

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2010-2193
(P2010-2193A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO 1 N 27/16 (2006.01)	GO 1 N 27/16 B	2 G O 4 6
GO 1 N 27/12 (2006.01)	GO 1 N 27/12 B	2 G O 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-158806 (P2008-158806)	(71) 出願人	000005326
(22) 出願日	平成20年6月18日 (2008. 6. 18)		本田技研工業株式会社
			東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
		(74) 代理人	100064414
			弁理士 磯野 道造
		(74) 代理人	100111545
			弁理士 多田 悦夫
		(72) 発明者	鈴木 昭博
			埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
			社本田技術研究所内
		(72) 発明者	大石 英俊
			埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
			社本田技術研究所内
最終頁に続く			

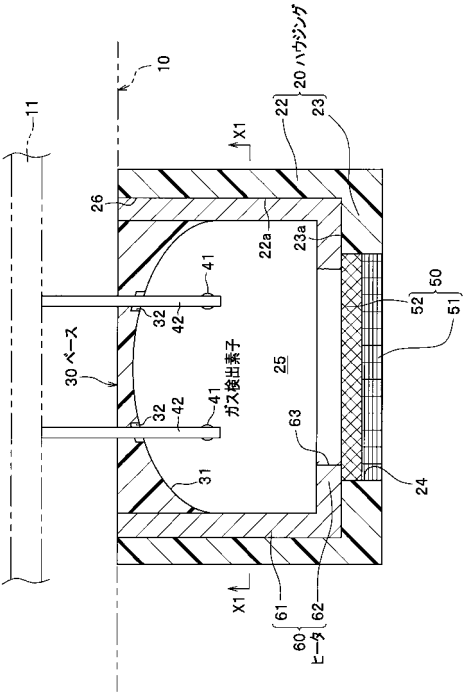
(54) 【発明の名称】 ガスセンサ

(57) 【要約】

【課題】結露水がガス検出素子に付着しにくいガスセンサを提供する。

【解決手段】内部に被検出ガスが取り込まれるガス検出室 2 5 を有し、下部に被検出ガスの導入口 2 4 を有するハウジング 2 0 と、ハウジング 2 0 の鉛直上側の開口を塞ぐベース 3 0 と、ベース 3 0 から鉛直下方に突出するように設けられ、被検出ガスを検出するガス検出素子 4 1 と、を備える水素センサ 1 であって、ベース 3 0 は、周辺部から中央部に向かうにつれて、鉛直上方に凹んでいる。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内部に被検出ガスが取り込まれるガス検出室を有し、下部に被検出ガスの導入口を有するハウジングと、

前記ハウジングの鉛直上側の開口を塞ぐベースと、

前記ベースから鉛直下方に突出するように設けられ、被検出ガスを検出するガス検出素子と、

を備えるガスセンサであって、

前記ベースは、周辺部から中央部に向かうにつれて、鉛直上方に凹んでいる

ことを特徴とするガスセンサ。

10

【請求項 2】

前記ハウジングの周壁部に、前記ガス検出室を加熱するヒータを備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載のガスセンサ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、水素等の比重の小さい被検出ガスを検出するガスセンサに関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、固体高分子型の燃料電池は、固体高分子膜の両側をアノード（燃料極）とカソード（酸素極）で挟み込んで M E A（Membrane Electrode Assembly：膜電極接合体）を形成し、この M E A を一対のセパレータで挟んでなる単セルを複数積層して一つの燃料電池スタックを構成している。そして、アノードには水素（燃料ガス）が供給され、カソードには空気（酸化剤ガス）が供給され、アノード及びカソードで電極反応が起こり、燃料電池が発電する。

20

【0003】

このような燃料電池からは未消費の水素が排出されるので、燃料電池から排出されたオフガスの流路に水素センサを設け、この水素センサにより、オフガス中の水素濃度の監視がされている（特許文献 1 参照）。

【0004】

30

【特許文献 1】 W O 2 0 0 3 / 0 4 2 6 7 8 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところが、このような水素センサを構成するガス検出素子に、オフガス中の水蒸気が結露し、結露水が付着すると、検出精度が低下してしまう。

そこで、本発明は、結露水がガス検出素子に付着しにくいガスセンサを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

40

前記課題を解決するための手段として、本発明は、内部に被検出ガスが取り込まれるガス検出室を有し、下部に被検出ガスの導入口を有するハウジングと、前記ハウジングの鉛直上側の開口を塞ぐベースと、前記ベースから鉛直下方に突出するように設けられ、被検出ガスを検出するガス検出素子と、を備えるガスセンサであって、前記ベースは、周辺部から中央部に向かうにつれて、鉛直上方に凹んでいることを特徴とするガスセンサである。

【0007】

このようなガスセンサによれば、ベースは、周辺部から中央部に向かうにつれて、鉛直上方に凹んでいるので、ベースで結露水が生成したとしても、この結露水は、ハウジングに向かって流れる。これにより、結露水が、ガス検出素子に付着しにくくなる。

50

【 0 0 0 8 】

また、前記ハウジングの周壁部に、前記ガス検出室を加熱するヒータを備えることを特徴とするガスセンサである。

【 0 0 0 9 】

このようなガスセンサによれば、ベースの周辺部に向かって、つまり、ハウジングの周壁部に向かって流れた結露水を、ヒータで加熱し、気化できる。これにより、気化した結露水、つまり、水蒸気が、外部に排出されやすくなる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、結露水がガス検出素子に付着しにくいガスセンサを提供することができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

第 1 実施形態

まず、本発明の第 1 実施形態について、図 1 から図 5 を参照して説明する。

【 0 0 1 2 】

水素センサの構成

図 1 から図 5 に示すように、本実施形態に係る水素センサ 1（ガスセンサ）は、窒素よりも比重の小さい水素（被検出ガス）を検出するセンサである。ここでは、水素センサ 1 が、燃料電池システムを構成する燃料電池から排出されたオフガスが流れるオフガス配管 105（図 2 参照）中の水素濃度を検出する場合を例示する。

20

【 0 0 1 3 】

水素センサ 1 は、ケース 10 と、ケース 10 の下面に突設されたハウジング 20 と、ハウジング 20 の上方の開口 26 を塞ぐベース 30 と、ハウジング 20 に収容され、水素を検出するガス検出素子 41、41 と、ハウジング 20 の下部の導入口 24 に設けられた積層体 50 と、ハウジング 20 内に配置されたヒータ 60 と、を備えている。

【 0 0 1 4 】

< ケース >

ケース 10 は、その外形が直方体形状であって、例えばポリフェニレンサルファイド製の容器であり、制御基板 11 を収容している。ケース 10 の長手方向の両端にはフランジ部 12、12 が形成されており、各フランジ部 12 にはカラー 13 が取り付けられている。そして、図 2 に示すように、各カラー 13 に挿入されたボルト 14 が、オフガスの流れるオフガス配管 105 に形成された取付座 105A に締結されることで、水素センサ 1 がオフガス配管 105 に固定されるようになっている。

30

【 0 0 1 5 】

制御基板 11 は、ガス検出素子 41、41 からの信号に基づいて、水素濃度を算出する機能を備えている。また、制御基板 11 は、ヒータ 60 を適宜に ON / OFF する機能を備えている。

【 0 0 1 6 】

< ハウジング >

40

ハウジング 20 は、略有底円筒体であって（図 3、図 5 参照）、オフガス配管 105 の周壁部に形成された取付孔に嵌合している（図 2 参照）。そして、ハウジング 20 とオフガス配管 105 との間には、リング 21 が介設され、気密性が高められており、オフガスが漏れないようになっている。

【 0 0 1 7 】

このようなハウジング 20 は、筒状の周壁部 22 と底壁部 23 とを有している。そして、底壁部 23 の中央には円形の貫通孔が形成されており、この貫通孔が水素（被検出ガス）を含むオフガスの出入口として機能する導入口 24 となっている。また、ハウジング 20 内がオフガスの取り込まれるガス検出室 25 となっている。

【 0 0 1 8 】

50

さらに、ハウジング 20 は、熱伝導性を有する材料、例えば、ポリフェニレンサルファイド (PPS)、ポリブチレンテレフタレート (PBT) 等の樹脂や、金属から形成されている。これにより、ヒータ 60 の熱が、ハウジング 20 を介して、ガス検出素子 41、撥水フィルタ 51、防爆フィルタ 52 に伝導するようになっている。

【0019】

< ベース >

ベース 30 は、ハウジング 20 を構成する周壁部 22 の鉛直上側の開口 26 を閉塞し、ガス検出室 25 の天壁部を構成している。そして、ベース 30 は、周辺部から中央部に向かうにつれて、鉛直上方に凹むように形成されている。すなわち、ベース 30 の下面、つまり、ガス検出室 25 の上方の天壁面 31 は、鉛直上方に凹んだ略半球状の凹曲面であり、その周縁が最も低く、中心に向かうにつれて徐々に高くなり、中心で最も高くなるように形成されている。

10

【0020】

ベース 30 の天壁面 31 のうち、後記するステー 42 が貫通する貫通孔の周りは、鉛直上方に凹んでおり、凹部 32 が形成されている (図 4 参照)。

なお、ベース 30 は、ハウジング 20 と同様に、熱伝導性を有する材料から形成されている。また、結露水の流れを促進するべく、天壁面 31 及び凹部 32 の内面に撥水層が形成されていることが好ましい。

【0021】

< ガス検出素子 >

ガス検出素子 41 は、ガス検出室 25 に取り込まれたオフガス中の水素濃度を検出する素子であり、ベース 30 から鉛直下方に突出するように設けられると共に、ガス検出室 25 内に配置されている。

20

さらに説明すると、制御基板 11 の下面に、2 本のステー 42、42 の上端が接続されており、各ステー 42 はケース 10 及びベース 30 を貫通し、各ステー 42 の下端はガス検出室 25 内に延びている。なお、各ステー 42 の中間部分は、エポキシ樹脂等によってベース 30 に固定されている。

そして、ガス検出素子 41 が、ステー 42、42 の下端に接続されており、制御基板 11 が、水素濃度に対応したガス検出素子 41 の抵抗値等を、ステー 42、42 を介して検出するようになっている。

30

【0022】

なお、ガス検出素子 41 の種類及び数並びに配置は、水素濃度の検出方式に応じて、適宜に変更される。

例えば、水素の検出方式がガス接触燃焼式である場合は、ガス検出素子 41 は検出素子と温度補償素子との対により構成される。そして、水素が各素子に接触し、燃焼した際に発生する熱を利用し、検出素子と温度補償素子と間の電気抵抗差に基づいて水素濃度が検出される。

また、水素の検出方式が半導体方式である場合、ガス検出素子 41 は、検出素子と検知素子との対により構成され、水素が各素子表面の酸素と接触・離脱した際に発生する抵抗値に基づいて、水素濃度が検出される。

40

【0023】

< 積層体 >

積層体 50 は、撥水フィルタ 51 と防爆フィルタ 52 とを備え、ガス検出素子 41 から遠ざかるオフガス配管 105 に向かって、防爆フィルタ 52、撥水フィルタ 51 の順で積層されることで一体に構成された、2 層構造を有する薄型の円盤体である。そして、積層体 50 は、導入口 24 に蓋をするようにハウジング 20 に取り付けられている。

【0024】

撥水フィルタ 51 は、ガスを透過しつつ、ガスに含まれる液体を透過しないフィルタであり、例えば、テトラフルオロエチレン膜から構成される。これにより、気体状のオフガスをガス検出室 25 に取り込みつつ、オフガス中に含まれる液体の水分が撥水フィルタ 5

50

1 ではじかれ、ガス検出室 2 5 に侵入しないようになっている。

防爆フィルタ 5 2 は、防爆性を確保するためのフィルタであり、例えば、液体状の水を通すことが可能な程度の金属製のメッシュや多孔質体から構成される。

この他に例えば、撥水フィルタ 5 1 と防爆フィルタ 5 2 との間に、撥水フィルタ 5 1 及び防爆フィルタ 5 2 を加熱する円盤状のヒータを備える構成としてもよい。

【 0 0 2 5 】

< ヒータ >

ヒータ 6 0 は、ハウジング 2 0 の内壁面に沿って配置された略有底円筒状（おわん型）の電気ヒータであり、筒状の周壁部 6 1 と、周壁部 6 1 の下端部から径方向内側に延設すると共に、導入口 2 4 と略重なる貫通孔 6 3 が形成された底壁部 6 2 と、を備えている。このようなヒータ 6 0 は、例えば P T C ヒータやセラミックスヒータから構成され、周壁部 6 1 と底壁部 6 2 とは一体に構成され、一体で発熱するようになっている。

【 0 0 2 6 】

また、ヒータ 6 0 は、図示しない配線を介して、制御基板 1 1 に接続されている。そして、制御基板 1 1 は、ガス検出室 2 5 の温度・湿度に基づいて、結露水が生成しないように、ヒータ 6 0 を O N / O F F 制御するようになっている。なお、ガス検出室 2 5 の温度・湿度は、ガス検出室 2 5 に設けられた温度・湿度センサ（図示しない）によって検出される。

【 0 0 2 7 】

水素センサの作用・効果

次に、水素センサ 1 の作用効果を説明する。

【 0 0 2 8 】

< 水素センサの作動時（ヒータ 6 0 の O N 時） >

まず、燃料電池（図示しない）が発電し、これから排出されたオフガス中の水素濃度を水素センサ 1 で検出する、水素センサ 1 の作動時を説明する。

水素を含むオフガスは、撥水フィルタ 5 1 及び防爆フィルタ 5 2 を通って、ガス検出室 2 5 に侵入する。そして、オフガス中の水素が、ガス検出素子 4 1 に接触し、水素濃度が検出される。ここで、オフガスは、撥水フィルタ 5 1 及び防爆フィルタ 5 2 を通った後、ガス検出室 2 5 内を鉛直上方に進み、ベース 3 0 の天壁面 3 1 に吹き付けられる。これにより、オフガスに含まれる水蒸気は、天壁面 3 1 で結露し、天壁面 3 1 に結露水が付着する。

【 0 0 2 9 】

この結露水は、径方向外側に向かって低くなっている天壁面 3 1 に沿って、径方向外側に、つまり、ヒータ 6 0 の周壁部 6 1 に向かって誘導される（図 5、矢印 A 1 参照）。このとき、ステー 4 2 の周りには凹部 3 2 が形成されているので、結露水がステー 4 2 を迂回し（図 5、矢印 A 2 参照）、結露水がステー 4 2 に付着することはない。これにより、結露水がステー 4 2 に沿って鉛直下方に流れることはなく、結露水がガス検出素子 4 1 に付着することは防止される。

また、ヒータ 6 0 の周壁部 6 1 に到達した結露水は、発熱するヒータ 6 0 によって加熱され、気化して水蒸気となり、撥水フィルタ 5 1 及び防爆フィルタ 5 2 を通って、外部に排出可能となる。

【 0 0 3 0 】

< 水素センサの停止時（ヒータ 6 0 の O F F 時） >

次に、燃料電池の発電が停止し、ヒータ 6 0 が O F F され、水素濃度を検出しない水素センサ 1 の停止時について説明する。

ヒータ 6 0 が O F F されると、ハウジング 2 0 及びベース 3 0 の温度が、徐々に低下する。このとき、ヒータ 6 0 から遠いベース 3 0 の中央部の温度が下がりやすくなる。このようにベース 3 0 の温度が下がると、ガス検出室 2 5 に残留する水蒸気が、ベース 3 0 の天壁面 3 1 で結露し、結露水が天壁面 3 1 に付着する。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

この結露水は、水素センサ 1 の作動時と同様に、径方向外側に向かって、ステータ 4 2 を迂回しつつ誘導される（図 5、矢印 A 1 参照）。これにより、結露水がステータ 4 2 に沿って下方に流れることはなく、結露水がガス検出素子 4 1 に付着することは防止される。

【0032】

第 2 実施形態

次に、本発明の第 2 実施形態について、図 6 から図 8 を参照して説明する。

第 2 実施形態に係るベース 7 0 の天壁面 7 1 は、第 1 実施形態に係るベース 3 0 の天壁面 3 1 と同様に、周辺部から中央部に向かうにつれて、鉛直上方に凹んでおり、各ステータ 4 2 の周りには、凹部 7 2 が形成されている。天壁面 7 1 は、周方向において、凸凹しており（図 7、図 8 参照）、天壁面 7 1 に付着した結露水は、周方向において、天壁面 7 1 の低い部分に流れつつ（図 7、矢印 A 3 参照）、径方向外側に向かって流れるようになっている（図 7、矢印 A 4 参照）。なお、天壁面 7 1 のステータ 4 2 が貫通する部分は、周方向において他の部分よりも高くなっており、結露水がステータに付着しにくくなっている。

10

【0033】

以上、本発明の好適な一実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、例えば次のように変更することができる。

【0034】

前記した実施形態では、被検出ガスが水素である場合を例示したが、その他のガスでもよい。

前記した実施形態では、水素センサ 1 が燃料電池の下流に設けられ、燃料電池から排出されるオフガス中の水素濃度を検出する場合を例示したが、水素センサ 1 の取付位置はこれに限定されず、例えば、車室や、水素タンクが配置されるタンク室等でもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】第 1 実施形態に係る水素センサの平面図である。

【図 2】第 1 実施形態に係る水素センサの縦断面図である。

【図 3】第 1 実施形態に係る水素センサの要部の縦断面図であり、図 5 の X 2 - X 2 線断面図に対応している。

【図 4】水素センサのベース部の拡大図である。

【図 5】図 3 に示す水素センサの X 1 - X 1 線断面図である。

30

【図 6】第 2 実施形態に係る水素センサの要部の縦断面図であり、図 3 に対応するものである。

【図 7】第 2 実施形態に係る水素センサの平断面図である。

【図 8】図 6 に示す水素センサの X 2 - X 2 線断面図である。

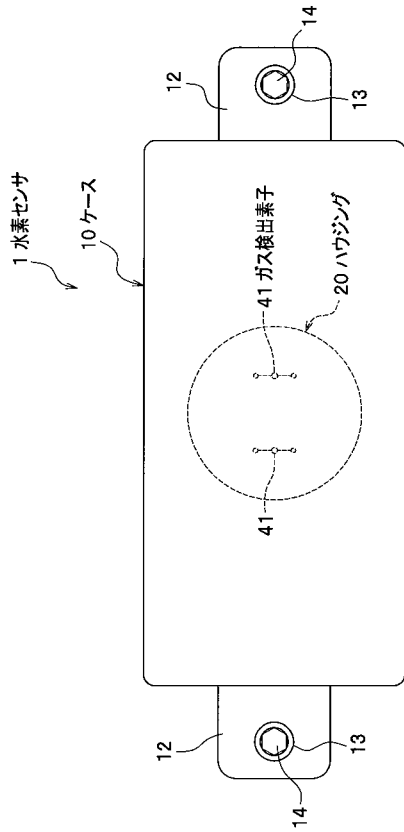
【符号の説明】

【0036】

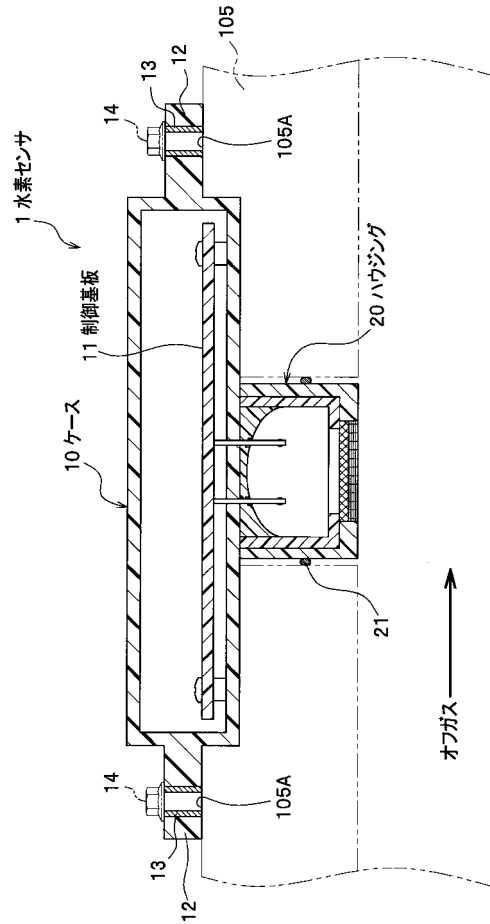
- 1 水素センサ（ガスセンサ）
- 20ハウジング
- 24導入口
- 25ガス検出室
- 26開口
- 30ベース
- 31天壁面
- 41ガス検出素子
- 60ヒータ

40

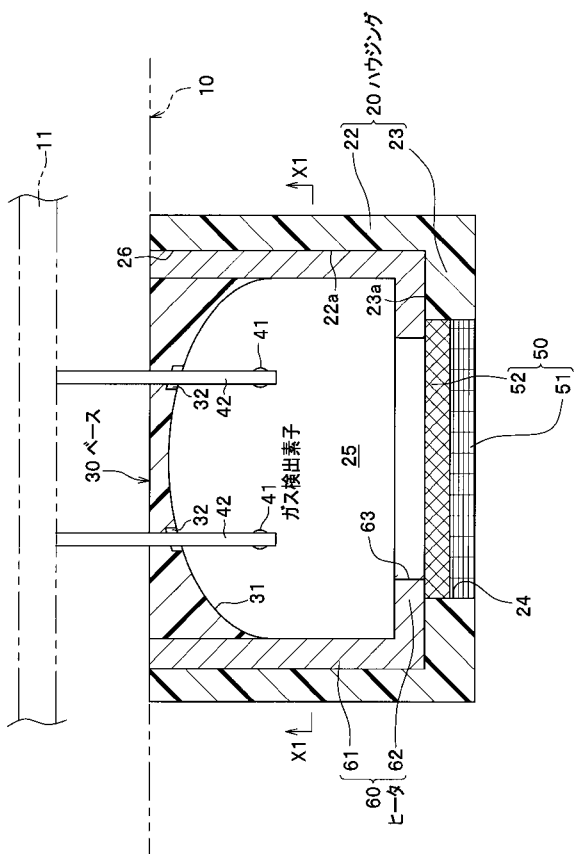
【図 1】



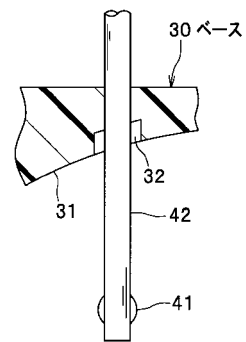
【図 2】



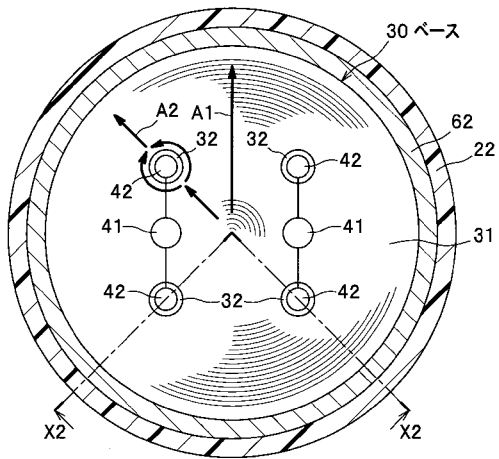
【図 3】



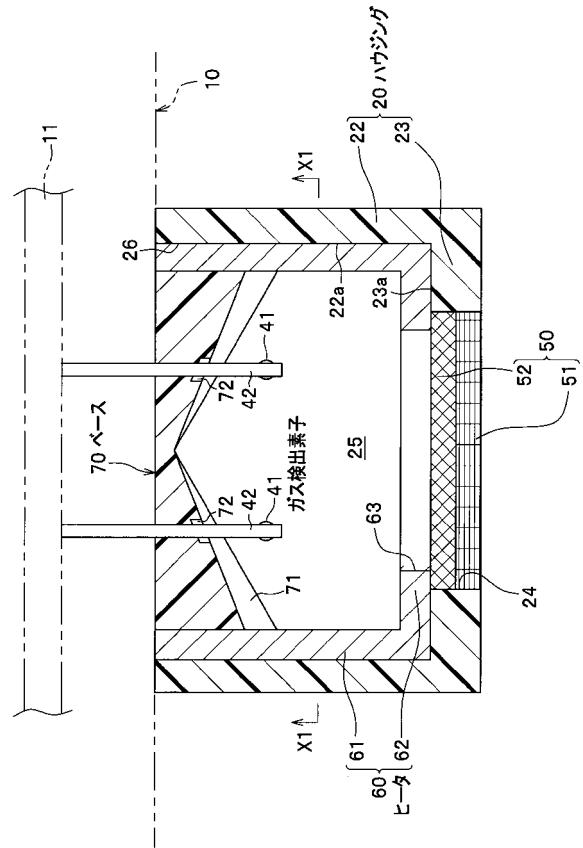
【図 4】



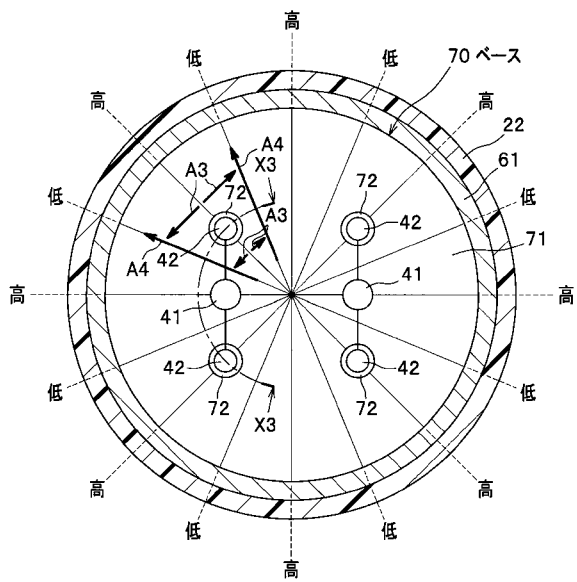
【図 5】



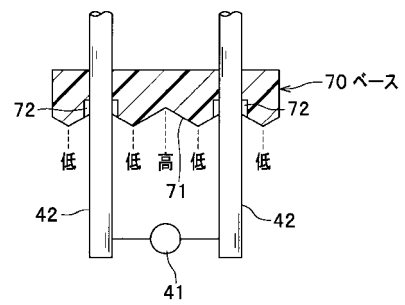
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 塚林 俊二

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 岡島 一博

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 2G046 AA05 BA02 BA08 BC03 BD01 BD06 BE04 BE08 BF05 BG01

BH02 DB05 DC13 EB01

2G060 AA02 AB03 AE19 AF07 BA03 BB13 BD06 BD08