

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4461014号
(P4461014)

(45) 発行日 平成22年5月12日 (2010.5.12)

(24) 登録日 平成22年2月19日 (2010.2.19)

(51) Int. Cl.

F I

C 2 3 C 8/38 (2006.01)
B 2 6 B 19/00 (2006.01)
C 2 1 D 1/06 (2006.01)
C 2 1 D 6/00 (2006.01)

C 2 3 C 8/38
 B 2 6 B 19/00 B
 C 2 1 D 1/06 A
 C 2 1 D 6/00 M
 C 2 1 D 6/00 1 O 2 J

請求項の数 7 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-525663 (P2004-525663)
 (86) (22) 出願日 平成15年7月22日 (2003.7.22)
 (65) 公表番号 特表2005-534808 (P2005-534808A)
 (43) 公表日 平成17年11月17日 (2005.11.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2003/003190
 (87) 国際公開番号 W02004/013367
 (87) 国際公開日 平成16年2月12日 (2004.2.12)
 審査請求日 平成18年7月21日 (2006.7.21)
 (31) 優先権主張番号 02078110.0
 (32) 優先日 平成14年7月29日 (2002.7.29)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレク
 トロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 ブラーウ フベルト エス
 オランダ国 5 6 5 6 アーアー アイン
 ドーフェン プロフ ホルストラーン 6
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルエージング鋼のプラズマ窒化、このようなマルエージング鋼から製作される電気シェーバ用のシェーバキャップ及び切断装置、並びに電気シェーバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステンレスマルエージング鋼のプラズマ窒化のための方法であって、前記プラズマ窒化が、370 から380 までの温度で実施されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

シェーバ部品、機械部品及び切断部材のようなステンレスマルエージング鋼製品は、前記プラズマ窒化が実施される前に、所要の寸法に製造され得ることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記プラズマ窒化が、析出硬化と同時に又は析出硬化に続いて実施されることを特徴とする、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

前記プラズマ窒化及び/又は前記析出硬化が、375 であるように選択される温度において、実施されることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の方法。

【請求項 5】

ステンレスマルエージング鋼から製作される電気シェーバ用のシェーバキャップであって、前記ステンレスマルエージング鋼の当該シェーバキャップが、370 から380 までの温度でプラズマ窒化されることを特徴とするシェーバキャップ。

【請求項 6】

ステンレスマルエージング鋼から製作される切断装置であって、前記ステンレスマルエ

10

20

ージング鋼が、370 から380 までの温度でプラズマ窒化されることを特徴とする切断装置。

【請求項7】

請求項1乃至4の何れか1項に記載の方法で製造されたステンレスマルエージング鋼製品、請求項5に記載のシェーバキャップ、及び、請求項6に記載の切断装置のうち少なくとも一つを有する電気シェーバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、析出硬化系（precipitation hardenable）ステンレス鋼又はステンレスマルエージング（maraging）鋼のプラズマ窒化のための方法に関する。本発明は、シェーバキャップ及び切断装置にも関する。本発明は、更に、電気シェーバに関する。

【背景技術】

【0002】

長い間、マルエージング鋼は、硬化鋼が必要であった用途のために産業界で使用されている。熱処理及び焼入れのような何千年もさかのぼる方法の中にはある、古くから確立された鋼を硬化するための方法は、窒素が金属の構造体に含まれるプラズマ窒化のような一層進歩した方法で補充されている。金属の構造体のこの移り変わりは、鋼部材の外側に硬化金属の薄い層をもたらし、該鋼部材の耐磨耗性をより一層向上させる。

【0003】

ステンレス鋼の多くの有用な特性が与えられるので、これらのステンレス鋼は、あらゆる種類の分野において幅広い用途を見出している。しかし、硬さは、ステンレス鋼の特に優れた長所というわけでない。鋼をより硬くするほど、その一方、鋼自体の耐食性を低減させもする、望ましくない反動のために、ステンレス鋼の硬さは妥協される。

【0004】

これまで、マルエージング鋼は、硬さが主要な要件であった状況で主として利用されているが、マルエージング鋼の耐食性は改良の余地を残している。硬さと耐食性との間で陥るジレンマの最近の実例は、Coolskin Philishave（クールスキンフィリシェーブ）（登録商標）であった。これは、ウェットシェービングに使用されることが出来る電気シェーバであり、かみそりによるウェットシェービングの利点と、電気シェーバの安全機能とを組み合わせるように開発されたものである。このシェーバは、非常に薄い鋼から製作される外刃を備えるシェーバヘッドを使用する。Coolskin Philishave（登録商標）の導入以来、外刃があまりに早く磨耗するという問題が起こっている。十分に硬いステンレス鋼の代替物がないので、所要の硬さのために、この刃はマルエージング鋼から製作されるが、これは、依然として、不十分な磨耗性であることが分かっている。同時に、耐食性の改善も望まれることが明らかになり、上記では特にCoolskin Philishave（登録商標）タイプのシェーバに関して記述されたけれども、他のタイプのシェーバの切断要素の耐食性の改善にも有利であることは明らかであろう。

【0005】

当該技術分野の現状によるマルエージング鋼の他の硬化がもつ欠点は、確かに硬さは増大され得るが、その場合、靱性がそれに応じて低下するということである。言い換えれば、硬化鋼は脆性を示し、該鋼をある目的に対して不適切にする。この問題は、例えば、硬化した表面が可撓性をもたないボールベアリングにおいては、非常に薄く（70 μmの大きさのオーダー）可撓性をもつシェーバの刃におけるよりも、さほど深刻ではないことは推測され得る。増大された硬化は、マルエージング鋼の耐食性を低下させる。

【0006】

鋼はさまざまな結晶状態で存在し、すなわち、原子は種々の異なる配位（configuration, コンフィグレーション）に配されることが出来る。更に、他の元素を加えると、鋼の原子配位を変えることができ、それによって鋼自体の特性を変えることができる。ステンレス鋼は、例えば、18%までのクロム及び約11%のニッケルを含有する鋼の合金であ

10

20

30

40

50

り、この鋼に該ステンレスの耐食特性を与える。鋼自体は、炭素を含有するので純鉄より硬い。本発明の関心対象である鋼の主要な状態は、マルテンサイト (martensite) 及びオーステナイト (austenite) である。これらの状態のうち、オーステナイトはより軟かく、より変形可能な状態である。一般に、部材はオーステナイト状態の金属で成形され、その後、該金属を少なくとも部分的にマルテンサイト状態に変成させるように、加熱によって硬化されるといわれている。通常、鋼は焼入れされ、すなわち、より低い温度でマルテンサイト状態を維持するために急速に冷却される。他の広く使われている方法は、析出硬化である。

【 0 0 0 7 】

あるステンレス鋼及び非ステンレスマルエージング鋼の硬さを改良する際の問題に対して幾つかの解決策が、当該技術分野において提案されている。欧州特許出願公開公報第 E P 1 0 0 8 6 5 9 号明細書は、特定のタイプのマルテンサイト硬化鋼から鋼プレートを製造する方法を開示する。この開示される方法は、エージング硬化温度が、マルテンサイト / オーステナイト遷移温度を下回る状態を継続しなければならず、更に、表面硬化が、マルテンサイト / オーステナイト遷移温度を下回る温度で実現されることを教示する。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

当該技術分野で知られた方法の欠点は、この方法が、耐食鋼でない鉄 - ニッケル - コバルト製のマルエージング鋼にのみ利用され得ることである。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、非常に硬く、非常に良好な耐食性を備えると共に、十分な引張強さを維持するタイプの鋼を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

この目的を達成するために、本発明は、析出硬化系鋼又はマルエージング鋼のプラズマ窒化のための方法であって、マルエージング鋼がステンレスマルエージング鋼であり、プラズマ窒化が 5 0 0 を下回る温度で実施されることを特徴とする方法を提供する。本発明による方法によって達成され得る硬さは、1 4 0 0 H V (ピッカーズ硬さ) を上回る。更に、化合物層におけるヤング率は、基材と比較して 2 0 % 乃至 2 5 % まで増大する。本発明による方法は、既に硬化されたマルエージングステンレス鋼及び析出硬化系ステンレス鋼、又は同時に析出硬化及びプラズマ窒化された鋼に適用され得る。従来技術が、鋼プレートの製造のための方法を開示するのに対して、本発明は、あらゆる種類の製品、特に、正確に寸法決めされた製品の製造のために使用されることができる。これらの製品は、本発明による方法が適用される前に、所要の寸法に製造されることができ、更に、シェーパヘッド又は切断部材の部品のようなより小さい機械部品が、非常に硬く、非常に良好な耐食性をもつと共に、十分な靱性も備える構成要素として製造され得るという利点を提供する。

【 0 0 1 1 】

欧州特許出願公開第 1 0 9 4 1 2 7 号明細書は、4 5 0 と 5 3 0 との間の温度におけるマルエージング鋼のプラズマ窒化を提案している。この温度レンジは、鋼の組成に依存して、マルテンサイトとオーステナイトとの間の遷移温度に対応する。この温度において、鋼は析出硬化によって硬くされることができる。しかし、この技法が、ステンレス鋼にも有効に適用され得るとは上記特許文献には示唆されていない。米国特許第 6 , 0 3 3 , 4 9 6 号明細書は、マルエージング鋼の窒化及び析出硬化の組み合わせを説明しており、双方のプロセスが同時に実施されることを示している。米国特許第 5 , 9 5 3 , 9 6 6 号明細書は、オーステナイト / マルテンサイト遷移温度を下回る温度におけるプラズマ窒化を教示する。この特許文献は、3 , 0 0 0 H V までの硬さが得られるスクリュードライバービットに関する。上記文献は、ステンレス鋼のためにこのプロセスを使用することは教示していない。米国特許第 5 , 5 0 3 , 6 8 7 号明細書は、1 0 0 0 と 1 2 0 0 と

10

20

30

40

50

の間の温度でのステンレス鋼の溶液窒化の使用を教示する。最後に、米国特許第 6, 0 0 7, 8 7 1 号明細書は、5 0 0 でのクロム含有鋼のプラズマ窒化の使用を教示しているが、より一層硬くするためにこの技法をチタン窒化物の層を加えることと組み合わせている。

【 0 0 1 2 】

従来技術による方法は、例えば、上述されたシェーバの刃のようなデリケートな部材の製造に関して幾つかの課題を提示する。高温での処理は、製品の空間的な歪みにつながり得る。更に、クロム化合物の形成、特に、窒化クロムの形成は、耐食性に悪影響を及ぼす。しかし、最も重要なことは、十分な硬さをもたらすステンレス鋼のための提案される方法がないことである。

10

【 0 0 1 3 】

好ましくは、プラズマ窒化は、析出硬化と同時に又は析出硬化に続いて実施される。窒化及び析出硬化の組み合わせは、明らかにより簡単な処理ルートにつながる。

【 0 0 1 4 】

プラズマ窒化及び析出硬化が実施される温度は、関係する材料の組成に依存して、3 0 0 から 5 0 0 までのレンジで、好ましくは 3 7 0 から 3 8 0 までのレンジで、より好ましくは 3 7 5 で実施されるが、5 0 0 を超えることは決してない。本発明によるプラズマ窒化法の持続時間は、硬化層の所望の厚さ及び使用される温度に依存する。例えば、5 0 0 で 2 時間のプラズマ窒化は 2 2 μ m の層厚をもたらし、4 5 0 で 5 時間のプラズマ窒化は 1 7 μ m の層厚をもたらし、3 7 5 で 2 0 時間のプラズマ窒化は 8 μ m の層厚をもたらす。本発明によるプラズマ窒化は、その他の点では、当該技術分野の状態によって実施され、窒素源として窒素及びパルス化されたプラズマモードを用いる。生じる硬さは、1 5 0 0 H V と同じほど高い硬さであり得るので、従来技術、特に、米国特許第 6, 0 0 7, 8 7 1 号明細書を鑑みると注目に値する硬さの数値である。

20

【 0 0 1 5 】

本発明による方法は、非常に良好な耐食性及び耐磨耗性の双方をもつことが必要とされる任意の鋼部材を製造するために適用されることができる。本発明による方法は、薄型である及び / 又は複雑な形状から構成される部材であって、高い引張強さを要求する部材に特に適している。このような部材の実施例は、シェーバの刃、かみそり、切断部材、例えば、調理器具の回転ナイフ、自動車部品及び多くの他の部材である。

30

【 0 0 1 6 】

本発明は、更に、マルエージング鋼又は析出硬化系ステンレス鋼から製作される電気シェーバ用のシェーバキャップであって、マルエージング鋼又はステンレス鋼製のシェーバキャップが、5 0 0 を下回る温度でプラズマ窒化されることを特徴とするシェーバキャップに関する。このステンレス鋼の利点は、上記に説明されている。本発明によるシェーバキャップは、特定のタイプの電気シェーバ用のキャップに限定されるものではなく、あらゆるタイプの電気シェーバが、本発明によるキャップを備えることができる。

【 0 0 1 7 】

本発明は、更に、マルエージング鋼又は析出硬化系ステンレス鋼から製作される切断装置であって、マルエージング鋼又はステンレス鋼が 5 0 0 を下回る温度でプラズマ窒化されることを特徴とする切断装置に関する。ここで切断装置又は切断要素とは、個別に作動するシェーバの刃、又は他のシェーバの刃と協働して動作するシェーバの刃を意味する。このような協働するシェーバの刃の構造は、例えば、不動位置をもつ外側の対抗切断要素（キャップ）に囲まれている、内側の動く（例えば、回転式又は線形往復運動式）切断要素を備えるシェーバにおいて見出されることができる。内側の回転式の切断要素及び外側の不動の対抗切断要素は、両方とも切断要素としてこの明細書に参照されている。

40

【 0 0 1 8 】

本発明は、更に、少なくとも一つのこのような切断要素を有する電気シェーバに関する。

【 0 0 1 9 】

50

本発明は、下記に与えられる幾つかの非制限的な実施例によって、更に、例示されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

実施例 1

プラズマ窒化及びエージング (ageing, 経時変化) を一つの処理ステップにおいて組み合わせることにより、Sandvik (サンドビック) 社の 1 R K 9 1 ステンレスマルエージング鋼から、本発明によるシェーピングキャップが製造された。

【0021】

シェーピングヘッドはストリップ材料から押し抜かれ、そのミクロ構造は 70 % が、熱処理によって 300 HV の硬さをもたらすマルテンサイトに変成される。シェーピングヘッドは、溝穴 (スロット) 及び孔 (ホール) をもつ最終形状に機械加工される。この後、シェーピングヘッドは、パルス化されたプラズマ窒化炉において、300 Pa と 475 Pa (パスカル) との間の窒素圧で 20 時間 375 で処理される。シェーピングヘッドは窒化され、析出硬化 (エージング) が同時に行われる。約 70 μ m のラメラ (層板) の平均厚さを用いると、この場合、10 ~ 20 μ m の化合物層が生じる。これは、図 1 の硬化ラメラの断面図に示される。この化合物層によって覆われる残りの基材において、硬さは、析出硬化 (エージング) によって 500 HV に増大される。硬さは、析出硬化 (エージング) 及び窒化の組み合わせのために、化合物層において 1500 HV に達する。

【0022】

実施例 2

プラズマ窒化及びエージングを一つの処理ステップにおいて組み合わせることにより、Sandvik 社の 1 R K 9 1 ステンレスマルエージング鋼又は Carpenter Custom の 465 ステンレスマルエージング鋼から、本発明による切断装置が製造された。

【0023】

回転式シェーバカッタは、約 80 % のマルテンサイトを有すると共に、325 HV を超える硬さをもつ標準的なミクロ構造とされる、0.30 mm 厚さの冷間圧延されたストリップ材料から押し抜かれ形成される。このカッタの脚は、スパークエロージョン (spark erosion, 放電加工) によって研削され、よりフラットにされる。この後、シェーピングヘッドは、パルス化されたプラズマ窒化炉において、300 Pa と 475 Pa との間の窒素圧で 20 時間 375 で処理される。回転式カッタのシェーピングヘッドは窒化され、析出硬化 (エージング) が同時に行われる。10 ~ 20 μ m の化合物層が、カッタの全表面に形成される。この化合物層によって覆われる残りの基材において、硬さは、析出硬化 (エージング) によって 500 HV 又はそれより高く増大される。硬さは、析出硬化 (エージング) 及び窒化の組み合わせによって、化合物層において 1500 HV に達する。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 2 1 D 6/00 1 0 2 R

(72)発明者 デ ベウルス ハンス
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6

審査官 祢屋 健太郎

(56)参考文献 米国特許第05536549(US,A)
特開平08-309044(JP,A)
特開平09-038349(JP,A)
特開平06-299307(JP,A)
特表2005-531694(JP,A)
特開平01-142053(JP,A)
特開2002-173760(JP,A)
特開2001-026857(JP,A)
特開昭60-162766(JP,A)
特開2001-113342(JP,A)
国際公開第01/034867(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

C23C 8/00-8/80

B26B 19/00

C21D 1/06

C21D 6/00