

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7196334号
(P7196334)

(45)発行日 令和4年12月26日(2022.12.26)

(24)登録日 令和4年12月16日(2022.12.16)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 L 5/00 (2006.01) G 0 1 L 5/00 F

F 1 6 F 7/00 (2006.01) F 1 6 F 7/00 E

請求項の数 20 (全10頁)

(21)出願番号	特願2021-559844(P2021-559844)	(73)特許権者	505194077
(86)(22)出願日	平成31年4月8日(2019.4.8)		アイティーティー マニュファクチャー
(65)公表番号	特表2022-530609(P2022-530609 A)		リング エンタープライゼス エルエルシー
(43)公表日	令和4年6月30日(2022.6.30)		アメリカ合衆国、デラウェア州 1 9 8
(86)国際出願番号	PCT/US2019/026348		0 1、ウィルミントン、ノース マーケ
(87)国際公開番号	WO2020/209829	(74)代理人	ット ストリート 1 1 0 5
(87)国際公開日	令和2年10月15日(2020.10.15)		100108855
審査請求日	令和4年2月24日(2022.2.24)	(74)代理人	弁理士 蔵田 昌俊
		(74)代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74)代理人	100179062
			弁理士 井上 正
		(74)代理人	100199565
			弁理士 飯野 茂
		(74)代理人	100219542

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 キャップセンサ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

エネルギー吸収器のキャップセンサユニットであって、前記キャップセンサユニットが、ハウジングであって、前記ハウジングが、前記エネルギー吸収器のピストンの端部に着脱可能に構成され、前記ハウジングの壁が前記ハウジング内のセンサのポケットを画定する、ハウジングと、

前記センサであって、前記センサが前記ハウジング内にあり、前記センサが無線位置スイッチであり、前記センサが無線トランスミッタを含み、前記センサが、力が前記キャップセンサユニットに衝撃を与えるときにレシーバに信号を送信するように構成され、前記センサが前記力の負荷経路内にある、センサと、を備える、キャップセンサユニット。

【請求項2】

ボタンをさらに備え、前記ボタンの基部が、前記センサと機械的に連通し、前記ボタンが前記力の衝撃があると押され、前記センサに伝播するように構成される、請求項1に記載のキャップセンサユニット。

【請求項3】

エンドキャップをさらに含み、前記ハウジングが前記ハウジングの第一の端部で前記ピストンに取り付けられ、前記エンドキャップが前記ハウジングの第二の端部に取り付けられ、前記エンドキャップの壁が前記エンドキャップの中央開口部を画定し、前記ボタンの基部が、前記ボタンの上端が前記エンドキャップの外側にあり、前記ボタンの基部が前記エンドキャップ内にある状態で、前記エンドキャップの前記開口部を貫通する、請求項2

に記載のキャップセンサユニット。

【請求項 4】

前記信号が第一の信号であり、前記センサが、前記力が前記キャップセンサユニットから取り除かれた時に第二の信号を前記レシーバに送信するようにさらに構成される、請求項 1 に記載のキャップセンサユニット。

【請求項 5】

前記キャップセンサユニットが、金属またはポリマーであり、前記力が前記キャップセンサユニットに衝撃を与えた時に変形しない、請求項 1 に記載のキャップセンサユニット。

【請求項 6】

前記センサが電気力学的エネルギー発生器を含む、請求項 1 に記載のキャップセンサユニット。

10

【請求項 7】

前記電気力学的エネルギー発生器が、磁石およびコイル、圧電材料、または圧電セラミック材料を含む、請求項 6 に記載のキャップセンサユニット。

【請求項 8】

ボタンであって、前記ボタンの基部が前記センサと機械的に連通し、前記ボタンが、前記ボタンへの前記力の衝撃があると、押し込まれて前記センサ内に伝播するように構成され、前記ボタンが、前記力がボタンから取り除かれると、解除されて静止位置に戻るよう

に構成される、ボタンと、
エンドキャップであって、前記ハウジングが前記ハウジングの第一の端部で前記ピストンに取り付けられ、前記エンドキャップが前記ハウジングの第二の端部に取り付けられ、前記エンドキャップの壁が前記エンドキャップの中央開口部を画定し、前記ボタンの基部が、前記ボタンの上端が前記エンドキャップの外側にあり、前記ボタンの基部が前記エンドキャップ内にある状態で、前記エンドキャップの前記開口部を貫通する、エンドキャップを備え、

20

前記力が前記ボタンに衝撃を与える時に、前記センサが第一の信号を前記レシーバに送信し、前記力が前記ボタンから取り除かれた時に、前記センサが第二の信号を前記レシーバに送信するようにさらに構成される、請求項 1 に記載のキャップセンサユニット。

【請求項 9】

エネルギー吸収器を監視するためのシステムであって、前記システムが、キャップセンサユニットを備え、前記キャップセンサユニットが、

30

ハウジングであって、前記ハウジングが、前記エネルギー吸収器のピストンの端部に着脱可能であり、前記ハウジングの壁が、前記ハウジング内のセンサのポケットを画定する、ハウジングと、

前記センサであって、前記センサが前記ハウジング内にあり、前記センサが無線位置スイッチであり、前記センサが無線トランスミッタを含み、前記センサが、力が前記キャップセンサユニットに衝撃を与えるときにレシーバに信号を送信するように構成され、前記センサが前記力の負荷経路内にある、センサと、

前記レシーバと、

前記レシーバと通信するプロセッサであって、前記信号に基づいて前記エネルギー吸収器を監視するプロセッサと、を備える、システム。

40

【請求項 10】

前記キャップセンサがボタンをさらに備え、前記ボタンの基部が、前記センサと機械的に連通し、前記ボタンが、前記力の衝撃があると押し下げられ、前記センサに伝播するように構成される、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記キャップセンサがエンドキャップをさらに備え、前記ハウジングが前記ハウジングの第一の端部で前記ピストンに取り付けられ、前記エンドキャップが前記ハウジングの第二の端部に取り付けられ、前記エンドキャップの壁が前記エンドキャップの中央開口部を画定し、前記ボタンの基部が、前記ボタンの上端が前記エンドキャップの外側にあり、前

50

記ボタンの基部が前記エンドキャップ内にある状態で、前記エンドキャップの前記開口部を貫通する、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記センサが電気力学的エネルギー発生器を含む、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記信号が第一の信号であり、前記センサが、前記力が前記キャップセンサユニットから取り除かれた時に第二の信号を前記レシーバに送信するようにさらに構成される、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記キャップセンサが、

ボタンであって、前記ボタンの基部が前記センサと機械的に連通し、前記ボタンが、前記ボタンへの前記力の衝撃があると、押し込まれて前記センサ内に伝播するように構成され、前記ボタンが、前記力がボタンから取り除かれると、解除されて静止位置に戻るよう

10

に構成される、ボタンと、
エンドキャップであって、前記ハウジングが前記ハウジングの第一の端部で前記ピストンに取り付けられ、前記エンドキャップが前記ハウジングの第二の端部に取り付けられ、前記エンドキャップの壁が前記エンドキャップの中央開口部を画定し、前記ボタンの基部が、前記ボタンの上端が前記エンドキャップの外側にあり、前記ボタンの基部が前記エンドキャップ内にある状態で、前記エンドキャップの前記開口部を貫通する、エンドキャップを備え、

20

前記力が前記ボタンに衝撃を与える時に、前記センサが第一の信号を前記レシーバに送信し、前記力が前記ボタンから取り除かれた時に、前記センサが第二の信号を前記レシーバに送信するようにさらに構成される、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 15】

エネルギー吸収器を監視する方法であって、前記方法が、

キャップセンサユニットによって力を受ける工程であって、前記キャップセンサユニットが、
ハウジングであって、前記ハウジングが、前記エネルギー吸収器のピストンの端部に着脱可能であり、前記ハウジングの壁が、前記ハウジング内のセンサのポケットを画定する、ハウジングと、

30

前記センサであって、前記センサが前記ハウジング内にあり、前記センサが無線位置スイッチであり、前記センサが無線トランスミッタを含み、前記センサが前記力の負荷経路内にある、センサとを含む工程と、

前記センサによって、信号をレシーバに送信し、前記信号が、前記力が前記キャップセンサユニットに衝撃を与えたことを示す工程と、

前記レシーバによって前記信号を受信する工程と、

前記レシーバと通信するプロセッサによって、前記信号を受信し、前記プロセッサによって、前記信号に基づいて前記エネルギー吸収器を監視する工程と、を含む方法。

【請求項 16】

前記信号が第一の信号であり、前記方法が、

前記キャップセンサユニットから前記力を取り外す工程と、

前記センサによって、第二の信号を前記レシーバに送信する工程であって、前記第二の信号が、前記力が前記キャップセンサユニットから取り除かれたことを示す工程と、

40

前記レシーバによって前記第二の信号を受信し、前記プロセッサによって前記第二の信号を受信する工程と、

前記プロセッサによって、前記第一の信号および前記第二の信号に基づいて、前記エネルギー吸収器を監視する工程と、を含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記キャップセンサがボタンをさらに備え、前記ボタンの基部が、前記センサと機械的に連通し、前記ボタンが前記力を受けることで押し下げられ、前記センサに伝播するよう

50

に構成される、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記キャップセンサがエンドキャップをさらに備え、前記ハウジングが前記ハウジングの第一の端部で前記ピストンに取り付けられ、前記エンドキャップが前記ハウジングの第二の端部に取り付けられ、前記エンドキャップの壁が前記エンドキャップの中央開口部を画定し、前記ボタンの基部が、前記ボタンの上端が前記エンドキャップの外側にあり、前記ボタンの基部が前記エンドキャップ内にある状態で、前記エンドキャップの前記開口部を貫通する、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記センサが電気力学的エネルギー発生器を含む、請求項 15 に記載の方法。

10

【請求項 20】

前記プロセッサによって、前記信号に基づいて前記エネルギー吸収器の分析を決定する工程をさらに含む、請求項 15 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本明細書に別段の示唆がない限り、本節に記載される資料は、本出願における特許請求の範囲に対する先行技術ではなく、本節に包含することによって先行技術であるとは認められない。

【0002】

20

エネルギー吸収器またはエネルギーダンパーは、運動エネルギーを吸収するための機械的装置または油圧装置であってもよい。エネルギー吸収器は、衝撃、移動、または振動から運動エネルギーを吸収しうる。エネルギー吸収器は、キャップを含みうる。エネルギー吸収器のキャップは、機械ユニットがエネルギー吸収器に移動、振動、または衝撃を与えるとき、機械ユニットと接触しうる。

【発明の概要】

【0003】

本発明の一実施形態は、エネルギー吸収器のキャップセンサユニットである。キャップセンサユニットは、ハウジングを含んでもよい。ハウジングは、エネルギー吸収器のピストンの端部に着脱可能に構成されてもよい。ハウジングの壁は、ハウジング内のセンサのポケットを画定しうる。キャップセンサユニットは、センサを含んでもよい。センサは、ハウジング内にあってもよい。センサは、無線位置スイッチであってもよい。センサは、無線トランスミッタを含んでもよい。センサは、力がキャップセンサユニットに衝撃を与える時にレシーバに信号を送信するように構成されてもよい。センサは、力の負荷経路内にあってもよい。

30

【0004】

本発明の別の実施形態は、エネルギー吸収器を監視するシステムを含む。システムは、キャップセンサユニットを含んでもよい。キャップセンサユニットは、ハウジングを含んでもよい。ハウジングは、エネルギー吸収器のピストンの端部に着脱可能に構成されてもよい。ハウジングの壁は、ハウジング内のセンサのポケットを画定しうる。キャップセンサユニットは、センサを含んでもよい。センサは、ハウジング内にあってもよい。センサは、無線位置スイッチであってもよい。センサは、無線トランスミッタを含んでもよい。センサは、力がキャップセンサユニットに衝撃を与える時にレシーバに信号を送信するように構成されてもよい。センサは、力の負荷経路内にあってもよい。システムは、レシーバを含んでもよい。システムは、レシーバと通信するプロセッサを備えてもよい。プロセッサは、信号に基づいてエネルギー吸収器を監視しうる。

40

【0005】

本発明の別の実施形態は、エネルギー吸収器を監視する方法である。方法は、キャップセンサユニットによって力を受けることを含んでもよい。キャップセンサユニットは、ハウジングを含んでもよい。ハウジングは、エネルギー吸収器のピストンの端部に着脱可能

50

に構成されてもよい。ハウジングの壁は、ハウジング内のセンサのポケットを画定しうる。キャップセンサユニットは、センサを含んでもよい。センサは、ハウジング内にあってもよい。センサは、無線位置スイッチであってもよい。センサは、無線トランスミッタを含んでもよい。センサは、力の負荷経路内にあってもよい。方法は、センサによってレシーバに信号を送信することを含みうる。信号は、力がキャップセンサユニットに衝撃を与えたことを示しうる。方法は、レシーバによって信号を受信することを含みうる。方法は、レシーバと通信するプロセッサによって信号を受信することを含みうる。方法は、信号に基づき、プロセッサによってエネルギー吸収器を監視することを含みうる。

【0006】

前述の概要は例示のみであり、限定することは意図されていない。上述の例示的な態様、実施形態、および特徴に加えて、さらなる態様、実施形態、および特徴は、図面および以下の詳細な説明を参照することによって明らかになる。

【0007】

本開示の前述およびその他の特徴は、添付図面と併せて、以下の説明および添付の特許請求の範囲からより完全に明らかになるであろう。これらの図面は、本開示に従っていくつかの実施形態のみを示すものであり、したがって、その範囲を限定するものとはみなされないことが理解される。また、本開示は、添付図面の使用を通し、追加的な特殊性および詳細とともに記載されている。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、エネルギー吸収器に取り付けられたキャップセンサの側面図である。

【図2】図2は、キャップセンサユニットの側面切り抜き図である。

【図3】図3は、エネルギー吸収器を監視するための例示的なプロセスの流れ図を示しており、それらはすべて、本明細書に記載される少なくとも一部の実施形態に従って配置されている。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下の詳細な説明において、その一部を構成する添付図面を参照する。図面では、類似の記号は、別段の文脈が別途指示されない限り、類似の構成要素を特定する。詳細な説明、図面および特許請求の範囲に記載された例示的な実施形態は、限定することを意味するものではない。他の実施形態を利用することができ、また他の変更は、本明細書に提示される主題の精神または範囲から逸脱することなく行われてもよい。本開示の態様は、本明細書に一般的に記載され、図に図示されるように、多種多様な異なる構成で配置、置換、組み合わせ、分割および設計することができ、その全ては明示的に意図されることが容易に理解されるであろう。

【0010】

図1は、本明細書に記載する少なくとも一部の実施形態に従い配置された、エネルギー吸収器に取り付けられたキャップセンサの側面図である。

【0011】

システム100は、エネルギー吸収器10およびキャップセンサユニット20を含みうる。エネルギー吸収器10は、緩衝装置であってもよく、ピストン30、管40、および基部50を含んでもよい。キャップセンサユニット20は、ピストン30の端部に取り付けられてもよい。キャップセンサユニット20は、ピストン30の端部に着脱可能であってもよい。キャップセンサユニット20は、ハウジング60、エンドキャップ70、ボタン80、およびセンサ90を含みうる。

【0012】

ハウジング60は、円筒形状であってもよい。ハウジング60の最初の端は、ピストン30の端部に着脱可能に構成されてもよい。ハウジング60の壁は、ハウジング60内のセンサ90用のポケットを画定しうる。センサ90は、ハウジング60の中心軸に沿って位置してもよい。エンドキャップ70は、ハウジング60の第二の端部に取り付けられて

10

20

30

40

50

もよい。いくつかの実施例では、エンドキャップ70は、ハウジング60の一部であってもよく、ハウジング60およびエンドキャップ70は単一の品目であってもよい。エンドキャップ70の壁は、エンドキャップ70の中央開口部を画定しうる。ボタン80の基部は、センサ90と機械的に連通するように構成されてもよい。ボタン80の基部は、ボタン80の上端がエンドキャップ70の外側であり、ボタン80の基部がエンドキャップ70内にあるように、エンドキャップ70の開口部を貫通してもよい。

【0013】

力25は、キャップセンサユニット20およびエネルギー吸収器10に衝撃を与えうる。力25は、機械ユニットの移動、振動、またはキャップセンサユニット20およびエネルギー吸収器10への衝撃に起因する場合がある。キャップセンサユニット20は、力25を受けることができる。キャップセンサユニット20は、力25の負荷経路の中心線35上にあってもよい。キャップセンサユニット20は、力25の衝撃時に変形しないように構成されてもよい。キャップセンサユニット20のハウジング60、エンドキャップ70、およびボタン80は、金属または高密度ポリマーであってもよい。力25は、キャップセンサ20およびピストン30を通して、エネルギー吸収器10の管40に移動してもよい。エネルギー吸収器10は、力25から運動エネルギーを吸収してもよい。以下でより詳細に説明するように、キャップセンサユニット20は、力25がキャップセンサユニット20およびエネルギー吸収器10に印加され、そこから解除されたときに信号を送信するように構成されてもよい。

【0014】

図2は、本明細書に記載される少なくとも一部の実施形態に従って配置される、キャップセンサユニットの側面カットアウト図である。図1の構成要素と同一に標識された図2の構成要素については、簡潔さを保つために再び説明しない。

【0015】

システム200は、キャップセンサユニット20、レシーバ230およびプロセッサ250を含みうる。力25は、ボタン80でキャップセンサユニット20に衝撃を与えうる。ボタン80は、力25の衝撃があると押し下げられるように構成されてもよく、キャップセンサユニット20に伝播してもよい。ボタン80は、ボタン80への力25の衝撃があると、約1/8インチのキャップセンサユニット20のセンサ90に伝播してもよい。ボタン80は、ばねまたは他の付勢機構の使用などにより力25がボタン80から取り除かれたときに解除し、静止位置に戻るように構成されてもよい。

【0016】

センサ90は、無線位置スイッチであってもよい。センサ90は、金属または熱可塑性エングロージャを有してもよい。センサ90は、磁石およびコイルまたは圧電材料もしくは圧電セラミック材料などの電気力学的エネルギー発生器を含んでもよい。センサ90は、力25がボタン80およびキャップセンサユニット20に衝撃を与える時、ボタン80がセンサ90に伝播する際にエネルギーを生成しうる。センサ90は、無線トランスミッタを含んでもよい。センサ90は、力25がボタン80およびキャップセンサユニット20に衝撃を与える時、衝撃信号210がボタン80に送信されてセンサ90に伝播するように構成されてもよい。衝撃信号210はバイナリ信号であってもよく、衝撃があることまたは衝撃がないことを示しうる。センサ90は、ネットワーク240を介して衝撃信号210を送信してもよい。レシーバ230は、衝撃信号210を受信してもよい。

【0017】

ボタン80は、ボタン80が力25によって解除されるときに静止位置に戻ってもよい。センサ90は、力25がボタン80およびキャップセンサユニット20から取り除かれたときに、ボタン80が静止位置に戻るとエネルギーを生成しうる。センサ90は、力25がボタン80およびキャップセンサユニット20から取り除かれたときに、解除信号220を送信するように構成されてもよい。解除信号220はバイナリであってもよく、解除があることまたは解除がないことを示しうる。センサ90は、ネットワーク240を介して解除信号220を送信してもよい。レシーバ230は、解除信号220を受信しても

よい。

【0018】

レシーバ230は、プロセッサ250と通信してもよい。プロセッサ250は、レシーバ230から衝撃信号210および／または解除信号220を受信してもよい。プロセッサ250は、衝撃信号210および／または解除信号220に基づいて、エネルギー吸収器10を監視してもよい。プロセッサ250は、衝撃信号210および／または解除信号220に基づいて、エネルギー吸収器10の分析を決定してもよい。プロセッサ250は、衝撃信号210および／または解除信号220に基づいて、力25に関連する分析、および力25を送達する機械ユニットに関連する分析を決定してもよい。衝撃信号210は、機械ユニットが、キャップセンサユニット20およびエネルギー吸収器10に衝撃を与えたことを示しうる。解除信号220は、機械ユニットが、キャップセンサユニット20およびエネルギー吸収器10から離れる方向に移動したことを示しうる。

10

【0019】

本開示による装置は、取り付けが容易なキャップセンサユニットを提供してもよい。本開示による装置は、緩衝装置のキャップ内に位置する衝撃センサの固有の設計を提供してもよい。本開示による装置は、無線のキャップセンサユニットを提供してもよい。本開示による装置は、バッテリーを必要としないキャップセンサユニットを提供してもよい。

【0020】

本開示による装置は、多くの産業的な緩衝装置またはエネルギー吸収器に改良されうるキャップセンサユニットを提供してもよい。本開示による装置は、エネルギー吸収器の負荷経路と一致するキャップセンサユニットを提供してもよい。本開示による装置は、エネルギー吸収器の状態を連続的に監視できるキャップセンサユニットを提供してもよい。

20

【0021】

本開示による装置は、エネルギー吸収器が衝撃または解除されたときに即時の信号を提供するキャップセンサユニットを提供してもよい。本開示による装置は、緩衝装置またはエネルギー吸収器の寿命を決定するためのデータを提供しうるキャップセンサユニットを提供してもよい。本開示による装置は、緩衝装置またはエネルギー吸収器のサイクルおよびメンテナンスの状態を決定するためのデータを提供しうるキャップセンサユニットを提供してもよい。

【0022】

図3は、エネルギー吸収器を監視するための例示的なプロセスの流れ図を示しており、それらは、本明細書に記載される少なくとも一部の実施形態に従って配置されている。例示的なプロセスは、ブロックS2、S4、S6、S8および／またはS10のうちの一つまたは複数によって図示されるように、一つまたは複数の動作、アクション、または機能を含んでもよい。離散ブロックとして図示されるが、さまざまなブロックは、所望の実装に応じて、追加のブロックに分割され、より少ないブロックに結合され、除去されてもよい。

30

【0023】

処理は、ブロックS2の「キャップセンサユニットによって力を受ける。ここで、キャップセンサユニットは、ハウジングであって、エネルギー吸収器のピストンの端部に着脱可能に構成され、ハウジングの壁がハウジング内センサのポケットを画定する、ハウジングと、センサであって、センサがハウジング内にあり、センサが無線位置スイッチであり、センサが無線トランスミッタを含み、センサが力の負荷経路内にある、センサと、を備える」で開始してもよい。ブロックS2では、力は、キャップセンサユニットによって受けられてもよい。力は、機械ユニットの移動、振動、またはキャップセンサユニットへの衝撃に起因する場合がある。キャップセンサユニットは、ハウジングを含んでもよい。ハウジングは、エネルギー吸収器のピストンの端部に着脱可能に構成されてもよい。ハウジングの壁は、ハウジング内のセンサのポケットを画定しうる。キャップセンサユニットは、センサを含んでもよい。センサは、ハウジング内にあってもよい。センサは、無線位置スイッチであってもよい。センサは、無線トランスミッタを含んでもよい。センサは、力

40

50

がキャップセンサユニットに衝撃を与える時にレシーバに信号を送信するように構成されてもよい。センサは、力の負荷経路内にあってもよい。

【0024】

処理は、ブロックS2からブロックS4の「センサによって、信号をレシーバに送信する。ここで、信号は力がキャップセンサユニットに衝撃を与えたことを示す」に続いてもよい。ブロックS4で、センサはレシーバに信号を送信してもよい。信号は、力がキャップセンサユニットに衝撃を与えたことを示しうる。

【0025】

処理は、ブロックS4からブロックS6の「レシーバによって、信号を受信する」に続いてもよい。ブロックS6で、レシーバは信号を受信してもよい。

10

【0026】

処理は、ブロックS6からブロックS8の「レシーバと通信しているプロセッサによって信号を受信する」に続いてもよい。ブロックS8で、プロセッサは信号を受信してもよい。プロセッサはレシーバと通信してもよい。

【0027】

処理は、ブロックS8からブロックS10の「プロセッサによって、信号に基づいてエネルギー吸収器を監視する」に続いてもよい。ブロックS10で、プロセッサは、信号に基づいてエネルギー吸収器を監視しうる。

【0028】

様々な態様および実施形態が本明細書で開示されているが、他の態様および実施形態が当業者には明らかであろう。本明細書に開示される様々な態様および実施形態は、例示を目的としており、限定することを意図するものではなく、真の範囲および精神は以下の特許請求の範囲によって示される。

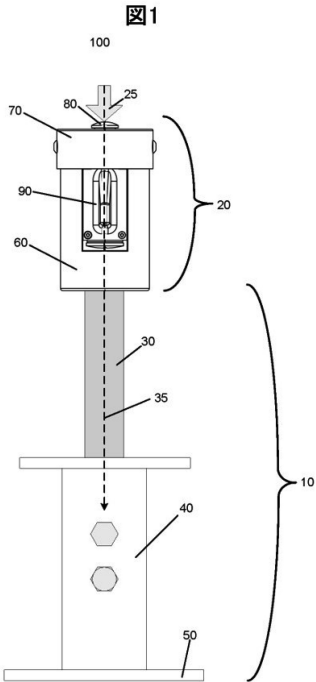
20

30

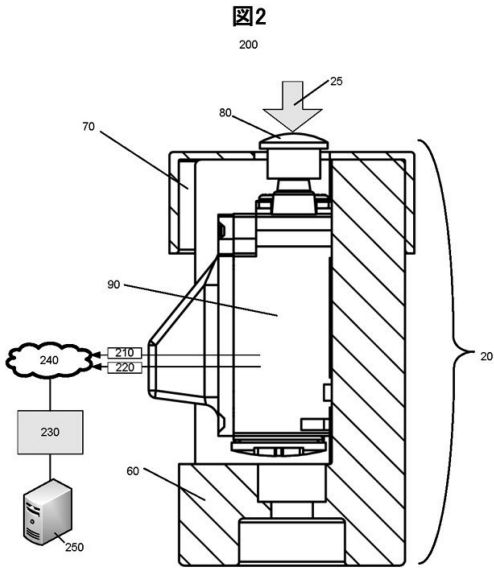
40

50

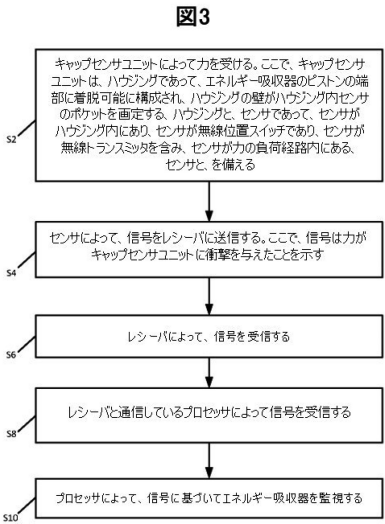
【図面】
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- 弁理士 大宅 郁治
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100162570
弁理士 金子 早苗
(72)発明者 コワリック、ダニエル・ピー。
アメリカ合衆国、ニューヨーク州 14127、オーチャード・パーク、チェリー・ツリー・レーン 16
(72)発明者 ギビンズ、マルコム
アメリカ合衆国、ニューヨーク州 14127、オーチャード・パーク、オールド・オーチャード・レーン 36
(72)発明者 コシチェルニャック、ジョン・トーマス
アメリカ合衆国、ニューヨーク州 14219、ブラスデル、ベスフォード・ドライブ・エスー3356
審査官 公文代 康祐
(56)参考文献 特開2019-014431 (JP, A)
特開平07-269628 (JP, A)
米国特許出願公開第2011/0316209 (US, A1)
特開2012-164658 (JP, A)
特開2000-249607 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01L 5/00
F16F 7/00