

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7367068号  
(P7367068)

(45)発行日 令和5年10月23日(2023.10.23)

(24)登録日 令和5年10月13日(2023.10.13)

(51)国際特許分類

F I

B 2 3 D 65/00 (2006.01)

B 2 3 D 65/00

B 2 3 D 57/02 (2006.01)

B 2 3 D 57/02

B 2 7 B 33/14 (2006.01)

B 2 7 B 33/14

Z

請求項の数 13 (全14頁)

|                   |                             |          |                        |
|-------------------|-----------------------------|----------|------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2021-570887(P2021-570887) | (73)特許権者 | 521518840              |
| (86)(22)出願日       | 令和2年5月28日(2020.5.28)        |          | フストアルピネ プレシジョン ストリッ    |
| (65)公表番号          | 特表2022-537901(P2022-537901  |          | プ ゲーエムペーハー             |
|                   | A)                          |          | オーストリア共和国 3 3 3 3 ベーラー |
| (43)公表日           | 令和4年8月31日(2022.8.31)        |          | ヴェルク, ヴァイドホーフナー シュト    |
| (86)国際出願番号        | PCT/EP2020/064869           |          | ラッセ 3                  |
| (87)国際公開番号        | WO2020/239925               | (74)代理人  | 110001416              |
| (87)国際公開日         | 令和2年12月3日(2020.12.3)        |          | 弁理士法人信栄事務所             |
| 審査請求日             | 令和4年4月8日(2022.4.8)          | (72)発明者  | リープ, ベルンハルド            |
| (31)優先権主張番号       | 19177092.4                  |          | オーストリア共和国 3 3 5 2 ザンクト |
| (32)優先日           | 令和1年5月28日(2019.5.28)        |          | ベーター イン デア アウ, パーンホフ   |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 欧州特許庁(EP)                   | (72)発明者  | シュトラッセ 2 8             |
|                   |                             |          | レックリンガー, ゲルハルド         |
|                   |                             |          | オーストリア共和国 3 3 5 3 ビーバー |
|                   |                             |          | バッハ, バッハ 1 9 0         |
|                   |                             |          | 最終頁に続く                 |

(54)【発明の名称】 ソーチェーン用切断部材及びその作製方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

壊れにくい鋼合金製の支持部（16）と、前記支持部（16）に溶接接続部（18）に沿って溶接された高速度鋼製の切断部（17）とを有するソーチェーン用の切断部材（11）であって、

前記支持部（16）の前記鋼合金が、以下の組成（重量％仕様）、すなわち、

炭素（C） 0.45～0.8

ケイ素（Si） 最大1.3

マンガン（Mn） 最大0.6

クロム（Cr） 6～10

モリブデン（Mo） 最大1.6

バナジウム（V） 最大1

鉄（Fe）、並びに、溶融により生じた随伴元素、及び、残余物としての不純物、を有する工具鋼であり、

焼入れ及び焼戻し状態の前記支持部（16）の前記鋼合金が、前記高速度鋼のオーステナイト化温度よりも高い温度で硬化した結果、600HVよりも大きい硬度、と2000MPaよりも大きい引張強度を有することを特徴とする、切断部材（11）。

【請求項2】

前記焼入れ及び焼戻し状態の前記支持部（16）の前記鋼合金が、630HV～750HVの硬度、及び、2100MPa～2500MPaの引張強度を有することを特徴とす

る、請求項 1 に記載の切断部材。

【請求項 3】

前記切断部 ( 1 7 ) の前記高速度鋼が、以下の組成 ( 重量 % 仕様 ) 、すなわち、

炭素 ( C )            0 . 5 ~ 1 . 1  
 ケイ素 ( S i )        最大 0 . 5  
 マンガン ( M n )     最大 0 . 5  
 クロム ( C r )        3 . 5 ~ 4 . 5  
 モリブデン ( M o )   2 ~ 6  
 バナジウム ( V )    0 . 5 ~ 3 . 0  
 タングステン ( W ) 最大 3  
 コバルト ( C o )    最大 1 0

10

鉄 ( F e ) 、並びに、溶融により生じた随伴元素、及び、残余物としての不純物、を有することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の切断部材。

【請求項 4】

前記支持部 ( 1 6 ) の前記鋼合金と前記切断部 ( 1 7 ) の前記高速度鋼とが材料複合体を形成し、これらが溶接シーム ( 1 8 ) を介してレーザ又は電子放射で溶接され、前記溶接シームが、前記切断部材 ( 1 1 ) の、負荷がより少ない領域にあり、前記溶接シーム ( 1 8 ) の幾何学的に幅狭の下部トラックが前記切断部材 ( 1 1 ) の外側 ( 2 2 ) に配置され、前記溶接シーム ( 1 8 ) の上部トラックが前記切断部材 ( 1 1 ) の内側 ( 2 1 ) に配置され、前記切断部 ( 1 7 ) は、前記支持部 ( 1 6 ) より小さい厚さを有することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の切断部材。

20

【請求項 5】

前記切断部材 ( 1 1 ) が、少なくとも部分的に高速度鋼から成る深さリミッタ ( 2 0 ) を有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の切断部材。

【請求項 6】

駆動リンク ( 1 2 ) と、請求項 1 ~ 5 の一項に記載の切断部材 ( 1 1 ) と、任意選択的に相互リンク ( 1 5 ) とを備え、これらがボルト又はリベット ( 1 4 ) により互いに移動可能に接続されている、電動チェーンソー用のソーチェーン。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の切断部材の作製方法であって、

30

高速度鋼製の少なくとも 1 つの第 1 の平坦なストリップ材料 ( 3 1 ) を、当該第 1 の平坦なストリップ材料 ( 3 1 ) の 2 つのストリップ縁にて、焼入れ及び焼戻しされ得る壊れにくい鋼合金製の第 2 の平坦なストリップ材料 ( 3 2 ) 又は第 3 の平坦なストリップ材料 ( 3 3 ) に沿って配置し、

前記第 1、第 2、及び第 3 の平坦なストリップ材料 ( 3 1 , 3 2 , 3 3 ) を前記ストリップ縁に沿って互いに溶接シーム ( 1 8 ) により溶接し、それにより材料複合体ストリップ ( 3 0 ) を形成し、

前記切断部材 ( 1 1 ) を前記材料複合体ストリップ ( 3 0 ) から、切断部材 ( 1 1 ) の前記支持部 ( 1 6 ) が前記第 2 又は第 3 の平坦なストリップ材料 ( 3 2 , 3 3 ) から成るように、且つ、切断部材 ( 1 1 ) の前記切断部 ( 1 7 ) が前記第 1 の平坦なストリップ材料 ( 3 1 ) から成るように取り出し、そして、

40

前記切断部材 ( 1 1 ) を硬化させるために、前記高速度鋼のオーステナイト化温度よりも高温に加熱し、再び冷却し、そして任意選択的に数回焼き戻す、方法。

【請求項 8】

前記温度が前記高速度鋼のオーステナイト化温度よりも高く、1 0 0 0 よりも高温であることを特徴とする、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記高速度鋼の前記オーステナイト化温度よりも高い温度が 1 0 5 0 ~ 1 2 0 0 の範囲であることを特徴とする、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 0】

50

前記高速度鋼の前記オーステナイト化温度よりも高い温度が 1 1 0 0 ~ 1 1 6 0 の範囲であることを特徴とする、請求項 9 に記載の方法

【請求項 1 1】

前記切断部材が 5 0 0 ~ 6 0 0 の範囲の温度で焼戻しされることを特徴とする、請求項 7 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記切断部材が 5 2 0 ~ 5 6 0 の範囲の温度で焼戻しされることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 の平坦なストリップ材料 ( 3 1 ) の厚さが、前記第 2 及び第 3 の平坦なストリップ材料 ( 3 2 , 3 3 ) の厚さよりも小さいことを特徴とする、請求項 7 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ソーチェーン用の切断部材、そのような切断部材を備えた電動チェーンソー用のソーチェーン、及び、そのような切断部材を作製する方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

電動チェーンソーは、切断又は分離手段としての切断エッジを備えた閉じたリンクチェーンを有する鋸であり、前記リンクチェーンは、長手方向に延在するガイドレール上を回転する。リンクチェーンは、通常、駆動リンクと、左右の側に交互に配置された切断部材と、任意選択的に相互リンクも含む。ソーチェーンの個々のリンクは、各々、互いに対向して、ボルト又はリベットに移動可能に接続されている。

20

【0 0 0 3】

ソーチェーンの駆動は、通常、内燃エンジン又は電気エンジンにより行われ、このエンジンが、ガイドレールの側部に配置されたピニオンを駆動し、ソーチェーンの駆動リンクと力を伝達するように相互作用する。

【0 0 0 4】

切断部材は、通常、切断ヘッドと、上流側に歯状に形成された深さリミッタと、で構成される。切断ヘッドは、切削鋸の機能に必要な歯ブレードを含む。歯ブレードは、通常、ルーフ切断エッジ及びチェスト切断エッジが屈曲配置されたハーフチゼル歯として、或いは、ルーフ切断エッジからチェスト切断エッジへのシャードエッジ状の遷移部を有するフルチゼル歯として形成される。いずれの設計においても、歯ルーフが木材のシェーピング（削り）を起こす役割を果たし、一方、チェスト切断エッジは、切断される材料の横方向の分離を担う。ここで、シェーピングの厚さは、ルーフ切断エッジと深さリミッタとの間の距離により決定される。

30

【0 0 0 5】

また、曲がった切断ヘッドを有さず、深さリミッタも有さない設計の切断部材も知られている。このような代替的な切断部材は、例えば、特許文献 1 又は特許文献 2 に記載されている。

40

【0 0 0 6】

通常、電動チェーンソー用（特に木工用）のソーチェーンのリンクは、熱処理可能な低合金鋼から作製される。しかし、このようなソーチェーンの切断エッジの保持力は非常に小さいため、このようなソーチェーンの場合、熟練のユーザによって行われ得る頻繁な再研磨が必要である。耐摩耗性、耐疲労性、硬さ、及び低温靱性に関する耐用年数の改善は先行技術から知られている。従って、切断歯の耐摩耗性を、個々の切断歯の少なくとも部分的なコーティング（例えば硬質クロムめっき）により改善する試みは既になされている。しかし、個々の歯の硬質クロムめっきは、生態学的観点から不都合であると見なされている。また、切断部材は、低合金の焼入れ及び焼戻し鋼から作製されており、切断ヘッド

50

はカーバイド（超硬）プレートから作製されて、ろう付けはんだにより強固に接合されている。このような実施形態は、例えば特許文献 3 に記載されている。これに関連して、例えばコバルトにより結び付けられた微粒子タングステンカーバイド製のカーバイドプレートが、量に関して最上位である。

【0007】

材料複合体から作られたソーチェーンを使用することにより、かなりの進歩が得られる。これらのソーチェーンの場合、ソーチェーンの切断部材は、必要条件に対応する 2 つの材料から成り、これらの材料はレーザ又は電子放射により接合されて材料複合体を形成している。支持部には、壊れにくく費用効率の高い鋼合金が用いられ、切断部には、弾性の高速度鋼合金が用いられ、支持部に溶接される。

10

【0008】

このようなソーチェーンは、例えば、特許文献 4 又は特許文献 5 又は特許文献 6 に記載されている。これらの文献に記載されているソーチェーンリンクは、例えば、費用効率の高いフェライト鋼ストリップを支持部分とし、その上に切断部分が高耐摩耗性高速度鋼ワイヤまたはストリップの形態で溶接された材料複合ストリップから打ち抜かれる。その後、切断部材は、高速度鋼の焼入れ及び焼戻しに必要なパラメータで硬化及び焼戻しされる。

【0009】

従来市販されている材料複合体ストリップを用いると、高速度鋼の非常に高い耐摩耗性が、切断部の焼入れ及び焼戻し処理により得られるが、支持部に関しては、引張強度は 1700MPa 程度にしかない。支持部のこのような強度値は、ソーチェーンでの使用に十分ではない。このように、従来の材料複合体から作られたソーチェーンリンクは、切断部が耐摩耗性に優れているが、支持部の引張強度が不十分であるため、使用できない。さらに、その根底に、使用する高速度鋼合金に対応する高いオーステナイト化温度を用いなければならないことがある。しかし、このオーステナイト化温度は、支持体合金に対して、既に粗粒化又は損傷の影響をもたらす。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【文献】国際公開第 2013/127542 号パンフレット

欧州特許第 1083031 号明細書

30

欧州特許第 2052821 号明細書

欧州特許第 0592389 号明細書

独国特許発明第 4303004 号明細書

独国特許出願公開第 102010011837 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

従って、本発明の根底にある技術的課題は、耐消耗性高速度鋼からなる切断部と、引張強度を有するより費用効率的な鋼材からなる支持部と、を有する材料複合帯からなるソーチェーン用切断部材を提供することである。特に、支持体材料の焼入れ及び焼戻し性能に注目した。この性能により、高速度鋼の十分に高い耐摩耗性を有する一方で、支持部の焼入れ及び焼戻しにより、高い引張強度と、必要な熱処理の可能性とが得られる。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

この技術的課題は、本発明の請求項 1 の特徴を有するソーチェーン用切断部材により解決される。本発明による切断部材の有利な展開が、従属請求項の主題である。

【0013】

本発明によれば、驚くべきことに、一方では耐摩耗性高速度鋼を含み、他方では支持部に対応して最適化された特性を有する鋼材を含む材料複合体ストリップからソーチェーン用切断部材を作製することが可能であり、焼き入れ及び焼き戻し状態の前記支持部の前記

50

鋼材が、600HVよりも大きい硬度、及び、2000MPaよりも大きい引張強度を有することが分かった。

#### 【0014】

本発明による切断部材を用いれば、前記支持体材料は、前記切断部に高速度鋼を使用することによるソーチェーンの高寿命化から生じる引張強度の要求も満たす。

#### 【0015】

本発明の根底にある課題は、増大する負荷に耐える支持体材料を提供することと、前記切断部の最適化という意味ではなく、前記切断部と前記支持部との組合せの最適化という意味で、熱処理を選択するということである。そのために、本発明によれば、バimetall硬化に必要な通常の温度のためには設計されていない支持体材料が選択される。驚くべきことに、前記高速度鋼のオーステナイト化温度よりも高温であり尚且つ前記高速度鋼の完全硬化に必要な温度よりも低い温度で、前記支持体材料の、600HVよりも大きい前記所望の硬度と、2000MPaよりも大きい引張強度とを達成できることが分かった。こうして、古典的な高速度鋼の硬化と比較して、前記硬化が幾分低い温度で実行され、前記切断部の前記高速度鋼のサブ硬化が、前記切断部と前記支持部との組合せを最適化するために任意選択的に許容される。

10

#### 【0016】

本発明によれば、本発明による前記切断部材の前記支持部の前記鋼合金は、工具鋼である。驚くべきことに、特定の工具鋼合金が、高速度鋼の焼入れ及び焼戻しに必要な条件において、600HVよりも大きい硬度値、及び、2000MPaよりも大きい引張強度を得られることが分かった。従って、このような鋼合金は、本発明による前記切断部材用の前記材料複合体ストリップの前記支持部に特に好適である。

20

#### 【0017】

これまで使用されてきた低合金鋼は、耐摩耗性又は強度値が低過ぎ、幾分より高合金の冷間機能鋼は、特に、硬い木材の現場又はより高い切断力が必要な場合に熱負荷下で破損する。

#### 【0018】

本発明で見出した前記支持部の前記工具鋼合金は、以下の組成（重量％仕様）を有する。すなわち、

- ・炭素（C） 0.4～1
- ・ケイ素（Si） 最大1.8
- ・マンガン（Mn） 最大0.6
- ・クロム（Cr） 4.5～12
- ・モリブデン（Mo） 最大3
- ・バナジウム（V） 最大2
- ・鉄（Fe）、並びに、溶融により生じた随伴元素、及び、残余物としての不純物。

30

#### 【0019】

好ましくは、前記支持部の前記鋼合金は、以下の組成（重量％仕様）を有する。すなわち、

- ・炭素（C） 0.45～0.8
- ・ケイ素（Si） 最大1.3
- ・マンガン（Mn） 最大0.6
- ・クロム（Cr） 6～10
- ・モリブデン（Mo） 最大1.6
- ・バナジウム（V） 最大1
- ・鉄（Fe）、並びに、溶融により生じた随伴元素、及び、残余物としての不純物。

40

#### 【0020】

本発明による前記切断部材は、標準的動作のガソリンチェーンソー、電気若しくはバッテリー作動、又は別の駆動システムを有するチェーンソーに使用され得る。

#### 【0021】

50

得られたソーチェーンの耐用年数は、従来の炭素鋼製チェーンの何倍も長くなり、従って、特に機械での使用に好適である。一方では、ハーベスタによる木の伐採の場合、より高い耐摩耗性が、伐採地の砂又は土などによる研磨性不純物に対して非常に良い効果を発揮する。他方では、硬材の分野において、製材及びパレット産業におけるログソーの追加処理、例えば、木材パッケージの正確なトリミングのために使用される。

#### 【 0 0 2 2 】

前記切断材料として現在可能になった高速度鋼の使用により、前記切断部材の耐摩耗性、従って切断靱性とを向上させることができるだけでなく、歯の硬度がより高いことにより、前記ソーチェーンの切断性能を、形状寸法の変更に対応して向上させることができる。さらに、得られる前記切断部材の切断力は、摩耗進行が遅いために切断エッジにおいて著しく低減され、これは特に、電池式チェーンソーの場合、操作性能を明らかに向上させるように作用する。

10

#### 【 0 0 2 3 】

前記支持部の高強度鋼合金のおかげで、深さリミッタは、本発明による前記切断部材において、先行技術により知られる切断部材と比較して耐摩耗性が増大されている。特に有利には、前記深さリミッタは、切断される材料との接触領域において高速度鋼から形成されることができ、これにより、耐摩耗性をさらに高め得る。

#### 【 0 0 2 4 】

本発明によるソーチェーンを用いれば、釘、ねじ、又はクランプなどの金属異物が存在する被切断材も切断できる。従って、本発明によるソーチェーンは、解体作業、建築及び鉱山エンジニアリング、又は一般的に過酷な用途にも非常に適している。

20

#### 【 0 0 2 5 】

好ましい実施形態によれば、前記焼入れ及び焼戻し状態の前記支持部の前記鋼合金は、630HV～750HVの硬度、及び、2100MPa～2500MPaの引張強度を有する。

#### 【 0 0 2 6 】

好ましくは、前記切断部に使用される前記高速度鋼は、その焼入れ及び焼戻しが、一方では前記切断部の高い耐摩耗性を保証し、他方では前記支持部の疲労強度に不利に影響しない温度で実行されるように最適化される。特に好ましくは、本発明による前記切断部材の前記切断部には、以下の組成（重量％仕様）を有する高速度鋼が使用される。すなわち、

30

|           |         |
|-----------|---------|
| 炭素（C）     | 0.5～1.1 |
| ケイ素（Si）   | 最大0.5   |
| マンガン（Mn）  | 最大0.5   |
| クロム（Cr）   | 3.5～4.5 |
| モリブデン（Mo） | 2～6     |
| バナジウム（V）  | 0.5～3.0 |
| タングステン（W） | 最大3     |
| コバルト（Co）  | 最大10    |

鉄（Fe）、並びに、溶融により生じた随伴元素、及び、残余物としての不純物。

#### 【 0 0 2 7 】

通常、ソーチェーンの前記切断部材の前記切断部と前記支持部とは、特にそれらがバイメタルから作製される場合、同一の厚さを有する。本発明の変型例によれば、高速度鋼切断部及び高機能鋼製の深さリミッタ（任意選択的に存在する）は、前記支持部よりも小さい厚さを有し得る。前記切断部の厚さは、例えば、前記支持部の厚さの40％～90％、好ましくは50％～80％であり得る。前記切断部の厚さがより小さいことで、高価な高速度鋼を用いて前記切断部に接続される材料の節約により作製コストが低減されるという利点があり、これは特に、より大きい寸法の切断部材において効果が明らかになる。さらに、前記切断部の曲げ性能が向上され、従って、より小さい曲率半径を実現できる。

40

#### 【 0 0 2 8 】

また、本発明は、電動チェーンソー用のソーチェーンにも関係し、このソーチェーンは

50

、駆動部材、又は、本発明による上述の切断部材と、任意選択的に相互リンクとを備え、これらがボルト又はリベットにより互いに移動可能に接続されている。

【 0 0 2 9 】

また、本発明は、ログソー、コンバインハーベスタ、木材パッケージソー、バッテリー式チェーンソー、及び、解体用又は過酷な作業環境でのチェーンソーにおける、本発明によるソーチェーンの使用に関する。

【 0 0 3 0 】

最後に、本発明は、また、本発明による切断部材を作製する方法にも関する。この方法において、高速度鋼製の少なくとも1つの第1の平坦な中央ストリップ材料を、その2つのストリップ縁にて、焼入れ及び焼戻しされ得る壞れにくい鋼合金製の第2の平坦なストリップ材料又は第3の平坦なストリップ材料に沿って溶接シームにより互いに溶接し、それにより材料複合体ストリップを形成する。前記切断部材を前記材料複合体ストリップから、切断部材の前記支持部が前記第2又は第3の平坦なストリップ材料から成るように、且つ、前記切断部材の前記切断部が前記第1の平坦なストリップ材料から成るように除去される。この除去は、切断部材ブランクの打ち抜き又は切り出しにより行われるのが好ましい。対応する再成形ステップの後、硬化させるために、前記切断部材を前記高速度鋼のオーステナイト化温度よりも高温で加熱し、冷却し、そして、任意選択的に数回焼き戻す。ここで、前記温度は前記高速度鋼のオーステナイト化温度よりも高く、好ましくは1000よりも高温であり、特に好ましくは、この温度は1050 ~ 1200 である。要求される機能硬度と耐摩耗性に達するために、切断部材は任意に500 ~ 600 で数回焼き戻しされる。前記切断部材は、最終的に、本質的に既知の方法で部分的に研削又は研磨される。

10

20

【 0 0 3 1 】

前記第2及び第3の平坦なストリップ材料は、焼入れ及び焼戻しされ得る本発明の鋼合金から成る。前記第2及び第3の平坦なストリップ材料は、好ましくは同一の合金から成る。

【 0 0 3 2 】

前記深さリミッタは、前記第2又は第3の平坦なストリップ材料から成り得る。しかし、好ましくは、前記切断部材ブランクは、前記深さリミッタが、高速度鋼製の前記平坦なストリップ材料から少なくとも部分的に成るように、前記材料複合体ストリップから取り出される。

30

【 0 0 3 3 】

前記平坦なストリップ材料は、通常、同一の厚さを有する。本発明による前記切断部材の上述の変型例によれば、前記切断部の厚さを前記支持部の厚さよりも小さく設計すべき場合、前記ストリップ材料は、対応する厚さを有するように既に選択されていることが好ましい。本発明による方法の変型例において、高速度鋼製の前記第1の平坦なストリップ材料の厚さは、前記第2及び第3の平坦なストリップ材料の厚さよりも小さい。

【 0 0 3 4 】

好ましくは、前記第1の平坦なストリップ材料の厚さは、前記第2及び第3の平坦なストリップ材料の厚さの40% ~ 90%、特に好ましくは50% ~ 80%である。異なる厚さのストリップ材料を溶接する場合、溶接シームに明確な段差が生じることがあるが、これは、適切な後処理工程において、例えば平滑化ローラを用いて平坦化できる。代替的又は追加的に、より厚い前記第2及び第3の平坦なストリップ材料のヘム（縁）を面取りし、それにより、より一貫した移行部を形成できる。

40

【 0 0 3 5 】

以下に、本発明を、添付図面に示す好ましい実施形態を参照しつつ、より詳細に説明する。図面は以下の通りである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図1】ソーチェーンの側方から見た切り取り図である。

50

【図 2】図 1 のソーチェーンの切断部材の、材料複合体及び溶接シームから成る一実施形態である。

【図 3】本発明による切断部材の切断歯の断面図である。

【図 4】打ち抜きブランクが概略的に示された材料複合体である

【図 5】図 4 の材料複合体の線 V - V に沿った断面図である。

【図 6】高速度鋼がより小さい厚さ  $d_2$  を有する複合体材料の変型例の、図 5 に対応する断面図である。

【図 7】硬化温度及び焼き戻し温度が切断材料の硬度に与える影響を再現したグラフである。

【図 8】本発明による切断エッジと先行技術の切断エッジにおける進行する摩耗を比較した記録の図である。

10

【図 9】定量的に測定された摩耗を切削値の関数として示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0037】

図 1 は、欧州特許第 0 5 9 2 3 8 9 号に例としてより詳細に説明されているようなソーチェーンの側面図である。全体が参照番号 10 で示されているソーチェーンは、一連の切断部材 11 及び駆動部材 12 を有する。切断部材 11 は、カウンターリンク 13 と共に駆動リンクに、リベット 14 を介して接続されている。また、示されている例において、駆動リンクもリベット 14 によりインターリンク 15 を介して互いに接続されている。各切断部材 11 は、建設用鋼製の支持部 16 と、高速度鋼製の切断部 17 とを有する。支持部 16 と切断部 17 とは溶接シーム 18 に沿って互いに接続されている。切断部材 11 は深さリミッタ 20 を有し、図 1 の実施形態において、深さリミッタ 20 はその全体が、支持部 16 の壊れにくい鋼合金から成る。

20

【0038】

図 2 は、切断部材 11 の本発明による一実施形態を示す立体図である。図 2 の実施形態の切断部材 11 は図 1 のソーチェーンの切断部材 11 にほぼ対応している。支持部 16 は工具鋼製であり、高速度鋼製の切断部 17 に、溶接シーム 18 により接続されている。切断歯 19 と、深さリミッタ 20 の少なくとも 1 つの部分領域と（図 1 の例と異なる）が切断部 17 から形成されている。切断歯の耐用年数が明らかに改善された結果、特に深さリミッタもまた摩耗が増大する。しかし、本発明によるこの実施形態では、深さリミッタも高速度鋼から設計されているため、増大する摩耗に良好に耐えることができる。図 2 に、切断部及び支持部の厚さが  $d_1$  ,  $d_2$  で示されている。

30

【0039】

図 3 は、切断部材の切断歯 19 の領域の断面を示している。この断面図は、特に、支持部 16 から切断部 17 に移行する際の溶接シーム 18 の位置及び形状を特に明確に示している。また、切断歯外側 22 上のルートシームのより小さい溶接シーム幅と、切断歯 19 の張力低減 (tension-reduced) 切断歯内側 21 上のより大きい溶接シーム幅又は上部トラックも示されている。

【0040】

図 4 は、本発明によるソーチェーン用切断部材を作製するための材料複合体ストリップ 30 を示す。材料複合体ストリップはレーザ又は電子ビーム溶接装置を用いて作製され、溶接シームコースが、切断部材ブランクの取り外し及びその後の再成形の際の複合体ストリップの目標とされる位置決めにより配置されている。この配置は、ルートシームのより小さい溶接シーム幅が、その後の切断歯 19 の外側 22 にあり、その後のより大きい溶接シーム幅又は上部トラック（可能なアンダーカットを有し若しくは可能な溶接シーム溝を有する）が、切断歯の再成形中に生じる張力低減切断歯の内側 21 上にあるように行われる。これは特に図 3 の断面図に容易に見られる。

40

【0041】

図 4 に見られるように、高速度鋼製の第 1 の平坦な中央ストリップ材料 31 から作られた材料複合体ストリップ 30 が、その 2 つのストリップ縁にて、第 2 又は第 3 の平坦なス

50

トリップ材料 32, 33 に沿うように溶接線 18 に沿って溶接されている。概略的に示されている打ち抜き輪郭 34, 35 が、その後の切断部材 11 の支持部 16 が、工具鋼製の第 2 及び第 3 の平坦なストリップ材料 32, 33 にあり、一方、切断部 17 が、高速度鋼製の第 1 の平坦な中央ストリップ材料 31 の領域に配置されるように配置されている。材料ロスが特に少ない切断部材 11、すなわち、材料複合体ストリップから作られた右/左切断部材が、平坦な高速度鋼ストリップ 31 の両側の打ち抜き輪郭の目標とされる配置により分離され得ることが見られる。この実施形態において、打ち抜き輪郭 34, 35 は、深さリミッタ 20 が完全に第 2 及び第 3 のストリップ材料 32, 33 の領域にあるように（すなわち、図 1 に示されているように高速度鋼を含まずに実現されるように）配置されている。しかし、図 2 の実施形態が、打ち抜き輪郭 34, 35 の幾何学的形状の目標とされる選択により（すなわち、深さリミッタ 20 の先端が、高速度鋼製の第 1 ストリップ材料内に到達するように）作製され得ることも理解されたい。

10

#### 【0042】

平坦なストリップ材料は、同一の厚さ又は異なる厚さを有し得る。この文脈で「厚さ」とは、ストリップ材料の平面的な延在に対して垂直の寸法を意味する。図 5 に、図 4 の線 V—V に沿った断面が示されている。この変型例では、ストリップ材料 31, 32, 33 は同一の厚さ  $d$  を有する。この変型例では、溶接シーム 18 に段差は存在しない。

#### 【0043】

図 6 に示されている代替的な実施形態において、高速度鋼製の第 1 の平坦なストリップ材料 31' は、平坦なストリップ材料 32', 33' の厚さよりも小さい厚さ  $d_2$  を有する。この変型例では溶接シーム 18' に段差が存在し、これは後処理工程により平坦化され得る。図 6 に示されているように、最初の厚さの差を少なくするために、平坦なストリップ材料 32, 33 の、溶接シーム 18' に隣接しているヘム 36', 37' を面取りできる。

20

#### 【0044】

##### 比較試験

本発明による材料複合体から成る切断部材のソーチェーンの有利な使用を、以下の比較試験で示す。

#### 【0045】

##### 1. 熱処理

従来の炭素鋼よりも良好な摩耗挙動が、本発明による材料複合体に高速度鋼を用いることにより達成される（2. に示した摩耗試験も参照）。しかし、この高速度鋼の使用には、オーステナイト化温度を高くすることが必要である。従って、本発明による材料複合体のための適切な支持ストリップの材料に関する開発が非常に重要である。そこで、サンプルを塩浴中で硬化させた後、2 回の焼戻しを行う熱処理試験を行った。次いで、硬度及び引張強度を測定した。

30

#### 【0046】

前記特性に対する硬化温度又は焼き戻し温度の影響を、以下の表 1 にまとめた。本発明による支持体材料の強度値が、熱処理に関係なく、従来の炭素鋼の強度値よりも高いことが分かる。

表 1：硬化温度及び焼き戻し温度の、支持ストリップ材料の各々の塩浴中での短時間熱処理後の引張強度及び硬さに及ぼす影響（塩浴硬化は最大 10 分）。

40

【表 1】

| 支持ストリップ<br>材料 | 硬化温度<br>[°C] | 焼き戻し温度<br>[°C] | 引張強度<br>[MPa] | 硬度<br>[HV] |
|---------------|--------------|----------------|---------------|------------|
| 63NiNb4       | 810          | 250            | 2205          | 649        |
|               |              | 270            | 2090          | 630        |
|               | 830          | 250            | 2205          | 625        |
|               |              | 270            | 2035          | 601        |
| 本発明           | 1140         | 520            | 2330          | 658        |
|               |              | 540            | 2430          | 660        |
|               |              | 560            | 2264          | 652        |
|               | 1160         | 520            | 2140          | 674        |
|               |              | 540            | 2380          | 703        |
|               |              | 560            | 2460          | 712        |

10

## 【0047】

さらに、サンプルを真空炉内で様々な温度で硬化させ、次いで550 で2回焼き戻しをする熱処理試験を行った。そして、硬度及び引張強度も測定した。硬化温度又は焼き戻し温度が引張強度及び硬度に及ぼす影響を以下の表2にまとめた。

20

表2：硬化温度及び焼き戻し温度が、本発明による支持ストリップの真空中での長時間熱処理（60分より長時間にわたる真空硬化）後の引張強度及び硬度に及ぼす影響。

【表 2】

| 支持ストリップ<br>材料 | 硬化温度<br>[°C] | 焼き戻し温度<br>[°C] | 引張強度<br>[MPa] | 硬度<br>[HV] |
|---------------|--------------|----------------|---------------|------------|
| 本発明           | 1030         | 550            | 2370          | 700        |
|               | 1050         |                | 2505          | 742        |
|               | 1070         |                | 2435          | 735        |

30

## 【0048】

## 2. 耐摩耗性

本発明による材料複合体の耐摩耗性を評価するために、いわゆるウッドシェーピング軽量ボードを切削する試みを行った。このようなボードは、スプルス又はパインウッドを鉋で削って長いストランド状にしたものから作製され、これらの繊維はセメントで結合されている。このような摩耗試験は、例えば砂のような、または典型的には土壌の結果として伐採領域で頻繁に発生する木材中の研磨剤汚染に関して特に関連する、極めて実用的なケースをシミュレートしている。

40

## 【0049】

一般的に、高速度鋼の摩耗挙動は、その硬度及び強靱性と相互に関連している。これらの2つの特性の最適な組合せは、高速度鋼を二次硬化の最大温度よりもわずかに高い温度で硬化及び焼戻しすることにより得られる。二次硬化能は、硬化温度及び保持時間により決定される。従って、異なる硬度技術（塩浴硬化又は真空硬化）でこれらのパラメータを適切に選択することで、同一の硬度を設定できる。例として、図5は、本発明による材料複合体から成る切断材料の硬化 - 焼戻し曲線を示す（一方は真空中で硬化させ、他方は塩浴中で硬化させた）。硬化技術に関係なく、切断材料において同等の硬度を達成でき、従って同等の耐摩耗性が期待できることが分かった。

## 【0050】

50

このような試験のために、本発明による材料複合体の切断材料から作られた木工用鉋刃を、高速度鋼切断部（組成（重量％）：炭素 0.75％、ケイ素 0.3％、マンガン 0.25％、クロム 4％、モリブデン 5％、バナジウム 1％、タングステン 1％、コバルト 8％）と、工具鋼支持部（組成（重量％）：炭素 0.55％、ケイ素 1％、マンガン 0.4％、クロム 8％、モリブデン 0.5％、バナジウム 0.5％）とから、切断角度 47 度で具体的に製作した。これらの木工用鉋刃を、製材業で慣用的に使用されている 63NiNb4 クラスの従来の炭素鋼製の、幾何学的に対応している木工用鉋刃と比較した。摩耗の進行の評価を、規定の切削経路（Lw）後の切断形状を測定することにより行った。

#### 【0051】

図 8 は、切断エッジの連続的な摩耗の様子を代表的に示している。図 8 の部分図 a)、図 b)、図 c) は、従来の炭素鋼製の木工用鉋刃の摩耗試験開始前の摩耗を示している（Lw = 0 mm、又は、切削経路は 6000 mm、24000 mm）。図 8 の部分図 d)、図 e)、図 f) は、本発明による、切断エッジが高速度鋼（high speed steel）から成る木工用鉋刃を用いた対応する結果を示している。従来の炭素鋼の切断エッジの摩耗が、本発明による材料複合体の高速度鋼の場合よりも著しく高いことが明確に分かる。

#### 【0052】

摩耗の進行を定量化するために、幾何学的表面損失を測定し、切削経路全体に適用した。対応する結果（切削経路の関数として定量的に測定された摩耗）が、炭素鋼 63NiNb4、又は、本発明による材料複合体の切断材料から作られた切断エッジに関して図 9 のグラフに示されている。このデータを回帰直線により容易に再現でき、その傾きから摩耗率を把握できる。こうして、摩耗率は、炭素鋼 63NiNb4 では  $2.8304 \mu\text{m}^2 / \text{mm}$ 、本発明による材料複合体の高速度鋼では  $0.481 \mu\text{m}^2 / \text{mm}$  となった。この評価により、本発明による材料複合体から作製される切断部材の使用が特に有利であることが明らかになった。

#### 【符号の説明】

#### 【0053】

- 10 ソーチェーン
- 11 切断部材
- 16 支持部
- 17 切断部
- 18 溶接シーム
- 19 切断歯
- 20 深さリミッタ
- 21 切断歯内側
- 22 切断歯外側
- 30 材料複合体ストリップ
- 31 第 1 の平坦なストリップ材料
- 32 第 2 の平坦なストリップ材料
- 33 第 3 の平坦なストリップ材料

10

20

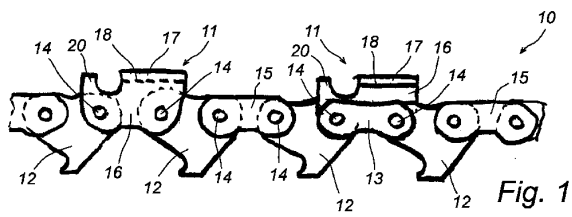
30

40

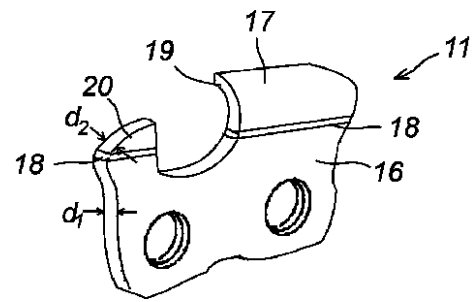
【図面】

【 図 1 】

【 図 2 】



*Fig. 1*

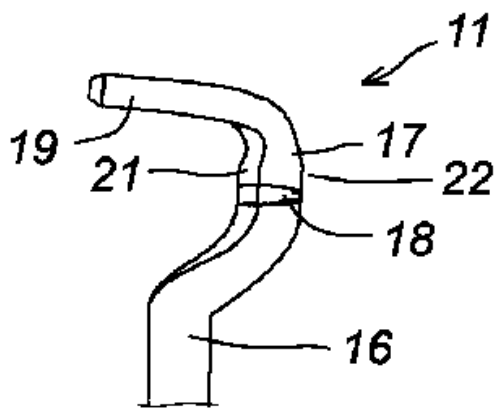


*Fig. 2*

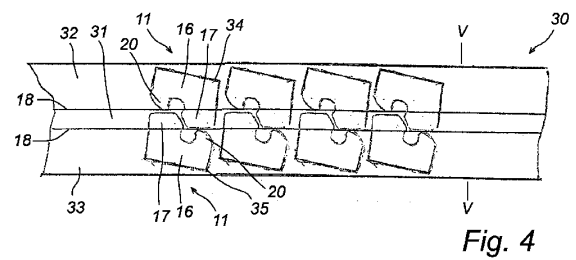
10

【 図 3 】

【 図 4 】



**Fig. 3**



*Fig. 4*

20

30

40

50

【図 5】

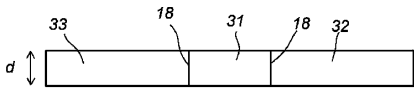


Fig. 5

【図 6】

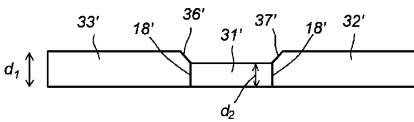


Fig. 6

【図 7】

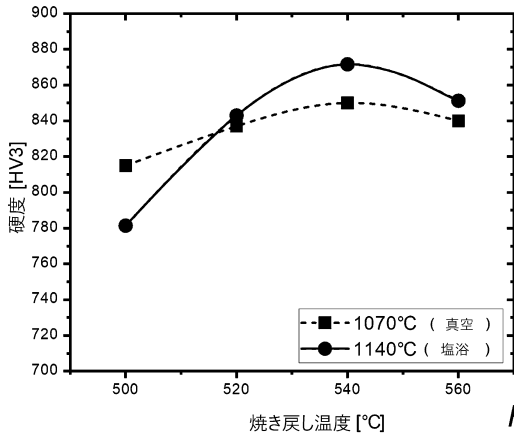


Fig. 7

【図 8】

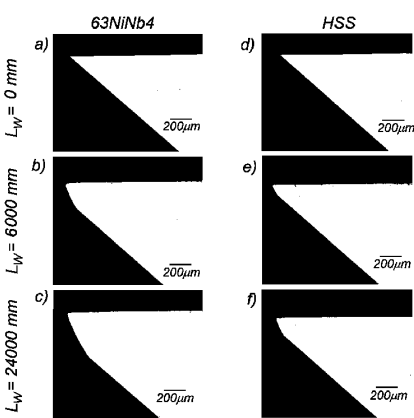


Fig. 8

【図 9】

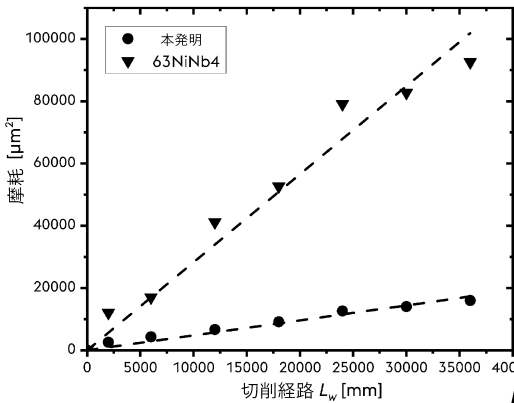


Fig. 9

10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

審査官 山本 忠博

(56)参考文献 独国特許出願公開第 0 4 3 0 3 0 0 4 ( D E , A 1 )

特開 2 0 0 5 - 2 0 6 9 1 3 ( J P , A )

特表 2 0 0 8 - 5 0 5 7 6 9 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 2 3 D 5 7 / 0 2 , 6 5 / 0 0 ,

B 2 7 B 3 3 / 1 4