

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6594441号  
(P6594441)

(45) 発行日 令和1年10月23日(2019.10.23)

(24) 登録日 令和1年10月4日(2019.10.4)

(51) Int.Cl.

G01L 5/10 (2006.01)  
B60P 7/06 (2006.01)

F 1

G01L 5/10  
B60P 7/06F  
Z

請求項の数 15 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-549561 (P2017-549561)  
 (86) (22) 出願日 平成27年12月11日 (2015.12.11)  
 (65) 公表番号 特表2018-504615 (P2018-504615A)  
 (43) 公表日 平成30年2月15日 (2018.2.15)  
 (86) 國際出願番号 PCT/CH2015/000182  
 (87) 國際公開番号 WO2016/090504  
 (87) 國際公開日 平成28年6月16日 (2016.6.16)  
 審査請求日 平成30年11月30日 (2018.11.30)  
 (31) 優先権主張番号 01914/14  
 (32) 優先日 平成26年12月11日 (2014.12.11)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
スイス(CH)

(73) 特許権者 517203992  
スパンセット・インター・アーゲー  
スイス国・8832・ウォルララウ・ザム  
シェターガーンシュトラーゼ・45  
(74) 代理人 100098394  
弁理士 山川 茂樹  
(74) 代理人 100064621  
弁理士 山川 政樹  
(72) 発明者 ホルン, ペーター  
スイス国・8887・メルス・ゼーツシュ  
トラーゼ・4  
(72) 発明者 ジークリスト, ハインツ  
スイス国・8757・フィルツバッハ・デ  
ルフリッシュトラーゼ・18

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 張力印加ベルトの張力を測定するデバイス及び方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

- 張力印加ベルトの張力を測定するデバイスであって、  
 - ばね要素を保持する保持デバイス、  
 - 前記保持デバイスによって固定した弾性変形可能ばね要素(11、23)であって、  
 前記張力印加ベルトの一区分は、前記弾性変形可能ばね要素(11、23)に力を印加し  
 、前記ばね要素(11、23)を弾性変形させることができる、弾性変形可能ばね要素(11、23)、及び  
 - 電子センサ・ユニットであって、  
 - 前記ばね要素(23)の撓みを測定し、データ信号を生成するセンサ・システム(25)、  
 - 前記データ信号を受信ユニットに送信する送信器(45)、  
 - 前記センサ・システム(25)及び前記送信器(45)に接続したマイクロプロセッサ(41)、並びに  
 - 前記電子センサ・ユニットに電力を供給するエネルギー源(47)  
 を有する電子センサ・ユニット、並びに  
 - 前記データ信号を前記送信器から受信する電子受信ユニットであって、  
 - 受信器、  
 - 前記データ信号を表示する表示器、及び  
 - 前記受信器及び前記表示器に接続したマイクロプロセッサ

を有する電子受信ユニット  
を備えるデバイスにおいて、

前記ばね要素(11、23)の、対向して位置する端部(13a、13b)は、前記張力印加力が増大すると互いにより近くに移動することができ、前記センサ・システム(25)は、前記ばね要素(23)の両端に位置することを特徴とする、デバイス。

【請求項2】

前記ばね要素は、2つの弾性変形可能脚部(13a、13b)を有するU字形成形部品(23)であることを特徴とする、請求項1に記載のデバイス。

【請求項3】

前記センサ・システム(25)は、前記ばね要素(23)の前記脚部(13a、13b)に統合していることを特徴とする、請求項2に記載のデバイス。 10

【請求項4】

前記センサ・システム(25)は、前記脚部(13a、13b)の自由端の領域に統合していることを特徴とする、請求項3に記載のデバイス。

【請求項5】

前記センサ・システムは、磁気測定システム(25)によって形成することを特徴とする、請求項1から4のうちいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項6】

前記センサ・システム(25)は、磁気センサ、具体的にはホール・センサ(27)、及び永久磁石(29)によって、又は渦電流センサ(33)及び金属板(35)によって形成することを特徴とする、請求項1から4のうちいずれか一項に記載のデバイス。 20

【請求項7】

前記電子センサ・ユニットは、前記ばね要素(23)に統合していることを特徴とする、請求項1から6のうちいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項8】

前記送信器(45)、及び前記送信器(45)に接続した送信器モジュール(43)は、一方向通信用に設計されていることを特徴とする、請求項1から7のうちいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項9】

前記ホール・センサ(27)は、受信通信インターフェースであり、外部交番電界の印加によって異なる動作モードの間を切り替えることを特徴とする、請求項6から8のうちいずれか一項に記載のデバイス。 30

【請求項10】

前記ホール・センサ(27)は、外部交番電界の印加によって、前記送信器(45)及び/又は送信器モジュール(43)を一方向通信から送受信モード(双方向通信)に切り替えることができる特徴とする、請求項9に記載のデバイス。

【請求項11】

張力印加ベルトの張力を測定する方法であって、

- ばね手段(11、23)を前記張力印加ベルト上に置き、張力が印加されると前記ばね手段(11、23)が弾性変形するようにするステップ、 40

- 前記ばね手段の撓みを決定し、データ信号を生成するために、前記ばね手段(23)の上又は前記ばね手段(23)に隣接してセンサ・システム(25)を置くステップ、

- 送信器によって受信器ユニットに前記データ信号を送信し、前記データ信号を表示させるステップ

を含み、

前記張力は、前記センサ・システム(25)を前記ばね要素の端部(13a、13b)に置き、前記2つの端部の間の距離(20)の測定によって測定することを特徴とする、方法。

【請求項12】

前記張力は、ホール・センサ(27)及び永久磁石(29)によって、又は渦電流セン

50

サ(33)によって測定することを特徴とする、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

問題とする前記ばね手段(23)に適したスケーリング・ファクタを前記ばね要素上に置いたマイクロプロセッサ(41)のメモリ内に保存することを特徴とする、請求項11又は12に記載の方法。

【請求項14】

前記スケーリング・ファクタは事前較正によって決定することを特徴とする、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記送信器(45)及び／又は前記送信器モジュール(43)は、前記ホール・センサ(27)に外部交番電界を印加することによって、受信モードに切り替えることを特徴とする、請求項12から14のうちいずれか一項に記載の方法。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1及び請求項11のプリアンブルに記載の張力印加ベルトの張力を測定するデバイス及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1(独国特許出願公開第19739667号)は、ベルト条片、具体的には固縛条片のバンド張力を検出するデバイスに関し、このデバイスは、ベルト条片のための案内部を有する基部筐体を有し、案内部は、筐体の長手方向軸に対し横断して位置し、少なくとも1つのばねにより弾性的に支持される案内部は、2つの固定案内部の間に設けられ、ばね弹性案内部上のベルト条片は、その平坦側で案内部に接して交互に載置されており、バンド張力の測定過程において、張力に比例する測定方向でその伸張状態から撓み状態になることを強いられる。デバイスは、撓んだベルト条片の張力状態を表示するための、ばね弹性案内部に関連する張力表示器スケールを有する。ばね弹性案内部は、筐体に貫入する撓みダイとして設計されており、既定の行程により、中立位置から測定位置に移動可能である。ばねは、行程を伝える停止部と撓みダイの基部との間に保持され、測定位置では、基部と停止部との間の距離が減少するとベルト条片の張力状態に従って圧縮可能であり、撓みダイがダイ筐体に貫入する深さが増大すると、撓みダイの貫入深さが張力表示器スケールにより検出可能である。 20

【0003】

固縛条片の張力を表示する警報デバイスは、特許文献2(米国特許出願公開第2003/0174055号)から公知であり、この警報デバイスは、張力印加ベルトに統合されており、ベルト張力が失われると警報を作動させる。デバイスは、筐体内に位置するばねを含み、ばねは、印加された張力に応じて、張力印加ベルトに接続されたボルトにより圧縮される。張力印加ベルトに張力が印加されていない、又は張力の印加が不十分である場合、ばねに接触をもたらし、警報信号を作動させる。次に、警報信号は、無線によって運転席の受信器に中継される。この構成の欠点は、デジタル値(はい／いいえ)のみが送信されることである。 40

【0004】

同様のデバイスは、張力印加ベルトのための張力表示器を開示している特許文献3(英国特許出願公開第2466463号A)からも公知である。表示器の筐体は、対向して位置する2つのループ貫通開口を介して、張力印加ベルト内に長手方向に吊るすことができる。張力印加ベルトに直交して向けられ、ベルト張力に応じて圧縮されるばねは、筐体に締結されている。ばねは、電気接触により開閉し、したがって、ベルト張力が十分であるか否かを表示するスイッチとして作用する。センサ又はスイッチは、張力印加ベルトに背を向けたばねの側に位置する。この結果、同様に、デジタル値(0又は1)しか検出することができない。ベルト張力に応じた、筐体に対するばねの異なる位置は、そのようなセ 50

ンサ・システムではばねの片側で検出することができない。

**【0005】**

特許文献4(米国特許第7,112,023号)は、張力印加ベルトに加えられ得る不十分な張力を検出する警報デバイスに関する。デバイスは、2部品筐体を含み、反対に位置する2つの端部面側のそれぞれに、張力印加ベルトの出入りを案内するスロットを有する。2つのスロットの間に配置した張力印加ベルトの一区分を撓ませる湾曲金属ばねは、筐体の内部に位置する。張力が増大すると、金属ばねは圧縮され、張力が印加されたことの基準となる。近接センサと湾曲ばねとの間の距離は、金属ばねの下に配置した近接センサによって測定する。電子信号は、張力が所定の閾値を下回ると作動される。光ベースのセンサ又は運動センサが近接センサとして適している。磁石の使用も提案されており、この磁石により、ばねが磁界によって検出されると信号が作動される。10

**【0006】**

特許文献5(欧州特許第1467193号)は、貨物を固定する条片ベルトの嵌合又は張力監視システムを開示している。システムは、条片ユニットに統合された力センサを含み、力センサは、張力の印加された条片が所定の距離だけ撓むのに必要な力を測定する。条片の適切な嵌合は、自動的に連続して、即ち車両の走行中にも監視され、データは無線によって送信器から表示ユニットに送信される。特許文献5によれば、検出された条片張力値、検出された条片張力の変化、及び閾値を下回った値が表示される。特許文献5は、歪み計を使用して印加力を測定することを提案している。20

**【0007】**

特許文献6(国際公開第2009/113873号)は、貨物を固定する張力印加ベルト等の状態を監視するセンサ・ユニットを記載している。センサ・ユニットは、張力、圧力、曲げモーメント等を測定する1つ又は複数の測定要素を含む。特に、円形断面を有する変形可能スリーブの挿入が提案されており、このスリーブは、張力印加ベルトに接続するボルトを収容する。変形を決定する誘導、光学、磁気及びその他による効果が提案されているが、使用する特定のセンサ及びそれらの構成に関するより詳細な情報は、提供されていない。20

**【0008】**

特許文献7(欧州特許第0984873号)は、張力ベルト又は固縛ケーブル等の牽引手段上の張力を表示する負荷表示器に関する。これらは、ボルト又は固縛ラチエット等の適合部と係合するループ又は目部を備え、適合部は、牽引手段に対し反対の保持力を導入する。特許文献7の負荷表示器は、シンプルに近似する形状を有し、その脚部は、ループ又は目部の内側面に載置され、内側面に対してほぼ横に弾性変形可能な表示要素を有する。30

**【0009】**

上記の負荷表示器の改良点は、特許文献8(欧州特許第1537393号)によって開示されている。この負荷表示器に対して、過剰な張力の印加、したがってばね定数の変化が生じるように、ばねとボルトとの間に成型部品が置かれている。

**【0010】**

上述した負荷表示器は、経済的に製造可能で、強固で、確実であるという利点を有する。一方で、印加された張力を読み出すために、問題とする張力印加ベルトまで行かなければならないということは欠点である。40

**【先行技術文献】**

**【特許文献】**

**【0011】**

**【特許文献1】**独国特許出願公開第19739667号

**【特許文献2】**米国特許出願公開第2003/0174055号

**【特許文献3】**英国特許出願公開第2466463号

**【特許文献4】**米国特許第7,112,023号

**【特許文献5】**欧州特許第1467193号50

【特許文献 6】国際特許第 2009 / 113873 号

【特許文献 7】欧州特許第 0984873 号 A

【特許文献 8】欧州特許第 1537393 号 A

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、張力印加ベルトの張力を測定するシステム及び方法を提案することであり、システム及び方法は、経済的に製造可能であり、確実な張力値をもたらす。更なる目的は、機械式ベルト張力表示器に対する付加価値を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

【0013】

これら及び更なる目的は、請求項 1 に記載の主題によって達成される。本発明による主題の有利な実施形態は、下位請求項で定義する。

【0014】

本発明は、張力印加ベルトの張力を測定するデバイスに関し、デバイスは、張力印加ベルトの張力に応じて変形可能である弹性変形可能な要素を有する。デバイスは、ばね要素の撓みを測定するセンサ・システムを有する電子センサ・ユニット、及びデータ信号を受信器に送信する送信器も含む。

【0015】

独立請求項 1 の特徴部分によれば、目的は、センサ・システムをばね要素の端部に置くために達成される。この構成は、機械式ベルト張力表示器の概念を組み込むことができ、センサ・システムを既存の設計に統合できるという利点を有する。したがって、既存の表示器を経済的に製造可能であるため、開発費用を低く抑えることができる。何年もの間、市場で受け入れられ、求められてきた既存の機械式表示器は、センサ・システムにより顧客のために値を取得するものであり、製造に対する費用対効果が高く、単純な設計を有している。

20

【0016】

既存の機械式ベルト張力表示器は、好ましくは、2つの弹性変形可能な脚部を有する U 字形成形部品である。特に好ましい一実施形態では、センサ・システムは、ばね要素の脚部に統合される。脚部の間の距離は、ベルト張力の大きさに応じて変わる。ベルト張力が大きいほど、2つの脚部が互いにより近くで押圧される。脚部内のセンサ・システムは、ベルト張力の大きさに関するデータを得るには、センサ・システムが2つの脚部の間の距離を測定するだけでよいという利点を有する。

30

【0017】

別の好ましい実施形態では、センサ・システムは、ばね要素の自由端の領域に統合されている。ベルト張力に対する距離の変化は、自由端で最も大きい。したがって、正確な測定は、このセンサ位置により実行することができる。というのは、距離の変化は張力の変化にとって重要であるためである。更に、自由端にセンサ・システムを統合するための十分な空間がある。別の利点は、表示器の復原力をもたらし、任意の様式で存在する金属クラシップが、センサ・システムを外部の影響から遮蔽、保護することである。センサ・システムは、完全に封入した形態で脚部自由端に統合することができ、したがって、強力な外部応力に対しても十分な保護をもたらす。センサ・ユニット全体を脚部に統合することが好み。脚部にはセンサ・ユニット全体のための空間があり、センサ・ユニットを脚部に完全に封入できるため、センサ・ユニット全体が機械的応力から十分に保護される。

40

【0018】

別の好ましい実施形態では、センサ・システムは、磁気測定システムによって形成する。磁気測定システムは、典型的には湿気及び汚れの影響を受けない。したがって、磁気センサは、典型的には厳しい使用条件が伴う輸送中の使用に好適である。

【0019】

別の特に好ましい実施形態では、センサ・システムは、磁気センサ、具体的にはホール

50

・センサ、及び永久磁石によって、又は渦電流センサ及び金属板によって形成する。これらの磁気測定システムは、確実に、影響を受けずに動作する。ホール・センサは、状態の変化がある場合のみならず、ホール・センサが置かれている磁界が一定である場合にもホール・センサが信号を送出するという利点をもたらす。したがって、ホール・センサは、測定信号をリアルタイムで送出し、ベルト張力が一定である場合でさえ、ベルト張力を連続的に測定することができる。磁気抵抗器及びフィールド・プレート又はG M R（巨大磁気抵抗）センサも磁気センサ・システムとして考えられる。

#### 【0020】

電子センサ・ユニットは、有利には、ばね要素に統合している。センサ・ユニット全体をマイクロプロセッサ、センサ・システム、エネルギー源及び送信器と共にU字形成形部品に統合した結果、ばね要素又は張力表示器は、一体式小型構成要素である。10

#### 【0021】

送信器及び送信器に接続した送信器モジュールを一方向通信用に設計すると有利であることがわかっている。送信器は、基本的に、どの動作モードを選択するかに応じて、異なる時間間隔でデータを送信するように設計する。一方向通信は、エネルギー効率が特に良い。例えば、Bluetooth（登録商標）4.0規格は、送信器モジュール内で使用することができ、送信するデータ・セットの縮小、及び他のエネルギー最適化設定のために、著しい電池の節約をもたらす。

#### 【0022】

デバイスは、有利には、更なる無線中継器又は無線リレーを含む。これらのデバイスは、好ましくない環境条件下、例えば大量の金属又は金属板を含む積荷の場合又は非常に長いセミトレーラ・トラック若しくはローディング・ブリッジに対してでさえ無線通信範囲を可能にする。20

#### 【0023】

ホール・センサは、有利には、外部交番電界の印加によって、異なる動作モードの間のスイッチとして作用する。この特徴は、表示器の較正、設定又は環境設定のための物理的なスイッチ又はインターフェースを伴わずに行うことを可能にする。したがって、センサ・ユニットが好ましくは完全に封入されているにもかかわらず、アクセスがワイヤレスに行われるため、センサ・ユニットは動作可能である。

#### 【0024】

ホール・センサは、好ましくは、外部交番電界の印加によって、送信器及び／又は送信器モジュールを一方向通信から送受信モード（双方向通信）に切り替えることができる。したがって、センサ・ユニットを較正、環境設定できる環境設定モードへの切換えは、ワイヤレスに行うことができる。30

#### 【0025】

本発明の別の態様は、張力印加ベルトの張力を測定する方法に関する。独立方法請求項の特徴部分によれば、張力は、センサ・システムをばね要素の端部に置き、2つの端部の間の距離を測定することによって測定する。ばね張力が変化すると、ばね要素の2つの端部の間の距離に変化を生じさせ、この距離の変化をセンサ・システムによって検出、測定する。40

#### 【0026】

上述の記述によれば、ホール・センサ及び永久磁石によって、又は渦電流センサによって張力を測定すると好ましい。というのは、これらの測定方法は、影響を受けず、確実であるためである。

#### 【0027】

問題とするばね手段に適切なスケーリング・ファクタは、好ましくは、ばね要素上に置いたマイクロプロセッサのメモリ内に保存される。スケーリング・ファクタは、作動モードから環境設定モードにマイクロプロセッサをワイヤレスに切り替えることによって、マイクロプロセッサ内で保存又は修正することができる。デバイスは、スケーリング・ファクタの変更により調節又は較正することができる。スケーリング・ファクタは、例えば、50

張力とばね要素の端部間の距離との関係を実験により確認することによって決定することができる。

#### 【0028】

1つの好ましい方法ステップでは、送信器及び／又は送信器モジュールは、ホール・センサに外部交番電界を印加することによって、受信モードに切り替えられる。センサ・ユニットのワイヤレス動作により、物理的なインターフェース、コンセント等を省略することができる。したがって、センサ・ユニットは、特に十分に保護された設計を有することができます。

#### 【0029】

別の好ましい方法ステップでは、複数の表示器は、受信ユニットに接続されており、受信ユニットに保存した積荷計画に従って、システムの任務をスマート・フォンにより行う。したがって、各個の表示器は、貨物輸送の間に検出され、スマート・フォン上に表示される積荷計画を介して、いつでも位置特定することができる。このことは、複数の張力印加ベルトのうち1つが走行中に緩んできた場合に特に実用的である。緩んだ張力印加ベルトは、積荷計画を用いて迅速に位置特定され、次に再度張力を印加することができる。

#### 【0030】

本発明は、更に、張力印加ベルトの張力を記録するデバイスに関する。センサ・システムは、検出した信号をリアルタイムで測定することを可能にする。即ち、所与の時点で測定値が存在する。したがって、測定値の記録は、連続的に行うことができ、複数の張力印加ベルトの張力の検出を同時に文書化する（データ・ロギング）には非常に好適である。

#### 【0031】

センサ・システムは、ホール・センサ及び永久磁石、又は渦電流センサ及び金属板、又は永久磁石及び磁気センサのいずれかによって有利に形成される。これらの磁気測定システムは、汚れ及び機械的応力により影響を受けず、磁界が一定である場合でさえ測定データを配信する。

#### 【0032】

本発明の別の態様は、張力印加ベルトの張力を記録する方法に関する。独立方法請求項の特徴部分によれば、データ信号は、一定間隔でデータ・パケットとして受信器ユニットに送信され、受信器ユニットにリアルタイムで保存され、受信器ユニットからいつでも読み取ることができる。連続データ記録はこのようにして実施することができる。したがって、方法は、法的に要求されるデータ記録を完全に自動的に実施するのに申し分なく適している。したがって、人が視覚監視をすることによる面倒な記録の作成を省略することができる。

#### 【0033】

1つの特に好ましい実施形態では、保存又は記録したデータ信号は、コンピュータ可読フォーマット、例えばPDFフォーマットで読み取り可能である。

#### 【0034】

本発明の例示的な実施形態を図面を参照しながら説明する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0035】

【図1】従来技術によるベルト張力表示器の図である。

【図2】ホール・センサを統合したベルト張力表示器の側面図である。

【図3】断面線I—I—I—Iに沿った図2の表示器の上面図である。

【図4】図2の表示器の軸測投影図である。

【図5】渦電流センサを統合したベルト張力表示器の図である。

【図6】図2のベルト張力表示器のブロック図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0036】

図1は、従来技術から公知であるものとして機械式ベルト張力表示器11を示す。ベルト張力表示器11は、U字形成形部品であり、第1の弾性変形可能脚部13a及び第2の

10

20

30

40

50

弾性変形可能脚部 13 b 並びに基部 15 を有する。表示器 11 の基部 15 は、本質的に半円形状に湾曲している。表示器 11 は、金属クランプ 19 によって取り囲まれたプラスチック製の挿入体 17 を含む。挿入体 17 は、金属クランプ 19 のばね効果を増大させ、表示器 11 が連続的な応力を受けることを可能にする。

#### 【0037】

表示器 11 は、張力印加ベルトのループと張力印加ラチェットの保持ボルトとの間に位置する。保持ボルトは、基部 15 がボルト目部 21 を形成する場所で成形部品を通して案内される。張力印加ベルトは、基部 15 の外側で撓むため、表示器 11 の周囲に巻き付く。脚部 13 a と 13 b との間の距離 20 は、脚部の方向に作用する張力に影響を受ける。張力が大きいほど、2つの脚部 13 a と 13 b との間の距離 20 は小さくなる。表示器は 10 、脚部 13 a、13 b が最大規定張力で互いに對して載るように寸法決定する。張力は、その場においてのみ、張力印加ラチェット上に直接読み出すことができる。

#### 【0038】

図 2 から図 5 に示す本発明による実施形態は、電子ベルト張力表示器 23 を示す。表示器 23 の機械設計は、基本的に表示器 11 の機械設計と同一である。しかし、表示器 23 は、張力が張力印加ラチェット上でもはや直接読み出されるのではなく、ある他の場所、好ましくはトラックの運転席でオンライン表示により表示可能であるという付加価値を提供する。検出されたデータは、機械式表示器 11 に表示されたような概算値ではなく、正確な、好ましくはデジタルのデータである。デジタル・データは、任意の時点で検出することができ、記録可能であり、ワイヤレス送信可能である。デジタル・データは、規定の張力印加ベルト上の特定の大きさの張力について任意の時点で情報を提供する。 20

#### 【0039】

そのようなデジタル・データを得るために、表示器 23 は、磁気距離センサ 25 の形態のセンサ・システムを備える。

#### 【0040】

図 2 による実施形態では、距離センサ 25 は、ホール・センサ 27 及び永久磁石 29 によって実装される。ホール・センサ 27 の測定原理は、ホール・センサ 27 が磁界強度を測定するという事実に基づく。磁界強度は、ホール・センサ 27 と永久磁石 29 との間の距離 20 に応じて変化する。ホール・センサ 27 は、磁界強度を測定し、この磁界強度を電圧信号に変換する。ホール・センサは、磁界強度が一定である場合、即ち、永久磁石 29 からの距離 20 が変化しない場合にも電圧信号を生成する。回路板 32 上に組み付けたホール・センサ 27 は、好ましくは第 1 の脚部 13 a 又は第 2 の脚部 13 b の自由端に位置する。永久磁石 29 は、もう一方の脚部 13 a、13 b の自由端に位置する。ホール・センサ 27 の測定精度は、ホール・センサが磁気ではないという条件で、汚れ又は水により損なわれるものではない。したがって、張力印加ベルトは輸送中かなり汚れることが多いので、ホール・センサは、張力印加ベルトの使用に特に好適である。 30

#### 【0041】

回路板 31 を伴うホール・センサ 27、及び永久磁石 29 は、好ましくは脚部 13 a 及び 13 b それぞれに統合している。したがって、距離センサ 25 は特に十分に保護される。電子構成要素は、例えば挿入体 17 のプラスチックに鋳込むことによって、脚部 13 a、13 b に完全に封入することができる。挿入スロットを有する空洞も、脚部 13 a、13 b の自由端の領域内で挿入体 17 に設けることができる。電子構成要素 27、29、31 を空洞に挿入した後、例えば挿入スロットを鋳込むことによって、挿入スロットを閉鎖する。電子構成要素 27、29、31 の保護は、金属クランプ 19 が外側で挿入体 17 を取り囲み、保護遮蔽部として作用し得るため、増大する。 40

#### 【0042】

図 5 による実施形態では、磁気距離センサ 25 は、渦電流センサ 33 及び導電性金属板 35 によって実装される。渦電流 33 の測定原理は、高周波交流電流がコイル内を流れるという事実に基づく。導電性材料、例えば金属板 35 をコイルの磁界に導入すると渦電流が生じ、この渦電流をコイルによる電力消費の増大として測定することができる。金属板 50

35が渦電流センサ33に近いほど、コイルによる電力消費は大きくなる。コイルは、好みしくは脚部13a又は13bの自由端内でポット・コアにより収容されている。ポット・コアは片側が閉鎖され、これにより、金属板に面する側から妨げられずに、磁界が逃げることができないようにする。本実施形態でも、渦電流センサは回路板37に接続されている。

#### 【0043】

回路板31又は37上に位置するエネルギー源、好みしくはボタン電池47、及び送信器45は、同様に回路板31、37上に位置するマイクロプロセッサに接続されている。送信器モジュール43は、好みしくは送信器45とマイクロプロセッサ41との間に接続されている(図6)。送信器が、あらゆるワイヤレス規格の下、送信及び受信もできることが考えられるが、データの送信のみを行い、特定の時間間隔(一方向通信)で非連続的な節電ワイヤレス規格データが好みしい。したがって、低エネルギー動作モードを可能にするBlueooth4.0がワイヤレス規格として望ましい。

10

#### 【0044】

電子ベルト張力表示器23を環境設定し、較正するために、送信器モジュール43又は送信器45が双方向通信に切替え可能であることを規定する。この目的のために、ホール・センサ27は、外部交番電界によって励起され、送信器モジュール43又は送信器45を双方向通信に切り換え、ここで、送信器45はデータを受信することもできる。例えば環境設定及び較正のためのデータ受信は、無線を介して行われる。したがって、インターフェースを不要にすることができる、電子構成要素は、完全に封入されるため、良好な保護により脚部13a、13bに十分に統合させることができる。

20

#### 【0045】

電子ベルト張力表示器23は、2つの脚部13aと13bとの間の距離20に応じて異なるモードにあってもよい。表示器23が使用中ではなく、ベルト張力が存在しない場合、表示器23は「ディープ・スリープ・モード」に変更される。この場合、表示器23のスイッチは切られ、送信器は全く送信しない。ベルト張力が表示器23に加えられた場合、表示器23は「作動モード」に変更され、この作動モードでは、送信器は、特定の時間間隔で2つの脚部13aと13bとの間の距離20及び対応するベルト張力を反映させるデータを送信する。表示器23は、「スリープ・モード」にあってもよく、スリープ・モードでは、送信間隔を延長し、こうしてエネルギーの節約を可能にする。一定のベルト張力が、ある延長時間期間にわたり検出された場合、表示器23は、このモードにある。例えば、この場合、送信器はデータ信号を30~60秒ごとにのみ送信する。個別の動作モードの間の変更は、上記した外部交番電界の印加によっても行うことができる。外部交番電界によって励起したホール・センサ27は、ここでは異なる動作モードの間を切り替えることができる受信通信インターフェースとして機能する。

30

#### 【0046】

表示器の識別番号は、張力印加ベルトのRFタグ又はバーコードを有する表示器の通信によって割り当てることができる。表示器23は、好みしくは張力印加ベルトの各ループに位置する。張力印加ベルトが貨物品の上で動かなくなり、片側のみに張力がかかっている場合、全ての表示器が十分なベルト張力を表示していないので、複数の表示器23のうち1つによってこのエラーが認識される。

40

#### 【0047】

図6は、ホール・センサ27を有する表示器23のブロック図を示す。ホール・センサ27が生成したアナログ測定信号は、永久磁石29からの距離20の関数である。デジタル・データをマイクロプロセッサ41に中継するアナログ/デジタル変換器39は、デジタル・データへの変換に利用可能である。マイクロプロセッサ41はデータを送信器モジュール43に中継する。送信器モジュール43は上記したBlueooth4.0送信器モジュールであってもよい。次に、データは送信器45から受信器に送信することができる。

#### 【0048】

50

マイクロプロセッサ41を介してホール・センサ27の電源をオン及びオフに切り替えることも可能である。したがって、マイクロプロセッサは、ホール・センサの作動又は非作動を制御することができる。

#### 【0049】

データ信号は、無線により受信ユニットにワイヤレス送信され、受信ユニットによって表示することができる。受信ユニットは、有利には、受信器、表示器、利用可能な電源への接続、及びマイクロプロセッサを含む。例えば、貨物を固定する複数の張力印加ベルトの張力状態は、トラックの運転席の表示器上に示すことができる。張力状態は、例えば動的な棒グラフにより表示することができるか、又は張力が失われた場合には、視覚的若しくは聴覚的な信号の形態の警報を作動させることができる。受信ユニットの機能ロックの更なる利点には、インターフェースが中継器に接続され、表示器の無線信号を受信ユニットに中継すること、及びトラックのタコメータ信号に接続されていることを含む。10

#### 【0050】

張力印加ベルトの張力状態に加えて、受信ユニットは、ベルト張力表示器23の更なるパラメータを照会、表示することができる。これらには、表示器23のバッテリ電圧、ある時間間隔内のベルト張力の最小値及び最大値、又は表示器23の製造日を含む。GPS受信器及びUSBインターフェースも存在してもよい。記録を連続的に追跡可能にすることは、GPS位置の記録により保証される。

#### 【0051】

受信ユニットは、好ましくは2つのBluetooth低エネルギー(LE)モジュールを有する。受信ユニットは、このようにしてスマート・フォンに接続することができる。したがって、スマート・フォンを受信ユニットに接続する場合、デバイス全体が動作及びデータをスマート・フォン上に表示することができる。したがって、システムの実際の動作はスマート・フォンを介して行われる。Bluetooth LEモジュールは、マスターとして設計し、表示器及び中継器と通信する。第2のBluetooth LEモジュールは、スレーブとして設計し、スマート・フォンと通信する。20

#### 【0052】

受信ユニットは、複数の張力印加ベルトの張力を文書化、記録するために使用することもできる。この目的で、送信されたデータ信号は、受信ユニットのメモリのデータ・メモリ内に永続的に記録される。したがって、検出された張力印加ベルトの張力状態は、リアルタイムで検出可能である。例えば、張力状態のデータは、PDFファイルとして外部USBスティックに転送することができる。変更不可能なデータ・フォーマットでUSBスティックにデータを直接保存することも考えられる。これに応じて、使用する張力印加ベルトの張力の文書は、あらゆるPC上でいつでも読み出すことができる。30

#### 【符号の説明】

#### 【0053】

- 1 1 機械式ベルト張力表示器
- 1 3 a 第1の変形可能脚部
- 1 3 b 第2の変形可能脚部
- 1 5 基部
- 1 7 プラスチック挿入体
- 1 9 金属クランプ
- 2 0 脚の間の距離
- 2 1 ポルト目部
- 2 3 電子式ベルト張力表示器
- 2 5 磁気距離センサ
- 2 7 ホール・センサ
- 2 9 永久磁石
- 3 1 回路板
- 3 3 渦電流センサ

1020304050

- 3 5 金属板  
 3 7 回路板  
 3 9 アナログ / デジタル変換器  
 4 1 マイクロプロセッサ  
 4 3 送信器モジュール  
 4 5 送信器  
 4 7 ボタン電池

【図 1】

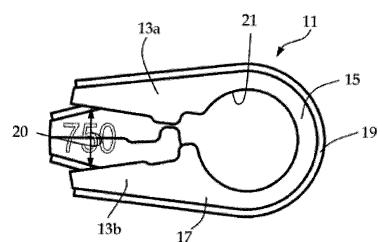


Figure 1

従来技術

【図 2】

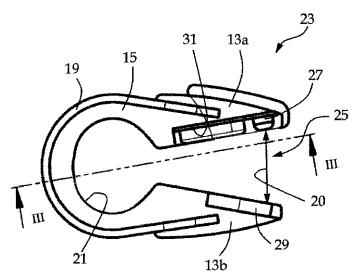


Figure 2

【図 3】

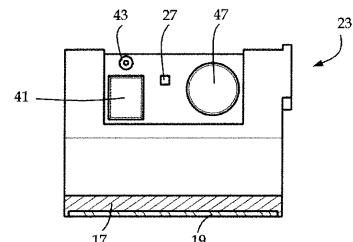


Figure 3

【図 4】

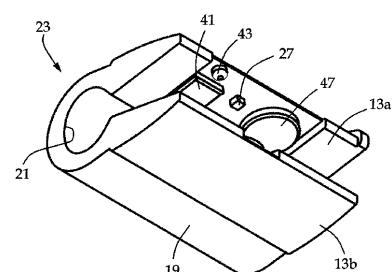
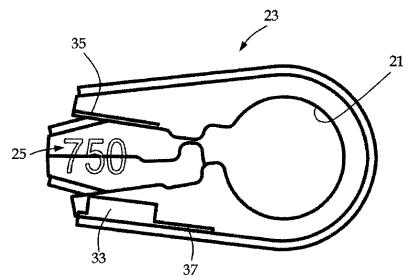


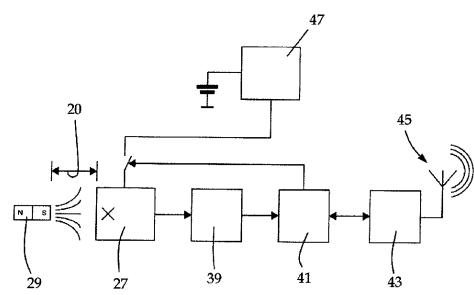
Figure 4

【図5】



Figur 5

【図6】



Figur 6

---

フロントページの続き

(72)発明者 マミエ , アンドレ  
スイス国・8820・ヴェーデンスヴィル・オーバードルフシュトラーセ・22

審査官 森 雅之

(56)参考文献 特許第4530272(JP, B2)  
米国特許出願公開第2011/001627(US, A1)  
特公平6-29814(JP, B2)  
特許第3844512(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 L  
B 60 P