

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5096621号  
(P5096621)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(51) Int.Cl. F I  
 GO 1 N 27/409 (2006.01) GO 1 N 27/58 B  
 GO 1 N 27/416 (2006.01) GO 1 N 27/46 3 3 1

請求項の数 15 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-536104 (P2011-536104)	(73) 特許権者	00004064 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
(86) (22) 出願日	平成22年10月5日(2010.10.5)	(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/067445	(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
(87) 国際公開番号	W02011/046043	(72) 発明者	増田 晃一 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内
(87) 国際公開日	平成23年4月21日(2011.4.21)	(72) 発明者	清田 寛仁 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内
審査請求日	平成24年8月16日(2012.8.16)		
(31) 優先権主張番号	特願2009-235864 (P2009-235864)		
(32) 優先日	平成21年10月13日(2009.10.13)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスセンサ用のコンタクト部材、ガスセンサ、拘束部材、ガスセンサのセンサ素子とコンタクト部材との接続方法、および、ガスセンサの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

センサ素子を1対のハウジング部材が形成する挿入口において挟持固定することによって前記センサ素子との電気的接続を得る、ガスセンサ用のコンタクト部材であって、

前記1対のハウジング部材の外周に設けられてなり、前記1対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束する拘束機能を有する拘束部材と、

前記拘束部材の外周に設けられてなる環状部材と、  
を備え、

前記センサ素子が前記挿入口に挿入された状態で前記環状部材が外力を受けて縮小変形することによって、前記1対のハウジング部材と前記センサ素子とが圧接され、前記センサ素子に備わる電極端子と前記1対のハウジング部材に備わる接点部材とが接触した状態で前記センサ素子が前記1対のハウジング部材に挟持固定されるようになっており、

前記拘束部材は、前記センサ素子が前記1対のハウジング部材に挟持固定されるまでの間、前記1対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束し、前記センサ素子が挟持固定された以降は、前記外力に対する反力を生じることなく前記環状部材と前記1対のハウジング部材との間に挟まれた状態で存在する、

ことを特徴とするガスセンサ用のコンタクト部材。

【請求項2】

請求項1に記載のガスセンサ用のコンタクト部材であって、

前記拘束部材が第1部材と第2部材とから構成されてなり、

前記第 1 部材と前記第 2 部材とが係合状態となることによって前記 1 対のハウジング部材を前記拘束部材により拘束する、  
ことを特徴とするガスセンサ用のコンタクト部材。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のガスセンサ用のコンタクト部材であって、  
前記拘束部材が前記第 1 部材と前記第 2 部材とを係合させる 2 組の係合機構を備え、  
前記 2 組の係合機構はそれぞれ、前記第 1 部材と前記第 2 部材との一方に設けられた係合部と他方に設けられた被係合部とから構成される、  
ことを特徴とするガスセンサ用のコンタクト部材。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のガスセンサ用のコンタクト部材であって、  
前記第 1 部材と前記第 2 部材のそれぞれに、前記 2 組の係合機構の前記係合部と前記被係合部と 1 つずつ備わる、  
ことを特徴とするガスセンサ用のコンタクト部材。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のガスセンサ用のコンタクト部材であって、  
前記第 1 部材と前記第 2 部材とが略同一形状の部材である、  
ことを特徴とするガスセンサ用のコンタクト部材。

【請求項 6】

請求項 3 に記載のガスセンサ用のコンタクト部材であって、  
前記 2 組の係合機構の両方の前記係合部が前記第 1 部材または前記第 2 部材の一方に備わり、前記 2 組の係合機構の両方の前記被係合部が前記第 1 部材または前記第 2 部材の他方に備わる、  
ことを特徴とするガスセンサ用のコンタクト部材。

【請求項 7】

センサ素子と、  
請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載のガスセンサ用のコンタクト部材と、  
を備えることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載のガスセンサ用のコンタクト部材に用いられる拘束部材。

【請求項 9】

ガスセンサのセンサ素子とコンタクト部材とを接続する方法であって、  
センサ素子が挿入される挿入口を形成した状態で配置された 1 対のハウジング部材と、  
前記 1 対のハウジング部材の外周に設けられてなり、前記 1 対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束する拘束機能を有する拘束部材と、  
前記拘束部材の外周に設けられてなる環状部材と、  
を備えるコンタクト部材を用意する工程と、  
前記センサ素子を前記挿入口に挿入する工程と、  
前記環状部材に外力を与えて前記環状部材を縮小変形させることによって、前記 1 対のハウジング部材と前記センサ素子とを圧接させて、前記センサ素子に備わる電極端子と前記 1 対のハウジング部材に備わる接点部材とを接触させた状態で前記センサ素子を前記 1 対のハウジング部材に挟持固定する工程と、  
を備え、

前記拘束部材は、前記センサ素子が前記 1 対のハウジング部材に挟持固定されるまでの間、前記 1 対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束し、前記センサ素子が挟持固定された以降は、前記外力に対する反力を生じることなく、前記環状部材と前記 1 対のハウジング部材との間に挟まれた状態で存在する、  
ことを特徴とするガスセンサのセンサ素子とコンタクト部材との接続方法。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

請求項 9 に記載のセンサ素子とコンタクト部材との接続方法であって、  
前記拘束部材が第 1 部材と第 2 部材とから構成されてなり、  
前記第 1 部材と前記第 2 部材とが係合状態となることによって前記 1 対のハウジング部材を前記拘束部材により拘束する、  
ことを特徴とするガスセンサのセンサ素子とコンタクト部材との接続方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載のセンサ素子とコンタクト部材との接続方法であって、  
前記拘束部材が前記第 1 部材と前記第 2 部材とを係合させる 2 組の係合機構を備え、  
前記 2 組の係合機構はそれぞれ、前記第 1 部材と前記第 2 部材との一方に設けられた係合部と他方に設けられた被係合部とから構成される、  
ことを特徴とするガスセンサのセンサ素子とコンタクト部材との接続方法。

10

【請求項 1 2】

ガスセンサの製造方法であって、  
1 対のハウジング部材を、センサ素子が挿入される挿入口を形成した状態で配置する工程と、

前記 1 対のハウジング部材の外周に、前記 1 対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束する拘束機能を有する拘束部材を設ける工程と、

前記拘束部材の外周に環状部材を設ける工程と、

前記センサ素子を前記挿入口に挿入する工程と、

前記環状部材に外力を与えて前記環状部材を縮小変形させることによって、前記 1 対のハウジング部材と前記センサ素子とを圧接させて、前記センサ素子に備わる電極端子と前記 1 対のハウジング部材に備わる接点部材とを接触させた状態で前記センサ素子を前記 1 対のハウジング部材に挟持固定する工程と、  
を備え、

20

前記拘束部材は、前記センサ素子が前記 1 対のハウジング部材に挟持固定されるまでの間、前記 1 対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束し、前記センサ素子が挟持固定された以降は、前記外力に対する反力を生じることなく、前記環状部材と前記 1 対のハウジング部材との間に挟まれた状態で存在する、

ことを特徴とするガスセンサの製造方法。

【請求項 1 3】

30

請求項 1 2 に記載のガスセンサの製造方法であって、  
前記拘束部材が第 1 部材と第 2 部材とから構成されてなり、  
前記第 1 部材と前記第 2 部材とが係合状態となることによって前記 1 対のハウジング部材を前記拘束部材により拘束する、  
ことを特徴とするガスセンサの製造方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載のガスセンサの製造方法であって、  
前記拘束部材が前記第 1 部材と前記第 2 部材とを係合させる 2 組の係合機構を備え、  
前記 2 組の係合機構はそれぞれ、前記第 1 部材と前記第 2 部材との一方に設けられた係合部と他方に設けられた被係合部とから構成される、  
ことを特徴とするガスセンサの製造方法。

40

【請求項 1 5】

請求項 1 2 ないし請求項 1 4 のいずれかに記載のガスセンサの製造方法によって製造されたガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被測定ガス中の所定ガス成分の濃度を測定するためのガスセンサに関し、特に、そのセンサ素子を保持固定する技術に関する。

【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

従来より、被測定ガス中の所望のガス成分の濃度を知るために、各種の測定装置が用いられている。例えば、燃焼ガス等の被測定ガス中のNO<sub>x</sub>濃度を測定する装置として、ジルコニア(ZrO<sub>2</sub>)等の酸素イオン伝導性を有するガスセンサ(NO<sub>x</sub>センサ)が公知である(例えば、特開2006-284223号公報(特許文献1)参照)。このようなガスセンサのセンサ素子は、電圧の印加、検出信号の取り出し、およびヒーター部への電力の供給等のために、通常、表面に複数の電極端子を有している。

## 【 0 0 0 3 】

一方で、ガスセンサは、センサ素子を挿嵌保持するコンタクト部材を備える。例えば、互いに対向配置された一对のハウジング部材によってセンサ素子が挿入される挿入口を形成してなるハウジングと、ハウジング部材に付設され、金属端子から成る複数の接点部材と、接点部材に接続され、センサ素子と外部との電氣的導通を図る複数のリード線とを備えるコンタクト部材を有するガスセンサがすでに公知である(例えば、実開平4-110972号公報(特許文献2)参照)。

10

## 【 0 0 0 4 】

実開平4-110972号公報に開示のガスセンサにおいては、接点部材と電極端子とを接触させる態様にて、挿入口に挿入されたセンサ素子をコンタクト部材が保持することで、センサ素子と外部との電氣的導通を得ている。すなわち、実開平4-110972号公報に開示のガスセンサにおいては、接点部材が電極端子との接点の役割を果たしている。具体的には、センサ素子が挿入口に挿入された状態のハウジング部材を上下に押圧ばねを設けた断面視コの字型の固定金具に嵌め込み、さらに該固定金具および押圧ばねの外周に加締めリングを配置したうえで、該加締めリングを加締めることで、押圧ばねに変位を与え、該押圧ばねの弾性力によって接点部材を電極端子に付勢させることで、センサ素子の保持と電氣的導通の確保とが実現されてなる。

20

## 【 0 0 0 5 】

なお、実開平4-110972号公報に開示されている固定金具は、上述のようにばね部材を固定する役割を有するだけでなく、センサ素子が挿入口に挿入されて加締めリングが加締められるまでの間、一对のハウジング部材を所定の配置関係に拘束する役割を有している。係る拘束は、加締めリングを加締めることによってセンサ素子をコンタクト部材に一对のハウジング部材の間で(つまりは挿入口で)保持固定する際に、電極端子と対応する接点部材とを位置ズレさせることなく正しく接触させるために必要である。実開平4-110972号公報の場合、固定金具を断面コの字型の形状とすることで、その板ばねとしての弾性がハウジング部材の保持拘束に利用されてなる。

30

## 【 0 0 0 6 】

実開平4-110972号公報に開示されているガスセンサにおいては、加締めリングが加締められることによって押圧ばねの弾性力が固定金具を介してハウジングに作用することで、センサ素子がハウジングに固定される。その際、ハウジングに設けられている接点部材が電極端子を付勢することで、電極端子と接点部材との接触が確保される。

## 【 0 0 0 7 】

しかしながら、その際、固定金具が上述のように断面コの字型の形状を有するために、ハウジングに作用する力に非対称性(不均一性)が生じてしまう、という問題がある。複数の電極端子が対応する接点部材と接触するように構成されたガスセンサにおいては、係る不均一性のために、接点部材が電極端子を付勢する力が場所によって異なり、結果として、局所的な接触不良が生じてしまうおそれがある。

40

## 【 発明の概要 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、センサ素子とコンタクト部材との電氣的導通の確保が安定的に行えるガスセンサを提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するため、本発明の第1の態様では、センサ素子を1対のハウジング部

50

材が形成する挿入口において挟持固定することによって前記センサ素子との電氣的接続を得る、ガスセンサ用のコンタクト部材が、前記1対のハウジング部材の外周に設けられてなり、前記1対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束する拘束機能を有する拘束部材と、前記拘束部材の外周に設けられてなる環状部材と、を備え、前記センサ素子が前記挿入口に挿入された状態で前記環状部材が外力を受けて縮小変形することによって、前記1対のハウジング部材と前記センサ素子とが圧接され、前記センサ素子に備わる電極端子と前記1対のハウジング部材に備わる接点部材とが接触した状態で前記センサ素子が前記1対のハウジング部材に挟持固定されるようになっており、前記拘束部材は、前記センサ素子が前記1対のハウジング部材に挟持固定されるまでの間、前記1対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束し、前記センサ素子が挟持固定された以降は、前記外力に対する反力を生じることなく前記環状部材と前記1対のハウジング部材との間に挟まれた状態で存在するようにした。

10

## 【0010】

本発明の第2の態様では、第1の態様に係るガスセンサ用のコンタクト部材において、前記拘束部材が第1部材と第2部材とから構成されてなり、前記第1部材と前記第2部材とが係合状態となることによって前記1対のハウジング部材を前記拘束部材により拘束するようにした。

## 【0011】

本発明の第3の態様では、第2の態様に係るガスセンサ用のコンタクト部材において、前記拘束部材が前記第1部材と前記第2部材とを係合させる2組の係合機構を備え、前記2組の係合機構はそれぞれ、前記第1部材と前記第2部材との一方に設けられた係合部と他方に設けられた被係合部とから構成されるようにした。

20

## 【0012】

本発明の第4の態様では、第3の態様に係るガスセンサ用のコンタクト部材において、前記第1部材と前記第2部材のそれぞれに、前記2組の係合機構の前記係合部と前記被係合部と1つずつ備わるようにした。

## 【0013】

本発明の第5の態様では、第4の態様に係るガスセンサ用のコンタクト部材において、前記第1部材と前記第2部材とが略同一形状の部材であるようにした。

## 【0014】

本発明の第6の態様では、第3の態様に係るガスセンサ用のコンタクト部材において、前記2組の係合機構の両方の前記係合部が前記第1部材または前記第2部材の一方に備わり、前記2組の係合機構の両方の前記被係合部が前記第1部材または前記第2部材の他方に備わるようにした。

30

## 【0015】

本発明の第7の態様では、ガスセンサが、センサ素子と、第1ないし第6の態様のいずれかに係るガスセンサ用のコンタクト部材と、を備えるようにした。

## 【0016】

本発明の第8の態様では、拘束部材が、第1ないし第6の態様いずれかに係るガスセンサ用のコンタクト部材に用いられるようにした。

40

## 【0017】

本発明の第9の態様では、ガスセンサのセンサ素子とコンタクト部材とを接続する方法が、センサ素子が挿入される挿入口を形成した状態で配置された1対のハウジング部材と、前記1対のハウジング部材の外周に設けられてなり、前記1対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束する拘束機能を有する拘束部材と、前記拘束部材の外周に設けられてなる環状部材と、を備えるコンタクト部材を用意する工程と、前記センサ素子を前記挿入口に挿入する工程と、前記環状部材に外力を与えて前記環状部材を縮小変形させることによって、前記1対のハウジング部材と前記センサ素子とを圧接させて、前記センサ素子に備わる電極端子と前記1対のハウジング部材に備わる接点部材とを接触させた状態で前記センサ素子を前記1対のハウジング部材に挟持固定する工程と、を備え、前記拘束部材

50

は、前記センサ素子が前記 1 対のハウジング部材に挟持固定されるまでの間、前記 1 対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束し、前記センサ素子が挟持固定された以降は、前記外力に対する反力を生じることなく、前記環状部材と前記 1 対のハウジング部材との間に挟まれた状態で存在するようにした。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 1 0 の態様では、第 9 の態様に係るセンサ素子とコンタクト部材との接続方法において、前記拘束部材が第 1 部材と第 2 部材とから構成されてなり、前記第 1 部材と前記第 2 部材とが係合状態となることによって前記 1 対のハウジング部材を前記拘束部材により拘束するようにした。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 1 1 の態様では、第 1 0 の態様に係るセンサ素子とコンタクト部材との接続方法において、前記拘束部材が前記第 1 部材と前記第 2 部材とを係合させる 2 組の係合機構を備え、前記 2 組の係合機構はそれぞれ、前記第 1 部材と前記第 2 部材との一方に設けられた係合部と他方に設けられた被係合部とから構成されるようにした。

【 0 0 2 0 】

本発明の第 1 2 の態様では、ガスセンサの製造方法が、1 対のハウジング部材を、センサ素子が挿入される挿入口を形成した状態で配置する工程と、前記 1 対のハウジング部材の外周に、前記 1 対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束する拘束機能を有する拘束部材を設ける工程と、前記拘束部材の外周に環状部材を設ける工程と、前記センサ素子を前記挿入口に挿入する工程と、前記環状部材に外力を与えて前記環状部材を縮小変形させることによって、前記 1 対のハウジング部材と前記センサ素子とを圧接させて、前記センサ素子に備わる電極端子と前記 1 対のハウジング部材に備わる接点部材とを接触させた状態で前記センサ素子を前記 1 対のハウジング部材に挟持固定する工程と、を備え、前記拘束部材は、前記センサ素子が前記 1 対のハウジング部材に挟持固定されるまでの間、前記 1 対のハウジング部材の変位を所定の範囲内で拘束し、前記センサ素子が挟持固定された以降は、前記外力に対する反力を生じることなく、前記環状部材と前記 1 対のハウジング部材との間に挟まれた状態で存在するようにした。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 1 3 の態様では、第 1 2 の態様に係るガスセンサの製造方法において、前記拘束部材が第 1 部材と第 2 部材とから構成されてなり、前記第 1 部材と前記第 2 部材とが係合状態となることによって前記 1 対のハウジング部材を前記拘束部材により拘束するようにした。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 1 4 の態様では、第 1 3 の態様に係るのガスセンサの製造方法において、前記拘束部材が前記第 1 部材と前記第 2 部材とを係合させる 2 組の係合機構を備え、前記 2 組の係合機構はそれぞれ、前記第 1 部材と前記第 2 部材との一方に設けられた係合部と他方に設けられた被係合部とから構成されるようにした。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 1 5 の態様では、ガスセンサが、第 1 2 ないし第 1 4 の態様のいずれかに係るガスセンサの製造方法によって製造されるようにした。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 ないし第 1 5 の態様によれば、ハウジング部材に備わる接点部材とセンサ素子の電極端子との間に、均一かつ安定な接触状態を確実に実現することができるので、センサ素子とコンタクト部材との間に従来よりも安定な電氣的接続を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

特に、第 2 ないし第 6、第 9、第 1 0、第 1 3、および第 1 4 の態様によれば、環状部材を縮小変形させるために与えられる外力に対する反力の発生がより確実に防止されるので、ハウジング部材に備わる接点部材とセンサ素子の電極端子との間に、均一かつ安定な接触状態をより確実に実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

【図 1】ガスセンサ 1 0 0 の組み立て時の様子を示す図である。

【図 2】センサ素子 1 の外形を示す斜視図である。

【図 3】コンタクト部材 2 0 の組み立て過程を模式的に示す図である。

【図 4】コンタクト部材 2 0 の組み立て過程を模式的に示す図である。

【図 5】固定金具 2 5 の構造を示す斜視図である。

【図 6】加締めリング 2 7 が加締められる前後における固定金具 2 5 の様子を模式的に示す図である。

【図 7】従来の断面コの字型の固定金具 1 0 2 5 を用いた場合の、加締めリング 2 7 の加締め前後における該固定金具 1 0 2 5 の様子を模式的に示す図である。

10

【図 8】変形例に係る固定金具の構造を模式的に示す斜視図である。

【図 9】変形例に係る固定金具の構造を模式的に示す斜視図である。

【図 1 0】変形例に係る固定金具の構造を模式的に示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 7 】

< ガスセンサの概略構造 >

はじめに、ガスセンサ 1 0 0 の概略構造について説明する。ガスセンサ 1 0 0 は、測定対象とするガス（被測定ガス）中の所定のガス成分（対象ガス成分）を検出し、さらにはその濃度を測定するためのものである。図 1 は、ガスセンサ 1 0 0 の組み立て時の様子を示す図である。図 1 ( a ) が組み立て前の様子を示し、図 1 ( b ) が、組み立て後の様子

20

を示している。

## 【 0 0 2 8 】

ガスセンサ 1 0 0 は、ガスセンサ本体 1 0 とコンタクト部材 2 0 とが一体化された構造を有する。ガスセンサ本体 1 0 は、ガス検出部であるセンサ素子 1 と、センサ素子 1 を収容する収容部材 2 とを備える。一方、コンタクト部材 2 0 は、複数の接点部材 2 1 と、該接点部材 2 1 に接続されたリード線 2 2 と、セラミックからなり、接点部材 2 1 を介してセンサ素子 1 を挿入口 2 3 に挿嵌保持するハウジング 2 4 と、内部にリード線 2 2 を気密に挿通可能な態様で形成されたグロメット 2 8 とを主として備える。

## 【 0 0 2 9 】

図 1 ( b ) に示すように、コンタクト部材 2 0 に備わるハウジング 2 4 の挿入口 2 3 にガスセンサ本体 1 0 に備わるセンサ素子 1 が挿入され、かつ、ハウジング 2 4 において接点部材 2 1 を介してセンサ素子 1 が保持されることで、ガスセンサ 1 0 0 は一体化される。

30

## 【 0 0 3 0 】

図 2 は、センサ素子 1 の外形を示す斜視図である。センサ素子 1 は、それぞれがジルコニア (  $ZrO_2$  ) 等の酸素イオン伝導性の固体電解質からなる複数の層が積層された構造を有する。また、センサ素子 1 の表裏面には、電圧の印加、検出信号の取り出しおよびヒーター部への電力の供給等のために、複数の電極端子 1 a を備える。なお、図 2 においては片面に 4 つの電極端子 1 a が設けられたセンサ素子 1 を図示している（裏面側の電極端子 1 a の図示は省略）が、これはあくまで例示であって、電極端子 1 a の個数は、センサ素子 1 の構造に応じて適宜に定められてよい。また、センサ素子 1 は、電極端子 1 a が設けられた側の先端面 1 s に、基準ガスを導入するガス導入口 3 を有し、他方端部には、図示しない被測定ガス導入口を備える。

40

## 【 0 0 3 1 】

係るセンサ素子 1 は、例えば、各層に対応するセラミックスグリーンシートに所定の加工および電極および配線パターン印刷などを行った後に、それらを積層して所定の大きさにカットし、得られた積層体を焼成することによって製造される。ガスセンサ 1 0 0 においては、センサ素子 1 に被測定ガスが導入された際に、内部に設けられた所定の電極間に被測定ガス中の対象ガス成分の存在量に応じた電流が流れることを利用して、対象ガス成分が検出される。

50

## 【 0 0 3 2 】

## &lt;コンタクト部材の詳細構成&gt;

次に、コンタクト部材 2 0 の詳細構成をその組み立て過程を示すことによって説明する。図 3 および図 4 は、コンタクト部材 2 0 の組み立て過程を模式的に示す図である。係るコンタクト部材 2 0 の組み立て過程を、ガスセンサ本体 1 0 とコンタクト部材 2 0 との一体化に先立ってあらかじめ行っておくという意味で、「予備組み過程」と称し、係る組み立てを「予備組み」とも称することとする。

## 【 0 0 3 3 】

コンタクト部材 2 0 の予備組みにおいては、まず、図 3 に状態 ( a ) として示すように、グロメット 2 8 にリード線 2 2 が挿通される。次に、状態 ( b ) として示すように、それぞれのリード線 2 2 の先端部 2 2 a に接点部材 2 1 の圧着部 2 1 a が接続される。係る接続は、圧着部 2 1 a にリード線 2 2 の先端部 2 2 a を挟み込んだ状態で、圧着部 2 1 a を外側から加締めることで実現される。なお、状態 ( b ) においては図示の簡単のために 2 つのリード線 2 2 にのみ接点部材 2 1 が接続される場合を例示しているが、実際には、全てのリード線 2 2 に接点部材 2 1 が接続される。

## 【 0 0 3 4 】

接点部材 2 1 が接続されると、次に、状態 ( c ) として示すように、ハウジング 2 4 が組み付けられる。より詳細には、ハウジング 2 4 は、互いに対向配置された一对のハウジング部材 2 4 a からなり、それぞれの接点部材 2 1 に備わる第 1 掛着部 2 1 b と第 2 掛着部 2 1 c とがハウジング部材 2 4 a の所定位置に掛着されることで、ハウジング 2 4 の組み付けが実現される。

## 【 0 0 3 5 】

具体的には、第 1 掛着部 2 1 b は、ハウジング部材 2 4 a の一方端部に備わる第 1 被掛着部 2 4 1 に掛着される。それゆえ、第 1 掛着部 2 1 b と第 1 被掛着部 2 4 1 とは、係る掛着状態が良好に保持されるよう、互いの形状が定められてなる。すなわち、第 1 掛着部 2 1 b は、第 1 被掛着部 2 4 1 の側断面形状に沿った形状を有するように加工されてなる。一方、第 2 掛着部 2 1 c は、ハウジング部材 2 4 a の中央部分に設けられた図示を省略する第 2 被掛着部に挿嵌されることよってハウジング部材 2 4 a に掛着される。

## 【 0 0 3 6 】

なお、それぞれのハウジング部材 2 4 a は、略同一の断面形状を有しており、組み付けにあたっては、両者の間に挿入口 2 3 となる断面視矩形形状の空間が形成されるように、互いに離間した状態とされる。そのために、2 つのハウジング部材 2 4 a の端部に隙間 2 4 b が設けられる。換言すれば、それぞれのハウジング部材 2 4 a は、内部に空間を有する、断面視矩形形状のハウジングを、2 分割した形状を有するものであるともいえる。以上のような態様にて組み付けられることにより、それぞれのハウジング部材 2 4 a は、挿入口 2 3 の内部側から図 3 の図面視上下方向へと向かう外力を受けることで、その先端部近傍 (挿入口 2 3 の端部近傍) が所定範囲内で上方もしくは下方に偏位することが可能となっている。そして、これら 1 対のハウジング部材 2 4 a が外力を受けて挿入口 2 3 においてセンサ素子 1 を挟持することで、センサ素子 1 がコンタクト部材に固定されることになる。

## 【 0 0 3 7 】

ハウジング 2 4 の組み付けに際しては、図 4 に状態 ( d ) として示すように、ハウジング 2 4 の外側に、あらかじめ押圧ばね 2 6 を固定させておいた固定金具 2 5 が併せて組み付けられる。

## 【 0 0 3 8 】

押圧ばね 2 6 は、上底部分のない断面視台形形状の板バネ部材であり、その自由端部 2 6 1 に外力が作用すると、その復元力として弾性力を生じさせるものである。

## 【 0 0 3 9 】

固定金具 2 5 は、押圧ばね 2 6 を固定する役割を有するほか、センサ素子 1 が挟持固定されるまでの間、ハウジング 2 4 の組み付け状態、より具体的には、挿入口 2 3 が形成さ

10

20

30

40

50

れた状態を、維持する役割を有する。換言すれば、固定金具 25 は、挿入口 23 の形成状態が保たれるように 1 対のハウジング部材 24 a を所定の配置範囲内に拘束する拘束部材である。係る固定金具 25 をハウジング 24 とともに組み付けておくことによって、センサ素子 1 が固定される際に、センサ素子 1 のそれぞれの接点部材 21 と対応する電極端子 1 a との間に位置ずれが生じることが防止される。すなわち、固定金具 25 は、挟持固定に際してセンサ素子 1 の配置範囲を拘束する役割も有しているといえる。

【0040】

本実施の形態に係るガスセンサ 100 は、固定金具 25 が、第 1 固定金具部材 25 a と第 2 固定金具部材 25 b とを組み合わせることで構成されてなる点において特徴的である。固定金具 25 の詳細については後述する。

10

【0041】

固定金具 25 が組み付けられると、状態 (e) として示すように、環状 (円筒状) 部材である加締めリング 27 が組み付けられる。以上により、予備組みが終了する。すなわち、状態 (e) として示すのは、コンタクト部材 20 の組み立て後の状態である。

【0042】

加締めリング 27 は、予備組み終了後、ガスセンサ本体 10 とコンタクト部材 20 とを一体化させる際に、センサ素子 1 がハウジング 24 の挿入口 23 に挿入された状態で加締められる。すなわち、外力によって縮小変形される。これにより、ハウジング 24 の挿入口 23 の間隔が狭められ、センサ素子 1 は、それぞれのハウジング部材 24 a に備わる接点部材 21 によって上下 2 方向から付勢される。すなわち、センサ素子 1 が 1 対のハウジ  
ング部材 24 a に挟持固定された状態が実現される。このとき、それぞれの接点部材 21 が対応する電極端子 1 a と接触するので、接点部材 21 に接続されたリード線 22 を介して、センサ素子 1 と外部との電氣的導通が図られる。

20

【0043】

< 固定金具 >

本実施の形態は、上述したように、固定金具 25 を、第 1 固定金具部材 25 a と第 2 固定金具部材 25 b との組合せとして構成する点において、特徴的である。以下、固定金具 25 の構成をより具体的に説明した上で、係る構成を採用することの作用効果について説明する。

【0044】

図 5 は、固定金具 25 の構造を示す斜視図である。図 5 (a) が第 1 固定金具部材 25 a と第 2 固定金具部材 25 b とを組み合わせる前の状態を示し、図 5 (b) が第 1 固定金具部材 25 a と第 2 固定金具部材 25 b とを組み合わせた状態を示している。

30

【0045】

第 1 固定金具部材 25 a と第 2 固定金具部材 25 b は、断面視略コの字型の同一形状の部材である。より詳細には、第 1 固定金具部材 25 a と第 2 固定金具部材 25 b とは、互いに対向する第 1 側面部 25 1 と第 2 側面部 25 2 とがそれぞれ上面部 25 3 に直角に接続した構造を有する。なお、第 1 固定金具部材 25 a および第 2 固定金具部材 25 b の各側面部は、上面部 25 3 との交線を軸とした弾性範囲内での変形が可能に形成されてなる。

40

【0046】

第 1 側面部 25 1 には、係合部 25 4 が設けられてなる。係合部 25 4 は、コの字型の切り込み部分を、第 1 側面部 25 1 の端部側を支点として第 1 側面部 25 1 に対しせいぜい数度程度の角度をなすように第 1 側面部 25 1 の外側に向けて折曲させる態様にて、設けられてなる突出部である。一方、第 2 側面部 25 2 には、係合部 25 4 が係合可能な矩形の開口部である被係合部 25 5 が設けられてなる。換言すれば、第 1 固定金具部材 25 a または第 2 固定金具部材 25 b の一方の係合部 25 4 と他方の被係合部 25 5 との組が、1 つの係合機構をなしているといえる。これはすなわち、固定金具 25 が 2 組の係合機構 (1 対の係合機構対) を有しているともいえる。

【0047】

50

なお、図4においては図示を省略していたが、上面部253においては、1対の保持部256（ただし図5においては一部のみを図示）にて押圧ばね26を保持固定するようになっている。本実施の形態の場合、あらかじめ上面部253の端部に上面部253から延在する部分を設けておき、当該延在部分を折り返すことによって、押圧ばね26の下底部分を上面部253と該延在部分との間で挟み込むことで、押圧ばね26を保持させてなる。ただし、固定金具25による押圧ばね26の保持態様はこれに限られるものではない。

【0048】

このような構成を有する第1固定金具部材25aと第2固定金具部材25bとを図5(a)に示すように断面視点对称に配置し、両者を近づけてそれぞれの係合部254を他方の被係合部255に係合させると、図5(b)に示すような、第1固定金具部材25aと第2固定金具部材25bとが組み合わされた固定金具25が構成される。なお、上述したように、第1固定金具部材25aおよび第2固定金具部材25bの各側面部は弾性変形可能に形成されてなるので、係る係合は容易に実現される。図4において状態(d)に示した固定金具25の組み付けは、ハウジング24を間に配置した状態で、図5(b)に示す係合を行うことによって、実現される。換言すれば、固定金具25は、係る係合状態によって、ハウジング部材24aを拘束する拘束部材として機能しているといえる。

【0049】

図6は、ガスセンサ本体10とコンタクト部材20を一体化させるために加締めリング27が加締められる場合において、その前後における固定金具25の様子を模式的に示す図である。ただし、図示の簡単のため、接点部材21、押圧ばね26、および加締めリング27は省略している。図6(a)は、加締めリング27が加締められる前の様子を示すコンタクト部材20の断面図であり、図6(b)は、加締めリング27が加締められた後の様子を示すコンタクト部材20の断面図である。また、図6(c)、(d)はそれぞれの場合における固定金具25の部分拡大図である。

【0050】

加締めリング27が加締められるまでは、図6(c)に示すように、第1固定金具部材25aと第2固定金具部材25bのそれぞれの係合部254が他方の被係合部255に係合された状態で組み合わされている。このときは、図6(a)に示すように、固定金具25が拘束部材として機能し、ハウジング部材24aとセンサ素子1とを拘束しているが、ハウジング部材24aとセンサ素子1とは完全には固定されてはならず、一定範囲内で変位可能となっている。

【0051】

一方、加締めリング27が加締められると、図6(b)に示すように、自由端部261が加締めリング27に接触することで押圧ばね26に生じた弾性力 $F_1$ が、固定金具25にはこれを圧縮する方向の力として作用する。これにより、第1固定金具部材25aおよび第2固定金具部材25bは互いにより近づく方向に変位する（このときの第1固定金具部材25aおよび第2固定金具部材25bの変位を $z$ とする）。すると、ハウジング部材24aに掛着されている接点部材がセンサ素子1に接触し、センサ素子1が接点部材21から受ける弾性力の反力である抗力 $F_2$ と（正確には個々の接点部材21からの抗力 $F_2$ の和と）、上述の弾性力 $F_1$ とがつり合う態様にて、センサ素子1が1対のハウジング部材24aに挟持固定される。

【0052】

その際、第1固定金具部材25aおよび第2固定金具部材25bはそれぞれ $z$ だけ変位するが、図6(d)に示すように、かかる変位に伴って、固定金具25においては、第1固定金具部材25aおよび第2固定金具部材25bのそれぞれの被係合部255に対する他方の係合部254の係合が、解除される。すなわち、加締めリング27が加締められることで、第1固定金具部材25aと第2固定金具部材25bは非係合状態となってそれぞれ単に押圧ばね26とハウジング部材24aに挟まれているのみとなる。つまり、固定金具25による拘束とは無関係に、押圧ばね26からの弾性力 $F_1$ が直接にハウジング部材24aに加わることになる。これはすなわち、加締めリング27が加締められた以降、

10

20

30

40

50

固定金具 2 5 による拘束機能は不能化されることを意味している。結果として、センサ素子 1 には個々の接点部材 2 1 から均等に弾性力が作用することになる。当然ながらこのことは、抗力  $F_2$  が均等に作用することと等価である。

【 0 0 5 3 】

図 7 は、比較のために示す、従来の断面コ字型の固定金具 1 0 2 5 を用いた場合の、加締めリング 2 7 の加締め前後における該固定金具 1 0 2 5 の様子を模式的に示す図である。

【 0 0 5 4 】

図 7 ( a ) に示すように、固定金具 1 0 2 5 は、その一方側は解放されて隙間 1 0 2 5 a が形成されているが、該隙間 1 0 2 5 a に対向する側は固定端 1 0 2 5 b となっている。加締め前の状態においては、本実施の形態と同様に、固定金具 1 0 2 5 によってハウジング部材 2 4 a とセンサ素子 1 とは拘束されているが、ハウジング部材 2 4 a とセンサ素子 1 とは一定範囲内で変位可能となっている。

【 0 0 5 5 】

一方、加締めリング 2 7 が加締められて押圧ばね 2 6 から弾性力  $F_1$  が加わった場合、図 7 ( b ) に示すように、固定金具 1 0 2 5 においては、隙間 1 0 2 5 a が小さくなる一方で、固定端 1 0 2 5 b の側に変形が生じる。これに伴って、センサ素子 1 が接点部材 2 1 から受ける弾性力およびその抗力  $F_2$  が、個々の接点部材 2 1 ごとに異なる不均一なものとなるとともに、固定金具 1 0 2 5 自体に変形に対する反力  $F_3$  が生じる。すると、接点部材 2 1 とセンサ素子 1 の電極端子 1 a との接触状態が均一でなくなり、場合によっては、接点不良が生じることとなる。

【 0 0 5 6 】

これに対し、本実施の形態においては、上述のように、固定金具 2 5 は加締め前にはハウジング部材 2 4 a およびセンサ素子 1 を拘束するものの、加締め時には何らの反力を生じさせることがないので、接点部材 2 1 とセンサ素子 1 の電極端子 1 a との接触状態に場所による不均一が生じることがない。すなわち、本実施の形態に係る固定金具 2 5 を用いることで、安定した接触状態が確実に実現される。

【 0 0 5 7 】

そして、係る作用効果を具体的に実現するのが、加締め前までは互いに係合可能で、加締め時以降においては係る係合が解除される構造を有する第 1 固定金具部材 2 5 a と第 2 固定金具部材 2 5 b とによって、固定金具 2 5 を構成するという態様であるといえる。

【 0 0 5 8 】

以上、説明したように、本実施の形態によれば、加締め前にはその内側でハウジング部材とセンサ素子とを拘束するものの、加締め時以降においては係る拘束機能が不能化される固定金具を用いることによって、コンタクト部材の接点部材とセンサ素子の電極端子との間に、均一かつ安定な接触状態を確実に実現することができる。

【 0 0 5 9 】

< 変形例 >

上述の作用効果を奏する固定金具の構造は、上述の実施の形態に示すものに限られない。図 8、図 9、および図 1 0 は、種々の変形例に係る固定金具の構造を模式的に示す斜視図である。各図において、( a ) が非係合状態であり、( b ) が係合状態を示している。図 8、図 9、および図 1 0 に示す固定金具はいずれも、それぞれが断面視略コ字型の形状を有する第 1 固定金具部材と第 2 固定金具部材とから構成される点で、上述の実施の形態と共通する。

【 0 0 6 0 】

図 8 に示す固定金具 1 2 5 は、第 1 固定金具部材 1 2 5 a の第 1 側面部 1 2 5 1 と第 2 側面部 1 2 5 2 の双方に上述の実施の形態と同様の係合部 2 5 4 を設ける一方、第 2 固定金具部材 1 2 5 b の第 1 側面部 1 2 5 3 と第 2 側面部 1 2 5 4 の双方に、上述の実施の形態と同様の被係合部 2 5 5 を、第 1 固定金具部材 1 2 5 1 a のそれぞれの係合部 2 5 4 に対応させて設けたものである。すなわち、固定金具 1 2 5 は、第 1 固定金具部材 1 2 5 a

と第2固定金具部材125bとは異なる形状を有する点で、2つの固定金具部材が同一形状を有する固定金具25とは相違する。

【0061】

しかしながら、このような構造を有する固定金具125においても、第1固定金具部材1251aのそれぞれの係合部254を第2固定金具部材125bの対応する被係合部255に係合させることで係合状態となり、上下方向に圧縮する力が作用することで係合が解除されて非係合状態となる点に関しては固定金具25と同様である。よって、係る固定金具125をコンタクト部材20の予備組みに用いた場合には、固定金具25を用いた場合と同様の作用効果を得ることができる。

【0062】

図9に示す固定金具225は、第1固定金具部材225aの第1側面部2251と第2側面部2252の双方に半球面状の係合部2255を設ける一方、第2固定金具部材225bの第1側面部2253と第2側面部2254の双方に、円形の被係合部2256を、第1固定金具部材2251aのそれぞれの係合部2255に対応させて設けたものである。すなわち、固定金具225は、2つの部材に係合させるための構成が固定金具25および125とは相違する。

【0063】

このような構造を有する固定金具225においても、第1固定金具部材225aのそれぞれの係合部2255を第2固定金具部材225bの対応する被係合部2256に係合させることで係合状態となり、上下方向に圧縮する力が作用することで係合が解除されて非係合状態となる点に関しては固定金具25および125と同様である。なお、係合部2255と被係合部2256との係合は、第1固定金具部材225aと第2固定金具部材225bの各側面部を固定金具25と同様に弾性変形可能に設けておくことで、容易に実現される。よって、係る固定金具225をコンタクト部材20の予備組みに用いた場合においても、固定金具25を用いた場合と同様の作用効果を得ることができる。

【0064】

なお、固定金具225においては第1固定金具部材225aにのみ係合部2255が備わり、第2固定金具部材225bにのみ被係合部2256が備わっているが、これに代わり、上述の実施の形態に係る固定金具25と同様に、同一形状の2つの部材を第1固定金具部材および第2固定金具部材として用いてもよい。すなわち、一方の側面部に係合部2255を備え、他方の側面部に被係合部2256を備える部材を2つ用意し、これらをそれぞれ第1固定金具部材および第2固定金具部材とするようにしてもよい。

【0065】

図10に示す固定金具325は、第1固定金具部材325aの第1側面部3251と第2側面部3252の双方の端部に係合部3255を設ける一方、第2固定金具部材325bの第1側面部3253と第2側面部3254の双方の端部に、被係合部3256を、第1固定金具部材3251aのそれぞれの係合部3255に対応させて設けたものである。すなわち、固定金具325においても、2つの部材に係合させるための構成が固定金具25および125とは相違する。

【0066】

具体的には、第1固定金具部材325aに備わる係合部3255は第1側面部3251と第2側面部3252の双方の端部を断面略U字型をなすように外側に折り曲げた形状を有し、第2固定金具部材325bに備わる被係合部3256は第1側面部3253と第2側面部3254の双方の端部を断面略U字型をなすように内側に折り曲げた形状を有する。

【0067】

このような構造を有する固定金具325においても、第1固定金具部材325aのそれぞれの係合部3255を第2固定金具部材325bの対応する被係合部3256に係合させることで係合状態となり、上下方向に圧縮する力が作用することで非係合状態となる点に関しては固定金具25および125と同様である。なお、係合部3255と被係合部3

10

20

30

40

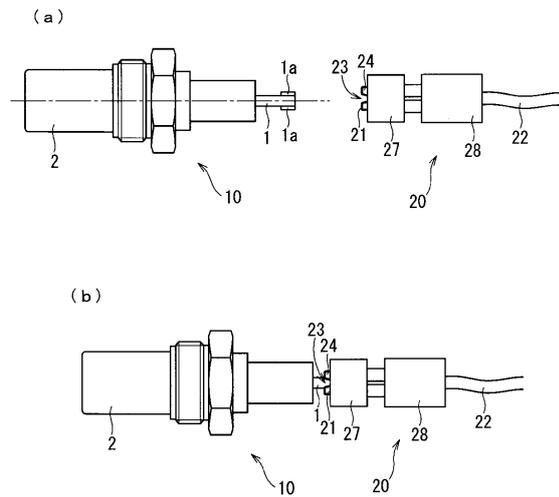
50

256との係合は、第1固定金具部材325aと第2固定金具部材325bの各側面部を固定金具25と同様に弾性変形可能に設けておくことで、容易に実現される。よって、係る固定金具325をコンタクト部材20の予備組みに用いた場合においても、固定金具25を用いた場合と同様の作用効果を得ることができる。

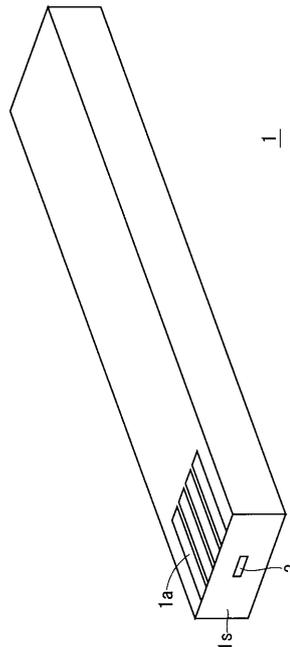
【0068】

なお、固定金具325においては第1固定金具部材325aにのみ第1部3255が備わり、第2固定金具部材325bにのみ被係合部3256が備わっているが、これに代わり、上述の実施の形態に係る固定金具25と同様に、同一形状の2つの部材を第1固定金具部材および第2固定金具部材として用いてもよい。すなわち、一方の側面部に係合部3255を備え、他方の側面部に被係合部3256を備える部材を2つ用意し、これらをそれぞれ第1固定金具部材および第2固定金具部材とするようにしてもよい。

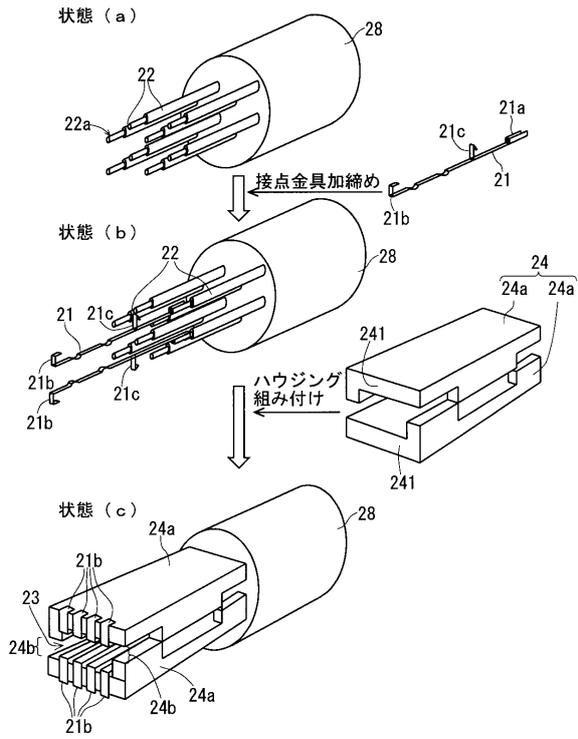
【図1】



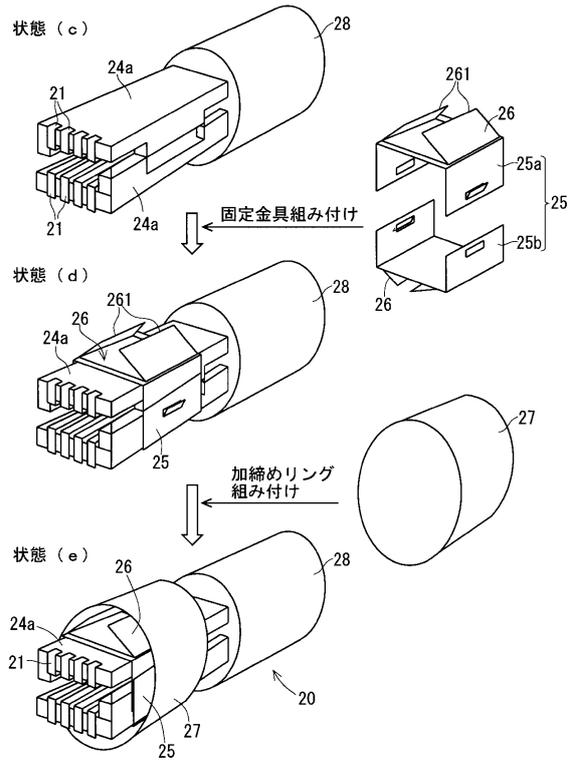
【図2】



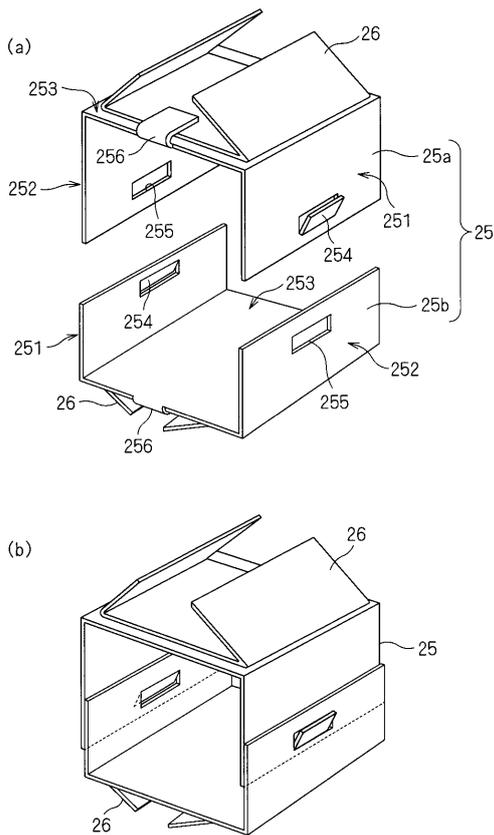
【図3】



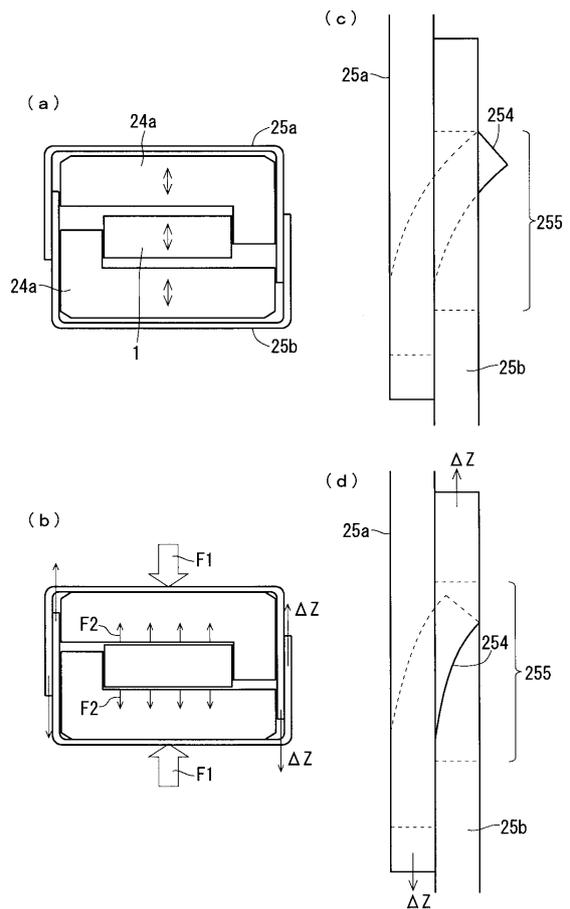
【図4】



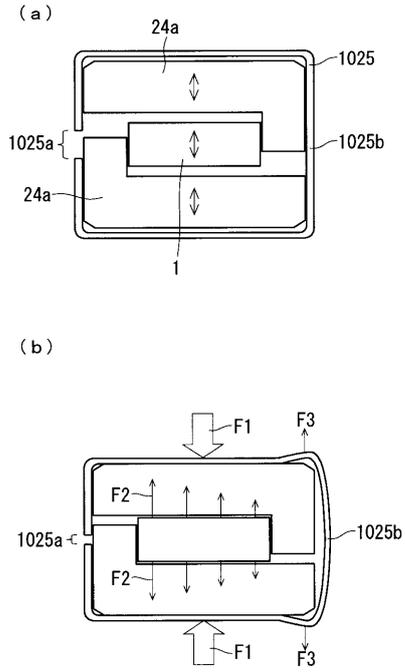
【図5】



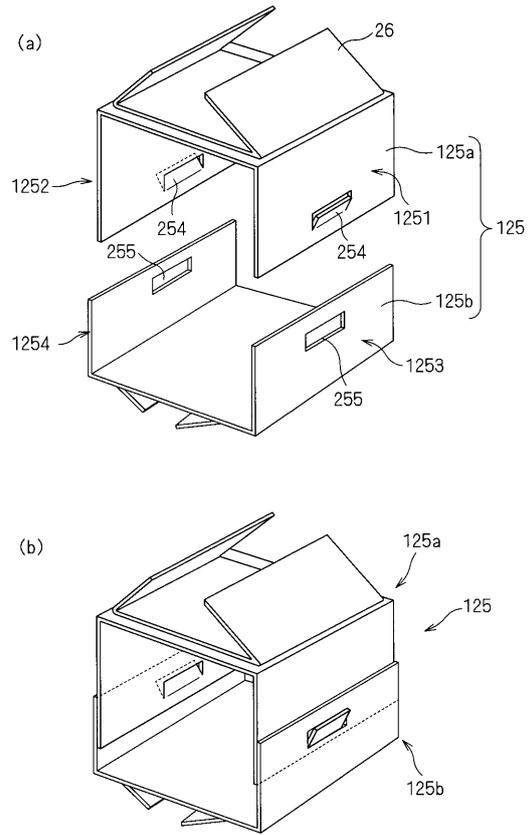
【図6】



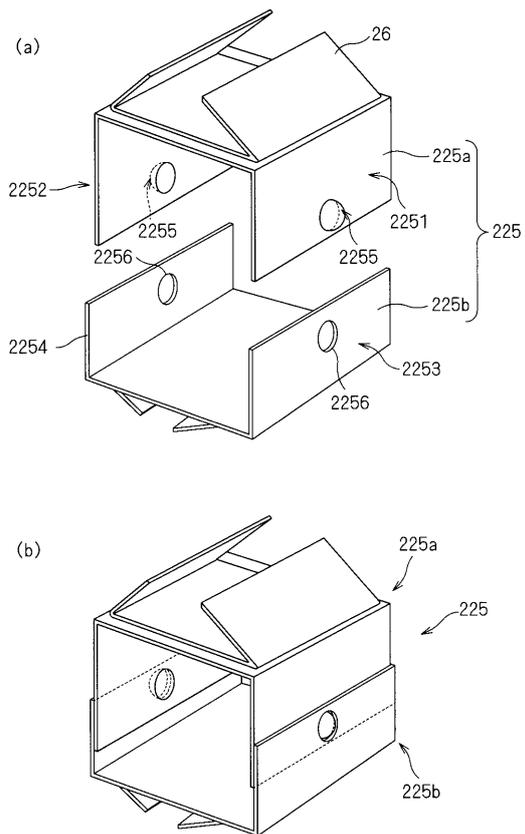
【 図 7 】



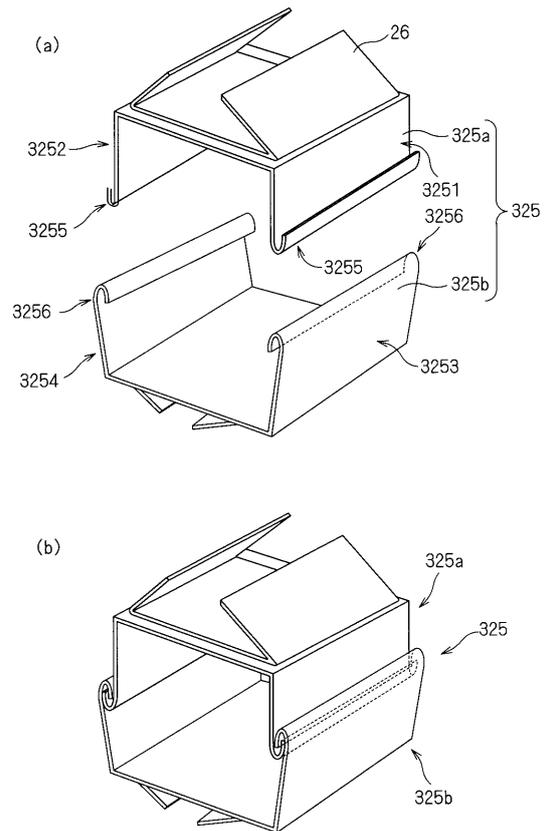
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 生駒 信和  
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

審査官 黒田 浩一

(56)参考文献 特開2001-343356 ( J P , A )  
特開2004-93306 ( J P , A )  
特開2009-115784 ( J P , A )  
特開平11-248671 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01N 27/409

G01N 27/416

G01N 27/41

G01N 27/419