

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-516677

(P2006-516677A)

(43) 公表日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 2 C 38/00 (2006.01)	C 2 2 C 38/00 3 O 2 Z	4 K O 2 9
C 2 2 C 38/52 (2006.01)	C 2 2 C 38/52	
C 2 3 C 14/06 (2006.01)	C 2 3 C 14/06 F	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-500744 (P2006-500744) (86) (22) 出願日 平成16年1月12日 (2004.1.12) (85) 翻訳文提出日 平成17年7月13日 (2005.7.13) (86) 国際出願番号 PCT/SE2004/000017 (87) 国際公開番号 W02004/063399 (87) 国際公開日 平成16年7月29日 (2004.7.29) (31) 優先権主張番号 0300074-2 (32) 優先日 平成15年1月13日 (2003.1.13) (33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)	(71) 出願人 505207997 サンドビック インテレクチュアル プロ パティー ハンデルスボラーグ スウェーデン国, エスー 8 1 1 8 1, サ ンドビッケン (74) 代理人 100099759 弁理士 青木 篤 (74) 代理人 100077517 弁理士 石田 敬 (74) 代理人 100087413 弁理士 古賀 哲次 (74) 代理人 100111903 弁理士 永坂 友康 (74) 代理人 100113918 弁理士 亀松 宏
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐摩耗性を改良し静摩擦を低減した表面硬化ステンレス鋼

(57) 【要約】

本発明は、PVD法を用い、表面硬化処理と兼用の処理により、窒化チタンまたはダイヤモンド状カーボンDLCから実質的に成る低静摩擦かつ耐摩耗性の被膜をステンレス鋼の表面に付与する技術に関する。単一の処理により非常に硬質かつ耐摩耗性の表面に低静摩擦性が付与される。ワークピースが寸法変化しないので、カムフォロワ、シリンダチューブ、ショックアブソーバ用ピストンロッド等としての使用に適している。用いるステンレス鋼の組成(wt%)は、炭素約0.1以下、窒素約0.1以下、銅約0.5～約4、クロム約10～約14、モリブデン約0.5～約6、ニッケル約7～約11、コバルト0～約9、タンタル約0.1以下、ニオブ約0.1以下、バナジウム約0.1以下、タングステン約0.1以下、アルミニウム約0.05以下、チタン約0.4～約1.4、シリコン約0.7以下、マンガン約1.0以下、残部鉄と通常の製鋼添加物/不純物である。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記組成 (wt%) :

炭素 : 約 0.1 以下、
 窒素 : 約 0.1 以下、
 銅 : 約 0.5 ~ 約 4、
 クロム : 約 10 ~ 約 14、
 モリブデン : 0.5 ~ 約 6、
 ニッケル : 約 7 ~ 約 11、
 コバルト : 0 ~ 約 9、
 タンタル : 約 0.1 以下、
 ニオブ : 約 0.1 以下、
 バナジウム : 約 0.1 以下、
 タングステン : 約 0.1 以下、
 アルミニウム : 約 0.05 ~ 0.6、
 チタン : 約 0.4 ~ 約 1.4、
 シリコン : 0.7 以下、
 マンガン : 1.0 以下、
 鉄 : 残部、

10

および通常の製鋼添加物および不純物を有し表面硬化層を備えたステンレス鋼の使用において、

20

上記表面硬化と同じ処理で低静摩擦かつ耐摩耗性の被膜を付与して使用することを特徴とするステンレス鋼の使用。

【請求項 2】

請求項 1 において、上記被膜がダイヤモンド状カーボンから実質的に成ることを特徴とするステンレス鋼の使用。

【請求項 3】

請求項 2 において、上記被膜が炭化タングステンを添加したダイヤモンド状カーボンから実質的に成ることを特徴とするステンレス鋼の使用。

【請求項 4】

請求項 2 において、上記被膜が窒化チタンから実質的に成ることを特徴とするステンレス鋼の使用。

30

【請求項 5】

請求項 2 において、上記ステンレス鋼がショックアブソーバのシリンダチューブであることを特徴とするステンレス鋼の使用。

【請求項 6】

請求項 5 において、上記ステンレス鋼がショックアブソーバまたは油圧シリンダのピストンロッドであることを特徴とするステンレス鋼の使用。

【請求項 7】

請求項 5 において、上記ステンレス鋼が薄ストリップのシリンダチューブであることを特徴とするステンレス鋼の使用。

40

【請求項 8】

請求項 7 において、上記薄ストリップが内燃機関のカムフォロワに適用されることを特徴とするステンレス鋼の使用。

【請求項 9】

請求項 2 において、基材と PVD 被膜との間にプラズマ窒化処理層が介在していることを特徴とするステンレス鋼の使用。

【請求項 10】

請求項 1 において、上記ステンレス鋼が析出硬化性ステンレス鋼であり、擬結晶構造粒子の析出により強化されていることを特徴とするステンレス鋼の使用。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低静摩擦かつ高耐摩耗性を備えた表面硬化ステンレス鋼に関する。特に、このステンレス鋼の表面をPVD処理して、表面処理と同時にPVD処理を行なう。本発明の用途は多様であり、機械、自動車、自動二輪、自転車、ショックアブソーバ等の分野、その他内燃機関や油圧装置の部品等がある。

【背景技術】

【0002】

通常は、ステンレス鋼は他の鋼材より軟質である。そのため多くの場合にステンレス鋼の硬化処理を行っており、これには全体の処理の場合もあるし、表面の処理の場合もある。全体の処理は鋼材全体を均一に硬化するものであり、例えば板材や線材の断面全体を硬化するが、表面の処理は部材の表面だけを硬化するものであり、基材全体としては大きな特性変化はしない。

【0003】

例えば、US-A-5,632,826(WO-A-95/09930)(ここに、その内容全体を本願の開示の一部として取り込む)には、材料全体に渡って粒子を析出させることによって強化した析出硬化型ステンレス鋼が開示されている。この強化粒子は擬結晶構造を持っており、この構造は約650℃までの温度で約1000時間までの時効処理によって生成したものである。この強化機構による引張強さの増加は少なくとも200MPaである。

【0004】

ステンレス鋼およびステンレス鋼製部材を析出硬化させる他の方法としては、WO-A-93/07303、WO-A-01/36699、WO-A-01/14601に開示されている(ここに、その内容全体を本願の開示の一部として取り込む)。例えばWO-A-01/36699によると、時効/硬化する前の材料の製造方法として、マルテンサイト量が50%以上、望ましくは70%以上となるように十分な変形量で冷間成形する。

【0005】

多くのステンレス鋼用途で、鋼全体を均一に硬化する処理の代わりに、表面だけを硬化する「表面硬化処理」が行なわれている。表面硬化の基本的な考え方は、部材表面の炭素等の成分を富化して薄い表層を変態させて基材内部より表層を硬化させ、基材内部は変化させないことである。

【0006】

ステンレス鋼の表面硬化は浸炭によって行なうことが多い。すなわち、部材の表層部に炭素原子を拡散させ、固溶させる。公知の表面硬化法は高温で行なわれる。浸炭処理は約540℃か更に高い温度(ステンレス鋼の場合)で行なわれる。しかし、このような高温で処理すると表面硬化層内に炭化物が生成する。

【0007】

鋼製の工具や耐摩耗部材などの一般に強度、靱性、耐摩耗性を要求される部材は、使用寿命を伸ばし、使用性能を高めるために、表面被覆を施すことが多い。そのための方法としてはCVDやPVDが種々の部材の被覆処理に適用できることが知られている。被覆に用いられるのは硬質層であり、一般にチタン、ハフニウム、ジルコニウムあるいはこれらの合金の窒化物、炭化物、炭窒化物が用いられる。予め被覆を施した種々の工具の使用について記載している刊行物としては、"Proceedings of the 13th Plansee-Seminar", Plansee, May 1993、および、"Proceedings of the 20th International Conference on Metallurgical Coatings", San Diego, April 1993がある。更に、成形工具の場合には、硬質被覆は静摩擦を低減する作用もある。

【0008】

多くの機械用途で、鋼表面については硬さだけでなく静摩擦特性も問題になることが知られている。たとえ潤滑を行なったとしても、静摩擦によってかなりの摩擦損失が発生し、特に往復運動ではそれが大きい。例えば、車両のショックアブソーバ、プロセス工業の

油圧システム、およびカムフォロワ等の内燃機関の内部部材などがその例である。運動が高頻度で変化すると、静摩擦によってショックアブソーバのシール金属表面が局部的に昇温するため、性能劣化が起き、油圧油の漏出の危険が生ずる。

【 0 0 0 9 】

静摩擦を低減する通常の方法としては、下地の鋼基材より高性能の層を被覆する。被覆層は低摩擦に加えて、機械的な耐摩耗性があればなお良い。そのため、被覆層は硬さが高いほど良い。プロセス工業で用いる油圧式のステアリング制御装置は、静摩擦が大きいと運動抵抗によって油圧部材の精度が劣化する。内燃機関の場合にも静摩擦を低減する必要がある。一例として、吸気バルブ用および排気バルブ用のカムフォロワといった部品には重要な問題である。フォロワが作動する表面は非常に大きい局所的荷重を受けるので、摩

10

【 0 0 1 0 】

従来、静摩擦を低減し硬さを高める方法としては、表面を非常に滑らかにして、その上に硬質クロムめっきを行なう。この方法で低合金鋼の熱間加工材で達成されている硬さレベルは約 1 0 0 H v である。めっき層を保持するために、硬質クロムめっきを行なう前に、表面硬化処理を行なうことが多い。この処理は複雑であり、硬化処理中に発生する寸法変化により処理不良箇所が生ずる。

【 0 0 1 1 】

US-A-6,830,531には、工具表面に硬化と摩擦低減のための表層組成を被覆する方法が開示されている。まず、PVD法のような真空プロセスで工具に被覆を施す。被覆形態は、はじめに工具基材の表面に直接に硬質被膜を施した後に、この硬質被膜上に摩擦低減のための外層を被覆する。これら硬質層と摩擦低減層の粒径は線形平均幅で 1 μ m 以下であるため、優れた硬さと長い工具寿命が達成される。しかし、望みの硬さを達成するには、被覆処理を行なう前に、まず鋼に硬化処理を施す必要がある。このように 2 種類の処理が必要なため製造コストが高い。

20

【 0 0 1 2 】

US-A-5,707,748には、US-A-6,830,531と酷似した方法が開示されている。ここに、両公報の内容全体を本願の開示の一部として取り込む。

【 0 0 1 3 】

WO-A-99/55929には、工具または機械部品の耐摩耗性を向上させる方法が開示されている。この公報によると、不完全潤滑またはドライランニングの状態で作動する工具または機械部品を特に対象とした積層構造が提示されている。この処理を施したワークピースの積層構造は、鋼の基体または基板、その上に形成された硬質材料層、金属層、摺動層から成り、最外層である摺動層は炭化物、特にタングステン炭化物またはクロム炭化物と、炭素の分散層とから成る。この複合構造は、硬さ値も高く、静摩擦も小さいが、複数層で構成されているので複雑で、製造に時間とコストがかかり実用的でない。

30

【 0 0 1 4 】

WO-A-01/79585には、DLC (diamond-like carbon: ダイヤモンド状カーボン) で耐摩耗層を形成し、摩擦特性等を高めることが開示されている。この耐摩耗層の構造は、基板上に接合層、遷移層、ダイヤモンド状カーボンの外層から成る。接合層は、4 族、5 族、6 族、およびシリコンから成る群から選択した少なくとも 1 種の元素を構成成分とする。遷移層はダイヤモンド状カーボンから成る。この層構造は、硬さが 1 5 G P a 以上、望ましくは 2 0 G P a 以上であり、接合強度が 3 H F (V D I 3 8 2 4、シート 4 の評価法) 以上である。この技術もやはり複数層を用いているので時間がかかり複雑である。

40

【 0 0 1 5 】

もう一つの表面硬化法としてプラズマ窒化法があり、これは圧力約 1 0 0 ~ 約 1 0 0 0 P a (約 1 ~ 約 1 0 mbar) の窒素含有混合ガス中でグロー放電中で行い方法であり、ステンレス鋼の表面処理法の一つとして用いられており、窒素の拡散層を形成することで高い硬さと優れた耐摩耗性を実現する。窒化による硬化は表層に窒化物が析出することで起きる。プラズマ窒化法は最も新しい表面硬化法であり、既に従来技術の欄で説明した。こ

50

れは、従来のガス窒化やガス浸炭窒化（短時間ガス窒化、浸漬窒化およびテニファ（登録商標、塩浴室化法であり別名「タフライド法」とも呼ばれる））などに置き換わる方法であり、個々の場合について温度・化学反応の条件を確定することができる点で優れている。プラズマ窒化法を用いると、従来より硬さと耐摩耗性が高く、かつ歪が少ない。更に、プラズマ窒化はコスト効率が良い。それは、多くの場合、処理後に機械加工、仕上げ、残滓除去をする必要がないからである。同じく、付加的な保護手段であるバニッシュ仕上げやリン酸処理などが不要になる。

【0016】

プラズマ窒化処理は真空炉で行なう。処理温度としては個々の処理の必要に応じて約400～約580の範囲内の温度を用いる。代表的な処理温度は約420～約500の範囲内である。処理時間は、処理対象の部材と、形成したい層の構造と厚さとに応じて、10分から70時間まで変化する。最も多く用いられるプロセスガスは、アンモニア、窒素、メタン、水素である。酸化後の耐食処理には酸素と二酸化炭素が用いられる。プロセスガスの種類の他に、圧力、温度、時間は処理プロセスの主要なパラメータである。これらのパラメータを変えることによって、処理部材に求められる諸性質に正確に合わせたプラズマ窒化処理ができる。

【0017】

鉄基材料であればいずれもプラズマ窒化処理は可能である。この処理方法は特別な種類の窒化鋼を用いる必要がない。更に、プラズマ窒化で得られる結果はピンポイントの正確さで再現可能である。このことは特に同一種類の製品を連続生産する場合に重要である。しかし、プラズマ窒化法では、静摩擦の低減が不十分である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

本発明の第一の目的は、ステンレス鋼の表面の静摩擦を低減し、耐摩耗性を高めることである。

【0019】

本発明の第二の目的は、単純でコスト効率の良い方法で、処理工程数をできるだけ少なくして、ステンレス鋼の表面の静摩擦を低減し、硬さと耐摩耗性を高めることである。

【0020】

本発明の第三の目的は、表面の静摩擦を低減し、硬さと耐摩耗性を高めた表面を備えた精巧な形状のステンレス鋼部材を製造することである。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記の目的は、本発明によれば、下記組成（wt%）：

炭素	： 約 0.1 以下、
窒素	： 約 0.1 以下、
銅	： 約 0.5 ～ 約 4、
クロム	： 約 10 ～ 約 14、
モリブデン	： 0.5 ～ 約 6、
ニッケル	： 約 7 ～ 約 11、
コバルト	： 0 ～ 約 9、
タンタル	： 約 0.1 以下、
ニオブ	： 約 0.1 以下、
バナジウム	： 約 0.1 以下、
タングステン	： 約 0.1 以下、
アルミニウム	： 約 0.05 ～ 0.6、
チタン	： 約 0.4 ～ 約 1.4、
シリコン	： 0.7 以下、
マンガン	： 1.0 以下、

10

20

30

40

50

鉄 : 残部、
 および通常の製鋼添加物および不純物を有し表面硬化層を備えたステンレス鋼の使用において、

上記表面硬化と同じ処理で低静摩擦かつ耐摩耗性の被膜を付与して使用することを特徴とするステンレス鋼の使用によって達成される。

【発明の効果】

【0022】

本発明は、特定種類のステンレス鋼の表面に低静摩擦被膜を施す方法に関する。更に、この低静摩擦被膜は、表面の硬さと耐摩耗性をも高める。この被膜は前述の従来技術に開示されている周知のPVD (physical vapor deposition: 物理蒸着) 法により被覆する。被膜を施すことにより、内部硬さが大幅に上昇し、硬質で低摩擦の表面被膜の付与に必要な硬質で密着性の高い表面層が得られる。PVDは処理温度が比較的低いのでワークピースの寸法変化は発生せず、歪も生じない。何種類かの特別のステンレス鋼にPVD法を適用すると、ショックアブソーバのシリンダチューブとピストンロッド、油圧ガイド手段のピストン、および内燃機関のカムフォロワなどの多種多様な製品の製造に有利である。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

限定する意図ではなく詳細説明のために、本発明の望ましい実施形態を以下に説明する。

【0024】

20

表面改質の基材として、本発明の目的に適したステンレス鋼を規定する。この鋼は下記組成 (wt%) を有する。

炭素 : 約 0.1 以下、
 窒素 : 約 0.1 以下、
 銅 : 約 0.5 ~ 約 4、
 クロム : 約 10 ~ 約 14、
 モリブデン : 0.5 ~ 約 6、
 ニッケル : 約 7 ~ 約 11、
 コバルト : 0 ~ 約 9、
 タンタル : 約 0.1 以下、
 ニオブ : 約 0.1 以下、
 バナジウム : 約 0.1 以下、
 タングステン : 約 0.1 以下、
 アルミニウム : 約 0.05 ~ 0.6、
 チタン : 約 0.4 ~ 約 1.4、
 シリコン : 0.7 以下、
 マンガン : 1.0 以下、
 鉄 : 残部、

30

および通常の製鋼添加物および不純物。

【0025】

40

このステンレス鋼は、マルテンサイト組織中に凝結晶粒子を含んでいる。この状態は、前述した従来技術US-A-5,632,826、WO-A-93/07303、WO-A-01/14601、WO-A-01/36699に説明されている析出硬化により生成する。

【実施例】

【0026】

本発明による表面処理を施すために、特定の析出硬化型ステンレス鋼 (名称「1RK91」) として下記の組成 (wt%) を選択した。

C + N : 約 0.05 以下、
 Cr : 12.00、
 Mn : 0.30、

50

N i : 9 . 0 0 、
M o : 4 . 0 0 、
T i : 0 . 9 0 、
A l : 0 . 3 0 、
S i : 0 . 1 5 、
C u : 2 . 0 0 、
F e : 残部。

【 0 0 2 7 】

この鋼に、低静摩擦被膜を施す。この被膜は、PVD法で形成した窒化チタンまたはダイヤモンド状カーボン(DLC)から実質的に成る。この処理においては、金属ピースを約450 ~ 約500 の温度に2時間保持する。同じ温度範囲で所定時間後に、鋼の硬化が起きて650HVの硬さが得られる。このようにして、一回の処理で被膜の優れた支持層が形成される。処理温度が比較的低いので、ワークピースは形状を非常に良く維持しており、加工処理が大幅に簡略化される。同時に、6 μ mというオーダの薄い層であるにもかかわらず、硬化表面上の従来の25 μ mという厚い硬質クロム層に比べて、耐摩耗性が優れている。すなわち本発明の大きな利点として、低摩擦かつ耐摩耗性の被膜形成と必要な表面硬化とが単一の処理によって同時に行なわれる。

【 0 0 2 8 】

本発明のもう一つの大きな利点は、チューブ状の製品を製造するためのチューブ状のワークピースの場合にある。本発明のステンレス鋼は冷間加工性が優れているので、チューブ状製品を容易に製造できる。すなわち、これまで棒形状の製品に共通して必要であった高コストの長穴ドリル加工が不要になる。

【 0 0 2 9 】

極めて硬質かつ耐摩耗性の表面が必要な場合、例えばエンジン部品などの場合には、基材表面と本発明によるPVD被膜との間に、スエーデン特許出願0202107-9にも開示されている前述の従来技術によるプラズマ窒化層を介在させることができる。ステンレス鋼を約450 ~ 500 の温度範囲に2回晒すことになるが、この温度範囲では軟化しないので全く問題はない。

【 0 0 3 0 】

本明細書において、本発明の原理、望ましい事例、実施の形態を説明した。これらの説明は本発明を詳細に説明するためであり、特定の事例に限定するものでない。当業者が本発明の趣旨を逸脱せずに本発明を種々に改変することは可能である。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE 2004/000017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7: C21D 1/06 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC7: C21D, C23C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-INTERNAL, WPI DATA, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5632826 A (ANNA HULTIN-STIGENBERG ET AL), 27 May 1997 (27.05.1997), abstract --	1-10
A	US 5830531 A (ERICH BERGMANN), 3 November 1998 (03.11.1998), abstract --	1-10
A	US 5707748 A (ERICH BERGMANN), 13 January 1998 (13.01.1998), abstract -- -----	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
16 April 2004		28-04-2004
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Anna-Maj Magnusson/ELY Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

27/02/2004

International application No.

PCT/SE 2004/000017

US	5632826	A	27/05/1997	AU	687453	B	26/02/1998
				AU	7827194	A	01/05/1995
				BR	9407764	A	11/03/1997
				CA	2173507	A	13/04/1995
				CN	1043663	B	16/06/1999
				CN	1134729	A	30/10/1996
				DE	69425977	D,T	25/01/2001
				EP	0722509	A,B	24/07/1996
				ES	2150502	T	01/12/2000
				JP	3321169	B	03/09/2002
				JP	9504574	T	06/05/1997
				RU	2135621	C	27/08/1999
				SE	508684	C	26/10/1998
				SE	9303280	A	08/04/1995
				US	5759308	A	02/06/1998
				WO	9509930	A	13/04/1995
				ZA	9407707	A	06/02/1996
<hr/>							
US	5830531	A	03/11/1998	DE	4421144	A,C	26/01/1995
				FR	2708001	A,B	27/01/1995
				JP	7164211	A	27/06/1995
				US	5707748	A	13/01/1998
<hr/>							
US	5707748	A	13/01/1998	DE	4421144	A,C	26/01/1995
				FR	2708001	A,B	27/01/1995
				JP	7164211	A	27/06/1995
				US	5830531	A	03/11/1998
<hr/>							

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 ベルイルンド, ゴラン

スウェーデン国, エス - 8 1 1 3 4 サンドビッケン, オーデンガタン 2 4

Fターム(参考) 4K029 AA02 BA34 BA60 BC02 BD03 CA03 CA05 FA05