

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-527065

(P2010-527065A)

(43) 公表日 平成22年8月5日 (2010. 8. 5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G05D 16/04 (2006.01)	G05D 16/04 A	5H316
	G05D 16/04 H	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2010-507429 (P2010-507429)	(71) 出願人	509306487 ビーエス アンド ビー セイフティー システムズ リミテッド アイルランド国, リマリック, ラヘーン カウンティ, ラヘーン インダストリアル イーエスティ., ベイ ジー 1
(86) (22) 出願日	平成20年5月6日 (2008.5.6)	(74) 代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(85) 翻訳文提出日	平成21年11月10日 (2009.11.10)	(74) 代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/005789	(72) 発明者	ブラジエール, ジェフ アメリカ合衆国, ミネソタ州 55125 , ウッドベリー, ベイリー リッジ ドラ イブ 3557
(87) 国際公開番号	W02008/140702		
(87) 国際公開日	平成20年11月20日 (2008.11.20)		
(31) 優先権主張番号	60/924, 306		
(32) 優先日	平成19年5月8日 (2007.5.8)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力応答膜

(57) 【要約】

圧力応答装置、システム、および関連方法。圧力応答装置は、フランジ部分、中心部分、および該フランジ部分と該中心部分との間に提供される有角錐台部分を含み、該有角錐台部分は、既定の圧力差を経験すると作動するように構成される。圧力応答システムは、突出部、導電アーチ、または該既定の圧力差に対する応答を表示するように構成される光放出器を含み得る。圧力応答装置は、バッテリー装置であってもよく、該圧力応答部材は、既定の圧力状態に到達するまで、電気導電経路部分を形成するように構成される。

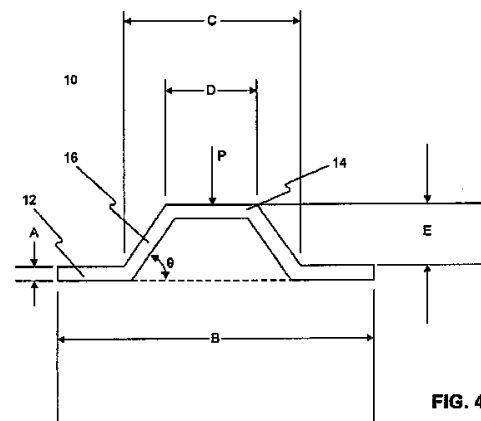


FIG. 4

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フランジ部分と、
入口側および出口側を有する中心部分と、
前記フランジ部分と前記中心部分との間に提供される有角錐台部分と、
を備え、
前記有角錐台部分は、前記中心部分の移動をもたらす既定の圧力差を経験すると作動するように構成される、圧力応答装置。

【請求項 2】

作動時に、前記中心部分の移動によって電気回路の開口が生じる、請求項 1 に記載のシステム。 10

【請求項 3】

作動時に、前記中心部分の移動によって電気回路の閉鎖が生じる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

作動時に、前記中心部分の移動が光検出器と光放出器の配置のずれが生じる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

作動時に、前記中心部分の移動によって陥凹の上方の視覚的表示の突出をもたらし、それによって作動の可視表示を提供する、請求項 1 に記載のシステム。 20

【請求項 6】

前記有角錐台と前記フランジ部分によって画定される平面との間の角度は、約 10 度から約 60 度の間である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記有角錐台と前記フランジ部分によって画定される平面との間の角度は、約 15 度から約 35 度の間である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記有角錐台部分は、左右対称の円錐台形状である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

前記有角錐台部分は、不規則な円錐台形状である、請求項 1 に記載の装置。 30

【請求項 10】

前記有角錐台部分は、不規則な錐台状ドーム形状である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記中心部分は、くぼみをさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

前記くぼみは、前記中心部分の前記入口側において空洞を画定し、前記くぼみは、前記中心部分の出口側において乳頭状部を画定する、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

前記くぼみは、前記中心部分の前記出口側において空洞を画定し、前記くぼみは、前記中心部分の前記入口側において乳頭状部を画定する、請求項 11 に記載の装置。 40

【請求項 14】

前記くぼみは、線を画定し、前記線は前記圧力応答装置の先端と一致する中点を有する、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 15】

前記くぼみは、前記圧力応答装置の先端で交差する第 1 の線および第 2 の線を画定する、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 16】

前記中心部分は、実質的に平坦な形状を呈する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 17】

前記中心部分は、実質的にドーム形状を呈する、請求項 1 に記載の装置。 50

【請求項 18】

前記装置の破裂を促進するように構成される前記中心部分と前記有角錐台との間に形成される脆弱線をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 19】

前記圧力応答装置は、ステンレス鋼、アルミニウム、ニッケルおよびその合金、炭素、黒鉛、またはプラスチックから成る材料の群から構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 20】

前記圧力応答装置は、金属コイルの形成またはスタンピング、シート材料の形成またはスタンピング、金属の機械加工、黒鉛の機械加工、プラスチック材料の機械加工、鋳造、または成形から成る製造技術の群から構成される、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 21】

フランジ部分と、中心部分と、前記フランジ部分と前記中心部分との間に提供される有角錐台部分と、を含み、前記中心部分は実質的に平坦である、圧力応答装置と、

前記中心部分に操作可能に取り付けられる突出部と、を備え、

前記有角錐台部分は、既定の圧力差を経験して前記中心部分の移動がもたらされる時に破裂することなく作動するように構成され、

前記錐台部分の作動によって前記突出部に圧力応答を表示させる、圧力応答システム。

【請求項 22】

前記突出部は、導電アーチを含み、

前記システムは、第 1 の回路端子と、第 2 の回路端子と、をさらに備え、

前記導電アーチは、第 1 の回路端子と第 2 の回路端子との間の回路を完了するように構成される、請求項 21 に記載の圧力応答システム。

20

【請求項 23】

前記導電アーチは、前記有角錐台部分が作動した後に、前記第 1 の回路端子と前記第 2 の回路端子との間の回路を完成するように構成される、請求項 21 に記載の圧力応答システム。

【請求項 24】

前記有角部分が作動した後に、前記第 1 の回路端子と前記第 2 の回路端子との間の前記導電アーチを保持するように構成されるクリップをさらに備える、請求項 23 に記載の圧力応答システム。

30

【請求項 25】

前記導電アーチは、前記有角錐台部分が作動する前に、前記第 1 の回路端子と前記第 2 の回路端子との間の回路を完成するように構成され、

前記システムは、前記導電アーチを除去し、前記有角錐台部分が作動する場合に、前記第 1 の回路端子と前記第 2 の回路端子との間の前記回路を遮断するように構成される、請求項 21 に記載の圧力応答システム。

【請求項 26】

前記中心部分および前記導電回路を接続する鋸歯状部材と、

鋸歯状ギアと、をさらに備え、

前記鋸歯状部材は、前記有角錐台部分が作動する場合に、前記鋸歯状ギアを係合するように構成され、

40

前記前記鋸歯状ギアが前記鋸歯状部材によって係合される場合に、前記鋸歯状ギアによって前記導電アーチが除去される、請求項 25 に記載の圧力応答システム。

【請求項 27】

前記突出部は、シグナルを放出するように構成される光放出器を含み、

前記シグナルを検出および認識するように構成される光検出器をさらに備える、請求項 21 に記載の圧力応答システム。

【請求項 28】

前記光検出器は、前記有角錐台部分上に載置される、請求項 27 に記載の圧力応答システム。

50

【請求項 29】

前記光検出器は、前記有角錐台部分が作動する前に、前記シグナルを検出および認識し、前記シグナルは、前記有角錐台部分が作動すると中断される、請求項 27 に記載の圧力応答システム。

【請求項 30】

前記光検出器は、前記有角錐台部分が作動した後に、前記シグナルを検出および認識するように構成される、請求項 27 に記載の圧力応答システム。

【請求項 31】

シグナルを放出するように構成される光放出器と、
前記シグナルを検出および認識するように構成される光検出器と、をさらに備え、
前記突出部は、前記有角錐台部分が作動すると前記光放出器と光検出器との間で突出し、それによって前記シグナルを中断するように構成される、請求項 21 に記載の圧力応答システム。

10

【請求項 32】

開口部を画定する表示表面をさらに備え、
前記突出部は、前記錐台部分が作動する前に、前記開口部の下に収まるように構成され、
前記突出部は、前記錐台部分が作動すると、前記開口部を通して突出するように構成される、請求項 21 に記載の圧力応答システム。

20

【請求項 33】

流体流経路を伝導するように構成されるパイプであって、開口部を画定するパイプをさらに備え、
前記表示装置は、前記錐台部分が作動する前に前記開口部の下方に収まるように構成され、
前記表示装置は、前記開口部を通して突出し、前記錐台部分が作動すると、前記流体流経路を遮断するように構成される、請求項 21 に記載の圧力応答システム。

【請求項 34】

フランジ部分と、
中心部分と、
前記フランジ部分と前記中心部分との間に提供される有角錐台部分であって、既定の圧力差を経験すると作動して、前記中心部分の移動をもたらすように構成される有角錐台部分と、
を含む圧力応答装置と、
前記有角錐台部分が作動する前に前記中心部分との電気ワイヤ接続を成すように構成されるコンダクタであって、前記電気ワイヤ接続は、前記有角錐台部分が作動すると遮断されるコンダクタと、
を備える、圧力応答システム。

30

【請求項 35】

前記電気ワイヤ接続が遮断されると圧力応答を表示するように構成されるアラームをさらに備える、請求項 34 に記載のシステム。

40

【請求項 36】

外部接続端子と、
バッテリー装置内に位置付けられる圧力応答部材であって、第 1 の構成と第 2 の構成を有し、有角錐台部分によって取り囲まれる中心部分を含む圧力応答部材と、
を備えるバッテリー装置であって、
前記圧力応答部材は、前記第 1 の構成にある前記バッテリー装置内の電気導電経路の一部を形成し、前記バッテリー装置により既定の圧力状態を経験すると、前記圧力応答部材は、前記第 2 の構成に到達し、前記バッテリー装置内で電気導電経路をもはや形成しなくなる、バッテリー装置。

【請求項 37】

50

前記中心部分は、前記既定の圧力状態の力を経験すると、破裂させることなく作動するように構成される、請求項 36 に記載の装置。

【請求項 38】

前記圧力応答部材は、その破裂を促進するためにそこで形成される脆弱性のいかなる線をも含まない、請求項 36 に記載の装置。

【請求項 39】

フランジ部分、中心部分、および前記フランジ部分と前記中心部分との間の有角部分とを含む圧力応答部材を提供するステップと、

漸増する圧力差を前記中心部分の 1 つの表面に印加するステップと、

前記有角錐台部分が作動する前記圧力を記録するステップと、

を含む、圧力応答システムを試験する方法。

10

【請求項 40】

作動が起こると、視覚的な表示を可能にするように構成される、透明な試験容器内に前記圧力応答システムを配置するステップをさらに含む、請求項 39 に記載の方法。

【請求項 41】

電気プローブを、前記圧力応答部材の一部が作動時のみに前記プローブと接触するような位置に配置するステップをさらに含む、請求項 39 に記載の方法。

【請求項 42】

近接センサを、作動時に前記圧力応答部材の近接を検出するための位置に配置するステップをさらに含む、請求項 39 に記載の方法。

20

【請求項 43】

オーディオセンサを、作動時の騒音を記録し増幅するために、ある位置に配置するステップをさらに含む、請求項 39 に記載の方法。

【請求項 44】

前記平坦な中心部分の移動を記録するために、関節鏡カメラを試験室内に配置するステップをさらに含む、請求項 39 に記載の方法。

【請求項 45】

フランジ部分、中心部分、および前記フランジ部分と前記中心部分との間の有角錐台部分とを含む圧力応答部材を提供するステップであって、前記圧力応答部材は、第 1 の構成および第 2 の構成を有するステップと、

30

前記第 1 の構成にある前記圧力応答部材を圧力源に曝露して、前記圧力応答部材が、前記第 2 の構成を取ることによって、前記圧力源において既定の圧力に応答するようにするステップと、を含む、超過圧力状況に応答する方法。

【請求項 46】

導電アーチを前記中心部分に取り付けるステップと、

前記圧力応答部材を、第 1 の端末側終端と第 2 の端末側終端を含む開回路に対して位置付け、前記圧力応答部材が前記第 2 の構成を取ると、前記導電アーチが、前記第 1 の端末側終端と前記第 2 の端末側終端との間に前記開回路を完成させるステップと、

をさらに備える、請求項 45 に記載の方法。

【請求項 47】

アラームを提供するステップをさらに含み、

前記第 1 の端末側終端と前記第 2 の端末側終端との間の前記開回路を完成して、前記アラームを始動させる、請求項 46 に記載の方法。

40

【請求項 48】

光放出器を前記中心部分に取り付けるステップと、

前記光放出器と連通するように構成される光検出器を提供するステップと、をさらに含む、請求項 45 に記載の方法。

【請求項 49】

光検出器を提供するステップは、前記圧力応答部材が前記第 1 の構成にある場合に、前記光放出器と連通するように前記光検出器を整列するステップをさらに含む、請求項 48

50

に記載の方法。

【請求項 50】

光検出器を提供するステップは、前記圧力応答部材が前記第 2 の構成にある場合に、前記光放出器と連通するように前記光検出器を整列するステップをさらに含む、請求項 49 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

【0001】本出願は、Geoff BrazierおよびArnold Mundtにより2007年5月8日に提出された米国暫定特許出願第60/924,306号「PRESSURE RESPONSE MEMBRANE」の利益を請求し、その開示は、参照することによって本明細書に明示的に組み込まれる。

【0002】

【技術分野】

【0002】本開示は、概して、圧力応答部材に関する。具体的には、本開示は、既定の大きさの流体圧力を経験することに応答して、座屈、崩壊、そうでなければ移動される圧力応答部材に関する。

【背景技術】

【0003】

【0003】加圧された流体を処理、輸送、または利用する多くの種類のシステムがある。これらの種類のシステムの安全性を保证するために、かかるシステムは各々、典型的に、システムの超過加圧を回避する（または少なくともその間のアラーム表示を提供する）ように設計された安全装置を含む。緊急の状況においては、システム内の流体が安全でないレベルに到達すると、流体の圧力は、安全装置上で作動し、開口部を形成して、システムから流体を放出するための開口を形成する。開口の形成以外に、安全装置は、単に警報警告を提供し、危険な超過加圧状況が生じていることを示し得る。実際に破裂する、または他の方法で周囲に開く装置において、開口を通じた周囲、または安全容器への流体の排出は、システム内の圧力を低減し、システムの別の部分が高圧の流体のために故障しないようにする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

【0004】一般に使用される安全装置の実施例は、破裂ディスクおよび爆発パネルを含む。これらの安全装置は、加圧されたシステムに取り付けて、装置のある部分をシステム内の加圧された流体に曝露することができる。多くの場合、流体に曝露された装置の一部は、流体が既定の圧力に到達すると、破裂または断裂するように構成される。ディスクまたはパネルの断裂または破裂は、加圧された流体が流れる開口を形成して、システム内の圧力を低減する。この種類の安全装置は、したがって、自己崩壊し、各使用後に置換する必要がある。典型的に、これらの安全装置の1つを置換するために、ディスクまたはパネルが、適切にシステムと係合することができるようにシステムの一部を分解する必要がある。

【0005】

【0005】さらに、安全装置が、破裂するか、または自動的に開くように設計される場合（すなわち、自己崩壊安全装置）、特定の位置および圧力で開口を保证するために、生産および形成には精密なスコアリングか、またはそうでなければ装置の材料を脆弱化することが必要な場合が多い。例えば、破裂ディスク形成は、装置材料のスコアリング、切断、エッチング、または薄層化するステップを含み、既定の「破裂パターン」の輪郭を描く場合が多い。この正確な機械加工は、製造時間および機械を追加する結果になり、それによって製造コストが増加する。

10

20

30

40

50

【0006】

【006】「反転座屈」破裂ディスク圧力緩和装置の分野において、凹面／凸面形状の構造は、信頼できる再生可能な圧力応答装置を提供する手段として使用されている。周知の「反転座屈」装置は、構造の凸面側が既定の超過圧力に曝露される場合に、構造が「座屈」および反転して、凸面側が凹面形状に崩壊する。さらに、既定の超過圧力において、破裂ディスクは、典型的に、反転するだけでなく、ディスクの下流側に配置される切断装置によって、またはスコアリング、エッチング、または他の手段によって製造工程中に作成される脆弱線の効果によって開くようにも設計される。

【0007】

【007】信頼できる反転座屈圧力応答に使用される凹面／凸面形状構造の幅広いカテゴリ内で、多くの形状サブセット、例えば、中心球面形状ドーム、オフセット球面形状ドーム、ピラミッド形状、および切頂ピラミッド形状等が存在する。周知の反転座屈装置で頻繁に使用される球面形状ドーム形状は、多くの欠点がある。例えば、一般に球面形状のドーム構造は、超過圧力状態中に一部分のみ崩壊する場合が多い。さらに、球面形状の部分的にドーム状の構造は、不規則または不均等な非対称の方法で反転し得、それによって、特に直径1"／25mmより小さい等のより小さい公称寸法の場合、一貫性のない結果に至る。さらに、出荷および包装中に、球面形状は影響を受けやすく、出荷および包装中に破損または取り扱いミス曝露される場合が多く、所望の応答圧力に悪影響を受ける（設定圧力よりも低い圧力で破裂または開口に至る場合が多い）。最後に、再生可能な破裂パターンの形成に必要なスコアリングおよびエッチングは、製造に関連する全体コストおよび利益を追加する。

【0008】

【008】当該技術分野における上記の1つ以上の欠陥および／または他の欠陥を克服する圧力応答構造に対する必要性がある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

〔発明の概要〕

【009】一実施形態に従って、圧力応答装置は、フランジ部分、入口側および出口側を有する中心部分、およびフランジ部分と中心部分との間に提供される有角錐台部分を含む。有角錐台部分は、既定の圧力差を経験すると作動して、中心部分の移動を生じるように構成される。

【0010】

【010】別の実施形態に従って、圧力応答システムは、フランジ部分、中心部分、およびフランジ部分と中心部分との間に提供される有角錐台部分を備える。中心部分は実質的に平坦であり、突出部は中心部分に操作可能に取り付けられる。有角錐台部分は、中心部分の移動をもたらす既定の圧力差を経験した時に、破裂することなく作動するように構成され、錐台部分の作動によって突出部に圧力応答を表示させる。

【0011】

【011】別の実施形態に従って、圧力応答システムは、フランジ部分、中心部分、およびフランジ部分と中心部分との間に提供される有角錐台部分を有する圧力応答装置を含む。有角錐台部分は、中心部分の移動をもたらす既定の圧力差を経験すると作動するように構成される。コンダクタは、有角錐台部分が作動する前に、中心部分との電気ワイヤ接続を形成するように構成され、電気ワイヤ接続は、有角錐台部分が作動すると中断される。

【0012】

【012】別の実施形態に従って、バッテリー装置は、外部接触端子およびバッテリー装置内に位置付けられる圧力応答部材を備え、圧力応答部材は、第1の構成および第2の構成を有し、圧力応答部材は、有角錐台部分によって囲まれた中心部分を含む。圧力応答部材は、バッテリー装置内の導電性パスの一部を第1の構成で形成し、バッテリー装置で既定の圧力状態を経験すると、圧力応答部材は、第2の構成を獲得し、バッテリー装置内で導電性パ

スの一部を形成しなくなる。

【0013】

〔013〕別の実施形態に従って、圧力応答システムを試験する方法は、フランジ部分、中心部分、およびフランジ部分と中心部分との間の有角錐台部分を含む圧力応答部材を提供するステップと、中心部分の一表面に対して漸増する圧力差を印加するステップと、有角錐台部分が作動する圧力を記録するステップと、を含む。

【0014】

〔014〕別の実施形態に従って、超過圧力状況に応答する方法は、フランジ部分、中心部分、およびフランジ部分と中心部分との間の有角錐台部分を含む圧力応答部材を提供するステップを含み、圧力応答部材は、第1の構成および第2の構成を有する。圧力応答部材は、第1の構成で圧力源に曝露され、圧力応答部材が、第2の構成を取ることによって圧力源における既定の圧力に応答するようにする。

10

【0015】

〔015〕本開示の追加の目的および利点は、以下の説明において一部説明され、一部はその説明から明らかとなるか、または開示の実践によって学ばれ得る。本開示の目的および利点は、添付の請求項において具体的に指摘される要素および組み合わせによって実現および達成され得る。

【0016】

〔016〕前述の一般的な説明および以下の詳細な説明はいずれも、単なる例示および説明であり、請求されるように本発明を限定するものではないことを理解されたい。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

〔017〕添付の図面は、本明細書に組み込まれ、その一部を構成し、幾つかの実施形態について説明し、その記述とともに本開示の原理について説明する。

【図1】〔018〕バッテリー回路を中断するためのシステムにおける先行技術の反転座屈装置の断面図である。

【図2】〔019〕反転座屈装置の崩壊後の図1の先行技術の反転座屈装置の断面図である。

【図3A】〔020〕本開示の実施形態に従う圧力応答部材の斜視図である。

【図3B】〔021〕本開示の実施形態に従って、脆弱線を有する圧力応答部材の斜視図である。

30

【図3C】〔022〕本開示の実施形態に従って、線を形成するくぼみを有する圧力応答部材の斜視図である。

【図3D】〔023〕本開示の実施形態に従って、2本の線を形成するくぼみを有する圧力応答部材の斜視図である。

【図4】〔024〕図3Aの圧力応答部材の断面図である。

【図5A】〔025〕不規則な円錐形状を有する圧力応答部材の断面図である。

【図5B】〔026〕不規則なドーム形状を有する圧力応答部材の断面図である。

【図5C】〔027〕くぼみを有する圧力応答部材の断面図を表す。

【図5D】くぼみを有する圧力応答部材の断面図を表す。

40

【図5E】〔028〕凹面／凸面中心部分を有する圧力応答部材の断面図を表す。

【図5F】凹面／凸面中心部分を有する圧力応答部材の断面図を表す。

【図6A】〔029〕電気回路を閉じるためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図6B】電気回路を閉じるためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図7A】〔030〕電気回路を開くためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図7B】電気回路を開くためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図8A】〔031〕電気回路を開くための別のシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

50

【図 8 B】電気回路を開くための別のシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 9 A】〔0 3 2〕光放出器および光検出器を整列させるためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 9 B】光放出器および光検出器を整列させるためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 1 0 A】〔0 3 3〕光放出器と光検出器との間のシグナルを妨害するためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 1 0 B】光放出器と光検出器との間のシグナルを妨害するためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 1 1 A】〔0 3 4〕圧力応答部材の作動を視覚的に表示するためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 1 1 B】圧力応答部材の作動を視覚的に表示するためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 1 2 A】〔0 3 5〕流体経路を閉じるためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 1 2 B】流体経路を閉じるためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 1 3 A】〔0 3 6〕電気回路の電氣的な中断をもたらすためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 1 3 B】電気回路の電氣的な中断をもたらすためのシステムにおける圧力応答部材の使用を表す。

【図 1 4 A】〔0 3 7〕本開示の実施形態に従って、バッテリー回路を中断するためのシステムにおいて使用される圧力応答部材の断面図である。

【図 1 4 B】〔0 3 8〕本開示の実施形態に従って、圧力応答部材の作動後の図 1 4 A のシステムの断面図である。

【図 1 5】〔0 3 9〕本開示の実施形態に従って、圧力応答膜を試験するための方法を表すフローチャートである。

【図 1 6】〔0 4 0〕本開示の実施形態に従って、圧力に応答するための方法を表すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 8】

〔0 4 1〕本例示的な実施形態について、ここで詳細な参照を行い、それらの実施例は、添付の図面において説明される。可能な限り、同一または同様の部分を示すために図面全体を通して同一の参照番号を使用する。本出願の図面は、基礎を成すシステムの動作要素の一般的な理解を提供することを意図する。したがって、明示的に述べられない限り、図面は、図示された相互関連する構成要素の比例寸法または正確な位置の実際の描写を表すものではない。

【0 0 1 9】

〔0 4 2〕図 1 および 2 は、バッテリー回路を中断するためにシステムで使用される先行技術の反転座屈装置の断面を示す。特に、図 1 および 2 は、米国特許第 5, 7 4 1, 6 0 6 号（「' 6 0 6 号特許」）からの 2 つの図面を含み、過充電保護バッテリー排出口を目的とする。該装置は、電池装置における爆発または電解質の危険な非制御放出リスクに対して保護するように作動する。かかる装置は、電流断続装置、すなわち「Current Interrupt Device: CID」と称される場合がある。通常の作動において、反転座屈装置は、その元の形状で、バッテリー回路の導電性経路の一部を構成する。短絡状況において、または増大する圧力のために破滅的なバッテリー障害に至り得る、任意の他の危険な超過圧力状況において、' 6 0 6 特許の反転座屈ディスクは反転し、導電回路を中断し、危険な超過圧力状態をもたらす連続する回路パスを遮断する。超過圧力状態が過度になりすぎると、反転座屈ディスクは故障し、既定の破裂パターンに沿って破裂して、流体を排出し、圧力を軽減する。

【0 0 2 0】

〔０４３〕図１は、バッテリー端子接点２１の上部分を表す。図１に従って、導電性パスは、導電性タブ２６、導電性ジャケット２５、球面状のドーム型反転座屈ディスク２９、およびレジスタ２２を横断し、端子接点２１で終結する。図２に示されるように、バッテリーの下位コンパートメント（図示せず）内の圧力が危険なレベルまで上昇すると（例えば、危険なバッテリー機能不全のために）、最終的には矢印Ｐ方向の流体圧力によってディスク２９が座屈および反転する。その反転すると、ディスク２９は、導電性ジャケット２５と接触しない。結果として、導電性パスは壊れ、そのため高圧状態の原因が除去される。それにもかかわらず、高圧が残る、ある大きさに到達する場合は、ディスク２９をスコアリングライン２７に沿って破裂するようにさらに設計され、バッテリー内の流体を排気穴２８から排出する。ディスク２９は球面形状のドーム部分を提供し、事前に形成されたパターンの脆弱線（すなわち、スコアリング２７）を含むため、周知の圧力応答部材に関連する上述の不利益のすべてを被る。

10

【００２１】

〔０４４〕図３Ａは、本開示の一実施形態に従って、圧力応答部材１０の斜視図を説明する。圧力応答部材１０は、外部フランジ部分１２および平坦な中心部分１４を含む凹面／凸面形状構造を備える。フランジ１２と中心部分１４との間の有角錐台部分１６は、円錐台設計形状を提供する。図３Ａは、円形形状を有する部材１０を表すが、他の形状（例えば、長方形等）が包含される。

【００２２】

〔０４５〕平坦な中心部分１４の下側が既定の設定圧力状態を経験すると、圧力応答部材１０は、矢印Ｐの方向に作動する。本明細書の目的上、「作動する」および「作動」という用語は、中心部分１４を移動させる、錐台部分１６の制御された座屈移動または崩壊を指す。

20

【００２３】

〔０４６〕図４は、圧力応答部材１０の断面図を示す。図４に従って、外部フランジ部分１２、平坦中心部分１４、および有角錐台部分１６は、円錐台形状を形成する。図４の実施形態は、部材１０の作動を提供するか、または圧力Ｐを設定するために選択され得る、錐台角度 θ および様々な設計パラメータＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、およびＥを表す。例えば、錐台角度 θ は、約１０～６０度の範囲から選択され得、所望の作動圧力Ｐを得るには、約１５～３５度の範囲となる可能性が高い。部材１０が作動圧力Ｐの影響を受ける場合、構造１６は崩壊し、中心部分１４は矢印Ｐの方向に移動できる。

30

【００２４】

〔０４７〕一実施形態においては、円錐台設計を、圧力応答部材の破裂または爆発が望ましくない、または必要でない用途に使用することができる。かかる用途では、ディスクの破裂でなく作動移動が、表示シグナルまたは他の制御応答を起動し得る。かかる実施形態においては、圧力応答部材１０（図３Ａおよび図４で説明されるように）は、脆弱線（図１および図２のスコアライン２７によって形成されるような）を切断、スコアリング、またはエッチングすることによって破裂パターンを形成するさらに費用のかかる製造工程を必要としない場合がある。

【００２５】

〔０４８〕他の実施形態においては、脆弱線は、爆発または破裂を促進することが望ましい場合がある。図３Ｂに示されるように、中心部分１４は、脆弱線１５（例えば、スコアラインまたはエッチングされた溝）によって錐台部分１６に接続され得る。かかる実施形態においては、中心部分１４の破裂または開口は、錐台部分１６の形状によって制御される。

40

【００２６】

〔０４９〕図３Ａおよび４の円錐台形状は、他の一般的な凹面／凸面形状よりも予測可能で一定した作動移動という利点を提供し得る。例えば、円錐台の「パイ皿」形状は、一般に作動時にその配向を対称的に反転させる。対照的に、一般に球体形状のドーム構造は、部分的に崩壊するだけであり得るか、または不規則な非対称様式で反転し得る。

50

【0027】

〔050〕円錐台設計は、包装、出荷、取り扱い、および設置による破損に対する耐性がより大きいという利点も提供し得る。破損した圧力応答部材は、性能の低下を呈し、所望の既定の設定圧力よりも低い圧力で作動する場合がある。図3Aおよび4の円錐台設計は、同一の設定圧力である比較可能な球面状部材よりも厚く（図4の寸法A）し得るため、かかる破損に耐える。別の述べ方をすると、所定の材料厚および公称寸法に対して、円錐台形状は、従来の形状のディスクと比較して約半分の逆圧力を付与する。例えば、0.005”の厚みを有するアルミニウムから製造される0.25”公称寸法の円錐台は、約85psigの応答圧力を有するが、一方、同一公称寸法、材料、および厚みの半球型構造は、約160psigの応答圧力を有する。したがって、円錐台設計は、同一厚の材料に対してより低い応答圧力（すなわち、より高い感受性）を得る。これらの材料仕様の差は、出荷および包装中の破損の扱いに対してより高い耐性を持つより厚いディスク材料をもたらすことができるが、依然として同一の応答圧力を得る。

10

【0028】

〔051〕図3Aおよび4の実施形態は、対称的な円錐台形状を備える部材10を説明するが、本開示は、不規則な円錐形状および不規則なドーム形状を包含し、これもまた既定の圧力に対して信頼できる応答を得ることができる。かかる不規則な形状の実施例は、図5A（不規則な円錐）および5B（不規則なドーム）において断面が示される。

【0029】

〔052〕圧力応答部材10の追加実施形態は、所望の圧力応答を得るための表面または構造の修正を含み得る。例えば、対称または不規則な（非対称）円錐または不規則な球面状ドームの部材10は、その構造に少なくとも1つのくぼみを含み得る。くぼみは、部材10の凹面／凸面形状構造の尖端またはその付近で形成され得る。一実施形態においては、図5Cに示されるように、圧力応答部材の凸面にくぼみが形成され得、凸面にくぼんだ空洞141を形成する一方で、凹面に対応する乳頭形状の突出／ディンプル142を形成する。代替として、図5Dに示されるように、くぼみが圧力応答部材の凹面に形成され得、凹面に空洞143を形成し、凸面に対応する乳頭形状の突出を形成する。

20

【0030】

〔053〕圧力応答部材10の別の実施形態は、図3Cに示されるように、圧力応答部材10の尖端に一致する中点を有する直線17の形態でくぼみを含む。さらに、くぼみは、図3Dに示されるように、尖端で交差する2つの直線17を含み得る。構造的な尖端形成のサイズおよび形状の変更により、所定サイズおよび材料のディスクが座屈する圧力に幅広い多様性をもたらすことが可能であることを意図する。例えば、小さいくぼみを有する0.003”厚の材料で形成された1”ディスクは、より大きいくぼみを持つより同様のディスクよりも高い圧力で座屈する。

30

【0031】

〔054〕本開示は、平坦でない中心部分14を提供するステップをさらに包含する。図5Eおよび5Fに示される例示的な実施形態は、凹面／凸面形状を呈し得る中心部分14を提供する。図3Aおよび4は、実質的に平坦な中心部分14を説明し、図5Eおよび5Fは、凹面／凸面形状を呈する中心部分14を提供するが、任意の他の適切な形状の中心部分14を使用してもよい。したがって、中心部分14の構成および構造的な尖端形成を変更することによって、特定のサイズおよび厚みの圧力応答部材を、様々な異なる商業的用途の特定の圧力解放ニーズに適用することができる。

40

【0032】

〔055〕平坦な中心部分14を有する所定の寸法A、B、C、D、およびE（図4に示されるように）の圧力応答部材に対して、部材10の応答圧力は、錐台角度 θ によって決定される。したがって、さらなる実施形態においては、追加の構造は、部材10の応答圧力を変更することなく、中心部分14に取り付けられ得る。追加の構造は、圧力応答部材10の作動移動時の、応答制御シグナルの提供に関連し得る。かかる追加構造を提供する実施形態は、図6A～図12Bに説明される。

50

【0033】

〔056〕図6B、7B、8B、9B、10B、11B、および12Bに示される実施形態は、部材10の比較的平坦な作動後形状を表すが、本描写は、単に移動距離の変化を示すことを意味する。実際に、「パイ皿」形状部材10は、一般に作動時にその位置を逆転させる。この一般的な逆転は、初期の作動前形状と反転する傾向を有し、一般的に鏡像になる。この最終形状は、初期形状の完全な鏡像ではなく、図14Bに表される部材10のうねったパターンからも明らかのように、不規則かつ部分的に湾曲する場合が多い。そのため、図6B、7B、8B、9B、10B、11B、および12Bにおける部材10の平坦形状にもかかわらず、実際の作動後形状は、概して、鏡像であるが不規則な反転形状（図14Bに示されるような）を呈することを理解されたい。

10

【0034】

〔057〕図6A～図6Bは、電気回路を閉じるためのシステムにおける圧力応答部材10の使用を表す。図6Aに見られるように、開電気回路パスは、回路端子40と42との間に存在する。圧力応答部材10は、例証される電気回路パスの端子40および42に対して位置付けられる。部材10の中心部分14は、弾力のある導電性スプリングアーチ44を含む。既定の設定作動圧力Pを経験する時、部材10の作動移動は、アーチ44を移動させて端子40および42と係合させてもよく、それによって図6Bに例証されるような電気回路を完了する。完了した電気回路は、部材10の作動に対して、アラームまたは任意の他の適切な応答を起動し得る。代替の実施形態（図示せず）においては、アーチ44は、部材10の作動後に、アーチ44と回路端子との間の継続した係合を機械的に保証するための構造（例えば、係合クリップ、または嵌合雌雄弾性クリップ部材）を含み得る。

20

【0035】

〔058〕図7A～図7Bは、部材10の作動時に電気回路を開くための圧力応答システムの使用を表す。図7Aにおいて、圧力応答部材10は、作動していない元の位置にあり、アーチ44は、端子40と42との間の電気回路を完了するための位置にある。部材10の中心部分14は、回転ギア56の歯52を係合する係合歯50を含む突出部51を支持する。同様に、ギア56の歯52は、アーチ44を支持する突出部53の歯54を係合する。

【0036】

30

〔059〕図7Bに見られるように、既定の圧力状態Pを経験する際に、部材10の中心部分14は、歯50が矢印60の方向に動いて、歯52を係合するように移動され得、矢印58によって表されるギア56の半時計回りの回転を生じる。この回転は、同様に、歯54を歯52と係合させて、矢印62の方向にアーチ44の移動を生じ、それによって、終端40と44との間の電気回路を中断する。

【0037】

〔060〕図8A～図10Bの実施形態は、光放出器および光検出器の回路構成要素を利用して、圧力応答部材10の作動に応答して、制御シグナルを伝送するための代替配置を表す。例えば、図8Aは、中心部分14に沿って、光放出器60を組み込む圧力応答部材10を表す。錐台の上表面161は、光シグナル64を検出および認識するように整列された光検出器62を含む。

40

【0038】

〔061〕図8Aおよび8Bの実施形態に従って、シグナルは、部材10の作動により中断される。図8Bに示されるように、圧力Pは、既定の設定レベルに到達すると、圧力応答部材10が作動し、中心部分の移動14が生じる。中心部分14のこの移動は、光放出器60と光検出器62との間の配向に変化を生じる。より具体的には、光放出器60と光検出器62との間の配向の変化のために、光検出器62は、光シグナル64を認識しなくなる。シグナルのこの損失を任意の電気回路で使用して超過圧力状態に関連する所望の応答シグナルを表示することができる。適切な応答シグナルは、トグルスイッチまたは2つの状態のうちの1つを指定するために共通の論理回路で使用される、他の従来の電圧分

50

割器を含み得る。

【0039】

〔062〕図9A～図10Bの実施形態に従って、応答シグナルは、部材10の作動時に伝送される。例えば、図9A～図9Bは、光放出器60および光検出器62を整列させて、部材10の作動時に応答認知シグナルを生成する配列を説明する。代替として、図10A～図10Bは、作動時に、突出部70が光放出器60と光検出器62との間のシグナルを妨害することによって、部材10の作動を表示する応答シグナル変化を生じる、部材10の中心部分14に沿った不透明な突出部70使用について説明する。

【0040】

〔063〕図11A～図11Bは、圧力応答部材の作動を可視表示するためのシステムにおける圧力応答部材10の使用を表す。図11Aにおける部材10の中心部分14は、突出部材82を含む。その元の作動前位置において、突出部材82は、表示表面84に沿って開口部80の下でくぼむ。圧力応答部材10の作動時に、矢印Pの方向の既定の圧力のために、突出部は、表示表面84上の開口部80を通して移動する。したがって、既定の圧力状態の発生時に、突出部材82は、表示表面4の上方に既定の距離Dだけ移動し、それによって、部材10が作動したことを視覚的に表示する。

【0041】

〔064〕図12A～図12Bは、流体経路を閉じるためのシステムにおける圧力応答部材10の使用について説明する。図12Aに示されるように、部材10の中心部分14は、流体パイプ100に沿って、開口部90と整列される流体密閉突出部104を含む。流体パイプ100は、圧力応答部材10の作動をもたらす流体および圧力から完全に分離される。圧力Pが部材10を作動すると、突出部104が、開口部90を通して流体パイプ100に突き出す。密閉突出部104の最終位置は、パイプ100内の流体経路102を遮断し得る。

【0042】

〔065〕一実施形態においては、圧力応答部材10を、電気回路を中断するためにシステム内で使用することができる。図13Aは、部材10の作動前の配置を表す。部材10の入口側では、コンダクタ110が、圧力応答部材10の中心部分14の一部と電気ワイヤ接続を形成する。使用中に、圧力Pは、部材10の入口側で作動する。図13Bに示されるように、圧力の大きさが部材10の入口側で既定の設定圧力に到達すると、圧力応答部材10が作動し、圧力応答部材10を移動させ、全体的に反転させる。この作動および反転は、コンダクタ110と部材10との間の接続を中断し得る。作動後の構成においては、圧力応答部材は、コンダクタ110を利用する電気回路または電気スイッチを通して作動状態を表示するように配列することができる。

【0043】

〔066〕別の実施形態においては、圧力応答部材10は、図14Aおよび14Bに示されるように、バッテリー回路を中断するためのシステムにおいて使用することができる。図14Aは、電池30の略図を表す。電池30は、端子接点32、導電性ジャケット34、円錐台形状を呈する圧力応答部材10、および導電性ジャケット34の一部と圧力応答部材10との間に配置される絶縁ガスケット36を含む。

【0044】

〔067〕部分40における電池の電力提供構成要素は、ジャケット34における導電路を確立し得る。ジャケット34と圧力応答部材10との間の接触の効果により、電気路はシステムを通して流れ、端子接点32で終結する。短絡状況または何らかの他の危険な超過圧力状況が、電池30の内側部分内で生じると、部分40は、漸増する圧力を経験する。図14Bに示されるように、圧力Pが既定のレベルに到達すると、圧力応答部材10は作動し、それによってジャケット34と圧力応答部材10との間の導電路を遮断する。例証される実施形態においては、圧力応答部材10は、部材10を破裂または爆発させる脆弱性のいかなるスコアリングまたは線をも含まない。代わりに、部材10の特定の厚みおよび錐台角度の効果によって作動が制御される（図4のパラメータAおよび θ ）。

【0045】

〔068〕圧力応答部材10の構成の典型的な材料は、ステンレス鋼、アルミニウム、ニッケルまたはその合金、炭素、黒鉛、およびプラスチックを含むが、それらに限定されない。圧力応答部材10を形成する方法は、金属コイルまたはシート材料を形成またはスタンピングするステップを含む。さらに、製造ステップは、金属、黒鉛、またはプラスチック材料を機械加工、ならびに鋳造、成形、または前述の機械加工技術の任意の組み合わせを行うステップを含み得る。

【0046】

〔069〕上述の実施形態の各々を組み合わせて使用し、代替応答制御シグナルを提供することができる。さらに、異なる実施形態の各々の構成要素を、任意の考えられる方法で置換および／または組み合わせて、用途の広い応答システムを提供することができる。

10

【0047】

〔070〕上述の実施形態の使用に移り、図15は、超過圧力状況に応答する方法のフローチャートを表す。一実施形態は、フランジ部分、中心部分、およびフランジ部分と中心部分との間に位置付けられる有角錐台部分を含む、圧力応答部材501を提供するステップを含む。有角錐台部分は、既定のレベルの圧力下で、座屈して反転し、第1の構成から第2の構成に移動することによって作動するように構成される。圧力応答部材は、圧力源502に曝露され、圧力応答部材が、第2の構成を取ることによって、圧力源において既定の圧力に応答するようにする。

【0048】

20

〔071〕別の実施形態においては、超過圧力状況に応答するための方法は、導電アーチ503を中心部分に取り付けるステップも含み得る。圧力応答部材は、第1の端末側終端および第2の端末側終端を含む開回路に対して位置付けられ得、圧力応答部材が第2の構成を取る場合に、導電アーチが、第1の端末側終端と第2の端末側終端との間の開回路を完了するようにする。方法は、作動を表示するように構成されるアラーム504を提供するステップも含み得、ここで第1の端末側終端と第2の端末側終端との間の開回路を完了するステップがアラームを起動する。アラームを提供する方法が説明されるが、作動に応答して任意の他の適切な表示または作動を提供する方法も包含される。

【0049】

〔072〕別の実施形態は、応答505の視覚的な表示を提供するように構成される構造を提供するステップを含む。かかる構造は、例えば、作動後に可視表示表面の開口部を通して突出するように構成される、中心部分に取り付けられた突出部を含み得る。

30

【0050】

〔073〕図15に示されるように、光検出器507と連通するように構成される光放出器506を提供するステップも含み得る。一実施形態においては、圧力応答部材が第1の構成にある場合、光検出器は、作動前に光放出器と連通するように整列され得る。別の実施形態においては、圧力応答部材が第2の構成にある場合、光検出器は、作動後に光放出器と連通するように整列され得る。

【0051】

〔074〕本開示のさらなる目的は、本明細書に記載される圧力応答部材を試験するための代替方法を説明することである。上述のように、圧力応答部材は、圧力応答部材10を破裂または爆発することなく作動し得る。したがって、超過圧力の突然の放出がないため、かかる圧力応答部材を試験して、精度を判断し、品質管理を維持するための文書化することが可能なシステム圧力の突然の変化がない。さらに、圧力応答部材10の作動によって生成される騒音は、多忙なワークショップ環境において十分に検出されない場合が多い。そのため、代替方法および試験機構は、かかる圧力応答部材を試験して、精度を判断し、品質管理を維持する際に有用である。

40

【0052】

〔075〕一実施形態に基づいて、図16に示されるように、圧力応答部材を試験するための方法は、圧力応答部材400を提供するステップを含み、圧力応答部材は、フラン

50

ジ部分、中心部分、およびフランジ部分と中心部分との間に提供される有角錐台部分を含む。漸増する圧力差は、圧力応答部材 402 に印加され得、ユーザは、圧力応答部材が作動する圧力 410 を記録することができる。

【0053】

【076】 圧力応答部材を試験するための別の方法は、透明容器 401 内に圧力応答システムを配置して、部材が作動する瞬間の可視表示を可能にするステップをさらに含む得る。

【0054】

【077】 圧力応答部材を試験するためのさらなる方法は、電気プローブ 403 を、部材の作動時のみに部材と接触する位置に配置するステップ、または近接センサ 405 を部材 10 の突出側に配置して、作動の正確な瞬間を測定および記録するステップを任意で含む得る。例示的な近接センサは、二重磁気配置、ホール効果センサ、または周知の遠隔測定装置を含む得るが、それらに限定されない。

【0055】

【078】 別の実施形態は、適切な増幅を伴うオーディオセンサ 407（例えば、小型マイクロフォン）を、試験室および載置構造に関して配置して、圧力応答部材 10 の移動を正確に検出するステップを含む得る。別の実施形態では、関節鏡カメラ 409 を、試験室および載置構造内で適切に整列して、凹面／凸面構造の移動を記録してもよい。

【0056】

【079】 他の実施形態は、本明細書の開示の明細および実施を考慮して、当業者に明らかとなるであろう。本明細書および実施例は、単なる例証として考慮され、本開示の真の範囲および精神は、以下の請求項によって示されることが意図される。

【図 1】

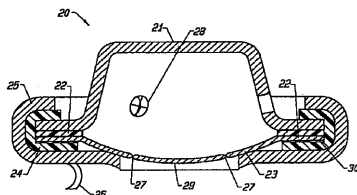


FIG. 1 — PRIOR ART

【図 2】

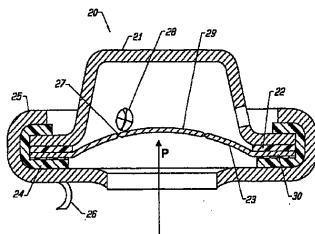


FIG. 2 — PRIOR ART

【図 3A】

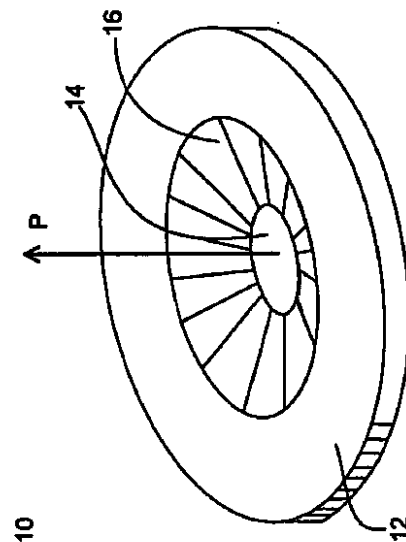


FIG. 3A

【図 3 B】

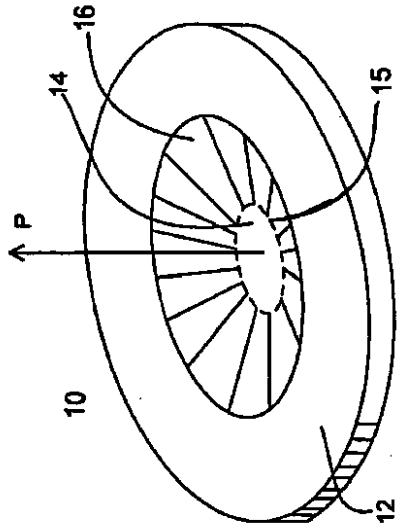


FIG. 3B

【図 3 C】

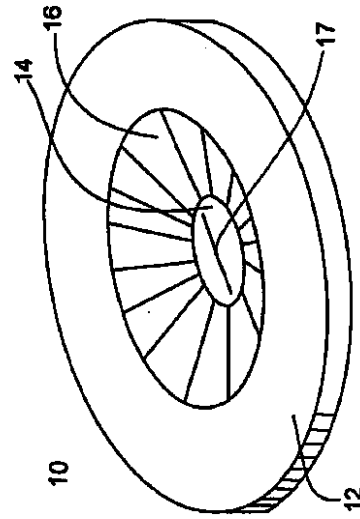


FIG. 3C

【図 3 D】

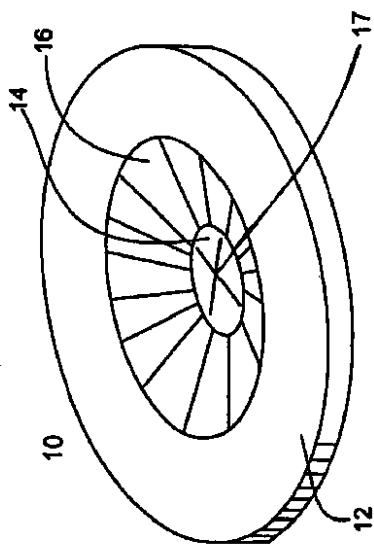


FIG. 3D

【図 4】

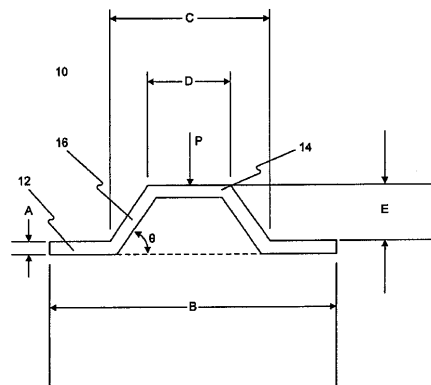


FIG. 4

【図 5 A】

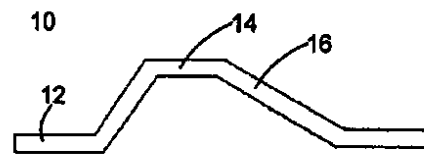


FIG. 5A

【図 5 B】

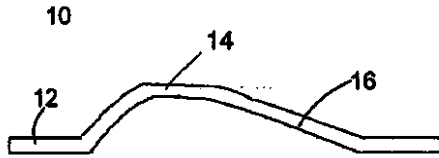


FIG. 5B

【図 5 C】

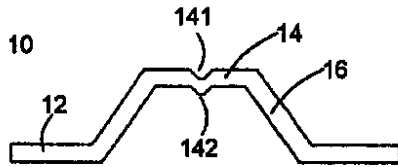


FIG. 5C

【図 5 D】

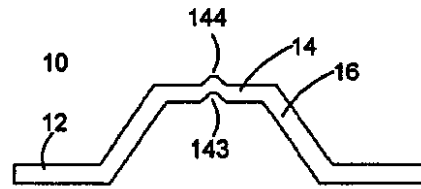


FIG. 5D

【図 5 E】

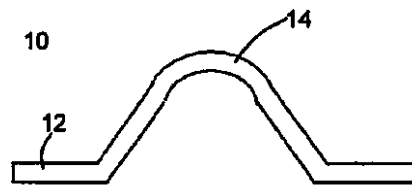


FIG. 5E

【図 5 F】



FIG. 5F

【図 6 A】

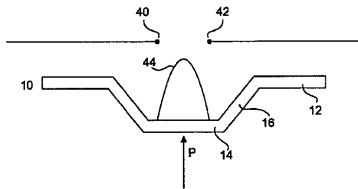


FIG. 6A

【図 6 B】

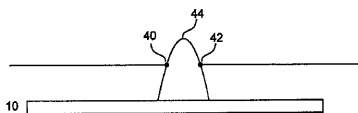


FIG. 6B

【図 7 A】

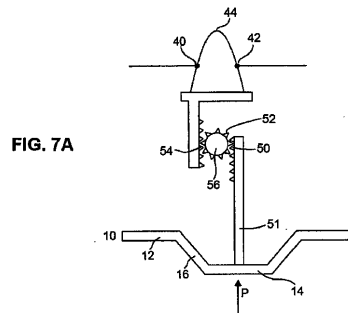


FIG. 7A

【図 7 B】

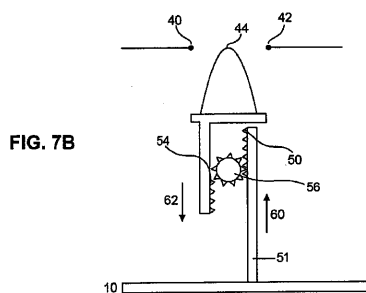


FIG. 7B

【図 8 A】

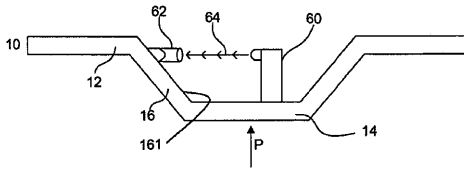


FIG. 8A

【図 8 B】

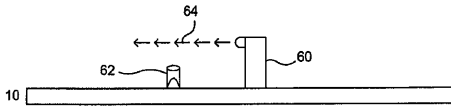


FIG. 8B

【図 9 A】

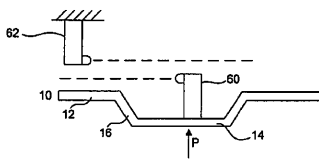


FIG. 9A

【図 9 B】

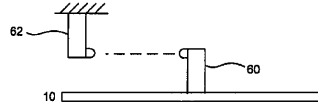


FIG. 9B

【図 10 A】

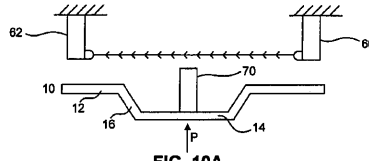


FIG. 10A

【図 10 B】

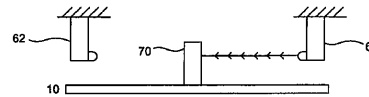


FIG. 10B

【図 11 A】

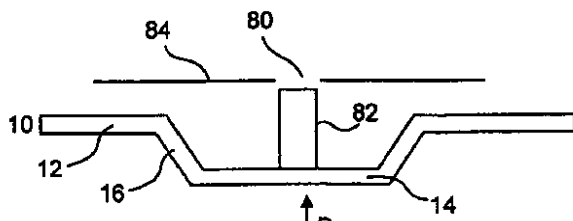


FIG. 11A

【図 11 B】

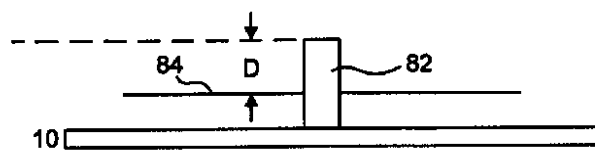


FIG. 11B

【図 12 A】

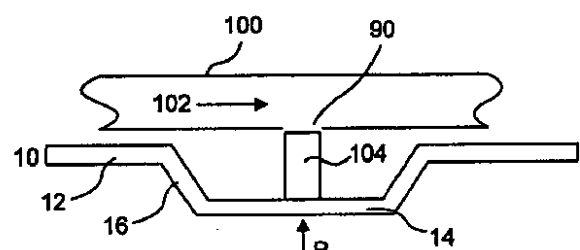


FIG. 12A

【図 12 B】

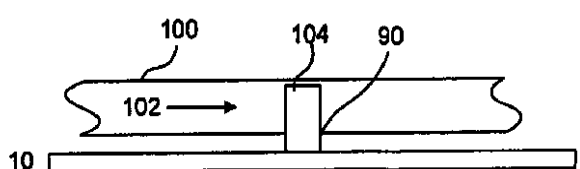


FIG. 12B

【図 13 A】

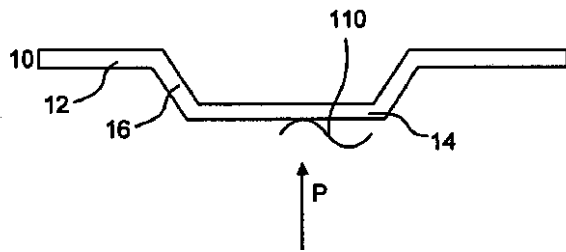


FIG. 13A

【図 13 B】

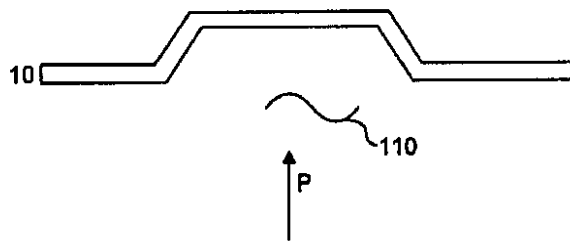


FIG. 13B

【図 14 A】

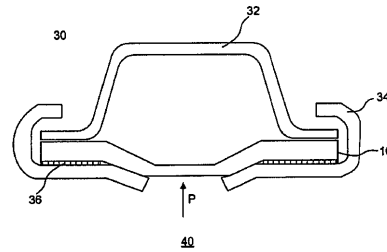


FIG. 14A

【図 14 B】

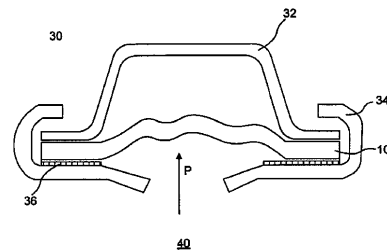
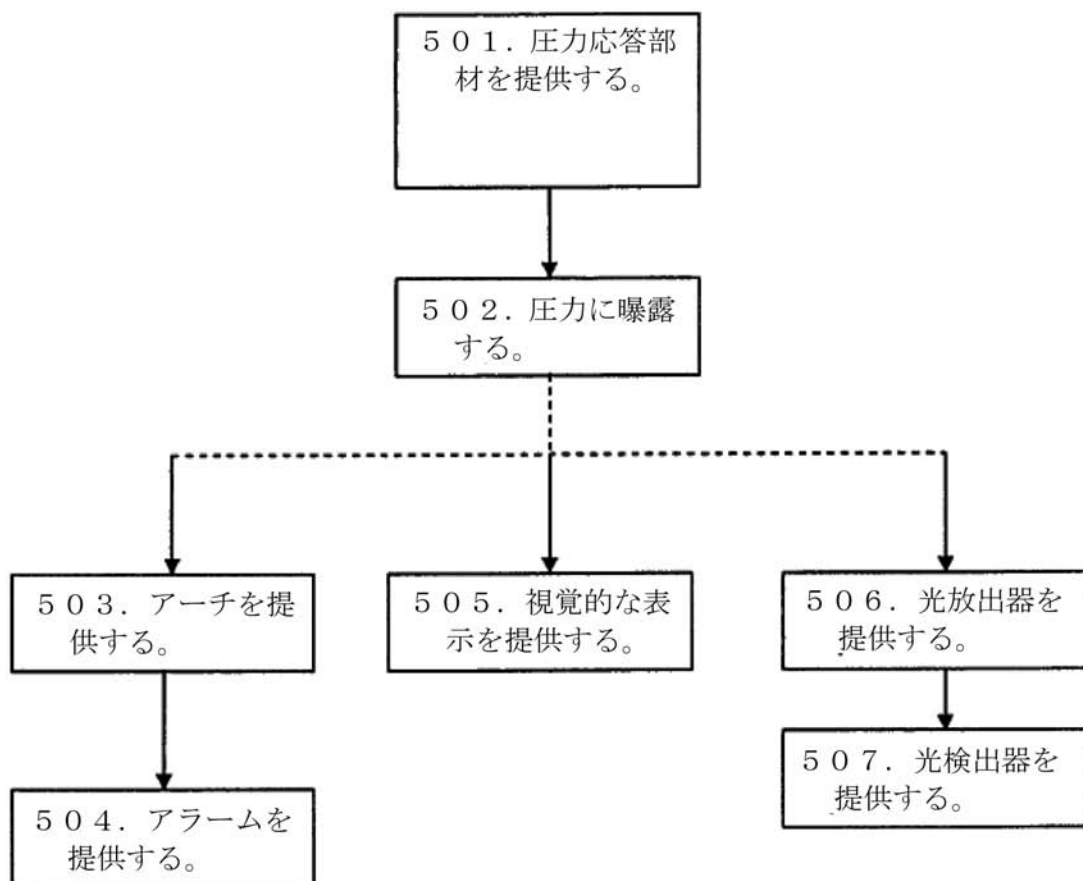
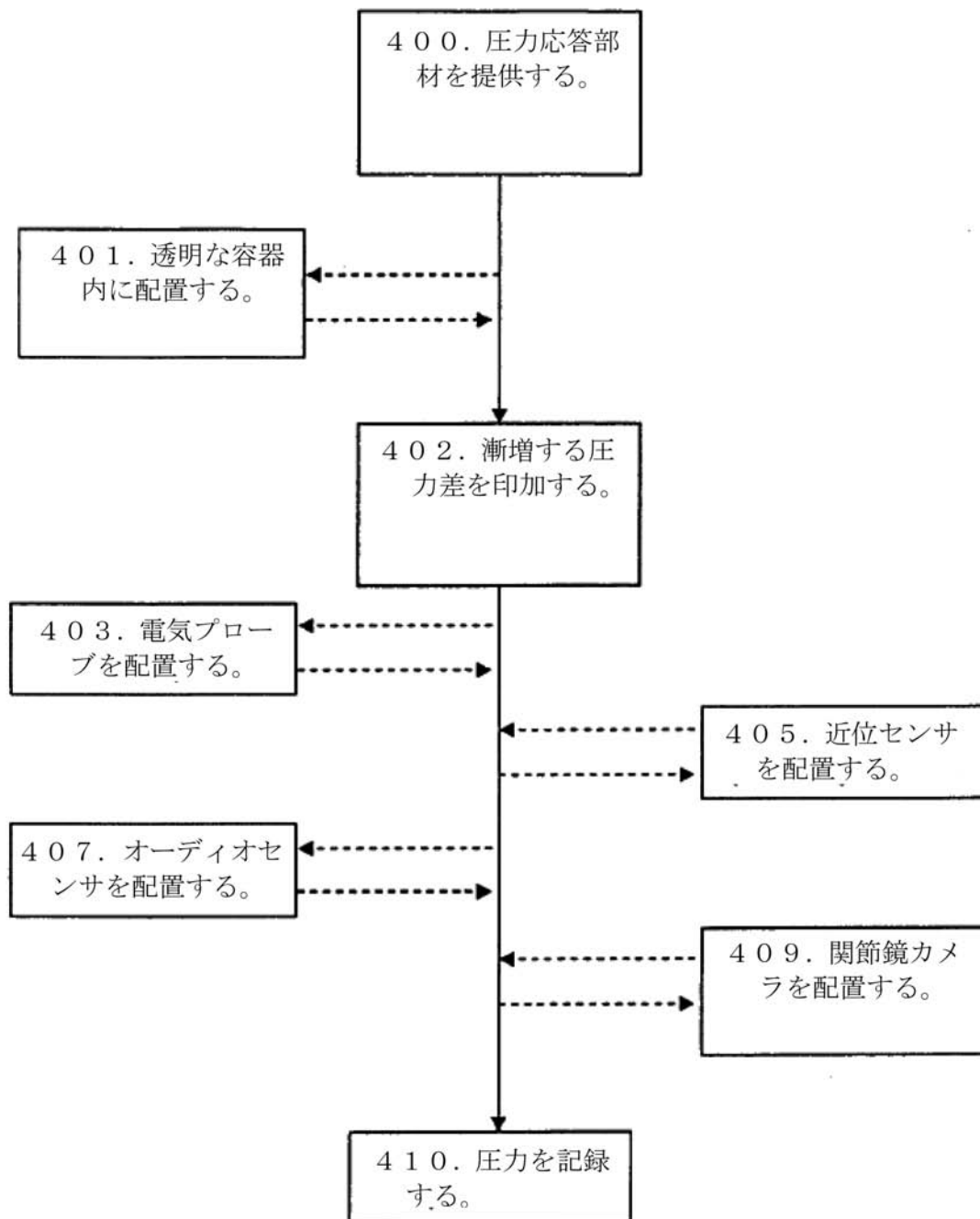


FIG. 14B

【図 15】



【図 16】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/005789

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M2/12		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M F16K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 508 928 A (SONY CORP [JP]) 23 February 2005 (2005-02-23) paragraphs [0013], [0031]; figure 1	1-3, 6-17, 19-25, 34-39, 45-47
X	US 5 678 307 A (FARWELL STEPHEN P [US]) 21 October 1997 (1997-10-21) column 9, lines 7-43; figures 1-30	1,6-20, 39,45
X	US 4 576 303 A (MUNDT ARNOLD L [US] ET AL) 18 March 1986 (1986-03-18) column 5, lines 25-65 claim 1; figures 1-18	1,6-9, 11-20, 39,45
-/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *G* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 September 2008		Date of mailing of the international search report 07/11/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Reich, Claus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2008/005789

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 521 554 A (WOLF WOCO & CO FRANZ J) 16 August 1978 (1978-08-16) page 4, lines 97-109; figure 1 -----	1,6-17, 19,20, 39,45
X	US 5 741 606 A (MAYER STEVEN T [US] ET AL) 21 April 1998 (1998-04-21) cited in the application figures 2-4 -----	1,6,7, 17-20, 39,45
P,X	WO 2007/093626 A (NILAR INTERNAT AB [SE]; FREDRIKSSON LARS [SE]; HOWLETT RICHARD [US]) 23 August 2007 (2007-08-23) paragraphs [0039], [0040], [0045]; claim 1; figures 2,5,8 -----	1-3,21, 34,36,45
A	US 2003/118892 A1 (RAY ROBERT E [US] ET AL RAY JR ROBERT E [US] ET AL) 26 June 2003 (2003-06-26) paragraph [0033]; figures 1-13 -----	1-3, 6-26, 34-39, 45-47

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2008/005789

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers allsearchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1(partially), 2, 3, 6-17, 19, 20, 21(partially), 22-26, 34-38, 39(partially)
45(partially), 46, 47

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2008/005789

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims:

1(partially),2,3,6-17,19,20,
21(partially),22-26,34-38,39(partially)
,45(partially),46,47

A pressure response system comprising a pressure response device, the pressure response device including:
a flange portion,
a central portion, and
an angled frustum portion provided between the flange portion and the central portion;
wherein the central portion is substantially flat;
a projection, the projection being operably attached to the central portion;
wherein the angled frustum portion is configured to activate upon experiencing a predetermined pressure differential causing the movement of the central portion; and
a conductor, the conductor configured to make an electrical wire connection with the projection on the central portion before the angled frustum portion activates; and
wherein the electrical wire connection is interrupted when the angled frustum portion activates, thereby indicating the pressure response;
wherein the angled frustum portion is configured to activate upon experiencing a predetermined pressure without rupturing.
A battery device comprising said pressure response system.
A corresponding method of responding to an overpressure situation.
A corresponding method of testing a pressure response system comprising: providing said pressure response member, applying an increasing pressure differential to one surface of the central portion; and recording the pressure at which the angled frustum portion activates.

1.1. claims: 1(partially),18

A pressure response device comprising: a flange portion; a central portion, the central portion having an inlet side and an outlet side; an angled frustum portion provided between the flange portion and the central portion; and wherein the angled frustum portion is configured to activate upon experiencing a predetermined pressure differential causing the movement of the central portion; further comprising a line of weakness formed between the central portion and the angled frustum configured to facilitate rupture of the device.

2. claims: 1(partially),4,21(partially),27-31,45(partially),48-50

International Application No. PCT/US2008/005789

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

A pressure response device comprising: a flange portion; a central portion, the central portion having an inlet side and an outlet side; an angled frustum portion provided between the flange portion and the central portion; and wherein the angled frustum portion is configured to activate upon experiencing a predetermined pressure differential causing the movement of the central portion; wherein upon activation, displacement of the central portion causes the misalignment of a photo detector and photo emitter arrangement.
A corresponding method of responding to an overpressure situation.

3. claims: 1(partially),5,21(partially),32,33

A pressure response device comprising: a flange portion; a central portion, the central portion having an inlet side and an outlet side; an angled frustum portion provided between the flange portion and the central portion; and wherein the angled frustum portion is configured to activate upon experiencing a predetermined pressure differential causing the movement of the central portion; wherein upon activation, displacement of the central portion causes the projection of a visual indicator above a recess, thereby providing a visual indication of activation.

4. claims: 39(partially),40

A method of testing a pressure response system comprising: providing a pressure response member including a flange portion, a central portion, and an angled frustum portion between the flange portion and the central portion; the angled frustum portion either being configured to facilitate rupture of the device or being configured to activate without rupturing; applying an increasing pressure differential to one surface of the central portion; and recording the pressure at which the angled frustum portion activates; characterised by placing the pressure response system within a transparent testing container configured to allow visual indication of when activation occurs.

5. claims: 39(partially),41

International Application No. PGT/US2008 /005789

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

A method of testing a pressure response system comprising:
providing a pressure response member including a flange portion, a central portion, and an angled frustum portion between the flange portion and the central portion;
the angled frustum portion either being configured to facilitate rupture of the device or being configured to activate without rupturing;
applying an increasing pressure differential to one surface of the central portion; and
recording the pressure at which the angled frustum portion activates;
characterised by placing an electrical probe in a position such that a portion of the pressure response member makes contact with the probe only upon activation.

6. claims: 39(partially),42

A method of testing a pressure response system comprising:
providing a pressure response member including a flange portion, a central portion, and an angled frustum portion between the flange portion and the central portion;
the angled frustum portion either being configured to facilitate rupture of the device or being configured to activate without rupturing;
applying an increasing pressure differential to one surface of the central portion; and
recording the pressure at which the angled frustum portion activates;
characterised by placing a proximity sensor in a position to detect proximity of the pressure response member upon activation.

7. claims: 39(partially),43

A method of testing a pressure response system comprising:
providing a pressure response member including a flange portion, a central portion, and an angled frustum portion between the flange portion and the central portion;
the angled frustum portion either being configured to facilitate rupture of the device or being configured to activate without rupturing;
applying an increasing pressure differential to one surface of the central portion; and
recording the pressure at which the angled frustum portion activates;
characterised by placing an audio sensor in a position to record and amplify noise at the time of activation.

8. claims: 39(partially),44

International Application No. PCT/US2008 /005789

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

A method of testing a pressure response system comprising:
providing a pressure response member including a flange
portion, a central portion, and an angled frustum portion
between the flange portion and the central portion;
the angled frustum portion either being configured to
facilitate rupture of the device or being configured to
activate without rupturing;
applying an increasing pressure differential to one surface
of the central portion; and
recording the pressure at which the angled frustum portion
activates;
characterised by placing an arthroscopic camera within a
testing chamber in order to record movement of the flat
central portion.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/005789

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1508928	A	23-02-2005	CN 1610176 A	27-04-2005
			JP 3791797 B2	28-06-2006
			JP 2005071679 A	17-03-2005
			KR 20050023040 A	09-03-2005
			TW 244788 B	01-12-2005
			US 2005058904 A1	17-03-2005
US 5678307	A	21-10-1997	NONE	
US 4576303	A	18-03-1986	CA 1238610 A1	28-06-1988
			DE 3532395 A1	21-08-1986
			FR 2577657 A1	22-08-1986
			GB 2171760 A	03-09-1986
			JP 1702677 C	14-10-1992
			JP 3069785 B	05-11-1991
			JP 61203348 A	09-09-1986
GB 1521554	A	16-08-1978	BR 7604433 A	31-01-1978
			DE 2537510 A1	24-02-1977
			FR 2321649 A1	18-03-1977
			HU 177064 B	28-06-1981
			JP 1249573 C	25-01-1985
			JP 52026627 A	28-02-1977
			JP 59024303 B	08-06-1984
			JP 57079368 A	18-05-1982
			NL 7607020 A	24-02-1977
			US 4237593 A	09-12-1980
US 5741606	A	21-04-1998	NONE	
WO 2007093626	A	23-08-2007	NONE	
US 2003118892	A1	26-06-2003	AU 2002361648 A1	09-07-2003
			CN 1636285 A	06-07-2005
			EP 1456894 A2	15-09-2004
			JP 2005514730 T	19-05-2005
			WO 03054983 A2	03-07-2003
			US 2005053832 A1	10-03-2005

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ムント, アーノルド

アメリカ合衆国, オクラホマ州 74146, タルサ, イースト 38番 プレイス 12264
Fターム(参考) 5H316 DD12 DD13 EE33 GG01 JJ11