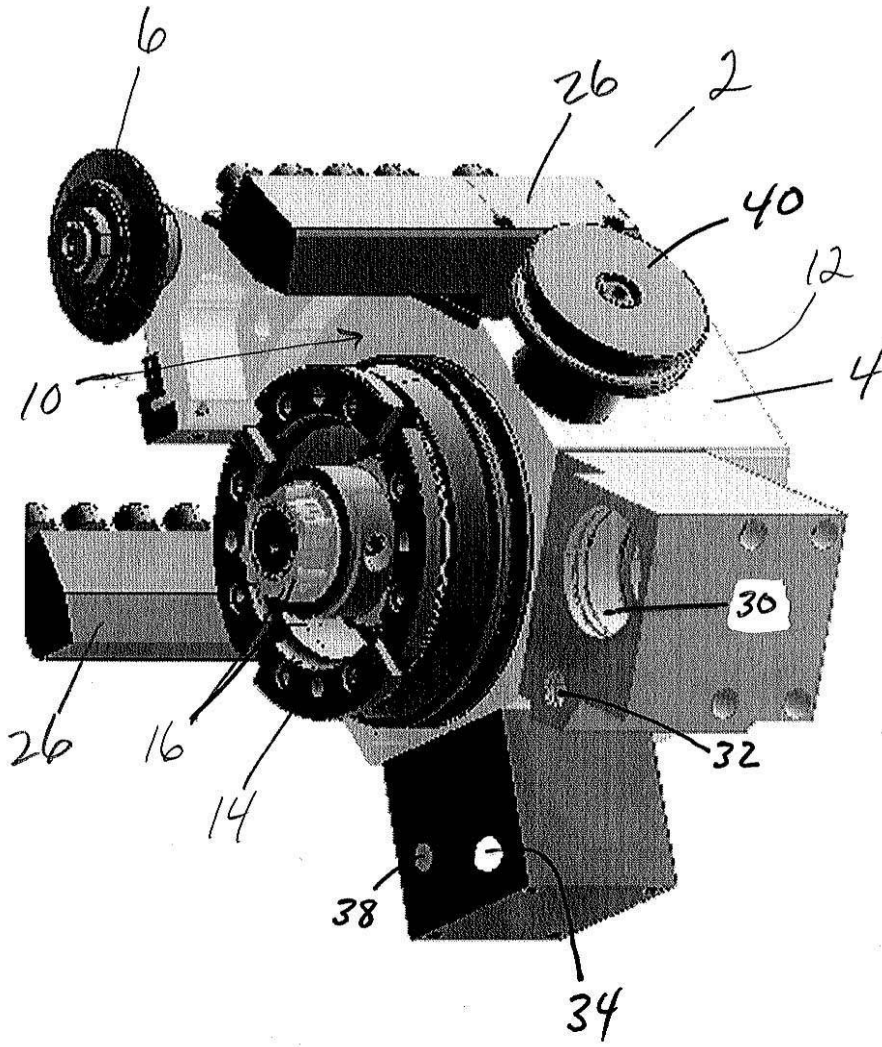
【 図 4 】 カバーが取り外された状態での本発明のスピンドル・アセンブリの背面図である。

。

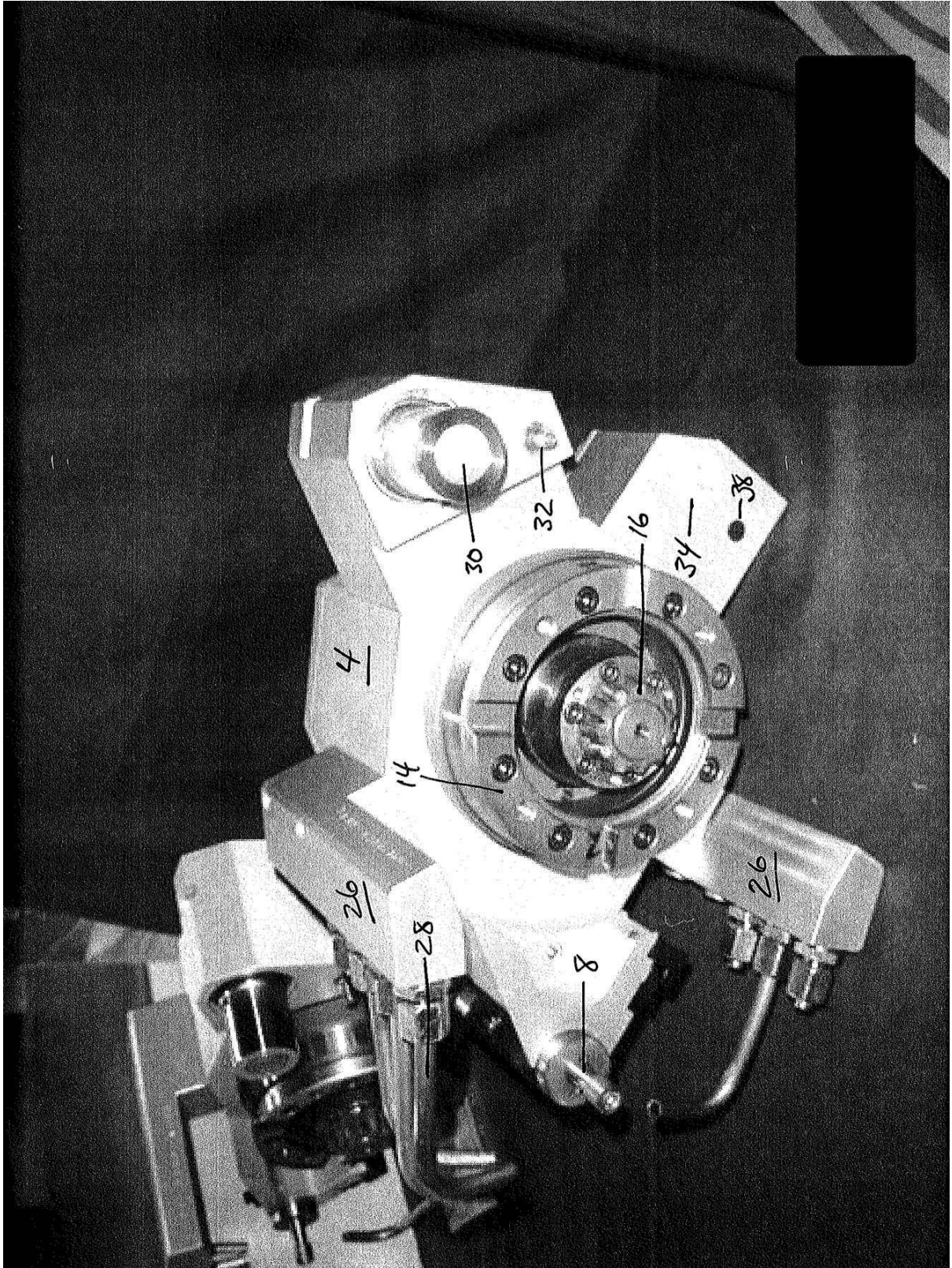
【 図 5 】 機械内での動作位置でのスピンドル・アセンブリの拡大図である。

【 図 6 】 機械工具内部に動作可能に位置決めされたスピンドル・アセンブリを示す図である。

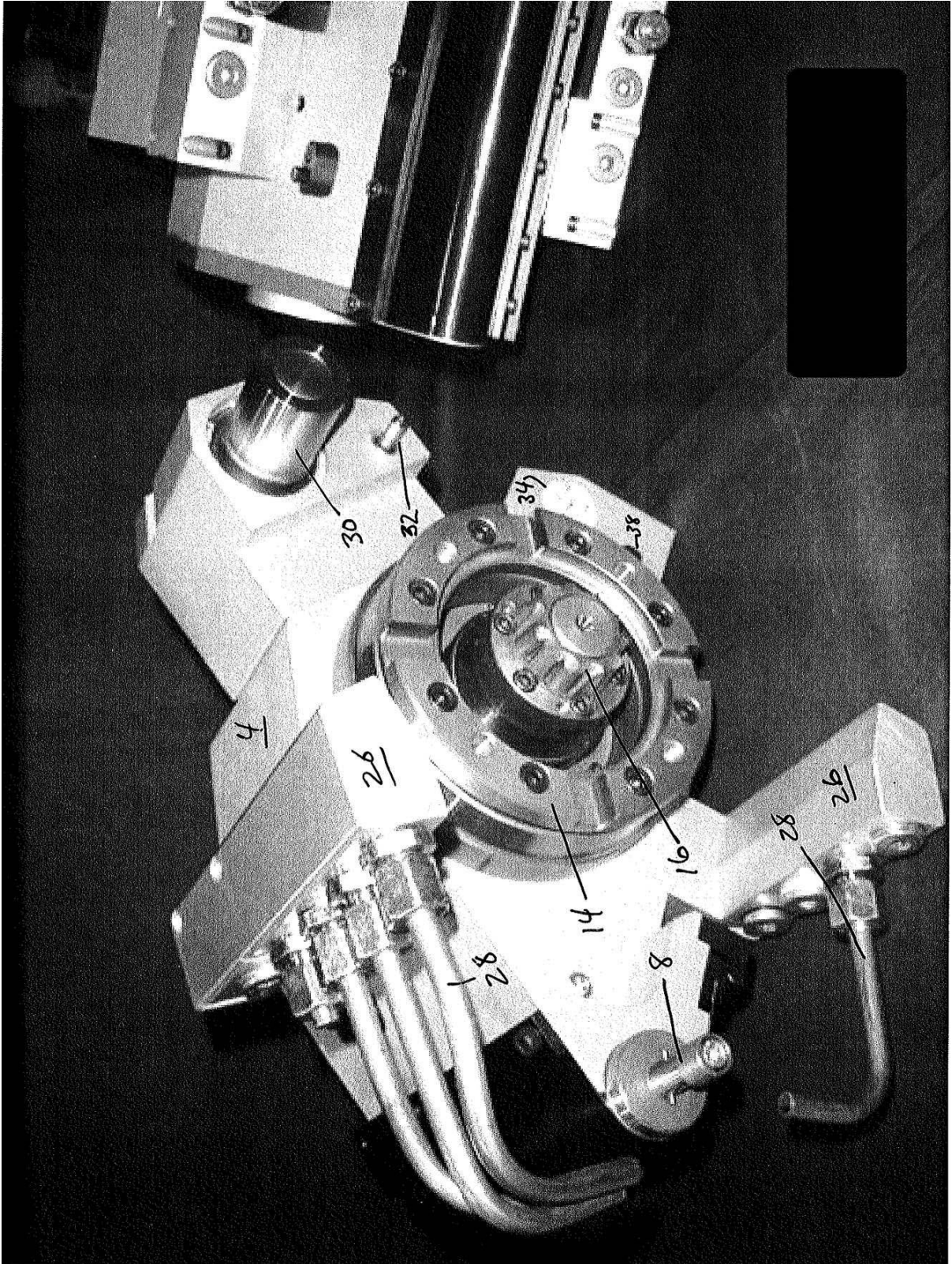
【図1】



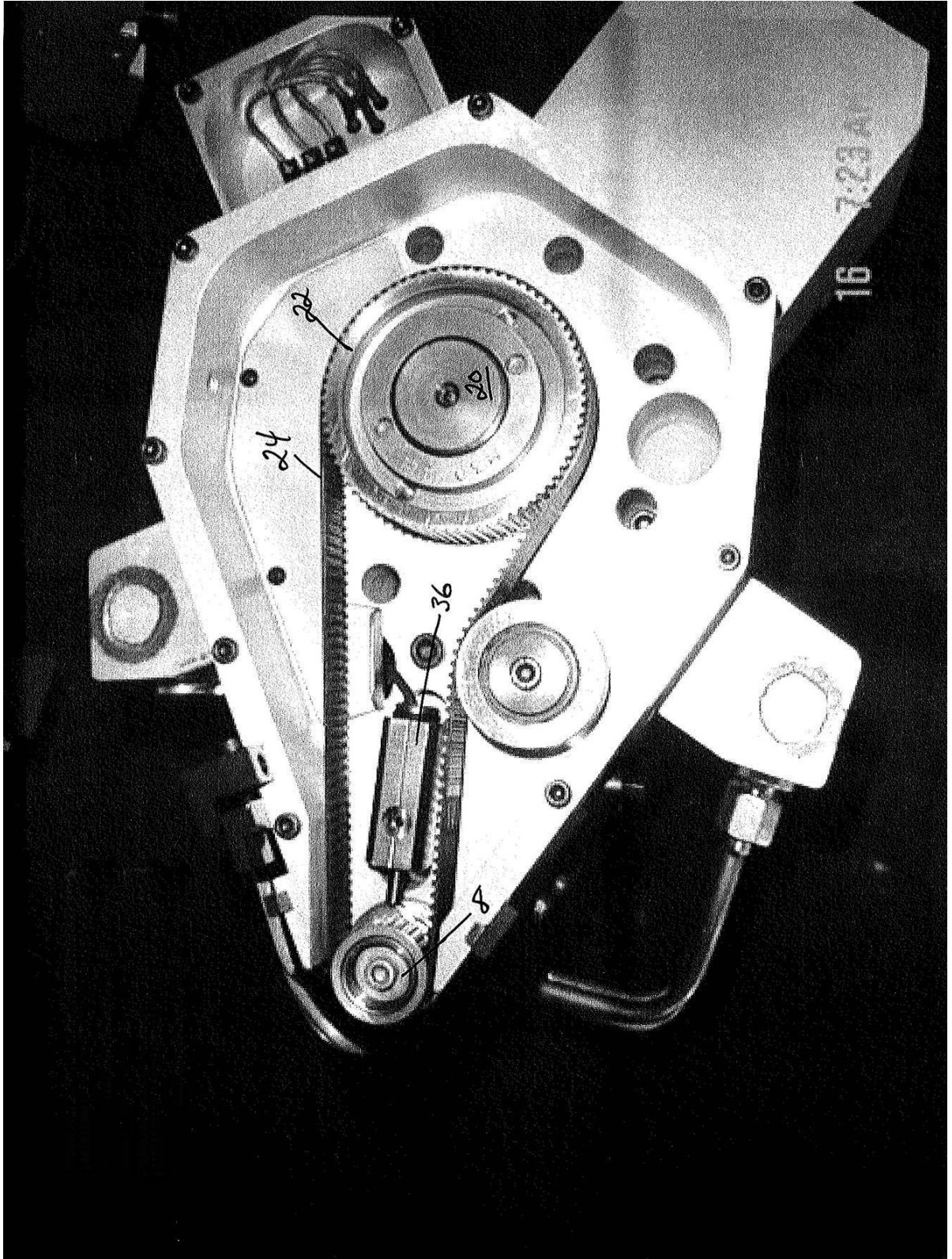
【 図 2 】



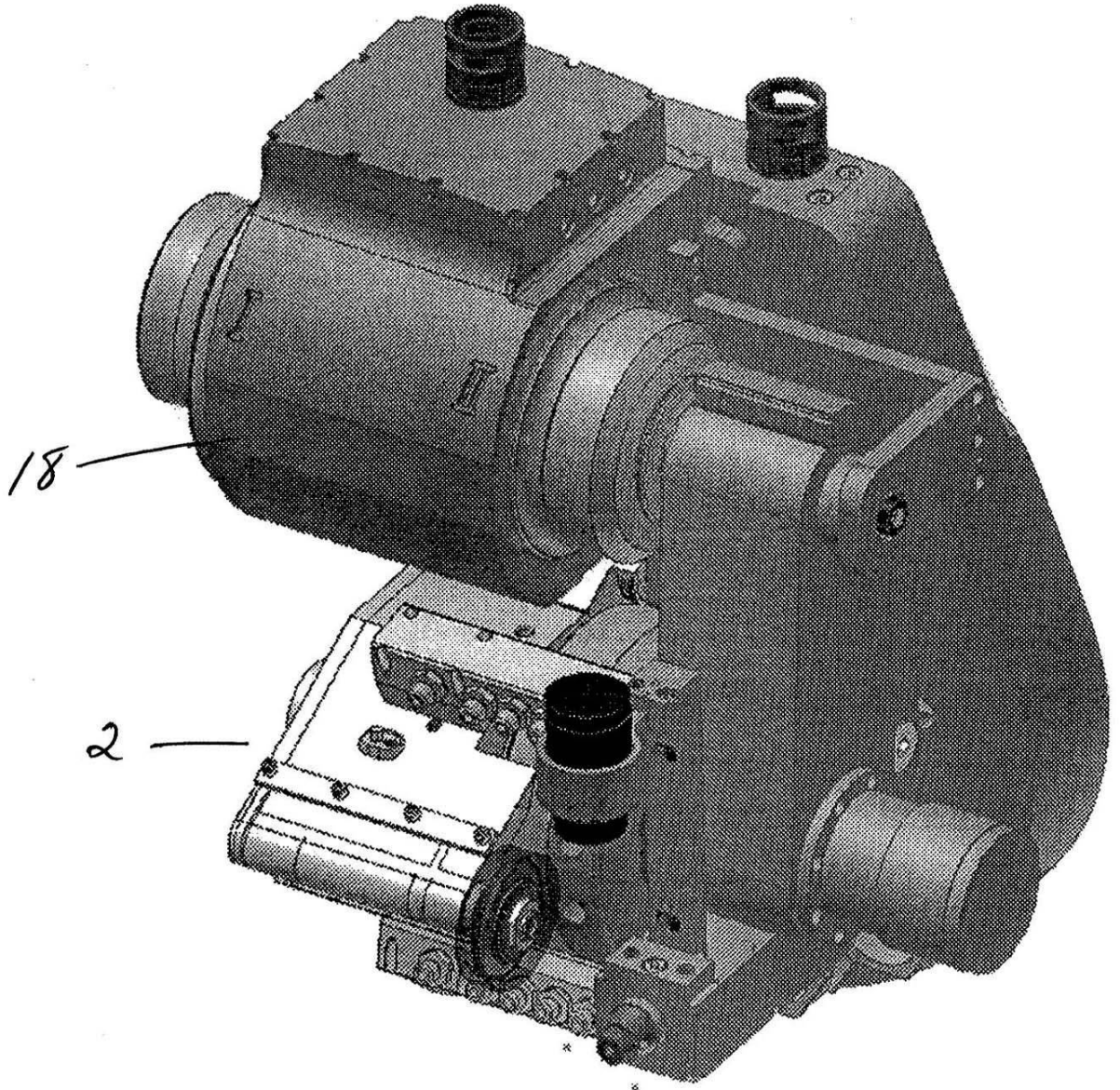
【 図 3 】



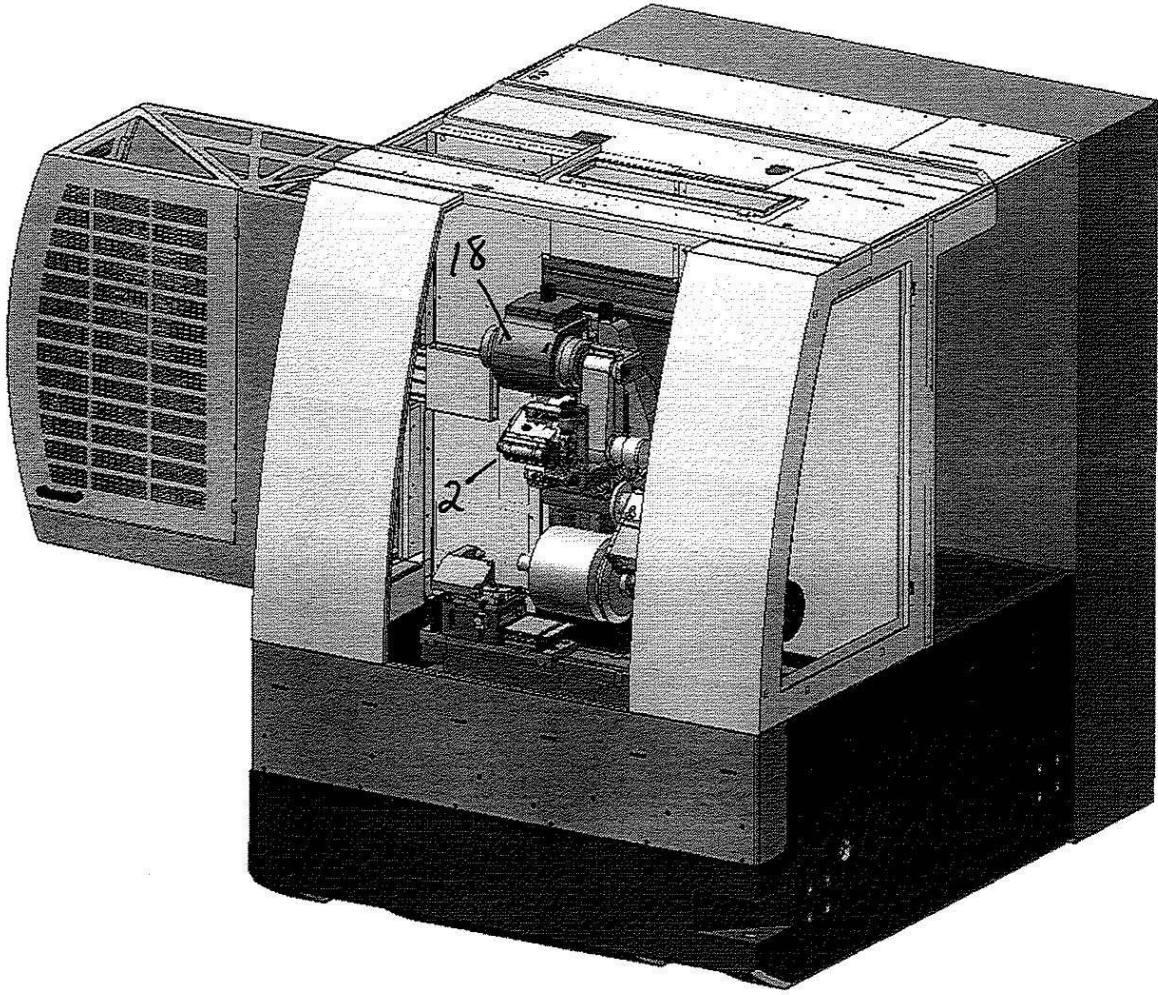
【 図 4 】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ロジャー エル. ハックマン

アメリカ合衆国、イリノイ、ウィネベゴ、 エッジウォーター ポアント 12794

審査官 石井 孝明

(56)参考文献 実公平07-013953(JP, Y2)

実公昭60-035573(JP, Y2)

米国特許第06122808(US, A)

特開平10-180590(JP, A)

特開平04-354652(JP, A)

特開2001-096437(JP, A)

実開昭55-129746(JP, U)

特開平01-264748(JP, A)

特開2003-159626(JP, A)

特開昭62-120945(JP, A)

特開2005-040876(JP, A)

実開平05-051542(JP, U)

特開2006-255887(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 11/10

B23Q 11/12