

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5172136号
(P5172136)

(45) 発行日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int. Cl.		F I	
GO 1 L 25/00	(2006.01)	GO 1 L 25/00	A
GO 1 L 1/22	(2006.01)	GO 1 L 1/22	E
GO 1 G 23/00	(2006.01)	GO 1 G 23/00	F
GO 1 G 23/06	(2006.01)	GO 1 G 23/06	Z

請求項の数 19 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-306159 (P2006-306159)	(73) 特許権者	599082218
(22) 出願日	平成18年11月13日 (2006.11.13)		メトラーートレド アクチエンゲゼルシャ フト
(65) 公開番号	特開2007-139768 (P2007-139768A)		スイス国、8606 グライフェンゼー、 イム・ラングアッハー 44
(43) 公開日	平成19年6月7日 (2007.6.7)		Im Langacher, 8606 Greifensee, Switzer land
審査請求日	平成21年8月18日 (2009.8.18)	(74) 代理人	100140109
(31) 優先権主張番号	05110766.2		弁理士 小野 新次郎
(32) 優先日	平成17年11月15日 (2005.11.15)	(74) 代理人	100075270
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 力測定デバイスの状態を監視および／または決定する方法および力測定デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部空間(80、280)を有する少なくとも1つのハウジング(20、220)と、前記少なくとも1つのハウジング(20、220)の前記内部空間(80、280)に設置された少なくとも1つの力測定セル(10、210)とを備えた力測定デバイス(100、200)の状態を監視および／または決定するための方法であって、前記力測定セル(10、210)の動作寿命に影響を及ぼす前記内部空間の大気状態の少なくとも1つのパラメータ(90、290)が、前記ハウジング(20、220)の前記内部空間(80、280)に配置された少なくとも1つのセンサ(50、250、251)によって、および／または前記ハウジング(20、220)に配置された少なくとも1つのセンサ(50、250、251)によって測定され、前記内部空間の前記大気状態の測定パラメータ(90、290)に対応するセンサ信号(S_{HS}、S_{TS})が計算ユニット(60、206)および／またはデータ出力デバイス(70、207)に送信され、

前記センサ信号(S_{HS}、S_{TS}、S_{LC})が決定された後、前記計算ユニット(60、206)内で少なくとも1つの閾値(K_H、F_H)と比較され、前記閾値(K_H、F_H)が超えられると、対応する負荷暴露が記録され、すべての負荷暴露の合計(INT_{LT}_F、INT_{LT}_H)が計算され、許容負荷暴露に対する最大値(MAX_{LT}_F、MAX_{LT}_H)と比較することによって、残りの動作寿命(R_{LT}_H、R_{LT}_F)が計算される、ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記力測定デバイス(100、200)の秤量信号(S_{LC})に影響を及ぼす前記内部空間の前記大気状態の少なくとも1つのパラメータ(90、290)が、前記少なくとも1つのセンサ(50、250、251)によって、あるいは追加センサ(50、250、251)によって測定され、前記内部空間の前記大気状態の前記測定パラメータ(90、290)に対応するセンサ信号(S_{TS})が、前記計算ユニット(60、206)内で動作上限値(T_{UOU})および/または動作下限値(T_{LOU})と比較され、前記動作限界(T_{UOU} 、 T_{LOU})の1つが超えられていることが分かったと、前記センサ信号(S_{TS})または前記計算ユニットの出力信号(S_{HSX})がデータ出力デバイス(70、207)に送信されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記力測定セル(10、210)の動作寿命および/または前記秤量信号(S_{LC})に影響を及ぼす前記内部空間の前記大気状態のパラメータ(90、290)のセンサ信号(S_{HS} 、 S_{TS})が、前記少なくとも1つのセンサ(50、250、251)によって連続的または周期的および/または無作為に決定されることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記力測定セル(10、210)の動作寿命および/または前記秤量信号(S_{LC})に影響を及ぼす前記内部空間の前記大気状態の少なくとも1つのパラメータ(90、290)の変化が検出され、前記変化に対応するセンサ信号(S_{HS} 、 S_{TS})が前記少なくとも1つのセンサ(50、250、251)によって決定されることを特徴とする請求項1から3の一項に記載の方法。

【請求項5】

前記力測定デバイス(100、200)に影響を及ぼすすべての負荷暴露の前記合計(INT_{LTF} 、 INT_{LTH})が、

a) 前記センサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})の時間プロファイル全体、または
b) 閾値(K_H 、 F_H)が超えられた後の前記センサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})の時間プロファイル、または

c) 前記センサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})が1つまたは複数の閾値(K_H 、 F_H)を超えている時間セグメント($t_2 - t_1$ 、 $t_4 - t_3$ 、 $t_7 - t_5$)

を積分することによって決定され、前記最大値(MAX_{LTF} 、 MAX_{LTH})が超えられた後、前記最大値(MAX_{LTF} 、 MAX_{LTH})を超えたことを示す信号が前記データ出力デバイスに送信されることを特徴とする請求項1から4の一項に記載の方法。

【請求項6】

前記データ出力デバイス(70、207)に送信される前記センサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})または前記計算ユニットの前記出力信号(S_{HSX})が警報をトリガし、かつ/または測定プロセスを中断し、かつ/または「動作可能」表示をターンオフすることを特徴とする請求項1から5の一項に記載の方法。

【請求項7】

前記少なくとも1つのセンサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})または前記計算ユニットの前記出力信号(S_{HSX})が前記力測定セル(10、210)の自動校正サイクル(A_C)を起動し、かつ/または使用者/製造者による手動校正(A_C)の実行を要求することを特徴とする請求項5または6の一項に記載の方法。

【請求項8】

前記少なくとも1つのセンサ(50、250、251)を監視するために、前記センサによって前記計算ユニット(60、206)に送信される前記センサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})が、前記計算ユニット(60、206)内で前記計算ユニット(60、206)に記憶されている検証値および検証許容誤差値とそれらを比較することによって少なくとも周期的にチェックされ、前記検証値および/または検証許容誤差値から逸脱していることが分かったと、誤差が記録され、前記データ出力デバイス(70、207)に送信されることを特徴とする請求項1から7の一項に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記力測定デバイス(100)の引渡しに先立って少なくとも1つのセンサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})が決定され、前記センサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})が基準値として前記計算ユニットに記憶されることを特徴とし、少なくとも前記力測定セルの引渡しに続いて、前記基準値を決定したセンサと同じセンサ(50、250、251)によって少なくとも1つのセンサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})が決定され、後者のセンサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})が前記基準値と比較されることを特徴とする請求項1から8の一項に記載の方法。

【請求項 10】

内部空間(80、280)を有する少なくとも1つのハウジング(20、220)と、
前記少なくとも1つのハウジング(20、220)の前記内部空間(80、280)に設置された少なくとも1つの力測定セル(10、210)と、前記ハウジング(20、220)の前記内部空間(80、280)に配置された少なくとも1つのセンサ(50、250、251)および/または前記ハウジング(20、220)に配置された少なくとも1つのセンサ(50、250、251)とを備えた、請求項1から9の一項に記載の方法を実行するように動作することができる力測定デバイス(100、200)であって、

計算ユニット内の送信されたセンサ信号(S_{HS} 、 S_{TS} 、 S_{LC})と、少なくとも1つの閾値(K_H 、 F_H)とを比較し、前記閾値(K_H 、 F_H)が超えられると、対応する負荷暴露を記録し、すべての負荷暴露の合計(INT_{LTF} 、 INT_{LTH})を計算し、許容負荷暴露に対する最大値(MAX_{LTF} 、 MAX_{LTH})と比較することによって、残り動作寿命(R_{LTH} 、 R_{LTF})を計算するように動作する計算ユニット(60、206)を備え、

a) 前記少なくとも1つのセンサ(50、250、251)がトリガエレメントを備え、少なくとも1つの閾値(K_H 、 F_H)および/または少なくとも1つの動作限界値(T_{UOU} 、 T_{LOU})が前記トリガエレメントの中に物理的に実装され、前記閾値および/または動作限界値が、前記力測定セル(10、210)の動作寿命に影響を及ぼす前記内部空間の大気状態の少なくとも1つのパラメータ(90、290)によって決まり、かつ/または

b) 少なくとも1つのデータ出力デバイス(70、207)を備えたデータ出力ユニットおよび/または測値変換器(203、204、205)ならびにトリガ機能を実行する動作プログラム(208)が前記力測定デバイス(100、200)と協働するようになされ、前記動作プログラム(208)が、前記力測定セル(10、210)の動作寿命に影響を及ぼす前記内部空間の前記大気状態の少なくとも1つのパラメータ(90、290)によって決まる少なくとも1つの閾値(K_H 、 F_H)および/または少なくとも1つの動作限界値(T_{UOU} 、 T_{LOU})を含み、かつ/または記憶モジュールから少なくとも1つの閾値および/または動作限界値および/または最大値を要求するための少なくとも1つのコマンド列が前記動作プログラムに存在している

ことを特徴とする力測定デバイス(100、200)。

【請求項 11】

前記トリガエレメントによってトリガされるセンサ信号(S_{HS} 、 S_{TS})を計算ユニット(60、206)および/またはデータ出力デバイス(70、207)に送信することができることを特徴とする請求項10に記載の力測定デバイス(100、200)。

【請求項 12】

前記動作プログラム(208)によってトリガされると、前記計算ユニットの出力信号(S_{HSX})をデータ出力デバイス(70、207)および/または他の計算ユニット(60、206)に送信することができることを特徴とする請求項10または11の一項に記載の力測定デバイス(100、200)。

【請求項 13】

前記計算ユニット(60、206)および/または前記データ出力デバイス(70、207)を備えたデータ出力ユニットが、無線接続または有線接続を介して前記少なくとも

10

20

30

40

50

1つのセンサ(50、250、251)に接続されることを特徴とする請求項10から12の一項に記載の力測定デバイス(100、200)。

【請求項14】

メモリ記憶モジュールおよび/または測値変換器が統合された少なくとも1つのセンサ(50、250、251)が提供されることを特徴とする請求項10から13の一項に記載の力測定デバイス(100、200)。

【請求項15】

前記少なくとも1つのセンサ(50、250)が湿度センサ(50、250)、圧力センサまたは温度センサ(251)であることを特徴とする請求項10から14の一項に記載の力測定デバイス(100、200)。

10

【請求項16】

前記少なくとも1つのセンサ(50、250、251)以外に、他のセンサが前記ハウジング(20、220)の前記内部空間(80、280)または前記ハウジング(20、220)に配置され、前記他のセンサが前記力測定セル(10、210)に電流を供給する電流供給デバイスの線路電圧ピークを検出するように機能することを特徴とする請求項10から15の一項に記載の力測定デバイス(100、200)。

【請求項17】

前記少なくとも1つのセンサ(50、250、251)以外に、少なくとも1つの他のセンサが前記ハウジング(20、220)の前記内部空間(80、280)または前記ハウジング(20、220)に配置され、前記少なくとも1つの他のセンサが放射線および/または音波および/または衝撃を検出するように機能することを特徴とする請求項10から16の一項に記載の力測定デバイス(100、200)。

20

【請求項18】

前記少なくとも1つのセンサ(50、250、251)以外に、他のセンサが前記ハウジング(20、220)の前記内部空間(80、280)または前記ハウジング(20、220)に配置され、前記他のセンサが前記力測定セル(10、210)の荷重サイクルによって決まるセンサ信号(S_{LC})を決定するように機能することを特徴とする請求項10から17の一項に記載の力測定デバイス(100、200)。

【請求項19】

前記荷重サイクルによって決まるセンサ信号(S_{LC})を前記力測定セルの秤量信号から直接決定することができることを特徴とする請求項18に記載の力測定デバイス(100、200)。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内部空間を有する少なくとも1つのハウジングと、少なくとも1つのハウジングの内部空間に設置された少なくとも1つの力測定セルとを備えた力測定デバイスの状態を監視および/または決定する方法に関し、また、この方法を実行するために適した力測定デバイスに関する。

【背景技術】

40

【0002】

多くの力測定デバイス、詳細には、たとえばバランスなどの重量測定計器、熱重量計器、水分含有量の重量を決定するための計器、タンク設備およびリアクタコンテナのための秤量モジュール、充填システムおよびパッケージングシステムにおける秤量モジュールおよび多重秤量デバイス、ならびにトルクおよび加速度を測定するためのデバイスは、それらがしばしば遭遇する極めて侵略的な動作環境の観点から、破壊に対する有効な手段によって保護されている。これらの保護手段は、動作環境に適合した、ほこり、湿気などの浸入に関する、たとえば規準文書EN60529、Ingress Protection Ratingsの中に異なる保護等級に対して定義されている種類の特定の調整要求事項に合致しなければならないハウジングからなっている。

50

【 0 0 0 3 】

秤量モジュール、いわゆるタンク秤量モジュールあるいはリアクタコンテナ秤量モジュールのための高容量力測定セルは、たとえばガス気密溶接されたステンレス鋼のハウジング内に密閉されている。このようなハウジングに密閉された力測定セルは、秤量信号に影響を及ぼす環境要因がハウジングによって力測定セルから遠ざけられている限り問題なく動作する。また、ほとんどの場合、ハウジングがリークしても力測定セルが瞬時に破壊されることはないが、ずっと後になってからでしか発見されないことがしばしばある漸次プロセスであるため、より頻繁に破壊が生じることになる。測定デバイスが高度に自動化された産業設備の中に構築される場合、測定デバイスの欠陥は、しばしば長時間にわたるシステム停止の原因になり、あるいは欠陥製品が生成される原因になることがある。

10

【 0 0 0 4 】

周囲の環境条件によっては、必ずしも絶対に力測定デバイスを気密カプセル封止しなければならないというわけではない。たとえば DE 1 0 1 4 9 6 0 6 C 2 に開示されているような非接触通路開口を備えたより単純で、より費用有効性の高い種類のハウジングを産業環境の中で使用することも可能である。また、従来のバランスハウジングを適切な周囲条件の下でそれらの目的に適切に合致させることも可能である。しかしながら、操作上の誤りがあると、たとえば液体がハウジングの内部に浸入し、力測定セルの部品あるいは信号処理回路の電子部品が腐蝕するレベルまでハウジング内の相対湿度が高くなる可能性がある。

20

【 0 0 0 5 】

力測定デバイスは、多くの場合、長距離にわたって輸送され、それらを動作させる前に保管される。輸送中および保管中に不適切な環境に暴露されると、ハウジングの内部に凝縮が生じる可能性があり、そのために測定性能に重大な妥協が強いられることがある。

【 0 0 0 6 】

ハウジングのエンクロージャによっては、力測定セルの検査が非常に高価であり、さらには不可能である。システム設備に使用される力測定デバイスの定期的な検査は複雑で、高価である。

【 0 0 0 7 】

EP 1 3 4 7 2 7 7 B 1 に開示されている力測定セルは、さらに温度センサを備えている。力測定セルのアナログ信号が第 1 の変換器回路によって変換され、温度センサによって引き渡されるアナログ信号が第 2 の変換器回路によって 2 レベルパルス幅変調信号に変換される。これらの信号は、接続リード線によってプロセッサモジュールに転送され、そこで、メモリ記憶モジュールからリコールされる補償データによってさらに処理される。温度センサ信号を使用する力測定セル信号の処理は、秤量セルの温度に関連する変動を修正するように機能する。秤量信号のこの種の処理は、秤量結果に対する周囲環境の影響を補償するためには適しているが、力測定セルの実際の状態を決定することはできない。

30

【特許文献 1】DE 1 0 1 4 9 6 0 6 C 2

【特許文献 2】EP 1 3 4 7 2 7 7 B 1

【非特許文献 1】OIML R 6 0 (International Organization of Legal Metrology, Recommendation # 6 0)

40

【特許文献 3】WO 2 0 0 4 / 1 0 4 5 6 7

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

したがって本発明の目的は、ハウジングの内部に配置された力測定セルの状態を、力測定セルの状態を決定するためにハウジングを開放する必要なく監視および/または決定するための方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 9 】

この目的は、特許請求の範囲に明記されている特徴を備えた方法および力測定デバイスによって達成される。

内部空間を有する少なくとも1つのハウジングと、少なくとも1つのハウジングの内部空間に設置された少なくとも1つの力測定セルとを備えた力測定デバイスの状態を監視および/または決定するための方法によれば、力測定セルの動作寿命に影響を及ぼす内部空間の大気状態の少なくとも1つのパラメータを測定するための少なくとも1つのセンサがハウジングの内部空間に配置されているか、あるいはハウジングに配置されており、また、内部空間の大気状態の測定パラメータに対応するセンサ信号が計算ユニットおよび/またはデータ出力デバイスに送信される。

10

【 0 0 1 0 】

また、内部空間の大気状態のパラメータが同じく力測定デバイスの秤量信号に影響を及ぼす場合、内部空間の大気状態の測定パラメータに対応するセンサ信号を少なくとも1つのセンサによって、あるいは追加センサによって計算ユニットに送信し、計算ユニット内で動作上限値および/または動作下限値と比較することができる。センサ信号がこれらの動作限界値を外れていることが分かると、センサ信号または計算ユニットの出力信号がデータ出力デバイスに送信される。

【 0 0 1 1 】

当然、力測定セルの動作寿命および/または秤量信号に影響を及ぼす内部空間の大気状態のパラメータのセンサ信号は、少なくとも1つのセンサによって連続的または周期的および/または無作為に決定することも可能である。

20

【 0 0 1 2 】

センサ信号の連続的な決定には、内部空間の大気状態の個々のパラメータへの力測定セルの暴露の大きさおよび暴露継続期間に関する情報を提供するセンサ信号の時間プロファイル全体を利用することができる利点があり、それにより時間プロファイルを使用して残りの動作寿命を計算することができる。

【 0 0 1 3 】

このコンテキストにおける属性「無作為」は、信号の決定または生成が固定時間パターンに従ってトリガされるのではなく、たとえば無作為事象発生器によって、あるいは使用者によって初期化されることを意味している。この初期化によって個々の信号を収集することができ、あるいは所定の時間の長さにもわたる周期的な信号収集をトリガすることも可能である。

30

【 0 0 1 4 】

少なくとも1つのセンサは、力測定セルの動作寿命および/または秤量信号に影響を及ぼす内部空間の大気状態の少なくとも1つのパラメータの変化を検出し、その変化に対応するセンサ信号を決定するように機能することが好ましい。このセンサ信号は、自動的にデータ出力デバイスまたは計算ユニットに送信することができる。

【 0 0 1 5 】

このコンテキストにおける「計算ユニット」という用語には、アナログ回路、デジタル回路、集積回路、プロセッサ、コンピュータなどのあらゆる信号処理エレメントが含まれており、センサによって生成されたセンサ信号は、この計算ユニットによって、計算ユニットに予め記憶されているか、あるいは計算ユニットに設定される値と比較される。これらの値、詳細には最大値、閾値および動作限界値は、国家規準または国際規準などの調整規準から得ることができ、もしくは比較測定から決定することも、あるいは力測定デバイスの製造者によって設定された値であってもよい。

40

【 0 0 1 6 】

最大値および閾値は、ほとんどの場合、力測定デバイスの設計によって決まり、通常は製造者によって設定されるが、使用者がこれらの値を設定することも可能である。閾値は、超えると必ず秤量セルを永久的に損傷することになるデバイスの状態に関連する限界値を画定しているが、力測定デバイスが使用不能になる主な原因は、このような永久的な損

50

傷ではない。閾値を超えた後に力測定デバイスを再較正することによってその変化を補償することができる。閾値を何度も超えると力測定デバイスが徐々に破壊され、最終的には再較正しても状態を補償することができなくなる。この状態は、最大値によって表現され、象徴される。当然、内部空間の大気状態の値が極めて大きく変化する場合、あるいは力測定デバイスに対するたとえば強い衝撃などの他の要因が後の力測定デバイスの破壊につながる場合、1回の事象で最大値に到達させることも可能である。

【0017】

これらの値は、適切な形で計算ユニットに記憶させることができる。また、力測定デバイスは、必要に応じて複数の計算ユニットを備えることができ、たとえば設置するセンサの各々に独自の計算ユニットを持たせることができる。動作限界値は、たとえばOIML R60 (International Organization of Legal Metrology, Recommendation #60) に従って次の通りに設定することができる。

【0018】

- 空気圧限界： + 95 kPa から + 105 kPa
- 等級 I I に対する温度限界： + 10 から + 30
- 等級 I I I に対する温度限界： - 10 から + 40

動作限界値は、力測定セルを力測定デバイスの許容測定結果誤差を超えることなく動作させることができる内部空間の大気状態の値の範囲を画定している。

【0019】

「データ出力デバイス」という用語は、アナログ方式またはデジタル方式のいずれか適切な方式で動作し、それにより内部空間の大気状態のパラメータのためのセンサ、あるいは計算ユニットの出力信号を表すためのセンサによって生成されるセンサ信号を、音、光、振動、電気信号、電磁パルス、数値表示などの適切な手段を介して表示することができる、あるいはそれらの信号を他の計器、たとえば他のデータ出力デバイス、制御システム、端末装置などに送信することができるあらゆる送信システム、表示システムおよび警告システムを意味している。したがってデータ出力デバイスは、センサ信号および/または出力信号をたとえば携帯型計器に送信するトランスポンダまたはトランスミッタであってもよい。このデータ出力デバイスによって使用者に警告を発することができ、記憶装置に結果を転送することができ、あるいはたとえばインターネット接続を介して製造者またはそのサービス機関に直接警報を発することも可能である。

【0020】

すべてのセンサは、変化を自動的に検出し、センサ信号を計算ユニットおよび/またはデータ出力デバイスに送信する能動システムであってもよい。しかしながら、センサ信号を獲得するための信号が計算ユニットによって周期的に送信される受動センサを使用することも可能である。この方式で収集されるデータは、閾値または最大値を超える毎に定義済みの動作寿命から一定の量が控除される点で、残りの動作寿命の大まかな計算を既に可能にしている。センサ信号を連続的に決定する場合、それはセンサ信号の時間プロファイルに類似しており、時間セグメントの長さが同時に測定されるため、残りの動作寿命を極めて正確に計算することができる。

【0021】

したがって、少なくとも1つのセンサを秤量セルのハウジング内に備えた本発明による構造によれば、秤量セルの現在の状態を決定することができ、また、複数回にわたって閾値を超えた場合、残りの動作寿命を計算することができる。この決定を行う場合、センサによって決定されるセンサ信号と少なくとも1つの閾値が計算ユニット内で比較され、閾値を超えている場合、

- a) 秤量セルの対応する負荷暴露が記録されるか、又は、
- b) 対応する負荷暴露が記録され、すべての負荷暴露の累積合計が計算されるか、あるいは
- c) 対応する負荷暴露が記録され、すべての負荷暴露の累積合計が計算され、また、許

10

20

30

40

50

容負荷暴露に対する最大値と比較することによって残りの許容負荷暴露または残りの動作寿命が計算される。

【 0 0 2 2 】

計算ユニットは、データ出力デバイスを介して負荷暴露の合計または残りの動作寿命のいずれかを要求することができ、あるいは計算ユニットは、閾値超過負荷暴露が記録される毎にこの情報を出力信号の形で自動的にデータ出力デバイスに送信する。この出力信号は、警報あるいは較正などの異なるアクションをトリガすることができ、かつ/または力測定デバイスの測定プロセスを中断させることができる。

【 0 0 2 3 】

センサは、原理的にはハウジング内のどの位置にも設置することができる。センサは、秤量セルのハウジング内に配置することも、秤量セル自体に配置することも可能であり、あるいは、たとえば信号処理エレクトロニクスの回路基板に集積することも可能である。さらには、内部空間と内部空間の大気状態の対応するパラメータを十分な精度で決定することができるセンサとの間に適切な接続が存在している場合、秤量セルのハウジングの外部にセンサを配置することも可能である。温度センサは、ハウジングのセンサ接触表面が内部空間からセンサへの十分なレベルの熱対流を提供する場合、たとえばハウジングの外部に取り付けることができる。内部空間への適切な接続が確立されているか、あるいは内部空間の大気圧をダイヤフラムの変形に基づいて決定することができるよう、ハウジングの少なくとも一部がダイヤフラムとして構成されている場合、圧力センサも同様にハウジングの外部に取り付けることができる。

【 0 0 2 4 】

とりわけ好ましい実施形態では、力測定セルが遭遇するすべての負荷暴露の合計は、
 a) 少なくとも1つのセンサのセンサ信号の時間プロファイル全体、または
 b) 閾値を超えた後の少なくとも1つのセンサのセンサ信号の時間プロファイル、あるいは
 c) 少なくとも1つのセンサのセンサ信号が1つまたは複数の閾値を超えている時間セグメント

を積分し、最大値を超えた後、力測定セルの状態、またはより詳細には最大値を超えたことを示す信号をデータ出力デバイスに送信することによって決定される。

【 0 0 2 5 】

データ出力デバイスに引き渡されるセンサ信号または計算ユニットの出力信号は、たとえば警報システムまたは報告システムを介して警報などの異なるアクションをトリガすることができ、かつ/または力測定デバイスの測定プロセスを中断させることができる。また、力測定デバイスをいつでも動作させることができることを示す動作状態表示をターンオフさせることも可能である。

【 0 0 2 6 】

開発された他の実施形態によれば、少なくとも1つのセンサ信号あるいは出力信号は、力測定セルの自動較正サイクルをトリガすることも可能であり、あるいは使用者または製造者による手動較正の実施を要求することができる。

【 0 0 2 7 】

本方法の好ましい他の開発によれば、少なくとも1つのセンサを監視するために、センサによって計算ユニットに送信されるセンサ信号が、計算ユニット内で、計算ユニットに記憶されているかあるいは計算ユニットによって生成される検証値および検証許容誤差値とそれらと比較することによって少なくとも周期的にチェックされ、検証値および/または検証許容誤差値を超えていることが分かると誤差を記録し、データ出力デバイスに送信される。検証値は使用するセンサによって決まり、ほとんどの場合、センサの製造者によって提供される。たとえば力測定デバイスの動作中に、物理的な状態に基づいて矛盾するセンサ信号がセンサによって引き渡されると、それは、計算ユニット内でセンサ信号を検証することによって検出される。また、検証値および検証許容誤差値は、その前のセンサ信号に基づいて、あるいは別のセンサのセンサ信号によって設定および/または適合させ

10

20

30

40

50

ることも可能である。

【0028】

とりわけ好ましい実施形態によれば、力測定デバイスの引渡しに先立って少なくとも1つのセンサ信号が決定される。このセンサ信号は、計算ユニット内で評価され、基準値として記憶される。少なくとも力測定セルの引渡しに続いて、基準値を決定したセンサと同じセンサによって少なくとも1つのセンサ信号が決定される。新たに決定されたこのセンサ信号はセンサ測定値として表され、このセンサ測定値と基準値が比較される。この手順は、場合によっては力測定デバイスが許可なく開放されたことをチェックする役割を果たすことができる。

【0029】

上で説明した方法を実行するためには、力測定デバイスは、内部空間を有する少なくとも1つのハウジングと、内部空間に設置された少なくとも1つの力測定セルと、ハウジングの内部空間に配置された少なくとも1つのセンサおよび/またはハウジングに配置された少なくとも1つのセンサとを備えていなければならない。少なくとも1つのセンサはトリガエレメントを備えており、該トリガエレメントの中に少なくとも1つの閾値および/または少なくとも1つの動作値が表されている。前記閾値および/または動作値は、力測定セルの動作寿命に影響を及ぼす内部空間の気状態の少なくとも1つのパラメータによって決まる。力測定デバイスは、トリガエレメントを備えたセンサの代わりに、少なくとも1つのセンサと、少なくとも1つの計算ユニットおよび/またはデータ出力ユニットとを有することも可能であり、データ出力ユニットは、データ出力デバイスおよび/または測値変換器ならびにトリガ機能を実行する動作プログラムを備えており、動作プログラムには、力測定セルの動作寿命に影響を及ぼす内部空間の気状態の少なくとも1つのパラメータによって決まる少なくとも1つの閾値および/または少なくとも1つの動作限界値が含まれており、かつ/またはメモリ記憶モジュールから少なくとも1つの閾値および/または動作限界値および/または最大値を要求するための少なくとも1つのコマンド列が動作プログラムに存在している。トリガエレメントを備えたセンサと動作プログラムを備えた計算ユニットの組合せも当然可能である。

【0030】

トリガエレメントによってトリガされるセンサ信号は、計算ユニットおよび/またはデータ出力デバイスに送信されることが好ましい。トリガエレメント自体は、様々な方法で設計することができる。たとえばWO 2004/104567に開示されている、相対湿度が閾値に到達したその正確な瞬間にセンサがトリガされるように吸湿層が設計された水晶ベース湿度センサを使用することが可能である。したがって、閾値は、センサ中の吸湿層の設計を介して表されている。当然、トリガエレメントは、比較器エレメントなどの電子部品によってアナログ回路として構成することも、あるいはマイクロプロセッサを備えたデジタル回路として構成することも可能である。

【0031】

動作プログラムによってトリガされる計算ユニットの出力信号は、データ出力デバイスおよび/または他の計算ユニットへ送信することも可能である。力測定デバイスの計算ユニットおよび/またはデータ出力デバイスを備えたデータ出力ユニットおよび/またはセンサに接続された測定変換器がマイクロプロセッサを備えている場合、本方法の個々の方法ステップ、いくつかの方法ステップあるいはすべての方法ステップを動作プログラムの中で実施し、少なくともある時間にわたって力測定デバイスに接続される少なくとも1つのメモリ記憶装置に動作プログラムを記憶させることができる。

【0032】

一実施形態では、上で説明した動作プログラムを必ずしもプロセッサに記憶させる必要はなく、力測定デバイスの外部の記憶装置からリコールし、適切なプロセッサにアップロードすることも可能である。

【0033】

本発明の一実施形態では、計算ユニットおよび/またはデータ出力デバイスを備えたデ

10

20

30

40

50

ータ出力ユニットは、配線接続または無線接続のいずれかを介して少なくとも1つのセンサに接続されている。

【0034】

本発明の有利な実施形態では、少なくとも1つのセンサは、記憶モジュールおよび/または測値変換器が統合されたタイプのセンサである。

検出すべきパラメータが、ハウジングがリークしている場合に生じる内部空間の湿度変化である場合、センサとしてたとえば湿度センサを使用することができ、かつ/またはそのセンサを使用して、湿度パラメータを表すセンサ信号が周期的および/または無作為に決定され、あるいは連続的に決定される。

【0035】

また、検出すべきパラメータが、輻射へのハウジングの暴露および/または内部的に発生した昇温によって内部空間に生じる温度変化である場合、センサとして温度センサを使用することができ、かつ/またはそのセンサを使用して、温度パラメータを表すセンサ信号が周期的および/または無作為に決定され、あるいは連続的に決定される。

【0036】

他の可能性を挙げると、検出すべきパラメータが、ハウジングのリーク、ハウジングの変形および/または内部空間の温度上昇によって内部空間に生じる圧力変化である場合、圧力センサを使用することができ、かつ/またはそのセンサを使用して、圧力パラメータを表すセンサ信号が周期的および/または無作為に決定され、あるいは連続的に決定される。

【0037】

力測定デバイスは、少なくとも1つのセンサ以外に、力測定セルに給電する電流源の線路電圧ピークを検出するように機能する他のセンサをハウジングの内部空間あるいはハウジングに有することができる。

【0038】

さらに、少なくとも1つのセンサ以外に、放射線および/または音波および/または衝撃を検出するように機能する少なくとも1つの別のセンサをハウジングの内部空間あるいはハウジングに配置することができる。

【0039】

力測定デバイスは、少なくとも1つのセンサ以外に、力測定セルの荷重サイクルによって決まるセンサ信号を検出するための別のセンサを備えることができる。

しかしながら、追加センサを使用する代わりに、力測定セルの秤量信号から計算ユニットの中で機械負荷暴露を直接決定することも可能である。

【0040】

力測定デバイスのこれらのセンサは、メモリ記憶モジュールおよび/または測値変換器および/またはトランスミッタが個々のセンサに統合されるように構成することができる。

【0041】

本発明による方法および本発明による力測定デバイスの詳細については、添付の図面に示す実施形態の例に対する説明から理解されよう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

図1は、力測定デバイス、詳細にはバランスの略断面図を示したものである。力測定セル10は、中間部分13を介して互いに接続された静止部分11および荷重受取り部分12を有している。ハウジング20の内部空間80に配置されている力測定セル10は、その静止部分11によって静止サポート21を介してハウジング20に剛直に接続されている。ハウジング20の外部に配置されている、秤量皿の形態の荷重レシーバ30は、力伝達ロッド14によって、内部空間80に配置されている力測定セル10の荷重受取り部分12に接続されている。力伝達ロッド14は、ハウジング20に接触することなくハウジング20を横切り、ハウジング20の通路開口22を通過して展開している。ハウジングの

10

20

30

40

50

通路開口 22 は、ごみ、ほこりおよび湿気の浸入を可能な限り回避し、あるいは少なくとも著しく抑制する方法で構成されている。この目的のために、内部空間 80 は、アプリケーションに応じて、力測定デバイス 100 の周囲環境と比較してより高い圧力を有することも可能である。また、内部空間の大気状態の少なくとも 1 つのパラメータ 90 を検出し、対応するセンサ信号 S_{HS} を決定するための少なくとも 1 つのセンサ 50 が内部空間に配置されている。センサ信号 S_{HS} は、さらに処理されるように計算ユニット接続 51 によって計算ユニット 60 に導かれ、かつ / またはデータ出力接続 52 を介してデータ出力デバイス 70 に導かれる。計算ユニット 60 は、計算ユニット - 出力接続 62 を介してデータ出力デバイス 70 に接続されており、計算ユニット 60 によって生成される出力信号 S_{HSX} をデータ出力デバイス 70 に送信する。データ出力デバイス 70 は、ハウジング 20 の外部に直接またはハウジング 20 から分離された位置のいずれかに配置することができ、あるいはハウジング 20 の構成（音が透過する構成、透明な構成）が、外部から出力を目で見ることができ、あるいは耳で聞くことができる構成である場合、ハウジング 20 の内部に配置することも可能である。送信すべきメッセージあるいは警告のために特に適合された記号または警報は、人によるその知覚を強化することができる。一例として、たとえば既知の道路交通信号または意図する警告のために特に作成された記号などの広く知られているピクトグラムを使用することができる。明滅する視覚出力手段の周波数を変化させることによって、あるいは同じく音響出力手段の音の大きさおよびピッチを変化させることによって、警告またはメッセージの重要性の様々なレベルを表すことができる。図 1 に示す実施形態の接続 51、52 および 62 の各々は、信号ケーブル、バスシステムなどのケーブル接続であっても、あるいは無線接続であってもよい。

【0043】

この例では相対湿度である内部空間の大気状態のパラメータ 90 が変化するか、あるいは製造者によって画定された許容値を超えると、直ちにセンサ信号 S_{HS} または出力信号 S_{HSX} がデータ出力デバイス 70 に送信され、そこで適切にアナウンスされる。このアナウンスには、音で警報を知らせる形態、明滅光などの光表示を起動する形態、あるいは表示装置に警告または情報メッセージを表示する形態を取ることができる。

【0044】

図 2 は、本発明による方法に従って監視されるタンク荷重秤量モジュールの形態の力測定デバイス 200 を示したものである。タンク荷重秤量モジュールは、詳細には、タブ、タンク、リアクタ容器などの含有量を量るように機能している産業設備に使用されている。通常、重量を量るべきコンテナ毎に複数の秤量モジュールがコンテナ 230 の脚と基礎ベース 231 の間に配置されている。したがってコンテナの個々の脚は、力測定デバイス 200 の上に立っている。力測定デバイス 200 は、部分質量に対する秤量信号 S_{LC} を表しているため、コンテナの重量および / またはコンテナの含有物の重量を決定するためには、力測定デバイス 200 によって生成される秤量信号 S_{LC} を合わせて合計しなければならない。したがって秤量モジュールの形態の力測定デバイス 200 は、通常、データ出力デバイスを有していない。コンテナの個々の力測定デバイス 200 の秤量信号 S_{LC} は、たとえばマスタコンピュータの形態の計算ユニット 206 に送信され、そこで信号 S_{LC} が評価され、ほとんどの場合、総観システム表示装置の一部としてマスタコンピュータに統合されているデータ出力デバイス 207 に表示される。

【0045】

力測定デバイス 200 は、ハウジング 220 によって密閉された力測定セル 210 を備えている。通常、ハウジング 220 は、力測定セル 210 に溶接されており、力測定デバイス 200 の周囲環境から気密封止されている。測定の実行に際しては、力測定セル 210 ならびにハウジング 220 が弾性圧縮にさらされる。秤量信号 S_{LC} に対するハウジングの剛性の影響は部分的に補償することができ、また、秤量モジュールのヒステリシスは、測定範囲に関連して無視することができる。センサ 250 および 251 によって内部空間の大気状態のパラメータ 290 が検出および / または測定される。センサ 250 および 251 は、接続線 252 および / または無線接続 253、トランスミッタ 202、測定変

10

20

30

40

50

換器 203、セグメント結合器 204 およびバスシステム 205 によって計算ユニット 206 に接続されている。力測定セル 210 の秤量信号 S_{LC} は、これらの接続または独自の秤量信号接続 254 のいずれかを介して計算ユニット 206 に送信することができる。

【0046】

図 2 に示す力測定デバイス 200 は、ハウジングの内部空間 280 に温度センサ 251 および湿度センサ 250 を有している。互いに独立して動作させることができるセンサ 250 および 251 は、内部空間の大気状態のパラメータ 290 に対応している測定値を計算ユニット 206 に送信している。図 2 に示す計算ユニット 206 は、たとえばプロセス制御システムのマスタコンピュータである。力測定デバイス 200 および計算ユニット 206 の構成に応じて、センサ 250 および 251 は、連続的もしくは周期的および / または無作為に、あるいは変化を生じた後に、それぞれセンサ信号 S_{HS} および S_{TS} を計算ユニット 206 に自動的に送信する。当然、計算ユニット 206 がセンサ 250 および 251 から連続的、周期的もしくは無作為原理に基づいてセンサ信号 S_{HS} および S_{TS} を呼び出すことも可能である。温度センサ 251 は、計算ユニット 206 内で動作上限値 T_{UOU} および動作下限値 T_{LOU} と比較されるセンサ信号 S_{TS} を送信済みである。この例の場合、図 4 にも示されているように、センサ信号 S_{TS} は動作帯域幅 T_B の範囲内に存在しており、したがって動作窓の内側に存在している ($S_{TS} = X_{OU}$)。湿度センサ 250 は、ハウジングのリークを示すことになる内部空間の大気状態のパラメータ 290 の変化を記録していない ($S_{HS} = 0$)。一方、秤量信号 S_{LC} の解析によれば、短時間の期間の間、力測定セル 210 に過剰荷重がかかったこと、そして力測定デバイス 200 を再較正する必要があることが示された。1つのコンテナに複数の力測定デバイス 200 が使用されているため、同じコンテナの他の力測定デバイス 200 の個々のセンサ信号 S_{TS} および S_{HS} を使用して 1つの力測定デバイス 200 のセンサ信号 S_{TS} および S_{HS} を検証することができる。しかしながら、検証のための値をセンサ 250 および 251 あるいは計算ユニット 206 に予め記憶させておくことも可能である。検証のための値の一部は、他の計器から得られる値、あるいはインターネットデータから得られる値からなる発行済みテーブルから取得される。したがって、力測定デバイスが使用されている特定の場所に適用されるデータ、たとえば圧力、温度および輻射の範囲などのデータ、あるいは地震振動に関するデータが分かり、センサ信号の検証に使用することができる。履歴を収集する意味でセンサ信号 S_{TS} および S_{HS} の一部を計算ユニット 206 に記憶させることができる場合、その履歴を解析することによって、力測定セル 210 ならびにセンサ 250 および 251 の状態に関する追加知識が提供される。検証値および検証のための許容誤差値は、使用するセンサによって決まり、ほとんどの場合、製造者によってセンサに添付されている。力測定デバイスの動作中にたとえば現在の物理的な状態と矛盾するセンサ信号 S_{TS} および S_{HS} がセンサによって引き渡されると、それは、計算ユニット 206 内でセンサ信号 S_{TS} および S_{HS} を検証することによって検出される。また、検証値および検証のための許容誤差値は、その前のセンサ信号 S_{TS} および S_{HS} を使用して、あるいは別のセンサのセンサ信号 S_{TS} および S_{HS} によって設定および / または適合させることも可能である。

【0047】

湿度センサ、温度センサ、衝撃センサ、電流変換器、電圧変換器などは、決定すべき測定量の変化または大きさに対応するセンサ信号を生成することができる、任意の知られている最新技術のセンサを使用することができる。

【0048】

本発明による方法は、たとえばそのための適切な動作プログラム 208 を備えた計算ユニット 206 および / または測値変換器 203 あるいはトランスミッタ 202 を備えたシステムの制御デバイスの集中化および / または非集中化部分によって実行することができる。センサ 250 の状態は、たとえば計算ユニット 206 のデータ出力デバイス 207 によりのみ表示することができ、あるいは測値変換器 203 またはトランスミッタ 202 に表示することができる。しかしながら、プロセス制御システムの異なるレベル間でタスクを分

10

20

30

40

50

割することも可能である。したがって本発明による方法は、適切な手段を使用して任意の種類の一レベルのシステム上または多重レベルのシステム上で安価に実施することができる。測値変換器203およびトランスミッタ202は、センサ250および251の個々の値を無線接続253によって問い合わせることができる移動計器に設置することも可能である。そのためには、知られている、多くの最新技術のアプリケーションに使用されている識別コードを個々のセンサ250および251に持たせなければならない。

【0049】

図3は、図1に示す例のセンサ50を使用して連続的に検出されたセンサ信号 S_{HS} に基づく相対湿度の時間グラフ、ならびにセンサ信号 S_{HS} から生成された出力信号すなわち出力メッセージ A_C 、 A_M および A_D の時間グラフを示したものである。図3aから分かるように、センサの信号曲線は、時間 t_1 、 t_3 、 t_5 および t_8 で閾値 K_H を超えて上昇している。この閾値は、それを超えると力測定セル10または信号処理回路の部分的な腐食によって秤量信号が影響を受け、また、力測定セル10が徐々に破壊されることになる非常に大きい湿度集中に対応する限界値を表している。閾値 K_H の大きさは、一方では力測定デバイス100の内部空間80内の材料によって決まり、他方では内部に浸入する媒体の侵略性によって決まり、状況に応じて製造者が画定しなければならない。閾値は、たとえば次のように画定することができる。

【0050】

- 振動限界 0.196133 m/s^2
- 最小/最大保管温度限界 $-20 \sim 70$
- 線路電圧ピーク（電気部品の妨害または破壊）
- 荷重サイクル（疲労限界）

時間 t_2 、 t_4 および t_7 で示すように信号が閾値 K_H 未満に復帰すると直ちに状態が安定し、力測定デバイス100の内部空間80内の破壊はそれ以上進行しない。図3cに示すように、信号が閾値 K_H 未満に復帰すると、データ出力デバイスを介して較正 A_C を要求することができ、あるいは自動的に較正を開始することができる。

【0051】

また、たとえばそれを超えると力測定セル10および電子部品が極めて短時間で破壊されるような最大値 K_{max} を補助的に画定することができる。

信号の偏りがそれらに関連する時間の長さ（ $t_2 - t_1$ ； $t_4 - t_3$ ； $t_7 - t_5$ ； \dots ）にわたって閾値 K_H および最大値 K_{max} を超えると、それが記録され、図3bに示すように負荷暴露 INT_{LTH} として累積加算される。負荷暴露の累積合計 INT_{LTH} と動作寿命限界値 MAX_{LTH} が比較され、比較の結果から残りの動作寿命 R_{LTH1} 、 R_{LTH2} および R_{LTH3} が計算される。残りの動作寿命は、データ出力デバイス70に送信されるか、あるいは計算ユニットに記憶される。

【0052】

図3bに示すように、他の限界値を画定することができる。挙げる例は、それを超えると警告メッセージおよび/またはサービス要求 A_M がデータ出力デバイス70に出力されることになるサービス限界値 L_{MH} である（図3c参照）。また、時間 t_6 でサービス限界値 L_{MH} を超えると、たとえば力測定セルの機能を停止させ、バランスの精度等級を格下げし、測定値のプリントアウトに警告メッセージを追加し、かつ/またはインターネット接続を介して製造者に自動的に知らせるための信号としてこれを使用することができる。このコンテキストにおいては他の多くの可能出力アクションおよび出力形態を挙げるため、この列挙は必ずしも完全ではない。

【0053】

図3cに示すように、負荷暴露 INT_{LTH} が寿命限界値 MAX_{LTH} を超えると、力測定デバイスの不可逆的な内部破壊の可能性を示すために、直ちにこの状態を表す信号値 A_D がデータ出力デバイスに送信される。理論的には、力測定デバイスのその後の使用を防止するために、この信号値 A_D も出力デバイスの機能を停止させる。

【0054】

10

20

30

40

50

図4は、ハウジングの内部空間に配置された温度センサを使用して連続的に検出されたセンサ信号 S_{TS} に基づく温度の時間グラフ、ならびにセンサ信号 S_{TS} に基づいて計算ユニットの中で生成された出力信号すなわち出力メッセージ A_C および X_{OU} の時間グラフを示したものである。図4aから分かるように、温度プロファイルは、何ヶ所かで動作下限値 T_{LOU} 未満に減少し、また、ある部分で動作上限値 T_{UOU} を超えている。この例の場合、図3に示す相対湿度の時間グラフとは対照的に、限界値 T_{LOU} および T_{UOU} を超えても力測定セルの破壊につながることはない。限界値を超えたかどうかのチェックは、計算ユニットまたはセンサ自体のいずれかで実施される。センサ信号 S_{TS} が動作限界値によって画定される帯域幅 T_B 内に入ると、図4bに示すように、たとえば対応する信号 $S_{TS} = X_{OU}$ が直ちにデータ出力デバイスに送信される。構成によっては、この信号は、秤量プロセスを解放するスイッチを駆動することも可能であり、それにより力測定セルを使用した秤量が可能になる。さらに、画定された帯域幅 T_B 内に温度プロファイル曲線が復帰した時点で自動的に較正 A_C を開始するか、あるいは使用者が較正 A_C を要求することができる。

10

【0055】

図5は、連続的に検出されたセンサ信号 S_{LC} に基づく力測定セルの機械負荷暴露の時間グラフ、ならびにセンサ信号 S_{LC} から生成された出力信号すなわち出力メッセージ A_C 、 A_M および A_D の時間グラフを示したものである。図5aから分かるように、秤量信号曲線は、何度か閾値 F_H を超えて上昇している。この閾値は、それを超えると測定セルの部品の塑性変形によって秤量信号 S_{LC} が影響を受け、また、力測定セル10が徐々に破壊されることになる大きさの機械荷重に対応する限界値を表している。閾値 F_H の大きさは、力測定セル10に使用される材料によって決まり、状況に応じて製造者が規定しなければならない。

20

【0056】

秤量信号 S_{LC} が閾値 F_H 未満の場合、材料の応力レベルは、力測定セルを破壊しない弾性範囲内のままである。図5cに示すように、閾値 F_H を超えると、データ出力デバイスを介して較正 A_C を要求することができ、あるいは自動的に較正を開始することができる。

【0057】

また、それを超えると対応する高機械荷重によって力測定セル10が破壊されることになると仮定することができるように最大値 F_{max} を補助的に画定することができる。

30

信号の偏りが閾値 F_H および最大値 F_{max} を超えると、それが記録され、図5bに示すように負荷暴露 INT_{LTF} として累積加算される。負荷暴露の累積合計 INT_{LTF} と実験によって決定された動作寿命限界値 MAX_{LTF} が比較され、比較の結果から残りの動作寿命 R_{LTF1} 、 R_{LTF2} および R_{LTF3} が計算される。残りの動作寿命は、データ出力デバイス70に送信されるか、あるいは計算ユニットに記憶される。

【0058】

図5bに示すように、他の限界値を画定することができる。挙げることができる例は、それを超えると警告メッセージおよび/またはサービス要求 A_M がデータ出力デバイス70に出力されることになるサービス限界値 L_{MF} である(図5c参照)。また、サービス限界値 L_{MF} を超えると、図3bのコンテキストで説明したように、たとえば力測定セルの機能を停止させ、バランスの精度等級を格下げし、測定値のプリントアウトに警告メッセージを追加し、かつ/またはインターネット接続を介して製造者に自動的に知らせるための信号としてこれを使用することができる。

40

【0059】

図5cに示すように、負荷暴露 INT_{LTF} が寿命限界値 MAX_{LTF} を超えると、力測定デバイスの不可逆的な内部破壊の可能性を示すために、直ちにこの状態を表す信号値 A_D がデータ出力デバイスに送信される。力測定デバイスのその後の使用を防止するために、この信号値 A_D もデータ出力デバイスの機能を停止させることは道理になっている。

50

【 0 0 6 0 】

本発明は、さらに、状態の決定および動作寿命の計算に間接的にしか関連しない利点を有している。力測定デバイスが気密カプセル封止されている場合であっても、たとえば設置されている湿度センサの納入時のセンサ信号と顧客の建屋に設置した後のセンサ信号を比較することによって、輸送中に力測定デバイスが開放されたか否かを確認することができる。この態様は、公式の検証の対象となり、公式のシール以外の追加保証手段を表している力測定デバイスにとってはとりわけ重要な態様である。

【 0 0 6 1 】

また、たとえばヒステリシスおよび/または変動現象を補償するための最新技術の設備に使用される種類の余計な測定センサの設置を回避するために、少なくとも1つのセンサによって生成される適切なセンサ信号を使用して測定結果を修正することも可能である。

10

【 0 0 6 2 】

以上の説明の中で提示した実施形態の例から、本発明は、唯一のハウジング内の唯一の測定セルの構造に限定される、と結論付けてはならない。少なくとも2つの秤量セルがハウジング内に包含された構造にも同様に本発明が適用されることは、通常の専門知識の範囲内である。また、測定と警告の間の調整は、本発明の主題に関しては無関係である。実時間のメッセージ/警告ならびに測定にかかわる時間からずれたメッセージ/警告は、本発明の範囲内と見なすことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 3 】

【 図 1 】 内部空間を有するハウジングおよびハウジング内に配置された力測定セルを備え、内部空間が本発明による方法を実行するように機能する少なくとも1つのセンサを備えた、バランスの形態の力測定デバイスを示す略断面図である。

20

【 図 2 】 内部空間を有するハウジングおよびハウジング内に配置された力測定セルを備え、内部空間が本発明による方法を実行するように機能する少なくとも2つのセンサを備え、かつ、ハウジングの外部に配置されたデータ出力ユニットに接続された、タンク荷重秤量モジュールの形態の力測定デバイスを示す略断面図である。

【 図 3 】 図 3 a は、ハウジングの内部空間に配置された湿度センサの信号の時間プロファイルであって、信号自体のプロファイルを示すグラフである。図 3 b は、ハウジングの内部空間に配置された湿度センサの信号の時間プロファイルであって、負荷暴露の累積合計を示すグラフである。図 3 c は、ハウジングの内部空間に配置された湿度センサの信号の時間プロファイルであって、信号プロファイルによって生成される出力信号すなわち出力メッセージを示すグラフである。

30

【 図 4 】 図 4 a は、ハウジングの内部空間に配置された温度センサの信号の時間プロファイルであって、信号のプロファイルを示すグラフである。図 4 b は、ハウジングの内部空間に配置された温度センサの信号の時間プロファイルであって、信号プロファイルによって生成される出力信号すなわち出力メッセージを示すグラフである。

【 図 5 】 図 5 a は、力測定セルの秤量信号の時間プロファイルであって、信号のプロファイルを示すグラフである。図 5 b は、力測定セルの秤量信号の時間プロファイルであって、負荷暴露の累積合計を示すグラフである。図 5 c は、力測定セルの秤量信号の時間プロファイルであって、信号プロファイルによって生成される出力信号すなわち出力メッセージを示すグラフである。

40

【 符号の説明 】

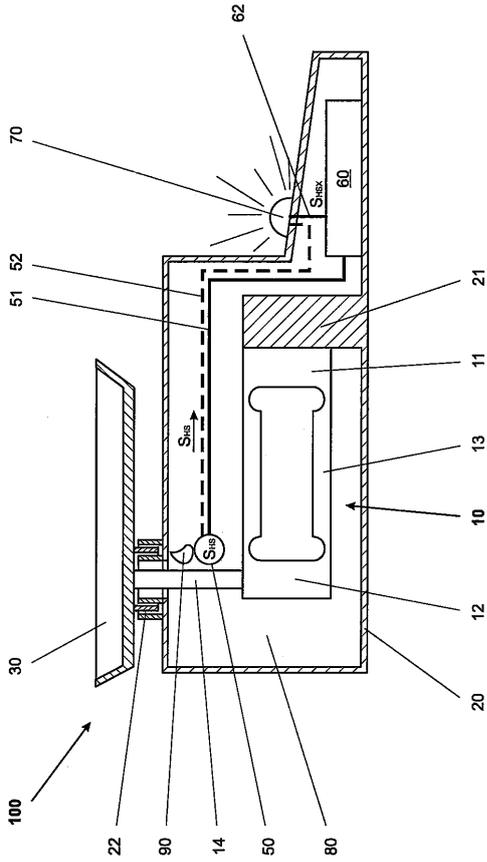
【 0 0 6 4 】

- 1 0、2 1 0 力測定セル
- 1 1 静止部分
- 1 2 荷重受取り部分
- 1 3 中間部分
- 1 4 力伝達ロッド
- 2 0、2 2 0 ハウジング

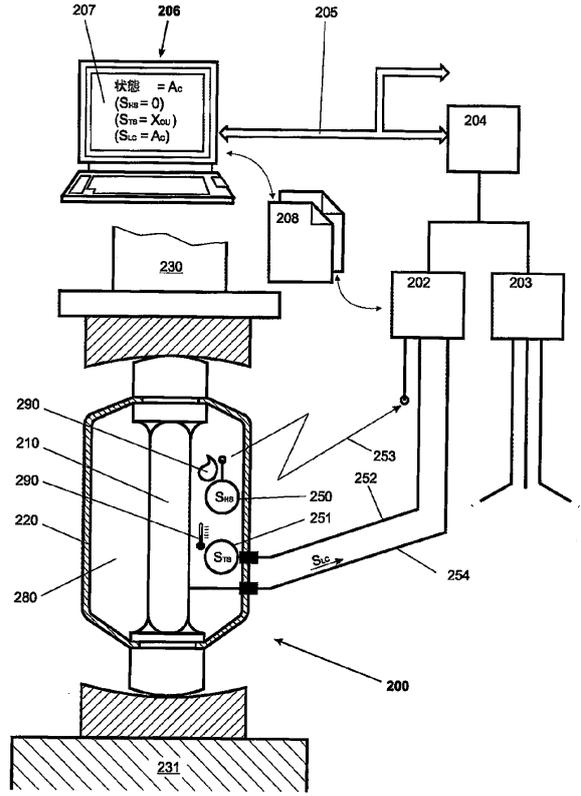
50

2 1	ハウジングに接続された静止サポート	
2 2	ハウジング内の通路開口	
3 0	荷重レシーバ	
5 0	センサ	
5 1	計算ユニット接続	
5 2	出力ユニット接続	
6 0	計算ユニット	
6 2	計算ユニットから出力デバイスまでの接続	
7 0	データ出力デバイス	
8 0、2 8 0	内部空間	10
9 0、2 9 0	内部空間の大気状態のパラメータ	
1 0 0、2 0 0	力測定デバイス	
2 0 2	トランスミッタ	
2 0 3	測値変換器	
2 0 4	セグメント結合器	
2 0 5	バスシステム	
2 0 6	計算ユニット(マスタコンピュータ)	
2 0 7	マスタコンピュータのデータ出力デバイス	
2 0 8	動作プログラム	
2 3 0	コンテナ脚	20
2 3 1	基礎	
2 5 0	湿度センサ	
2 5 1	温度センサ	
2 5 2	接続線	
2 5 3	無線接続	
2 5 4	秤量信号接続	

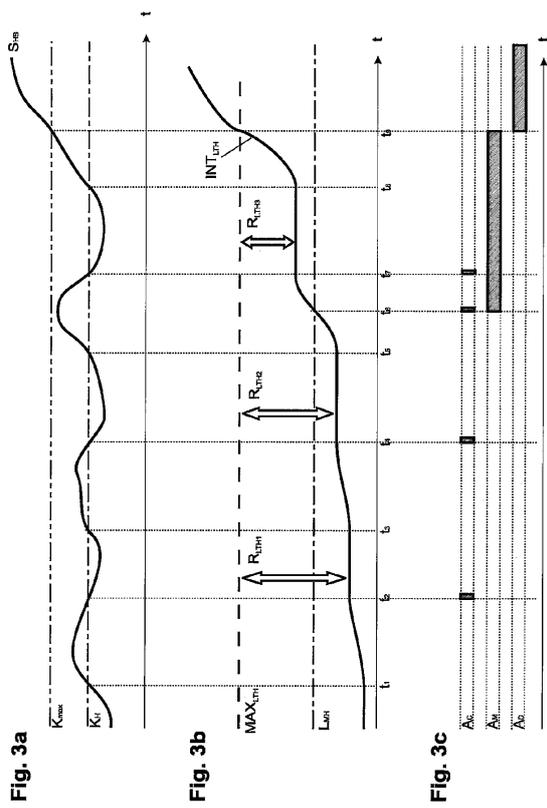
【 図 1 】



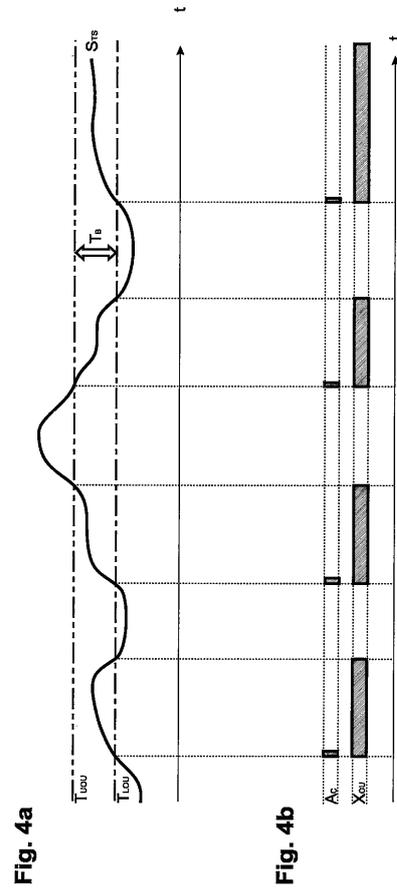
【 図 2 】



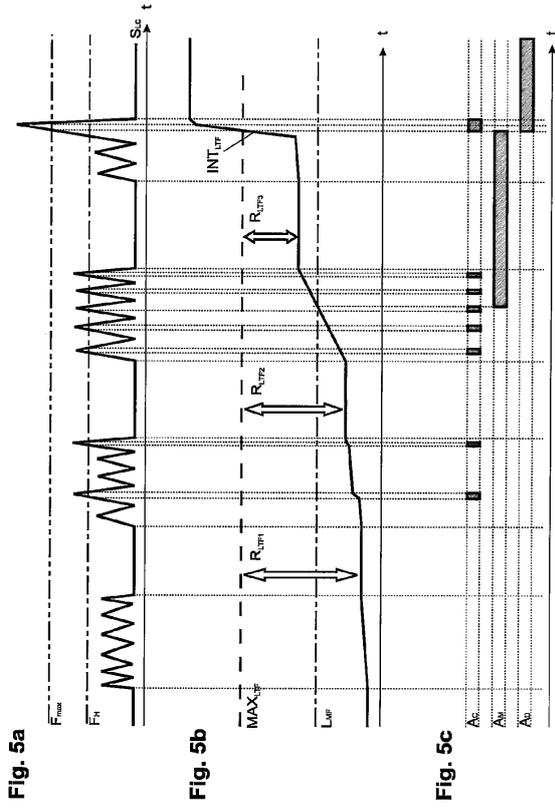
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100096013
弁理士 富田 博行
- (72)発明者 ジャン - モーリス・テレンバッハ
スイス国 8442 ヘトリンゲン, フォーアデーレ・ギュベルシュトラーセ 2
- (72)発明者 ダニエル・アエプリ
スイス国 8606 デューベンドルフ, ラウビュールシュトラーセ 44
- (72)発明者 ヘルムート・ボイメル
スイス国 8606 グライフェンゼー, ザイラーヴィス 7

審査官 公文代 康祐

- (56)参考文献 特開平11-311564(JP,A)
特開平08-219856(JP,A)
特開2000-121422(JP,A)
特開2000-121423(JP,A)
特開平10-274555(JP,A)
特開2001-324379(JP,A)
実開昭56-131427(JP,U)
特表2005-530987(JP,A)
特開平06-201448(JP,A)
特開平10-281857(JP,A)
特開昭63-145922(JP,A)
特表2005-526966(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01L 1/22
G01L 5/00
G01L 25/00
G01G 3/18
G01G 23/01
G01G 23/06