

(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2019-105302

(P2019-105302A)

(43) 公開日 令和1年6月27日(2019.6.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 D 13/60 (2006.01)	F 1 6 D 13/60	T 3 C 0 4 5
B 2 2 D 17/00 (2006.01)	B 2 2 D 17/00	B 3 J 0 5 6
B 2 3 B 1/00 (2006.01)	B 2 3 B 1/00	Z
B 2 3 B 5/00 (2006.01)	B 2 3 B 5/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-237787 (P2017-237787)	(71) 出願人	000128175
(22) 出願日	平成29年12月12日 (2017.12.12)		株式会社エフ・シー・シー
			静岡県浜松市北区細江町中川7000番地の36
		(74) 代理人	100095614
			弁理士 越川 隆夫
		(72) 発明者	中村 吉晴
			静岡県浜松市北区細江町中川7000番地の78 株式会社エフ・シー・シー 生産技術センター内
		(72) 発明者	近藤 宏之
			静岡県浜松市北区細江町中川7000番地の46 株式会社エフ・シー・シー 技術研究所内
		Fターム(参考)	3C045 AA10 CA30
			最終頁に続く

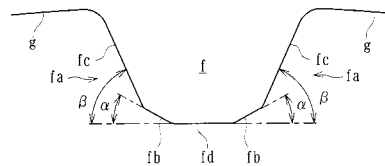
(54) 【発明の名称】 アルミ製部品及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スプライン形状に欠けが生じてしまうのを抑制することができるアルミ製部品及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 軸方向に延びる凸形状 f が周方向に亘って連続的に形成されたアルミ鋳造品を得るための成形工程と、成形工程で形成された凸形状 f の突端側を所定の加工径 D に沿って切削加工して所定寸法のスプライン形状 S とする切削工程とを有するアルミ製部品の製造方法において、凸形状 f は、その側面 $f a$ が基端側から突端側に向かってテーパ状に勾配して形成されとともに、切削工程にて切削加工される突端側の側面 $f a$ が基端側の側面より勾配角度が小さい傾斜面 $f b$ とされたものである。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸方向に延びる凸形状が周方向に亘って連続的に形成されたアルミ鋳造品を得るための成形工程と、

前記成形工程で形成された前記凸形状の突端側を所定の加工径に沿って切削加工して所定寸法のスプライン形状とする切削工程と、

を有するアルミ製部品の製造方法において、

前記凸形状は、その側面が基端側から突端側に向かってテーパ状に勾配して形成されるとともに、前記切削工程にて切削加工される突端側の側面が基端側の側面より勾配角度が小さい傾斜面とされ、又は前記切削工程にて切削加工される突端側の側面が R 形状とされたことを特徴とするアルミ製部品の製造方法。

10

【請求項 2】

前記凸形状における傾斜面の勾配角度は、当該凸形状の突端面に対して略 10°～50°に設定されたことを特徴とする請求項 1 記載のアルミ製部品の製造方法。

【請求項 3】

前記凸形状は、その突端面が軸方向に対して勾配して形成されるとともに、当該突端面の高い側の方が低い側より前記傾斜面又は R 形状の幅が大きく設定されたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアルミ製部品の製造方法。

【請求項 4】

前記スプライン形状には、複数のクラッチプレート又はクラッチディスクが嵌合して組み付け可能とされたことを特徴とする請求項 1～3 の何れか 1 つに記載のアルミ製部品の製造方法。

20

【請求項 5】

軸方向に延びる凸形状が周方向に亘って連続的に形成されたアルミ鋳造品から成り、当該凸形状の突端側が所定の加工径に沿って切削加工されて所定寸法のスプライン形状とされ得るアルミ製部品において、

前記凸形状は、その側面が基端側から突端側に向かってテーパ状に勾配して形成されるとともに、前記切削工程にて切削加工される突端側の側面が基端側の側面より勾配角度が小さい傾斜面とされ、又は前記切削工程にて切削加工される突端側の側面が R 形状とされたことを特徴とするアルミ製部品。

30

【請求項 6】

前記凸形状における傾斜面の勾配角度は、当該凸形状の突端面に対して略 10°～50°に設定されたことを特徴とする請求項 5 記載のアルミ製部品。

【請求項 7】

前記凸形状は、その突端面が軸方向に対して勾配して形成されるとともに、当該突端面の高い側の方が低い側より前記傾斜面又は R 形状の幅が大きく設定されたことを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 記載のアルミ製部品。

【請求項 8】

前記スプライン形状には、複数のクラッチプレート又はクラッチディスクが嵌合して組み付け可能とされたことを特徴とする請求項 5～7 の何れか 1 つに記載のアルミ製部品。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸方向に延びる凸形状が周方向に亘って連続的に形成されたアルミ製部品及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車等に搭載される多板式クラッチ装置は、通常、金属材料を円筒状に成形して得られるクラッチハウジングを有し、そのクラッチハウジングの内周面又は外周面には、クラッチプレート又はクラッチディスクを嵌合し得るスプライン形状が形成されている。かか

50

るスプライン形状を有するクラッチハウジングは、例えば、アルミ材を鋳造し、軸方向に延びる凸形状が周方向に亘って連続的に形成されたアルミ鋳造品を得るための成形工程と、成形工程で形成された凸形状の突端側を所定の加工径に沿って切削加工（具体的には、NC旋盤加工）して所定寸法のスプライン形状とする切削工程とを経ることにより得られる。なお、かかる先行技術は、文献公知発明に係るものでないため、記載すべき先行技術文献情報はない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来技術においては、NC旋盤にて凸形状の突端側を切削加工して所定寸法のスプライン形状を形成する際、刃具が通過する部分が欠けてしまう虞があった。すなわち、図22(a)に示すように、刃具Tによって凸形状fの突端側を所定の加工径Dに沿って切削加工する際、同図(b)に示すように、刃具Tが凸形状fを通過する過程で当該凸形状fの一部（角部）が剥がれ落ちてスプライン形状に欠け部dが生じてしまう虞があった。このように、スプライン形状に欠け部dが生じてしまうと、そのスプライン形状にクラッチプレート又はクラッチディスク等を嵌合させてクラッチとして機能させる際、動力伝達を良好に行うことができない虞がある。

【0004】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、スプライン形状に欠けが生じてしまうのを抑制することができるアルミ製部品及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1記載の発明は、軸方向に延びる凸形状が周方向に亘って連続的に形成されたアルミ鋳造品を得るための成形工程と、前記成形工程で形成された前記凸形状の突端側を所定の加工径に沿って切削加工して所定寸法のスプライン形状とする切削工程とを有するアルミ製部品の製造方法において、前記凸形状は、その側面が基端側から突端側に向かってテーパ状に勾配して形成されるとともに、前記切削工程にて切削加工される突端側の側面が基端側の側面より勾配角度が小さい傾斜面とされ、又は前記切削工程にて切削加工される突端側の側面がR形状とされたことを特徴とする。

【0006】

請求項2記載の発明は、請求項1記載のアルミ製部品の製造方法において、前記凸形状における傾斜面の勾配角度は、当該凸形状の突端面に対して略10～50°に設定されたことを特徴とする。

【0007】

請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2記載のアルミ製部品の製造方法において、前記凸形状は、その突端面が軸方向に対して勾配して形成されるとともに、当該突端面の高い側の方が低い側より前記傾斜面又はR形状の幅が大きく設定されたことを特徴とする。

【0008】

請求項4記載の発明は、請求項1～3の何れか1つに記載のアルミ製部品の製造方法において、前記スプライン形状には、複数のクラッチプレート又はクラッチディスクが嵌合して組み付け可能とされたことを特徴とする。

【0009】

請求項5記載の発明は、軸方向に延びる凸形状が周方向に亘って連続的に形成されたアルミ鋳造品から成り、当該凸形状の突端側が所定の加工径に沿って切削加工されて所定寸法のスプライン形状とされ得るアルミ製部品において、前記凸形状は、その側面が基端側から突端側に向かってテーパ状に勾配して形成されるとともに、前記切削工程にて切削加工される突端側の側面が基端側の側面より勾配角度が小さい傾斜面とされ、又は前記切削工程にて切削加工される突端側の側面がR形状とされたことを特徴とする。

【0010】

請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載のアルミ製部品において、前記凸形状における傾斜面の勾配角度は、当該凸形状の突端面に対して略 10°～50°に設定されたことを特徴とする。

【0011】

請求項 7 記載の発明は、請求項 5 又は請求項 6 記載のアルミ製部品において、前記凸形状は、その突端面が軸方向に対して勾配して形成されるとともに、当該突端面の高い側の方が低い側より前記傾斜面又は R 形状の幅が大きく設定されたことを特徴とする。

【0012】

請求項 8 記載の発明は、請求項 5～7 の何れか 1 つに記載のアルミ製部品において、前記スプライン形状には、複数のクラッチプレート又はクラッチディスクが嵌合して組み付け可能とされたことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0013】

請求項 1、5 の発明によれば、凸形状は、その側面が基端側から突端側に向かってテーパ状に勾配して形成されるとともに、切削工程にて切削加工される突端側の側面が基端側の側面より勾配角度が小さい傾斜面とされ、又は切削工程にて切削加工される突端側の側面が R 形状とされたので、スプライン形状に欠けが生じてしまうのを抑制することができる。

【0014】

請求項 2、6 の発明によれば、凸形状における傾斜面の勾配角度は、当該凸形状の突端面に対して略 10°～50°に設定されたので、スプライン形状に欠けが生じてしまうのをより効果的に抑制することができる。

20

【0015】

請求項 3、7 の発明によれば、凸形状は、その突端面が軸方向に対して勾配して形成されるとともに、当該突端面の高い側の方が低い側より傾斜面又は R 形状の幅が大きく設定されたので、凸形状に抜き勾配が形成されていても、その勾配角度による欠けの生じ易さに応じて傾斜面又は R 形状の幅を大きくすることができ、スプライン形状に欠けが生じてしまうのをより一層効果的に抑制することができる。

【0016】

請求項 4、8 の発明によれば、スプライン形状には、複数のクラッチプレート又はクラッチディスクが嵌合して組み付け可能とされたので、スプライン形状に対するクラッチプレート又はクラッチディスクの嵌合を確実に行わせて多板式クラッチとして機能させた際、力の伝達又は遮断を確実に行わせることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】本発明の実施形態に係るアルミ鋳造品を示す斜視図

【図 2】同アルミ鋳造品を示す斜視図

【図 3】同アルミ鋳造品を示す 3 面図

【図 4】図 3 中の I-V-I 線断面図

【図 5】図 3 中の V-V 線断面図

40

【図 6】図 3 中の V-I-V 線断面図

【図 7】同アルミ鋳造品における凸形状（側面側から見た状態）を示す模式図

【図 8】同凸形状（突端面側から見た状態）を示す模式図

【図 9】同凸形状（断面形状）を示す模式図

【図 10】同凸形状（断面形状）を切削加工する前の状態を示す模式図

【図 11】同凸形状（断面形状）を切削加工した後の状態を示す模式図

【図 12】同アルミ鋳造品を切削加工した後のアルミ製部品を示す斜視図

【図 13】同アルミ製部品を示す斜視図

【図 14】同アルミ製部品を示す 3 面図

【図 15】図 14 中の X-X 線断面図

50

【図 1 6】同アルミ製部品におけるスプライン形状（側面側から見た状態）を示す模式図

【図 1 7】同アルミ製部品（突端面側から見た状態）を示す模式図

【図 1 8】同アルミ製部品の製造工程を示すフローチャート

【図 1 9】本実施形態に係る傾斜面が形成されないアルミ鋳造品のチル層を示す顕微鏡写真

【図 2 0】本実施形態に係る傾斜面が形成されたアルミ鋳造品のチル層を示す顕微鏡写真

【図 2 1】本発明の他の実施形態に係るアルミ鋳造品の凸形状を示す模式図

【図 2 2】従来のアルミ鋳造品の凸形状であって、（a）切削加工前及び（b）切削加工後を示す模式図

【発明を実施するための形態】

10

【0018】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら具体的に説明する。

本実施形態に係るアルミ製部品は、例えば車両に搭載される多板式クラッチ装置におけるクラッチハウジングから成り、図 1～6 に示すように、第 1 円筒部 1 a 及び第 2 円筒部 1 b が一体形成されたアルミ鋳造品 1 を切削加工して得られるものである。具体的には、図 1 8 に示すように、軸方向 X に延びる凸形状 f が周方向に亘って連続的に形成されたアルミ鋳造品 1 を得るための成形工程 S 1 と、成形工程 S 1 で形成された凸形状 f の突端側を所定の加工径 D に沿って切削加工（旋盤加工）して所定寸法のスプライン形状 S とする切削工程 S 2 とを経ることにより、本実施形態に係るアルミ製部品（クラッチハウジング）が得られるようになっている。

20

【0019】

先ず、成形工程 S 1 で得られるアルミ鋳造品 1 について説明する。

アルミ鋳造品 1 は、鋳型のキャビティに対して溶融したアルミ材（本実施形態においては、アルミニウム（Al）に所定量のシリコン（Si）を含有させた溶湯）を高圧且つ高速にて注入させた後、冷却固化させて得られるもので、第 1 円筒部 1 a 及び第 2 円筒部 1 b が一体形成されて成る。

【0020】

また、第 1 円筒部 1 a の外周面及び内周面、及び第 2 円筒部 1 b の内周面には、それぞれ軸方向 X に延びる凸形状 f が周方向 Y の全域に亘って連続的に形成されている。かかる凸形状 f は、図 7～9 に示すように、一对の側面 f a 及び突端面 f d にて構成された高さ方向 Z に突出された複数の突出形状から成り、隣り合う凸形状 f の間に凹形状 g が形成されて周方向 Y に連続した凹凸形状を成している。

30

【0021】

さらに、それぞれの凸形状 f は、図 9 に示すように、その側面 f a（基端側面 f c 及び傾斜面 f b）が基端側（凹形状 g と連なる側）から突端側（突端面 f d と連なる側）に向かってテーパ状に勾配して形成されるとともに、その突端側（本実施形態においては、傾斜面 f b）が所定の加工径 D に沿って切削加工されることにより、所定寸法のスプライン形状 S（図 1 1 等参照）とされ得るよう構成されている。

【0022】

ここで、本実施形態に係る凸形状 f は、図 9～11 に示すように、その側面 f a が基端側の基端側面 f c と突端側の傾斜面 f b とにより構成されるとともに、切削工程にて切削加工される突端側の側面（傾斜面 f b）が基端側の側面（基端側面 f c）より勾配角度が小さく設定されている。具体的には、傾斜面 f b は、凸形状 f の突端面 f d に対して勾配角度 α に設定されており、基端側面 f c の突端面 f d に対する勾配角度 β に比べ、小さく設定されている。特に、傾斜面 f b の勾配角度 α は、略 10～50° が好ましい。

40

【0023】

またさらに、本実施形態に係る凸形状 f は、図 7、8 に示すように、その突端面 f d が軸方向 X に対して勾配（同図中上部から下部に向かって上り勾配）して形成されるとともに、当該突端面 f d の高い側（図 7、8 中下部側）の方が低い側（同図中上部側）より傾斜面 f b の幅が大きく設定されている。すなわち、図 8 に示すように、凸形状 f の高さ方

50

向 Z の寸法が大きい側の傾斜面 f b の幅寸法を H 1 とし、小さい側の傾斜面 f b の幅寸法を H 2 とした場合、H 1 の方が H 2 より大きく設定されているのである。

【0024】

上記アルミ鋳造品 1 は、切削工程 S 2 を経ることにより、凸形状 f が切削加工されたクラッチハウジング 2（アルミ製部品）とされる。クラッチハウジング 2 は、図 1 2 ～ 1 5 に示すように、第 1 円筒部 2 a 及び第 2 円筒部 2 b が一体形成されるとともに、第 1 円筒部 2 a の外周面及び内周面、及び第 2 円筒部 1 b の内周面には、凸形状 f を切削加工して得られるスプライン形状 S が形成されている。

【0025】

第 1 円筒部 2 a 及び第 2 円筒部 2 b に形成されたスプライン形状 S には、複数のクラッチプレートが嵌合して組み付け可能とされている。そして、クラッチハウジング 2 に組み付けられたクラッチプレートは、図示しないクラッチ部材に嵌合されたクラッチディスクに対して交互に積層状態とされ、例えば自動車等の車両に搭載されるクラッチ装置（多板式クラッチ）として機能することとなる。この場合、クラッチディスクとクラッチプレートとが圧接状態とされることにより、車両の駆動力を伝達可能とされるとともに、当該圧接が解除されることにより、車両の駆動力の伝達を遮断可能とされる。

【0026】

なお、第 1 円筒部 2 a の外周面及び内周面、及び第 2 円筒部 1 b の内周面には、周方向 Y に亘り、且つ、複数のスプライン形状 S に跨がって取付溝 e が形成されている。かかる取付溝 e は、第 1 円筒部 2 a 及び第 2 円筒部 2 b の開口側に形成されており、スプライン形状 S に嵌合したクラッチディスクの抜け止めとしてのサークリップが取付可能とされている。また、本実施形態に係るスプライン形状 S には、複数のクラッチプレートが嵌合して組み付けられるよう構成されているが、複数のクラッチディスクを嵌合するよう構成され、図示しないクラッチ部材に嵌合されたクラッチプレートに対して交互に積層状態とされた多板式クラッチに適用してもよい。

【0027】

ところで、本実施形態に係る切削工程 S 2 においては、図 1 0、1 1 に示すように、成形工程 S 1 で形成された凸形状 f の突端側（傾斜面 f b）を所定の加工径 D に沿って刃具 T にて切削加工（旋盤加工）して所定寸法（完成品で必要とされる寸法）のスプライン形状 S としている。具体的には、旋盤加工の刃具 T が加工径 D に沿って回転（実際には、軸方向に移動する刃具 T に対してアルミ鋳造品 1 が回転）すると、その刃具 T が凸形状 f における一方の側面 f a の傾斜面 f b に当たった後、他方の側面 f a の傾斜面 f b を通過する（図 1 1 参照）ことにより切削加工される。

【0028】

ここで、本実施形態に係る凸形状 f は、切削工程 S 2 にて切削加工される突端側の側面 f a が基端側の側面（基端側面 f c）より勾配角度が小さい傾斜面 f b とされているので、図 1 1 に示すように、刃具 T が傾斜面 f b を通過する（刃具 T が凸形状 f を抜ける）際、刃具 T から凸形状 f に付与される力 a により生じて凸形状 f の表面を剥離させる方向に作用する力 b を小さくすることができる。これにより、凸形状 f の切削加工時において、欠けが生じてしまうのを抑制することができる。

【0029】

また、切削加工後のスプライン形状 S は、図 1 6、1 7 に示すように、その高さ方向 Z の突出寸法が軸方向 X 全域（取付溝 e の形成部以外の全域）に亘って加工径 D とされるとともに、側面 S a 及び突端面 S d を有して構成されている。このうち、突端面 S d は、刃具 T による切削加工で形成された面であるとともに、側面 S a は、凸形状 f の基端側面 f c がそのまま残った基端側面 S c と、傾斜面 f b の一部（基端側面 f c と連なる部位の一部であって切削加工されず残った傾斜面 f b）である傾斜面 S b とが形成されている。このように、本実施形態に係るスプライン形状 S は、傾斜面 f b の一部が残って傾斜面 S b が突端面 S d 側に形成されているので、クラッチプレート又はクラッチディスクを嵌合する際、傾斜面 S b による案内が行われ、嵌合作業をより円滑に行わせることができる。

【0030】

さらに、本実施形態に係る凸形状 f は、その突端面 $f d$ が軸方向 X に対して勾配して形成されるとともに、当該突端面 $f d$ の高い側の方が低い側より傾斜面 $f b$ の幅が大きく設定されているので、成形工程 $S 1$ にて成形された凸形状 f に抜き勾配（開口側に向かって下りの勾配）が形成されていても、切削加工 $S 2$ にて生じる欠けを効果的に抑制することができる。すなわち、突端面 $f d$ が勾配している場合、刃具 T により凸形状 f の先端側を切削加工する際、当該突端面 $f d$ の高い側の方が低い側より欠けが生じ易いので、欠けが生じ易い側の傾斜面 $f b$ の幅を欠けが生じ難い側の傾斜面 $f b$ より大きくすることで、スプライン形状 S に欠けが生じてしまうのをより一層効果的に抑制することができるのである。

10

【0031】

また、本実施形態に係る凸形状 f は、上記したように、切削工程 $S 2$ にて切削加工される突端側の側面 $f a$ が基端側の側面（基端側面 $f c$ ）より勾配角度が小さい傾斜面 $f b$ とされているが、これに代えて、図 21 に示すように、切削工程 $S 2$ にて切削加工される突端側の側面 $f a$ に R 形状 $h a$ が形成された凸形状 h としてもよい。この場合、上記実施形態と同様、凸形状 h の突端面 $h b$ が軸方向 X に対して勾配して形成されるとともに、当該突端面 $h b$ の高い側の方が低い側より R 形状 $h a$ の幅が大きく設定されるのが好ましい。

【0032】

一方、本実施形態においては、切削工程 $S 2$ にて切削加工される突端側の側面 $f a$ が基端側の側面（基端側面 $f c$ ）より勾配角度が小さい傾斜面 $f b$ とされている（或いは、切削工程 $S 2$ にて切削加工される突端側の側面 $f a$ が R 形状 $h a$ とされている）ので、成形工程 $S 1$ において使用される金型（鋳型）とアルミ材（溶湯）との接触面積が減少している。

20

【0033】

これにより、鋳造時における溶湯の冷却速度が遅くなり、生成される金属組織の硬度が鋳造品の内部と表層とで均一化されることとなり、鋳造品の表面に形成されるチル層（アルミ溶湯が金型に触れ、急速冷却されることにより生成される微細組織）を低減させることができる。かかるチル層は、鋳造品の内部組織より高硬度であるが、脆いため、切削加工時に欠け易いといった性質を持っているので、当該チル層の生成を低減させることにより、切削工程 $S 2$ において生じる欠けを抑制することができるのである。

30

【0034】

特に、本実施形態においては、鋳型に注入するアルミ材（溶湯）において、シリコン（ Si ）を 7.5～9.5 重量% 含んでいる。具体的には、本実施形態の成形工程 $S 1$ にて用いられるアルミ材（溶湯）は、（シリコン（ Si ）：7.5～9.5 重量%、鉄（ Fe ）：2.00 重量% 以下、銅（ Cu ）：3.00～4.00 重量%、マンガン（ Mn ）：0.50 重量% 以下、マグネシウム（ Mg ）：0.10 重量% 以下、亜鉛（ Zn ）：3.00 重量% 以下、錫（ Sn ）：0.35 重量% 以下、その他不純物：0.50 重量% 以下、アルミニウム（ Al ）：残部）なる組成から成り、シリコン（ Si ）の含有量がチル層の低減効果に有効なものとされている。

【0035】

このため、傾斜面 $f b$ （或いは R 形状 h ）の形状によるチル層の低減効果に加え、材質による更なるチル層の低減を図ることができるようになっている。しかして、上記組成の熔融金属を鋳造すると、傾斜面 $f b$ （或いは R 形状）に形成されるチル層を低減（本実施形態においては、チル層をほとんどなくす）ことができ、切削工程 $S 2$ における欠けを抑制することができる。具体的には、傾斜面 $f b$ が形成されないアルミ鋳造品について、顕微鏡写真にてチル層を観察すると、図 19 に示すように、チル層が略均一の厚さ（50 μm 前後）で形成されるのに対し、本実施形態の如く傾斜面 $f b$ が形成されたアルミ鋳造品について、顕微鏡写真にてチル層を観察すると、図 20 に示すように、傾斜面 $f b$ の部位にはチル層がほとんど観察されない。

40

【0036】

50

しかして、例えば図19で示すチル層を具備したアルミ鋳造品に対し、切削加工（レース加工）を施すと、9%の確率でチッピングが発生したのに対し、図20に示すチル層がほとんど観察されないアルミ鋳造品に対し、送りスピード、回転数及び切込量等の加工条件を同一とした切削加工（レース加工）を施すと、2%以下の確率でチッピングが発生した。

【0037】

上記実施形態によれば、凸形状f(h)は、その側面faが基端側から突端側に向かってテーパ状に勾配して形成されるとともに、切削工程S2にて切削加工される突端側の側面faが基端側の側面（基端側面fc）より勾配角度が小さい傾斜面fbとされ、又は切削工程S2にて切削加工される突端側の側面faがR形状haとされたので、クラッチハウジング2（アルミ製部品）に形成されたスプライン形状Sに欠けが生じてしまうのを抑制することができる。特に、凸形状fにおける傾斜面fbの勾配角度αは、当該凸形状fの突端面fdに対して略10〜50°に設定されたので、スプライン形状Sに欠けが生じてしまうのをより効果的に抑制することができる。

【0038】

また、本実施形態に係る凸形状f(h)は、その突端面fd(hb)が軸方向に対して勾配して形成されるとともに、当該突端面fd(hb)の高い側の方が低い側より傾斜面fb又はR形状haの幅が大きく設定されたので、凸形状f(h)に抜き勾配が形成されていても、その勾配角度による欠けの生じ易さに応じて傾斜面fb又はR形状haの幅を大きくすることができ、スプライン形状Sに欠けが生じてしまうのをより一層効果的に抑制することができる。

【0039】

さらに、本実施形態に係るスプライン形状Sには、複数のクラッチプレート又はクラッチディスクが嵌合して組み付け可能とされたので、スプライン形状Sに対するクラッチプレート又はクラッチディスクの嵌合を確実に行わせて多板式クラッチとして機能させた際、力の伝達又は遮断を確実に行わせることができる。

【0040】

以上、本実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば第1円筒部（1a、2a）及び第2円筒部（1b、2b）が形成されたアルミ鋳造品1及びクラッチハウジング2に代えて、凸形状f(h)及びスプライン形状Sが形成された円筒部を1つ或いは3つ以上形成されたアルミ鋳造品及びクラッチハウジングとしてもよい。また、本実施形態においては、アルミ製部品がクラッチハウジング2とされているが、スプライン形状Sが周方向に亘って形成されたものであれば、他のアルミ製部品（クラッチの部品以外も含む）であってもよい。

【0041】

さらに、本実施形態に係る凸形状fにおける傾斜面fbの勾配角度αは、当該凸形状fの突端面fdに対して略10〜50°に設定されているが、基端側の側面（基端側面fc）より勾配角度が小さい傾斜面fbであれば、他の勾配角度であってもよい。またさらに、本実施形態に係る凸形状f(h)は、その突端面fd(hb)が軸方向Xに対して勾配して形成されているが、突端面fd(hb)が勾配しないもの（凸形状f(h)の高さ方向Zの寸法が軸方向Xに亘って均一なもの）としてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0042】

凸形状は、その側面が基端側から突端側に向かってテーパ状に勾配して形成されるとともに、切削工程にて切削加工される突端側の側面が基端側の側面より勾配角度が小さい傾斜面とされ、又は前記切削工程にて切削加工される突端側の側面がR形状とされたアルミ製部品及びその製造方法であれば、外観形状が異なるもの或いは他の機能が付加されたもの等にも適用することができる。

【符号の説明】

【0043】

10

20

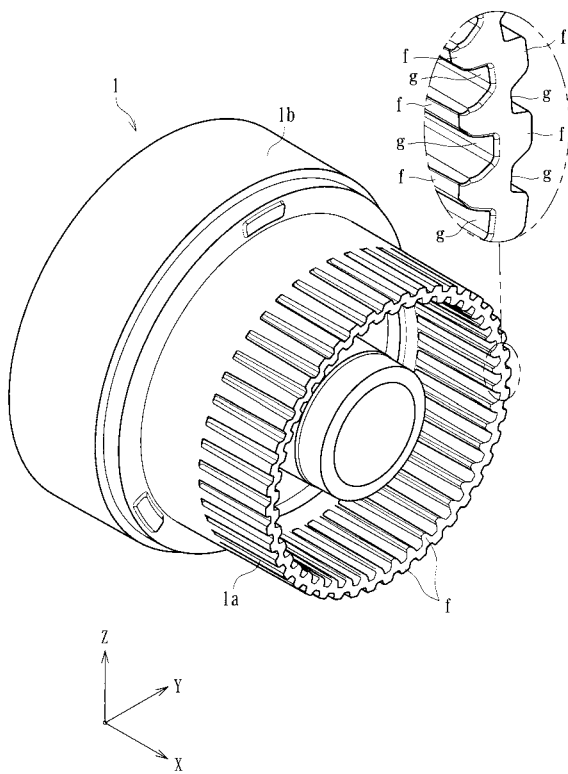
30

40

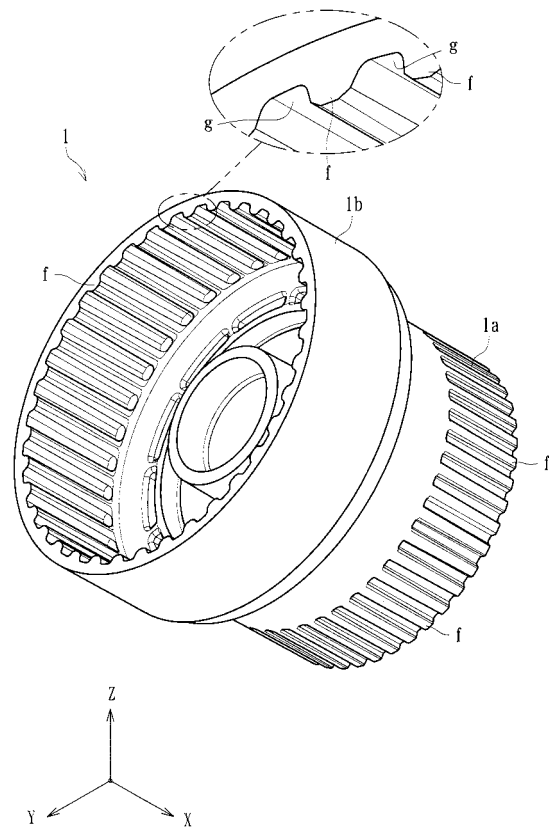
50

- 1 アルミ鋳造品
- 1 a 第 1 円筒部
- 1 b 第 2 円筒部
- 2 クラッチハウジング（アルミ製部品）
- 2 a 第 1 円筒部
- 2 b 第 2 円筒部
- f 凸形状
- f a 側面
- f b 傾斜面
- f c 基端側面
- f d 突端面
- g 凹形状
- h R 形状
- e 取付溝
- S スプライン形状
- X 軸方向
- Y 周方向（幅方向）
- Z 高さ方向

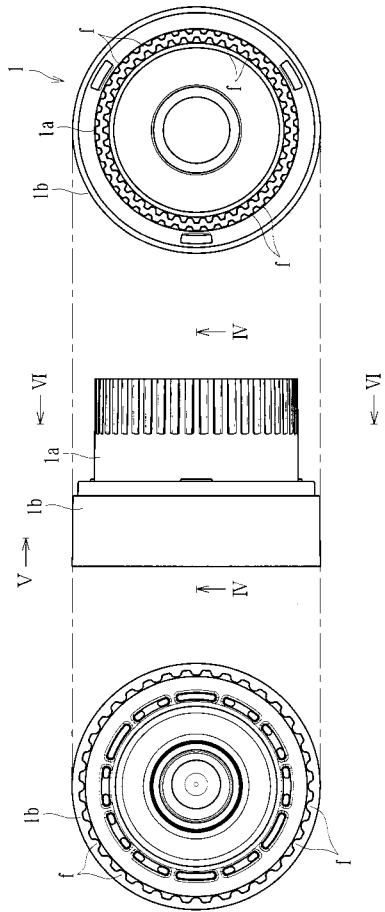
【図 1】



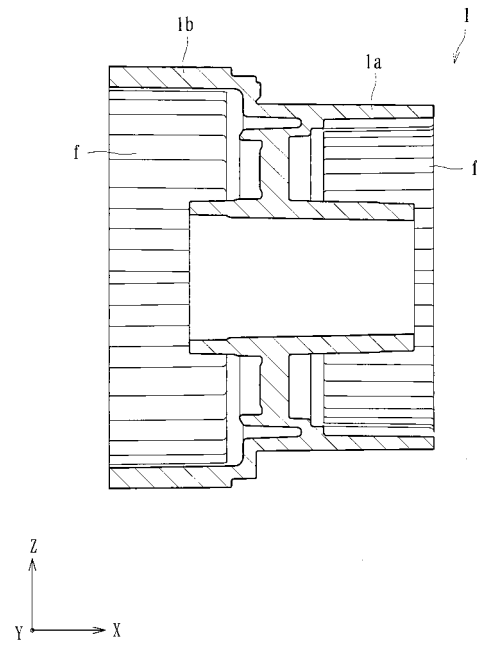
【図 2】



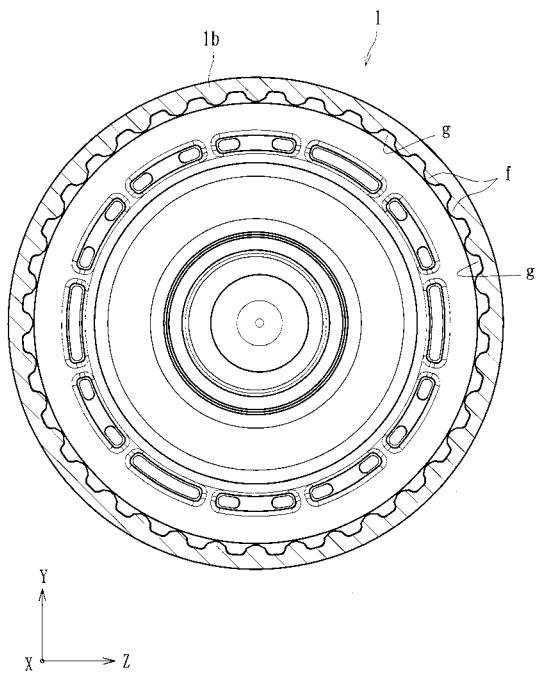
【図 3】



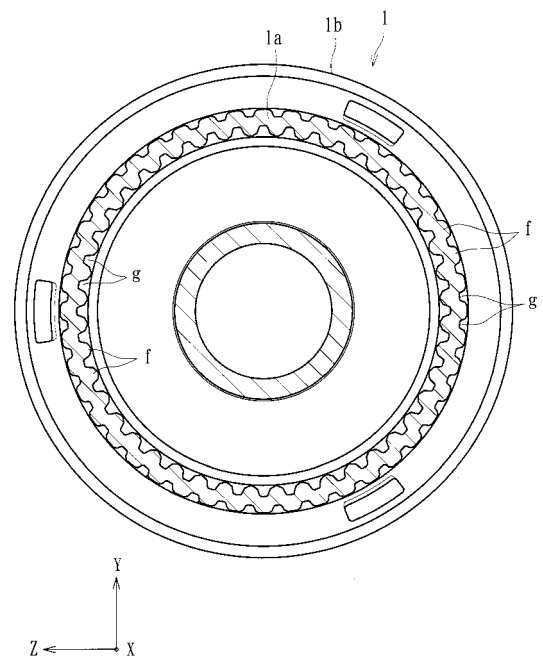
【図 4】



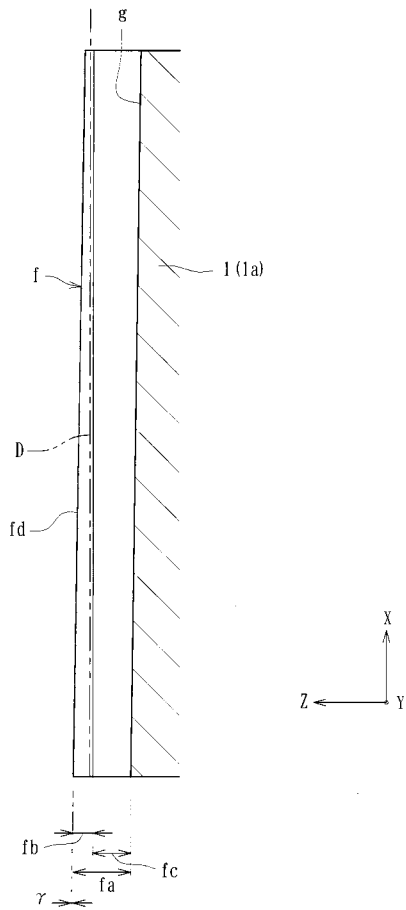
【図 5】



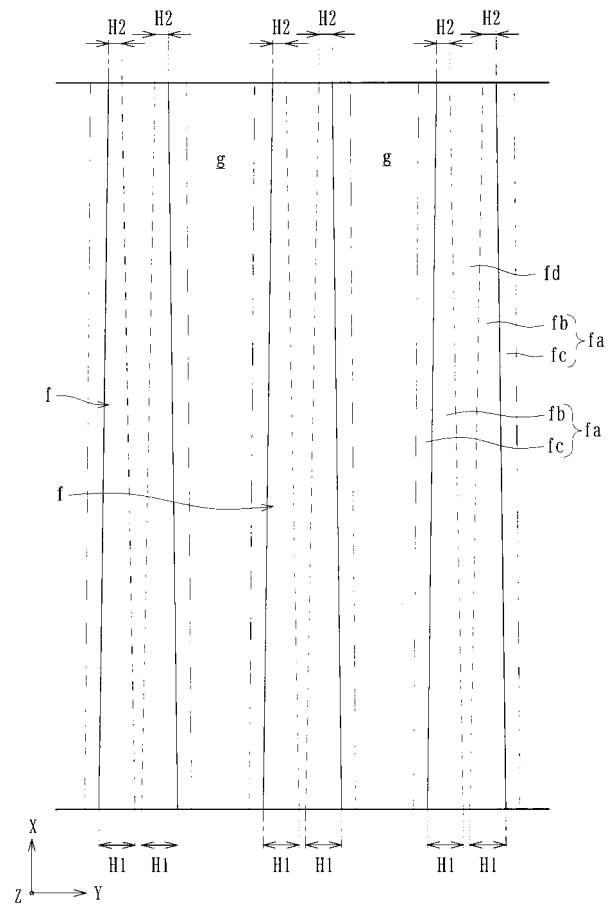
【図 6】



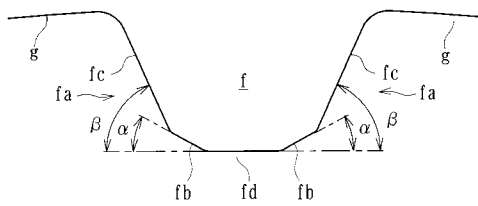
【図 7】



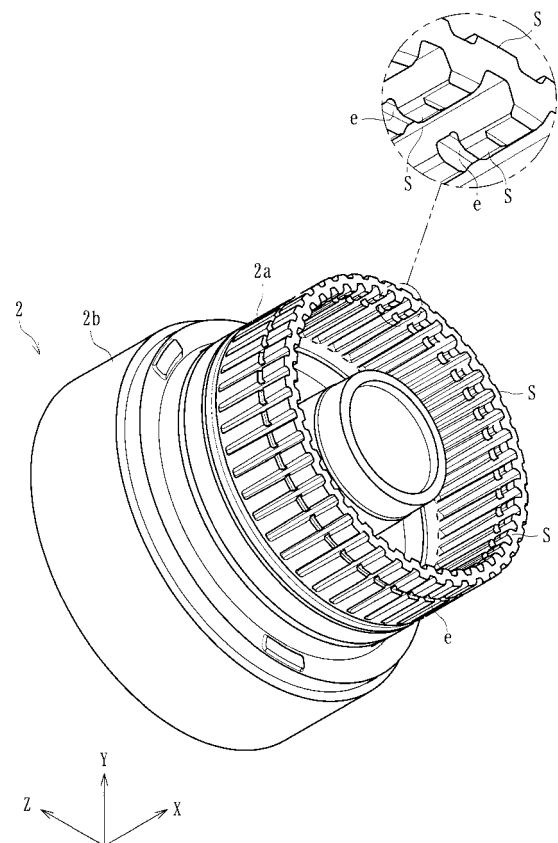
【図 8】



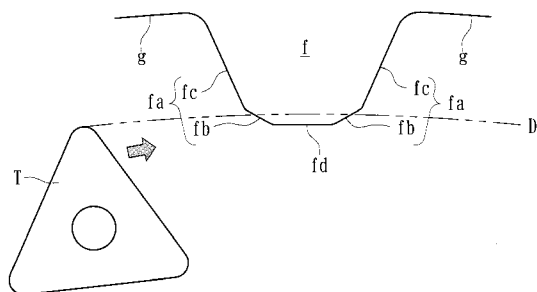
【図 9】



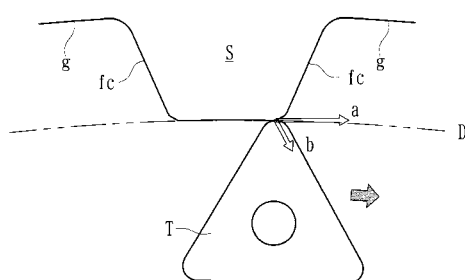
【図 1 2】



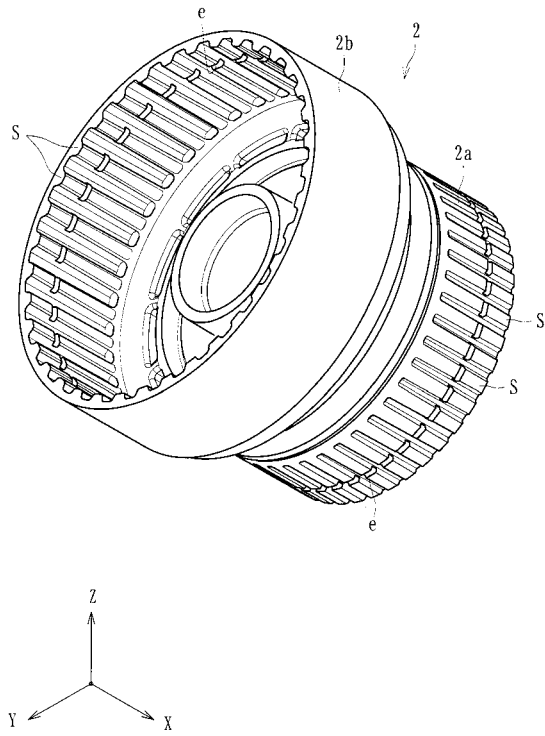
【図 1 0】



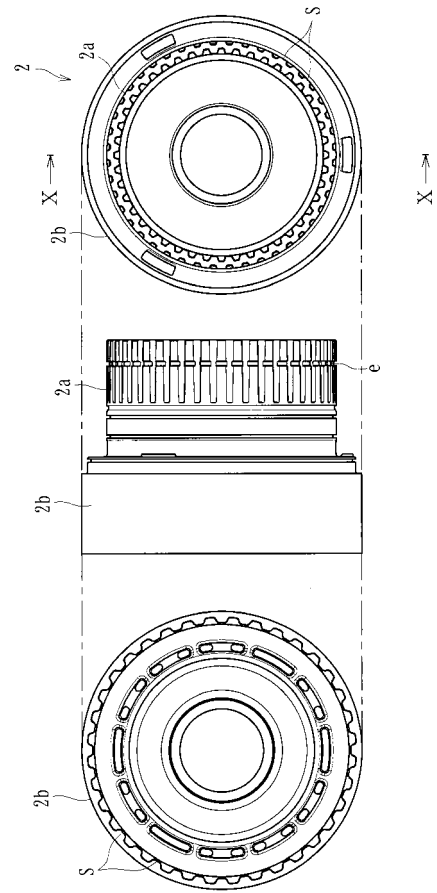
【図 1 1】



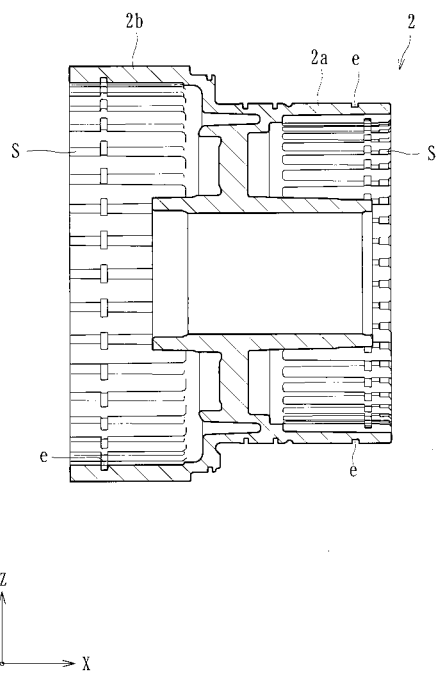
【図 13】



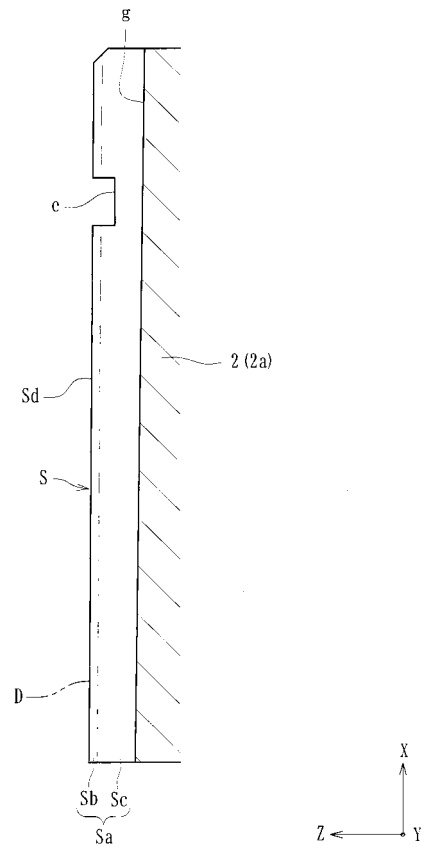
【図 14】



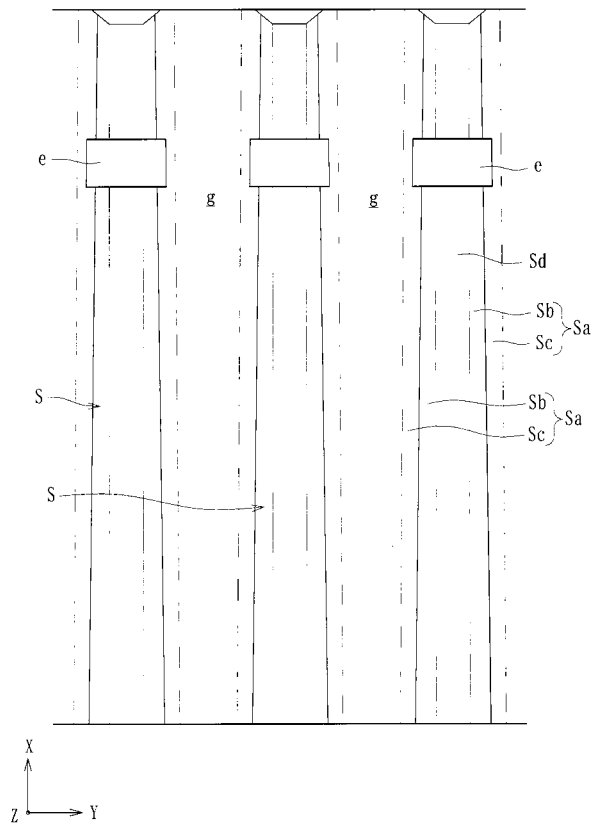
【図 15】



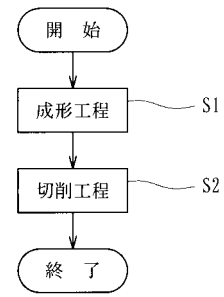
【図 16】



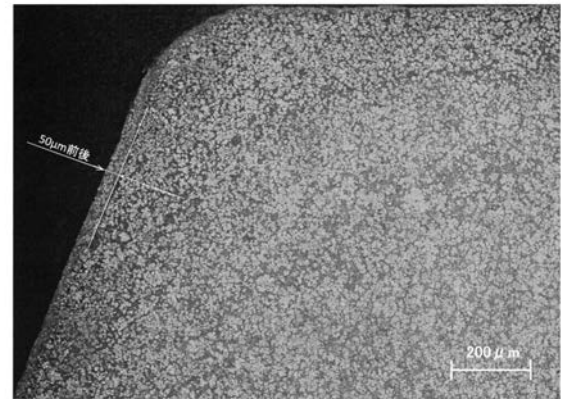
【図 17】



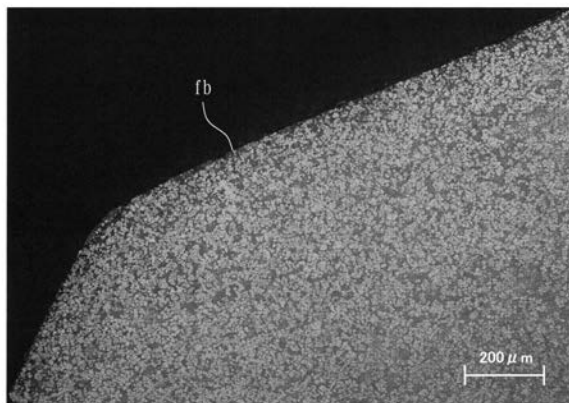
【図 18】



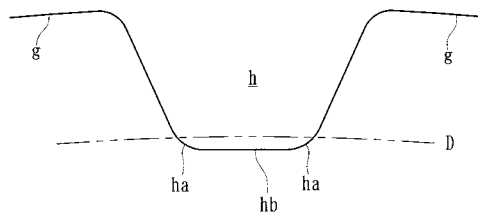
【図 19】



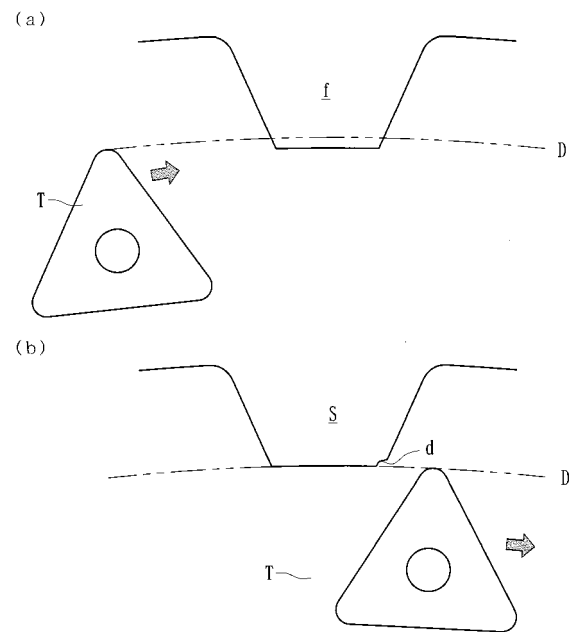
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J056 AA60 BA03 BA05 BE09 CB05 CD01 EA05 EA12 EA24 FA02
FA04