

(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2005-290112  
(P2005-290112A)**

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

**C 10 M 173/02**  
**C 10 M 125/02**  
**C 10 M 159/06**  
**F 16 B 31/04**  
**F 16 B 33/06**

F 1

C 10 M 173/02  
C 10 M 125/02  
C 10 M 159/06  
F 16 B 31/04  
F 16 B 33/06

テーマコード(参考)

4 H 1 O 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-104727 (P2004-104727)

(22) 出願日

平成16年3月31日 (2004.3.31)

(71) 出願人 000182971

住金精压品工業株式会社  
大阪府大阪市中央区北久宝寺町4丁目4番  
2号

(71) 出願人 591145645

福岡化学株式会社  
愛知県西加茂郡三好町大字西一色字大上2  
4番地の2

(74) 代理人 100094248

弁理士 楠本 高義

(74) 代理人 100124718

弁理士 増田 建

(72) 発明者 小山田 巍

愛知県半田市日東町1番地 住金精压品工  
業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】トルク係数安定剤

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】締結された、ボルト等の螺合部を有する部材の、螺合部の軸力の、締結時の周囲温度依存性を少なくするために、部材に塗付して用いられるトルク係数安定剤を提供する。

【解決手段】0.5~20重量%の黒鉛と5~30重量%のワックスとを含有する水系の分散液から成るトルク係数安定剤である。又、螺合部を有する部材であって、黒鉛とワックスとの混合物を含む被覆物により、表面の少なくとも一部が被覆された、螺合用部材である。

【選択図】なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

黒鉛とワックスとを含有する水系の分散液から成るトルク係数安定剤。

**【請求項 2】**

前記ワックスの含有比率が 5 ~ 30 重量 % である請求項 1 に記載のトルク係数安定剤。

**【請求項 3】**

前記黒鉛の含有比率が 0.5 ~ 20 重量 % である請求項 1 又は 2 に記載のトルク係数安定剤。

**【請求項 4】**

前記黒鉛の含有比率が 0.5 ~ 10 重量 % である請求項 1 又は 2 に記載のトルク係数安定剤。 10

**【請求項 5】**

螺合部を有する部材であって、黒鉛とワックスとの混合物を含む被覆物により、表面の少なくとも一部が被覆された、螺合用部材。

**【請求項 6】**

螺合部を有する部材がナットであり、前記被覆物により、少なくとも座面が被覆された請求項 5 に記載の螺合用部材。

**【請求項 7】**

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のトルク係数安定剤及び螺合部を有する螺合用部材を準備する工程、 20

前記螺合用部材の表面の少なくとも一部に前記トルク係数安定剤を付着させる工程、

前記トルク係数安定剤を付着させた前記螺合用部材を乾燥する工程、

乾燥させられた前記螺合用部材を締結する工程

を含む

螺合用部材の締結方法。

**【請求項 8】**

前記螺合用部材がナットであり、

前記トルク係数安定剤を付着させる工程が、前記ナットの少なくとも座面に前記トルク係数安定剤を付着させる工程である請求項 7 に記載の螺合用部材の締結方法。 30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、締結されたボルトの等の螺合部の軸力の、締結時の周囲温度依存性を少なくするために用いられるトルク係数安定剤に関する。

**【背景技術】****【0002】**

締結されたボルト等の螺合部の軸力がばらつくことは、橋梁や鉄塔のような構造体の強度、ひいては安全性にかかわるので、この軸力は、多数のボルト等の螺合部にわたって一定となることが望ましい。しかし、一定のトルクで締結しても締結時の周囲温度依存性により軸力がばらつくことが多い。 40

**【0003】**

このため、ボルトやナット等の螺合部材に機械油のような潤滑油、あるいは金属石鹼を塗布してから締結することが従来知られている。

**【0004】**

あるいは、脂肪酸のアミン塩、脂肪酸、脂肪酸のグリセリンエステル等を主成分とする皮膜形成混合物を螺合部材の特に摩擦面に塗布してから締結することが開示されている。  
( 例えば、特許文献 1 参照。 )

**【0005】**

更に、黒鉛、エチレン酢ビ共重合体及びステアリン酸ナトリウムを含む潤滑剤で螺合部材を締結する前に被覆することも開示されている。  
( 例えば、特許文献 2 参照。 )

10

20

30

40

50

## 【0006】

又、螺合部を有する部材の少なくとも一部を、黒鉛粉末、エポキシ樹脂および硬化剤からなる組成物で被覆して締め付け時のトルクを安定させることも開示されている。（例えば、特許文献3参照。）

## 【0007】

更に、螺合部を有する部材の少なくとも一部に、黒鉛粉末100重量部に対し、エポキシ樹脂40～200重量部および希釈剤として適当量の有機溶剤を含む螺合部材被覆用組成物を付着させて締め付け時のトルクを安定させることも開示されている。（例えば、特許文献4参照。）

## 【0008】

しかし、脂肪酸や油脂は空気に触れた状態で長時間放置すると酸化されやすく、それらを主な組成とする皮膜形成混合物は経時により変質しやすいので、保管に手間がかかる。特に、螺合部材に塗付された状態での保管において、変質を防止することが容易でない。

## 【0009】

又、エチレン酢ビ共重合体や、エポキシ樹脂を主な組成のひとつとする組成物は、螺合部材、あるいは螺合部に塗付されて皮膜となり、螺合部材に塗付された状態での保管において、長時間保管されると、その皮膜が硬化して剥離しやすくなるという問題がある。

## 【0010】

エポキシ樹脂に硬化剤を含有させずに使用する場合においても、螺合部材に塗付された状態での保管においては、長時間保管されると、塗付された樹脂は光や混入した不純物の影響で皮膜が硬化して剥離しやすくなるというおそれがある。又、エポキシ樹脂の硬さや粘度の温度依存性が軸力に影響するおそれがある。

【特許文献1】特開昭52-39057号公報（特許請求の範囲）

【特許文献2】特公昭55-32758号公報（特許請求の範囲）

【特許文献3】特開平8-28535号公報（特許請求の範囲）

【特許文献4】特開2000-120638号公報（特許請求の範囲）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0011】

本発明の目的は、締結された、ボルト等の螺合部を有する部材の、螺合部の軸力の、締結時の周囲温度依存性を少なくするために、部材に塗付して用いられるトルク係数安定剤を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

本発明の要旨とするところは、水系の分散液であって、黒鉛とワックスとを含有し、これらが水に分散しているトルク係数安定剤であることがある。

## 【0013】

前記ワックスの含有比率は5～30重量%であり得る。

## 【0014】

前記黒鉛の含有比率は0.5～20重量%であり得る。

## 【0015】

前記黒鉛の含有比率は0.5～10重量%であり得る。

## 【0016】

又、本発明の要旨とするところは、螺合部を有する部材であって、黒鉛とワックスとの混合物を含む被覆物により、表面の少なくとも一部が被覆された、螺合用部材であることにある。

## 【0017】

更に、本発明の要旨とするところは、螺合部を有する部材がナットであり、前記被覆物により、少なくとも座面が被覆された前記螺合用部材であることがある。

## 【0018】

10

20

30

40

50

又更に、本発明の要旨とするところは、

前記トルク係数安定剤及び螺合部を有する螺合用部材を準備する工程、

前記螺合用部材の表面の少なくとも一部に前記トルク係数安定剤を付着させる工程、

前記トルク係数安定剤を付着させた前記螺合用部材を乾燥する工程、

乾燥させられた前記螺合用部材を締結する工程

を含む

螺合用部材の締結方法であることがある。

#### 【0019】

前記螺合用部材の締結方法においては、前記螺合用部材がナットであり得、

前記トルク係数安定剤を付着させる工程が、前記ナットの少なくとも座面に前記トルク係数安定剤を付着させる工程であり得る。 10

#### 【発明の効果】

#### 【0020】

本発明によると、締結された、ボルト等の螺合部を有する部材の、螺合部の軸力の、締結時の周囲温度依存性を少なくすることができます。

#### 【0021】

本発明のトルク係数安定剤は、ボルト、ナット等の螺合部を有する部材に塗付した状態で長時間保管しても、トルク係数を安定させる効果が殆んど減少することなく保たれる。

#### 【0022】

本発明のトルク係数安定剤を用いることにより、締結後に本体部材と摩擦する部分から外部に沁み出す潤滑油液に起因する塗装ムラや塗装剥離のトラブルが解消される。 20

#### 【0023】

本発明のトルク係数安定剤が水濡れすると部材間の摩擦力が増えて軸力が下がるので、ボルトの伸び、破断等の異常が発生する危険性が少ない。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0024】

本発明のトルク係数安定剤は、水系の分散液であって、黒鉛とワックスとを含有し、これらが水に分散している黒鉛・ワックス分散液である。この液はワックスと水とを混合し、このワックスをその水中に分散させてワックス分散液とし、更に、黒鉛を加えて攪拌して得ることが出来る。

#### 【0025】

ワックス分散液は、ワックスと水との混合液を、そのワックスの融点以上の温度で攪拌することにより得られる。あるいは、ワックスと水との混合液を高速の回転翼を有する攪拌装置により攪拌して得られる。あるいは混合液を高圧で噴射粉碎してもよい。高圧ホモジナイザーにより乳化してもよい。ワックスと水との混合液はアルキルフェノール系などの界面活性剤を含有したものであってもよい。界面活性剤はワックスの攪拌による微粒化を助長させることができるものである。又、界面活性剤は分散したワックスの微粒子や黒鉛微粒子が水中で会合することなく安定に存在することに寄与することができる。ワックスと黒鉛とが予め水と混合された混合液が攪拌されてワックスと黒鉛とが水中に分散されてもよい。

#### 【0026】

本発明のトルク係数安定剤におけるワックスの含有率は5～30重量%であることが好ましい。5～15重量%であることが更に好ましい。黒鉛の含有率は0.5～20重量%であることがトルクが安定して好ましい。黒鉛の含有率が0.5～10重量%であることが、使用時の汚れが目立たなくて更に好ましい。トルクを安定させるうえで、黒鉛は劈開性を有する黒鉛粉末で径が0.3～30μmであることが好ましい。界面活性剤はワックスの量に対して5～30重量%混入させることが好ましい。

#### 【0027】

本発明のトルク係数安定剤は、螺合部を有する、ボルト、ナット等の締結部材に塗付あるいは浸漬、あるいは吹き付け等により付着させて使用する。具体的には本体部材を締結部材により締結して組み合わせるときに、締結部材に本発明のトルク係数安定剤を付着し

10

20

30

40

50

て乾燥し、その締結部材の表面に黒鉛とワックスの混合物の皮膜を形成する。次いでその締結部材を本体部材とともに締結する。この場合、トルク係数安定剤は締結部材のうち、おすネジを備える部材とめすネジを備える部材の少なくとも一方の部材に付着される。又、トルク係数安定剤は必ずしもネジ部に付着されなくともよいが、おすネジを備える部材あるいはネジを備える部材が締結時に本体部材と摩擦することとなる部分に付着されることが必要である。例えば、ナットであれば座面に付着されることが必要である。又、おすネジ部には軸力のレベルを調整するためや防錆のために通常の潤滑油や防錆油を付着させておいてもよい。

#### 【0028】

このようにして本発明のトルク係数安定剤を用いたて締結された、締結部材は、締結時の周囲温度依存性が極めて小さい。例えば周囲温度0<sup>o</sup>Cにおいて締結されたときの軸力と、周囲温度60<sup>o</sup>Cにおいて同一トルクで締結されたときの軸力との差異が15%以下となる。

#### 【0029】

本発明においては、予めボルト、ナット等の締結部材を本発明のトルク係数安定剤に浸漬して取り出し、乾燥後に、もしくはそのまま保管し、必要に応じて工事現場に運搬して使用してもよい。あるいは、工事現場にて締結部材を本発明のトルク係数安定剤に浸漬して取り出し、熱風等により乾燥して用いてもよい。

#### 【0030】

通常の防錆油等の油液性の潤滑剤を塗付して締結された締結部材は、締結後に本体部材と摩擦する部分から外部に油液が外部に沁み出し、締結部材と本体部材の露出表面に付着状態となり露出表面を汚す。このため、締結後に塗装が行われるとその油が付着した部分が塗装ムラとなる。又、予め塗装されている本体部材については塗装がその沁み出した油によりダメージを受け、剥離するおそれがある。本発明のトルク係数安定剤を用いて締結された、締結部材は、締結後に本体部材と摩擦する部分から外部に油のような液状の物質が沁み出すことはなく、締結後に締結部材と本体部材の露出表面が汚染されることはない。従って、塗装ムラや塗装の剥離等のトラブルは発生しない。

#### 【0031】

又、従来の油液性の潤滑剤を塗付して締結される締結部材は、その潤滑剤が水濡れすると軸力が上がり、ボルトの伸び、破断等の異常が発生する危険性が増大する。これに対して、本発明においては、トルク係数安定剤が水濡れすると部材間の摩擦力が増えて軸力が下がるので、ボルトの伸び、破断等の異常が発生する危険性が少ない。

#### 【0032】

本発明において用いられるワックスとしては、天然ワックスである植物系ワックス、動物系ワックス、鉱物系ワックス、石油系ワックス及び合成ワックスのいずれもが1種又は2種以上で使用できる。

#### 【0033】

天然ワックスとしては、植物系ワックスのキャンデリラワックス、カーナバワックス、ワイソイルワックスなど、動物系ワックスとしては、セラックワックス、鉱物系ワックスとしては、モンタンワックス及びその誘導体、オゾケライトセレシンなどが挙げられる。又、これらにカルボキシル基等を付与した誘導体などの変性ワックスも含まれる。石油系ワックスとしては、パラフィンワックス、マイクロクリスタンワックス、ペトロラタムワックスなどが例示できる。合成ワックスとしては、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス及びこれらにカルボキシル基を付与した誘導体、あるいはこれらの酸化物、などの変性ワックスが挙げられる。又、各種動植物油に水素添加したワックス、各種脂肪族アミド、脂肪族ケトン、及びモノ、ジ、トリ、ポリの各種アルコールと天然或いは合成の各種脂肪酸、樹脂酸、多塩基酸とのエステル化生成物が使用できる。更にエチレンやブロピレンとの共重合系ワックス、エチレン系共重合ワックスがある。この系統は共重合相手の変化でター・ポリマー系も含め多種使用することができる。

#### 【0034】

10

20

30

40

50

本発明において用いられる界面活性剤としては、カルボン酸塩型、硫酸エステル型、スルホン酸塩型、リン酸エステル型、脂肪酸エステル型、アルカノールアミド型等のアニオニ系界面活性剤、脂肪酸アミン塩型、第四級アンモニウム塩型等のカチオン系界面活性剤、又両性界面活性剤系、さらには例えばポリオキシエチレンアルキルエーテル型、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンエーテル型等のノニオン系界面活性剤、アミノエーテル型、エーテルエステル型、等がある。更に高分子界面活性剤、反応型界面活性剤なども選定し併用できる。

#### 【実施例】

##### 【0035】

###### 【実施例1～4、比較例1、2】

黒鉛：鱗片状黒鉛粉末（日本黒鉛工業製）と、市販のトルク係数安定用のワックス分散液と、水とを混合して攪拌翼を有する攪拌機で攪拌し、黒鉛・ワックス分散液を得た。

##### 【0036】

黒鉛とワックスとの構成比率を表1のように変えて、締結部材として構造用トルシア形高力ボルト（M22）及び六角ナットを用い、平座金を含んだセットとしてテストし、トルク係数値を測定した。高力ボルト及び座金は市販の防錆油で処理した。表1には黒鉛・ワックス分散液の外観を併せ示す。トルク係数値の測定結果を図1に示す。

##### 【0037】

##### 【表1】

	黒鉛	ワックス	水	外観
比較例1	0	12	88	○
実施例1	1	12	87	○
実施例2	5	12	83	○
実施例3	10	12	78	○～△
実施例4	20	12	68	△
比較例2	30	12	58	×

(単位：重量%)

10

20

30

##### 【0038】

黒鉛の含有量が0であると、トルク係数値が0でJIS B 1186 A種の上限規格に近い値となり、60で下限規格に近い値となる。即ち、トルク係数値が上限規格に近い値から下限規格に近い値まで変化する。

##### 【0039】

黒鉛が添加されたワックス分散液では、トルク係数値が全体的に低温がわでトルク係数値が黒鉛の含有量が0の場合を下まわり、かつ、0から60への温度の値につれてトルク係数値が変わる度合いが黒鉛の含有量が0の場合より小さい。即ち、温度-トルク係数値の変化の勾配が黒鉛の含有量が0の場合より小さい。

##### 【0040】

又、黒鉛の含有量が10%を超えると、外観が黒くなり、性能上は問題ないものの取り扱い時に見た目の汚れが認められる。黒鉛の含有量が20%を超えると、取り扱い時に見た目の汚れが著しい。

##### 【0041】

その他、本発明は、主旨を逸脱しない範囲で当業者の知識に基づき種々なる改良、修正、変更を加えた態様で実施できるものである。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【0042】

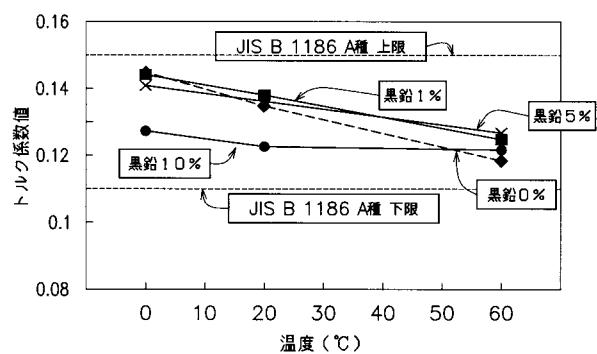
【図1】本発明の実施例、比較例における黒鉛濃度によるトルク係数値の温度依存性を示すグラフである。

40

50

【図1】

黒鉛濃度によるトルク係数値の温度依存性



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
F 16 B 37/00	F 16 B 33/06	H
// C 10 N 30:06	F 16 B 37/00	Z
C 10 N 40:00	C 10 N 30:06	
	C 10 N 40:00	G

(72)発明者 川口 一彦

愛知県半田市日東町1番地 住金精压品工業株式会社内

(72)発明者 長友 英生

愛知県西加茂郡三好町大字筋生字川岸当38-3 福岡化学株式会社内

F ターム(参考) 4H104 AA01Z AA04C DA05C LA03 PA38