

(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2010-64209

(P2010-64209A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 3 F 21/26 (2006.01)	B 2 3 F 21/26	3 C 0 5 0
B 2 3 D 43/02 (2006.01)	B 2 3 D 43/02	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-234286 (P2008-234286)	(71) 出願人	000006208
(22) 出願日	平成20年9月12日 (2008. 9. 12)		
		(74) 代理人	100078499
			弁理士 光石 俊郎
		(74) 代理人	100074480
			弁理士 光石 忠敬
		(74) 代理人	100102945
			弁理士 田中 康幸
		(74) 代理人	100120673
			弁理士 松元 洋
		(72) 発明者	勝木 靖人
			滋賀県栗東市六地藏130番地 三菱重工
			業株式会社工作機械事業部内
		Fターム(参考)	3C050 BD04

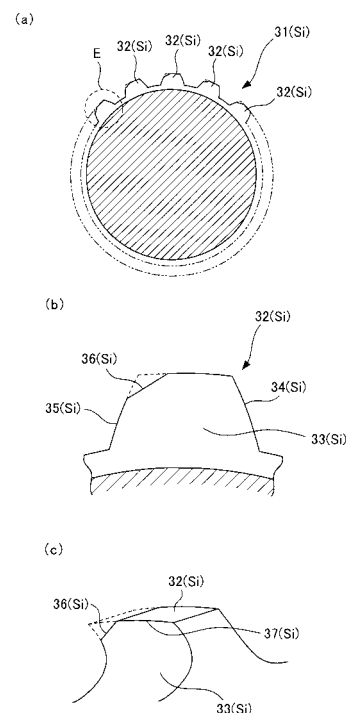
(54) 【発明の名称】 荒加工用ヘリカルブローチ

(57) 【要約】

【課題】 鋭角部側と鈍角部側との切削性の差を低減することを可能とした荒加工用ヘリカルブローチを提供する。

【解決手段】 n 個のスプライン刃 31 が軸方向に沿って配列されてなる切削刃部 30 を備え、スプライン刃 31 の各切刃 32 が所望の捩れ角に沿って配列されて切刃 32 の周方向の両側にそれぞれ鋭角部および鈍角部を有する荒加工用ヘリカルブローチ 1 において、1 番目から $n-1$ 番目までのスプライン刃 31 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の周方向に配置される各切刃 32 ($S_1 \sim S_{n-1}$) を、鋭角部側と鈍角部側とで高さが異なるように形成する一方、 n 番目のスプライン刃 31 (S_n) の各切刃 32 (S_n) を、周方向にわたって高さが一定となるように形成した。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のスプライン刃が軸方向に沿って配列されてなる切削刃部を備え、前記スプライン刃の各切刃が所望の捩れ角に沿って配列されて前記切刃の周方向の両側にそれぞれ鋭角部および鈍角部を有する荒加工用ヘリカルブローチにおいて、

1 番目の前記スプライン刃から連続して配設される一部の前記スプライン刃の周方向に配置される前記切刃を、前記鋭角部側と前記鈍角部側とで高さが異なるように形成する一方、

他の前記スプライン刃の各切刃を、周方向にわたって高さが一定となるように形成したことを特徴とする荒加工用ヘリカルブローチ。

10

【請求項 2】

前記一部の前記スプライン刃の円周上の一部もしくはすべての切刃を、前記鋭角部側と前記鈍角部側とで高さが異なるように形成した

ことを特徴とする請求項 1 記載の荒加工用ヘリカルブローチ。

【請求項 3】

前記一部の前記スプライン刃の切刃が、前記他のスプライン刃の切刃の相似形状に比較して歯先の幅が狭くなるように形成された

ことを特徴とする請求項 2 記載の荒加工用ヘリカルブローチ。

【請求項 4】

前記一部のスプライン刃の切刃が、前記鈍角部側に、前記鈍角部側から前記鋭角部側に向かって高さが漸増し、前記他のスプライン刃の切刃の相似形状に対して歯先の幅が狭くなるように形成された傾斜部を有する

ことを特徴とする請求項 3 記載の荒加工用ヘリカルブローチ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、荒加工用ヘリカルブローチに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内歯車の製作は、外径方向や歯厚方向に順次漸増する切刃によって被加工物（ワーク）に予め形成された下穴に切削を行うヘリカルブローチによる荒・仕上げ加工が主流となっており、ヘリカルブローチに関して、様々な研究が進んでいる。このようなヘリカルブローチには、荒加工用と仕上げ加工用とを別体とした数本組みのタイプのものや、荒加工切刃群と仕上げ加工切刃群とを一本にまとめたタイプのものが存在し、さらには、荒加工切刃群に仕上げ加工切刃群を組み付けて一体型とした組み立て式タイプなど、様々なヘリカルブローチのバリエーションが存在する。

30

【0003】

そして、こうしたヘリカルブローチによる加工においては、歯車の左右（鋭角部側、鈍角部側）で捩れ角による切削性の違いが生じ、これにより歯車の左右における切削が不均等となる場合があることが知られている。

40

【0004】

ヘリカルブローチによる加工における切削の不均等は、切刃が捩れ角に沿って配列されることにより、切刃のすくい面と歯面とのなす角度が一方は鋭角、他方は鈍角というように、すくい面の両側で異なることに起因し、ヘリカルブローチによる加工の高精度化の向上を妨げる要因の一つとなっている。特に、複数のスプライン刃を軸方向に対して直角に配列して構成されるような軸直角刃溝タイプのものにあっては、鈍角部側に比較して鋭角部側の切削性が良好である、換言すると、鋭角部側の切削性に比較して鈍角部側の切削性が低いために、すくい面の両側の歯面における切削性の差が大きくなり、歯形精度、歯スジ精度に影響を及ぼすという問題があった。

【0005】

50

このような問題に対し、下記特許文献1には、鈍角切刃コーナー側の逃げ角を鋭角切刃コーナー側の逃げ角より大きく形成して、両コーナー部における切削性を均等化させることによりスプライン刃の各切刃の左右切刃コーナー部での切削性を均等にするようにした構成が開示されている。

【0006】

【特許文献1】特開昭60-150907号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、近年高精度化への要求が進み、ブローチ加工精度以上の仕上げ加工が要求されてきており、内歯車の仕上げ加工に関しては、ブローチ加工以外の加工法について様々な研究が進められている一方、より高精度な加工を可能とするヘリカルブローチの開発が求められている。

【0008】

このようなことから本発明は、歯形精度、歯スジ精度への影響を低減し、加工精度を向上させることを可能とした荒加工用ヘリカルブローチ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】

上記の課題を解決するための第1の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチは、複数のスプライン刃が軸方向に沿って配列されてなる切削刃部を備え、前記スプライン刃の各切刃が所望の捩れ角に沿って配列されて前記切刃の周方向の両側にそれぞれ鋭角部および鈍角部を有する荒加工用ヘリカルブローチにおいて、1番目の前記スプライン刃から連続して配設される一部の前記スプライン刃の周方向に配置される前記切刃を、前記鋭角部側と前記鈍角部側とで高さが異なるように形成する一方、他の前記スプライン刃の各切刃を、周方向にわたって高さが一定となるように形成したことを特徴とする。

【0010】

第2の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチは、第1の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチにおいて、前記一部の前記スプライン刃の円周上の一部もしくはすべての切刃を、前記鋭角部側と前記鈍角部側とで高さが異なるように形成したことを特徴とする。

【0011】

第3の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチは、第2の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチにおいて、前記一部の前記スプライン刃の切刃が、前記他のスプライン刃の切刃の相似形状に比較して歯先の幅が狭くなるように形成されたことを特徴とする。

【0012】

第4の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチは、第3の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチにおいて、前記一部のスプライン刃の切刃が、前記鈍角部側に、前記鈍角部側から前記鋭角部側に向かって高さが漸増し、前記他のスプライン刃の切刃の相似形状に対して歯先の幅が狭くなるように形成された傾斜部を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

上述した第1の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチによれば、複数のスプライン刃が軸方向に沿って配列されてなる切削刃部を備え、前記スプライン刃の各切刃が所望の捩れ角に沿って配列されて前記切刃の周方向の両側にそれぞれ鋭角部および鈍角部を有する荒加工用ヘリカルブローチにおいて、1番目の前記スプライン刃から連続して配設される一部の前記スプライン刃の周方向に配置される前記切刃を、前記鋭角部側と前記鈍角部側とで高さが異なるように形成する一方、他の前記スプライン刃の各切刃を、周方向にわたって高さが一定となるように形成したので、まず、切刃の鋭角部側と鈍角部側との間の切削性の差異を低減し切削バランスを均等化した一部のスプライン刃によって下穴の加工を行った後、他のスプライン刃によって最終形状に加工することにより、切削性の違いによる歯形精度、歯スジ精度への影響が低減し、加工精度が向上する。

【0014】

また、上述した第2の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチによれば、前記一部の前記スプライン刃の円周上の一部もしくはすべての切刃を、前記鋭角部側と前記鈍角部側とで高さが異なるように形成したので、切刃の鋭角部側と鈍角部側の切削の不均等が緩和されて、歯形精度、歯スジ精度への影響を低減し、加工精度を向上させることができる。

【0015】

また、上述した第3の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチによれば、前記一部の前記スプライン刃の切刃が、前記他のスプライン刃の切刃の相似形状に比較して歯先の幅が狭くなるように形成されたので、一般的な軸直角刃溝タイプのヘリカルブローチに対し、1番目のスプライン刃から連続して配設される一部のスプライン刃の切刃に、歯先の幅が狭くなるような加工を施すことでこのヘリカルブローチの加工精度を向上させることができる。

10

【0016】

また、上述した第4の発明に係る荒加工用ヘリカルブローチによれば、前記一部のスプライン刃の切刃が、前記鈍角部側に、前記鈍角部側から前記鋭角部側に向かって高さが漸増し、前記他のスプライン刃の切刃の相似形状に対して歯先の幅が狭くなるように形成された傾斜部を有するので、一般的な軸直角刃溝タイプのヘリカルブローチに対し、1番目のスプライン刃から連続して配設される一部のスプライン刃の切刃に、鈍角部側の歯面の径方向外側に傾斜部を設けるように加工を施すことで加工精度を向上させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明の実施形態を以下の実施例において詳細に説明する。

【実施例】

【0018】

図1ないし図5を用いて本発明の実施例を説明する。図1は本実施例に係る荒加工用ヘリカルブローチの全体図、図2は本実施例に係るスプライン刃の構成を示す説明図、図3は本実施例に係る一部のスプライン刃の切刃の構成を示す説明図、図4は他のスプライン刃の切刃の構成を示す説明図、図5は本実施例に係る荒加工用ヘリカルブローチの切削方式を示す説明図である。

30

【0019】

図1に示すように、本実施例において荒加工用ヘリカルブローチ1は、主に前つかみ部10、前方案内部20、多数のスプライン刃31 ($S_1 \sim S_n$) が配列された切削刃部30、後方案内部40および後つかみ部50を一体的に形成して構成されている。

【0020】

前つかみ部10は荒加工用ヘリカルブローチ1をブローチ盤のプルヘッドに取り付けるために設けられた部分、前方案内部20は被加工物2 (図5参照) に予め形成された下穴を荒加工用ヘリカルブローチ1の最初の刃である1番目のスプライン刃31 (S_1) に案内する部分である。

【0021】

切削刃部30は、多数 (本実施例ではn個) のスプライン刃31を軸方向に沿って配列して構成されている。これらスプライン刃31は図2ないし図4に示すようにそれぞれ所定数の切刃32を備えており、後部へ向かうにしたがってこの切刃32の高さが漸増するように寸法順に配列されている。

40

【0022】

また、これらのスプライン刃31は、図2に示すように、各切刃32が所定の捩れ角に沿って配列され、各切刃32の前側の面であるすくい面33とこのすくい面33の両側に位置する面である歯面34、歯面35とのなす角度がそれぞれ鋭角 θ_1 、鈍角 θ_2 となって鋭角部 (歯面34側)、鈍角部 (歯面35側) を有している。

【0023】

50

さらに、本実施例においてスプライン刃 3 1 は、1 番目から $n-1$ 番目までの $n-1$ 個のスプライン刃 3 1 ($S_1 \sim S_{n-1}$) と、 n 番目のスプライン刃 3 1 (S_n) とで、各切刃 3 2 ($S_1 \sim S_{n-1}$)、3 2 (S_n) の形状が相互に異なっている。

【0024】

詳しく説明すると、1 番目から $n-1$ 番目までのスプライン刃 3 1 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の各切刃 3 2 ($S_1 \sim S_{n-1}$) は、図 3 に示すように正面視概ね台形状であって、且つ鋭角部側と鈍角部側とで歯の高さを相違させるように、鈍角部側の歯面 3 5 ($S_1 \sim S_{n-1}$) に、その歯先 3 7 ($S_1 \sim S_{n-1}$) 側を軸方向に沿って面取りしてなる傾斜部 3 6 ($S_1 \sim S_{n-1}$) を設けている。なお、図 3 においては「 $S_1 \sim S_{n-1}$ 」を「 S_i 」として表している。これは後述する図 6、図 7 においても同様である。

10

【0025】

すなわち、切刃 3 2 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の鈍角部側の刃の高さが鈍角部側から鋭角部側に向かって漸増するように形成されて、図 4 に示す n 番目のスプライン刃 3 1 (S_n) の各切刃 3 2 (S_n) の相似形状に対して歯先 3 7 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の幅を狭くしたような形状となっている。

【0026】

一方、 n 番目のスプライン刃 3 1 (S_n) の各切刃 3 2 (S_n) は、図 4 に示すように正面視概ね台形状であって、周方向にわたって高さが一定となるように、鋭角部側と鈍角部側とが正面視線対称に形成されている。この n 番目のスプライン刃 3 1 (S_n) の各切刃 3 2 (S_n) は、その寸法が被加工物の下穴に形成する内歯車の仕上げ寸法と一致するように設けられている。

20

【0027】

そして、後方案内部 4 0 は加工終了時にワークの下穴内でこのワークを保持する部分、後つかみ部 5 0 は荒加工用ヘリカルブローチ 1 をブローチ盤のリトリージングヘッドに取り付けるための部分である。

【0028】

このような本実施例に係る荒加工用ヘリカルブローチ 1 を用いて被加工物の下穴に内歯車を加工する場合、荒加工用ヘリカルブローチ 1 の前つかみ部 1 0 を被加工物の下穴に通し、この荒加工用ヘリカルブローチ 1 を捻りながら前方に引き抜くことにより被加工物の下穴に内歯車を加工する。すなわち、切削刃部 3 0 に寸法順に配置されたスプライン刃 3 1 が図 5 に示すように被加工物 2 の切削部 3 ($C_1 \sim C_n$) を次々と切削することにより、被加工物 2 の下穴に内歯車が形成される。

30

【0029】

ここで、本実施例の荒加工用ヘリカルブローチ 1 においては、1 番目から $n-1$ 番目までのスプライン刃 3 1 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の各切刃 3 2 ($S_1 \sim S_{n-1}$) が上述したように鈍角部側に傾斜面 3 6 ($S_1 \sim S_{n-1}$) を有しているため、これらのスプライン刃 3 1 ($S_1 \sim S_{n-1}$) によって順次加工される切削部 3 ($C_1 \sim C_{n-1}$) は、切刃 3 2 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の傾斜面 3 6 ($S_1 \sim S_{n-1}$) に対応する範囲 3 a が他の範囲 3 b に比較して溝の深さが浅い状態となる。

【0030】

これに対し、 n 番目のスプライン刃 3 1 (S_n) は鋭角部側と鈍角部側とで正面視線対称な形状となっているため、1 番目から $n-1$ 番目までのスプライン刃 3 1 ($S_1 \sim S_{n-1}$) による加工を行った後、最後に n 番目のスプライン刃 3 1 (S_n) により切削部 3 (C_n) を切削し、最終的な仕上げ寸法を得ることができる。

40

【0031】

上述した本実施例では、荒加工用ヘリカルブローチ 1 の 1 番目から $n-1$ 番目までのスプライン刃 3 1 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の各切刃 3 2 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の鋭角部側に比較して切削性が低い鈍角部側の領域である低切削性域を最小限にすることで鋭角部側と鈍角部側の切削性の差が低減するように、スプライン刃 3 1 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の各切刃 3 2 ($S_1 \sim S_{n-1}$) において鋭角部側と鈍角部側とで歯の高さを相違させるように傾斜部 3 6 ($S_1 \sim S_{n-1}$)

50

を設ける構成としている。

【0032】

これにより、本実施例によれば、スプライン刃31 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の各切刃32 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の鈍角部側の低切削性域を最小限にすることでの鋭角部側と鈍角部側との切削性の差が低減し、鋭角部側と鈍角部側の切削の不均等が緩和されて歯形精度、歯スジ精度への影響を低減し、加工精度を向上させることができる。

【0033】

なお、上述した実施例では、1番目から $n-1$ 番目までのスプライン刃31 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の各切刃32 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の鈍角部側に傾斜部36 ($S_1 \sim S_{n-1}$) を設ける例を示したが、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、例えば、1番目から m (ただし、 $1 < m < n-1$) 番目までのスプライン刃31 ($S_1 \sim S_m$) の各切刃32 ($S_1 \sim S_m$) の鈍角部側に面取り形状を設け、 $m+1$ 番目から n 番目までスプライン刃31 ($S_{m+1} \sim S_n$) の切刃を鋭角部側と鈍角部側とで対称な形状となるようにしても良い。

【0034】

また、上述した実施例では、各スプライン刃31 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の円周上にあるすべての切刃32 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の鈍角部側に傾斜部36 ($S_1 \sim S_{n-1}$) を設ける例を示したが、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、各スプライン刃31 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の円周上にある一部の切刃32 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の鈍角部側に傾斜部36 ($S_1 \sim S_{n-1}$) を設けるだけで、鋭角部側と鈍角部側の切削の不均等が緩和されて、歯形精度、歯スジ精度への影響を低減し、加工精度を向上させることができる。

【0035】

また、スプライン刃31 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の一部又はすべての切刃32 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の鈍角部側に傾斜部36 ($S_1 \sim S_{n-1}$) を設けるのに代えて、図6に示すように切刃132 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の鈍角部側の歯面135 ($S_1 \sim S_{n-1}$) に対し、その外径側に段差部136 ($S_1 \sim S_{n-1}$) を設ける、または、図7に示すように切刃232 ($S_1 \sim S_{n-1}$) の削り代にテーパ236 ($S_1 \sim S_{n-1}$) を設けるなど、一部のスプライン刃の切刃を鋭角部側と鈍角部側とで歯の高さを相違させるようにすればよく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能であることはいうまでもない。

【0036】

また、本発明は荒加工用ヘリカルブローチのみに限定されるものではなく、荒・仕上げ一体式タイプや組み立て式タイプのものの荒切刃群の鈍角部側に傾斜部を設けるなど、一部のスプライン刃の切刃を鋭角部側と鈍角部側とで刃の高さを相違させるようにすれば、加工精度を向上させることができることはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0037】

本発明は、荒加工用ヘリカルブローチや、荒・仕上げ一体式タイプ、組み立て式タイプのヘリカルブローチの荒切刃群等に適用して好適なものである。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の実施例に係る荒加工用ヘリカルブローチの全体図である。

【図2】図2(a)は図1のA部拡大図、図2(b)は図2(a)のD-D矢視断面図である。

【図3】図3(a)は図1のB-B矢視断面図、図3(b)は図3(a)のE部拡大図、図3(c)は図3(b)の斜視図である。

【図4】図4(a)は図1のC-C矢視断面図、図4(b)は図4(a)のF部拡大図、図4(c)は図4(b)の斜視図である。

【図5】本実施例に係る荒加工用ヘリカルブローチの切削方式を示す説明図である。

【図6】本実施例に係るスプライン刃の各切刃の他の例を示す平面図である。

【図7】本実施例に係るスプライン刃の各切刃のさらに他の例を示す平面図である。

【符号の説明】

10

20

30

40

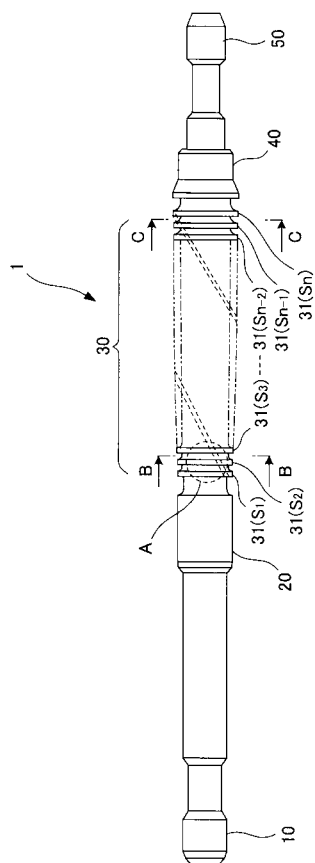
50

【 0 0 3 9 】

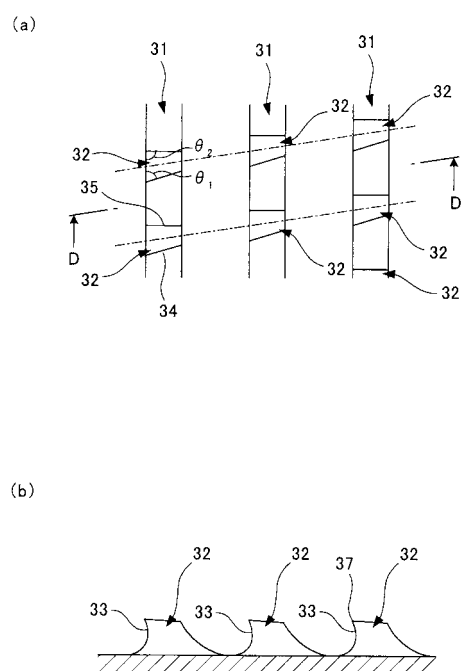
- | | | |
|-------------------|--------------|--|
| 1 | 荒加工用ヘリカルブローチ | |
| 2 | 被加工物 | |
| 3 | 切削部 | |
| 1 0 | 前つかみ部 | |
| 2 0 | 前方案内部 | |
| 3 0 | 切削刃部 | |
| 3 1 | スプライン刃 | |
| 3 2, 1 3 2, 2 3 2 | 切刃 | |
| 3 3, 1 3 3, 2 3 3 | すくい面 | |
| 3 4, 1 3 4, 2 3 4 | 歯面（鋭角部側） | |
| 3 5, 1 3 5, 2 3 5 | 歯面（鈍角部側） | |
| 3 6 | 傾斜部 | |
| 3 7 | 歯先 | |
| 4 0 | 後方案内部 | |
| 5 0 | 後つかみ部 | |
| 1 3 6 | 段差部 | |
| 2 3 6 | テーパ | |

10

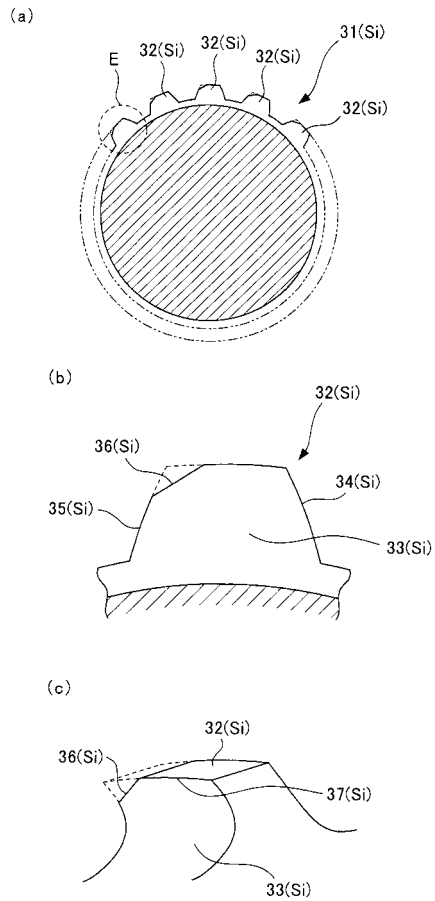
【 図 1 】



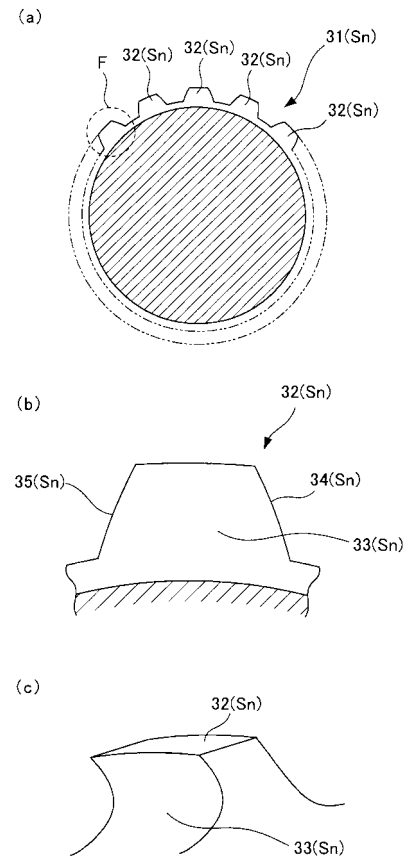
【图 2】



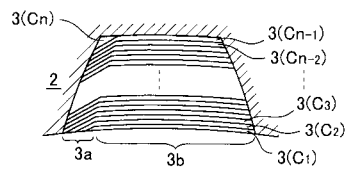
【図 3】



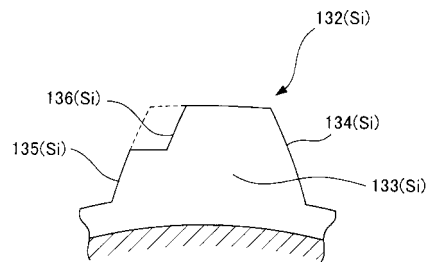
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

