

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年7月1日(01.07.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/073848 A1

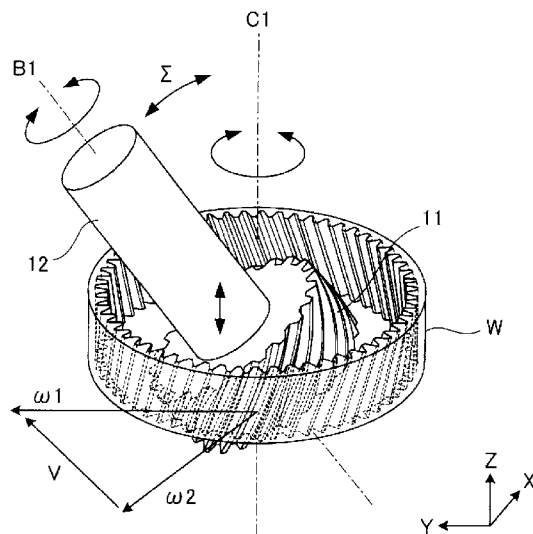
- (51) 国際特許分類:
B23F 21/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069334
- (22) 国際出願日: 2009年11月13日(13.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-329566 2008年12月25日(25.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): ▲柳▼瀬吉言(YANASE Yoshikoto) [JP/JP]; 〒5203080 滋賀県栗東市六地蔵130番地 三菱重工業株式会社工作機械事業部内 Shiga (JP). 越智 政志(OCHI Masashi) [JP/JP]; 〒5203080 滋賀県栗東市六地蔵130番地 三菱重工業株式会社工作機械事業部内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 光石俊郎, 外(MITSUISHI Toshiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂一丁目9番15号 光石法律特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, 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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: BARREL-SHAPED THREADED TOOL FOR MACHINING INTERNALLY TOOTHED GEAR

(54) 発明の名称: 内歯車加工用樽形ねじ状工具

[図1]



(57) Abstract: A barrel-shaped threaded tool for machining an internally toothed gear, the tool being capable of highly precise machining by appropriate setting of a torsion angle. A threaded grindstone (11) is formed into a barrel shape such that the diameter of the grindstone (11) becomes gradually smaller from the axial intermediate portion to both axial ends of the grindstone (11) so that the grindstone (11) engages with a workpiece (W) at a given axis angle (Σ) during machining of the workpiece (W). The torsion angle of the grindstone (11) is set according to the length from the axial intermediate portion.

(57) 要約: ねじれ角を適切に設定することにより、高精度な加工を行うことができる内歯車加工用樽形ねじ状工具を提供する。そのため、ワーク加工時に、該ワーク(W)に対して軸角(Σ)が与えられた状態で噛み合わされるために、その軸方向中間部から軸方向両端部に向かって、その径が漸次小さくなるような樽形に形成されるねじ状砥石(11)において、砥石ねじれ角をその軸方向中間部からの長さに応じて設定する。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 内歯車加工用樽形ねじ状工具

技術分野

[0001] 本発明は、被加工内歯車の加工時に、該被加工内歯車に対して軸交差角が与えられた状態で噛み合わされるために、樽形に形成される内歯車加工用樽形ねじ状工具に関する。

背景技術

[0002] 一般に、歯車加工法では、所定の歯車素材に対して歯切り加工を行うことにより歯車を形成し、この加工された歯車を熱処理した後に、この熱処理による歪等を除去するための仕上げ加工（研削加工）を行っている。従来から、熱処理後における歯車の歯面を能率よく仕上げるために、WA系砥石や超砥粒（ダイヤ、CBN等）砥石等の工具による各種歯形研削法が提供されている。また、これらに使用される工具の形状にも、研削する歯車の形状に応じて、外歯車形、内歯車形、ねじ（ウォーム）形等がある。

[0003] 一方、歯車の中でも、内歯車は、自動車用トランスミッション等において多用されており、近年、このトランスミッションの低振動化及び低騒音化を図ることを目的として、その加工精度の向上が求められている。

[0004] そこで、従来から、熱処理後の内歯車と樽形のねじ状砥石とを、軸交差角を与えた状態で噛み合わせて、同期回転させることにより、歯面研削を行う内歯車研削法が提供されている。この方法では、その噛み合い回転と軸交差角とによって、内歯車とねじ状砥石との間にすべり速度を発生させることにより、その歯面を微細に研削することができる。このような、従来の内歯車研削に用いられるねじ状砥石は、例えば、特許文献1に開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：穂屋下 茂，「内歯車歯形に共役な切れ刃形状をもつバレル形ウォーム状工具」，1996年1月，日本機械学会論文集（C編），62巻

， 593号， p. 284－290

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述したように、従来の内歯車研削法では、ねじ状砥石に対して軸交差角を与えることによって、すべり速度を大きくして、切削性の向上を図っている。これにより、ねじ状砥石は、所定の軸交差角で配置されても、内歯車と適切に噛み合うことができるように、その軸方向中間部から軸方向両端部に向かうに従って、その径寸法が漸次小さくなるような樽形に形成されている。

[0007] また、ねじ状砥石の外面には、内歯車の歯形と噛み合うための刃形が形成されているが、このねじ状砥石を所定の軸交差角で配置するため、その刃形にはねじれ角を与えられている。このように、樽形のねじ状砥石において、刃形にねじれ角を与える場合には、その軸方向中間部側の刃形と軸方向両端部側の刃形とでは、内歯車の歯形との接触位置が異なるため、ねじれ角を変化させなくてはならない。即ち、内歯車を高精度に研削するためには、ねじ状砥石において、樽形に起因するねじれ角の変化量を適切に設定することが重要であると考えられる。

[0008] 従って、本発明は上記課題を解決するものであって、ねじれ角を適切に設定することにより、高精度な加工を行うことができる内歯車加工用樽形ねじ状工具を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決する第1の発明に係る内歯車加工用樽形ねじ状工具は、被加工内歯車の加工時に、該被加工内歯車に対して軸交差角が与えられた状態で噛み合わされるために、その軸方向中間部から軸方向両端部に向かうに従って、その径が漸次小さくなるような樽形に形成される内歯車加工用樽形ねじ状工具において、

ねじれ角をその軸方向中間部からの長さに応じて設定することを特徴とする。

- [0010] 上記課題を解決する第2の発明に係る内歯車加工用樽形ねじ状工具は、
その軸方向中間部からの長さが長くなるに従って、ねじれ角の増加量は漸次大きくなる
ことを特徴とする。

発明の効果

- [0011] 本発明に係る内歯車加工用樽形ねじ状工具によれば、ねじれ角をその軸方向中間部からの長さに応じて設定することにより、樽形に起因するねじれ角の変化量を適切に設定することができるので、高精度な加工を行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の一実施例に係る樽形のねじ状砥石を用いた内歯車研削方法を示した図である。
[図2]ねじ状砥石の縦断面図である。
[図3]シミュレーション(1)の解析結果であって、(a)は各砥石諸元に対する砥石ねじれ角変化量を示した表、(b)は砥石幅と砥石ねじれ角変化量との関係を示した図である。
[図4]シミュレーション(2)の解析結果であって、(a)は各砥石諸元に対する砥石ねじれ角変化量を示した表、(b)は砥石幅と砥石ねじれ角変化量との関係を示した図である。
[図5]シミュレーション(3)の解析結果であって、(a)は各砥石諸元に対する砥石ねじれ角変化量を示した表、(b)は砥石幅と砥石ねじれ角変化量との関係を示した図である。
[図6]シミュレーション(4)の解析結果であって、(a)は各砥石諸元に対する砥石ねじれ角変化量を示した表、(b)は砥石幅と砥石ねじれ角変化量との関係を示した図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 以下、本発明に係る内歯車加工用樽形ねじ状工具について、図面を用いて詳細に説明する。なお、下記に記載した本実施形態では、本発明に係る内歯

車加工用樽形ねじ状工具を、内歯車を研削するための樽形のねじ状砥石に適用したものである。

実施例

- [0014] 図1に示すように、内歯車研削盤（図示省略）は、ねじ状砥石（ねじ状工具）11を用いて、ワーク（被加工内歯車）Wに研削加工を行うものである。
- [0015] 上記内歯車研削盤には、ワークWが鉛直（Z軸方向）なワーク回転軸C1周りに回転可能に取り付けられている。このワークWには、所定の歯形形状が得られるようなワーク（内歯車）諸元が与えられている。
- [0016] また、内歯車研削盤には、砥石アーバ12が、互いに直交するX軸，Y軸，Z軸方向に移動可能で、且つ、砥石回転軸B1周りに回転可能に支持されている。そして、この砥石アーバ12の先端には、ワークWを研削するためのねじ状砥石11が装着されている。従って、砥石アーバ12をX軸，Y軸，Z軸方向に移動及び砥石回転軸B1周りに回転させることにより、ねじ状砥石11は砥石アーバ12と共に移動及び回転することになる。
- [0017] 更に、砥石アーバ12は、X軸方向に延在する図示しない砥石旋回軸周りに旋回可能に支持されている。従って、砥石アーバ12をその砥石旋回軸周りに旋回させて、その砥石回転軸B1の旋回角度を変更することにより、この砥石回転軸B1とワーク回転軸C1との間の軸交差角（以下、軸角 Σ と称す）が調整可能となっている。即ち、研削時のねじ状砥石11は、ワークWのワーク回転軸C1に対して、軸角 Σ で交差する砥石回転軸B1周りに回転することになる。
- [0018] そして、図2に示すように、ねじ状砥石11は、その軸方向中間部から軸方向両端部に向かうに従って、その径寸法が漸次小さくなるような樽形に形成されている。このように、ねじ状砥石11を樽形に形成することにより、このねじ状砥石11を軸角 Σ で傾斜して配置しても、ワークWに噛み合わせることが可能となる。更に、ねじ状砥石11には、ワーク諸元と適切な噛み合いをする砥石諸元が与えられている。

- [0019] なお、詳細は後述するが、砥石諸元の1つである砥石ねじれ角は、その軸方向中間部から軸方向両端部に向かうに従って、その角度が徐々に変化するように設定されている。また、軸角 Σ は、ワークねじれ角及び軸方向中間部の砥石ねじれ角から求められ、 $[(\text{軸方向中間部の砥石ねじれ角}) - (\text{ワークねじれ角})]$ となっている。
- [0020] 従って、図1に示すように、ワークWをねじ状砥石11により研削する場合には、先ず、砥石アーバ12を旋回させて、ねじ状砥石11を所定の軸角 Σ に配置する。次いで、軸角 Σ に配置されたねじ状砥石11を、ワークWの内側に移動させた後、更に移動させてワークWに噛み合わせる。そして、このような噛み合い状態において、ワークWをワーク回転軸C1周りに回転させると共に、ねじ状砥石11を砥石回転軸B1周りに回転させながら、上下方向（Z軸方向）に揺動させる。これにより、ねじ状砥石11の刃面により、ワークWの歯面が研削されることになる。
- [0021] また、上記研削時においては、ねじ状砥石11がワーク回転軸C1に対して軸角 Σ で交差する砥石回転軸B1周りに回転することから、ねじ状砥石11とワークWとの間には、すべり速度Vが発生することになる。このすべり速度Vは、ねじ状砥石11の刃面とワークWの歯面との接触点における、ねじ状砥石11の砥石角速度 ω_2 に対するワークWのワーク角速度 ω_1 の相対速度（ワークWのワーク角速度 ω_1 に対するねじ状砥石11の砥石角速度 ω_2 の相対速度でもよい）である。このように、その噛み合い回転と軸角 Σ とによって、ねじ状砥石11とワークWとの間にすべり速度Vが発生させることにより、ワークWの歯面が微細に研削されることになる。
- [0022] ここで、上述したように、ねじ状砥石11を用いた内歯車研削法では、すべり速度Vの増大を目的として、軸角 Σ を大きく設定しており、この軸角 Σ の設定により、ねじ状砥石11は、樽形に形成されている。また、このように、ねじ状砥石11を樽形に形成することにより、その軸方向中間部側の刃形と軸方向両端部側の刃形とでは、ワークWの歯形との接触位置が異なるために、砥石ねじれ角を変化させなくてはならない。

[0023] 砥石ねじれ角は、ねじ状砥石 11 の樽形の形状（曲率）に応じて設定されるものであるが、この樽形形状もその軸方向において刻々と変化しており、これらを簡単な 1 つの数式等により規定することは困難である。従って、樽形形状から直接的に砥石ねじれ角を求めることは、得策ではないと考えられる。そこで、本発明に係るねじ状砥石 11 では、樽形形状を規定するための 1 つの要素である砥石幅（軸方向長さ）に着目し、この砥石幅に基づいて、砥石ねじれ角を設定するようにした。

[0024] 次に、ねじ状砥石 11 の砥石ねじれ角の設定方法について、図 3 乃至図 6 を用いて説明する。

[0025] ここで、ねじ状砥石 11 における砥石幅と砥石ねじれ角との関係を明らかにするために、後述するシミュレーション（1）～（4）の解析を行った。なお、これらのシミュレーション（1）～（4）においては、軸方向中間部の砥石ねじれ角が一定のねじ状砥石 11 を用いて、ワーク諸元及び砥石諸元を変化さながら、それぞれの解析を行うようにした。

[0026] 先ず、シミュレーション（1）について、図 3（a）、（b）を用いて説明する。

[0027] このシミュレーション（1）では、ワーク諸元及び砥石諸元を下記の（W1）、（T1）に示すように設定した。

（W1）ワーク諸元

モジュール	: 2.0
歯数	: 60
圧力角	: 20°
ねじれ角	: 20°
歯元円直径	: 131.7 mm
歯先円直径	: 123.7 mm
歯幅	: 30 mm

（T1）砥石諸元

歯数	: 23
----	------

砥石外径（軸方向中間部）	: 84.2 mm
砥石ピッチ円直径（軸方向中間部）	: 80.2 mm
砥石幅	: 20 ~ 50 mm
ねじれ角（軸方向中間部）	: 55°

[0028] このように、ねじ状砥石 11 において、歯数、軸方向中間部の砥石外径及び砥石ピッチ円直径、砥石幅、軸方向中間部の砥石ねじれ角が設定されると、これに伴って、軸角 Σ 、軸方向両端部の砥石ねじれ角等が設定される。これにより、砥石ねじれ角変化量を求めることができる。この砥石ねじれ角変化量は、軸方向中間部の砥石ねじれ角に対する軸方向両端部の砥石ねじれ角の変化量であって、 $[(\text{軸方向中間部の砥石ねじれ角}) - (\text{軸方向両端部の砥石ねじれ角})]$ となっている。

[0029] そして、上記のような砥石諸元を有する各ねじ状砥石 11 を用いてシミュレーションを行い、すべり速度 V の大きさに問題がないことを確認した。そのうち、複数のねじ状砥石 11 について検討するため、図 3 (a) に示すように、それらの砥石諸元の一部とそのときの砥石幅及び砥石ねじれ角変化量とを表にまとめると共に、図 3 (b) に示すように、砥石幅と砥石ねじれ角変化量との関係を明らかにした。

[0030] よって、図 3 (a) に示すように、砥石幅が長くなるに従って、砥石ねじれ角変化量が大きくなることが解る。つまり、砥石幅が長くなるに従って、ねじ状砥石 11 が先細りになるため、砥石ねじれ角は、その軸方向中間部から軸方向両端部に向かうに従って、徐々に変化する。また、図 3 (b) に示すように、砥石ねじれ角変化量においては、一定量ずつ増加するのではなく、その増加量が漸次大きくなることが解る。

[0031] 次いで、シミュレーション (2) について、図 4 (a), (b) を用いて説明する。

[0032] このシミュレーション (2) では、ワーク諸元及び砥石諸元を下記の (W2), (T2) に示すように設定した。

(W2) ワーク諸元

モジュール	: 2. 0
歯数	: 6 0
圧力角	: 2 0°
ねじれ角	: 2 0°
歯元円直径	: 1 3 1. 7 mm
歯先円直径	: 1 2 3. 7 mm
歯幅	: 3 0 mm

(T 2) 砥石諸元

歯数	: 2 3
砥石外径 (軸方向中間部)	: 7 5. 6 mm
砥石ピッチ円直径 (軸方向中間部)	: 7 1. 6 mm
砥石幅	: 2 0 ~ 5 0 mm
ねじれ角 (軸方向中間部)	: 5 0°

[0033] よって、図 4 (a) に示すように、砥石幅が長くなるに従って、砥石ねじれ角変化量が大きくなることが解る。つまり、砥石幅が長くなるに従って、ねじ状砥石 1 1 が先細りになるため、砥石ねじれ角は、その軸方向中間部から軸方向両端部に向かうに従って、徐々に変化する。また、図 4 (b) に示すように、砥石ねじれ角変化量においては、一定量ずつ増加するのではなく、その増加量が漸次大きくなることが解る。

[0034] 次いで、シミュレーション (3) について、図 5 (a), (b) を用いて説明する。

[0035] このシミュレーション (3) では、ワーク諸元及び砥石諸元を下記の (W 3), (T 3) に示すように設定した。

(W 3) ワーク諸元

モジュール	: 2. 0
歯数	: 8 0
圧力角	: 2 0°
ねじれ角	: 1 5°

歯元円直径 : 169.6 mm

歯先円直径 : 161.6 mm

歯幅 : 30 mm

(T3) 砥石諸元

歯数 : 29

砥石外径 (軸方向中間部) : 94.2 mm

砥石ピッチ円直径 (軸方向中間部) : 90.2 mm

砥石幅 : 20 ~ 50 mm

ねじれ角 (軸方向中間部) : 50°

[0036] よって、図5 (a) に示すように、砥石幅が長くなるに従って、砥石ねじれ角変化量が大きくなることが解る。つまり、砥石幅が長くなるに従って、ねじ状砥石11が先細りになるため、砥石ねじれ角は、その軸方向中間部から軸方向両端部に向かうに従って、徐々に変化する。また、図5 (b) に示すように、砥石ねじれ角変化量においては、一定量ずつ増加するのではなく、その増加量が漸次大きくなることが解る。

[0037] 次いで、シミュレーション (4) について、図6 (a), (b) を用いて説明する。

[0038] このシミュレーション (4) では、ワーク諸元及び砥石諸元を下記の (W4), (T4) に示すように設定した。

(W4) ワーク諸元

モジュール : 1.2

歯数 : 90

圧力角 : 20°

ねじれ角 : 20°

歯元円直径 : 117.3 mm

歯先円直径 : 112.5 mm

歯幅 : 30 mm

(T4) 砥石諸元

歯数	: 31
砥石外径（軸方向中間部）	: 60.3 mm
砥石ピッチ円直径（軸方向中間部）	: 57.9 mm
砥石幅	: 20 ~ 50 mm
ねじれ角（軸方向中間部）	: 50°

[0039] よって、図6（a）に示すように、砥石幅が長くなるに従って、砥石ねじれ角変化量が大きくなることが解る。つまり、砥石幅が長くなるに従って、ねじ状砥石11が先細りになるため、砥石ねじれ角は、その軸方向中間部から軸方向両端部に向かうに従って、徐々に変化する。また、図6（b）に示すように、砥石ねじれ角変化量においては、一定量ずつ増加するのではなく、その増加量が漸次大きくなることが解る。

[0040] 即ち、図3乃至図6から解るように、樽形に形成されたねじ状砥石11においては、砥石ねじれ角を、その軸方向中間部からの軸方向長さ（位置）に応じて設定することにより、樽形に起因する砥石ねじれ角の変化量を適切に設定することができる。そして、ねじ状砥石11の軸方向一端側では、軸方向中間部の砥石ねじれ角に、軸方向中間部から一端側への長さに応じた砥石ねじれ角変化量を加算した角度が、一端側の砥石ねじれ角となる。一方、ねじ状砥石11の軸方向他端側では、軸方向中間部の砥石ねじれ角から、軸方向中間部から他端側への長さに応じた砥石ねじれ角変化量を減算した角度が、他端側の砥石ねじれ角となる。

[0041] 従って、本発明に係るねじ状砥石によれば、砥石ねじれ角をその軸方向中間部からの長さに応じて設定することにより、樽形に起因する砥石ねじれ角の変化量を適切に設定することができるので、高精度な加工を行うことができる。

[0042] なお、本実施形態においては、本発明に係る内歯車加工用樽形ねじ状工具を、熱処理後のワークWに研削加工を行うためのねじ状砥石11に適用したが、熱処理前のワークWに仕上げ加工を行うためのシェービングカッタに適用することも可能である。

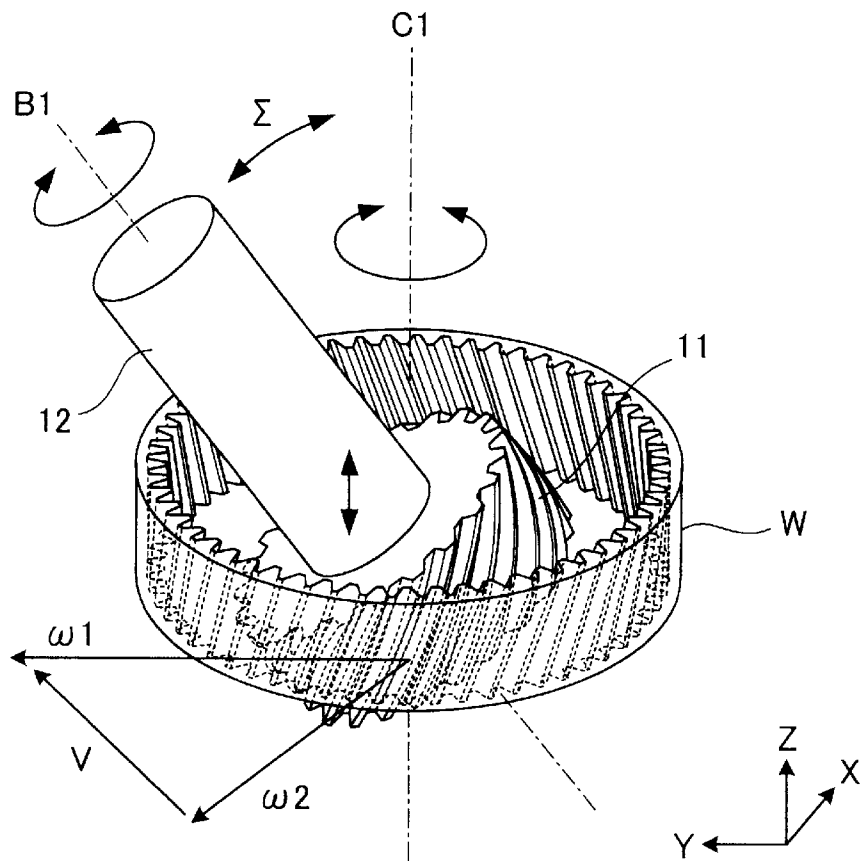
産業上の利用可能性

[0043] 本発明は、内歯車を高速で加工することができる樽形のねじ状工具に適用可能である。

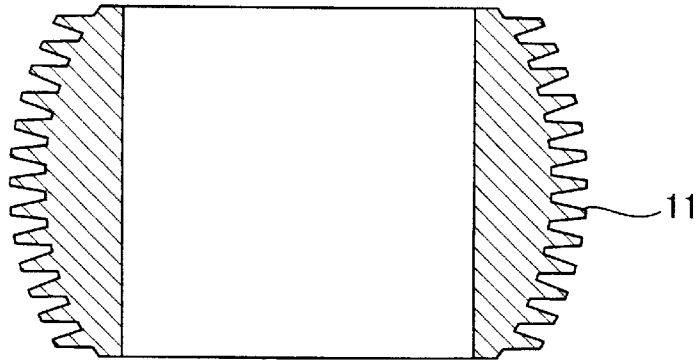
請求の範囲

- [請求項1] 被加工内歯車の加工時に、該被加工内歯車に対して軸交差角が与えられた状態で噛み合わされるために、その軸方向中間部から軸方向両端部に向かうに従って、その径が漸次小さくなるような樽形に形成される内歯車加工用樽形ねじ状工具において、
- ねじれ角をその軸方向中間部からの長さに応じて設定することを特徴とする内歯車加工用樽形ねじ状工具。
- [請求項2] 請求項1に記載の内歯車加工用樽形ねじ状工具において、
- その軸方向中間部からの長さが長くなるに従って、ねじれ角の増加量は漸次大きくなる
- ことを特徴とする内歯車加工用樽形ねじ状工具。

[図1]



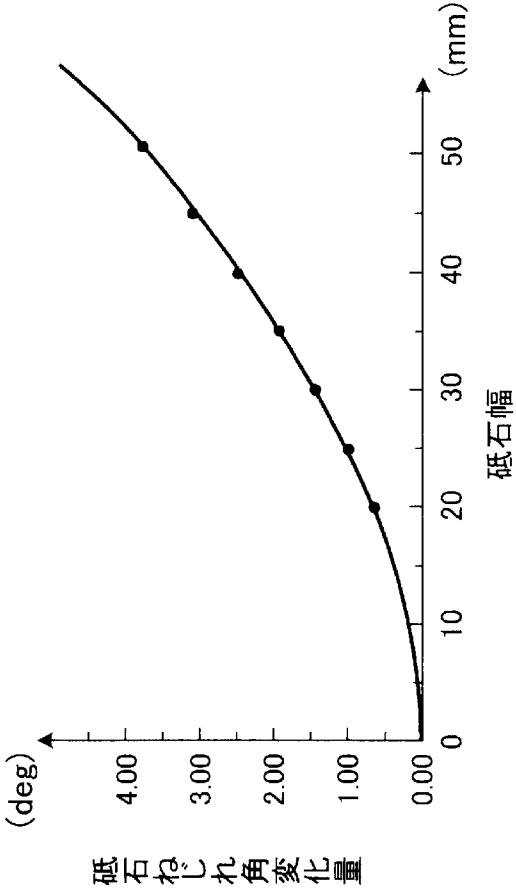
[図2]



[図3]

	1	2	3	4	5	6	7
砥石ねじれ角〔中間部〕 (deg)	55	55	55	55	55	55	55
軸角 (deg)	35	35	35	35	35	35	35
砥石幅 (mm)	20	25	30	35	40	45	50
砥石ねじれ角変化量 (deg)	0.64	0.99	1.42	1.91	2.47	3.09	3.76

(a)

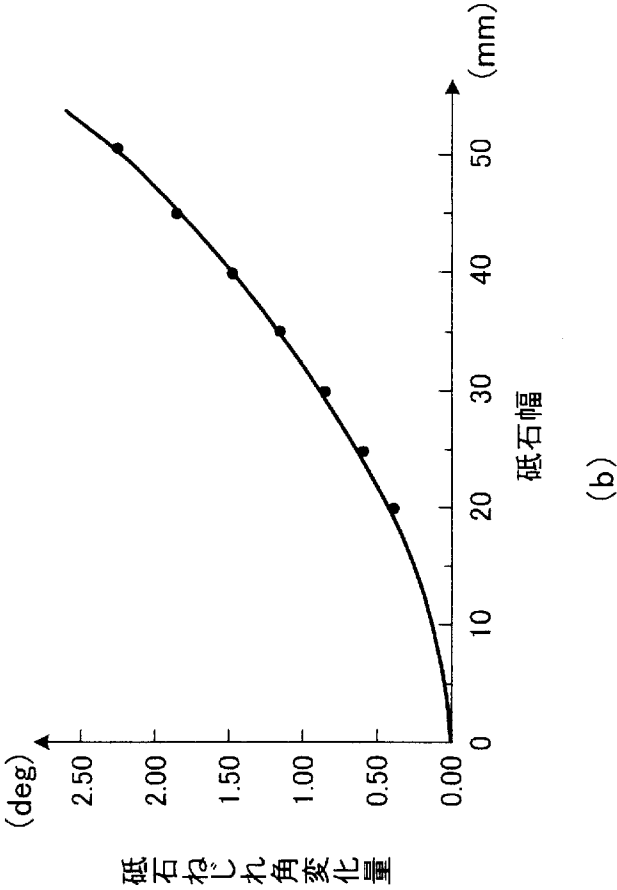


(b)

[図4]

	1	2	3	4	5	6	7
砥石ねじれ角〔中間部〕 (deg)	50	50	50	50	50	50	50
軸角 (deg)	30	30	30	30	30	30	30
砥石幅 (mm)	20	25	30	35	40	45	50
砥石ねじれ角変化量 (deg)	0.38	0.59	0.84	1.14	1.47	1.84	2.25

(a)

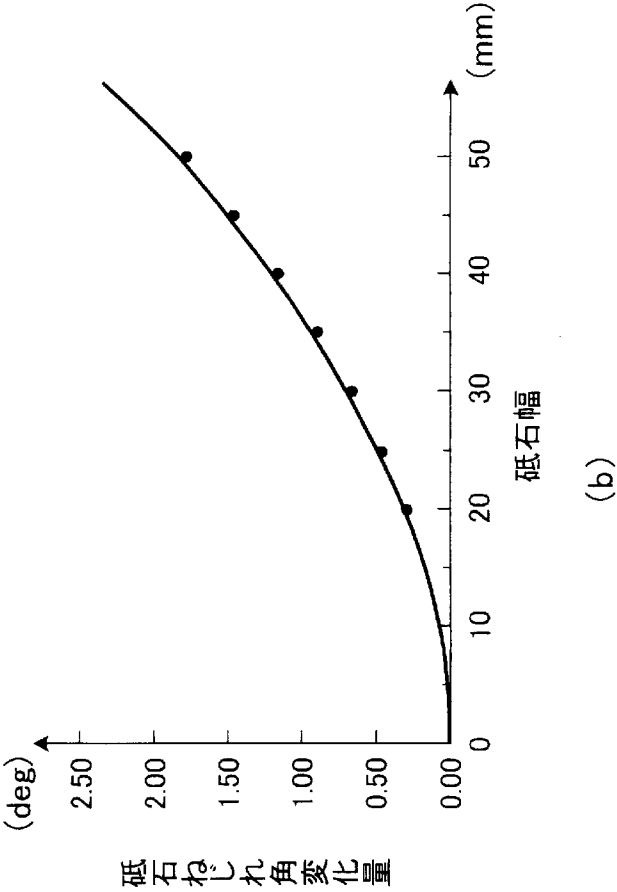


(b)

[図5]

	1	2	3	4	5	6	7
砥石ねじれ角〔中間部〕 (deg)	50	50	50	50	50	50	50
軸角 (deg)	35	35	35	35	35	35	35
砥石幅 (mm)	20	25	30	35	40	45	50
砥石ねじれ角変化量 (deg)	0.29	0.46	0.65	0.89	1.15	1.45	1.77

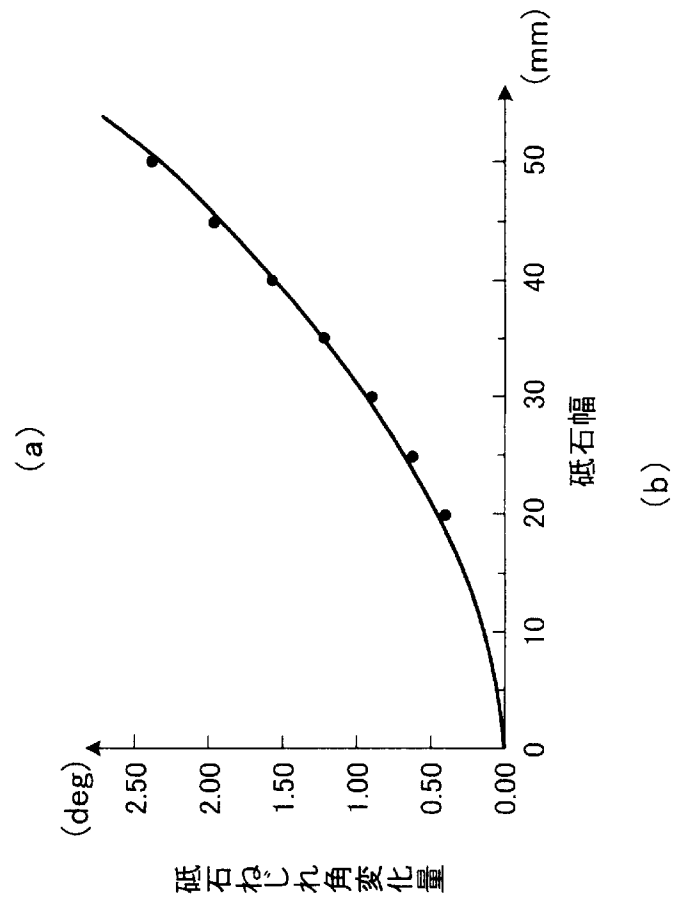
(a)



(b)

[図6]

	1	2	3	4	5	6	7
砥石ねじれ角〔中間部〕 (deg)	50	50	50	50	50	50	50
軸角 (deg)	30	30	30	30	30	30	30
砥石幅 (mm)	20	25	30	35	40	45	50
砥石ねじれ角変化量 (deg)	0.40	0.63	0.90	1.21	1.57	1.96	2.39



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23F21/02 (2006.01) i

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)

B23F21/02, 5/04, 5/22, 19/05, 21/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 51-38118 B1 (Azumi Kabushiki Kaisha), 20 October 1976 (20.10.1976), (Family: none)	1-2
A	JP 2-198711 A (Kobe Steel, Ltd.), 07 August 1990 (07.08.1990), (Family: none)	1-2
A	JP 60-194423 U (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 December 1985 (25.12.1985), (Family: none)	1-2
A	FR 2070927 A5 (ARRETCHE Jean-Raymond), 17 September 1971 (17.09.1971), & BE 760183 A	1-2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 application or patent 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
28 January, 2010 (28.01.10)

Date of mailing of the international search report
09 February, 2010 (09.02.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069334

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60-39022 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 28 February 1985 (28.02.1985), (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23F21/02 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23F21/02, 5/04, 5/22, 19/05, 21/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 51-38118 B1（アヅミ株式会社）1976.10.20,（ファミリーなし）	1-2
A	JP 2-198711 A（株式会社神戸製鋼所）1990.08.07,（ファミリーなし）	1-2
A	JP 60-194423 U（三菱重工業株式会社）1985.12.25,（ファミリーなし）	1-2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中村 泰二郎

3 C

3 2 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	FR 2070927 A5 (ARRETCHÉ Jean-Raymond) 1971.09.17, & BE 760183 A	1-2
A	JP 60-39022 A (三菱重工業株式会社) 1985.02.28, (ファミリーなし)	1-2