

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4397629号  
(P4397629)

(45) 発行日 平成22年1月13日(2010.1.13)

(24) 登録日 平成21年10月30日(2009.10.30)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 1 L 25/00 (2006.01)  
G O 1 L 3/14 (2006.01)G O 1 L 25/00  
G O 1 L 3/14C  
Z

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-179586 (P2003-179586)  
 (22) 出願日 平成15年6月24日 (2003.6.24)  
 (65) 公開番号 特開2004-29023 (P2004-29023A)  
 (43) 公開日 平成16年1月29日 (2004.1.29)  
 審査請求日 平成18年6月22日 (2006.6.22)  
 (31) 優先権主張番号 20209850:8  
 (32) 優先日 平成14年6月25日 (2002.6.25)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 597152353  
 エードゥアルト・ビレ・ゲゼルシャフト・  
 ミット・ペシュレンクテル・ハフツング・  
 ウント・コンパニー・コマンティートゲゼ  
 ルシャフト  
 EDUARD WILLE GMBH &  
 CO. KG  
 ドイツ連邦共和国、テー-42349 ブ  
 ッパートール、リンデンアレー、27  
 (74) 代理人 100064746  
 弁理士 深見 久郎  
 (74) 代理人 100085132  
 弁理士 森田 俊雄  
 (74) 代理人 100083703  
 弁理士 仲村 義平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ねじ締め具を較正するためのトルクセンサ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ねじ締め具を較正するためのトルクセンサであって、それに対してトルクが測定されるべき軸を規定し、かつ、較正されるべきねじ締め具を係合するための取付手段を有する内側本体と、定置された外側環状体とを含み、前記外側環状体は、前記内側本体と同軸であり、第1のタイプの半径方向のウェブおよび第2のタイプの半径方向のウェブを介して前記内側本体に接続され、前記第1のタイプのウェブは、円周方向に比較的大きな幅を有するが、軸方向の寸法は比較的小さく、前記第2のタイプのウェブは、円周方向に比較的小さな幅を有するが、軸方向の寸法は比較的大きく、前記トルクセンサはさらに、前記内側本体にかけられるトルクによる捩れ変形を測定するために、前記第1のタイプのウェブに取付けられる捩れ測定手段をさらに含む、トルクセンサ。

## 【請求項 2】

前記第1のタイプのウェブは、前記軸を中心として90°の角度を置いて配置された第1のタイプの4つのウェブからなる第1の交差を形成し、前記第2のタイプのウェブは、前記軸を中心として90°の角度を置いて配置された第2のタイプの4つのウェブからなる第2の交差を形成し、前記第2の交差は、前記第1の交差に対して45°の角度でずれており、前記捩れ測定手段は、第1のタイプの4つのすべてのウェブ上に測定要素を含み、前記測定要素は、外乱トルクを実質的に補償しながら、前記軸を中心として前記内側本体にかけられるトルクを示す測定値をもたらすよう相互接続される、請求項1に記載のトルクセンサ。

**【請求項 3】**

前記内側本体の有する慣性モーメントが非常に小さいために、動作するねじ締め具を動的に較正する際に、前記内側本体の慣性によって生じる慣性力は、前記第1のタイプのウェブに作用する力に比べ無視できるものである、請求項1に記載のトルクセンサ。

**【請求項 4】**

前記内側本体は、前記環状体の半径方向寸法に比べ、小さな半径方向寸法を有する、請求項3に記載のトルクセンサ。

**【請求項 5】**

前記内側本体は、前記環状体の材料に比べ、比重量の低い材料からなる、請求項3に記載のトルクセンサ。

10

**【請求項 6】**

前記内側本体は、前記慣性モーメントを減じるために、規則的に配置された開口を有する、請求項3に記載のトルクセンサ。

**【請求項 7】**

前記内側本体の前記中央取付手段は、側面と縁端部とを有する矩形の開口を有するハブを含む、請求項1に記載のトルクセンサ。

**【請求項 8】**

前記矩形の開口の前記側面は、前記第1のタイプのウェブとアライメントされ、前記矩形の開口の前記縁端部は、前記第2のタイプのウェブとアライメントされる、請求項7に記載のトルクセンサ。

20

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の背景】**

この発明は、ダイナモメトリックキー (dynamometric key) またはインパクトねじドライバ等のねじ締め具を較正するためのトルクセンサに関する。

**【0002】**

ねじ締め具は、較正されなければならない。この較正は、ダイナモメトリックキーが解除されるときのトルクを測定し、必要であれば、そのトルクを調整することを含み得る。しかしながら、ねじ締めされる接合部上にインパクトとしてかけられるトルクを測定する場合に、インパクトねじドライバまたはレンチ等の動作するねじ締め具を動的に較正することもまた望ましい。

30

**【0003】****【発明の開示】**

したがって、この発明の目的は、ねじ締め具を較正するためのトルクセンサを提供することである。

**【0004】**

この目的のために、それに対してトルクが測定されるべき軸を規定し、かつ、較正されるべきねじ締め具を係合するための取付手段を有する内側本体を含む、ねじ締め具を較正するためのトルクセンサが提供される。外側環状体が定置され、この外側環状体は、上述の内側本体と同軸であり、第1のタイプの半径方向のウェブおよび第2のタイプの半径方向のウェブを介して上述の内側本体に接続される。上述の第1のタイプのウェブは、円周方向に比較的大きな幅を有するが、軸方向の寸法は比較的小さい。上述の第2のタイプのウェブは、円周方向の幅が比較的小さいが、軸方向の寸法は比較的大きい。トルクセンサは、上述の内側本体にかけられるトルクによる捩れ変形を測定するために、上述の第1のタイプのウェブに取付けられる捩れ測定手段をさらに含む。

40

**【0005】**

したがって、トルクセンサは、シャフト等が回転することによって伝えられるトルクを測定せず、したがって、トルクを伝えるアセンブリ内に固定式に設置されない。その代わりに、トルクセンサの環状体が定置される。較正されるべきねじ締め具が内側本体に結合される。次に、内側本体上のねじ締め具によってかけられるトルクが測定される。

50

## 【0006】

ダイナモメトリックキーを較正する際に、かけられるトルクは、ダイナモメトリックキーが解除されるまで増大する。これは動的なプロセスである。ダイナモメトリックキーが解除される際にかけられるトルクは、正確に測定されなければならず、外乱トルクによって影響を受けてはならない。動作するねじ締め具を動的に較正する際に、トルクセンサの動的な挙動と、外乱トルクの抑止とが、特に重要である。

## 【0007】

このような外乱トルクを補償するために、上述の第1のタイプのウェブは、上述の軸を中心として90°の角度の間隔を置いて配置された第1のタイプの4つのウェブからなる第1の交差を形成することができる。上述の第2のタイプのウェブは、上述の軸を中心として90°の角度を置いて配置された第2のタイプの4つのウェブからなる第2の交差を形成することができ、上述の第2の交差は、上述の第1の交差に対し、45°の角度でずれている。上述の捩れ測定手段は、第1のタイプの4つのすべてのウェブ上に測定要素を含むことができ、上述の測定要素は、外乱トルクを実質的に補償しながら、上述の軸を中心として上述の内側本体にかけられるトルクを示す測定値をもたらすよう、相互接続される。

10

## 【0008】

好ましくは、内側本体の有する慣性モーメントが非常に小さいために、動作するねじ締め具を動的に較正する際に、内側本体の慣性によって生じる慣性力は、第1のタイプのウェブにかけられる力に比べると無視できるものである。

20

## 【0009】

このことは、異なる測定器によって達成することができる。このような測定器の1つは、環状体の半径方向寸法に比べて小さな半径方向寸法を有する内側本体を含む。別の測定器は、環状体の材料に比べて比重量の低い材料からなる上述の内側本体である。結果的に、上述の内側本体は、慣性モーメントを減じるために、規則的に配置される開口を有し得る。

## 【0010】

好ましい実施例において、上述の内側本体の、上述の中央取付手段は、側面と縁端部とを有する矩形の開口を有するハブを含む。上述の矩形の開口の上述の側面が、上述の第1のタイプのウェブとアライメントされ、かつ、上述の矩形の開口の上述の縁端部が、上述の第2のタイプのウェブとアライメントされると、最適な測定結果が得られることが分かっている。

30

## 【0011】

この発明の2つの実施例を、添付の図面を参照して以下に説明する。

## 【0012】

## 【発明の好ましい実施例】

図1を参照すると、番号10は、一般にトルクセンサを指す。トルクセンサ10は、内側本体12を有する。内側本体12は、外側環状体14によって同軸状に囲まれている。内側本体12は、第1のタイプのウェブ18および第2のタイプのウェブ16を介して外側環状体に接続される。第1のタイプのウェブ18は、第2のタイプのウェブ16に比べ、円周方向に幅が広い。しかしながら、第1のタイプのウェブの軸方向の寸法は小さい。実際に、ウェブ18は、トルクセンサの軸に垂直な面における平らなプレートである。第2のタイプのウェブ16は、円周方向に幅が狭い。しかしながら、ウェブ16の軸方向の寸法は、ウェブ18に比べて大きく、これらのウェブは、外側環状体14の深さ全体にわたって延びる。

40

## 【0013】

外側環状体は定置される。このために、外側環状体は、内孔24を貫通するボルト手段(図示せず)によって壁等の支持物に取付けられる。

## 【0014】

ウェブ18は、トルクセンサの軸を中心として作用するトルクを実質的に集める。そのた

50

め、トルクを測定するための測定要素 26 が、歪みゲージの形態で、第 1 のタイプのウェブ 18 に取付けられる。ウェブ 18 は、軸方向の力に対してアセンブリを安定させるように働くが、円周方向においてトルクを集めることにはほとんど寄与しない。

【0015】

第 1 のタイプの 4 つのウェブ 18 が設けられる。これらのウェブ 18 は、中心軸 19 を中心として 90° の角度を置いて配置され、ウェブの第 1 の交差を形成する。さらに、第 2 のタイプの 4 つのウェブがあり、これらは、90° の角度を置いて配置されて第 2 の交差を形成する。次いで、第 2 の交差は、第 1 の交差に対し、軸 19 を中心として角度を置いてずれる。したがって、規則的な配置で、第 1 のタイプのウェブ 18 と第 2 のタイプのウェブ 16 とが交互に設けられる。測定要素 26 を担持する第 1 のタイプのウェブ 18 の各々は、測定要素が直径方向に対向して配置された同一のタイプのウェブを有する。測定要素 26 を有するこのようなウェブ 18 の直交する 2 つの対が形成される。

10

【0016】

内孔 20 と、それと通信する凹部 21 とが内側本体 12 の中央部に設けられる。この内孔 20 および凹部 21 は、較正されるべきねじ締め具（図示せず）の、トルクを伝達する軸形状の部分を収容する働きをする。トルクを伝える部分は、適切な手段によって内孔 20 および凹部 21 内に取付けられる。

【0017】

内側本体 12 の慣性モーメントを減じるために、内側本体 12 は、規則的な配列の開口または内孔 22 を有する。慣性モーメントをさらに減じるために、内側本体 12 は、比重の低い材料で形成される。この材料の比重は、外側環状体 14 の比重よりも小さい。内側本体 12 の半径方向の寸法もまた、慣性モーメントを減じるために、できるだけ小さく保たれている。

20

【0018】

測定要素 26 は、固定ケーブル 30 を介し、信号処理回路 32 に接続される。測定要素 26 は、外乱トルクが補償された状態で、軸 19 を中心として作用するトルクを示す測定値が得られるように、相互接続される。

【0019】

図 2 ~ 図 4 は、内側本体 12 と、定置された外側環状体 14 とを有する同様のトルクセンサを示し、これらの 2 つの本体は、第 1 のタイプのウェブ 18 と第 2 のタイプのウェブ 16 とによって相互接続される。第 1 のタイプのウェブ 18 は、第 2 のタイプのウェブ 16 と同じく、90° の角度を置いて配置される。ウェブ 18 および 16 は、2 つの交差を形成し、これらは互いに 45° の角度でずれる。図 1 と同様に、図 2 ~ 図 4 においても、対応する要素には同じ参照番号が付される。

30

【0020】

図 2 ~ 図 4 の実施例において、内側本体 12 は、それを通る矩形の開口 42 を有するハブである。矩形の開口 42 は、その側面 44 が第 1 のタイプのウェブ 18 とアライメントされ、その縁端部 46 は、第 2 のタイプのウェブ 16 とアライメントされる。矩形の開口 42 は、ダイナモトリックキーまたはインパクトねじドライバ等のねじ締め具の矩形部を収容することができる。また、図 2 ~ 図 4 の実施例において、内側本体の慣性モーメントは小さく保たれる。

40

【0021】

図 5 は、図 1 および図 2 において一般に 26 として示される測定要素の回路を示す。各測定要素 26 は、第 1 のタイプのウェブ 18 上において平行にかつ実質的に半径方向に配置された歪みゲージの対 50, 52 と、54, 56 と、58, 60 と、62, 64 を含む。各対の歪みゲージは、図 5 において、第 1 の端部、すなわち、半径方向に外側の端部において相互接続される。各歪みゲージの第 2 の端部、すなわち、図 5 における内側の端部は、隣接する対の歪みゲージの第 2 の端部と接続される。すなわち、歪みゲージ 52 の第 2 の端部は、歪みゲージ 50, 52 と直交する対の一方、すなわち、図 5 における左側の水平な対 54, 56 の歪みゲージ 54 の第 2 の端部に接続され、歪みゲージ 50 の第 2

50

の端部は、歪みゲージ 50, 52 と直交する対の他方、すなわち、図 5 における右側の水平な対 62, 64 の第 2 の端部と接続される。対 50, 52 の歪みゲージ 56 の第 2 の端部は、対 54, 56 と実質的にアライメントされる対 58, 60 の歪みゲージ 60 の第 2 の端部に接続される。対 58, 60 の歪みゲージ 58 の第 2 の端部は、対 62, 64 の歪みゲージ 62 の第 2 の端部に接続される。歪みゲージ 50, 52 および 58, 60 は、図 2 において垂直に配置された、直径方向に対向するウェブ 18 に取付けられる。歪みゲージ 54, 56 および 62, 64 は、図 2 において水平に配置された、直径方向に対向するウェブ 18 に取付けられる。歪みゲージはブリッジ回路を形成する。歪みゲージ 50, 52 の第 1 の端部間に接続された端子 66 と、歪みゲージ 58, 60 の第 1 の端部間に接続された端子 68 との間に、ブリッジ電圧が印加される。歪みゲージ 54, 56 間に接続された端子 70 と、歪みゲージ 62, 64 間に接続された端子 72 との間で、測定信号が捕捉される。10

【図面の簡単な説明】

【図 1】ねじ締め具を較正するためのトルクセンサの斜視図である。

【図 2】トルクセンサの第 2 の実施例の正面図である。

【図 3】図 2 の線 A - A に沿った断面図である。

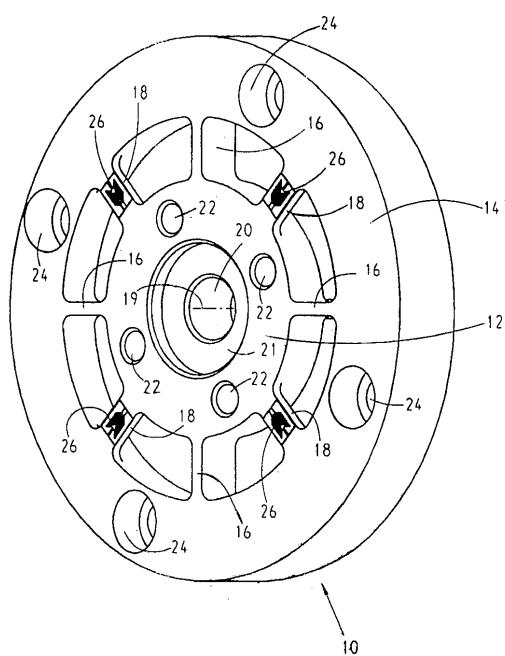
【図 4】トルクセンサの第 2 の実施例の、図 1 に類似した斜視図である。

【図 5】測定要素を含む回路の概略配線図である。

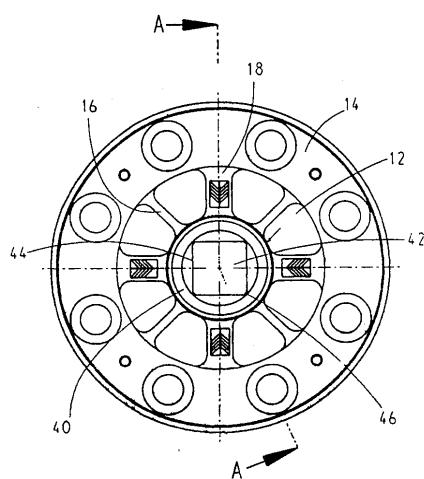
【符号の説明】

10 トルクセンサ、12 内側本体、14 外側環状体、18 第 1 のタイプのウェブ  
、16 第 2 のタイプのウェブ。20

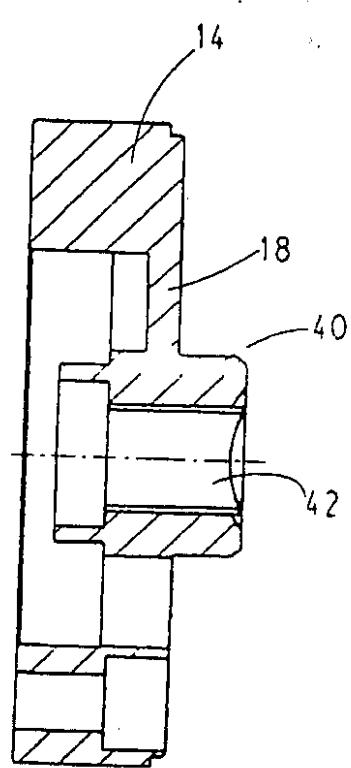
【図 1】



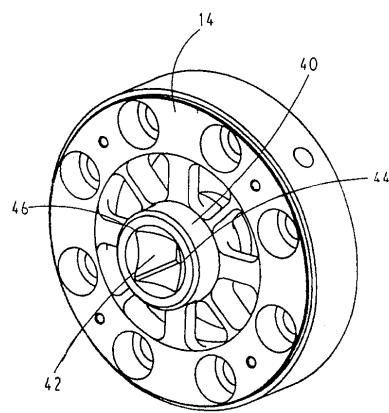
【図 2】



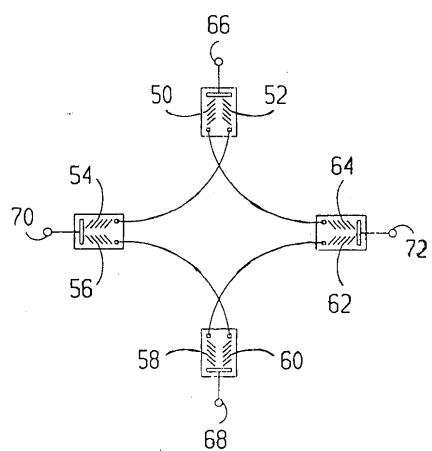
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100096781

弁理士 堀井 豊

(74)代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 將行

(72)発明者 ジークフリート・ヘルボルト

ドイツ、デー - 4 2 3 4 9 ブッパートール、ホイスゲスブッシュ、4 1

(72)発明者 ライナー・シュバーフエルツ

ドイツ、デー - 4 2 8 9 9 レムシャイト、パウル - コットジーパー - シュトラーセ、1 5

(72)発明者 ヨアヒム・ビルヘルム

ドイツ、デー - 4 2 3 4 9 ブッパートール、アム・ヒュッターブッシュ、7

審査官 松浦 久夫

(56)参考文献 特開平08-035895(JP, A)

特開平04-046221(JP, A)

特開2001-272290(JP, A)

特開昭62-274230(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01L 25/00

G01L 3/14