

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4344096号  
(P4344096)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月17日(2009.7.17)

(51) Int.Cl.

G01M 1/16 (2006.01)

F 1

G01M 1/16

請求項の数 25 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-569202 (P2000-569202)  
 (86) (22) 出願日 平成11年8月30日 (1999.8.30)  
 (65) 公表番号 特表2002-524730 (P2002-524730A)  
 (43) 公表日 平成14年8月6日 (2002.8.6)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP1999/006372  
 (87) 國際公開番号 WO2000/014503  
 (87) 國際公開日 平成12年3月16日 (2000.3.16)  
 審査請求日 平成18年7月18日 (2006.7.18)  
 (31) 優先権主張番号 198 39 976.6  
 (32) 優先日 平成10年9月2日 (1998.9.2)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)  
 (31) 優先権主張番号 198 44 975.5  
 (32) 優先日 平成10年9月30日 (1998.9.30)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 502244133  
 スナップ-オン エクイップメント ゲーエムベーハー  
 ドイツ連邦共和国 D-64319 ブフングスタッド ヴェルナー-フォン-シーメンス-ストラッセ 2  
 (74) 代理人 100096884  
 弁理士 未成 幹生  
 (72) 発明者 アイクハルト ゴーベル  
 ドイツ ブフングスタッド D-64319 エルペストラッセ 11  
 審査官 福田 裕司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ローターの不つり合いにより発生された力の測定装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

測定用ローター(1)が取り付けられ、軸(23)を中心に回転軸受(26)内で回転する測定シャフト(2)が設けられた軸受(3)を備えた、ローターの不つり合いにより発生された力の測定装置であって、

上記回転軸受(26)は、支持レバー(13, 14)を介して中間フレーム(7)に支持され、

上記中間フレーム(7)は、支持レバー(11, 12)を介して固定フレーム(6)に支持され、

上記回転軸受(26)と上記中間フレーム(7)との間及び上記中間フレーム(7)と上記固定フレーム(6)との間のそれぞれに、上記測定シャフト(2)に対する強度センサー(4, 5)が備えられ、

上記ローター(1)の不つり合いにより発生された、上記測定シャフト(2)の軸(23)に対して垂直な力が、実質的支持点(24, 25)を旋回ピンとして上記測定シャフト(2)の軸(23)に対して垂直な方向から、上記強度センサー(4, 5)に伝達されることを特徴とする、ローターの不つり合いにより発生された力の測定装置。

## 【請求項 2】

前記強度センサー(4, 5)は、強固な中間フレーム(7)内の軸受面に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

## 【請求項 3】

10

20

前記強度センサー(4, 5)は、共通の軸受面(8)に配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の装置。

**【請求項4】**

前記強度センサー(4, 5)に伝えられた力は、同一面内において互いに平行に向けられるように、前記中間フレーム(7)が前記固定フレーム(6)上に設置され、前記測定シャフト(2)が前記中間フレーム(7)上に設置されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の装置。

**【請求項5】**

前記実質的支持点(24, 25)がバランス調整面(27, 28)外にあることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の装置。 10

**【請求項6】**

前記測定シャフト(2)との境界において、前記実質的支持点(24, 25)が実質的測定位置を形成していることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の装置。

**【請求項7】**

前記実質的支持点(24, 25)が直線的および測定シャフト軸(23)に対して垂直に設計されていることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の装置。

**【請求項8】**

測定シャフト(2)が、支持レバー(13, 14)により形成された前記実質的支持点(24)を示す第2軸受面(9)の中間フレーム(7)上で支持され、中間フレーム(7)が、強度センサー(5)を備え、固定フレーム(6)上で平行ガイドを備えた軸受面(8)に支持されていることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の装置。 20

**【請求項9】**

軸受(3)が唯一の前記実質的支持点(24)を有することを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の装置。

**【請求項10】**

一つの前記実質的支持点(24)がバランス調整面(27, 28)間にあることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の装置。

**【請求項11】**

一つの前記実質的支持点(24)がローター(1)と固定フレーム(6)との間にあることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の装置。 30

**【請求項12】**

二つの前記実質的支持点(24, 25)がローター(1)の両側に設けられていることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の装置。

**【請求項13】**

一つの前記実質的支持点(24)が二つのバランス調整面(27, 28)間のおおよそ中央にあることを特徴とする請求項1～12のいずれかに記載の装置。

**【請求項14】**

第1支持レバー対(11, 12)により形成された前記実質的支持点(25)が、軸受シャフト(2)の軸受面(3)に関して測定シャフト(2)の縦方向の反対側に延びる測定シャフト(2)の延長線上にあることを特徴とする請求項1～13のいずれかに記載の装置。 40

**【請求項15】**

前記実質的支持点(24, 25)が各支持レバー対の支持レバー(11, 12/13, 14)の延長線上の交点にあることを特徴とする請求項1～14のいずれかに記載の装置。

**【請求項16】**

中間フレーム(7)が第1支持レバー対(11, 12)および固定フレーム(6)上のジョイント(15-18)により支持され、測定シャフト(2)が第2支持レバー対(13, 14)および中間フレーム(7)上のジョイント(19-22)により支持され、強度センサー(4, 5)に伝えられた力が効果的である方向に対して実質的に垂直におよび

測定シャフト(2)の軸(23)に対して垂直に、各ジョイント(15-22)の軸が伸びていることを特徴とする請求項1~15のいずれかに記載の装置。

**【請求項17】**

第1支持レバー対の支持レバー(11, 12)が、実質的に測定シャフト(2)の軸(23)にある先端と平行、または一定角度で配置されていることを特徴とする請求項16に記載の装置。

**【請求項18】**

支持レバー(11-14)が、結合したジョイント(15-22)間に配列した強固な平坦部品によって形成されていることを特徴とする請求項16または17に記載の装置。

**【請求項19】**

支持レバー(11-14)を形成する平坦部品の表面が、結合したジョイント(15-22)の軸と同じ平面にあることを特徴とする請求項16~18のいずれかに記載の装置。

**【請求項20】**

支持レバー(11-14)とジョイント(15-22)が一体的に形成され、ジョイント(15-22)が直線的に延びるウイークポイントとして設計されていることを特徴とする請求項16~19のいずれかに記載の装置。

**【請求項21】**

二つの前記実質的支持点(24, 25)のうちの少なくとも一つで、結合した強度センサー(4, 5)があるそれぞれの位置に向けて、測定シャフト(2)の軸(23)が分岐していることを特徴とする請求項1~20のいずれかに記載の装置。

**【請求項22】**

中間フレーム(7)内の測定シャフト(2)の支持と、固定フレーム(6)上の中間フレーム(7)の支持とが、測定シャフト(2)の軸方向から観察すると、一方が他方の後にあり、または、互いに並んでいることを特徴とする請求項1~21のいずれかに記載の装置。

**【請求項23】**

強度センサー(5, 6)がある軸受面(8)から軸方向に、回転軸受(26)が強固なホルダー(29)にしっかりと連結され、互いに一定角度で配置された二つの支持レバー(13, 14)によりホルダー(29)が支持され、ジョイント(19-22)が中間フレーム(7)に対して支持されていることを特徴とする請求項1~22のいずれかに記載の装置。

**【請求項24】**

ジョイント(15-22)を形成するウイークポイントは凹状の断面を有することを特徴とする請求項1~23のいずれかに記載の装置。

**【請求項25】**

ジョイント(15-22)を形成するウイークポイントは直線的な穿孔として設計されていることを特徴とする請求項1~23のいずれかに記載の装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

40

**【技術分野】**

本発明は、D E 3 3 3 2 9 7 8 A 1で知られているような請求項1の序節による装置に関する。

**【0002】**

**【従来技術】**

このようなローターの不つり合いにより発生された力の測定装置に関して、それぞれが一定の軸方向距離をおいて配置され、中空のベアリングハウジングに向かい合う強度センサーによって支持された2つのベアリングユニットにおいて、回転する測定シャフトが設置されていることが知られている。この設置された測定シャフトは、固定されたフレームによって支持されている。

50

## 【0003】

測定シャフトの軸方向に延在し、固定フレームに対して旋回する支持けたを設置し、支持けたおよび固定フレーム間でそれぞれから一定の軸距離に配置されたセンサーを配置したバランス調整装置が、E P 0 3 4 3 2 6 5 A 1により知られている。また、それぞれから一定軸距離で配置された強度送信機によって、固定フレーム上に支持され、測定シャフト回転軸受を受け取る支持が、D E 3 3 3 0 8 8 0 A 1により知られている。

## 【0004】

E P 0 1 3 3 2 2 9 A 1により知られる、自動車用ホイールのバランス調整に用いられる装置においては、強度送信機を備えた軸受の固定フレーム上に、測定シャフトが支持されている。動力学的バランス調整を達成するために、強度送信機も配置された、測定シャフトの設置用の二つの軸受面が設けられている。10

## 【0005】

装置台に垂直に配置された、弾性的で柔軟な平坦部品上に、測定シャフトが回転自在に設置された回転体用のバランス調整装置が、E P 0 0 5 8 8 6 0 B 1により知られている。この場合、平坦部品の上部端縁に、測定シャフトの回転軸受が設けられている。平坦部品の偏位は平坦部品に対して直角に延びるセンサーのアームにより検出され、センサーの強度イニシエーターは互いに垂直に延びている。この連結において、センサーの一つが静的な部分を記録し、一方、動力学的な不つり合いから生じ、垂直の、例えば中心線周囲の弾性的で柔軟な平坦部品のねじれを引き起こす力を、他のセンサーが検出する。20

## 【0006】

さらに、互いに対角線的に配置され、その延長線がローターのバランス調整面の一つに実質的交点を形成する、薄層スプリング上のローター用の軸受を備えた振動測定（超臨界測定）システムが、D E - A S 1 6 9 8 1 6 4により知られている。互いに平行に配置され、垂直に立てた薄層スプリングの中間面によって、互いに対角線的に配置された二つの薄層スプリングが基準面で支持されている。ローターの不つり合いによる薄層スプリングの振動が、振動トランスによって検出され、対応測定信号に変換される。

## 【0007】

薄くした点によってジョイントを形成するための、バランス調整装置の振動する軸受を形成するスプリングバーまたは面スプリングが、D E - A S 1 0 2 7 4 2 7 およびD E - A S 1 0 4 4 5 3 1により知られている。30

## 【0008】

公知の装置で設けられている強度センサーは、ローターの不つり合いにより生じ、センサーにより測定される力をもたらす遠心力に比例するセンサー信号を、測定点の軸受面に供給する。ホイールバランス調整装置用の従来の標準測定システムでは、測定シャフトとその上に挿持されたローターを備えた浮遊軸受が典型的である。動力学的バランス調整用のローターの二つのバランス調整面上での不つり合いの変換は、静的なてこの原理に基づいて生じる。したがって、二つの軸受面内でセンサーにより測定された力は、二つのセンサーからローターまでの各距離に影響を受けない。異なる影響、例えば温度、時間経過、衝撃、過負荷、移送中の振動、湿度等によって、二つの測定コンバーターのうちの一つの感度が変更される場合でも、これらの距離は異なるが、バランス調整質量の相対的誤差が各バランス調整面により計算される。40

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の技術的課題は、冒頭に述べたタイプの装置を提供することである。上記の強度動力学により、測定コンバーターの感度変更は、例えば取り付けるべきバランス調整おもりによって、バランス調整面で行われるべき質量バランス調整に、ほんの僅か影響を与えてしまう。

## 【0010】

1020304050

**【課題を解決するための手段】**

この技術的課題は、本発明の請求項1に特徴づけられた形態によって解決される。

**【0011】**

この場合、強度センサーを備えた軸受面に測定シャフトが支持され、強固に設計された中間フレームが、他の強度センサーにより固定フレームに支持されている。したがって、各強度センサーが二つのシステムのうちの一つに割り当てられるように、強度測定不つり合い検出用の二つの軸受システム内に二つの強度センサーがある。二つの軸受システムは、測定シャフトと、強固なフレーム、例えば不つり合い測定が自動車用ホイール上で行われるバランス調整装置との間にある。この連結においては、強度センサーは、強固な中間フレームの領域または共通軸受面にあっても、異なる軸受面にあってもよい。

10

**【0012】**

二つの上記軸受システムの設計によれば、他の軸受面において実質的軸受位置の特性を有するように、測定シャフトの少なくとも一つ以上の支持が設けられている。このような二つの軸受面には、このような実質的軸受位置も設けられる。実質的軸受位置は、測定すべきローターの両側にあってもよい。しかしながら、実質的軸受位置を有する付加的な軸受面を一つだけ設けることもできる。この面は、ローターの二つのバランス調整面、または強度センサーがある面とローターとの間に好適に置かれる。

**【0013】**

二つの強度センサーは、測定シャフトの軸に対して垂直に延びる共通軸受面に好適に配置されている。反発力として強度センサーに生じる力が平行に、特に互いに共軸に向かれ、共通軸受面内に置かれる。強度センサーは、異なる軸受面内の中間スペースの延長軸上にあってもよい。

20

**【0014】**

構成の好適な形状は、強度センサーを備えた第1軸受面および実質的支持点を有する第2軸受面内の中間フレーム上に測定シャフトが支持され、一つの軸受面内の中間フレームが第2強度センサーにより固定フレームに支持され、さらに平行ガイドにより固定フレームに連結されている。ローター、特に自動車用のホイールと、二つの強度センサーを有する軸受面との間、またはローター、特に自動車用のホイールの二つのバランス調整面間に、実質的支持点を有する軸受面を置くことができる。

30

**【0015】**

中間フレームは、支持レバーの各端縁で支持レバー対およびジョイントにより支持される。測定シャフトも、中間フレーム上のレバー端で支持レバー対およびジョイントにより支持される。各ジョイントの軸は、力が強度センサーに伝えられ、測定シャフトがある面に対して垂直に延びている。固定フレーム上の中間スペースを支持する支持レバー対は、同時に、中間フレームの平行ガイドも提供する。この場合、支持レバーは互いに平行に延びる。しかしながら、測定シャフトの軸またはこの測定シャフト軸付近に好適に置かれる角度の軸に対して、互いに一定角度で支持レバーを配置することもできる。支持レバーのジョイントは、支持レバーの配置の台形の角に支持される。この配置によれば、ローターの外側にある実質的軸受位置が作られる。ローターの内側、特にバランス調整面間に支持される実質的軸受位置は、互いに一定角度で配置され、ジョイントが支持レバー装置の水平台形の角に支持された支持レバーにより形成される。例えば実質的に直線的で軸方向に延びる所望の強度がセンサーに伝えられることを、ジョイントと一緒にになって確実にする強固な平坦部品、例えばシート状金属部品、鋳造部品、ロールされた平坦部品等として、支持レバーが好適に形成される。平坦部品は強固に設計され、また、その間にあり、実質的に直線的に延びるジョイントだけは柔軟であるように、平坦部品から形成された支持レバー装置は一体的に設計される。ジョイントは、ウイークポイント、例えば個々の柔軟な平坦部品間のくびれによって形成される。このように、柔軟なジョイントは、柔軟な平坦部品間で形成される。上記で説明したように、対応する装置によれば、直線的に延びる各軸受軸内で形成された所望の実質的軸受位置が、平行または一定角度で作られる。

40

**【0016】**

50

実質的軸受位置は、バランス調整装置のフレーム計算機を考慮に入れ、実質的測定点を表す測定点でもある。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

図を参照して実施の形態により、本発明をさらに詳細に説明する。

#### 【0018】

ローター1は模式図に示されている。これは、不つり合いの測定ために、詳細に説明されていない公知の挾持手段によって、測定シャフト2を取り付けられている。測定シャフト2は、固定フレーム上で回転自在に設置されている。これは、ホイールバランス調整装置の装置フレームとすることができます。軸受は、強度センサー4, 5を有する、これから詳細に記載すべき軸受3である。軸受3には、メインシャフト2が回転自在に設置されている円筒回転ベアリング26を備えてよい。メインシャフト2を受け止める回転軸受26は、センサー4の中間フレーム7の第1軸受面8に設置されている。さらに、支持レバー対を形成し、互いに一定角度で延びている支持レバー13, 14によって、実質的支持点24が他の軸受面9に作られている。不つり合いの測定から得られた力をセンサー4に伝える方向に対して垂直に延びる旋回ピンのように、支持点24が作用する。その端縁で、支持レバー13および14が、柔軟に中間フレーム7（ジョイント19および22）および測定シャフト2用の回転軸受26（ジョイント20, 21）と連結している。ジョイント19から22の接合軸は、実質的軸受位置24に形成された旋回ピンに対して平行に延びている。実質的軸受位置24は、ローター1と強度センサー4および5がある（図1および2）軸受面8との間にある。しかしながら、実質的軸受位置24は、ローターの領域、特に、例えばバランス調整おもりを取り付ける（図5および6）ことにより不つり合いが調整されるバランス調整面27, 28間にあってもよい。

10

20

#### 【0019】

中間フレーム7は、強度センサー5によって、固定フレーム6に支持されている。強度センサー5は、測定シャフト2に対して垂直にある軸受面8に配置されてもよい。しかしながら、測定シャフト2の軸方向に移動した他の軸受面に強度センサーを配置することもできる。さらに、中間フレーム7は、固定フレーム6上の支持レバー対（支持レバー11および12）によって、支持されている。その端縁で、支持レバー11, 12は、柔軟に固定フレーム6（ジョイント15, 16）および中間フレーム7（図2, 4および6のジョイント19, 22と同様に、図1, 3, 5, 7~10のジョイント17, 18）と連結している。中間フレーム7は、強固な軸受ブロックまたは強固で曲がらない軸受フレームとして設計されている。

30

#### 【0020】

図5~9と同様に図1および2の構成においては、支持レバー11および12は、互いに実質的に平行におよび測定シャフト2の軸23に対して平行に延びている。したがって、支持レバー11および12は、不つり合いの測定工程中に発生する力の、測定シャフト2の軸23に対して実質的に垂直に向けられた、強度センサー5に伝えられた力のための平行なステアリングガイドが形成している。

40

#### 【0021】

図3, 4および10の構成において、支持レバー11および12は、測定シャフト2の軸23または軸23付近にある先端と、互いに鋭角に配置されている。この先端は、ローター1の外側にあり、測定シャフト2に対して垂直に延在する軸受面10の他の実質的軸受位置25を形成している。

#### 【0022】

図10の構成において、実質的軸受位置25および軸受面10は、測定シャフト2の軸受3に関して測定シャフト2の長さ方向とは反対の測定シャフト2の点線で示された延長線上にある。軸受位置25および関連した軸受面10は、軸受3に関してローター1とは反対側にある。

#### 【0023】

50

実質的軸受位置 2 5 は、測定シャフト 2 の軸 2 3 に対して垂直にあり、強度センサー 4 および 5 への力の伝達方向に対して垂直にある旋回ピンの特性をも有する。説明された実施形態においては、この力の伝達は軸受面 8 内で生じる。各実質的軸受位置 2 4, 2 5 の旋回ピン特性を形成するために、ジョイント 1 5 ~ 2 2 の接合軸は、互いに平行、および測定シャフト 2 の軸 2 3 および軸受面 8 の強度センサー 4 および 5 への力の伝達方向に対して垂直に延びている。

#### 【0024】

図 3 および 4 の形態において、軸受面 9 および 1 0 が、ローター 1 の両側、すなわち、ローターの内側と外側で実質的軸受位置 2 4 および 2 5 とともに作られている。実質的軸受位置 2 4 および 2 5 は、実質的測定点の特性を有している。内部軸受位置 2 4 に与えられた力 L および外部軸受位置 2 5 に与えられた力 R は、強度センサー 4 に伝えられる。強度センサーは対応する感知信号 L' および R' を発生する。ローターの不つり合いにより生じた遠心力が左の軸受面 9 に作用する際には、強度センサー 5 によりこの遠心力の値に比例する測定信号 L' が送信され、一方、強度センサー 4 からの信号が送信されないということから、実質的測定点が実質的軸受位置 2 4 および 2 5 においても作られる。右の外部軸受面 1 0 がローターの不つり合いから生じる遠心力 R によって作用する場合、強度センサー 4 だけが比例した測定信号 R' を送信し、一方、強度センサー 5 は信号を発生しない。図 3 および 4 に示すように、軸受面 9 および 1 0 と一致するバランス調整面 2 7 および 2 8 が実質的測定点 / 実質的測定面間のローター 1 上にある浮遊軸受において、これが生じる。不つり合いにより生じる軸受面 9 および 1 0 間での力の付与の場合、付与点からの軸受距離にしたがって、これらの面（実質的測定面）で効果的な軸受力が分割され、対応感知信号が強度センサー 4 および 5 により送信される。

#### 【0025】

図 1 0 の構成において、ローターの不つり合いによる遠心力 L が効果的である一つの軸受位置 2 4 は、二つのバランス調整面 2 7, 2 8 間の軸受面 9、好ましくは、二つのバランス調整面 2 7, 2 8 間の中間にあ。他の軸受位置 2 5 は、測定シャフト 2 の軸受 3 に関する測定シャフトの延長上とは逆側に置かれる。ここで、ローターの不つり合いによる遠心力 R は能動的である。すでに説明したように、センサー 4 および 5 は、遠心力 R および L に比例する測定信号 R' および L' を伝える。

#### 【0026】

図 5 ~ 9 と同様に図 1 および 2 の構成においては、支持レバー 1 1 および 1 2 により中間フレーム 7 の実質的に平行なガイドが作られているので、外部の実質的軸受位置は、無限、または数メートル、例えばおよそ 3 ~ 2 0 m 以上の比較的長距離に置かれる。実質的軸受位置（実質的測定点）の軸受面 9（実質的測定面）におけるこれらの構成に、ローターの不つり合いによる遠心力（図 1 および 2 の L、図 5 および 6 の S）が伝えられる場合、この力は強度センサー 5 のみにより検出され、それにより比例信号 L' / S' が送信される。強度センサー 4 は信号を送信しない。伝えられた遠心力の距離にかかわらず、強度センサー 5 だけが、中間フレーム 7 の平行ガイドにより遠心力の値に比例する信号を送信する。一方、強度センサー 4 は、遠心力の値および不つり合いの値に比例するばかりではなく、軸受面 9 / 実質的軸受位置 2 4 の力の伝達位置の距離にも比例する測定信号 M' を送信する。

#### 【0027】

図 7 ~ 9 と同様に、図 1, 3, 5 および 1 0 の構成においては、支持レバー 1 1 および 1 2 により形成された支持レバー対の助けによって、中間フレーム 7 が固定フレーム 6 に支持されている。また、測定シャフト 2 の軸方向から見ると、支持レバー 1 3 および 1 4 により形成された支持レバー対によって、測定シャフト 2 の円筒回転軸受 2 6 が前後に支持されている。図 3 および 4 の構成の支持レバー対は同一の傾斜方向を有している。実施形態 1 1, 1 2 においては、傾斜方向が支持レバー対 1 3, 1 4 の傾斜方向とは反対である。図 2, 4 および 6 の構成においては、互いに隣り合い / 一方が他方の上方にある各支持レバー対 1 1, 1 2 および 1 3, 1 4 に関して、中間フレーム 7 は固定フレーム 6 に支

10

20

30

40

50

持され、測定シャフト2の回転軸受26は中間フレーム7に支持されている。図2, 4および6で説明したように、この連結におけるジョイント17, 19および18, 22は、中間フレーム7の共通のジョイント19および22とともに配置できる。

#### 【0028】

支持レバー11～14は、強固で曲がらなく設計された平坦部品によって形成され得る。平坦部品は、ジョイントが直線的なウイークポイント、例えばくびれにより形成されるように一体的に形成されている。図7～9に見られるように、保持装置29の構成部品である保持面33は、支持レバー11～14用の平坦部品を形成する部品から形成されることもできる。保持面33は、例えば溶接によって円筒回転軸受26にしっかりと連結される。また、角ブラケットも、保持装置29の構成部品として提供され、例えば溶接によって、保持面33および回転軸受26にしっかりと連結されている。図において、上部角ブラケット34が説明されている。下部角ブラケットも設けられている。上部および下部角ブラケットは、L字継手の開口を通して誘導する方法、例えばL字継手の溶接によって、回転軸受26がしっかりと連結されたL字継手からなる。このように、二つのジョイント20および21間の回転軸受26への保持装置29の強固で曲がらない連結がなされる。ジョイント20および21は、二つの支持レバー13および14と保持面33との間にある。

#### 【0029】

支持レバー11～14用の平坦部品が形成される一体形成により、取り付け面37, 38および40, 41も形成される。取り付け面37, 38は、例えばボルト接続やその他の方法により固定フレーム6にしっかりと連結されている。取り付け面37および38は、支持レバー11および12から形成され、中間フレーム7が固定フレーム6に支持された支持レバーアーム用の取り付け点を形成している。取り付け面37および38と支持レバー11および12を形成する平坦部品との間で、ジョイント15および16が直線的なウイークポイント／くびれにより形成されている。ウイークポイントは、凹部、特に半円状断面を有する。

#### 【0030】

さらに、二つの取り付け面40および41は、例えばボルト接合、溶接等によりしっかりと連結され、中間フレーム7の表面側で一体形成に形成される。二つの取り付け面40および41と支持レバー11および12との間に、ジョイント17および18がウイークポイント／くびれにより形成される。支持レバー13および14を形成する平坦部品間に、ジョイント19および22がウイークポイント／くびれにより形成される。

#### 【0031】

このように、測定シャフト2が固定フレーム6に支持され、実質的軸受位置および測定点を前もって決める軸受3全体が、一つの部品によって実用的に形成される。

#### 【0032】

二つの支持レバー11および12のガイド機能が達成される、固定フレーム上の中間フレーム7の平行ガイドは、凹状のくびれ15, 17および16, 18の輪郭がおおよそ平行面35および36内の支持レバー11および12の両側にあることにより実質的に生じる。各くびれ15, 17および16, 18は、平坦部品を形成する支持レバー11および12の反対側にある。しかしながら、すでに説明したように、平行ステアリングガイドが平行面35および36内のガイド機能により達成されることに関連して、支持レバー11および12は、互いに極めて鋭角に傾斜している。このように、図1および5に対応する測定装置は達成される。図3に対応する測定装置を達成するため、支持レバー11および12は対応して互いに広角に傾斜されている。

#### 【0033】

図10で説明した実施形態を実施するために、図7～9の支持レバー11, 12は、互いに後端部に向けられている。後部のくびれ／ジョイント15, 16は、前部のくびれ／ジョイント17, 18よりも測定シャフト2の軸に近接している。

#### 【0034】

10

20

30

40

50

回転軸受 2 6 と中間フレーム 7 の内側との間に配置された強度センサー 4 および中間フレーム 7 の外側 / 取り付け面 4 1 (図 9) と固定フレーム 6 との間の強度センサー 5 に関しては、図 8 にも示すように、二つの強度センサー 4, 5 が基準線に配置されている。

#### 【0035】

測定シャフト 2 のドライブとしては、ベルトドライブ 3 1 により測定シャフトを駆動する電気モーター 3 0 が設けられている。モーター 3 0 は、延長アームにより回転軸受 2 6 上に設置されている。この設置によれば、モータードライブによる障害によって、測定結果が影響を受けることはない。

#### 【0036】

軸方向に観測すると、固定フレーム 6 上の測定シャフト 2 のためにコンパクト軸受 3 が作られている。これにより、特に測定シャフト 2 の浮遊軸受での強度動力学の低減に関して、強度レコーダーの感度変化の影響の低減、例えば、温度、経時、衝撃、過負荷、移送中の振動、湿度の異なる効果の結果として、移送後の測定装置の再調整および機器の立ち上げをともなう強度センサーの取り替えの必要性の低減、サービスコストの低減、測定精度の改善、アナログ測定信号のデジタル化中の A/D コンバータの解像度に対する要求の低減、およびコンパクトな構成にかかわらず測定面の長い実質的距離が、もたらされる。測定シャフトの固定軸受にもかかわらず、ローターの両側に二つの軸受位置を有する測定装置のものと同様に、強度動力学の低減が達成される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態である。  
 【図 2】 本発明の第 2 実施形態である。  
 【図 3】 本発明の第 3 実施形態である。  
 【図 4】 本発明の第 4 実施形態である。  
 【図 5】 本発明の第 5 実施形態である。  
 【図 6】 本発明の第 6 実施形態である。  
 【図 7】 図 1, 3 および 5 の構成に用いられる測定装置および測定シャフト用軸受の平面図である。

【図 8】 図 7 の測定装置の前方から後方への透視図である。

【図 9】 図 7 および 8 の測定装置の上方から側面への透視図である。

【図 10】 本発明の第 7 実施形態である。

#### 【符号の説明】

- 1 ... ローター、2 ... 測定シャフト、3 ... 軸受、4 ... 強度センサー、
- 5 ... 強度センサー、6 ... 固定フレーム、7 ... 中間フレーム、8 ... 軸受面、
- 9 ... 軸受面、10 ... 軸受面、11 ... 支持レバー、12 ... 支持レバー、
- 13 ... 支持レバー、14 ... 支持レバー、15 ... ジョイント、16 ... ジョイント、
- 17 ... ジョイント、18 ... ジョイント、19 ... ジョイント、20 ... ジョイント、
- 21 ... ジョイント、22 ... ジョイント、23 ... 測定シャフト軸、
- 24 ... 実質的軸受位置、25 ... 実質的軸受位置、26 ... 回転軸受、
- 27 ... バランス調整面、28 ... バランス調整面、29 ... 保持装置、
- 30 ... 電気モーター、31 ... 駆動ベルト、32 ... 延長アーム、33 ... 保持面、
- 34 ... 角ブラケット、35 ... 平行面、36 ... 平行面、37 ... 取り付け面、
- 38 ... 取り付け面、40 ... 取り付け面、41 ... 取り付け面。

10

20

30

40

【図1】

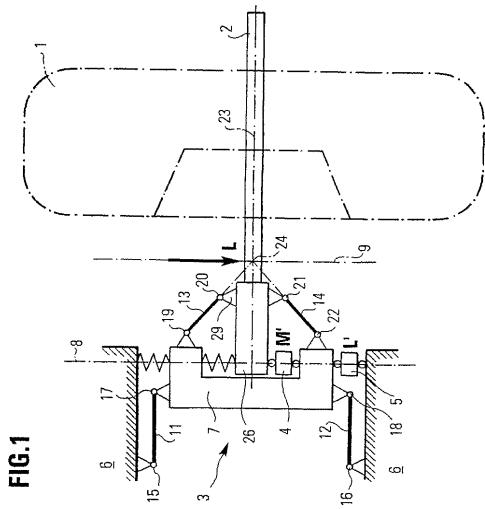


FIG.1

【図2】

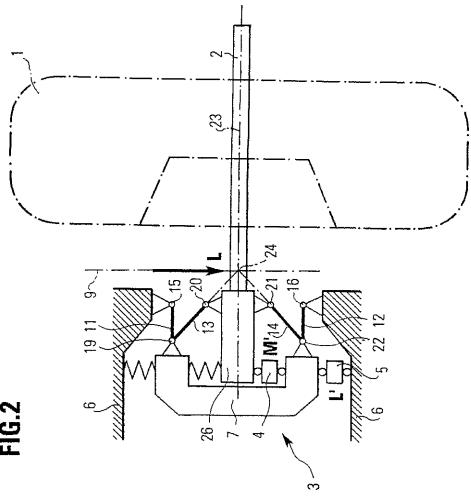


FIG.2

【図3】

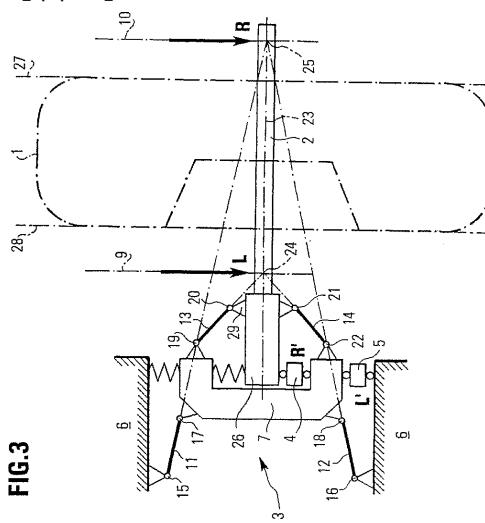


FIG.3

【図4】

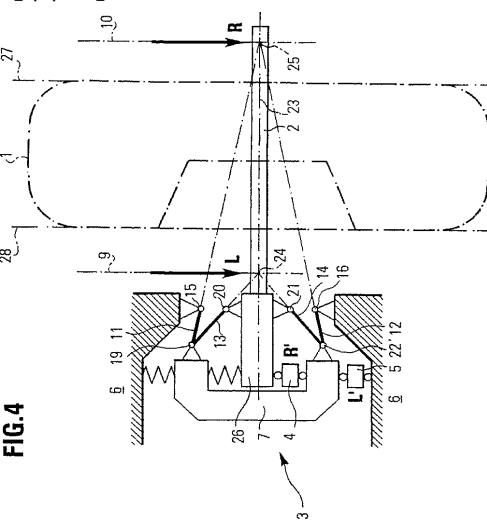


FIG.4

【図5】

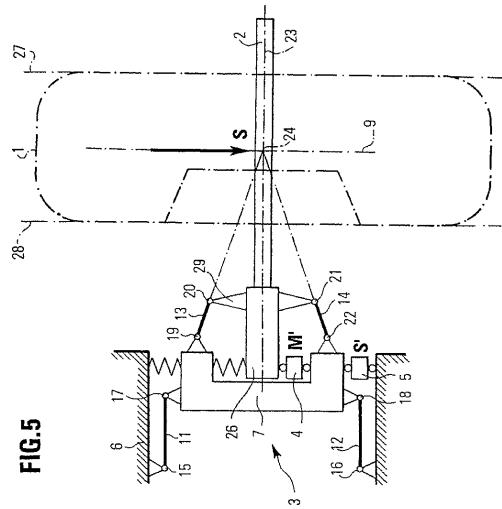


FIG.5

【図6】

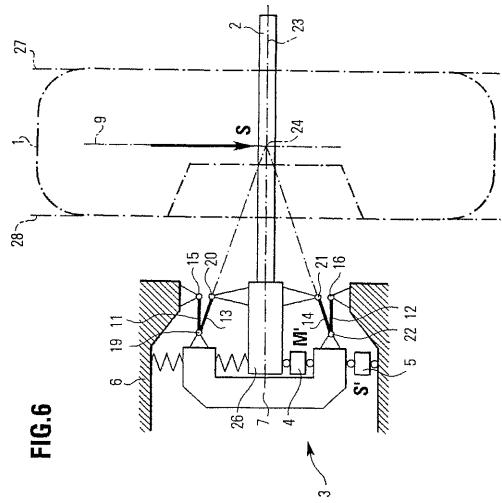
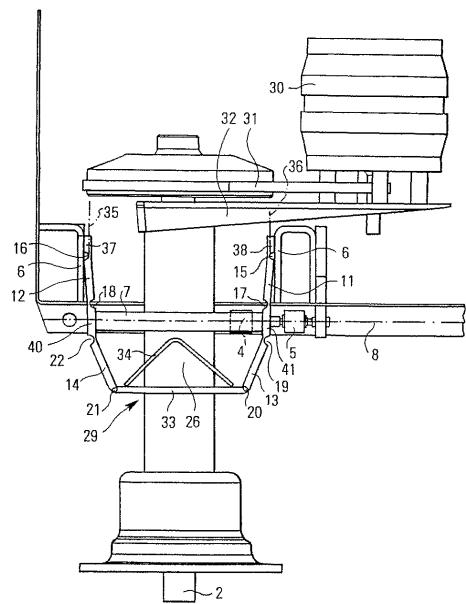


FIG.6

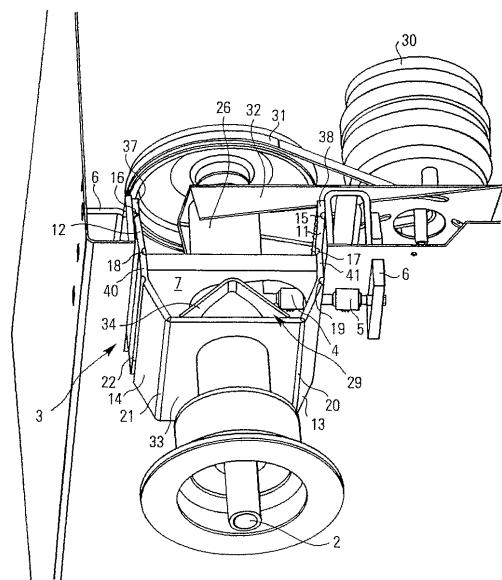
【図7】

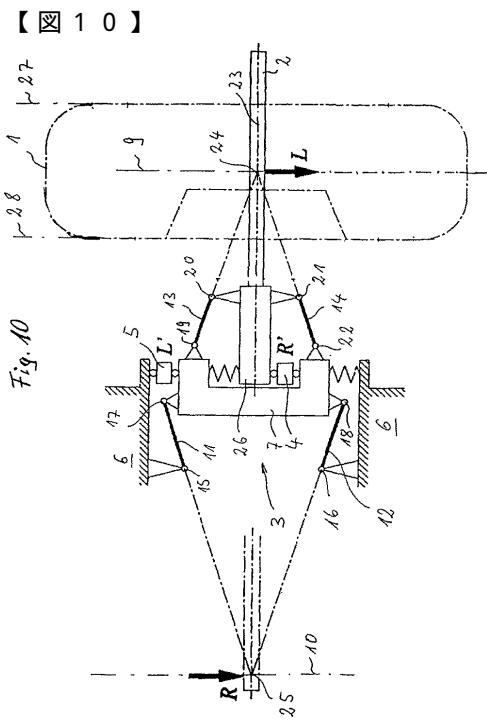
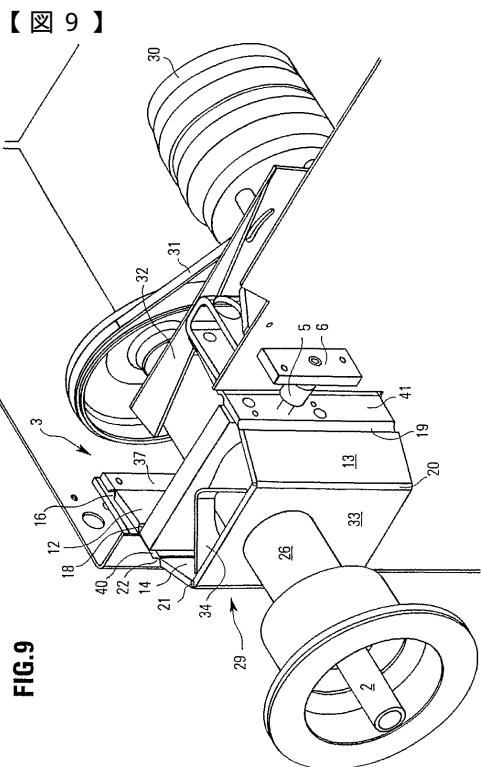
FIG.7



【図8】

FIG.8





---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第97/016882(WO,A1)  
国際公開第98/010261(WO,A1)  
特開平02-024527(JP,A)  
特開平07-243932(JP,A)  
特開平02-266244(JP,A)  
特開昭64-054327(JP,A)  
特開昭62-299736(JP,A)  
特開昭57-049832(JP,A)  
実開昭63-188536(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01M 1/16