(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5826754号
(P5826754)

(45)発行日　平成27年12月2日(2015.12.2)　(24)登録日　平成27年10月23日(2015.10.23)

(51)Int.Cl.　F I
F16L 15/04 (2006.01)　F16L 15/04 A
F16L 15/04 B

請求項の数 28　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2012-531266(P2012-531266)
(86)(22)出願日　平成22年9月21日(2010.9.21)
(65)公表番号　特表2013-506797(P2013-506797A)
(43)公表日　平成25年2月28日(2013.2.28)
(86)国際出願番号　PCT/EP2010/005763
(87)国際公開番号　WO2011/038850
(87)国際公開日　平成23年4月7日(2011.4.7)
審査請求日　平成25年6月11日(2013.6.11)
(31)優先権主張番号　09/04659
(32)優先日　平成21年9月30日(2009.9.30)
(33)優先権主張国　フランス(FR)

前置審査

(73)特許権者　504255249
ヴァルレック　オイル　アンド　ガス　フランス
フランス国、Ｆ－５９６２０　オルノイ・アイメリエ、リュ・アナトール・フランス　５４
(73)特許権者　000006655
新日鐵住金株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目６番１号
(74)代理人　100080001
弁理士　筒井　大和
(72)発明者　ピネル，エリエット
フランス国，Ｆ－０１６００　サントゥフェミー，ル　クロ　デ　フレネス，ルート　ドゥ　トレヴー　３８５

最終頁に続く

(54)【発明の名称】耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法および耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントならびにねじ山式管状接続部

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

炭化水素坑井での掘削又は作業用の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法であって、前記管状コンポーネントは、その両端部（１；２）の一方にねじ山式領域（３；４）を有し、前記ねじ山式領域は、そのねじ山式端部が雄型ねじ山か雌型ねじ山かによって外周面又は内周面に構成されており、以下の：

・金属と反応しない１以上の鉱物塩を溶剤に溶解する工程；

・こうして得られた溶液を前記ねじ山式領域（３；４）の少なくとも一部分上に堆積させる工程；

・比表面積が高い結晶鉱物構造の乾燥膜を得るために、前記溶剤を気化させる工程；とを含む方法であり、

前記比表面積が高い結晶鉱物構造の乾燥膜の比表面積は、２０ｍ^2/ｇ以上であり、

前記溶液は、水に溶解されたケイ酸アルカリ又は酸に溶解された金属リン酸塩である

ことを特徴とする、耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。

【請求項２】

前記結晶鉱物構造の乾燥膜の比表面積は、１００ｍ^2/ｇ以上であることを特徴とする、請求項１に記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。

【請求項３】

前記溶液は、噴霧によって堆積されることを特徴とする、請求項１又は２記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。

【請求項４】
前記溶液は、浸漬によって堆積されることを特徴とする、請求項１又は２記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項５】
前記ねじ山式領域は、溶液を堆積する前に、５０℃～２５０℃で加熱されることを特徴とする、請求項１～４のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項６】
前記ねじ山式領域は、溶液を堆積した後に、５０℃～３００℃で加熱されることを特徴とする、請求項１～５のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項７】
前記溶液は、沸点をわずかに下回る温度で堆積されることを特徴とする、請求項１～６のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項８】
前記溶液は、堆積前に、耐腐食剤で補充されることを特徴とする、請求項１～７のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項９】
前記溶液は、堆積前に、固体潤滑剤の分散粒子で補充されてもよく、この固体潤滑剤の粒子は、第１、第２、第３及び第４分類のうち少なくとも１由来の潤滑剤の粒子を含むことを特徴とする、請求項１～８のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項１０】
前記溶液は、堆積前に、鉱物粒子又は有機物粒子を分散させて得られる制動添加剤で補充されてもよく、前記粒子は比較的高い劈開荷重値及び／又は強い微粒子相互作用若しくは粒子間引力及び／又は中～高程度のモース硬度及び／又は動作に抵抗するか若しくは反対に動作させるレオロジー的挙動を有し、前記制動添加剤は、少なくとも酸化ビスマス、酸化チタン、コロイド状シリカ及びカーボンブラックを含む群から選択されることを特徴とする、請求項１～９のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項１１】
前記溶液は、摩擦係数を調節して鉱物膜の摩擦強度を上げるため、堆積前にナノメートル鉱物粒子で補充されることを特徴とする、請求項１～１０のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項１２】
前記ナノメートル鉱物粒子は、アルミナ、シリカ、ＴｉＮであることを特徴とする、請求項１１記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項１３】
前記溶液は、摩擦係数を小さくして膜の摩擦強度を上げるため、堆積前にフラーレン粒子で補充されることを特徴とする、請求項１～１２のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項１４】
前記溶液は、堆積前に、有機分散剤/乳化剤で補充されることを特徴とする、請求項１～１３のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項１５】
前記ねじ山式領域は、膜が形成されると潤滑系で被覆されることを特徴とする、前記請求項１～１４のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項１６】
前記潤滑系は、熱溶融性であることを特徴とする、請求項１～１４のいずれか１項記載

の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントを被覆する方法。
【請求項１７】
炭化水素坑井での掘削又は作業用の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントであって、その両端部（１；２）の一方にねじ山式領域（３；４）を有し、前記ねじ山式領域は、そのねじ山式端部が雄型ねじ山か雌型ねじ山かによって外周面か内周面に構成されているコンポーネントであって、
前記ねじ山式領域（３；４）の少なくとも一部分は、比表面積が高い結晶構造の乾燥膜で被覆され、前記乾燥膜の化学組成は、金属とは反応しない１以上の鉱物塩又は鉱物塩の混合物に基づいて構成されているコンポーネントであり、
前記比表面積が高い結晶構造の乾燥膜の比表面積は、２０ｍ^2/ｇ以上であり、
前記乾燥膜は、ケイ酸アルカリ又は金属リン酸塩から構成されている
ことを特徴とする、耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項１８】
前記結晶性鉱物構造の乾燥膜の比表面積は、１００ｍ^2/ｇ以上であることを特徴とする、請求項１７に記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項１９】
前記膜は、耐食試薬を含んでいることを特徴とする、請求項１７又は１８記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項２０】
前記膜は、固体潤滑剤の分散粒子を含み、この固体潤滑剤の粒子は、第１、第２、第３及び第４分類のうち少なくとも１由来の潤滑剤の粒子を含むことを特徴とする、請求項１７～１９のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項２１】
前記膜は、鉱物粒子又は有機物粒子を分散させることで構成される制動添加剤を含み、前記粒子は、比較的高い劈開荷重値及び／又は強い微粒子相互作用若しくは粒子間引力及び／又は中～高程度のモース硬度及び／又は動作に抵抗するか若しくは反対に動作させるレオロジー的挙動を有し、前記制動添加剤は、少なくとも酸化ビスマス、酸化チタン、コロイド状シリカ及びカーボンブラックを含む群から選択されることを特徴とする、請求項１７～２０のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項２２】
前記膜は、摩擦係数を調節して鉱物層の摩擦強度を上げるため、ナノメートル鉱物粒子を含むことを特徴とする、請求項１７～２１のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項２３】
前記ナノメートル鉱物粒子は、アルミナ、シリカ、ＴｉＮであることを特徴とする、前記請求項２２記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項２４】
前記膜は、摩擦係数を小さくして鉱物膜の摩擦強度を上げるため、フラーレン粒子を含むことを特徴とする、請求項１７～２３のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項２５】
前記膜は、鉱物膜の降伏強度を上げるため、有機化合物を含むことを特徴とする、請求項１７～２４のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項２６】
鉱物膜で被覆されるねじ山式領域（３、４）は、潤滑系で被覆されることを特徴とする、請求項１７～２５のいずれか１項記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項２７】
前記潤滑系は、熱溶融性であることを特徴とする、請求項２６に記載の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネント。
【請求項２８】

お互いに補い合う雄ねじ山式管状コンポーネントと雌ねじ山式管状コンポーネントを含むねじ山式管状接続部であって、前記ねじ山式管状コンポーネントの少なくとも一方は、前記請求項１７～２７のいずれか１項に記載されたものであることを特徴とする、ねじ山式管状接続部。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、炭化水素坑井の掘削や作業で使用される耐摩耗性管状コンポーネントに関し、より的確には、当該コンポーネントのねじ山端部分に関し、当該端部は、雄型ねじ山又は雌型ねじ山であり、他のコンポーネントの相当する端部と接続することができる。本発明はまた、２つの管状コンポーネントを構造的に結合してできるねじ山式接続部に関する。さらに、本発明は、このような耐摩耗性管状コンポーネントを被覆する方法に関する。

【０００２】

「炭化水素坑井の掘削や作業で使用される」コンポーネントは、実質的に管状であり、同じタイプの別の要素と接続されるように意図されるか、又は炭化水素坑井掘削用ストリング若しくはワークオーバー用ライザー等のメンテナンスを目的とするライザー、若しくは生産（プロダクション）ライザー等の作業用ライザー、坑井での作業で用いられる鋳型ストリングや管状ストリング用ライザーを最終的に形成するように意図される、いかなる要素をも意味する。本発明はまた、ドリルパイプ、重量ドリルパイプ、ドリルカラー及びパイプ接続部分等のドリルストリング並びにツールジョイントとして知られる重量パイプ部分で使用されるコンポーネントにも適用できる。

【０００３】

各管状コンポーネントは、雄型ねじ山領域を有する端部及び／又は雌型ねじ山領域を有する端部から構成され、各々、他のコンポーネントの相当する端部と構造的に接合されることを意図し、接続部を規定して組み立てる。

【背景技術】

【０００４】

ねじ山式管状コンポーネントは、使用条件で課せられた確実な適合及び密封に必要な条件を満たすように、規定された応力で接続される。この応力は、接続で使用される合金の種類により、程度や性質が変化してもよい。炭素鋼合金は、一般に、腐食挙動に関してやや脆弱であるが、より有益な摩擦挙動を示す。それに対して、ステンレス鋼合金は、より臨界挙動を示すが、腐食耐性は極めて良好である。なお、ねじ山式管状コンポーネントは、坑井で数度の組立－分解（ｍａｋｅｕｐ－ｂｒｅａｋｏｕｔ）サイクルを受けなければならないかもしれないことに留意すべきである。組立作業は、一般に高軸荷重下、例えば、ねじ山接続部で接続される長さ数メートルの管の重み、で行われ、前記管は接続されるねじ山式要素の軸からわずかにずらして配置されてもよい。このような接続は、ねじ山領域と金属/金属封止面との摩耗のリスクを生じさせる。

【０００５】

ねじ山式領域を円滑にするための様々な方法が行われてきた。

【０００６】

伝統的に、組立－分解工程中の摩耗からねじ山式領域を保護するために、腐食から保護し、米国石油協会（ＡＰＩ）規格のＡＰＩ　Ｂｕｌ　５Ａ２又は５Ａ３に基づくグリース等の特別な組立グリースを被覆する、グリースを取り除く。しかしながら、鉛等の重金属及び／又は有毒金属で装着された、当該グリースを用いることは、現場で追加の被覆工程が必要である欠点に加え、環境や井戸内の汚染が生じるという欠点が生じ、過剰なグリースは組立工程中にねじ切りから排出される。

【０００７】

環境基準を踏まえたさらなる進歩は「ドライ（乾燥）」製品を設計することであり、この製品は、ＡＰＩタイプのグリース使用で引き起こされる問題の多くを解決する。従って、熱硬化性膜タイプの乾燥潤滑油は、環境的に有望で高性能な解決方法を供してきた。

【０００８】
粘塑性系もまた、さらに良好な性能を獲得するために開発されてきた。
【０００９】
グリースを使用しないことを主な目的とした、多層状態を用いた他の解決方法も開発されてきた。
【００１０】
炭素鋼について、リン酸亜鉛処理、リン酸マンガン処理又は混合リン酸塩処理等のリン酸塩系の処理が開発されてきた。当該処理は、鋼鉄を化学的に攻撃すること、腐食に対する保護機能の促進を促す密着性が高い結晶層を形成することから構成される。当該層の形態はまた、被覆の密着性の向上及び潤滑系の維持の向上にさらに好ましい。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１１】
【特許文献１】フランス国特許出願公開番号　ＦＲ－２　８９２　１７４号公報
【特許文献２】フランス国特許出願公開番号　ＦＲ－２　９１４　９２６号公報
【非特許文献】
【００１２】
【非特許文献１】Ｃ　Ｇｉｄｉｃｅ：“Ｚｉｎｃ－ｒｉｃｈ　ｅｐｏｘｙ　ｐｒｉｍｅｒｓ　ｂａｓｅｄ　ｏｎ　ｌａｍｅｌｌａｒ　ｚｉｎｃ　ｄｕｓｔ”，Ｓｕｒｆａｃｅ　Ｃｏａｔｉｎｇｓ　Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ，Ｐａｒｔ　Ｂ：Ｃｏａｔｉｎｇｓ　Ｔｒａｎｓａｃｔｉｏｎｓ（１９９７），ｖｏｌ　８０，ｎｕｍｂｅｒ　６
【非特許文献２】Ｂ　Ｍｕｌｌｅｒ：“Ｃｏｒｒｏｓｉｏｎ　ｉｎｈｉｂｉｔｉｏｎ　ｏｆ　ｍｅｔａｌｌｉｃ　ｐｉｇｍｅｎｔｓ　ｂｙ　ｎｉｔｒｏｐｈｅｎｏｌｓ”，Ｓｕｒｆａｃｅ　Ｃｏａｔｉｎｇｓ　Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ，Ｐａｒｔ　Ｂ：Ｃｏａｔｉｎｇｓ　Ｔｒａｎｓａｃｔｉｏｎｓ（２０００），ｖｏｌ　８３，ｎｕｍｂｅｒ　１
【非特許文献３】Ｄ　Ｋｕｈｌｍａｎｎ－Ｗｉｌｓｄｏｒｆら“Ｐｌａｓｔｉｃ　ｆｌｏｗ　ｂｅｔｗｅｅｎ　Ｂｒｉｄｇｍａｎ　ａｎｖｉｌｓ　ｕｎｄｅｒ　ｈｉｇｈ　ｐｒｅｓｓｕｒｅｓ”，Ｊ　Ｍａｔｅｒ　Ｒｅｓ，ｖｏｌ．６，ｎｏ．１２，１９９１年１２月
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１３】
しかしながら、このようなタイプの表面処理はクロム鋼には適さないという欠点がある。また以下の工業規模の点でも欠点があるが、それは、技術的パラメータ（均一性の問題があり得る）の制御が困難である点、特に廃液処理に関して、工業施設が注意深く管理されなければならない点、である。
【００１４】
鋼鉄に対してシュウ酸を用いて表面を攻撃するようなシュウ酸処理タイプの表面処理は、表面をシュウ酸で処理することに基づく、鋼鉄に用いるものであるが、環境的問題は前記したリン酸塩処理よりもより顕著であるという欠点がある。
【００１５】
ショットブラスト加工、サンドブラスト加工及び他の衝撃加工等の機械的動作による表面改変を用いた解決方法もまた用いられてきた。しかしながら、観測される性能は低い。
【００１６】
金属化工程が採用されてきた。金属化工程では、銅又は三元合金等の様々な物質の合金を接着して堆積させることから構成される。このようなタイプの工程は、潤滑層の接着性が向上するように、界面において摩擦性の向上に寄与する犠牲層を製造するように、及び／又は、腐食から表面を保護できるように、設計された。表面金属化工程は、すでに航空用合金の熱間変形工程及びねじ山式管状コンポーネントに使用されているが、本質的には、電気化学析出に基づく。本工程には、製造コストが高く、性能の再現性及び均一性の制

御が困難であるという欠点がある。
【００１７】
亜鉛めっき及び他の誘導工程等のその他の工程は金属拡散を用いる。このタイプの工程は、工業的に扱いにくく、高価であり、廃液処理に問題があるが、それは表面に亜鉛が存在するためである。
【課題を解決するための手段】
【００１８】
これらの理由から、本発明では、摩耗について管状コンポーネントのねじ山領域の感度の問題を克服することができる解決方法を提供するが、この解決方法は、さらに簡便で安価に工業化することができ、環境に優しい。
【００１９】
特に、本発明では、稼動地熱坑井、特に炭化水素坑井で使用される管接続部の組立及び分解作業で要求される性能に適合した金属表面の被覆の生産に関する。この被覆工程は、接着を可能にし、前記接続部のねじ切り上に堆積された潤滑システムの性能を促進することを目的とし、当分野で現在商業化されているか又は開発されてきた現状のシステムよりも優れる。本被覆はまた、補足的な潤滑システムがなくても機能的でありうる。
【００２０】
特に、現在用いられている表面前処理技術と比較して、性能向上と製造コスト削減が実現している。
【００２１】
さらに、金属基質の化学的性質は、接着性があり、処理加工された表面と化学的に反応しない表面結晶堆積が産生されても、保護される。
【００２２】
さらに、掘削や石油生産において使用されるいかなるタイプの合金への適用が想定されてよく、特に、いかなる等級の鋼鉄に適用できる。
【００２３】
より的確には、被覆工程は、炭化水素坑井での掘削又は作業のために、耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントに供される。前記管状コンポーネントは、その両端部の一方にねじ山式領域を有し、当該ねじ山式領域は、そのねじ山式端部が雄型ねじ山か雌型ねじ山かによって外周面又は内周面に構成される。この工程は、以下の：
・金属と反応しない１以上の無機塩を溶媒に溶解する；
・こうして得られた溶液を、前記ねじ山式領域の少なくとも一部分上に堆積させる；
・高い比表面積を有する結晶性鉱物構造の乾燥膜を得るために、前記溶媒を気化させる；
工程を含む。
【００２４】
補完的又は置換される随意の特徴を以下に定義する。
【００２５】
結晶性鉱物構造を有する乾燥膜の比表面積は、２０m^2/ｇ以上、好ましくは、１００m^2/ｇ以上であってよい。
【００２６】
前記溶液は、ケイ酸アルカリを水に溶解して得られてもよい。
【００２７】
前記溶液は、金属リン酸塩を酸に溶解して得られてもよい。
【００２８】
前記溶液は、噴霧による堆積により得られてもよい。
【００２９】
前記溶液は、浸漬による堆積により得られてもよい。
【００３０】
前記ねじ山式領域は、溶液を堆積する前に、５０℃～２５０℃の間で加熱されてもよい

。
【００３１】
前記ねじ山式領域は、溶液を堆積した後、５０℃～３００℃の間で加熱されてもよい。
【００３２】
前記溶液は、融点よりもわずかに下回る温度で堆積されてもよい。
【００３３】
堆積前に、耐腐食剤で補充されてもよい。
【００３４】
前記溶液は、堆積前に、固体潤滑剤の分散粒子で補充されてもよく、この固体潤滑剤の粒子は、第１、第２、第３及び第４分類のうち少なくとも１由来の潤滑剤の粒子を含む。この点は、参照によって本明細書に組み込まれる特許文献１を参照できるはずである。
【００３５】
前記溶液は、堆積前に、鉱物粒子又は有機物粒子を分散させて得られる制動添加剤で補充されてもよく、前記粒子は比較的高い劈開荷重値及び／又は強い微粒子相互作用若しくは粒子間引力及び／又は中～高程度のモース硬度及び／又は動作に抵抗するか若しくは反対に動作させるレオロジー的挙動を有する。前記制動添加剤は、少なくとも酸化ビスマス、酸化チタン、コロイド状シリカ及びカーボンブラックを含む群から選択される。この点は、参照によって本明細書に組み込まれる特許文献２を参照できるはずである。
【００３６】
堆積前に、前記溶液は、摩擦係数を調節して膜の摩擦強度を上げるために、ナノメートル鉱物粒子（アルミナ、シリカ、ＴｉＮ）で補充されてもよい。
【００３７】
堆積前に、前記溶液は、摩擦係数を小さくして膜の摩擦強度を上げるため、フラーレン粒子で補充されてもよい。
【００３８】
堆積前に、前記溶液は、有機分散剤又は乳化剤で補充されてもよい。
【００３９】
ねじ山式領域は、膜が形成されると潤滑系で被覆されてもよい。
【００４０】
ねじ山式領域を被覆する潤滑系は、熱溶融性ポリマーでもよい。
【００４１】
地熱井での掘削又は作業用の耐摩耗性ねじ山式管状コンポーネントは、その両端部の一方に、ねじ山式領域を有し、前記ねじ山式領域は、そのねじ山式端部が雄型ねじ山か雌型ねじ山かによって外周面あるいは内周面に構成される。前記ねじ山式領域の少なくとも一部分は、主に、金属とは反応しない１以上の鉱物塩から構成される比表面積が高い結晶構造の乾燥膜で被覆される。
【００４２】
補完的又は置換される随意の特徴を以下に定義する。
【００４３】
結晶性鉱物構造である乾燥膜の比表面積は、２０ｍ^2/ｇ以上、好ましくは、１００ｍ^2/ｇ以上であってよい。
【００４４】
前記膜は、主にケイ酸アルカリから構成されてもよい。
【００４５】
前記膜は、主に金属リン酸塩から構成されてもよい。
【００４６】
前記膜は、耐食試薬を含んでもよい。
【００４７】
前記膜は、固体潤滑剤の分散粒子を含んでもよく、この固体潤滑剤の粒子は、第１、第２、第３及び第４分類のうち少なくとも１由来の潤滑剤の粒子を含んでもよい。

【００４８】
前記膜は、鉱物粒子又は有機物粒子を分散させて構成される制動添加剤を含んでもよく、前記粒子は、比較的高い劈開荷重値及び／又は強い微粒子相互作用若しくは粒子間引力及び／又は中～高程度のモース硬度及び／又は動作に抵抗するか若しくは反対に動作させるレオロジー的挙動を有し、前記制動添加剤は、少なくとも酸化ビスマス、酸化チタン、コロイド状シリカ及びカーボンブラックを含む群から選択される。
【００４９】
前記膜は、摩擦係数を調節して膜の摩擦強度を上げるため、アルミナ、シリカ、ＴｉＮタイプのナノメートル鉱物粒子を含んでもよい。
【００５０】
前記膜は、摩擦係数を小さくして膜の摩擦強度を上げるため、フラーレン粒子を含んでもよい。
【００５１】
前記膜は、膜の降伏強度を上げるため、有機化合物を含んでもよい。
【００５２】
膜で被覆されるねじ山式領域は、潤滑系で被覆されてもよい。
【００５３】
ねじ山式領域を被覆する潤滑系は、熱溶融性ポリマーでもよい。
【００５４】
ねじ山式管状接続部は、お互いに補い合う雄型ねじ山式管状コンポーネントと雌型ねじ山式管状コンポーネントを含む。前記ねじ山式管状コンポーネントの少なくとも一方は、前記実施の形態の１に基づく。
【００５５】
本発明の特徴や利点は、添付図面を参照して、以下の記載で詳細に記載されるであろう。
【図面の簡単な説明】
【００５６】
【図１】組立による２つの管状コンポーネントの接続から生じた接続部の線図である。
【００５７】
【図２】２つのねじ山式管状コンポーネントの組立カーブの線図である。
【００５８】
【図３】本発明の１の実施の形態に基づく管状コンポーネントのねじ山表面の詳細図である。
【００５９】
【図４】本発明の別の実施の形態による管状コンポーネントのねじ山表面の詳細図である。
【００６０】
【図５】試験装置の図である。
【発明を実施するための形態】
【００６１】
図１に示されたねじ山式接続部は、雄状端部１を備え、回転軸１０を有する第１管状コンポーネントと、雌状端部２を備え、回転軸１０を有する第２管状コンポーネントを含む。この２つの端部１と２は、ねじ山式接続部の軸１０に対して放射状に配置された末端面７と８で各々終端となり、各々は、２つのコンポーネントの組立で相互接続するように相互に協働するねじ山式領域３と４を備える。このねじ山式領域３と４は、台形状で自己固定するようなねじ山タイプであってよい点で従来のものである。さらに、組立によって２つのねじ山式コンポーネントが接続された後に互いに緊密に封止して接触するように意図された金属/金属封止面が、ねじ山式領域３、４と雄状端部１の末端面７との間の５と６に示されている。
【００６２】

ねじ山式管状コンポーネントの少なくとも１は、ねじ山式領域３；４の少なくとも一部分で、金属と反応しない１以上の鉱物塩から主に構成される乾燥鉱物膜で被覆されている。「１以上の鉱物塩から主に構成される」という用語は、膜の化学組成が鉱物塩又は鉱物塩の混合物に基づき、また、添加物として含有される他の化合物も含んでもよいことを意味する。

【００６３】

膜の乾燥性は、接触粘着性（粘着した感触）がない（あるいは、わずかである）ことを意味し、これは膜の使用環境から放出されたゴミを捕獲せず、接触する表面が汚染されないというメリットを有する。従って、組立－分解中の移動、ぶれ、あるいは押出しによって環境を汚染する欠点がある、従来から用いられてきたグリースとは異なる。

【００６４】

本出願人は、主に鉱物塩から構成される化合物を溶媒に溶解する工程、その後、得られた溶液を、ねじ山式領域の少なくとも一部に堆積する工程、最後に、結晶構造を有する鉱物膜を得るために前記溶剤を気化させる工程を含む、鉱物膜の形成方法を推奨する。

【００６５】

より的確には、この方法は、金属と反応せず、主に鉱物塩から構成される結晶構造を有する乾燥膜を構成することに基づく。従って、この膜の化学的性質として、管状コンポーネントの金属表面が変質するような反応はしないので、管状コンポーネントの金属表面の化学構造が維持される。膜と管状コンポーネントの金属表面との間には、実質的に、共有結合性の化学結合は存在しない。

【００６６】

さらに、鉱物膜には、その結晶構造の比表面積が高いという、とても興味深い性質がある。「比表面積が高い結晶構造」という用語は、その構造が結晶性であり、その実際の表面積は見かけの表面積よりもかなり広いことを意味する。換言すれば、膜の展開面は、かなり拡大された面を構成すると予想される。従来的には、比表面積は、単位質量当たりの表面積、すなわち、グラム当たり平方メートル（m^2/g）という単位で、ブルナウアー-エメット‐テラー（Ｂｒｕｎａｕｅｒ，Ｅｍｅｔｔ　ａｎｄ　Ｔｅｌｌｅｒ　（ＢＥＴ））　測定法を用いて数値化される。

【００６７】

より的確には、「比表面積が高い」という用語は、膜が少なくとも数十m^2/gの比表面積でなければならず、特に２０m^2/g以上であることを意味する。指標としては、部分的に結晶正方構造（１０～３０ｎｍ）である酸化ジルコニウムは、ＢＥＴ比表面積が比較的高く、一般に、３０m^2/g～１２０m^2/gの範囲である。指標としてはまた、六方晶構造である亜鉛は、層状構造で８m^2/g及び球状構造で０．２５m^2/gとＢＥＴ比表面積が低い。

【００６８】

膜の展開面の非常に広い拡大面は、その膜が、溶剤の気化中に生成される基質の原子構造が起点となる結晶発芽方法により形成されるという事実によって説明される。結晶マクロ構造は、非常に広い表面積を展開することで得られる。このため、膜は、非常に高い表面エネルギーを有し、これにより、基質に面する１の面の接着能力が高まり、もう一方の面には潤滑膜が残存する。換言すれば、膜の形成方法は、比表面積が高い結晶マクロ構造を得るのに主要な役割を果たす。実際、結晶化を導く発芽部位をできるだけ多く誘発するように層を構築する方法が必要である。

【００６９】

結晶マクロ構造の種類は、結晶マクロ構造の発芽が起こる金属表面１１の上面図を表す図３及び４に示すように、針部１２ｂ又は樹枝状部１２ａの形態で存在してもよい。発芽由来の結晶は、化学結合又は極性ファンデルワールス性結合により、ねじ山式領域に強く結合する。

【００７０】

鉱物膜の接着が強いと、膜の補完物として使われるいかなる潤滑剤をも残存させること

ができる。このため、膜の形態は、マクロ構造が針部１２ｂ又は樹枝状部１２ａの形態で存在することに直接関連するが、摩擦下で流体力学的若しくは弾性流体力学的な状態又は粘塑性状態を促す。

【００７１】

さらに、膜の形態はフィルム効果の改善や安定化に寄与する。トライボロジー（摩擦学）で用いられる「フィルム効果」とは、転写層や第三体ともいわれる、固体粒子を含有する膜において、摩擦基質上の固体表面への処理を正確に行う能力を意味する。より的確には、この転写層は、摩擦で生じる鉱物膜の粒子で構成され、せん断強度に関する膜の性質を強化する。それはまた、摩擦距離が長い場合又はねじ山式管状接続部の組立－分解作業中の摩擦が高い場合でも、高い摩擦性能が得られることを意味する。

【００７２】

従って、本出願人は、条件を満たす性能を示す程度に比表面積が高く、簡易で安価に工業化できる結晶構造を有する非反応性鉱物膜の生成法を検討してきた。以下の詳細な形態ではまた、結晶発芽を形成する装置が考慮される。

【００７３】

１の実施の形態によれば、Ｃｏｎｄａｔ製Ｖｉｃａｆｉｌ　ＴＳ　９１５（登録商標）、Ｔｒａｘｉｔ　Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ製Ｔｒａｘｉｔ　ＺＥＬ　５１０（登録商標）、又はＴｒａｘｉｔ　ＺＥＬ　５９０（登録商標）等の水溶性のケイ酸アルカリ系塩が使用されてもよい。当該ケイ酸アルカリは、６５０～８００m^2/ｇの範囲で比表面積をとても高めることができ、特にケイ酸ナトリウムでは７２０m^2/ｇとなる。

【００７４】

別の実施の形態によれば、酸に溶融性の金属リン酸系塩を使用することができる。例として、ｐＨ２でリン酸中に溶解されたリン酸アルミニウム又はリン酸マンガンを使用することができる。この場合、酸性度は、鉱物塩を溶解する目的で使用される。金属リン酸塩の結晶膜は、基質と結合するように形成され、その結合は、主に極性結合又はファンデルワールス結合であり、実質的に共有結合ではない。炭素鋼を使用した従来のリン酸塩処理では基質に化学変質が起こるのに対し、この場合には基質の表面に化学変質は起こらない。そして、金属リン酸塩は、１００～２００m^2/ｇの範囲で比表面積がもたらされる。

【００７５】

上記２つの実施の形態、すなわち、ケイ酸アルカリ系塩や金属リン酸系塩では、１００m^2/ｇ以上の比表面積が得られる。

【００７６】

有利には、堆積処理しようとするねじ山式領域は、５０℃～２５０℃で前加熱されてもよい。このため、リン酸にリン酸アルミニウムを溶解して得られる溶液を使用し、ある程度溶解性が低い化合物を使用する場合、基質を２００℃に前加熱することがすすめられる。

【００７７】

有利には、溶液は浸漬又は噴霧によって堆積される。これらの堆積形態には、非常に簡易で安価であるというメリットがある。

【００７８】

有利には、被覆後、溶剤の気化と鉱物膜の発芽を促進させるために、基質は５０℃～３５０℃で加熱される。

【００７９】

同様に同じ目的で、溶液は、沸点よりもわずかに低い温度で堆積される。

【００８０】

なお、膜形成のためのパラメータは、結晶成長形態、ひいては、結晶ネットワークに影響を及ぼす。このパラメータは、ある程度の極性結晶ネットワークをもたらす針状結晶成長形態と樹枝状結晶成長形態との間の平衡、及び、密結晶ネットワークをもたらすエピタキシャル結晶成長形態を得るために、調整されてもよい。

【００８１】

有利には、溶液には、鉱物膜の機械的性質又は耐腐食性を改良しうる様々な試薬を補充してもよい。

【００８２】

すなわち、柔軟性や弾性がより優れた膜をもたらすために、アクリルコポリマー及びスチレン/アクリルコポリマーの混合物等の乳化剤又は有機分散剤が添加されてもよい。

【００８３】

腐食耐性に関して、溶液に腐食阻害剤を補充してもよい。「腐食阻害剤」という用語は添加剤を意味し、基質上に展開された膜に、化学的、電気化学的又は物理化学的メカニズムにより基質を保護する性質をもたらす添加剤を想起させるであろう。腐食阻害剤は、金属リン酸塩、層状金属又は有機的組織であってもよい。

【００８４】

層状金属としては、主に、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化銅、酸化黄銅及び酸化鉄があげられる。これらの層状構造は、球状構造と比較すると、特に二次元的接触により結合剤及び保護表面と交換できる比表面積を広くすることができることを意味し、さらに、腐食メカニズムに関与する電解質の拡散がより起こりにくいことも意味する。例えば、球状構造の亜鉛末の３２倍の比表面積である層状亜鉛の場合である。

【００８５】

このため、比表面積が広いと、顔料表面への結合剤（すなわち、上記溶液）の吸収が高まり、顔料容量濃度（ＰＶＣ）を低くするように形成できるが、これは、当該膜の適用や性質、特に耐腐食保護性に関して好ましい。すなわち、層状亜鉛はまた、亜鉛と鋼鉄間の高い導電性により誘導される陰極腐食からの保護に加え、優れた障壁効果をもたらす。

【００８６】

球状構造の顔料に対して、耐腐食保護は、層状構造である顔料の濃度が低い場合により有効であり、その膜に関する利点は、より高い柔軟性、より優れた界面密着性、低間隙率、及び低透過率をもたらしうる。同様に、沈降のリスクはより低く、より均一に形成される。より詳細には、非特許文献１が当業者に示される。

【００８７】

なお、金属顔料は、特に水溶液中で腐食に晒されることに留意するべきである。アルカリ媒体では、層状のアルミニウム又は亜鉛の顔料は水素を遊離することにより反応するのに対し、銅又は黄銅での反応はその後に酸素吸収がおこる。遊離された水素も酸素吸収も有害であるかもしれない。しかしながら、２、４－ジニトロフェノールを添加すると、様々な腐食反応を防ぐことができるため、顔料本来の性質が保持されるかもしれない。より詳細は非特許文献２を参照することによって得ることができる。

【００８８】

同様に、溶液には、当該溶液中で分散状態の固体潤滑剤を補充してもよい。本明細書中に使用される「固体潤滑剤」という用語は、固形で安定な物体を意味し、２つの摩擦面の間に位置して、摩擦係数を下げたり、当該表面の摩耗や損傷の程度を下げたりする。これらの物体は、その機能的メカニズム及びその構造によって定義される異なるカテゴリーに分類されるが、すなわち：

・第１分類：結晶構造に対して潤滑特性がある固体であって、例えば、グラファイト、酸化亜鉛（ＺｎＯ）又は窒化ホウ素（ＢＮ）；

・第２分類：結晶構造及びその組成における反応性化学元素に対して潤滑特性がある固体であって、例えば、二硫化モリブデン（MoS_2）、フッ化黒鉛、硫化スズ、硫化ビスマス、二硫化タングステン又はフッ化カルシウム；

・第３分類：化学反応性に対して潤滑特性がある固体であって、例えば、チオ硫酸塩系のある種の化学化合物又はＤｅｓｉｌｕｂｅ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ　Ｉｎｃ．製Ｄｅｓｉｌｕｂｅ　８８（登録商標）；

・第４分類：摩擦応力下における可塑性又は粘塑性挙動に対して潤滑特性がある固体であって、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）又はポリアミドである。

【００８９】

フラーレンの特別な分類にもまた留意すべきであり；これは、第１分類のサブカテゴリーに分類される。フラーレンは、球状又は管状構造であり、単層又は多層構造であり、摩擦表面の摩擦を減少させ、安定した転写膜を生成する性質を有する分子であることを想起させるであろう。特に、例えば、炭素フラーレンタイプ又は二硫化金属タイプのフラーレンを使用することができる。

【００９０】

また、異なる分類に属する少なくとも２つの固体潤滑剤を組み合わせて使用することもまた推奨でき、それにより相乗効果が得られ、潤滑的性能を非常に高くすることができる。

【００９１】

有利には、当該溶液ひいては最終的には鉱物膜には、より高い最終的な組立のトルクに適合するために当該膜の摩擦係数を高めることを意図する１以上の制動添加剤を補充してもよく、同時にねじ山式接続部の封止を保証するのに有効な締め付けを維持する。各ブレーキ添加剤は、ねじ山式管状接続部のための組立トルクのプロファイル関数として、潤滑レジームでの組立作業中に適用される動作に「ブレーキをかける」性質を伴う組成物を提供できるような、特定の物理的性質の関数として選択されると理解されるであろうもので、つまり後の製造のモードの関数である。

【００９２】

制動添加剤は鉱物又は有機物の粒子を分散させて従来通りに形成され、この粒子は、比較的高い劈開荷重値及び／又は強い微粒子相互作用若しくは粒子間引力及び／又は中～高程度のモース硬度及び／又は動作に抵抗するか若しくは反対に動作させるレオロジー的挙動を有する。各制動添加剤は、少なくとも酸化ビスマス、酸化チタン、コロイド状シリカ及びカーボンブラックを含む群から選択される。

【００９３】

有利には、当該溶液ひいては最終的には鉱物膜には、当該膜の摩擦抵抗を上げるため、ナノメートル鉱物粒子（アルミナ、シリカ、ＴｉＮ）が補充されてもよい。より具体的には、これらのナノメートル鉱物粒子は、膜の摩擦係数を調節することができ、転写層又は第三の摩擦体の構成を向上させることができる。

【００９４】

必要であれば、ねじ山式領域の耐摩耗性を強化するために、鉱物膜が形成された後、潤滑系で被覆することができる。

【００９５】

膜に使用される潤滑系の選択は限定されない。従来のグリース又は熱溶融性タイプの乾燥非粘着性潤滑被覆剤、例えば、又は別の、膜の高い比表面積のために熱溶融性被覆剤の接着性が最適化されたものと同様のものであってもよい。「熱溶融性被覆剤」という用語は、いかなる熱溶融性ポリマー被覆剤をも意味する。この種の被覆剤の例が、参照によって本明細書に組み込まれる特許文献１に記載されている。

【実施例】

【００９６】

本出願人は、膜に関するトライボロジーの結果について、ブリッジマン型装置を使用して摩擦試験を実施した。このような型の装置は、特に非特許文献３に記載されている。

【００９７】

ブリッジマン装置の図及び動作例は図５に記されている。この装置は、以下の：

・選択された速度で回転操作することができるディスクＤＱ；

・第１アンビルＥＣ１であって、好ましくは円錐形で、ディスクＤＱの第１面に強く固定される；

・第２アンビルＥＣ２であって、好ましくは円錐形で、ディスクＤＱの第１面とは逆の第２面に強く固定される；

・第１圧力構成要素ＥＰ１及び第２圧力構成要素ＥＰ２であって、例えば、選択された軸圧力Ｐをかけることができるピストン等；

・第３アンビルＥＣ３であって、好ましくは円筒形で、第１圧力構成要素ＥＰ１の１の面に強く固定される；
・第４アンビルＥＣ４であって、好ましくは円筒形で、第２圧力構成要素ＥＰ２の１の面に強く固定される；
を含む。

【００９８】

潤滑剤の組成物を試験するために、ねじ山式構成要素を構成するのと同一の材料の２つの断片が当該組成物で被覆され、第１試料Ｓ１と第２試料Ｓ２を形成する。次に、第１試料Ｓ１が第１アンビルＥＣ１と第三アンビルＥＣ３の自由面の間に置かれ、第２試料Ｓ２が第２アンビルＥＣ２と第四アンビルＥＣ４の自由面の間に置かれる。次に、ディスクＤＱを選択した速度で回転させ、第１圧力構成要素ＥＰ１と第２圧力構成要素ＥＰ２それぞれで選択された軸圧力Ｐ（例えばほぼ１．５ＧＰａ）を加え、各試料Ｓ１及びＳ２がさらされる組立トルクが測定される。

【００９９】

軸圧力、回転速度及び回転角度はブリッジマン試験で選択され、組立作業終了時のヘルツ圧力や隣接表面の相対速度がシミュレートされる。

【０１００】

このような装置を使用して、数個の異なる対（組立トルクや回転速度）を組み合わせて固定することができ、これにより試料Ｓ１とＳ２に所定の組立トルクを課すことができ、ひいては、当該試料Ｓ１及びＳ２が設定された組立トルクプロファイルに密接に従っているか、及び、特に、選択された組立トルクについて選択された閾値と少なくとも同等の回転数に摩耗前に完全に到達することができるかを確認することができる。

【０１０１】

本願の場合、選択された接触圧力は５００ＭＰａ、回転速度は１０ｒｐｍであった。テスト試料は、１３％Ｃｒ含有ステンレス鋼から形成され、機械加工され、その後、結晶鉱物構造で比表面積が高い乾燥膜を形成するために異なる処方で被覆された。当該膜それ自体は粘塑性ポリマー系の潤滑被覆剤で被覆された。この潤滑被覆剤の組成は以下のとおりである：

ＣＬＡＲＩＡＮＴ製ポリエチレン（商品名PE520）　１９％
カルナバワックス　１５％
ステアリン酸亜鉛　２０％
ＲＯＨＭＡＸ製ＰＡＭＡ（商品名VISCOPLEX 6－950）　５％
ＬＵＢＲＩＺＯＬ製スルホン酸カルシウム誘導体（商品名ALOX 2211Y）　３０％
フッ化黒鉛　７％
ポリテトラフルオロエチレン　２％
窒化ホウ素　１％
染料（キニザリングリーン$C_{28}H_{22}N_2O_2$）　０．５％
チバーガイギー製抗酸化物質：
　ＩＲＧＡＮＯＸ（登録商標）　Ｌ１５０　０．３％
　ＩＲＧＡＦＯＳ（登録商標）　１６８　０．２％

【０１０２】

以下の表は、上記の膜において、摩耗前の回転数が粘塑性ポリマー系単独の潤滑被覆剤で試料を被覆した時の回転数よりもかなり高くなることができることを示す。

【０１０３】

以下の表にＰ／Ｌ比は添加剤と溶剤との重量比を示す。

【表１】

膜タイプ	適用形態	回転数
非鉱物膜	－	５
Vicafil TS915（登録商標）	９５℃で浸漬	８７
リン酸溶液におけるリン酸アルミニウム	２００℃で基質に噴霧	１９５
ケイ酸ナトリウム（Si－Na）	１２０℃で基質に噴霧	２１
Si－Na +第４分類(PE/EBS)(P/L=０.２５）	１２０℃で基質に噴霧	５３
Si－Na +第２分類(Bi_2S_3) (P/L=０.２５）	１２０℃で基質に噴霧	１１８
Si－Na +第２分類(Bi_2S_3) (P/L=１）	１２０℃で基質に噴霧	１７０
Si－Na +第２分類(Bi_2S_3) (P/L=２）	１２０℃で基質に噴霧	４８
Si－Na +第２分類(Bi_2S_3)+補強(ナノ Al_2O_3) 粉末比(90/10) (P/L=１.５）	１２０℃で基質に噴霧	１０５
Si－Na +第２分類(Bi_2S_3)＋補強(カーボンブラック)、粉末比(90/10) (P/L=１）	１２０℃で基質に噴霧	１１５
Si－Na +第２分類(Bi_2S_3)＋第４分類(PE/EBS)、粉末比(90/10) (P/L=１）	１２０℃で基質に噴霧	９３
Si－Na +第２分類(Bi_2S_3)＋第４分類(PE/EBS)、粉末比(90/10) (P/L=２）	１２０℃で基質に噴霧	１０５

【０１０４】
本出願人はまた、実際に、ＶＡＭ　ＴＯＰ（登録商標）製品に相当する管状コンポーネントを使用して、組立－分解試験を行った。組立操作は、図２に示すプロファイルに基づいて行われたが、図２では、組立（締め付け）トルクを、行われた回転数の関数として示している。

【０１０５】
図１に示されるように、「高品質」接続部の組立トルクのプロファイルは４つの部分に分けられる。第１の部分Ｐ１は、ねじ山式管状接続部の第１コンポーネントの雄型ねじ山構成要素（又はピン）の外部ねじ山は、同じねじ山式管状接続部の第２コンポーネントの相当する雌ねじ山構成要素（又はボックス）に相当する内部ねじ山とのいかなる放射状締め付けもない区間である。

【０１０６】
第２の部分Ｐ２は、雄型及び雌型のねじ山構成要素のねじ山どうしの幾何学的干渉が、組立操作が進展されるにつれ、放射状の締め付けを（程度は小さいものの、組立トルクを上げるように）おこす区間である。

【０１０７】
第３の部分Ｐ３は、雄型ねじ山構成要素の端部外周部の封止面は、相当する雌ねじ山構成要素の封止面と放射状に干渉し、金属/金属封止が形成される区間である。

【０１０８】
第４の部分Ｐ４は、雄型ねじ山構成要素の前方端面は、雌ねじ山構成要素の組立当接部の環状面で軸方向に当接する区間である。この第４の部分Ｐ４は、端部組立相（terminal make up phase）に相当する。第３の部分Ｐ３の終わりと第４の部分Ｐ４のはじめに相当する組立トルクＣＡＢは、肩トルク（shouldering torque）と表される。第４の部分Ｐ４の終わりに相当する組立トルクＣＰは、可塑化トルク（plastification torque）と表される。

【０１０９】
この可塑化トルクＣＰを超えて、雄型組立当接部（雄型ねじ山構成要素の端部）及び/又は雌型組立当接部（雌ねじ山構成要素の環状当接面の背後領域）は塑性が変形されるが、同時に封止面の樹脂加工によって封止面間の接触の締め付けに関する性能が低下するか

もしれない。可塑化トルクＣＰと肩トルクＣＡＢの差は、肩トルク抵抗値ＣＳＢ（ＣＳＢ＝ＣＰ－ＣＡＢ）と表される。

【０１１０】

ねじ山式管状接続部は、組立操作終了時に締め付けが最適化され、ねじ山式接続部の最適化された機械的挙動が保証されるが、これは例えば、張力、稼働中の突発的な分解であり、並びに最適化された封止性能も保証される。ねじ山式接続部の設計者は、すなわち、各々所定のタイプのねじ山式接続部について、最適化された組立トルクの値を定義しなければならず、この値は、このタイプの接続部のすべての接続部について、（当接部が可塑化されて不都合が生じることを避けるために）可塑化トルクＣＰよりも低く、肩トルクＣＡＢよりも高くなければならない。

【０１１１】

ＣＡＢより低いトルクで組立操作を終えると、雄型構成要素と雌型構成要素の正しい相対位置が保証されないので、封止面間の有効な締め付けも保証されない。さらに、分解のリスクもある。肩トルクＣＡＢの実効値は、同タイプの接続部について１の接続部と別の接続部とでは大きく変動するが、これは、ねじ山と雄/雌型封止面との有効径に依存し、最適化された組立トルクは、実質的に肩トルクＣＡＢよりも高くあるべきである。その結果、肩トルク抵抗値ＣＳＢの値が高くなれば、最適化される組立トルクを設定する限界が広くなり、ねじ山式接続部は操作上の応力に対して強まる。

【０１１２】

組立－分解試験はＶＡＭ　ＴＯＰ（商標登録）接続部について行われたが、当該接続部は、外径８８．９ｍｍ（すなわち、３と１/２"）及び厚さ６．４５ｍｍ（すなわち、９．２１ｂ/ｆｔ）並びに３９３０Ｎ．ｍ．の可塑化トルクＣＰであるVicafil TS910（商標登録）タイプの鉱物膜で被覆されたL80 13 Cr鋼種である。この膜を、雄型ねじ山端部と雌ねじ山端部に共に適用し、ブリッジマン試験で用いられたのと同タイプの熱溶融ポリマーの乾燥被覆が、上塗り膜として、すなわち、鉱物膜に使用された。毎回分解が生じた後に１５回転した後でも、摩耗は観察されなかった。

【０１１３】

すなわち、比表面積が高い結晶鉱物構造の乾燥膜及びそれに関連する堆積方法は、有効な処理であり、特に、ステンレス鋼から形成されるねじ山式管状コンポーネントに有効であるようである。

【０１１４】

さらに、比表面積が高い結晶鉱物構造の乾燥膜の適用は、有利には、炭化水素坑井での掘削又は操作に用いられる接続部のねじ山式領域３と４への適用に限定されない。当該膜が、掘削以外の炭化水素坑井での操作で用いられるコンポーネント接続部の封止領域５と６に適用される場合、耐摩耗性について良好な結果が得られた。これら封止面は、組立により２つのねじ山コンポーネントを連結した後、互いの封止の接触が締め付けられることを意図するものであり、この封止面５及び６間の締め付け接触度合いは、ねじ山式領域３と４でみられるのと同程度のヘルツ応力である。

【図１】

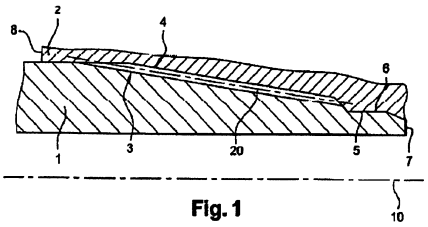


Fig. 1

【図２】

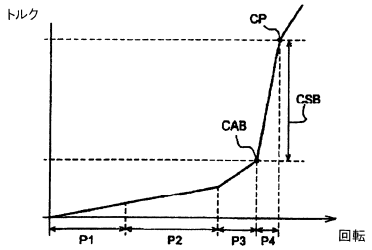


Fig. 2

【図３】

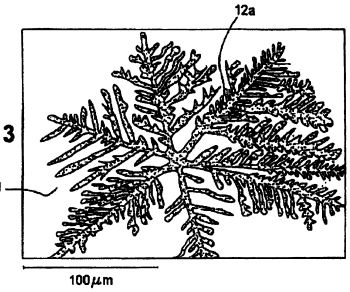


Fig. 3

【図４】

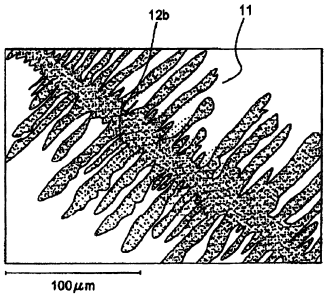


Fig. 4

【図５】

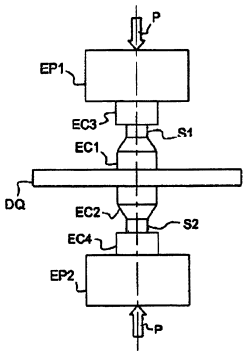


Fig. 5

フロントページの続き

(72)発明者　ガール，エリック
フランス国，Ｆ－６９７３０　ジュネ，シュマン　ドゥ　ペ　１２８

審査官　渡邉　洋

(56)参考文献　国際公開第２００８／１３９０５８（WO，Ａ２）
特表２０１０－５２３７８５（ＪＰ，Ａ）
特表２００８－５３７０６２（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０４２３５３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００８／１２５７４０（WO，Ａ１）
特表２０１０－５２３９２０（ＪＰ，Ａ）
特表２００９－５１２８１９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００６／１０４２５１（WO，Ａ１）
米国特許出願公開第２００４／０１９５８２５（ＵＳ，Ａ１）
仏国特許出願公開第０２８９２１７４（ＦＲ，Ａ１）
特開２００１－６５７５１（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１７９８７３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｌ　１５／００　－　１５／０８
Ｆ１６Ｌ　５８／００　－　５８／１８
Ｃ１０Ｍ１０３／０６