

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5992793号  
(P5992793)

(45) 発行日 平成28年9月14日(2016.9.14)

(24) 登録日 平成28年8月26日(2016.8.26)

(51) Int.Cl. F I  
**GO 1 N 27/404 (2006.01)**  
 GO 1 N 27/404 3 4 1 K  
 GO 1 N 27/404 3 4 1 U  
 GO 1 N 27/404 3 4 1 J

請求項の数 3 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-226499 (P2012-226499)                  (22) 出願日 平成24年10月12日(2012.10.12)                  (65) 公開番号 特開2014-77740 (P2014-77740A)                  (43) 公開日 平成26年5月1日(2014.5.1)                  審査請求日 平成27年7月9日(2015.7.9)</p>	<p>(73) 特許権者 000250421                  理研計器株式会社                  東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号                  (74) 代理人 100078754                  弁理士 大井 正彦                  (72) 発明者 青 良治                  東京都板橋区小豆沢2丁目7番6号 理研計器株式会社内                  審査官 櫃本 研太郎</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガルバニ電池式ガスセンサおよびガルバニ電池式ガスセンサの陽極の作製方法並びにガス検知器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方に開口するガス取入口が撥水性を有するガス透過性隔膜によって封止されて内部に電解液が収容される電解液収容空間が形成されたケーシングと、当該ケーシング内において、当該ガス透過性隔膜の接液側の面に配置された陰極と、当該陰極と電解液を介して配置された板状の陽極とを具えてなるガルバニ電池式ガスセンサにおいて、

前記陽極は、前記電解液に対して耐蝕性を有する導電材料よりなる面状の保持部材と、当該保持部材の一面および他面の各々に形成された鉛よりなる電極層とよりなり、

当該保持部材には、対角線方向が互いに同方向に延びる複数の矩形状またはひし形状のものを含む複数の貫通孔が形成されており、

当該保持部材の一面側に位置される電極層および当該保持部材の他面側に位置される電極層は、当該保持部材における各々の貫通孔内に形成された柱状の連結部を介して、互いに接合されており、

前記陽極における保持部材は、貫通孔の開口面積の総和の、当該保持部材における電極層形成面の面積に対する割合が10～30%であるものあることを特徴とするガルバニ電池式ガスセンサ。

【請求項2】

請求項1に記載のガルバニ電池式ガスセンサの陽極の作製方法であって、

対角線方向が互いに同方向に延びる複数の矩形状またはひし形状のものを含む複数の貫通孔が形成された面状の保持部材の一面および他面の各々に、各々鉛よりなる板状の電極

層形成材料を積重し、

超音波による振動方向を当該保持部材における矩形状またはひし形状の貫通孔の長対角線方向と一致させて超音波溶着を行うことによって、当該保持部材における各々の貫通孔内に柱状の連結部を形成して当該一面側の電極層形成材料と当該他面側の電極層形成材料とを接合する工程を有することを特徴とするガルバニ電池式ガスセンサの陽極の作製方法

。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のガルバニ電池式ガスセンサを具備してなることを特徴とするガス検知器

。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガルバニ電池式ガスセンサ、および、ガルバニ電池式ガスセンサの陽極の作製方法、並びに、ガルバニ電池式ガスセンサを具備したガス検知器に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、小型化または薄型化されたガルバニ電池式ガスセンサが提案されている。例えば、被検出ガスが流入可能で、かつ撥水性を有する隔膜の背面に配置された陰極と、電解液に対して耐蝕性を有する導電材料の一部をリードとなるように残して電解メッキにより鉛による電極層を形成して構成された陽極と、前記陰極と陽極との間に配置されて電解液を

20

含浸保持するシートとを、隔膜を露出させるようにケースに収容して構成されたものが知られている（特許文献 1 参照。）。

【0003】

この種のガルバニ電池式ガスセンサにおいては、例えば検知対象ガスが酸素である場合には、陽極の電極層を構成する鉛は酸化反応により酸化鉛となるが電解液成分と反応し塩もしくは水酸化物の形で電解液中に溶解する。したがって、電解液中の塩もしくは水酸化物濃度が飽和し酸化鉛が溶解しなくなると、鉛の酸化反応が進行しなくなりセンサとしての寿命が尽きる。また、鉛が消耗して無くなった場合も同様にセンサとしての反応が起

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 055077 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の陽極においては、鉛層が剥がれやすく、ガルバニ電池式ガスセンサを所期のセンサ寿命を有するものとして構成することができないという問題がある。

【0006】

40

本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その目的は、所期のセンサ寿命を得ることのできるガルバニ電池式ガスセンサを提供することにある。

本発明の他の目的は、鉛よりなる電極層が保持部材より剥がれることが防止されて所期の機能が維持される陽極を確実に作製することのできる陽極の作製方法を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、所期のガス検知を安定して行うことのできるガス検知器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のガルバニ電池式ガスセンサは、一方に開口するガス取入口が撥水性を有するガ

50

ス透過性隔膜によって封止されて内部に電解液が収容される電解液収容空間が形成されたケーシングと、当該ケーシング内において、当該ガス透過性隔膜の接液側の面に配置された陰極と、当該陰極と電解液を介して配置された板状の陽極とを具えてなるガルバニ電池式ガスセンサにおいて、

前記陽極は、前記電解液に対して耐蝕性を有する導電材料よりなる面状の保持部材と、当該保持部材の一面および他面の各々に形成された鉛よりなる電極層とよりなり、

当該保持部材には、対角線方向が互いに同方向に延びる複数の矩形状またはひし形状のものを含む複数の貫通孔が形成されており、

当該保持部材の一面側に位置される電極層および当該保持部材の他面側に位置される電極層は、当該保持部材における各々の貫通孔内に形成された柱状の連結部を介して、互いに接合されており、

前記陽極における保持部材は、貫通孔の開口面積の総和の、当該保持部材における電極層形成面の面積に対する割合が10～30%であるものあることを特徴とする。

#### 【0009】

本発明のガルバニ電池式ガスセンサの陽極の作製方法は、上記のガルバニ電池式ガスセンサの陽極の作製方法であって、

対角線方向が互いに同方向に延びる複数の矩形状またはひし形状のものを含む複数の貫通孔が形成された面状の保持部材の一面および他面の各々に、各々鉛よりなる板状の電極層形成材料を積重し、

超音波による振動方向を当該保持部材における矩形状またはひし形状の貫通孔の長対角線方向と一致させて超音波溶着を行うことによって、当該保持部材における各々の貫通孔内に柱状の連結部を形成して当該一面側の電極層形成材料と当該他面側の電極層形成材料とを接合する工程を有することを特徴とする。

#### 【0010】

本発明のガス検知器は、上記のガルバニ電池式ガスセンサを具えてなることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明のガルバニ電池式ガスセンサによれば、保持部材における矩形状またはひし形状の貫通孔内に形成された柱状の連結部は当該貫通孔の内周面に密着した状態で形成されているので、一面側電極層と他面側電極層との接合強度が高くなり、センサの使用に伴って電極層が保持部材より剥がれることを確実に防止することができ、従って、ガルバニ電池式ガスセンサを所期のセンサ寿命を有するものとして構成することができる。

#### 【0012】

本発明のガルバニ電池式ガスセンサの陽極の作製方法によれば、矩形状またはひし形状の貫通孔の長対角線方向に沿った超音波の振動によって、電極層形成材料における保持部材との界面部分が溶解されて当該貫通孔内に連結部が形成される際に、当該貫通孔の角部によるいわばアンカー効果が得られるので、電極層形成材料同士を例えば丸形の貫通孔が形成されたものに比して高い強度で接合することができ、センサの使用に伴って、電極層が保持部材より剥がれることを抑制することができて所期の機能が維持されるものを確実に作製することができる。

#### 【0013】

本発明のガス検知器によれば、所期の寿命を有するものとして構成された上記のガルバニ電池式ガスセンサを具えているので、所期のガス検知を安定して行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】本発明のガルバニ電池式ガスセンサの一構成例を示す断面図である。

【図2】図1に示すガルバニ電池式ガスセンサにおける電極構造体の構成を、圧力調整膜を省略した状態で、示す平面図である。

【図3】図1に示すガルバニ電池式ガスセンサにおける陽極の構成を示す、(a)平面図

10

20

30

40

50

、(b)側面図である。

【図4】図3に示す陽極を構成する保持部材の一構成例を示す平面図である。

【図5】図3に示す陽極の連結部形成用ひし形貫通孔における接合状態を示す断面図である。

【図6】図3に示す陽極の作製方法を説明するための図である。

【図7】本発明のガス検知器の一構成例を示す断面図である。

【図8】参考実験例において用いた参考用の陽極を構成する保持部材の構成例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は、本発明のガルバニ電池式ガスセンサの一構成例を示す断面図である。図2は、図1に示すガルバニ電池式ガスセンサにおける電極構造体の構成を、圧力調整膜を省略した状態で、示す平面図である。

このガルバニ電池式ガスセンサ10は、例えば酸素を検知対象ガスとするものであって、全体が略円柱型の外装体11を具えている。外装体11は、端壁の中央部にガス導入用貫通孔12aが形成された略有底円筒型の外装体本体12と、開口端に鍔部13aを有する有底円筒型の外装体キャップ13とにより構成されている。外装体キャップ13は、外装体本体12内の開口縁部に嵌挿されており、外装体本体12の開口縁部がカシメられて、外装体本体12および外装体キャップ13の両者が、鍔部13aの他面(外面)側に装着された電気絶縁性を有するリング状のパッキン15が介在する状態で固定されている。外装体本体12および外装体キャップ13は、例えばステンレス鋼などの金属材料により構成されている。

20

【0016】

外装体11内には、全体が略円筒型に構成された電極構造体20が嵌挿されて配置されていると共に、この電極構造体20の外方側の位置において、円板状の回路基板18が外装体11の中心軸に対して垂直に延びるよう配置されている。

【0017】

回路基板18には、一面(電極構造体20と対向する面)に、後述する陰極38のリード線46aおよび陽極30のリード線46bが接続される導電パターン(図示せず)が形成されており、他面(外装体キャップ13と対向する面)に、陽極30に接続する陽極用導電パターン(図示せず)および陰極38に接続する陰極用導電パターン(図示せず)が形成されている。そして、他面に形成された陰極用導電パターンに、外装体キャップ13の鍔部13aの一面(内面)が弾接されている。

30

【0018】

電極構造体20は、端壁の中央部に形成された貫通孔によりガス取入口21aが構成された有底円筒型のケーシング21を具えている。ケーシング21は、例えばABS樹脂などの樹脂材料により構成されている。

ケーシング21の内部には、電解液が収容される電解液収容空間Sと区画された2つの空間部22a, 22bが互いに対向する位置において、各々ケーシング21の周壁の一部が利用されて形成されている。

40

【0019】

ケーシング21の端壁の外面には、当該ケーシング21におけるガス取入口21aを覆うよう、陰極38が設けられている。

陰極38は、接ガス部を形成する円板状の電極体38aとこの電極体38aの周縁部より径方向外方に向かって例えば直線状に伸びる端子片部分38bを有する陰極形成材料、電極体38aが球面状に成形されて構成されている。陰極形成材料は、例えばステンレス鋼よりなる基材の表面に金が付着されてなるものである。

陰極38は、電極体38aが外方に向かって凸となる状態で配置されており、陰極38の端子片部分38bが、ケーシング21の端壁の肉厚中を当該端壁に沿って径方向に延び

50

、先端部が軸方向に屈曲されてケーシング 2 1 の一方の空間部 2 2 a 内に導出されている。

【 0 0 2 0 】

ケーシング 2 1 の端壁の外面には、さらに撥水性を有するガス透過性隔膜 4 0 が、ケーシング 2 1 が内部に嵌挿された状態で装着される有底円筒型のキャップ 2 8 によって陰極 3 8 の電極体 3 8 a の外面に押し付けられた状態で、設けられており、これにより、ケーシング 2 1 におけるガス取入口 2 1 a が封止されている。キャップ 2 8 には、端壁における陰極 3 8 の電極体 3 8 a に対向する位置に、ガス導入用貫通孔 2 8 a が形成されており、陰極 3 8 の電極体 3 8 a が当該ガス導入用貫通孔 2 8 a に嵌め込まれた状態とされている。

10

【 0 0 2 1 】

ガス透過性隔膜 4 0 は、例えば F E P (テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体)、P T F E (ポリテトラフルオロエチレン)などのフッ素系樹脂により構成されている。ここに、ガス透過性隔膜 4 0 の厚みは、例えば 1 3 ~ 2 5  $\mu\text{m}$ である。

【 0 0 2 2 】

ケーシング 2 1 の周壁における開口端面には、段部 2 4 が形成されている。この段部 2 4 の平坦面上には、撥水性を有する圧力調整膜 4 2 が張設されており、これにより、ケーシング 2 1 内に電解液が収容される電解液収容空間 S が形成されている。この圧力調整膜 4 2 は、例えばガス透過性隔膜 4 0 の構成材料として例示したフッ素系樹脂により構成されており、周縁部が例えば熱溶着によりケーシング 2 1 に固定されている。

20

【 0 0 2 3 】

ケーシング 2 1 の端壁の内面には、例えばビニロン不織布がガス取入口 2 1 a を構成する貫通孔を覆うよう設けられている。このビニロン不織布は、センサの使用に伴う鉛の溶解によって、陰極 3 8 の電極体 3 8 a に鉛カスが付着することを防止するためのものである。

【 0 0 2 4 】

また、ケーシング 2 1 の端壁の内面には、2つの円柱状の陽極支持部 2 5 が互いに離間した位置において軸方向に延びるよう(垂立して)形成されており、当該陽極支持部 2 5 によって、全体が板状の陽極 3 0 がケーシング 2 1 の中心軸に垂直に延びる姿勢で支持されている。陽極 3 0 の具体的な構成については後述する。

30

【 0 0 2 5 】

ケーシング 2 1 の周壁には、ケーシング 2 1 内の一方の空間部 2 2 a および他方の空間部 2 2 b にそれぞれ連通する接続端子装着用貫通孔 2 3 a , 2 3 b が径方向に延びるよう形成されており、接続端子装着用貫通孔 2 3 a , 2 3 b 内には、ロッド状の接続端子 4 5 a , 4 5 b が装着されている。一方の接続端子 4 5 a の先端には、陰極 3 8 の端子片部分 3 8 b が電氣的に接続されている。また、他方の接続端子 4 5 b は、先端部が他方の空間部 2 2 b を区画する隔壁を貫通して延び、電解液保持部材 4 1 の他面(陽極 3 0 側の面)に接触した状態で設けられている。そして、他方の接続端子 4 5 b の先端部は、後述する陽極 3 0 における保持部材 3 1 のリード接続部 3 1 c に電氣的に接続されている。一方の空間部 2 2 a および他方の空間部 2 2 b は、例えばエポキシ樹脂系の接着剤 4 7 が充填されて封止されている。

40

【 0 0 2 6 】

陰極 3 8 のリード線 4 6 a は、一端部がケーシング 2 1 の外周面に露出される一方の接続端子 4 5 a の外端面に接続された状態においてケーシング 2 1 の周壁に沿って軸方向外方に延び、他端側部分が径方向内方に向かって折り曲げられてケーシング 2 1 の開口端面に沿って延びるよう配設されている。陰極 3 8 のリード線 4 6 a の他端部は、回路基板 1 8 の一面に形成された導電パターンに接続されている。

また、陽極 3 0 のリード線 4 6 b は、ケーシング 2 1 の外周面に露出される他方の接続端子 4 5 b の外端面に一部が接続された状態において、一端側部分がケーシング 2 1 の周壁に沿って軸方向外方に延び、キャップ 2 8 の周面に沿って折り曲げられてキャップ 2 8

50

の外面に沿って延びるよう配設されていると共に、他端側部分がケーシング 21 の周壁に沿って軸方向外方に延び、さらに径方向内方に向かって折り曲げられてケーシング 21 の開口端面に沿って延びるよう配設されている。陽極 30 のリード線 46b の他端部は、回路基板 18 の一面に形成された導電パターンに接続されている。陰極 38 のリード線 46a および陽極 30 のリード線 46b は、ケーシング 21 の段部 24 に配置された例えば O-リングよりなるシール部材 19 によって回路基板 18 に対して押圧されている。

【0027】

而して、上記のガルバニ電池式ガスセンサ 10 における陽極 30 は、図 3 に示すように、電解液に対して耐蝕性を有する導電材料、例えばニッケルよりなる板状の保持部材 31 と、この保持部材 31 の一面および他面の各々に設けられた、電極層を構成する鉛よりなる一面側電極板 35a および他面側電極板 35b とにより構成されている。

10

【0028】

保持部材 31 には、対角線方向が互いに同方向に延びる複数の矩形状またはひし形状のものを含む複数の連結部形成用貫通孔が形成されていると共に、ケーシング 21 における陽極支持部 25 が嵌挿される陽極支持部挿入用貫通孔 33 が形成されている。

この例における保持部材は、図 4 に示すように、長手方向（図 4 における左右方向）における両端縁がケーシング 21 の内周縁に沿った円弧状に形成された略平板状であって、幅方向（図 4 における上下方向）の両側縁に切欠きが形成された形態を有する。一方の切欠きは、ケーシング 21 の一方の空間部 22a を区画する隔壁の外周縁に沿った形態を有する。各々の側部 31a の略中央位置に陽極支持部挿入用貫通孔 33 が形成されている。陽極支持部挿入用貫通孔 33 の形成位置に対して長手方向外方側の領域において 4 つの連結部形成用丸形貫通孔 32a が幅方向に例えば等間隔毎に並んで形成されている。幅方向における陽極支持部挿入用貫通孔 33 の、一方の側縁側の位置に連結部形成用ひし形貫通孔 32b が長対角線方向が幅方向に一致する状態で形成されていると共に、他方の側縁側の位置に連結部形成用丸形貫通孔 32a が形成されている。さらに、長手方向における陽極支持部挿入用貫通孔 33 の内方側であって他方の側縁側の領域に 1 つの連結部形成用ひし形貫通孔 32b が長対角線方向が幅方向と一致する状態で形成されている。中央部 31b には、幅方向における一方の側縁側の領域において、7 つの連結部形成用丸形貫通孔 32a が千鳥格子状に並んで形成されている。

20

【0029】

保持部材 31 における各々の連結部形成用丸形貫通孔 32a は、例えば互いに同一の大きさの穴径を有する。

30

各々の連結部形成用ひし形貫通孔 32b は、対角線方向が相互に一致する状態で形成されている。

保持部材 31 における連結部形成用貫通孔 32a、32b の開口面積の総和の、保持部材 31 の電極層形成面（電極板配置領域）の面積に対する割合は、例えば 10 ~ 30 % であることが好ましく、より好ましくは 15 ~ 30 % である。このような構成とされていることにより、一面側電極板 35a および他面側電極板 35b の十分な接合強度を確保しながら、電極板自体の変形が生じることを抑制することができる。一方、当該割合が過小である場合には、鉛（電極板）の保持力が弱く、外部からの衝撃によって電極板が保持部材 31 より剥がれてしまいやすくなり、また、当該割合が過大である場合には、保持部材 31 の機械的強度が低くなり、陽極 30 自体の形状を維持することが困難となる。

40

また、すべての連結部形成用貫通孔に占める連結部形成用ひし形貫通孔 32b の割合は、例えば 15 ~ 100 % であることが好ましい。このような構成とされることにより、一面側電極板 35a および他面側電極板 35b の十分な接合強度を確実に得ることができて、使用に伴って電極板が保持部材 31 より剥がれることを確実に防止することができる。

【0030】

一面側電極板 35a および他面側電極板 35b は、保持部材 31 における連結部形成用貫通孔 32a、32b 内に形成された柱状の連結部 37 により互いに接合されている。具体的には、保持部材 31 の連結部形成用ひし形貫通孔 32b 内においては、図 5 (a) に

50

示すように、連結部 37 は連結部形成用ひし形貫通孔 32b の内周面に密着した状態で形成されている。一方、保持部材 31 の連結部形成用丸形貫通孔 32a 内においては、図 5 (b) に示すように、連結部 37 は連結部形成用丸形貫通孔 32a の内周面との間に微小な空隙 C が介在する状態で形成されている。

#### 【0031】

一面側電極板 35a および他面側電極板 35b は、幅方向における他方の側縁側の切欠きが保持部材 31 の当該切欠きより大きく形成されていることの他は、保持部材 31 と略同一の外形形状を有する。したがって、上記の陽極 30 においては、保持部材 31 の中央部 31b の一部が外部に露出された状態とされており、これにより、他方の接続端子 45b とのリード接続部 31c が形成されている。

10

また、一面側電極板 35a および他面側電極板 35b には、保持部材 31 における陽極支持部挿入用貫通孔 33 と連続する陽極支持部挿入用貫通孔 36a, 36b が形成されている(図 6(a) 参照。 )。

一面側電極板 35a および他面側電極板 35b の厚さは、例えば所期のセンサ寿命に相当する量との関係において適宜設定することができる。

#### 【0032】

上記構成の陽極 30 は、次のようにして作製することができる。

先ず、図 6(a) に示すように、鉛よりなる板状の電極層形成材料における所定の位置に、陽極支持部挿入用貫通孔 36a, 36b を形成することにより、一面側電極板 35a および他面側電極板 35b を作製すると共に、例えばニッケルよりなる板状の保持部材形成材料における所定の位置に、連結部形成用丸形貫通孔 32a および連結部形成用ひし形貫通孔 32b 並びに陽極支持部挿入用貫通孔 33 を形成することにより、保持部材 31 を作製する。ここに、保持部材 31 は、例えばエッチング加工、プレス加工等により作製することができる。

20

次いで、図 6(b) に示すように、保持部材 31 の一面に一面側電極板 35a を積重して配置すると共に、保持部材 31 の他面に他面側電極板 35b を積重して配置し、超音波による振動方向(図 6(b) において白抜きの矢印で示す。)を、保持部材 31 の連結部形成用ひし形貫通孔 32b の長対角線方向と一致させて超音波溶着を行うことにより、保持部材 31 の連結部形成用丸形貫通孔 32a および連結部形成用ひし形貫通孔 32b の各々の内部に柱状の連結部 37 を形成して一面側電極板 35a および他面側電極板 35b を接合し、以て、上記構成の陽極 30 を得ることができる。ここに、超音波の周波数は例えば 15 ~ 40 kHz であり、超音波の発振時間は例えば 0.1 ~ 0.3 秒間である。なお、超音波による振動方向を例えば連結部形成用ひし形貫通孔 32b の短対角線方向(長手方向)と一致させて超音波溶着を行う場合には、電極板が振動方向に延伸されることに起因する寸法ズレによってケーシング 21 内に収容することができなくなる可能性がある。

30

#### 【0033】

而して、上記の陽極 30 は、保持部材 31 の連結部形成用ひし形貫通孔 32a の長対角線方向に沿った超音波の振動によって、一面側電極板 35a における保持部材 31 との界面部分および他面側電極板 35b における保持部材 31 との界面部分が溶解されて連結部形成用ひし形貫通孔 32a 内に柱状の連結部 37 が形成される際に、連結部形成用ひし形貫通孔 32a の角部によるいわばアンカー効果が得られるので、保持部材 31 における連結部形成用ひし形貫通孔 32b 内に形成された柱状の連結部 37 は、連結部形成用ひし形貫通孔の内周面に密着した状態で形成されることとなる。このため、一面側電極板 35a および他面側電極板 35b を例えば丸形の貫通孔が形成されたものに比して高い強度で接合することができ、センサの使用に伴って、電極板が保持部材 31 より剥がれることを抑制することができ、所期の機能を確実に維持することができるものとなる。また、陽極 30 を作製工程において寸法ズレが生ずることを確実に抑制することができる。

40

従って、上記の陽極 30 を具えてなる上記構成のガルバニ電池式ガスセンサ 10 によれば、センサの使用に伴って一面側電極板 35a および他面側電極板 35b が保持部材 31 より剥がれることを確実に防止することができ、ガルバニ電池式ガスセンサ 10 を所期の

50

センサ寿命を有するものとして構成することができる。

【 0 0 3 4 】

以下、上記のガルバニ電池式ガスセンサ 1 0 を具えてなる本発明のガス検知器について説明する。

図 7 は、本発明のガス検知器の一構成例を示す断面図である。

このガス検知器は、裏面側ハウジング部材 5 1 と、この裏面側ハウジング部材にリング状パッキングを介して連結固定される表面側ハウジング部材 5 2 とにより構成される、全体が扁平なハウジングを具えている。表面側ハウジング部材 5 2 の左側領域には、ブザー配置部 5 2 a が形成されており、このブザー配置部 5 2 a 内に收容された状態で警報用ブザー 5 3 がその発音部が上面側となるよう配置されている。そして、表面側ハウジング部材 5 2 の右側領域には、図 7 において上端が開口する円筒状のセンサ配置部 5 2 b が形成されており、このセンサ配置部 5 2 b 内に收容された状態で、上記のガルバニ電池式ガスセンサ 1 0 が、センサ配置部 5 2 b に着脱自在に嵌合されたセンサキャップ 5 2 c により固定された状態で保持されている。図 7 において、5 5 は平板状の制御用回路基板、5 6 はパネル状表示機構、5 8 は駆動用電源を構成するいわゆるボタン型の電池である。

10

【 0 0 3 5 】

而して、上記のガス検知器によれば、所期の寿命を有するものとして構成された上記のガルバニ電池式ガスセンサ 1 0 を具えているので、所期のガス検知を安定して行うことができる。

【 0 0 3 6 】

以下、本発明の効果を確認するために行った実験例について説明する。

< 実験例 1 >

図 3 および図 4 に示す構成に従って、本発明に係るガルバニ電池式ガスセンサ用の陽極 ( 3 0 ) を作製した。この陽極 ( 3 0 ) の具体的構成は次に示す通りである。

【 0 0 3 7 】

[ 保持部材 ( 3 1 ) ]

- ・材質：ニッケル、
- ・厚み：0 . 1 mm、
- ・連結部形成用丸形貫通孔 ( 3 2 a ) の穴径： 0 . 5 mm、数：1 7 個、
- ・連結部形成用ひし形貫通孔 ( 3 2 b ) の長対角線方向の開口寸法：1 . 2 mm、短対角線方向の開口寸法：0 . 7 mm、数：4 個 ( すべての連結部形成用貫通孔に占める連結部形成用ひし形貫通孔の割合：約 1 9 % )、
- ・連結部形成用貫通孔 ( 3 2 a , 3 2 b ) の開口面積の総和の、保持部材 ( 3 1 ) の電極板配置領域の面積に対する割合：1 3 . 5 %

30

[ 一面側電極板 ( 3 5 a ) および他面側電極板 ( 3 5 b ) ]

- ・材質：鉛、
- ・厚み：0 . 5 mm、
- ・保持部材との対接面の面積：約 2 9 mm<sup>2</sup>、
- ・鉛量：約 2 年間のセンサ寿命に相当する量

[ 超音波溶着の処理条件 ]

- ・超音波による振動方向：連結部形成用ひし形貫通孔の長対角線方向、
- ・超音波の周波数：3 9 . 5 k H z、
- ・超音波の発振時間：0 . 1 8 秒間

40

【 0 0 3 8 】

上記の陽極を用い、図 1 に示す構成に従って、本発明に係るガルバニ電池式ガスセンサを作製し、当該ガルバニ電池式ガスセンサについて、以下に示すセンサ寿命試験を行ったところ、陽極の鉛量に応じた所期のセンサ寿命が得られることが確認された。

< センサ寿命試験 >

温度 2 5 の酸素濃度が 1 0 0 % である環境下に、ガルバニ電池式ガスセンサを動作させた状態で当該ガルバニ電池式ガスセンサを放置する ( 5 倍の加速試験 ) 。

50

そして、5カ月間が経過した時点において、陽極を構成する電極板（鉛）の一部であっても保持部材（ニッケル板）によって保持されていることが確認された場合には、鉛量に応じた所期のセンサ寿命が得られたものであるとして評価を行った。

【0039】

<参考実験例1>

上記実験例1において、図8に示すよう構成に従って作製した参考用の保持部材（311）を用いたことの他は、上記実験例1に係るものと同一の構成を有する参考用の陽極を作製した。当該参考用の陽極の保持部材（311）における連結部形成用丸形貫通孔（32a）の穴径は、0.5mmであり、連結部形成用丸形貫通孔（32a）の数は23個である（連結部形成用貫通孔（32a）の開口面積の総和の、保持部材（31）の電極板配置領域の面積に対する割合：9%程度）。

10

この参考用の陽極を用いたことの他は、上記実験例1に係るものと同一の構成を有するガルバニ電池式ガスセンサを作製し、このガルバニ電池式ガスセンサについて、実験例1と同様の方法によりセンサ寿命試験を行ったところ、5カ月が経過した時点において、保持部材によって保持された電極板部分は存在しておらず、陽極の鉛量に応じた所期のセンサ寿命より短くなることが確認された。

【0040】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、種々の変更を加えることができる。

例えば、陽極における保持部材は、板状のものではなく、例えば金網などを用いることができる。また、材質は電解液に対する耐食性を有するものであれば、ニッケルに限定されるものではなく、例えばステンレス鋼を用いることもできる。さらにまた、保持部材における連結部形成用貫通孔の形状は、ひし形状に限定されるものではなく、矩形であってもよい。

20

【符号の説明】

【0041】

- 10 ガルバニ電池式ガスセンサ
- 11 外装体
- 12 外装体本体
- 12a ガス導入用貫通孔
- 13 外装体キャップ
- 13a 鍔部
- 15 パッキン
- 18 回路基板
- 19 シール部材
- 20 電極構造体
- 21 ケーシング
- 21a ガス取入口
- S 電解液収容空間
- 22a 一方の空間部
- 22b 他方の空間部
- 23a, 23b 接続端子装着用貫通孔
- 24 段部
- 25 陽極支持部
- 28 キャップ
- 28a ガス導入用貫通孔
- 30 陽極
- 31, 311 保持部材
- 31a 側部
- 31b 中央部

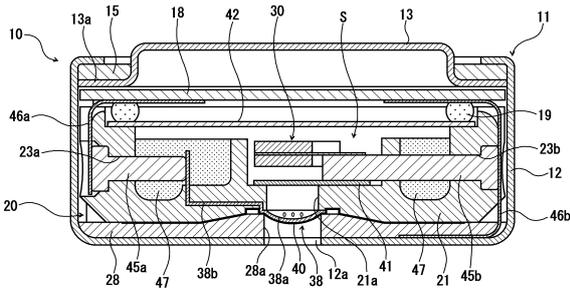
30

40

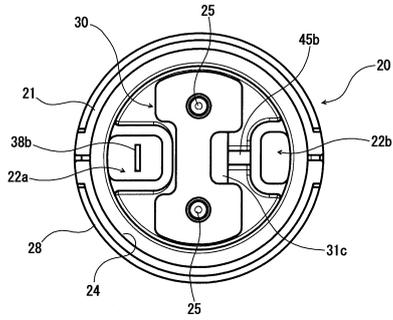
50

3 1 c	リード接続部	
3 2 a	連結部形成用丸形貫通孔	
3 2 b	連結部形成用ひし形貫通孔	
3 3	陽極支持部挿入用貫通孔	
3 5 a	一面側電極板（電極層）	
3 6 a	陽極支持部挿入用貫通孔	
3 5 b	他面側電極板（電極層）	
3 6 b	陽極支持部挿入用貫通孔	
3 7	連結部	
3 8	陰極	10
3 8 a	電極体	
3 8 b	端子片部分	
4 0	ガス透過性隔膜	
4 1	電解液保持部材	
4 2	圧力調整膜	
4 5 a	一方の接続端子	
4 5 b	他方の接続端子	
4 6 a , 4 6 b	リード線	
4 7	接着剤	
5 1	裏面側ハウジング部材	20
5 2	表面側ハウジング部材	
5 2 a	ブザー保持部	
5 2 b	センサ配置部	
5 2 c	センサキャップ	
5 3	警報用ブザー	
5 5	制御用回路基板	
5 6	パネル状表示機構	
5 8	電池	

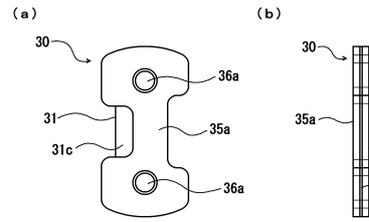
【図1】



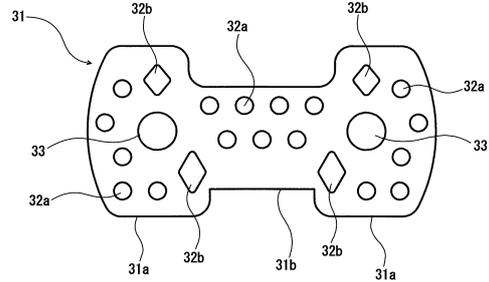
【図2】



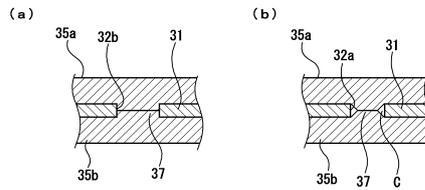
【図3】



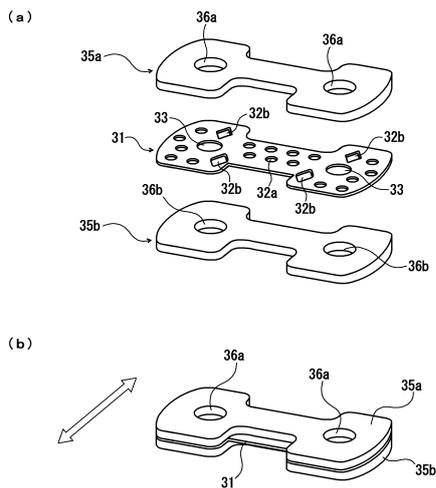
【図4】



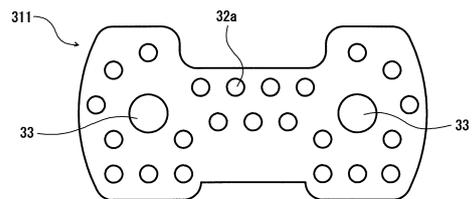
【図5】



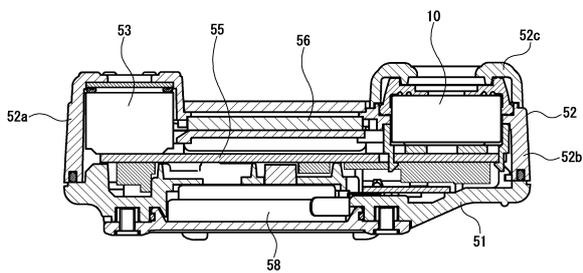
【図6】



【図8】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-055077(JP,A)  
特開2000-294249(JP,A)  
特開2012-160320(JP,A)  
国際公開第2011/139331(WO,A1)  
特開2012-141157(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 27/26 - 27/49  
H01M 4/64 - 4/84