

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5939735号
(P5939735)

(45) 発行日 平成28年6月22日 (2016. 6. 22)

(24) 登録日 平成28年5月27日 (2016. 5. 27)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 H 35/34 (2006. 01)

H O 1 H 35/34 Z

H O 1 H 35/26 (2006. 01)

H O 1 H 35/26 Z

請求項の数 49 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2010-507429 (P2010-507429)
 (86) (22) 出願日 平成20年5月6日 (2008. 5. 6)
 (65) 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)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/005789
 (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)
 審査請求日 平成22年12月27日 (2010. 12. 27)
 審判番号 不服2014-19390 (P2014-19390/J1)
 審判請求日 平成26年9月29日 (2014. 9. 29)
 (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)

(73) 特許権者 509306487
 ビーエス アンド ビー イノベーションズ リミテッド
 アイルランド国, リマリック, ラヘーン
 カウンティー, ラヘーン インダストリアル
 ル イーエスティ., ベイ ジー1
 (74) 代理人 100079108
 弁理士 稲葉 良幸
 (74) 代理人 100109346
 弁理士 大貫 敏史
 (74) 代理人 100117189
 弁理士 江口 昭彦
 (74) 代理人 100134120
 弁理士 内藤 和彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力応答膜

(57) 【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、
 前記中心部分に取り付けられて、前記中心部分の前記出口側から突き出す突出部と、
 前記フランジ部分と前記中心部分との間に設けられて、前記フランジ部分に対して所定の錐台角度を規定する有角錐台部分と、を備える圧力応答装置であって、
 前記有角錐台部分および前記中心部分の前記入口側は、作動前は凸面を形成し、前記有角錐台部分および前記中心部分の前記出口側は、作動前は凹面を形成し、
 前記錐台角度は、当該圧力応答装置が作動して前記中心部分を移動させる既定の圧力差を設定するように構成され、
 前記突出部は、前記中心部分の移動に伴って移動して当該圧力応答装置が作動したことを表示するように構成され、前記表示は、前記中心部分を破裂又は爆発させないように提供される、圧力応答装置。

【請求項 2】

電気回路をさらに備え、前記突出部は、前記電気回路の一部を形成するように構成され、
 作動時に、前記中心部分の移動によって前記電気回路から前記突出部が外されて前記電気回路を開ける、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 3】

10

20

電気回路をさらに備え、前記突出部は、前記電気回路の一部を形成するように構成され、
作動時に、前記中心部分の移動によって前記電気回路内に前記突出部が挿入されて前記電気回路を閉じる、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 4】

光シグナルを放出するように構成された光放出器と、
前記圧力応答装置の作動前は、前記光シグナルを検出するように整列された光検出器と、
をさらに備え、
作動時に、前記中心部分の移動によって前記光検出器が前記光放出器からずれて前記光シグナルの送信を中断させる、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

10

【請求項 5】

前記突出部は、前記中心部分から突き出す視覚的表示を備え、
前記圧力応答装置は、くぼみを画定する表示表面をさらに備え、
作動時に、前記中心部分の移動によって前記視覚的表示が前記くぼみより上に突出して作動の視覚的表示を提供する、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 6】

前記有角錐台部分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～約 60 度である、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 7】

前記有角錐台部分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～約 35 度である、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

20

【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 に記載の圧力応答装置。

【請求項 9】

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、
前記中心部分に取り付けられて、前記中心部分の前記出口側から突き出す突出部と、
前記フランジ部分と前記中心部分との間に設けられて、前記フランジ部分に対して所定の錐台角度を規定する有角錐台部分と、を備える圧力応答装置であって、
前記有角錐台部分および前記中心部分の前記入口側は、作動前は凸面を形成し、前記有角錐台部分および前記中心部分の前記出口側は、作動前は凹面を形成し、
前記錐台角度は、当該圧力応答装置が作動して前記中心部分を移動させる既定の圧力差を設定するように構成され、

30

前記突出部は、前記中心部分の移動に伴って移動して当該圧力応答装置が作動したことを表示するように構成され、前記表示は、前記中心部分を破裂又は爆発させないように提供され、

前記有角錐台部分は、不規則な円錐台形状である、圧力応答装置。

【請求項 10】

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、
前記中心部分に取り付けられて、前記中心部分の前記出口側から突き出す突出部と、
前記フランジ部分と前記中心部分との間に設けられて、前記フランジ部分に対して所定の錐台角度を規定する有角錐台部分と、を備える圧力応答装置であって、
前記有角錐台部分および前記中心部分の前記入口側は、作動前は凸面を形成し、前記有角錐台部分および前記中心部分の前記出口側は、作動前は凹面を形成し、
前記錐台角度は、当該圧力応答装置が作動して前記中心部分を移動させる既定の圧力差を設定するように構成され、

40

前記突出部は、前記中心部分の移動に伴って移動して当該圧力応答装置が作動したことを表示するように構成され、前記表示は、前記中心部分を破裂又は爆発させないように提供され、

50

前記有角錐台部分は、不規則な錐台状ドーム形状である、圧力応答装置。

【請求項 1 1】

前記中心部分は、くぼみをさらに備える、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 1 2】

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、前記中心部分の前記出口側において乳頭状部を画定する、請求項 1 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 1 3】

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 1 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 1 4】

前記くぼみは、前記圧力応答装置の先端と一致する中点を有する線を画定する、請求項 1 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 1 5】

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 1 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 1 6】

前記中心部分は、実質的に平坦な形状を呈する、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 1 7】

前記中心部分は、実質的にドーム形状を呈する、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 1 8】

前記圧力応答装置の作動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た脆弱線をさらに備える、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 1 9】

前記圧力応答装置は、ステンレス鋼、アルミニウム、ニッケルおよびニッケル合金、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 に記載の圧力応答装置。

【請求項 2 0】

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で用いられる、請求項 1 に記載の圧力応答装置。

【請求項 2 1】

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設けられて、前記フランジ部分に対して所定の錐台角度を形成する有角錐台部分と、を含み、

前記中心部分が実質的に平坦である、圧力応答装置と、

導電アーチを含み、前記中心部分に操作可能に取り付けられる突出部と、

第 1 の回路端子と、

第 2 の回路端子と、を備え、

前記錐台角度は、前記有角錐台部分が作動して前記中心部分を移動させる既定の圧力差を規定し、

前記導電アーチは、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、

前記有角錐台部分の作動によって、前記突出部は、前記有角錐台部分が作動したことを表示する、圧力応答システム。

【請求項 2 2】

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 2 1 に記載の圧力応答システム。

【請求項 2 3】

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前記導電アーチを保持するように構成されたクリップをさらに備える、請求項 22 に記載の圧力応答システム。

【請求項 24】

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、

前記圧力応答システムは、前記有角錐台部分が作動する時に、前記導電アーチを移動させて、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 25】

前記中心部分および前記導電アーチ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時に前記鋸歯状ギアと係合するように構成され、

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時に前記鋸歯状ギアによって前記導電アーチが移動させられる、請求項 24 に記載の圧力応答システム。

【請求項 26】

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設けられて、前記フランジ部分に対して、
既定の圧力差を設定する所定の錐台角度を形成する有角錐台部分と、を含み、

前記中心部分が実質的に平坦である、圧力応答装置と、

シグナルを放出するように構成された光放出器を含む突出部であって、前記中心部分に操作可能に取り付けられる突出部と、

前記シグナルを検出および認識するように構成された光検出器と、を備え、

前記有角錐台部分は、前記中心部分を移動させる前記既定の圧力差を受けた時に破裂せずに作動するように構成されており、

前記有角錐台部分の作動によって、前記突出部は圧力応答を表示する、圧力応答システム。

【請求項 27】

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 26 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時に遮断される、請求項 26 に記載の圧力応答システム。

【請求項 29】

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 26 に記載の圧力応答システム。

【請求項 30】

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設けられて、前記フランジ部分に対して、
既定の圧力差を設定する所定の錐台角度を形成する有角錐台部分と、を含み、

前記中心部分が実質的に平坦である、圧力応答装置と、

シグナルを放出するように構成された光放出器と、

前記シグナルを検出および認識するように構成された光検出器と、

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、前記中心部分を移動させる前記既定の圧力差を受けた時に破裂せずに作動するように構成されており、

10

20

30

40

50

前記有角錐台部分の作動によって、前記突出部は圧力応答を表示し、
前記突出部は、前記有角錐台部分が作動する時に前記光放出器と光検出器との間で突出して前記シグナルを遮断するように構成される、圧力応答システム。

【請求項 3 1】

開口部を画定する表示表面をさらに備え、

前記突出部は、前記有角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、前記有角錐台部分が作動する時に、前記開口部を通して突出するように構成される、請求項 2 1 に記載の圧力応答システム。

【請求項 3 2】

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設けられて、前記フランジ部分に対して、既定の圧力差を設定する所定の錐台角度を形成する有角錐台部分と、を含み、

前記中心部分が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、

流体流経路を伝導するように構成されて、開口部を画定するパイプと、を備え、

前記有角錐台部分は、前記中心部分を移動させる前記既定の圧力差を受けた時に破裂せずに作動するように構成されており、

前記突出部は、前記有角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、

前記突出部は、前記開口部を通して突出し、前記有角錐台部分が作動する時に前記流体流経路を遮断して圧力応答を表示するように構成される、圧力応答システム。

【請求項 3 3】

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設けられて前記フランジ部分に対して所定の錐台角度を形成する有角錐台部分であって、前記錐台角度は、前記有角錐台部分が作動して前記中心部分を移動させる既定の圧力差を規定する、有角錐台部分と、を備える圧力応答装置と、

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と、を備え、

前記電気ワイヤ接続は、作動表示回路の一部を形成し、

前記電気ワイヤ接続は、前記有角錐台部分が作動する時に遮断され、

前記電気ワイヤ接続を遮断することによって、前記圧力応答装置が作動したことを前記作動表示回路に表示させる、圧力応答システム。

【請求項 3 4】

前記電気ワイヤ接続が遮断される時に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 3 3 に記載の圧力応答システム。

【請求項 3 5】

外部接続端子と、

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、バッテリー装置内に位置付けられ、第 1 の構成と第 2 の構成とを有し、有角錐台部分によって取り囲まれる中心部分を含み、前記バッテリー装置内に当該圧力応答部材が作動する既定の圧力状態を設定するように錐台角度が選択され、

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の一部を形成しなくなる、バッテリー装置。

【請求項 3 6】

前記中心部分は、前記既定の圧力状態の力を経験すると、破裂することなく作動するよ

10

20

30

40

50

うに構成される、請求項 3 5 に記載のバッテリー装置。

【請求項 3 7】

前記圧力応答部材は、当該圧力応答部材の破裂を促進するための当該圧力応答部材に形成される脆弱線を含まない、請求項 3 5 に記載のバッテリー装置。

【請求項 3 8】

フランジ部分と、入口側及び出口側を有する中心部分と、前記中心部分に取り付けられて、前記中心部分の前記出口側から突き出す突出部と、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、を備える圧力応答部材を提供するステップと、

前記有角錐台部分の角度を設定することによって前記圧力応答部材が作動する圧力を選択するステップと、

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、

前記有角錐台部分の作動時に前記中心部分を破裂又は爆発させずに前記中心部分とともに前記突出部を移動させて、前記有角錐台部分が作動した時を表示するステップと、

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。

【請求項 3 9】

作動する時の視覚的表示を可能にするように構成された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 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 0】

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 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 1】

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 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 2】

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の位置に配置するステップをさらに含む、請求項 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 3】

平坦な前記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 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 4】

フランジ部分と、入口側及び出口側を有する中心部分と、前記中心部分に取り付けられて、前記中心部分の前記出口側から突き出る突出部と、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、を備える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 の構成を有し、前記第 2 の構成は、既定の圧力に応答して前記有角錐台部分の崩壊または反転時に実現される、ステップと、

前記圧力応答部材が作動する圧力を設定するために前記有角錐台部分の角度を選択するステップと、

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中心部分を移動させ、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、

前記中心部分が破裂または爆発する前に前記圧力応答部材が作動したことを前記突出部によって表示するステップと、を含む、超過圧力状況に応答する方法。

【請求項 4 5】

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 の端末側終端と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 4 4 に記載の方法。

【請求項 4 6】

アラームを提供するステップをさらに含み、
前記第 1 の末端側終端と前記第 2 の末端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 4 5 に記載の方法。

【請求項 4 7】

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た光検出器を提供するステップと、をさらに含む、請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 4 8】

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 の構成にある時に、前記光放出器と連通するように前記光検出器を整列させるステップをさらに含む、請求項 4 7 に記載の方法。

10

【請求項 4 9】

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 の構成にある時に、前記光放出器と連通するように前記光検出器を整列させるステップをさらに含む、請求項 4 7 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。

20

【0002】

【技術分野】

【002】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】

【003】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証するために、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。

30

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

【004】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

50

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。

【 0 0 0 5 】

【 0 0 5 】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証するために、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

【 0 0 0 6 】

【 0 0 6 】「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。

【 0 0 0 7 】

【 0 0 7 】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 " / 2 5 mm 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。

20

30

【 0 0 0 8 】

【 0 0 8 】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】

【 0 0 0 9 】

【 発明の概要 】

【 0 0 9 】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。

40

【 0 0 1 0 】

【 0 1 0 】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。

【 0 0 1 1 】

【 0 1 1 】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

50

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。

【 0 0 1 2 】

【 0 1 2 】 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。

10

【 0 0 1 3 】

【 0 1 3 】 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。

【 0 0 1 4 】

【 0 1 4 】 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。

20

【 0 0 1 5 】

【 0 1 5 】 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。

【 0 0 1 6 】

【 0 1 6 】 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。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 0 1 7 】 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 】 【 0 1 8 】 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 】 【 0 1 9 】 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 3 A 】 【 0 2 0 】 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 3 B 】 【 0 2 1 】 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。

40

【 図 3 C 】 【 0 2 2 】 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 3 D 】 【 0 2 3 】 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 】 【 0 2 4 】 図 3 A の圧力応答部材の断面図である。

【 図 5 A 】 【 0 2 5 】 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 5 B 】 【 0 2 6 】 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 5 C 】 【 0 2 7 】 くぼみを有する圧力応答部材の断面図を表す。

【 図 5 D 】 くぼみを有する圧力応答部材の断面図を表す。

50

【図 5 E】[0 2 8] 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 5 F】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 6 A】[0 2 9] 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 6 B】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 7 A】[0 3 0] 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 7 B】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 8 A】[0 3 1] 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。

10

【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。

20

【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。

30

【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 】

40

[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

50

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、'606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。

【0020】

10

【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、高圧が残り、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のすべてを被る。

20

【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。

30

【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。

40

【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のスコアリング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】

50

〔 0 4 8 〕 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 3 B に示されるように、中心部分 1 4 は、脆弱線 1 5（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 1 6 に接続され得る。かかる実施形態においては、中心部分 1 4 の破裂または開口は、錐台部分 1 6 の形状によって制御される。

【 0 0 2 6 〕

〔 0 4 9 〕 図 3 A 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。

10

【 0 0 2 7 〕

〔 0 5 0 〕 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 3 A 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 . 0 0 5 " の厚みを有するアルミニウムから製造される 0 . 2 5 " 公称寸法の円錐台は、約 8 5 p s i g 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 1 6 0 p s i g 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。

20

【 0 0 2 8 〕

〔 0 5 1 〕 図 3 A 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 1 0 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 5 A（不規則な円錐）および 5 B（不規則なドーム）において断面が示される。

【 0 0 2 9 〕

〔 0 5 2 〕 圧力応答部材 1 0 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 1 0 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 1 0 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 5 C 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 1 4 1 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 1 4 2 を形成する。代替として、図 5 D 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 1 4 3 を形成し、凸面に対応する乳頭形状の突出を形成する。

30

【 0 0 3 0 〕

〔 0 5 3 〕 圧力応答部材 1 0 の別の実施形態は、図 3 C に示されるように、圧力応答部材 1 0 の尖端に一致する中点を有する直線 1 7 の形態でくぼみを含む。さらに、くぼみは、図 3 D に示されるように、尖端で交差する 2 つの直線 1 7 を含む得る。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 . 0 0 3 " 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。

40

【 0 0 3 1 〕

〔 0 5 4 〕 本開示は、平坦でない中心部分 1 4 を提供するステップをさらに包含する。図 5 E および 5 F 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 1 4 を提供する。図 3 A および 4 は、実質的に平坦な中心部分 1 4 を説明し、図 5 E および 5 F は、凹面 / 凸面形状を呈する中心部分 1 4 を提供するが、任意の他の適切な形状の中

50

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。

【 0 0 3 2 】

【 0 5 5 】 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 6 A ~ 図 1 2 B に説明される。

10

【 0 0 3 3 】

【 0 5 6 】 図 6 B、7 B、8 B、9 B、10 B、11 B、および 12 B 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 1 4 B に表される部材 10 のうねったパターンからも明らかなように、不規則かつ部分的に湾曲する場合が多い。そのため、図 6 B、7 B、8 B、9 B、10 B、11 B、および 12 B 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 1 4 B に示されるような）を呈することを理解されたい。

20

【 0 0 3 4 】

【 0 5 7 】 図 6 A ~ 図 6 B 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 6 A 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 6 B 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。

30

【 0 0 3 5 】

【 0 5 8 】 図 7 A ~ 図 7 B 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 7 A 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。

【 0 0 3 6 】

40

【 0 5 9 】 図 7 B 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。

【 0 0 3 7 】

【 0 6 0 】 図 8 A ~ 図 10 B 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、制御シグナルを送送するための代替配置を表す。例えば、図 8 A 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理

50

された光検出器 6 2 を含む。

【 0 0 3 8 】

【 0 6 1 】 図 8 A および 8 B の実施形態に従って、シグナルは、部材 1 0 の作動により中断される。図 8 B 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 1 0 が作動し、中心部分の移動 1 4 が生じる。中心部分 1 4 のこの移動は、光放出器 6 0 と光検出器 6 2 との間の配向に変化を生じる。より具体的には、光放出器 6 0 と光検出器 6 2 との間の配向の変化のために、光検出器 6 2 は、光シグナル 6 4 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、他の従来の電圧分割器を含み得る。

10

【 0 0 3 9 】

【 0 6 2 】 図 9 A ~ 図 1 0 B の実施形態に従って、応答シグナルは、部材 1 0 の作動時に伝送される。例えば、図 9 A ~ 図 9 B は、光放出器 6 0 および光検出器 6 2 を整列させて、部材 1 0 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 1 0 A ~ 図 1 0 B は、作動時に、突出部 7 0 が光放出器 6 0 と光検出器 6 2 との間のシグナルを妨害することによって、部材 1 0 の作動を表示する応答シグナル変化を生じる、部材 1 0 の中心部分 1 4 に沿った不透明な突出部 7 0 使用について説明する。

【 0 0 4 0 】

【 0 6 3 】 図 1 1 A ~ 図 1 1 B 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 1 0 の使用を表す。図 1 1 A における部材 1 0 の中心部分 1 4 は、突出部材 8 2 を含む。その元の作動前位置において、突出部材 8 2 は、表示表面 8 4 に沿って開口部 8 0 の下でくぼむ。圧力応答部材 1 0 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 8 4 上の開口部 8 0 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 8 2 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 1 0 が作動したことを視覚的に表示する。

20

【 0 0 4 1 】

【 0 6 4 】 図 1 2 A ~ 図 1 2 B 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 1 0 の使用について説明する。図 1 2 A に示されるように、部材 1 0 の中心部分 1 4 は、流体パイプ 1 0 0 に沿って、開口部 9 0 と整列される流体密閉突出部 1 0 4 を含む。流体パイプ 1 0 0 は、圧力応答部材 1 0 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 1 0 を作動すると、突出部 1 0 4 が、開口部 9 0 を通して流体パイプ 1 0 0 に突き出す。密閉突出部 1 0 4 の最終位置は、パイプ 1 0 0 内の流体経路 1 0 2 を遮断し得る。

30

【 0 0 4 2 】

【 0 6 5 】 一実施形態においては、圧力応答部材 1 0 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 1 3 A は、部材 1 0 の作動前の配置を表す。部材 1 0 の入口側では、コンダクタ 1 1 0 が、圧力応答部材 1 0 の中心部分 1 4 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 1 0 の入口側で作動する。図 1 3 B に示されるように、圧力の大きさが部材 1 0 の入口側で既定の設定圧力に到達すると、圧力応答部材 1 0 が作動し、圧力応答部材 1 0 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 1 1 0 と部材 1 0 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 1 1 0 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。

40

【 0 0 4 3 】

【 0 6 6 】 別の実施形態においては、圧力応答部材 1 0 は、図 1 4 A および 1 4 B 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 1 4 A は、電池 3 0 の略図を表す。電池 3 0 は、端子接点 3 2、導電性ジャケット 3 4、円錐台形状を呈する圧力応答部材 1 0、および導電性ジャケット 3 4 の一部と圧力応答部材 1 0 との間に配置される絶縁ガスケット 3 6 を含む。

50

【 0 0 4 4 】

【 0 6 7 】部分 4 0 における電池の電力提供構成要素は、ジャケット 3 4 における導電路を確立し得る。ジャケット 3 4 と圧力応答部材 1 0 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 3 2 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 3 0 の内側部分内で生じると、部分 4 0 は、漸増する圧力を経験する。図 1 4 B 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 1 0 は作動し、それによってジャケット 3 4 と圧力応答部材 1 0 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 1 0 は、部材 1 0 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 1 0 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 ）。

10

【 0 0 4 5 】

【 0 6 8 】圧力応答部材 1 0 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 1 0 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。

【 0 0 4 6 】

【 0 6 9 】上述の実施形態の各々を組み合わせ使用し、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、用途の広い応答システムを提供することができる。

20

【 0 0 4 7 】

【 0 7 0 】上述の実施形態の使用に移り、図 1 5 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 5 0 1 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 5 0 2 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。

【 0 0 4 8 】

30

【 0 7 1 】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 5 0 3 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 5 0 4 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。

【 0 0 4 9 】

【 0 7 2 】別の実施形態は、応答 5 0 5 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。

40

【 0 0 5 0 】

【 0 7 3 】図 1 5 に示されるように、光検出器 5 0 7 と連通するように構成される光放出器 5 0 6 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。

【 0 0 5 1 】

【 0 7 4 】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

50

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。

【 0 0 5 2 】

【 0 7 5 】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。

10

【 0 0 5 3 】

【 0 7 6 】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。

【 0 0 5 4 】

【 0 7 7 】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。

20

【 0 0 5 5 】

【 0 7 8 】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み得る。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。

【 0 0 5 6 】

【 0 7 9 】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。

30

【 図 1 】

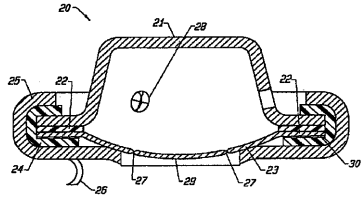


FIG. 1 — PRIOR ART

【 図 2 】

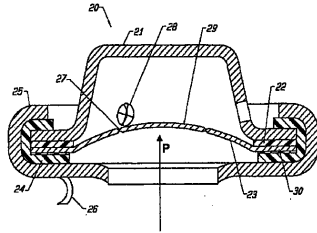


FIG. 2 — PRIOR ART

【 図 3 A 】

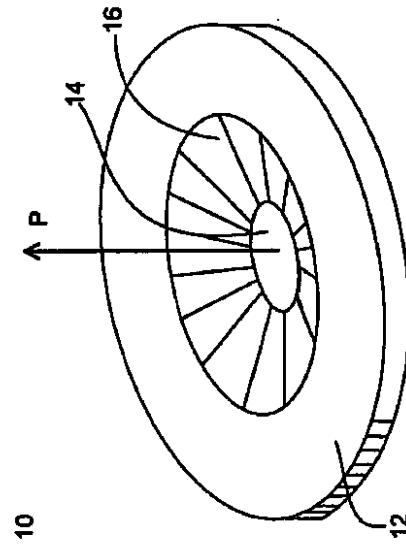


FIG. 3A

【 図 3 B 】

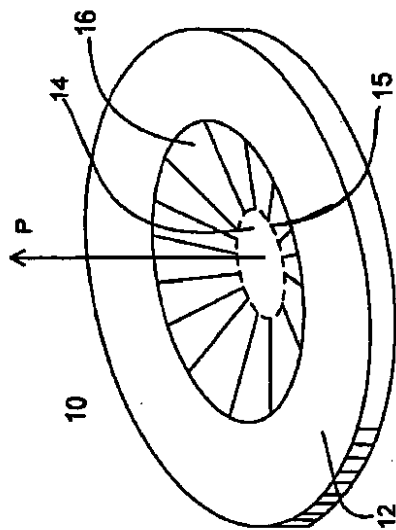


FIG. 3B

【 図 3 C 】

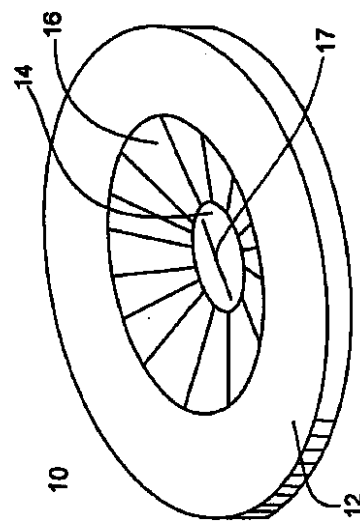


FIG. 3C

【図 3 D】

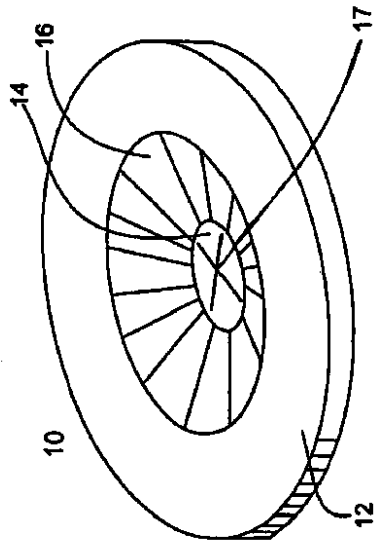


FIG. 3D

【図 4】

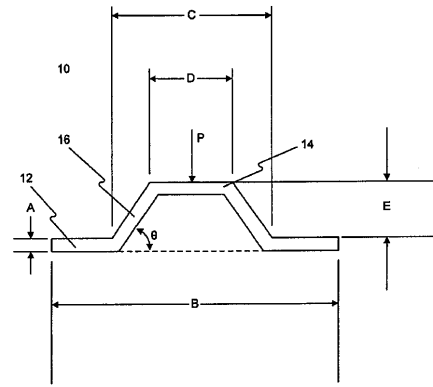


FIG. 4

【図 5 A】

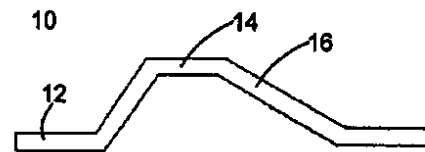


FIG. 5A

【図 5 B】

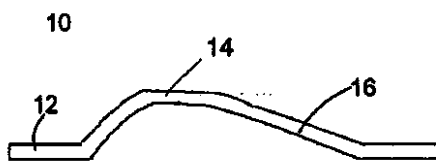


FIG. 5B

【図 5 D】

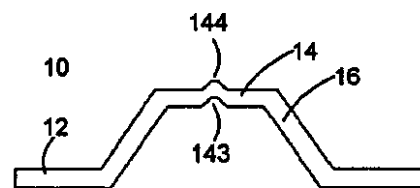


FIG. 5D

【図 5 C】

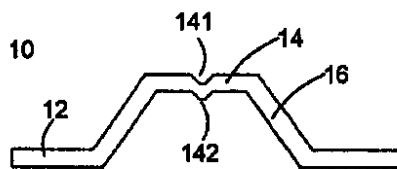


FIG. 5C

【図 5 E】

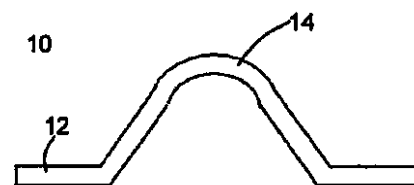


FIG. 5E

【図 5 F】



FIG. 5F

【図 6 A】

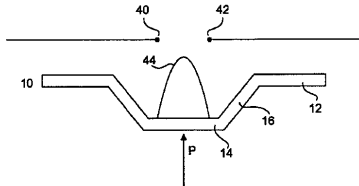


FIG. 6A

【図 6 B】

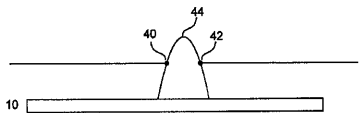


FIG. 6B

【図 8 A】

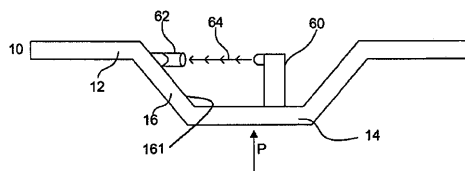


FIG. 8A

【図 8 B】

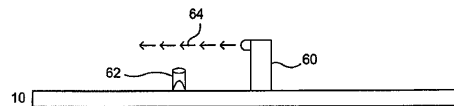


FIG. 8B

【図 9 A】

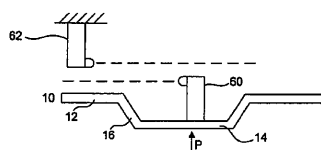


FIG. 9A

【図 7 A】

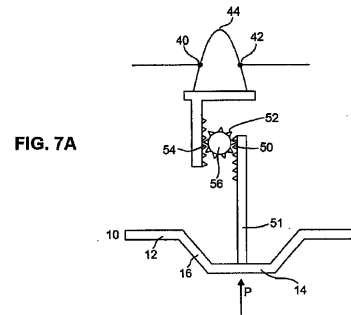


FIG. 7A

【図 7 B】

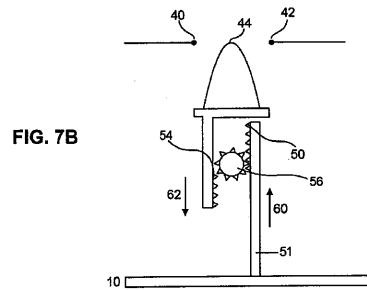


FIG. 7B

【図 9 B】

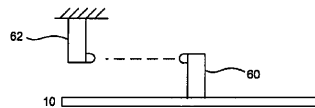


FIG. 9B

【図 10 A】

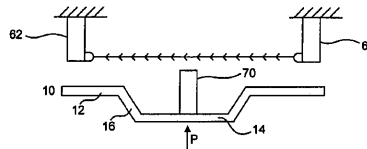


FIG. 10A

【図 10 B】

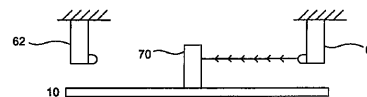


FIG. 10B

【図 11 A】

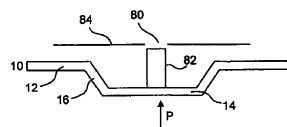


FIG. 11A

【図 1 1 B】

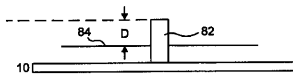


FIG. 11B

【図 1 2 A】

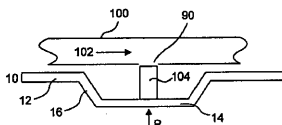


FIG. 12A

【図 1 2 B】

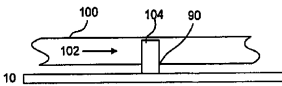


FIG. 12B

【図 1 3 A】

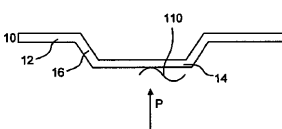


FIG. 13A

【図 1 3 B】

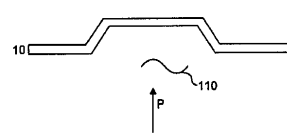


FIG. 13B

【図 1 4 A】

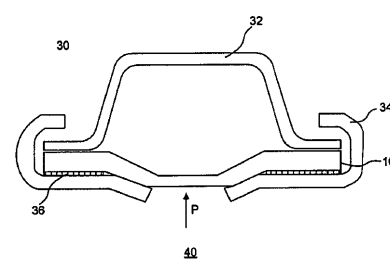


FIG. 14A

【図 1 4 B】

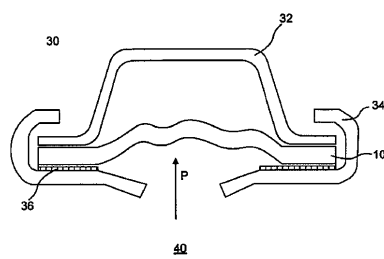
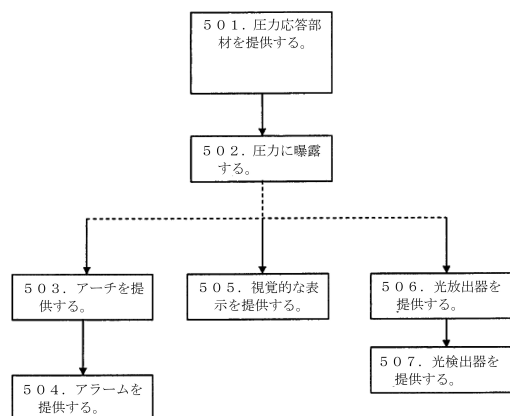
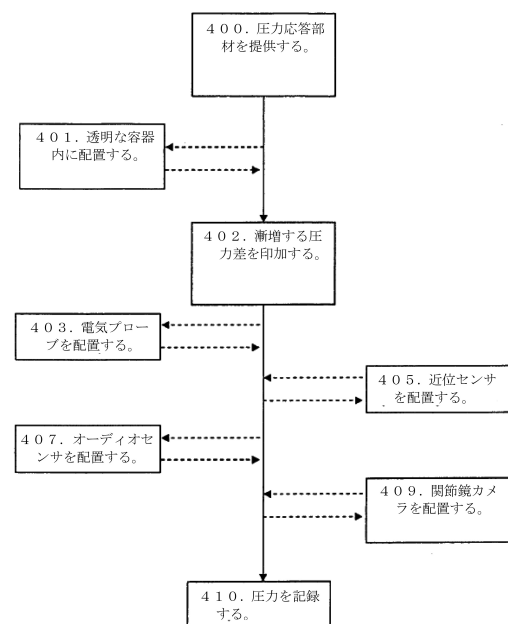


FIG. 14B

【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

(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 5 5 1 2 5, ウッドベリー, ベイリー リッジ ドライブ 3 5 5
7

(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 7 4 1 4 6, タルサ, イースト 3 8 番 プレイス 1 2 2 6 4

合議体

審判長 富岡 和人

審判官 森川 元嗣

審判官 小関 峰夫

(56)参考文献 実開昭56-20227(JP, U)
特開2005-209548(JP, A)
特開昭61-203348(JP, A)
特開平5-263955(JP, A)
特開2005-71679(JP, A)
特開平7-280678(JP, A)
米国特許第5741606(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01H35/02 - 35/42