

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第3区分

【発行日】平成23年10月27日(2011.10.27)

【公開番号】特開2010-280051(P2010-280051A)

【公開日】平成22年12月16日(2010.12.16)

【年通号数】公開・登録公報2010-050

【出願番号】特願2009-149128(P2009-149128)

【国際特許分類】

B 2 3 C 5/10 (2006.01)

B 2 3 C 5/16 (2006.01)

【F I】

B 2 3 C 5/10 Z

B 2 3 C 5/16

【手続補正書】

【提出日】平成23年9月12日(2011.9.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

工具の外周刃の径方向に山部と谷部を繰り返す複数の波形状外周刃を有する超硬合金製エンドミルにおいて、ある波形状外周刃を基準形状外周刃としたときに、その他の少なくとも1刃の波形状外周刃の位相の工具軸方向へのずれ量が、波ピッチを刃数で割った値で等間隔に並んだ前記基準形状外周刃のそれぞれの位相から前記波ピッチの0%を含まない5%以内の幅で工具軸方向にずれており、

工具の刃数が3枚以上で、基準形状外周刃を除いた各波形状外周刃のうち少なくとも1枚の前記波形状外周刃は前記波形状外周刃の波ピッチを刃数で割った値で等間隔に並んだ前記基準形状外周刃の位相からのずれ量が無く、その他少なくとも1枚の前記波形状外周刃は前記基準形状外周刃のそれぞれの位相からのずれ量が不均等であり、前記波形状外周刃には硬質皮膜が被覆されていることを特徴とする硬質皮膜被覆エンドミル。

【請求項2】

工具の外周刃の径方向に切り屑分断させる複数のニック付き外周刃を有する超硬合金製エンドミルにおいて、ある外周刃を基準形状外周刃としたときに、その他の少なくとも1刃のニック付き外周刃の位相の工具軸方向へのずれ量が、ニックのピッチを刃数で割った値で等間隔に並んだ前記基準形状外周刃のそれぞれの位相から前記ニックのピッチの0%を含まない5%以内の幅で工具軸方向にずれており、

工具の刃数が3枚以上で、基準形状外周刃を除いた各ニック付き外周刃のうち少なくとも1枚の前記ニック付き外周刃は前記ニック付き外周刃のニックのピッチを刃数で割った値で等間隔に並んだ前記基準形状外周刃の位相からのずれ量が無く、その他少なくとも1枚の前記ニック付き外周刃は前記基準形状外周刃のそれぞれの位相からのずれ量が不均等であり、前記ニック付き外周刃には硬質皮膜が被覆されていることを特徴とする硬質皮膜被覆エンドミル。

【請求項3】

被削対象材として、構造用鋼、構造用合金鋼、冷間ダイス鋼、熱間ダイス鋼、ステンレス鋼、チタン合金及び超耐熱合金を切削することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の硬質皮膜被覆エンドミル。

## 【請求項 4】

外周刃に被覆される硬質皮膜は、外周刃表面側に接する硬質皮膜の最下層と硬質皮膜の最上層からなるか、実質的に前記最下層の組成と前記最上層の組成の繰り返しで積層された複合層からなるか、または、前記最下層と最上層の間に少なくとも一層以上の中間層を含む複合層でなり、前記最上層は前記最下層と比較して相対的に耐酸化性と耐摩耗性が大きいことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の硬質皮膜被覆エンドミル。

## 【請求項 5】

外周刃に被覆される硬質皮膜は、外周刃表面側に接する硬質皮膜の最下層と硬質皮膜の最上層からなるか、実質的に最下層の組成と最上層の組成の繰り返しで積層された複合層からなるか、または、前記最下層と最上層の間に少なくとも一層以上の中間層を含む複合層でなり、硬質皮膜の最下層の組成が金属元素としてTiとAlを主成分とし含有し、前記金属元素の窒化物、炭窒化物、酸窒化物、酸炭窒化物の何れかであり、硬質皮膜の最上層の組成が、金属元素としてTiとSiを主成分として含有し、前記金属元素の窒化物、炭窒化物、酸窒化物、酸炭窒化物の何れかから成ることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の硬質皮膜被覆エンドミル。

## 【請求項 6】

外周刃に被覆される硬質皮膜は、外周刃の表面に接する硬質皮膜の最下層と硬質皮膜の最上層、および前記最下層と最上層の間に存在する少なくとも一層以上の中間層を含む複合層からなり、前記硬質皮膜の最下層の組成は金属元素がAl、Cr、Ti、Siから選択される1種以上の窒化物であり、中間層はAl、Cr、Ti、Siから選択される1種以上の金属元素とN、B、C、Oから選択される1種以上の元素との化合物であり、硬質皮膜の最上層は金属元素がTi、Siから選択される1種以上の金属元素とN、S、C、Bから選択される1種以上の元素との化合物からなることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の硬質皮膜被覆エンドミル。

## 【請求項 7】

外周刃に被覆される硬質皮膜は、外周刃の表面に接する皮膜の最下層から、皮膜の最上層まで実質的に最下層の組成と最上層の組成の繰り返しで積層された複合層、または、前記最下層と最上層の間に少なくとも一層以上の中間層を含む複合層でなり、硬質皮膜の窒素系TiAl化合物を( $Ti \times Al 1 - x N$ )で表わすときに、最下層の硬質皮膜も最上層の硬質皮膜も( $Ti \times Al 1 - x N$ )の組成から成り、TiとAlの割合は、最下層の硬質皮膜はチタンリッチの0.5 < x < 1であり、最上層の硬質皮膜はアルミニウムリッチの0 < x < 0.5である多層硬質皮膜であることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の硬質皮膜被覆エンドミル。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

すなわち本発明は、工具の外周刃の径方向に山部と谷部を繰り返す複数の波形状外周刃を有する超硬合金製エンドミルにおいて、ある波形状外周刃を基準形状外周刃としたときに、その他の少なくとも1刃の波形状外周刃の位相の工具軸方向へのずれ量が、波ピッチを刃数で割った値で等間隔に並んだ前記基準形状外周刃のそれぞれの位相から前記波ピッチの0%を含まない5%以内の幅で工具軸方向にずれており、工具の刃数が3枚以上で、基準形状外周刃を除いた各波形状外周刃のうち少なくとも1枚の前記波形状外周刃は前記波形状外周刃の波ピッチを刃数で割った値で等間隔に並んだ前記基準形状外周刃の位相からのずれ量が無く、その他少なくとも1枚の前記波形状外周刃は前記基準形状外周刃のそれぞれの位相からのずれ量が不均等であり、前記波形状外周刃には硬質皮膜が被覆されていることを特徴とする硬質皮膜被覆エンドミルである。

**【手続補正3】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0017**【補正方法】**削除**【補正の内容】****【手続補正4】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0018**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0018】**

また、本発明エンドミルは、工具の外周刃の径方向に切り屑分断させる複数のニック付き外周刃を有する超硬合金製エンドミルにおいて、ある外周刃を基準形状外周刃としたときに、その他の少なくとも1刃のニック付き外周刃の位相の工具軸方向へのずれ量が、ニックのピッチを刃数で割った値で等間隔に並んだ前記基準形状外周刃のそれぞれの位相から前記ニックのピッチの0%を含まない5%以内の幅で工具軸方向にずれており、工具の刃数が3枚以上で、基準形状外周刃を除いた各ニック付き外周刃のうち少なくとも1枚の前記ニック付き外周刃は前記ニック付き外周刃のニックのピッチを刃数で割った値で等間隔に並んだ前記基準形状外周刃の位相からのずれ量が無く、その他少なくとも1枚の前記ニック付き外周刃は前記基準形状外周刃のそれぞれの位相からのずれ量が不均等であり、前記ニック付き外周刃には硬質皮膜が被覆されていることを特徴とする硬質皮膜被覆エンドミルである。この場合にも、ニック付き外周刃の位相のずれ量はニックのピッチの1%乃至3%であることが望ましい。この場合にも、位相のずれ量が前記ニックのピッチの5%を超えると、超硬合金製エンドミルとしても、あるいは硬質皮膜を切れ刃に被覆してもチッピングなどで早期に工具が損傷し、使用に耐えない。

**【手続補正5】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0019**【補正方法】**削除**【補正の内容】**