

(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2006-289558

(P2006-289558A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.

B 2 3 D 61/04 (2006.01)

F I

B 2 3 D 61/04

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-114360 (P2005-114360)
 (22) 出願日 平成17年4月12日 (2005.4.12)

(71) 出願人 000216209
 天龍製鋸株式会社
 静岡県袋井市浅羽3711番地
 (74) 代理人 100075384
 弁理士 松本 昂
 (74) 代理人 100125519
 弁理士 伊藤 憲二
 (72) 発明者 長谷川 清一
 静岡県袋井市浅羽3711番地 天龍製鋸
 株式会社内
 (72) 発明者 谷藤 淳一
 静岡県袋井市浅羽3711番地 天龍製鋸
 株式会社内

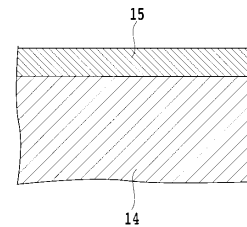
(54) 【発明の名称】 ディスクカッター

(57) 【要約】

【課題】チップインサートへの硬質皮膜の密着性が優れ、長寿命なディスクカッターを提供することである。

【解決手段】ディスクカッターであって、回転軸回りに駆動されるように適合した環状ディスク形状ベースと、前記ベースの外周縁に該ベースと一体的に形成され、間にガレット画成する複数のチップサポートと、前記各チップサポートに固定された複数のチップインサートと、前記各チップインサート表面にコーティングされたTiAlN被膜とを具備し、前記各チップインサートは粒径 $0.1\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ のWC粉末 $98\text{w}\% \sim 90\text{w}\%$ とCo粉末 $2\text{w}\% \sim 10\text{w}\%$ の焼結合金から形成され、前記TiAlN被膜はその厚さが $1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ の範囲内である。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスクカッターであって、
 回転軸回りに駆動されるように適合した環状ディスク形状ベースと、
 前記ベースの外周縁に該ベースと一体的に形成され、間にガレット画成する複数のチップサポートと、
 前記各チップサポートに固定された複数のチップインサートと、
 前記各チップインサート表面にコーティングされたTiAlN被膜とを具備し、
 前記各チップインサートは主として粒径 $0.1\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ のWC粉末 $98\text{w}\% \sim 90\text{w}\%$ とCo粉末 $2\text{w}\% \sim 10\text{w}\%$ の焼結合金から形成され、
 前記TiAlN被膜は $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ の厚さを有していることを特徴とするディスクカッター。

10

【請求項 2】

ディスクカッターであって、
 回転軸回りに駆動されるように適合した環状ディスク形状ベースと、
 前記ベースの外周縁に該ベースと一体的に形成され、間にガレット画成する複数のチップサポートと、
 前記各チップサポートに固定された複数のチップインサートと、
 前記各チップインサート表面にコーティングされたTiAlN-TiN被膜とを具備し、
 前記各チップインサートは主として粒径 $0.1\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ のWC粉末 $98\text{w}\% \sim 90\text{w}\%$ とCo粉末 $2\text{w}\% \sim 10\text{w}\%$ の焼結合金から形成され、
 前記被膜はTiN層及びTiAlN層を交互に積層して構成され、その厚さが $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ の範囲内であることを特徴とするディスクカッター。

20

【請求項 3】

前記TiAlN皮膜又はTiAlN-TiN皮膜の厚さは $2\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のディスクカッター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的にディスクカッターに関し、特に、ステンレス鋼等の鋼材を切断するのに適したディスクカッター又はサーキュラーソーに関する。

30

【背景技術】

【0002】

外周部に複数のチップサポートを有し、各チップサポートに硬化された切断チップインサート(カッターインサート)が蝸付け等により固定されたベースディスクから構成されるディスクカッター又はサーキュラーソーが鋼材の切断等によく使用される。

【0003】

ベースディスク又は環状ディスク形状ベースは、その外周に円周方向に所定間隔で離間された複数のチップサポートを有しており、各チップサポートの間にはガレットが画成されている。

40

【0004】

各チップサポートはリセスを有しており、このリセス中に硬化された切断チップインサートが蝸付け等により固定される。ベースディスクはその中心部に装着穴を有しており、この装着穴に回転工具の回転シャフトを挿入して、ボルトによりディスクカッターを回転シャフトに締め付けることにより、ディスクカッターが回転工具に装着される。

【0005】

このようなディスクカッターで鋼材を切断するためには、チップインサートの硬度及び耐摩耗性を高める必要がある。そこで、特許文献 1 及び特許文献 2 で提案されているイオンプレーティングを含む物理蒸着法により、TiN, TiAlN等の硬質物質をチップイ

50

ンサートにコーティングしたディスクカッターが考えられる。

【特許文献1】特開2000-233320号公報

【特許文献2】特開2000-233324号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、唯単に硬質物質をチップインサート表面にコーティングしたディスクカッターでは、チップインサート表面と硬質物質との密着性が十分でなく、ディスクカッターでステンレス鋼等の鋼材を長時間にわたり切断すると硬質物質がチップインサート表面から剥がれ落ちてしまう場合があり、その耐久性に問題があった。

10

【0007】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、硬質物質のチップインサート表面への密着性を向上し、その寿命を高めたディスクカッターを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明によると、ディスクカッターであって、回転軸回りに駆動されるように適合した環状ディスク形状ベースと、前記ベースの外周縁に該ベースと一体的に形成され、間にガレット画成する複数のチップサポートと、前記各チップサポートに固定された複数のチップインサートと、前記各チップインサート表面にコーティングされたTiAlN被膜とを具備し、前記各チップインサートは主として粒径 $0.1\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ のWC粉末98w% \sim 90w%とCo粉末2w% \sim 10w%の焼結合金から形成され、前記TiAlN被膜は $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ の厚さを有していることを特徴とするディスクカッターが提供される。

20

【0009】

TiAlN皮膜に代えて、各チップインサート表面にTiN層とTiAlN層を交互に積層して構成されたTiAlN-TiN皮膜をコーティングするようにしてもよい。

【発明の効果】

【0010】

チップインサートを主として粒径 $0.1\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ のWC粉末98w% \sim 90w%とCo粉末2w% \sim 10w%の焼結合金から形成したため、チップインサートとTiAlN被膜又はTiAlN-TiN被膜との密着性が格段に向上する。

30

【0011】

その結果、被膜がチップインサート表面から剥がれ落ちることが防止され、耐磨耗性に優れ長寿命の、ステンレス鋼等の鋼材の切断に適したディスクカッターを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1を参照すると、本発明実施形態のディスクカッター2の側面図が示されている。ディスクカッター2はオーステナイト系ステンレス鋼、フェライト系ステンレス鋼、マルテンサイト系ステンレス鋼等の鋼材を切断するのに特に適している。

40

【0013】

ディスクカッター2は、板厚約1.7mmの環状ディスク形状ベース(ベースディスク)4の外周に複数個(例えば72個)の鋸歯状チップサポート8が円周方向に等ピッチ間隔で形成されている。隣接するチップサポート8の間にはガレット9が画成されている。

【0014】

ベースディスク4はJIS規格SKS5(合金工具鋼)、JIS規格SK5(炭素工具鋼)、またはJIS規格SK6(炭素工具鋼)等の鋼から形成されている。ベースディスク4の直径は、例えば約250mm、中心孔6の直径は約32mmであるが、本発明のディスクカッターはこれらの数値に限定されるものではない。

50

【0015】

図2の拡大図に示すように、各チップサポート8にはリセス12が形成されており、これらのリセス12中にチップインサート14, 14Aが蝟付け等により固着されている。チップインサート14, 14Aは、後で詳細に説明するように切子分割用の溝の位置が相違し、各チップサポート8に交互に蝟付けされている。

【0016】

各チップインサート14, 14Aは、主にWC粉末とCo粉末の焼結合金から構成される。Co粉末はバインダーとして作用する。各チップサポート表面にコーティングする被膜の密着性を向上するために、WC粉末は主として $0.1\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ の粒径を有していることが望ましい。WC粉末の粒径が $0.8\mu\text{m}$ より大きい場合には、チップインサートの表面が平滑にならず、その表面にコーティングする被膜の密着性が悪化する。

10

【0017】

よって、好ましくは、各チップインサート14, 14Aは、粒径 $0.1\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ のWC粉末98w%~90w%とCo粉末2w%~10w%の焼結合金から形成される。より好ましくは、Co粉末5w%~8w%と残部が粒径 $0.1\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ のWC粉末の焼結合金から形成される。焼結合金の形成方法は良く知られているため、その説明を省略する。

【0018】

図3(A)はチップインサート14の正面図を示しており、図3(B)はその右側面図、図3(C)はその平面図をそれぞれ示している。図3(A)に示されるように、チップインサート14は第1すくい角1の第1すくい面16と、第2すくい角2の第2すくい面18と、誘導角3の切子誘導面20を有している。例えば、第1すくい角1は -30° 、第2すくい角2は $+10^\circ$ 、誘導角3は 135° である。

20

【0019】

さらに、チップインサート14は先端逃げ角4の逃げ面22を有している。先端逃げ角4は、例えば約 10° である。また、特に図示しないが、チップインサート14は約 1° の側面逃げ角と約 1° の側面向心角を有している。

【0020】

図3(B)及び(C)に示されるように、チップインサート14は逃げ面22の幅方向中心から偏心した位置に切子分割溝24を有している。チップインサート14と交互にチップサポート8に固着されるチップインサート14Aは、図4に示すようにチップインサート14と反対方向に偏心した切子分割溝24aを有している。

30

【0021】

このように各チップインサート14, 14Aが反対方向に偏心した切子分割溝24, 24aを有しているため、被切削材の切断にあたり切子を左右に切り分けることができる。

【0022】

再び図1を参照すると、各チップインサート14, 14Aを含めてディスクカッター2の符号10で示される円より外周側にはTiAlN被膜15がコーティングされている。TiAlN被膜15に代えてTiAlN-TiN被膜被膜15aをコーティングするようにしてもよい。

40

【0023】

図5はチップインサート14表面の拡大断面図である。主にWC粉末とCo粉末の焼結合金から形成されたチップインサート14表面にはTiAlN被膜15が例えばイオンプレーティング等によりコーティングされている。

【0024】

被膜15の硬度は約3,000~4,000Hmvであり、優れた耐磨耗性及び耐凝着性を有している。また、チップインサート14を主として粒径 $0.1\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ のWC粉末とCo粉末との焼結合金から形成したため、約80ニュートン以上の被膜15の非常に高い密着性を得ることができる。また、TiAlN被膜15の厚さは $1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ であり、好ましくは、 $2\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$ である。

50

【0025】

図6は本発明第2実施形態のチップインサートの拡大断面図であり、チップインサート14表面には約 $1\mu\text{m}$ ~ $5\mu\text{m}$ の厚さのTiAlN-TiN被膜15aがイオンプレーティング等によりコーティングされている。好ましくは、TiAlN-TiN被膜15aの厚さは $2\mu\text{m}$ ~ $3.5\mu\text{m}$ である。

【0026】

TiAlN-TiN被膜15aはTiN層28及びTiAlN層30を交互に積層して構成される。好ましくは、チップインサート14表面に接触する最下層にTiN層28を形成し、被膜15の最上層をTiAlN層30とする。

【0027】

本実施形態でも、チップインサート14を主として粒径 $0.1\mu\text{m}$ ~ $0.8\mu\text{m}$ のWC粉末とCo粉末の焼結合金から形成しているため、約80ニュートン以上のTiAlN-TiN被膜15aの非常に高い密着性を得ることができる。

【0028】

次に、図7を参照して、TiAlN-TiN被膜15aの形成方法について説明する。被膜形成装置32のチャンバー34に連通して真空ポンプ36が設けられており、真空ポンプ36によりチャンバー34内が真空状態に排気される。

【0029】

チャンバー34内にはチャンバー34内から取り出し可能なテーブル38が図示しない駆動手段により回転可能に設けられており、テーブル38はバイアス電源39に接続され、テーブル38には例えば 0V ~- 150V のバイアス電圧が印加される。

【0030】

テーブル38上には円盤状のスペーサー40を介して複数個のディスクカッター2が載置される。これらのディスクカッター2は各チップサポート8にチップインサート14、14Aが蝟付けされたものである。

【0031】

チャンバー34内には、Tiターゲット44を備え、Tiの金属イオンの生成及び供給を行う第1蒸発源42と、TiAlターゲット48を備え、Tiの金属イオン及びAlの金属イオンの生成及び供給を同時に行う第2蒸発源46が設けられている。

【0032】

さらに、チャンバー34に反応性ガスとして、例えば N_2 ガス、及びエッチングに用いる例えばArガスを導入するガス導入手段50が設けられている。特に図示しないが、チャンバー34内には内部を加熱するヒーター等の加熱手段が設けられている。

【0033】

次に、被膜形成装置32による被膜形成方法を説明する。まず、ディスクカッター2を前洗浄した後、テーブル38上にディスクカッター2を円盤状スペーサー40を介して複数個載置し、チャンバー34内に挿入する。

【0034】

真空ポンプ36の駆動によりチャンバー34内を真空引きし、図示しない加熱手段によりチャンバー34内を加熱する。次に、ガス導入手段50によりエッチングに用いる例えばArガスが導入され、図示しないエッチング装置によりArイオンによるエッチングが行われ、ディスクカッター2表面の酸化膜が除去される。

【0035】

エッチングの後、バイアス電源39によりテーブル38に 0V ~- 150V のバイアス電圧がかけられる。まず、Tiターゲット44を備えた第1蒸発源42により、Tiイオンの生成及び供給を行い、イオンプレーティングにより、ディスクカッター2の外周表面にTiN層28を所定厚さコーティングする。

【0036】

次に、TiAlターゲット48を備えた第2蒸発源46により、Tiイオン及びAlイオンの生成及び供給を同時に行い、イオンプレーティングにより、TiN層28上にTi

10

20

30

40

50

A 1 N 層 3 0 をコーティングする。

【 0 0 3 7 】

このように、第 1 蒸発源 4 2 及び第 2 蒸発源 4 6 を交互に作動させて、チップインサート 1 4 , 1 4 A を含むディスクカッター 2 の外周面上に T i N 層 2 8 及び T i A l N 層 3 0 を交互に複数層積層し、全体膜厚を 1 μ m ~ 5 μ m、好ましくは 2 μ m ~ 3 . 5 μ m にする。

【 0 0 3 8 】

T i A l N - T i N 被膜 1 5 a のコーティング終了後、例えば N₂ ガスや H e ガスによりチャンパー 3 4 内の冷却が行われ、冷却後、テーブル 3 8 を被膜形成装置 3 2 から取り出してディスクカッター 2 をテーブル 3 8 上から取り外す。

10

【 0 0 3 9 】

図 5 に示す T i A l N 被膜 1 5 の形成には、図 7 に示したのと同様な被膜形成装置 3 2 を使用し、T i A l ターゲット 4 8 を有する第 2 蒸発源 4 6 のみを作動させるようにすればよい。

【 0 0 4 0 】

次に、チップインサート上に T i A l N 被膜 1 5 を有する第 1 実施形態のディスクカッター 2 を回転工具に装着し、ディスクカッターを 6 0 ~ 7 0 r p m で回転させて、一刃送り量 0 . 0 4 ~ 0 . 0 5 m m で被切削材を切断して、ディスクカッター 2 の寿命についてテストした。

【 0 0 4 1 】

被切削材としては容体化熱処理されたオーステナイト系ステンレス鋼或いは焼鈍されたフェライト系ステンレス鋼又はマルテンサイト系ステンレス鋼を使用した。被切削材は直径 3 2 m m の丸棒を使用した。

20

【 0 0 4 2 】

実験の結果、チップインサート表面に本発明の被膜 1 5 , 1 5 a を有しない従来のディスクカッターの寿命は 1 0 , 0 0 0 ~ 1 2 , 0 0 0 カットであったが、第 1 実施形態のディスクカッターではその寿命が 3 7 , 0 0 0 ~ 4 7 , 0 0 0 カットと大幅に向上した。T i A l N - T i N 被膜 1 5 a を有する第 2 実施形態のディスクカッターでも同程度の寿命を得ることができた。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 本発明実施形態のディスクカッターの側面図である。

【 図 2 】 チップインサート部分の拡大図である。

【 図 3 】 チップインサートを示す図であり、図 3 (A) が正面図、図 3 (B) がその右側面図、図 3 (C) がその平面図である。

【 図 4 】 交互に蝓付けされる他のチップインサートの右側面図である。

【 図 5 】 第 1 実施形態のチップインサート部分の拡大断面図である。

【 図 6 】 第 2 実施形態のチップインサート部分の拡大断面図である。

【 図 7 】 被膜形成装置の概略構成図である。

【 符号の説明 】

40

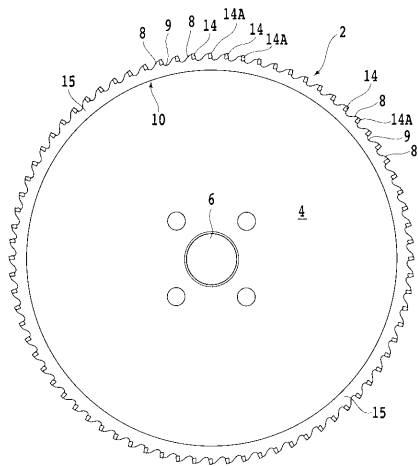
【 0 0 4 4 】

2 ディスクカッター
8 チップサポート
9 ガレット
1 4 , 1 4 A チップインサート
1 5 T i A l N 被膜
1 5 a T i A l N - T i N 被膜
2 8 T i N 層
3 0 T i A l N 層
4 2 第 1 蒸発源

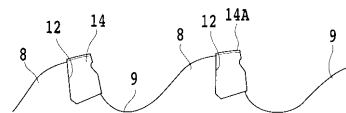
50

- 4 4 Tiターゲット
- 4 6 第2蒸発源
- 4 8 TiAlターゲット

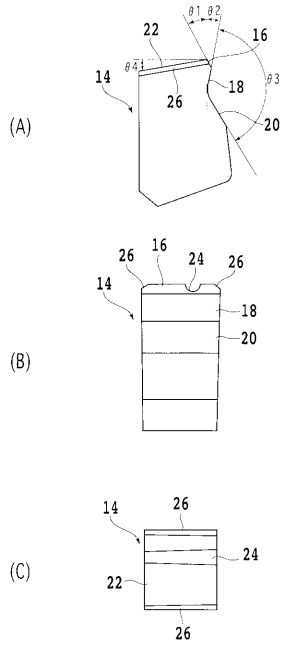
【図1】



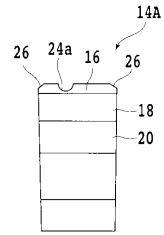
【図2】



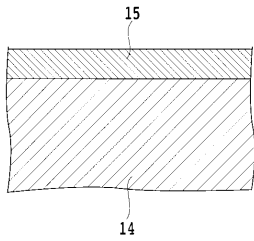
【 図 3 】



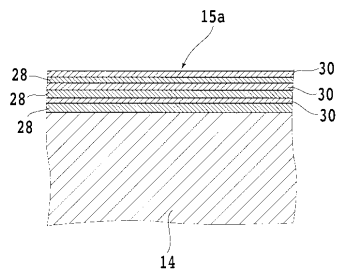
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

