

(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2013-533809

(P2013-533809A)

(43) 公表日 平成25年8月29日(2013.8.29)

(51) Int.Cl.

**B23F 19/00**

(2006.01)

F 1

B 2 3 F 19/00

テーマコード(参考)

3C025

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-517103 (P2013-517103)  
 (86) (22) 出願日 平成23年7月6日 (2011.7.6)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年2月27日 (2013.2.27)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2011/003353  
 (87) 國際公開番号 WO2012/003975  
 (87) 國際公開日 平成24年1月12日 (2012.1.12)  
 (31) 優先権主張番号 102010026412.1  
 (32) 優先日 平成22年7月7日 (2010.7.7)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 513002670  
 ラデフ, ストヤン  
 ドイツ, 80799 ミュンヘン, ノ  
 ルトエントシュトラーセ 7  
 (74) 代理人 100107456  
 弁理士 池田 成人  
 (74) 代理人 100148596  
 弁理士 山口 和弘  
 (74) 代理人 100123995  
 弁理士 野田 雅一  
 (72) 発明者 ラデフ, ストヤン  
 ドイツ, 80799 ミュンヘン, ノ  
 ルトエントシュトラーセ 7  
 F ターム(参考) 3C025 DD14

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】周期的歯面修正を行う方法、工作機械、およびコンピュータ可読媒体

## (57) 【要約】

本発明は周期的歯面修正を行う方法に関する。本方法では、工具が、軸線に沿うワーク3の歯1の歯面に対して行われる第1の行程の間に、この工具は、ワークの中心軸線2に対して傾斜角 $\beta$ だけ回転させられるとともにワークの被切削端面に直交している平面において被せ面4を作成し、被せ面4が、噛合平面6に対して直交するように方向付けられ、したがって、第1の行程の間、加工軌跡が、ワークに及ぼす工具の加工効果により第1の対応する転動位置の第1の接線5に沿って生成される。第1の接触線5は、ワークと同じ傾斜角 $\beta$ の任意の転動相手との間の第1の接線5に対応する第2の接線を同時に形成し、更に、歯面修正は、第1の接線5に沿った工具および/またはワークの法線方向への工具の値 $Z_u$ 分の前進により行われるとともに、個々の行程の間、ワークは転動動作を行わない。

【選択図】 図1

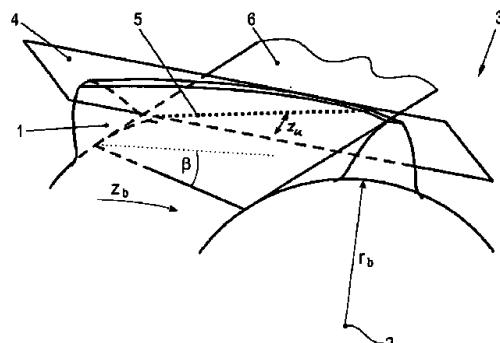


Fig. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

周期的歯面修正を行う方法であって、

工具が、軸線に沿うワーク(3)の歯(1)の歯面に対して行われる第1の行程の間に用いられ、前記工具が、前記ワーク(3)の中心軸線(2)に対してねじれ角だけ回転させられるとともに被せ面(4)を作成し、前記被せ面(4)が作用面(6)に対して直交するように方向付けられ、もって、前記第1の行程の間、加工軌跡が、前記ワーク(3)に及ぼす前記工具の加工効果により第1の対応する転動位置の第1の接線(5)に正確に沿って生成され、更に、前記歯面修正が、前記第1の接触線(5)に沿った前記工具および前記ワーク(3)の法線方向への前記工具の値( $z_u$ )分の前進により行われるとともに、前記個々の行程の間、前記ワーク(3)が転動動作を行わない、方法。

**【請求項 2】**

前記個々の行程の間、前記値( $z_u$ )が不变のままであることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記第1の行程により丁度前記第1の接触線(5)上で前記第1の歯面修正を終えた後、第2の歯面修正を行うために、第2の行程が正確に第3の接触線上で行われ、前記第3の接触線は、第2の個別の転動位置での前記ワークと同じねじれ角( )の任意の転動相手との間の第4の接触線に対応することを特徴とする、請求項1または2に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記ワーク(3)が、直歯または斜歯付き部品として形成されることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 5】**

適用される前記方法が、加工処理であることを特徴とする、請求項1～4に記載の方法。

**【請求項 6】**

1つまたは複数の円錐形砥石車および／または1つまたは複数のウォーム形砥石車および／または1つまたは複数の円盤形砥石車が用いられることを特徴とする、請求項5に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記第1の接触線(5)が、前記ワーク(3)と同じねじれ角の任意の転動相手との間の第1の接触線(5)に対応する第2の接触線を同時に形成することを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 8】**

請求項1～7のいずれか一項に記載の方法を行うよう設計された工作機械。

**【請求項 9】**

処理装置により実行されたとき、請求項1～7のいずれか一項に開示された方法による工作機械の開ループ制御または閉ループ制御を生じさせる命令を有するコンピュータ可読媒体。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、周期的歯面修正を行う方法であって、工具が、軸線に沿うワークの歯の歯面に対して行われる第1の行程の間に用いられ、この工具は、ワークの中心軸線に対してねじれ角だけ回転させられるとともに被せ面(en shrouding plane)を作成する方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

今日では、歯車機構の騒音特性が、環境への意識の高まりの一環として増え重要になっている。許容される騒音放出の上限値は、一方では顧客の要求、他方では法規定によって

10

20

30

40

50

決まる。これは、産業上の利用分野にだけでなく民間利用にも当てはまる。歯車対および／または歯の噛み合いが歯車機構における最も重要な騒音源の1つであるため、この点では、構造上の改善のみならず製造技術の分野での改善を実現するための努力は当然のことである。振動の励振と歯車対の騒音、ひいては歯車機構からの騒音放出を効果的に低減する1つの可能性は、歯面修正を使用することにある。かかる歯面修正は、フランク修整とも呼ばれる。

#### 【0003】

周期的歯面修正および／または周期的励振修整は、所与の設計負荷の下で平歯車対の歯車の励振を完全に除去できる特別な解決策であり、加えて、設計負荷前後の広い負荷範囲も十分に改善される。

10

#### 【0004】

加えて、この種の歯面修正は、所与の平歯車対の耐荷力の個々の最適化だけでなく、歯が正弦波形状を有する場合には、歯の噛み合わせの励振機能の個々の高調波成分の処理を可能にする。

#### 【0005】

関連する従来技術は、論文「Einf l u s s v o n F l a n k e n k o r r e k t u r e n a u f d a s A n r e g u n g s v e r h a l t e n g e r a d - u n d s c h r a g v e r z a h n t e r S t i r n r a d p a a r u n g e n」(「直歯と斜歯を有する平歯車対の励振特性に及ぼすフランク修整の影響」)で知られている。この論文は、2006年12月6日にミュンヘン工科大学に提出され、2007年6月20日にその機械工学部に受け入れられた。この論文は、<http://deposit.ddb.de/> のドイツ国立図書館のサーバー上でURN番号「urn:nbn:de:bvb:91-diss-20080122-645505-1-7」により取得することができる。作用領域に関して、周期的歯面修正（上で既に述べた通り、周期的励振修整とも呼ばれる）は、正弦波形状および所与の設計負荷の場合、振幅値、周期、位相長さおよび向きにより明確に表される。振幅は、歯状部の所与のマクロ形状およびミクロ形状、ならびに処理すべき歯の噛み合せの励振機能の高調波成分によって決まる。周期は、処理すべき歯の噛み合せの高調波成分によってのみ決まり、かつ基本高調波の基本ピッチの長さに等しい長さ、ならびに相対的により高い高調波成分に対する基本ピッチの全約数（whole divisor）の長さに等しい長さを有する。歯の噛み合せの励振機能の各高調波成分はそれ自体フェーディングを有し、加えて、それは歯状部のマクロ形状およびミクロ形状によって決まる。周期的歯面修正の向きは、いわゆる基礎円のいわゆるねじれ角と一致する。

20

#### 【0006】

周期的歯面修正の1つの特徴は、各個々の接触線が特定の修整量を含む、つまり、所与の接触線のすべての点が、作用面に対して法線方向に同じ量（ゼロであってもよい）だけ変位するということである。

30

#### 【0007】

現在、周期的歯面修正は、個々の生産準備および研究プロジェクトにおいて位相的処理を活用して作成される。この点では、例として独国特許第2307493号明細書が参照される。

40

#### 【0008】

しかしながら、そのような位相的処理は、経済的ではなく、再現することが難しいと判明している。それゆえに、経済的であり、大規模で再現可能な方式で用いられるのに適合した方法が必要である。

#### 【0009】

更に、位相的処理を可能にする適切なプログラムを作成することは非常に複雑である。また、独国特許第3734828号明細書、独国特許第10208531号明細書および独国特許第4112122号明細書に記載の従来技術で知られる方法にも、これらの2つの欠点がある。欧州特許出願公開第0074930号明細書、欧州特許出願公開第018

50

0747号明細書および欧州特許出願公開第0132582号明細書で知られる代替的な方法では、既に一定の改善を示しているが、未だ望ましい成果が得られていない。

#### 【0010】

円筒歯車の歯切り加工、例えば、成形加工および転動（ローリング）型加工が十分に知られている。すべての転動型加工において、ワークおよび工具は転動運動を行う。ワークおよび工具は、2つの歯車装置要素のように互いに転動する。この転動接触の間、インボリュートは、ワークの同時運動に伴い、直線状の基準プロファイルを有する工具により覆われる。切削刃の先端は、歯面が一連のプロファイル切削で生成されるように、どの位置でもインボリュートプロファイルに接している。ホブ切りとして知られる連続法は、幅の広い歯車の場合、高い切削速度が達成されるという利点を有する。ホブの包囲体（envelope）は、円筒形のインボリュートウォームである。転動運動の間、工具およびワークは回転する。切削運動は、回転する切削刃により行われる。平歯車を作成するために、切削刃およびワークは、ワーク軸線方向（すなわち、ここでは中心軸線の方向）に互いに対し変位し、転動運動が同時に行われる。ホブ切りは、一連の製作での歯車の予備歯切りに頻繁に用いられる。加えて、この方法は、軟質の、焼戻し、かつ硬化させた大きな歯形、特別な歯形およびスプラインプロファイルを有するワークの予備歯切りおよび仕上げ歯切りに用いられる。しかしながら、この方法は、長い誘導斜面および振れだけでなく、内歯製作の不可能性を伴う限りにおいて、不利であることが判明した。

10

#### 【0011】

別の既知の方法は、連続的転動型の加工としても分類される歯車形削りである。歯切りの間、切削ホイールとワークは、平歯車装置の歯車と相手歯車のように互いに転動する。同時に、切削ホイールは、その往復運動を通じて切削運動を行う。直歯の場合、往復運動はワークの軸線方向で生じる。斜歯歯車機構の場合、斜歯を有する切削ホイールは、作成されるねじれ角に対応する斜歯切削運動を行う。結果として、直歯付き平歯車、またはフランクが後部に徐々に細くなる斜歯付き平歯車が得られる。これにより、切削作業に必要な逃げ角が形成される。このような歯車形削りは、直歯および斜歯を有する内歯および外歯をワーク上に形成するために用いられる。また、利点として非常に小さな振れが達成されるが、空行程が行われる。右と左の歯斜面については、異なる工具案内路および工具を使用しなければならない。これは特に不利である。その上、割出創成法である代替的な創成平削りが用いられるとき、内歯を製作することが不可能であり、空行程の欠点を受け入れる必要がある。簡単で安価な工具、小さな誘導斜面および精密なフランク形状が実現可能であるが、これらの利点では、不利点を十分に補うことはできない。歯が形成されるワークは、この方法の場合、ラックカッター（すなわち、平削り工具）に対して転動する。工具により切削運動（すなわち、上下運動）が行われる。戻り行程の間、ラックカッターを上昇させる。歯の切削を1つ仕上げたときに、ワークを1歯ピッチだけ回転させる。ここでは、工具は、そのフランクが後部に切り離される（cut free）ラックである。後者はラックカッターと呼ばれる。

20

#### 【0012】

代替案として総形フライス削りが用いられるとき、切削刃は、切削される歯溝のプロファイルを有する。回転する切削刃およびワークは、ワーク軸線方向に互いに対し変位する。直歯が形成されるとき、ワークは回転しない。歯溝を1つ仕上げたときに初めて、製作中の歯車を1ピッチだけ前進させる。斜歯の場合、ワークが連続回転を行い、その回転はねじれ角に対応する。更にこの場合、単一の分割法（single partitioning method）で、分割が行われる。総形フライス削りは、エンドミルまたは側フライスカッターを用いて実行することができる。この方法により、ドレスし易い安価な工具の有効活用が可能になることは事実であるが、異なるインボリュート曲率に対しては異なる転動曲線が必要となる。

30

#### 【0013】

歯面修正を達成するためには、いわゆる創成研削が使用すべき明白な方法である。この方法が用いられるとき、インボリュートプロファイルは、2つの円盤形砥石車間の歯車

40

50

を砥石車と転動接触させて移動させることにより生成される。この方法は、テンプレートの使用、または適切な制御の使用を含む。位相的研削は、最終的な解析では、いわゆる $0^\circ$ 法またはナイルス法を用いて行われる。

#### 【0014】

砥石車は、（例えば、いわゆる $0^\circ$ 法の場合には）平行に配設される。軸線方向への研削送りをワークによりを行い、ワークを軸線方向に往復運動させる。送り経路の終端で分割がなされる。各作業サイクルにおいて、2つの歯面が同時に案内される。送りは、砥石車を互いに向かって移動させることにより行われる。この方法もまた、工具の異なる転動曲線を有効に保持しなければならないという欠点を伴う。

#### 【0015】

今日の視点からすると、プロファイル研削法を用いて位相的研削を行うことはできない。しかしながら、ワークと工具との間に点接触または略点接触を確立できるという前提で、創成研削法を活用すれば、位相的研削が可能である。

#### 【0016】

しかしながら、連続創成研削法が用いられるとき、ウォーム形砥石車の複数の歯がワークの複数の歯と噛み合うので、位相的研削を達成することは困難である。 $0^\circ$ 法を活用する場合、点接触が存在しないので、位相的研削は理論上不可能である。 $0^\circ$ 法および／またはナイルス法（円錐形砥石車での割出創成研削）の場合、（略）点接触ひいては位相的研削処理を実現することができる。

#### 【0017】

これまでには、位相的研削を実現する場合は必ず、複雑な制御を行う必要があった。加えて、ワークが加工されている間、複数の可動軸が存在する。しかし、移動する軸の数が多いほど、誤差率が高くなる。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0018】

それゆえ、簡単な手段を活用してより良好な歯面修正を達成することが本発明の目的である。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0019】

本発明によれば、請求項1に記載の方法、請求項8に記載の工作機械、および請求項9に記載のコンピュータ可読媒体によりこの目的が達成される。

#### 【0020】

被せ面が作用面に対して直交するように方向付けられ、したがって、第1の行程の間、加工軌跡が、ワークに及ぼす工具の加工効果により第1の対応する転動位置の第1の接線に正確に沿って生成されることで目的が達成されるが、第1の接触線は、好ましくは、ワークと同じねじれ角 $\alpha$ の任意の転動相手との間の第1の接触線に対応する第2の接触線を同時に形成し、更に、歯面修正は、第1の接触線に沿った工具および／またはワークの法線方向への工具の値 $z_u$ 分の前進により行われるとともに、個々の行程の間、ワークは転動動作を行わない。

#### 【0021】

このように、第1の接触線に沿ってワークからより多くまたは少なく素材が削られ、歯面修正が、ワークと同じねじれ角の任意の転動相手との間の第1の位置に対して達成される。この実現は、極めて簡単であり、高精度値を可能にする。それゆえ、意外にも、驚くほど簡単な解決策で課題が解決された。

#### 【0022】

その課題はまた、その方法を行うように構成された工作機械により解決される。また、処理装置により実行されたとき、この方法による工作機械の開ループ制御または閉ループ制御を生じさせる命令を有するコンピュータ可読媒体もこの課題を解決する。

#### 【0023】

10

20

30

40

50

妥当な費用および簡単な運動学により、平歯車対に起因する騒音を最小限に抑えるために周期的歯面修正が達成される。振幅がごく僅かであれば、この方法は、使用する工作機械の精密さによってのみ制限される。

#### 【0024】

このような方法では、既存の方法よりも更に高い正確さかつ高い再現性で、より迅速に周期的歯面修正が作成される。この方法はまた、点接触ではなく、被せ面に基づいているので、位相的研削と比較して、プログラミングおよび制御技術へのより少ない投資で実現可能である。位相的研削の場合を除き、この方法は、連続創成研削法および<sup>。法</sup>に基づき実現可能である。

#### 【0025】

有利な実施形態を従属クレームに記載し、以下により詳細に説明する。

#### 【0026】

例えば、個々の行程の間、値  $z_u$  が不变のままである場合、有利である。したがって、同じ修正値を、接触線全体にわたって達成することができ、これにより、第1の接触線の傍に延在する第2の接触線と比較して、僅かに高いまたは僅かに低い第1の接触線が生じる。当然ながら、値  $z_u$  は第1の接触線またはその後の接触線に沿って変化してもよい。

#### 【0027】

第1の行程により丁度第1の接触線上で第1の歯面修正を終えた後、第2の歯面修正を行ふために、第2の行程が丁度第3の接触線上で行われるとき、前記第3の接触線は、第2の個別の転動位置でのワークと同じねじれ角<sup>。</sup>の任意の転動相手との間の第4の接触線に対応するが、そのようにして、最終的に歯面幅全体を処理することができる。

#### 【0028】

ワークが直歯または斜歯付き部品として形成される場合、有利である。その点では、特に良好な効率を得ることができる。

#### 【0029】

使用方法が加工処理であるとき、従来の低コストの工作機械を使用することができる。

#### 【0030】

特に精密な方法では、かかる方法を使用するときに有利である幾何学形状に構成されたまたは構成されていない工具が活用される。

#### 【0031】

特に良好な品質を達成するために、1つまたは複数の円錐形砥石車および<sup>。/</sup>または1つまたは複数のウォーム形砥石車および<sup>。/</sup>または1つまたは複数の円盤形砥石車が用いられる場合、有利である。

#### 【0032】

更に、ワークが内歯部品または外歯部品として形成される場合、有利である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0033】

【図1】各噛合位置でのワークの歯の歯面と工具の包絡線との噛合状況を示す図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0034】

以下では、本発明を、図面の助けを借りて更に詳細に説明するが、唯一の図面（すなわち、図1は、各個別の噛合位置（すなわち、転動位置）でのワークの歯の歯面と工具の包絡線（envelope）との噛合状況を示している。工具の包絡線は、図1では平面である。

#### 【0035】

その方法の動作モードのイメージを描く最も簡単な手法は、明らかに、DIN3972に従う標準プロファイルと類似または同等であるプロファイルを有する工具（すなわち、直線状のフランクと直角圧力角<sup>。</sup>に対応するフランクの傾斜角とを有する工具）で開始することである。

#### 【0036】

10

20

30

40

50

この工具を任意の噛合位置で歯 1 のフランクと正常に噛合させ、歯車として構成されたワーク 3 の中心軸線 2 に対するねじれ角  $\beta$  により軸線に沿う幅方向  $z_b$  で接触させるとともに、歯幅方向  $z_b$  に回転させ、かつ標準プロファイルに直交している平面に延在する軸線に沿って変位させるとき、工具側面の被せ面 4 が作成される。

#### 【0037】

この行程の間、工具と歯面との接触点は、丁度接触線 5 に沿って移動する。この第 1 の接触線 5 はまた、図示の歯面と同じねじれ角  $\beta$  の任意の相手の歯面との間の第 2 の接触線をも表していることが簡単に分かる。これらの事実はまた、図 1 において基礎円円筒に接しており、かつ第 1 の接触線 5 が延在する作用面 6 によっても図示されている。平面 4 における被せ面を作成する好適な工具を活用して、所与の転動位置の場合には、単純な相対的直線運動によって、丁度单一の接触線（ここでは第 1 の接触線 5 である）上に、工具とワーク 3 との間の行程を生み出すことが可能である。したがって、加工軌跡は、丁度第 1 の接触線 5 上に位置する。

10

#### 【0038】

この第 1 の接触線 5 の歯面修正の量（すなわち、達成される修整）は、工具とワーク 3 との間の法線方向への前進により決定することができる。個々の行程の間にワーク 3 を回転させることにより、隣接する接触線（すなわち、次の接触線として第 3 の接触線）を、各転動位置において個々に段階的に処理することができる。プロファイル方向における歯面修正の形状は、おそらく精密に表されるのではなく、折れ線（polygonal line）として表されるかもしれないが、その方法の正確さが、処理される個別の転動位置の数によって決まることをここでは考慮に入れるべきである。歯幅方向  $z_b$  の中心軸線 2 に沿って断面を作成するとき、歯面の表面上に折れ線を確認することができる。

20

#### 【0039】

ここに記載の方法は、転動型加工により特に有利に実現可能である。正確さの理由から、微細加工処理がより好適である。この方法を特に簡単に使用する可能性は、円錐形砥石車での割出創成研削、 $\alpha$ ° 处理における円盤形砥石車での割出創成研削、ウォーム形砥石車での創成研削である。ウォーム形砥石車での創成研削に関しては、ワークの形状および工具の形状に応じて、ワーク 3 の複数の歯 1 を同時に処理することも可能であり、結果的に、周期的歯面修正が区分周期性を有することを参考にすべきである。

30

#### 【符号の説明】

##### 【0040】

- 1 歯
- 2 中心軸線
- 3 ワーク
- 4 被せ面
- 5 接触線
- 6 作用面

$z_u$  前進値

$z_b$  歯幅方向

$r_b$  基礎円半径

ねじれ角

40

【図1】

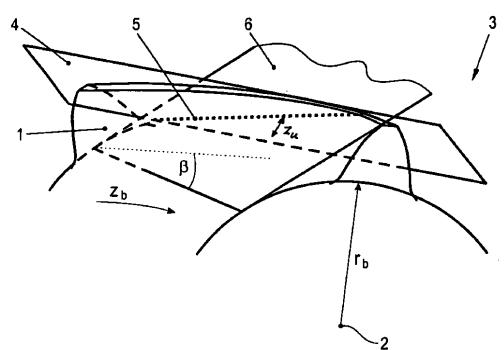


Fig. 1

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2011/003353
---

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B23F19/00 ADD.
---

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) B23F
---

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
--------------

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DD 279 627 A1 (WERKZEUGMASCHINENBAU FZ [DD]) 13 June 1990 (1990-06-13) the whole document -----	1-9
A	DE 23 07 493 A1 (MAAG ZAHNRAEDER & MASCHINEN AG) 21 March 1974 (1974-03-21) cited in the application the whole document -----	1-9
A	DE 37 34 828 C1 (HURTH MASCH ZAHNRAD CARL) 12 January 1989 (1989-01-12) cited in the application the whole document -----	1-9

<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.
---

<input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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
---

Date of mailing of the international search report
--

19 December 2011
------------------

09/01/2012
------------

Name and mailing address of the ISA/
--------------------------------------

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016
--

Authorized officer
--------------------

Watson, Stephanie
-------------------

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/003353

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
DD 279627	A1 13-06-1990	NONE			
DE 2307493	A1 21-03-1974	CH 560570 A5 DE 2307493 A1 FR 2208750 A1 GB 1439817 A IT 993883 B JP 1219217 C JP 49064996 A JP 58053971 B SE 395632 B US 3906677 A			15-04-1975 21-03-1974 28-06-1974 16-06-1976 30-09-1975 26-07-1984 24-06-1974 02-12-1983 22-08-1977 23-09-1975
DE 3734828	C1 12-01-1989	DE 3734828 C1 EP 0311786 A2 JP 1135415 A JP 2645735 B2 US 5014467 A			12-01-1989 19-04-1989 29-05-1989 25-08-1997 14-05-1991

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2011/003353
---

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B23F19/00 ADD.
--

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B23F

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

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DD 279 627 A1 (WERKZEUGMASCHINENBAU FZ [DD]) 13. Juni 1990 (1990-06-13) das ganze Dokument -----	1-9
A	DE 23 07 493 A1 (MAAG ZAHNRAEDER & MASCHINEN AG) 21. März 1974 (1974-03-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-9
A	DE 37 34 828 C1 (HURTH MASCH ZAHNRAD CARL) 12. Januar 1989 (1989-01-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  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\* Alters 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 Recherchebericht 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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  19. Dezember 2011	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  09/01/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Watson, Stephanie

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/003353

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DD 279627	A1 13-06-1990	KEINE	
DE 2307493	A1 21-03-1974	CH 560570 A5 DE 2307493 A1 FR 2208750 A1 GB 1439817 A IT 993883 B JP 1219217 C JP 49064996 A JP 58053971 B SE 395632 B US 3906677 A	15-04-1975 21-03-1974 28-06-1974 16-06-1976 30-09-1975 26-07-1984 24-06-1974 02-12-1983 22-08-1977 23-09-1975
DE 3734828	C1 12-01-1989	DE 3734828 C1 EP 0311786 A2 JP 1135415 A JP 2645735 B2 US 5014467 A	12-01-1989 19-04-1989 29-05-1989 25-08-1997 14-05-1991

---

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,R,S,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,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,I,L,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