

(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2013-543136

(P2013-543136A)

(43) 公表日 平成25年11月28日(2013.11.28)

(51) Int.Cl.

G O 1 L 19/14

(2006.01)

F 1

G O 1 L 19/14

テーマコード(参考)

2 F O 5 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2013-540111 (P2013-540111)
 (86) (22) 出願日 平成23年11月22日 (2011.11.22)
 (85) 翻訳文提出日 平成25年7月4日 (2013.7.4)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2011/061836
 (87) 國際公開番号 WO2012/071409
 (87) 國際公開日 平成24年5月31日 (2012.5.31)
 (31) 優先権主張番号 12/951,330
 (32) 優先日 平成22年11月22日 (2010.11.22)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタディ、リバーロード、1番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 智志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (74) 代理人 100113974
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】結合要素を備える感知装置

(57) 【要約】

各々が自動車燃料のような苛性作動流体を利用する環境のために選択されている感知素子、基板、及び結合要素を備える感知装置の実施形態が提供される。結合要素として使用するための材料は、セラミック及びガラスとの分子結合を形成することができる。一実施形態では、感知装置は容器又は空洞を備え、容器又は空洞内には感知素子及び結合要素が配置される。この構成は、結合要素と、感知素子及び空洞の周壁の各々との間の結合の形成を容易にする。このような結合は、引張り結合領域及びせん断結合領域で構成され、これらの領域の組み合わせは、空洞内の感知素子を固定するのに有用である。感知装置は、自動車の燃料システム内で見られる流体継手のような周辺装置に対して感知装置を封止するために、基板に対して環状関係に配置されたOリングのようなシールをさらに備えることができる。

【選択図】図2

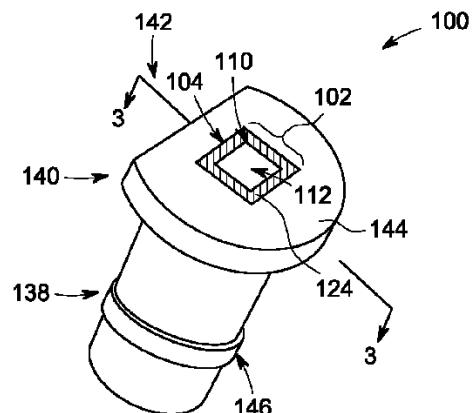


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

感知領域と、

前記感知領域内に配置された感知素子と、

結合要素とを備え、前記結合要素は前記結合要素及び前記感知素子の側面間の分子結合を含む第1の結合領域を形成し、前記結合要素は約10 ppm/未満の熱膨張係数を有する、感知装置。

【請求項 2】

前記結合要素は、前記感知素子の側面の少なくとも約50%を覆う、請求項1記載の感知装置。

10

【請求項 3】

前記結合要素はシリコン系材料を含む、請求項1記載の感知装置。

【請求項 4】

前記結合要素はアルミナ及びガラスで分子結合を形成する、請求項1記載の感知装置。

【請求項 5】

前記感知領域内の容器をさらに備え、前記感知素子は前記容器内に配置される、請求項1記載の感知装置。

20

【請求項 6】

前記容器は前記感知素子に対して取り囲む関係の壁を備え、前記結合要素は記結合要素及び前記壁間の分子結合を形成する、請求項5記載の感知装置。

【請求項 7】

前記感知素子の底部と分子結合を形成する第2の結合領域をさらに備える、請求項1記載の感知装置。

【請求項 8】

細長い円筒形本体と、

前記細長い円筒形本体の周囲に環状に配置されたシールとをさらに備え、

前記感知領域は前記細長い円筒形本体内に組み込まれる、請求項1記載の感知装置。

【請求項 9】

前記感知素子は前記作動流体の圧力に応答するピエゾ抵抗型半導体ダイを備える、請求項1記載の感知装置。

30

【請求項 10】

前記感知素子は微小電気機械システム(MEMS)装置を備える、請求項1記載の感知装置。

【請求項 11】

作動流体の特性を測定するための装置であって、前記装置は、

周壁を有する空洞を有する基板と、

前記空洞内に配置された結合部分を有する別個の感知装置と、

前記結合部分及び前記周壁間に配置された結合要素とを備え、前記結合要素は前記結合部分及び前記周壁との分子結合を形成し、

前記結合要素は約10 ppm/未満の熱膨張係数を有する、装置。

40

【請求項 12】

前記結合要素はガラスを含む、請求項11記載の装置。

【請求項 13】

前記別個の感知装置は圧力を測定するように構成される、請求項11記載の装置。

【請求項 14】

前記空洞は底壁を有し、前記結合要素は前記底壁と分子結合を形成する、請求項11記載の装置。

【請求項 15】

前記結合部分は前記別個の感知装置の側面の少なくとも50%を含む、請求項11記載の装置。

50

【請求項 16】

前記結合部分は前記別個の感知装置の全外表面積の少なくとも30%を含む、請求項15記載の装置。

【請求項 17】

前記基板は細長い円筒形本体を形成する、請求項11記載の装置。

【請求項 18】

前記細長い円筒形本体上に環状に配置されたシールをさらに備える、請求項17記載の装置。

【請求項 19】

前記基板は、アルミナ、ガラス、セラミック、並びに、それらの組み合わせ及び派生物の1つ又は複数を含む、請求項11記載の装置。 10

【請求項 20】

前記周壁は前記基板と一体に形成される、請求項11記載の装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本明細書に開示される主題は、全体的にはセンサに関し、より具体的には、自動車両で使用される燃料、冷却液、油、及び油圧流体のような苛性作動流体の特性を測定するよう構成される感知装置の実施形態に関する。

【背景技術】**【0002】**

センサ組立品は、流体継手のような他の機能部品に組み込むことができる個別のねじ付きハウジング又はねじ付きインタフェースを形成することができるねじ付き金属又はプラスチックを備えることができる。これらのセンサ組立品は、作動流体（例えば燃料）の1つ又は複数の特性に応答する感知素子を組み込むことができる。温度センサ、圧力センサ、流量センサ、等は、すべてセンサ組立品の一部として組み込むことができる適切な感知素子である。特定の用途は、これらのセンサ組立品が、センサ組立品が組み込まれる流体継手と同様に又はこれに加えて、各々、作動流体及び/又は作動流体を利用する環境に特定の物理的及び化学的特性に耐えることができるよう構成されることを必要とする可能性がある。例示的な環境は、燃料システム、冷却液システム、潤滑システム、油圧システム、及びブレーキシステムのようなシステムを含むことができ、これらのすべてを自動車内に見つけることができる。 30

【0003】

自動車システム内の作動流体の特性を監視することができるセンサのようないくつかのセンサは、これらの環境で使用するための継手と親和性があるが、これらのセンサで、半導体系ダイ、セラミック系ダイ、又は同様の容量性特性を有する他のダイを組み込むものは少ない。この理由の1つは、センサの不十分な構成である。例えば、多くのシリコン系ダイ（例えば、ピエゾ抵抗型圧力センサダイ）のための回路網は、シリコンウェハ上に製造される。これらのウェハは、ウェハの裏面に結合される支持構造を必要とする可能性がある。この構造を、シリコンウェハの熱膨張係数（「CTE」）と同様のCTEを有する材料（例えばガラス）で構成することができる。ウェハのさらなる処理は、結果として、シリコン/ガラス組立品を構成する一般的に立方体の感知パッケージを生じることができる。センサを形成するために、これらの立方体感知パッケージを、一般的に作動流体の化学的特性に耐えるため選択される重合体の熱可塑性物質のような二次基板に取り付けることができる。 40

【0004】

ウェハ/ガラス組立品のガラス部分を基板に結合するために、典型的にはエポキシ樹脂が使用される。しかしながら、エポキシ樹脂は、ガラス及びプラスチック間のような表面微細構造に作用する傾向がある。この作用は機械的結合を形成し、この機械的結合は、作動流体にさらされると分解する可能性がある。例えば、機械的結合の特性は、エポキシ樹 50

脂の架橋結合中の炭化水素のように時間とともに変化する可能性があり、温度及び化学的侵食に応じてそれらの材料特性を変化させる可能性がある。さらに、ガラス及びプラスチックを一緒に結合するために使用されるエポキシ材料は、約 20 ppm / から約 100 ppm / までの CTE を有するため、これらのエポキシ樹脂は、感知パッケージのガラス又はシリコンのいずれよりも大きい割合で膨張及び収縮する。この割合は、周期的なせん断疲労を引き起こす可能性があり、したがってエポキシ樹脂を、温度の大きい偏差及び / 又は高圧を示す環境に関して劣った結合材料にする。

【0005】

これらの問題のいくつかを解消するように構成された継手が存在する。このようなセンサは、ステンレス鋼箔上にプリントされたセラミック容量性回路を組み込むことができる。しかしながら、このような構成を利用する継手は、しばしば、大型のステンレス鋼ハウジング、並びに、ハウジングを流体輸送パイプに固定するための接続メカニズム（例えば、ねじ付きコネクタ、ろう付けジョイント及び溶接ジョイント）を備える。この構成は、結果として生じる継手を大型でかさばるものにし、これは多くの自動車システムには問題であり不適当である特性である。例えば、自動車構造内の空間の制約は、大型の継手が構車両構造内の成要素及びそれらの配置に費用の掛かる設計変更を必要とする可能性があるように、パッケージングサイズを制限する可能性がある。

10

【0006】

したがって、苛性作動流体に耐えることができるが、堅牢且つ種々の用途のために設計及び製造されるセンサを提供することが有利である。例えば、苛性作動流体の特性を改善された精度及び信頼性で測定するためのセンサであるが、費用、サイズ、及び自動車工業の他の設計制約を満たす継手と親和性がある方法で構成されるセンサを提供することが有利である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】米国特許第 5 4 5 4 2 7 0 号明細書

【発明の概要】

【0008】

一実施形態では、感知装置は、感知領域、感知領域内に配置された感知素子、及び結合要素を備える。一例では、結合要素は、結合要素及び感知素子の側面間の分子結合を含む第 1 の結合領域を形成する。他の例では、結合要素は、約 10 ppm / 未満の熱膨張係数を有する。

30

【0009】

他の実施形態では、作動流体の特性を測定するための装置。装置は、周壁を有する空洞を有する基板と、空洞内に配置された結合部分を有する別個の感知装置とを備える。装置は、結合部分及び周壁間に配置された結合要素も備え、結合要素は、結合部分及び周壁との分子結合を形成する。一例では、結合要素は、約 10 ppm / 未満の熱膨張係数を有する。

40

【0010】

本発明の特徴が詳細に理解されうるように、その詳細な説明を特定の実施形態の参照によって得ることができ、特定の実施形態のいくつかは添付図面に示される。しかしながら、図面は、本発明の特定の実施形態のみを示し、したがって、その範囲を限定するものとみなされるべきではないことに留意すべきである。図面は、必ずしも一定の縮尺ではなく、本発明の特定の実施形態の原理を説明する上で強調が全体的にされている。

【0011】

したがって、本発明のさらなる理解のために、図面と関連して読まれる以下の詳細な説明を参照することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

50

【図1】本発明の例示的な実施形態での感知装置を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の他の例示的な実施形態での感知装置の斜視側面図である。

【図3】図2の感知装置の側面断面組立図である。

【図4】本発明のさらに他の例示的な実施形態で形成される感知装置の斜視側面図である。

【図5】図4の感知装置の側面断面組立図である。

【図6】本発明の依然として他の例示的な実施形態での感知装置を組み立てる方法である。

【図7】図6の方法で使用するための温度プロファイルの図である。

【図8】本発明の例示的な実施形態での流体継手の側面断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

おおまかに述べると、流体の特性を測定するための感知装置の実施形態が以下に記載される。これらの感知装置は、これらの感知装置が、自動車燃料、油圧流体、潤滑油、冷却液、冷媒、及び同様の苛性材料のような作動流体によるシステム内で実施されるように、感知装置の品質、信頼性、及び親和性を改善することができる概念及び特徴を取り込む。以下に開示される概念の中でも、本開示の感知装置は、装置を基板に取り付けるために結合要素を使用して、劣化を低減するように構成される。一実施形態では、結合要素、装置、及び基板は、結合要素の材料のせん断特性及び引張り特性の両方を利用するように構成される。

20

【0014】

以下に説明する1つ又は複数の実施形態に対してより具体的に、本発明者らは、これらの感知装置の有効性を改善するために使用することができる構造及び材料（及び関連する製造プロセス）の組み合わせを同定した。上述した微細構造での機械的結合を利用するのではなく、分子レベルでの結合を促進する材料を使用する。さらに、一実施形態では、感知装置は、分子結合のせん断強度を利用するように構成される。これらの概念を利用する感知装置は、継手内のような作動流体の圧力を維持することができ、同時に、温度、圧力、流量、材料特性、等のような作動流体の特定の特性を測定するようにも構成される。これらの特徴は、流体継手の一部として実装されるのに十分なほど小型の感知装置を提供するために有効であり、これらの感知装置は、作動流体、並びに、変速機のバルブ本体内のような非常に限られたパッケージ空間との親和性があるように構成される。

30

【0015】

これらの概念のいくつかを説明するために、図1の機能ブロック図を参照することができ、図1は、感知装置10の例示的な一実施形態を比較的高いレベルで示す。感知装置10は、下部又は第1の領域14及び上部又は第2の領域16を備えることができる多層構造12を有することができる。第1の領域14及び第2の領域16は、併せて基板18を形成することができ、基板18は、感知素子22が配置される感知領域20を有することができる。感知素子22を1つ又は複数に第1の領域14及び第2の領域16に結合するため、結合要素24が配置されてもよい。一実施形態では、結合要素24は、せん断又は第1の結合領域26及び引張り又は第2の結合領域28を形成することができる。検知素子22は、さらに、装置レベル構造30を備えることができ、図1に示す構成では、装置レベル構造30は、一次層32及び支持層34（全体的に、以下「感知装置層」と呼ぶ）を備えることができる。一例では、一次層32及び支持層34は、陽極接合を使用して互いに接合され、当該技術分野で認識される概念であり、したがって本明細書では詳細には説明しない。

40

【0016】

感知素子22は、シリコンダイ又は類似の半導体ベースの装置回路の少なくとも一部として構成された一種の別個の感知装置であってもよい。この回路は、作動流体の1つ又は複数の特性を測定するために設計された機能を有することができる。半導体装置で使用するための一般的に認識された材料に加えて、本願の感知装置層は、セラミック、ガラス、

50

炭化ケイ素及びガリウムヒ素のような半導体材料、並びに、作動流体に接触させたとき実質的に劣化しない他の材料を含むがこれらに限定されない他の材料を含むこともできる。

【0017】

一実施形態では、第1の領域14及び第2の領域、感知素子22、並びに結合要素24を含む、1つ又は複数の基板18のための材料は、感知装置10の種々の材料、層、及び構成要素間でのような、熱膨張及び収縮の差を低減するように選択される。本発明者らは、感知素子22での内力及び外力（例えば、応力及び歪み）は、作動流体と親和性があり、例えば材料の熱膨張係数（「CTE」）によって測定されるような実質的に一定の熱的特性も有する材料を選択することによって低減されることを発見した。これは、シリコンダイの場合、熱膨張及び/又は収縮の異なる割合によって引き起こされる応力除去は、シリコンダイの精度を低下させること等により、感知装置10の性能を低下させる可能性があり、同時に、一般的に感知装置10（及び、感知装置10が実装される任意の対応する装置）をリーク及び他の破局的故障に最終的に影響されやすくするため、特に有益である。

10

20

30

【0018】

感知装置10の非限定的な例で使用することができる材料の特性を、下記表1に示す。

【0019】

【表1】

表1

特性	基板18	結合要素24	一次層32	支持層34
ヤング率 GPA	300	62.08	112.4	62.75
ポアソン比	0.22	0.25	0.28	0.2
熱膨張係数	6.4	7.7	2.49	3.25
密度 , g/cc	3.8	7.6	2.329	2.23
熱伝導率 , W/m-K	25	NA	124	NA
曲げ強度 , Mpa	320	NA	NA	NA

基板18は、モノリシックに形成されてもよく、例えば、第1の領域14及び第2の領域16（全体として、「基板領域」）が同じ材料から一体に製造される。一例では、感知素子22を受容するための感知領域20を準備するために、材料をエッチングすることができる。他の実施形態の感知領域の各々は、同じ又は異なる材料及び構造で別々に形成されてもよい。図1には示していないが、別々に製造される場合、基板領域を互いに固定するために、結合材又は層を感知装置10内に組み込むことができる。一例では、この結合材は、結合要素24と同じ材料であってもよい。

40

【0020】

次に図2及び3に移ると、感知装置（図1）に関連して上記で規定した1つ又は複数の概念は、感知装置10の他の例示的な実施形態で実施される。感知装置100は、感知領域102を備えることができ、感知領域102には、周辺空洞壁106及び底部空洞表面108を有する容器又は空洞104が見られる。空洞104は、一次層114及び支持層116を有する別個の感知装置112のような感知素子110の少なくとも一部を受容するように大きさが決められ、構成されてもよい。一例では、別個の感知装置112は、上部118、底部120、及び側面122を含むことができる。感知装置100は、結合要

50

素 124 も含むことができ、結合要素 124 は、空洞 104 内に別個の感知装置 112 を固定するために使用される材料で構成される。一例では、結合要素 124 は、周辺空洞壁 106 及び別個の感知装置 112 の側面間等にせん断又は第 1 の結合領域 126 を形成することができ、底部空洞表面 108 及び別個の感知装置 112 の底部 120 間に引張り又は第 2 の結合領域 128 を形成することができる。

【0021】

感知装置 100 は、ハウジング 132 の形態で基板 130 を備えることもできる。ハウジング 132 は、流体通路 136 が貫通して延在する細長い本体 134 を有することができる。細長い本体 134 は、一構成では空洞 104 を組み込む及び / 又は形成することができる下部本体部分 138 及び上部本体部分 140 で構成されてもよい。上部本体部分 140 は、例えば流体継手内に取り付けられたときに感知装置 100 の移動（例えば回転）を防ぐことができるタブ又は平面のようなインデクシング機構 142 を備えることもできる。感知装置 100 のさらなる保持は、流体継手上の 1 つ又は複数の相補的な機構と係合するように構成することができる垂直抑制面 144 によって促進される。一実施形態では、感知装置 100 は、図 2 及び 3 に示す軸 O リングシールのようなシール 146 を備えることができ、シール 146 は、本例では、細長い本体 134 の周囲に実質的に環状に延在する。

10

【0022】

図 2 及び 3 に示すように、一実施形態では、結合要素 124 は、堆積又は他の製造プロセス（例えば、スクリーン印刷）等によって空洞 104 内に配置される。この方法での結合要素 124 の配置は、結合要素 124 を別個の感知装置 112 の 1 つ又は複数の側面 122 及び周辺空洞壁 106 に隣接して配置する。一実施形態では、この配置は、第 1 の結合領域 126 の形成を容易にし、第 1 の結合領域 126 では、結合要素 124 と側面 122 及び周辺空洞壁 106 の各々との間に分子結合が形成される。他の実施形態は、結合要素 124 の材料が別個の感知装置 112 の底部 120 の下に見られるように同様に構成される。この下にある材料は、第 2 の結合領域 128 の形成を容易にするために設けられ、第 2 の結合領域 128 では、結合要素 124 と、別個の感知装置 112 の底部 120 及び空洞 104 の底部空洞表面 108 の各々との間に分子結合が形成される。しかしながら、一実施形態では、第 1 の結合領域 126 のみが存在する感知装置 100 の代わりに、下にある材料は省略されてもよい。第 2 の結合領域 128 の例示的な表現は、図 3 に最もよく示される。

20

【0023】

第 1 の結合領域 126 の形成は、周辺空洞壁 106 及び別個の感知装置 112 の側面 122 の一部を変化させることを含むことができる。図 2 及び 3 に示すように、空洞 104 は、別個の感知装置 112 のすべてでなくても大部分が空洞 104 の内部に位置するように十分な深さを有することができる。結合要素 124 は、別個の感知装置 112 の周囲の領域を満たし、側面 122 の一部及び周辺空洞壁 106 の一部を含む結合された部分を形成するように使用されてもよい。非限定的な一例では、結合された部分は、別個の感知装置 112 の側面 122 の少なくとも 50 % を組み込む。他の例では、結合された部分は、別個の感知装置 112 の側面 122 の約 25 % から約 75 % を組み込む。さらに他の例では、結合された部分は、第 1 の結合領域 126 内及びその周囲のせん断強度が、少なくとも別個の感知装置 112 に衝突する作動流体の圧力に耐えることができるように構成される。さらに、感知装置 100 の実施形態は、結合された部分が側面 122 の種々の部分を覆うように構成されてもよいと考えられる。一例では、結合された部分は、第 1 の割合の第 1 の側面及び第 2 の割合の第 2 の側面を含んでもよい。感知装置 100 は、第 1 の割合が第 2 の割合と異なるように構成されてもよく、第 1 の割合が第 2 の割合と等しい又は同様であるように構成されてもよい。

30

【0024】

一次層 114 及び支持層 116 は、それぞれシリコン及びガラス（例えば PYREX（登録商標））を含んでもよい。他の例では、支持層 116 は、シリコン及び / 又は一次層

40

50

114 若しくは別個の感知装置 112 の他の部分で使用される半導体材料と同様の特性を有する 1つ又は複数の材料を含んでもよい。一次層 114 及び支持層 116 の構成は非限定的であるが、別個の感知装置 112 の装置構成の 1 形式を例示するために与えられる。別個の感知装置 112 の一部として組み込まれる他の構成要素、装置、及び要素だけでなく、より少ない又はより多い層が存在してもよい。例えば、別個の感知装置 112 は、シリコン及び/又はシリコン系材料だけで構成されてもよい。

【0025】

例えば、感知装置 100 の実施形態は、別個の感知装置 112 の 1つ又は複数の種々の形態で例示することができる種々の形態を有することができる。これらの構成は、多くの中でも、半導体チップベースの装置、システムオンチップベースの装置、及び微小電気機械システム（「MEMS」）ベースの装置を含むことができるが、これらに限定されない。一例では、別個の感知装置 112 は、作動流体の圧力に応答するピエゾ抵抗型半導体ダイを備えることができる。他の例では、別個の感知装置 112 は、裏面絶対圧力（Backside Absolute Pressure）（「BAPS」）センサダイを備えることができ、その例をカリフォルニア州フレモントのGeneral Electric によって提供することができる。

10

【0026】

ハウジング 132 の形状を、曲線の輪郭を有する細長い様式で示したが、この形状は、本開示の範囲及び要旨を限定しない。感知装置 100 の他の実施形態のハウジング 132 は、種々の構成の体積を画定する形状を有することができる。これらの形状は、設計の好みに基づいて選択されてもよく、一例では、特定の用途、例えば、下記の流体継手 574（図 8）と親和性があるため、ハウジング 132 の形状が選択される。

20

【0027】

種々の材料が、ハウジング 132 で使用するために考えられ、非限定的なリストとして、このような材料は、セラミック（例えばアルミナ）、ムライト、ガラス、半導体材料、並びに、これらの組成物、化合物、及び派生物を含むことができる。一例では、結合要素 124 及び/又は別個の感知装置 112 がアルミナと接触して配置されるように、少なくとも上部本体部分 140 を形成するためにアルミナが使用される。

【0028】

ハウジング 132 の材料及び構成要素は、例えば、材料の熱的特性、例えば CTE に基づいて選択されてもよい。ハウジング 132 の一部として使用するのに適した例示的な材料は、約 10 ppm / 未満の CTE を有することができ、ある特定の構造は、CTE が約 4 ppm / から約 7 ppm / である材料を使用する。ハウジング 132 で使用するための材料の他の例での材料の選択は、感知素子 110 の構造で使用される材料の形式、及び/又は、感知装置 110 の一般的な特性に少なくとも部分的に基づいてもよい。これは、ハウジング 132 で使用される材料の CTE が感知素子 110 の約 300 % 未満、及び/又は、結合要素 124 の約 50 % 以内である感知装置 100 の実施形態で、特に示される。

30

【0029】

材料は、同様に、単一の押出又は成形品で見られるように、細長い本体 134 をモノリシックに形成できるように選択されてもよい。このような材料は、細長い本体 134 が、例えば、上部本体部分 140 及び下部本体部分 138 として個別に製造することができる要素として形成されるように選択されてもよい。これらの別個の要素を、結合剤（例えば接着剤）、溶接を用いることによって、又は、このような部分を互いに固定するための他の適切な技術を使用することによって、一緒に組み立てることができる。一例では、要素を互いに固定するために使用される技術は、感知装置 100 の他の特徴、作動流体、及び本明細書で説明した材料の CTE と親和性があるべきである。

40

【0030】

結合要素 124 は、はんだ、はんだガラス、ガラス、はんだペースト、又は、半導体及び半導体関連装置を例えればプリント回路基板に取り付け、固定するために有用であり得る

50

ように同様に構成された材料であってもよい。結合要素で使用するのに適した材料は、ガラス及び他のシリコン系材料を含むことができ、感知装置 100 のある特定の実施形態では、アルミナ及びガラス（例えば PYREX（登録商標））の両方に付着することができるガラス材料が使用される。ガラス材料のような結合要素 124 の一例は、中でも、アルミニウム、銅、金、アンバ、コバール、ニッケル、ステンレス鋼、タングステン、ホウケイ酸塩、石英、シリカ、ソーダ石灰、シリコン、ガリウムヒ素、リン化インジウム、炭化ケイ素、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、サファイアの 1 つ又は複数と親和性があつてもよい。

【0031】

シール 146 は、2 つの対向する表面を互いに取り付け封止するのを強化するために使用されてもよく、少なくとも 1 つの例では、細長い本体 134 が後述する流体継手 574（図 8）に固定される実装で見られるような周囲環境からボリュームを密封するために使用されてもよい。一実施形態では、シール 146 は、例えば、O リング、環状シール、又は、例えば、ハウジング 132 の細長い本体 134 の少なくとも一部の周囲に延在する他の密封装置であつてもよい。シール 146 は、エラストマ材料、金属材料、又は複合材料で構成されてもよいが、シールとして使用するための正確な材料は、作動流体の特性及び特徴、例えば、温度及び圧力に基づいて選択されてもよい。同様に、シール 146 及び細長い本体 134 の構造は、別々に選択されてもよく、並びに / 又は、細長い本体 134 及び流体継手の対応する部分間の取り付けの性能を最適化するために、後述する流体継手の他の 1 つ若しくは複数の構成要素と併せて選択されてもよい。

10

20

30

【0032】

次に図 4 及び 5 を参照すると、感知装置 200 の他の例が示されている。感知装置 200 は、感知装置 100 に関連して上述した特徴と類似した特徴を有する。したがって、数字が 100 だけ増加すること以外は同様の数字を使用する（例えば、100 は図 4 及び 5 の 200 である）。例えば、一実施形態では、感知装置 200 は、感知領域 202、周辺空洞壁 206 を有する空洞 204、並びに、一次層 214 及び支持層 216 を有する別個の感知装置 212 を備える。結合要素 224 が空洞 204 内に配置され、それによって、せん断又は第 1 の結合領域 226 及び引張り又は第 2 の結合領域 228 を形成する。感知装置 200 は、細長いハウジング 234 及び流体通路 236 を有するハウジング 232 の形態の基板 230、並びに、下部本体部分 238 及び上部本体部分 240 も備える。感知装置 200 の回転を防止又は阻止するために、インデクシング機構 242 が設けられる。他の実施形態（例えば、感知装置 100（図 2 及び 3））に関連して説明され、意図された他の特徴は互換性があるが、実施形態の 1 つ又は複数の概念を明確にする又は説明するために必要がない限り、このような同様の特徴の明確な詳述は以下に示さない。

40

【0033】

感知装置 200 の他の特徴のいくつかに移ると、一実施形態では、基板 230 は、上部ハウジング 248 及び下部ハウジング 250 を備えることができる。上部ハウジング 248 及び下部ハウジング 250 を封止するために、内側シール 252 が設けられる。下部ハウジング 250 は、外側係合面 256 及び抑制要素 258 を有する係合機構 254 を有することができ、係合機構 254 は、上部ハウジング 248 及び下部ハウジング 250 を一緒に固定するように構成される。抑制要素 258 は、別々に形成され、下部ハウジング 250 に溶接されても若しくは接着剤で取り付けられてもよく、又は、他の例では、抑制要素 258 は、下部ハウジング 250 とモノリシックに形成されてもよい。外側係合面 256 は、インデクシング機構 242（例えば、タブ又は平面）の一部を形成してもよく、一実施形態では、外側係合面 256 は、インデクシング機構 242 に加えて、又はそれに代わるもので、例えば、流体継手上の対応する機構と係合するように構成されたねじ山及び同様の締結具を備えることができる。

40

【0034】

図 5 に最良に示すように、一実施形態では、流体通路 236 は、上部ハウジング 248 の一部である上部流体経路 260、及び、下部ハウジング 250 内の下部流体通路 262

50

を備えることができる。例示的な実装に関連して以下により詳細に説明するように、上部流体通路 260 及び下部流体通路 262 の組み合わせは、別個の感知装置 212 の少なくとも一部を作動流体（例えば、燃料、油圧流体、潤滑油、又は冷媒）に露出させる。一例では、別個の感知装置 212 の底面は、作動流体の特性に応答する。

【0035】

下部ハウジング 250 は、凹部 264 及び溝 266 を有して構成されてもよい。凹部 264 は、上部ハウジング 248 を受容するように大きさが決められ、構成される。この構成は、図 4 及び 5 に示すように、上部ハウジング 248 が下部ハウジング 250 に凹陷することを可能にする。凹陷は、抑制要素 258 が上部ハウジング 248 の外縁と重なることを可能にすることができる、それによって、上部ハウジング 248 が下部ハウジング 250 から遊離するのを防ぐことができる。凹部 264 は、同様に、気密及び／又はハーメチックシールを形成するように内側シール 252 を全体的又は部分的に圧縮する等のように内側シール 252 を係合するように大きさが決められ、構成される。さらに、下部本体部分 238 の下部近傍にあるものとして示されているが、溝 266 の位置は、例えば、流体継手内の感知装置 200 の実装に関連して変化しうる。溝 266 は、下部ハウジング 250 の外周部のすべて又は一部の周囲に環状に延在してもよい。一例では、溝 266 の寸法は、シール 246 による受容及び封止と親和性がある。

10

【0036】

一実施形態では、感知装置 200 の組み立て時等に上部ハウジング 248 及び下部ハウジング 250 を整列させるのに有用な整列機構 268 が設けられる。整列機構 268 は、上部ハウジング 248 及び下部ハウジング 250 の各々に、例えば、上部ハウジング 248 上の整列拡張部及び下部ハウジング 250 上の整列界面 272 のような、1つ又は複数の機構を含むことができる。一例では、後者すなわち整列界面 272 は、整列拡張部 270 を登録するように大きさが決められ構成されてもよく、それによって、ある構成では内側シール 252 の最適な合わさり及び圧縮を提供する。

20

【0037】

上部ハウジング 248 は、上面（例えば、垂直抑制面 144（図 2 及び 3））を露出させるように、全体的に上部本体部分 240 に配置されてもよい。この位置は、同様に、本例では上部ハウジング 248 内に組み込まれる空洞 204 を露出させる。一例では、空洞 204 は、別個の感知装置 212 が配置される際に、結合要素 224 が空洞 204 内に受け入れられるように露出される。上部ハウジング 248 は、全体的に、上述した結合要素 224 の材料（例えば、ガラス材料）と親和性がある材料で構成されてもよい。一例では、上部ハウジング 248 は、アルミナ及び／又は他の材料の派生物、並びに、セラミック系材料の組成物を含む。

30

【0038】

本明細書で意図される形式の感知装置を構成するために使用することができる処理のより具体的な例について、ここで図 6 の流れ図を参照することができる。この図では、例えば、結合要素（例えば、結合要素 24、124、224）を使用して感知素子（例えば、感知素子 22、110）を基板（例えば、基板 18、130、230）に取り付ける方法 300 が示される。図 6 に示し以下に説明する方法 300 の実施形態では、基板はアルミナを含み、感知素子はシリコン及び PYREX（登録商標）又は同様のガラス基板を備え、感知素子は、セラミック及びガラスの両方と親和性があり 10 ppm / 未満の CTE を有する結合材料を使用して、アルミナ上に取り付けられる。この方法 300 は、特定のプロセスパラメータ及び材料を反映し、これらに関連して説明されているが、この方法 300 は、単なる 1 つの例示的な方法であり、本開示の範囲及び内容を制限するものではないことに留意されたい。

40

【0039】

ここで、図 6 の流れ図に示されているステップに移ると、方法 300 は、複数のステップ 302 ~ 310 を備えることができ、これらのステップは、一点では、方法 300 の終わりに、例えば、後述する流体継手 574（図 8）で使用するための 1 つ又は複数の機能

50

的感知装置を製造する。方法 300 は、ステップ 302 で、感知装置を組み立てることを含むことができ、方法 300 の一実施形態では、ステップ 302 は、ステップ 304 で、結合要素（例えば、ガラス材料）を 1 つ又は複数の基板及び感知装置に適用することを含むことができ、ステップ 306 で、感知素子（例えば、別個の感知装置 112、212）を基板上に取り付けることを含むことができる。ステップ 304 及び 306 の各々は、手動で実行されてもよく、又は、半導体及び関連するプリント回路基板組み立てのために設計され特定された 1 つ若しくは複数のロボット若しくは自動化装置によって実行されてもよい。

【0040】

方法 300 は、ステップ 308 で、組み立てられた感知装置をオープン、炉内に配置する、又は、組み立てられた感知装置に単に熱を加える等によって、組み立てられた感知装置を乾燥させることも含むことができる。方法 300 は、さらに、ステップ 310 で、組み立てられた感知装置をバーンアウト及びグレイジングすることを含んでもよい。ステップ 308 及びステップ 310 の各々での処理時間及び温度は、感知素子、基板、及び結合層間に優れた分子結合を提供するように確立されている特定の処理制御によって変化しる。

【0041】

方法 300 の一実施形態は、図 7 に示す温度プロファイルのような温度プロファイル 400 を実施することができる。温度プロファイル 400 は、上記方法 300 で使用するための 1 つ又は複数の温度プロファイルの循環特徴を示す。ガラス材料に十分な流れを提供し、結合構造内の空隙を除去するために、温度及び圧力の組み合わせが炉又はオープンで使用されてもよい。これらのパラメータは、感知素子、基板、及び、残留応力の影響を除去する結合層間に結合を提供するように選択されてもよい。一例では、パラメータは、方法 300 から結果として生じる感知装置が 25 で少なくとも 3000 psig の最小破裂圧力を示すように選択される。

【0042】

方法 300 の実施形態によって結合されると、残留応力を最小にすることでき、ダイは、140 の通常の動作温度より実質的に高い温度でアルミナ又はガラス基板に対して効果的に固定又は「凍結」される。一例では、組み立ての温度及び圧力範囲で較正を行うと、結果として得られる精度は、温度範囲にわたってフルスケール圧力の 1 % よりよくすることができ、製品の耐用年数を通じて一貫して非常に安定したままである。本発明者らは、このプロセスは、時間、温度、圧力、媒体への露出によってそれ自体の応力を軽減し続けることになるエポキシ結合とは異なることを発見した。これらの特性のいずれかが、エポキシ結合された材料の長期ドリフトを結果として生じる可能性がある。

【0043】

同様に、方法 300 の実施形態によって製造された装置は、装置の機能を損なうことなく、フルスケール圧力の約 10 倍までの過渡状態のような、極端な圧力の過渡状態に晒されてもよい。このような装置は、機能を損なうことなく、約 140 より高い温度の過渡状態を耐えることができる。一例では、方法 300 の実施形態によって製造された装置の破裂試験は、結合材料の強度を維持しながら、3000 psig より上でシリコン又はガラス基板内の母材の破損を結果として生じる可能性がある。

【0044】

上述の説明に鑑みて、図 8 を参照して、上記図 1 ~ 7 に関連して説明した感知装置 10、100、及び 200 のような感知装置の実施形態の例示的な実装が以下に与えられる。非限定的な例として、この実装は流体継手 574 を備え、流体継手 574 の本例は、加圧された環境での流体輸送配管に適合した機能を有する。流体継手 574 の他の例は、対応する作動流体の特性を測定及び特徴付けるために 1 つ又は複数の感知装置（例えば、感知装置 10、100、200）が利用される種々の他の構成を備えることもできる。一実装では、流体継手 574 は、自動車の燃料、冷却液、冷媒、潤滑油、又は油圧流体のような激しい苛性流体と親和性があつてもよい。他の実装では、上述した複数の感知装置は、流

10

20

30

40

50

体継手のハウジングのようなハウジング内に一緒に構成されてもよく、このハウジングの寸法は、従来の感知技術を使用するハウジングと比較的同じである。本開示の複数の感知装置のこの構成は、作動流体の特性の異なる（例えば、圧力測定及び温度測定）又は複数の（例えば、1つより多くの圧力測定）標本化を可能にする。

【0045】

感知装置は、作動流体の温度及び圧力のような特性を測定するために構成されてもよく、同時に、流体継手574は、流体継手574の作動流体を流す部分内のような流体継手574の部分上で蓄積される可能性がある電子を放出するように構成されてもよい。これらの特性は、このような流体継手を、例えば、導電性及び非導電性ポリマのような、サイズ、重量、及びコストのような特定のパラメータを減らすことができる材料で構成することを可能にするため、流体継手574のような流体継手に有益である。同様に、これらの材料は、流体継手（及びその関連する電気的構成要素）をESD及びESD関連の問題から保護するのに有用である、他の材料、構成要素、等を含むことができる。これらの及び他の特徴の追加の詳細を、図8に示し後述する流体継手574の例に関連して説明する。

10

【0046】

ここで図8を参照し、非限定的な例として、一次層514及び支持層516を有する別個の感知装置512が配置される空洞504を備えることができる感知装置500を示す。結合要素524が、空洞504内に、別個の感知装置512に対して取り囲む関係で配置される。感知装置は、細長い本体534を有するハウジング532も備え、細長い本体534を通って流体通路536が延在する。ハウジング532は、垂直抑制面544及びシール546によって構成され、後者（すなわち、シール546）は、一例では、ハウジング532の周囲に環状に配置される。

20

【0047】

感知装置500は、自動車両で見られるような流体継手574の一部として全体的に組み込まれてもよく、ある特定の用途では、流体継手574は、燃料システム内の燃料の圧力を測定するように構成されてもよい。一例では、流体継手574は、流入口側578、排出口側580、及び継手経路582を有する、継手本体576を備えることができ、継手経路582は、燃料のような作動流体が流入口側578及び排出口側580間を流れるのを可能にする。

30

【0048】

一実施形態では、流体継手574は、感知装置500を受容するように構成された開口部584を備える。開口部584は、感知装置500に相補的な形状及び機構を有することができる。この機構は、作動流体の高圧流に対して流体継手574を封止する（例えば、気密封止する）ように、シール546と係合する等、感知装置500と係合するよう大きさが決められてもよい。流体継手574は、垂直抑制面544のような感知装置500の一部と係合することができる抑制装置586を備えることもできる。この係合は、感知装置500が継手本体576の外へ移動するのを防ぐことができる。抑制装置586の例は、継手本体576の一部として、継手本体576に取り付けられた1つ又は複数の別個の部分として、及び、一例では、継手本体576及び感知装置500の一方又は両方に結合された装置又は構造として構成されてもよい。一例では、ねじ山も、例えば開口部584内で使用するために考えられる。感知装置500上の相補的なねじ機構と併せたこれらのねじ山の利用は、感知装置500及び継手本体576を固定及び係合することができる。

40

【0049】

感知装置500は、流体通路536を介して継手経路582と連通する。この構成は、流体が感知装置500と相互作用することを可能にする。この相互作用は、温度、圧力、流量、化学的性質、並びに、燃料及び本明細書で開示され意図される形式の他の流体と一致する他の特性のような、しかしこれらに限定されない、流体についてのデータ及び情報を収集することを可能にすることができる。

【0050】

50

流体継手 574 の継手本体 576 は、単一の押出成形プラスチック部品で見られるようにモノリシックに構成されてもよく、又は、個別に形成され一緒に組み立てられる要素として構成されてもよい。一実施形態では、継手本体 576 は、導電性材料を含むことができる 1 つの要素及び非導電性材料を含むことができる 1 つの要素のような、異なる材料で構成される要素を備えることができる。

【0051】

継手本体 576 及び / 又は要素の各々は、導電性及び非導電性ポリマ、金属（例えば、ステンレス鋼）、並びに、それらの複合体及び任意の組み合わせのような、導電性材料及び非導電性材料で形成されてもよい。要素は、苛性環境での腐食に耐える物理的及び / 又は化学的特性を有する材料の場合のように、流体及び流体媒体との親和性のため選択されることができる材料で被覆されてもよい。流体継手 574 の要素を形成するために実施される製造プロセスは、鋳造、成形、押出成形、機械加工（例えば、旋削、及びフライス加工）、並びに、流体継手 574 の種々の要素及び構成要素を形成するのに適した、その幾つかが本明細書で開示され説明される他の技術を含む。これらのプロセス、及び、このようなプロセスによって利用される材料は、自動車技術の当業者には一般的によく知られているため、追加の詳細は、本明細書で意図される流体継手の実施形態及び概念を説明するためにこのような詳細が必要でない限り、本明細書では提供されない。

10

【0052】

継手本体 576 の構成が複数の要素を備える場合、継手本体 576 は、種々の要素を互いに結合するために使用される接続機構を備えることができるがさらに考えられる。これらは、ねじ、接着剤、溶接、等のような機械的締結具を含むことができる。これらの接続機構は、自動車両で見られる高温（例えば、約 140 °C を超える）及び高圧（例えば、約 500 psi を超える）と親和性がある接着剤及び溶接材のための材料を選択する等によって、これらの接続機構が同様に特定の用途と親和性があるように選択されてもよい。

20

【0053】

流入口側 578 及び排出口側 580 の各々は、燃料ラインのような配管を継手本体 576 と結合するように構成されてもよい。この結合は、ねじ部品、ホースクランプ、有刺及び同様の形状の装置のような、機械的インターフェースの使用を含むことができる。これらのインターフェースの各々は、燃料ラインを継手に固定し、燃料が燃料ラインから流体継手 574 の継手経路 582 に移動することを可能にするために、燃料ラインの一部に係合することができる。インターフェースは、同様に、自動車両によって要求される圧力及び / 温度のような燃料の特性全体を維持すると同時に、種々のライン内の圧力を維持するように作動的に構成される。

30

【0054】

上述したように、感知装置 500 のように使用される形式のセンサ装置は、中でも、温度、圧力、流体の流れ特性（例えば、流量）、流体の化学的性質（例えば、粘度、導電率、汚染物質の濃度、及び化学組成）を含むがこれらに限定されない種々の特性を感知するように構成されてもよい。これらのセンサはデータを収集することができ、その後データは処理され、流体継手 574 から転送され、又は、そうでなければ、例えば、自動車両のシステム及び性能を最適化する目的のために操作される。

40

【0055】

流体継手 574 の例は、本明細書に記載の特性のような流体の特性を監視するために別々に又は他の電気回路と協働して動作するようにそれぞれ構成された、電気回路の 1 つ又は複数のグループを備えることもできる。感知装置の実施形態を実現するために使用される電気回路は、抵抗器、キャパシタ、トランジスタ、伝送線路、及びスイッチを含むがこれらに限定されない種々の電気素子を相互接続するような方法で構成されてもよい。これらはさらに、高レベルの論理機能、アルゴリズム、並びに、プロセスファームウェア、及びソフトウェア命令を実行する他の回路（及び / 又は装置）と通信してもよい。この形式の例示的な回路は、フィールドプログラマブルゲートアレイ（「FPGA」）、及び特定

50

用途向け集積回路（「ASIC」）を含むがこれらに限定されない。すべてのこれらの要素、回路、及び装置は、電気技術の当業者によって一般的に理解される方法で個別に機能するが、それらの組み合わせ、並びに、機能グループ及び回路内への統合は、本発明で開示され説明される感知装置のいくつかの実施形態を全体として提供するものである。

【0056】

本明細書に記載の数値、並びに他の値は、本開示の説明によって明示的に述べられても、本質的に派生されても、「約」という用語によって修飾されることが考えられる。本明細書で使用される「約」という用語は、公差及び最大値を含むがこれらに限定されないように、且つ、その修飾された数値を含んで、修飾された値の数値的境界を規定する。すなわち、数値は、明示された実際の値、並びに、示された及び／又は本開示に記載された実際の値の小数、分数、又は他の倍数である又はありうる他の値を含むことができる。

10

【0057】

本明細書は、最良の形態を含んで本発明を開示するために、また、任意の装置又はシステムを製造及び形成することや任意の組み込まれた方法を実行することを含んで当業者が本発明を実施することを可能にするために、例を使用する。本発明の特許可能な範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者が想到する他の例を含むことができる。このような他の例は、それらが特許請求の範囲の文言と異なる構造的要素を含む場合、又は、それらが特許請求の範囲の文言と実質的に異なる等価の構造的要素を含む場合、特許請求の範囲内であるものとする。

20

【符号の説明】

【0058】

1 0 感知装置

30

1 2 多層構造

1 4 下部又は第1の領域

1 6 上部又は第2の領域

1 8 基板

2 0 感知領域

2 2 感知素子

2 4 結合要素

2 6 せん断又は第1の結合領域

2 8 引張り又は第2の結合領域

3 0 装置レベル構造

3 2 一次層

3 4 支持層

1 0 0 感知装置

1 0 2 感知領域

1 0 4 空洞

1 0 6 周辺空洞壁

1 0 8 底部空洞表面

1 1 0 感知素子

40

1 1 2 感知装置

1 1 4 一次層

1 1 6 支持層

1 1 8 上部

1 2 0 底部

1 2 2 側面

1 2 4 結合要素

1 2 6 せん断又は第1の結合領域

1 2 8 引張り又は第2の結合領域

1 3 0 基板

50

1 3 2	ハウジング	
1 3 4	細長い本体	
1 3 6	流体通路	
1 3 8	下部本体部分	
1 4 0	上部本体部分	
1 4 2	インデクシング機構	
1 4 4	垂直抑制面	
1 4 6	シール	
2 0 0	感知装置	10
2 0 2	感知領域	
2 0 4	空洞	
2 0 6	周辺空洞壁	
2 1 2	感知装置	
2 1 4	一次層	
2 1 6	支持層	
2 2 4	結合要素	
2 2 6	せん断又は第1の結合領域	
2 2 8	引張り又は第2の結合領域	
2 3 0	基板	
2 3 2	ハウジング	20
2 3 4	細長いハウジング	
2 3 6	流体通路	
2 3 8	下部本体部分	
2 4 0	上部本体部分	
2 4 2	インデクシング機構	
2 4 6	シール	
2 4 8	上部ハウジング	
2 5 0	下部ハウジング	
2 5 2	内側シール	
2 5 4	係合機構	30
2 5 6	外側係合面	
2 5 8	抑制要素	
2 6 0	上部流体経路	
2 6 2	下部流体通路	
2 6 4	凹部	
2 6 6	溝	
2 6 8	整列機構	
2 7 0	整列拡張部	
2 7 2	整列界面	
3 0 0	方法	40
3 0 2	ステップ	
3 0 4	ステップ	
3 0 6	ステップ	
3 0 8	ステップ	
3 1 0	ステップ	
4 0 0	温度プロファイル	
5 0 0	感知装置	
5 0 4	空洞	
5 1 2	別個の感知装置	
5 1 4	一次層	50

5 1 6 支持層
5 2 4 結合要素
5 3 2 ハウジング
5 3 4 細長い本体
5 3 6 流体通路
5 4 4 垂直抑制面
5 4 6 シール
5 7 4 流体継手
5 7 6 継手本体
5 7 8 流入口側
5 8 0 排出口側
5 8 2 継手経路
5 8 4 開口部
5 8 6 抑制装置

10

【図1】

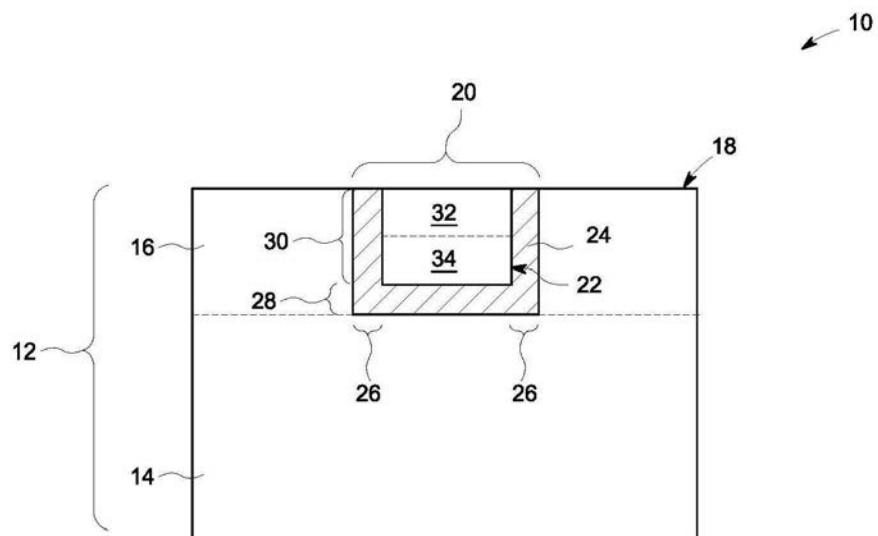


FIG. 1

【図 2】

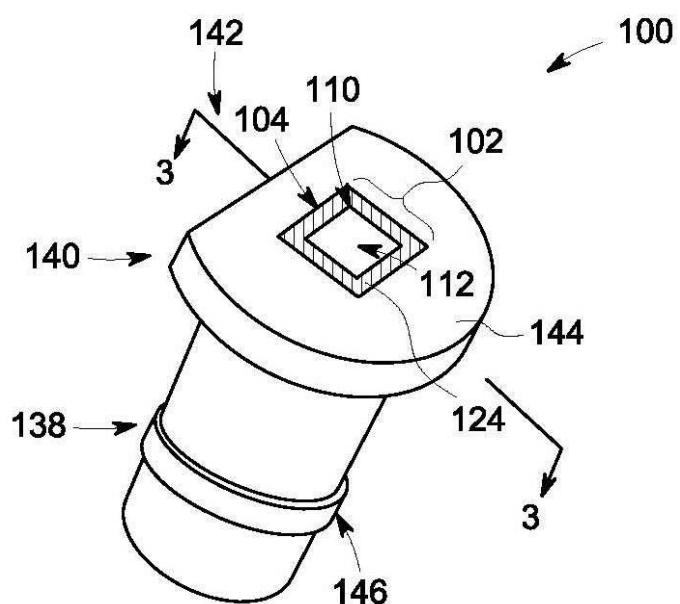


FIG. 2

【図3】

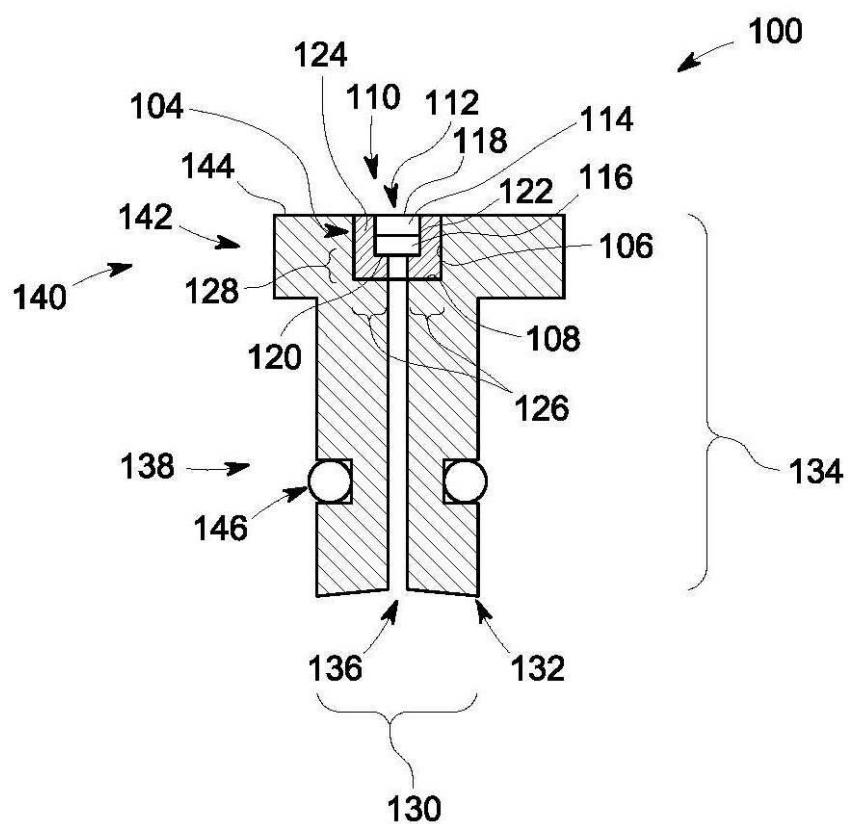


FIG. 3

【図4】

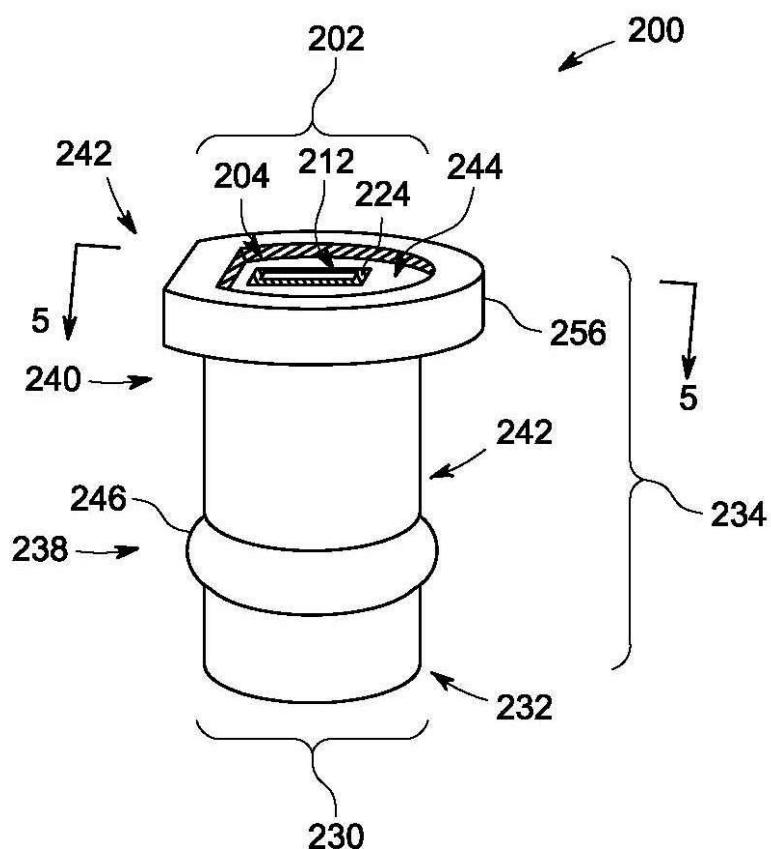


FIG. 4

【図5】

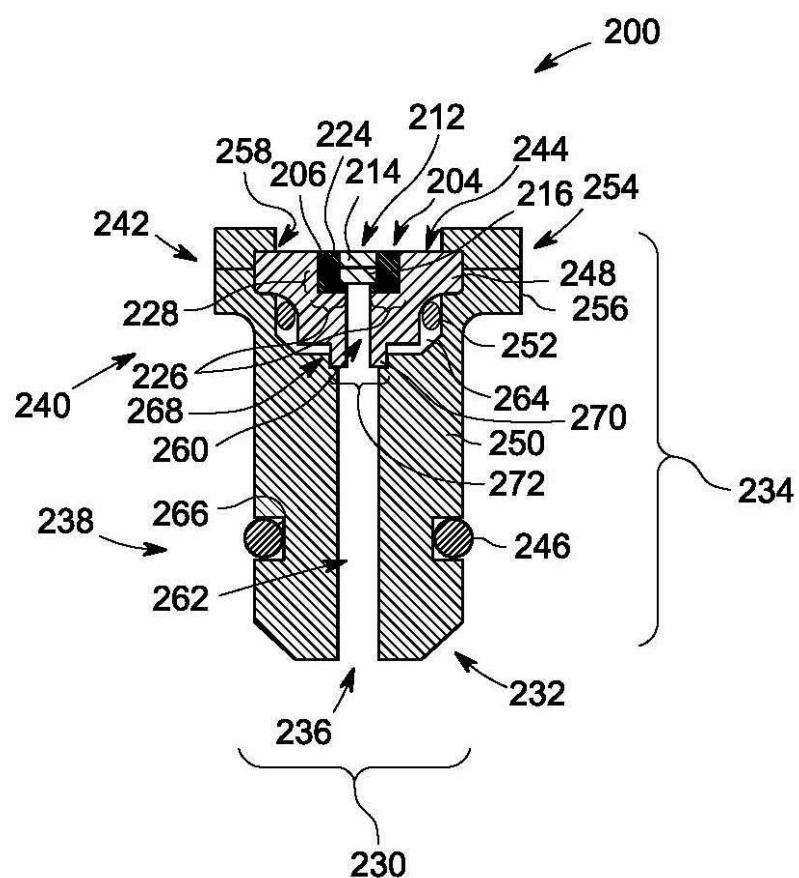


FIG. 5

【図 6】

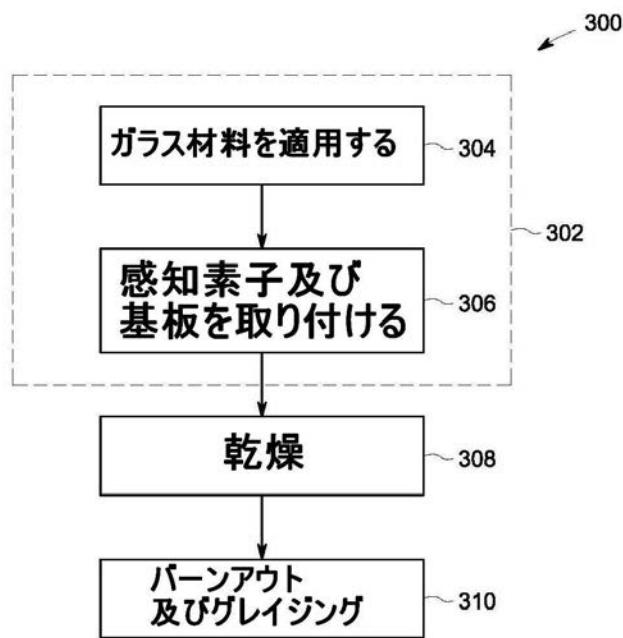


FIG. 6

【図 7】

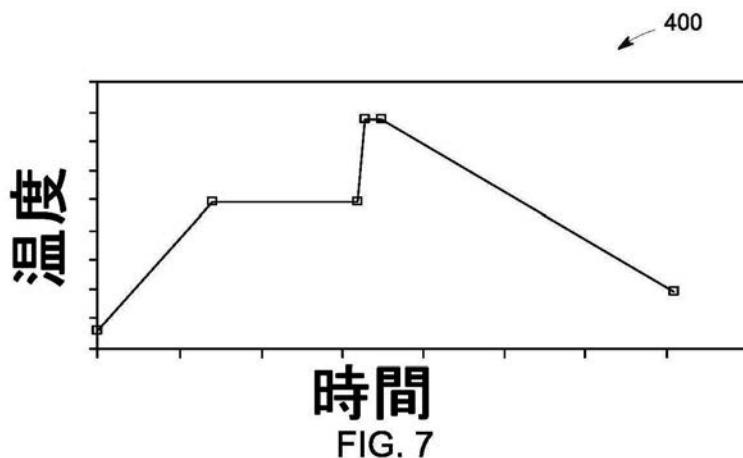


FIG. 7

【図 8】

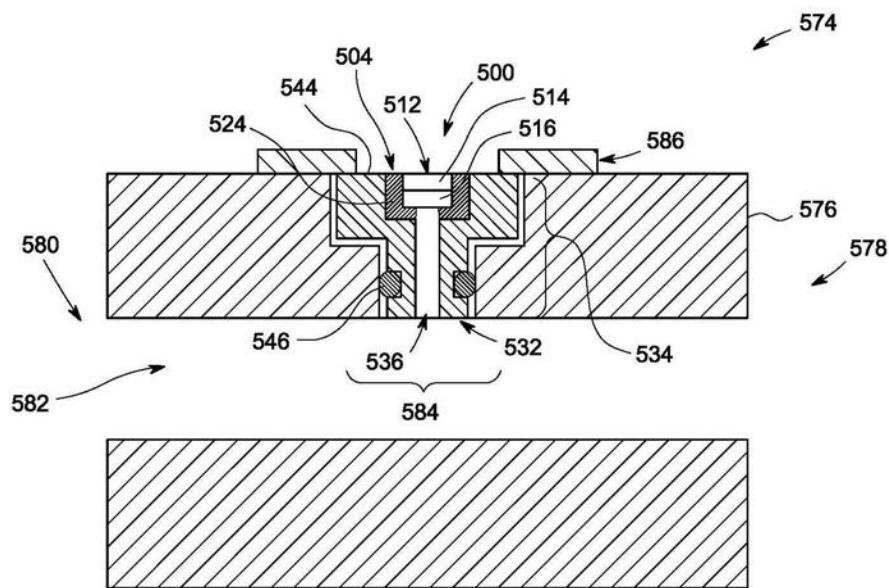


FIG. 8

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2011/061836

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01L19/06 G01N33/28
ADD.

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)
G01L G01N

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, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 454 270 A (BROWN CLEM H [US] ET AL) 3 October 1995 (1995-10-03) column 3, lines 16-38 column 4, lines 14-33; figure 1 -----	1-20
Y	EP 0 167 144 A2 (HITACHI LTD [JP]) 8 January 1986 (1986-01-08) page 3, line 3 - page 4, line 9 page 5, lines 9-18 ----- -/-	1-20

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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

3 February 2012

13/02/2012

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

Stussi, Elisa

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2011/061836

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FLUGEL A ET AL: "Development of an improved devitrifiable fuel cell sealing glass", JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, ELECTROCHEMICAL SOCIETY. MANCHESTER, NEW HAMPSHIRE, US, vol. 154, no. 6, 1 June 2007 (2007-06-01), pages B601-B608, XP008132559, ISSN: 0013-4651, DOI: 10.1149/1.2728291 [retrieved on 2007-04-25] page B601, column 1; tables 1,2 -----	1-20
A	US 2010/107774 A1 (KURTZ ANTHONY D [US]) 6 May 2010 (2010-05-06) paragraphs [0023], [0028] -----	1,4,11
A	US 5 186 055 A (KOVACICH JOHN A [US] ET AL) 16 February 1993 (1993-02-16) column 5, line 34 - column 6, line 31; figure 1 -----	1-20
1		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2011/061836

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5454270	A	03-10-1995	NONE			
EP 0167144	A2	08-01-1986	DE 3579961 D1 EP 0167144 A2 JP 61017925 A US 4670730 A		08-11-1990 08-01-1986 25-01-1986 02-06-1987	
US 2010107774	A1	06-05-2010	NONE			
US 5186055	A	16-02-1993	NONE			

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,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,CL,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,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN

(72)発明者 イングル, ブライアン・アレン

アメリカ合衆国、ミシガン州・48005アーメド、ノース・アベニュー、75901番

(72)発明者 ワグナー, ク里斯・ダニエル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州・94539、フレモント、ミッション・シーティー、105
5番

(72)発明者 イングロー, マシュー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州・94539、フレモント、ミッション・シーティー、105
5番

Fターム(参考) 2F055 AA40 BB20 CC60 DD04 EE40 FF01 GG25