

(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2010-501865

(P2010-501865A)

(43) 公表日 平成22年1月21日 (2010.1.21)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
GO 1 L	9/00	(2006.01)	GO 1 L	9/00	3 O 3 Q	2 F O 5 5
GO 1 K	13/02	(2006.01)	GO 1 K	13/02		2 F O 5 6
HO 1 L	29/84	(2006.01)	HO 1 L	29/84	B	4 M 1 1 2
			GO 1 L	9/00	3 O 3 M	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

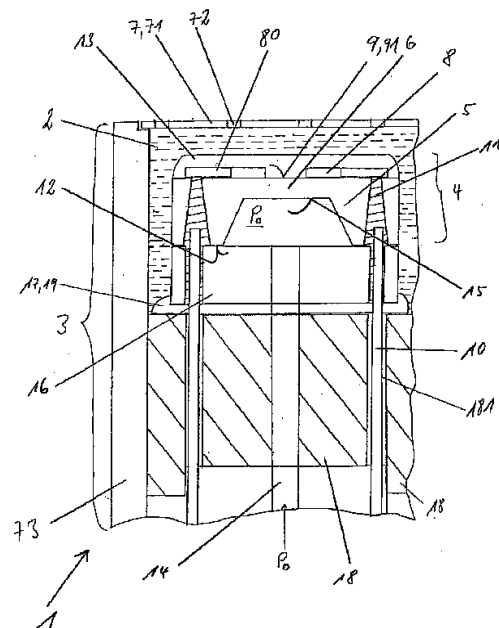
(21) 出願番号	特願2009-525889 (P2009-525889)	(71) 出願人	502281471
(86) (22) 出願日	平成19年8月28日 (2007. 8. 28)		キストラー ホールディング アクチエン
(85) 翻訳文提出日	平成21年2月27日 (2009. 2. 27)		ゲゼルシャフト
(86) 国際出願番号	PCT/CH2007/000421		スイス国 ウィンターツール、オイラッハ
(87) 国際公開番号	W02008/025182		シュトラッセ 2 2
(87) 国際公開日	平成20年3月6日 (2008. 3. 6)	(74) 代理人	110000855
(31) 優先権主張番号	01391/06		特許業務法人浅村特許事務所
(32) 優先日	平成18年8月30日 (2006. 8. 30)	(74) 代理人	100066692
(33) 優先権主張国	スイス (CH)		弁理士 浅村 皓
		(74) 代理人	100072040
			弁理士 浅村 肇
		(74) 代理人	100089897
			弁理士 田中 正
		(74) 代理人	100072822
			弁理士 森 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサ・ユニット

(57) 【要約】

本発明は、センサ・カプセル内 (3) 内に配置され、基体 (5) 上に配置されているセンサ領域 (6) を有するセンサ (4) を備える、媒体 (2)、特にアグレッシブな液体又はガス状媒体内の測定変数を測定するためのセンサ・ユニットに関する。この場合、センサ領域 (6) 内の測定変数を検出するために、センサ・カプセル (3) 内には、測定開口部 (7) が設けられる。測定開口部 (7) の方を向いている側面上に、センサ領域 (6) は、測定用電子装置 (8) を備えている測定面 (9) を有する。この場合、測定用電子装置 (8) が発生するセンサ信号を伝達するために、給電線 (10) がセンサ (4) 上に設けられる。本発明によれば、めっきスルーホール (11) が、基体 (5) 内に設けられ、このめっきスルーホールは、測定開口部 (7) の反対方向を向いているセンサ (4) のベース面 (12) 上の基体 (5) を通る信号を介して、測定用電子装置 (8) を給電線 (10) に接続するために使用される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基体（５）に配置されているセンサ領域（６）を有するセンサ・カプセル（３）内に配置されているセンサ（４）を備える、媒体（２）、特に、アグレッシブな液体又はガス状媒体（２）内の測定変数を測定するためのセンサ・ユニットであって、前記センサ・カプセル（３）内の前記センサ領域（６）内の前記測定変数を検出するために測定開口部（７）が設けられ、前記センサ領域（６）が、前記測定開口部の方を向いている１つの側面（９１）上に位置し、測定面（９）が測定用電子装置（８）を含み、前記基体（５）及び前記測定用電子装置（８）の両方が、半導体材料からできていて、前記センサ（４）において前記測定用電子装置（８）が発生したセンサ信号を伝達するために、少なくとも１つの給電線（１０）を備え、前記基体（５）内に少なくとも１つのめっきスルーホール（１１）が設けられており、該スルーホール１１により、前記測定用電子装置（８）が、前記測定開口部（７）の反対方向を向いている前記センサ（４）のベース側（１２）上の前記給電線（１０）と、前記基体（５）を通る信号を介して接続されることを特徴とするセンサ・ユニット。

10

【請求項 2】

前記測定開口部の方を向いている前記側面（９１）が、カバー層（１３）、特に前記媒体（２）を保護するための酸化シリコン及び／又は窒化シリコンからできているパッシベーション層（１３）を含む、請求項 1 に記載のセンサ・ユニット。

【請求項 3】

前記測定面（９）に対向する基準面（１５）が基準測定変数（ P_0 ）を受けることができるよう、基準手段（１４）が設けられる、請求項 1 又は 2 に記載のセンサ・ユニット。

20

【請求項 4】

孔ダイヤフラム（７１）が、前記測定開口部（７）に設けられる、前記請求項のいずれか 1 項に記載のセンサ・ユニット。

【請求項 5】

前記センサ（４）が、センサ支持体（１６）上、特にガラス・ウェーハ（１６）又はシリコン・ウェーハ（１６）上に配置される、前記請求項のいずれか 1 項に記載のセンサ・ユニット。

30

【請求項 6】

測定面（９）と基準面（１５）との間で媒体を分離するために、前記センサ（４）が、密封状態で、特に前記ベース側（１２）の、予め定めることができる領域内に陽極接合プロセスにより前記センサ支持体（１６）と接続される、前記請求項のいずれか 1 項に記載のセンサ・ユニット。

【請求項 7】

前記センサ（４）が、高温センサ（４）であるか、及び／又は S O I 技術により作られる、前記請求項のいずれか 1 項に記載のセンサ・ユニット。

【請求項 8】

前記センサ（４）が、特に前記センサ・カプセル（３）内の熱的及び／又は機械的に生じた変化から結合解除されるように、結合解除手段（１７）が設けられる、前記請求項のいずれか 1 項に記載のセンサ・ユニット。

40

【請求項 9】

前記結合解除手段（１７）が、前記基体（５）と前記センサ支持体（１６）及び／又は前記センサ支持体（１６）と支持プレート（１８）との間に形成される、前記請求項のいずれか 1 項に記載のセンサ・ユニット。

【請求項 10】

前記結合解除手段（１７）が、前記給電線（１０）の領域内に設けられる、前記請求項のいずれか 1 項に記載のセンサ・ユニット。

【請求項 11】

50

前記結合解除手段（１７）が、前記基体（５）及び／又は前記センサ支持体（１６）及び／又は前記接続手段（１９）及び／又は前記センサ・カプセル（３）及び／又は前記支持プレート（１８）間の熱膨張係数を一致させることにより生成される、前記請求項のいずれか１項に記載のセンサ・ユニット。

【請求項１２】

前記センサ・ユニットが、取り付けのための装着手段を備え、前記装着手段が、Ｍ５ネジ山として特に設計されているか、及び／又は前記結合解除手段（１７）の形をしている装着手段である、前記請求項のいずれか１項に記載のセンサ・ユニット。

【請求項１３】

前記センサ（４）が、圧力センサ（４）及び／又は温度センサ（４）、特に圧抵抗センサ（４）及び／又は圧電センサ（４）である、前記請求項のいずれか１項に記載のセンサ・ユニット。

10

【請求項１４】

特に、内燃機関のエンジン入口内、及び／又はエンジン排気開口部内又は燃焼室内及び／又はエンジン・ハウジング内、及び／又は排気システム内のガス圧及び／又は温度を測定するための、及び／又はタービン、特にガス・タービン内の圧力及び／又は温度を測定するための、又はエンジン・オイル、ブレーキ液、油圧オイル、トランスミッション・オイル、燃料、特にジゼル又はガソリン、冷媒、又は冷却流体、特に水の圧力及び／又は温度を測定するための、請求項１～１２のいずれか１項に記載のセンサ・ユニット（１）を有するセンサ。

20

【請求項１５】

請求項１～１２のいずれか１項に記載のセンサ・ユニット（１）を有し、及び／又は請求項１３に記載のセンサを有する燃焼エンジン、油圧又は空気圧ツール又は空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、特にアグレッシブな媒体内の測定変数を測定するためのセンサ・ユニット、本発明によるセンサ・ユニットを有するセンサ及び本発明によるセンサ・ユニット又はセンサを有する内燃機関、油圧又は空気圧ツール、及び空調装置に関する。

【背景技術】

30

【０００２】

従来技術においては、大部分の異なる測定変数を測定するための種々の異なるセンサは周知のものである。この場合、例えば、いくつかの動作状態を監視したり、又はこれらの装置を制御したり調整したりするために、機械又はツールから温度及び圧力を検出するセンサは、ますます重要なものになってきている。この点についての重要な問題は、原則として、特に測定対象の媒体の他にセンサが、実際の測定には無関係な外部の影響を同様に受ける場合に、アグレッシブな媒体内の関連する測定変数を非常に正確に検出することである。このような影響としては、例えば、媒体又は測定環境のアグレッシブな化学的、物理的、機械的又は他の特性である場合もあるし、又は例えばセンサに作用する温度の影響等である場合もある。典型的な例としては、例えば、内燃機関の動作状態でのエンジン・オイルの圧力及び／又は温度のような、アグレッシブな媒体内の圧力及び／又は温度を検出しなければならない圧電センサがある。

40

【０００３】

また、この点に関しては、センサが、組み込むことそれ自体、すなわち、機械に接触することにより影響を受けるという問題がしばしば起こる。何故なら、組み込むこと自体により、機械とセンサとの間に結合が起こり、それにより、例えば、熱的又は機械的に生じた張力が、その圧電又は他の測定原理によりセンサ内で測定信号をシミュレートするセンサに伝達されるからであり、一方、上記測定信号は、測定対象の上記媒体から発生したのではなく、そのため実際の測定信号がまったく許容することができないような異なるものとなる。

50

【0004】

顧客は、例えば、M5 接続ネジ山を含み、同時に、特にアグレッシブなガス状及び液体媒体内の圧力及び／又は温度の測定がますますはっきり見えるようになる場合に、非常に正確な測定を行うことができる小型のセンサをますます必要としている。さらに、同様に高温でも動作することができるこのようなセンサがますます求められている。

【0005】

従来技術において、種々の標準センサがよく知られているが、現在に至るまで上記すべての特性に同時に適合する測定センサは開発されていない。

【0006】

それ故、多かれ少なかれ、厳しい環境条件の下で使用するための、すなわち、例えば、化学的、物理的又は機械的にアグレッシブな環境内で使用、及びこのような媒体内の測定に適している標準センサは周知である。通常、このような周知のセンサは、その上に測定媒体が作用する面一上に装着されている鋼製ダイヤフラムを備えるセンサ・ハウジングを備えていて、それにより、鋼製ダイヤフラムの後に位置していて、測定用電子装置、すなわち、例えば、圧抵抗又は圧電測定素子を含むチップが保護されている。鋼製ダイヤフラムと鋼製ダイヤフラムの後に配置されている、すなわち、センサのセンサ・ハウジング内に位置するチップとの間の結合は、例えば、シリコン・オイル、水銀、又は他の適当な液体結合媒体又は機械的結合により行われる。例えば、E P O 2 5 1 5 9 2 号又は D E 1 9 5 0 9 1 8 8 A 1 号に上記タイプの構造が開示されている。

【0007】

この解決方法の重要な問題は、このようなセンサを小型サイズにしようとしても、その複雑な構造により制限を受けることである。すなわち、最終的にその動作原理により制限を受けることである。それ故、現在まで出願人が知る限りでは、このような内部構造を有し、上記測定原理で動作する M5 接続ネジ山を有するセンサは世界中探しても存在しない。

【0008】

さらに、当業者であれば通常知っている理由により、液体で満たされている圧力センサは、高温での用途には適していない。特に、結合媒体の熱膨張の影響のために、温度が高くなるにつれて測定結果がますますずれてきて、最悪の場合には、センサが破壊してしまう恐れがある。何故なら、高い周囲温度のために結合媒体内に発生する内圧が非常に高くなる場合があるからである。

【0009】

センサ、特に、圧力センサの小型化を促進するため、またすなわち、センサ自身の構造による、またそれ故、結合媒体によるパッキングを故障させる衝撃を低減するために、多くのメーカは、いわゆる D C E 原理（直接チップ露光原理）を進んで採用している。この場合、鋼製ダイヤフラム及び結合媒体を使用しないで、測定媒体が処理した前面、すなわち、圧抵抗、金属導電経路、金属接続パッド等を備えているチップの前面上に直接作用する。このチップは、多くの場合、圧抵抗原理で機能し、ほとんどの場合シリコン又は S O I（絶縁体上のシリコン）からできている半導体基板上のチップである。

【0010】

しかし、汚染された及び／又はアグレッシブな媒体と一緒に使用する場合には、このことは、不正確な又はずれた測定結果となる恐れがあり、最悪の場合には、チップすなわちセンサを破壊してしまう恐れがある。このため、多くの場合、それ自身は、センサの特性及び全性能にマイナスの影響があるか、又は用途及び／又はその温度範囲を制限する恐れがあるチップ・コートが D C E センサと一緒に使用される。技術文献においては、また通常、チップ・コートとも呼ばれるこのタイプのチップ・コートは、多くの場合、ある種の媒体だけを保護するか又は媒体のある種の特性だけを保護するだけで、それ自身他の媒体及び／又は媒体の他の特性により攻撃を受ける恐れがあり、それにより当然このようなセンサの種々の技術的用途への用途の範囲が有意に低減する。

【0011】

上記 D C E センサのもう 1 つの非常に大きな欠点は、測定用電子装置を支承しているチップが、測定信号を外部の評価用電子装置に伝達するためにワイヤにより接触していることである。これらのワイヤ接続又はそれぞれチップと接触するためのワイヤ接触は、特に振動の影響を非常に受けやすく、それ故、内燃機関又はタービン内のような振動している環境内で頻繁に故障を起こす。さらに、小型化がこれらワイヤ接続により制限される。

【0012】

例えば、Dens o 又は T o y o t a が提供しているような D C E センサ（例えば、D E 1 0 1 3 1 6 9 7 A 1 参照）の絶え間のない開発により、ガラス上にしっかりと接着しているチップは、フリップ・チップ技術により接触しているので、周囲の影響を受けやすいワイヤ・ボンドすなわちワイヤ接続を使用しないですむ。フリップ・チップ技術は、センサ・エンジニアリングの分野の当業者であれば周知の接触方法である。この場合、測定用電子装置を備えているその前面が、接触面の方向を向くようにチップが反転され、それによりチップが本質的に硬質な接点、ピン又はパッドのところに配置され、一方では、チップを信号伝達装置に電氣的に接触させ、他方では、機械的な方法でチップを同時に支持し安定化させる（例えば、W O 9 8 5 8 4 0 9 参照）。

【0013】

これにより、構造に関していえば、チップの処理した上面が、測定対象の媒体用の入口ポートに対向する側面上に当然配置されることになる。何故なら、その純粋な機械的支持機能のほかに、処理したチップ面と電氣的に接触しなければならないピンが、入口ポートの対向面上のセンサ・ハウジングから外に出ることになるからである。

【0014】

それ故、脆いワイヤ・ボンドを使用しなくてもすむので、さらに小型化を促進することができる。しかし、この構造の欠点は、処理したチップの前面にさらに影響を与え、それ故、チップがアグレッシブな媒体から保護されず、又は適当な被覆により保護しなければならなくなり、そのため、後者がすでに詳細に説明した欠点と関連を持つようになることである。

【0015】

N A S A 又は K u l i t e 社及び E n d e v c o 社の開発の際には、反転したチップはもはやガラス上にしっかりと接着されず、フィードスルー又は他のキャリアに対して、測定媒体がチップの裏面上だけに作用することができるように、チップの前面上に密封される。それ故、測定媒体は、処理されていないで、そのため汚染及びアグレッシブな媒体の影響を受けないチップの裏面上に作用することができる。それにより、処理したチップの前面及び処理していないチップの裏面間の媒体分離は、通常、ガラス半田により行われる。例えば、米国特許第 6, 8 4 5, 6 6 4 B 1 号又は米国特許第 5, 9 7 3, 5 9 0 A 号にこのような構造が開示されている。

【0016】

この構造の欠点は、製造が非常に難しく、例えば、ウェーハ・サイズの製造ができないことであり、チップの密封についての要件が驚くほど厳しいことである。このことは、センサ・チップとフィードスルー間の支持チップを介して通常行われる媒体分離に関する要件が非常に厳しいこと、及びセンサの長期安定性全体に関する要件が非常に厳しいことを意味する。

【0017】

K i s t l e r 社の開発の際にも若干類似のアプローチが使用される。この場合にも、測定媒体は、もはや処理したチップの前面上に作用せず、処理していないチップの裏面上に作用する。チップの接触は、すでに説明したように、もはやワイヤ・ボンディングにより行われないし、フリップ・チップ接続上でも行われないので、すでに説明したように、チップは電氣的に接触するばかりでなく、同時に機械的に固定される。チップの前面への密封、すなわち、媒体分離は、例えば、それぞれチップの裏面又はそのガラス本体との（例えば、R T V により行うことができる）密度が高く同時に柔軟又は柔らかい接着ボンド上で接続する丈夫な孔ダイヤフラム上で行われる。しかし、この場合も、すでに説明した

ように、チップの前面はセンサ・ハウジング内に配置しなければならないし、小型化については、構造がそれに応じて制限される。

【0018】

DE10 2004 013 073号に、貫通接続により接続している個々の電気部品を有する圧力測定素子が開示されている。この場合、圧力測定ダイヤフラムは、セラミック、ガラス又はプラスチックでできている基板内に導入される。さらに、少なくともダイヤフラムに対向する面上に、導体経路により接続している電気部品が、薄層及び／又は厚層技術により塗布される。センサ用途の場合には、このような構造は、下記の周知の欠点を有する。このような構造は、小型化の潜在的可能性、高い感度及びバッチ製造の可能性を持たない。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0019】

【特許文献1】欧州特許EP0 251 592号明細書

【特許文献2】ドイツ特許DE195 09 188 A1号明細書

【特許文献3】ドイツ特許DE101 31 697 A1号明細書

【特許文献4】国際公開特許WO98 58409号公報

【特許文献5】米国特許第6, 845, 664 B1号明細書

【特許文献6】米国特許第5, 973, 590 A号明細書

【特許文献7】ドイツ特許DE10 2004 013 073号明細書

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

それ故、本発明の目的は、従来技術において周知の欠点を持っていないで、広範囲な小型化を行うことができ、特にアグレッシブな及び／又は汚染した媒体内で使用することができ、振動の影響を非常に受けにくく、とりわけ、測定結果が温度の影響を受けない高い周囲温度で使用することができる新規なセンサ・ユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0021】

これらの目的を達成する本発明の主題は、独立請求項1の特徴を特徴とする。従属請求項は、本発明の特に有利な実施形態に関する。

30

【0022】

それ故、本発明は、基体上に位置するセンサ領域を有するセンサ・カプセル内に位置するセンサを含む、媒体、特にアグレッシブな液体又は気体媒体内の測定変数を測定するためのセンサ・ユニットに関する。この場合、センサ領域内の測定変数を検出するために、センサ・カプセル内に測定開口部が設けられる。測定開口部の方を向いている側面上に、センサ領域は、測定用電子装置を備えている測定面を有する。この場合、測定用電子装置が発生するセンサ信号を伝達するために、給電線がセンサのところに設けられる。基体及び測定用電子装置は、半導体材料からできている。本発明によれば、めっきスルーホールが、測定開口部の反対方向を向いているセンサのベース面上の基体を通る信号を介して、測定用電子装置を給電線に接続するために使用される基体内に設けられている。その上に接点が装着される基体の側面は、測定用電子装置を有していない。

40

【0023】

この場合、センサは、センサ領域の基準面が、測定媒体から絶縁され、測定面上だけに作用するような密封方法で、センサ支持体上のベース面のところに配置される。

【0024】

本発明によれば、センサ・ユニットは、それにより測定用電子装置が、測定開口部の反対方向を向いているセンサのベース面上の基体を通る信号を介して、測定用電子装置を給電線と接続しているめっきスルーホールを備えているので、それぞれ、従来技術により周知の脆い、また振動の影響を受けやすいワイヤ接点又はワイヤ・ボンディングを使用しな

50

いですむ。

【0025】

このことは、本発明の場合には、チップは、もはや裏面上に測定媒体を含んでいないが、周知のDCE原理の場合のように前面上に測定媒体を含んでいる。しかし、本発明の新規な点は、例えば、圧抵抗の接点が、もはや前面上に配置される金属パッド、金属導電経路及びワイヤ接続上に位置していないで、好適には、裏面上のしっかりと接合されたガラス又はシリコン・プレート内に位置していることが好ましいめっきスルーホール上に位置していることである。

【0026】

これにより、アグレッシブな媒体の影響を受けやすい金属構造を、測定用電子装置から完全に除去することができ、不活性シリコン構造だけが、測定対象の媒体と相互作用を行う。

10

【0027】

それ故、本発明によるセンサ・ユニットの構造は、かなり簡単になり、振動及び加速から受ける影響がほぼゼロになり、密封手段、鋼製ダイヤフラム等による処理したチップの前面の手の込んだ保護も必要なくなる。何故なら、測定変数の検出が行われるセンサ領域、すなわちチップの前面が、測定対象の媒体に直接接触れるからである。結合媒体を必要としない上に、本発明によるセンサは、また何ら問題を起こさないで高温での用途に使用することができる。

【0028】

実用上特に重要な実施形態の場合には、測定用電子装置は、媒体から保護するために、カバー層、特に酸化シリコン及び／又は窒化シリコンからできている薄いパッシベーション (passivation) 層を含む。本発明によれば、測定媒体に耐えることができるシリコン構造だけが、アグレッシブな媒体に触れるために、例えば、ポリマー・パリレンを含む保護コーティングのような外部保護及び絶縁被膜 (チップ・コート) を必要としない。マイクロエレクトロニクス業界においては周知の酸化シリコン及び／又は窒化シリコンからできている上記パッシベーション層を、都合のよいことにチップの前面上に配置することができる。

20

【0029】

チップの裏面上で接触が行われるために、前面の全表面を上記カバー層で被覆することができる。接触のための凹部を必要としない。

30

【0030】

本発明によるチップは、コストを大幅に低減するバッチ方式で製造することができる。製造に必要なものは、使用材料、特に基体及び測定用電子装置用の半導体材料だけである。

【0031】

さらに、裏面上に給電線を含むセンサの本発明による構造により、小型化を行うことができる。何故なら、空間を占拠する支持プレート内の前面から給電線へのセンサの縁部上に給電線を配置する必要がないからである。

【0032】

要件により、測定面に対向する基準面に基準測定変数を置くことができるように、基準手段を設けることができる。測定対象の変数が、基準測定変数に対して留意しなければならない相対変数である場合には、例えば、このような修正したものを有利に使用することができる。典型的な例としては、例えば、測定対象のアグレッシブな媒体内の圧力の絶対量が重要でない、相対的な圧力又は圧力差の測定がある。このような場合には、基準手段は、その上で例えば基準面が所定の圧力下の気体又は液体で満たされる、例えば、供給であってもよい。それ故、アグレッシブな媒体及び圧力間の圧力差、すなわち、基準媒体の基準測定変数を直ちに測定することができる。

40

【0033】

従来技術において周知の大部分の実施形態とは対照的に、本発明による構造は、基準手

50

段がアグレッシブな媒体であってもよいという点で特に有利である。何故なら、基準面（チップの裏面）が、同様に、化学的に不活性なシリコンでできているからである。

【0034】

好適には、センサ・ユニットの測定開口部が孔ダイヤフラムを備えていることが好ましいが、必ずしも備えていなくてもよい。このことは、特に、粗い汚い粒子がセンサ・カプセル内に侵入するのを防止し、及び／又は例えば測定対象の媒体が運んでくる粗い保護粒子による有害な研磨効果のような有害な影響からセンサのセンサ領域を保護する働きをする。

【0035】

好適には、センサは、センサ支持体上に配置するのが好ましい。特にセンサを支持して、その上にセンサを機械的に固定することができるガラス又はシリコン・ウェーハ上に配置するのが好ましい。

【0036】

この目的のために、測定面と基準面との間の媒体分離のために、密封状態で上記センサ支持体を含むベース側のところの所定の範囲内で、特に陽極接合プロセスによりセンサを接続することができる。

【0037】

上記ボンド・プロセスの場合には、センサ支持体がガラスでできている場合には、すべての陽極接合が使用される。従来技術のもう1つの技術は、センサ支持体がシリコンからできている場合のシリコン溶融ボンディング（SFB）である。

【0038】

当業者であれば理解することができると思うが、陽極接合プロセスは、2つの構成要素のある種のタイプの固定接続である。例えば、本体のうちの1つが、例えば、ガラス・ウェーハとして設計されたセンサ支持体のようなガラス本体である場合には、シリコン基体を、陽極接合により、所定の領域内で密封状態でガラス・ウェーハと接続することができる。ガラス・ウェーハ、すなわち、センサ支持体は、例えば、約80%の SiO_2 、14%の B_2O_3 、4%の Na_2O 、及び1%の Al_2O_3 の組成物を含むことができるパイレックス（登録商標）・ガラスであるが、必ずしもそうでなくてもよい。このようなパイレックス（登録商標）・ガラスを使用すると、例えば、約 $3.3 \times 10^{-6} / \text{K}$ であるその膨張係数が、約 $2.5 \times 10^{-6} / \text{K}$ であるシリコンの熱膨張係数とほぼ等しくなるという利点がある。材料のこのような選択により、結合解除手段が自動的に供給され、そのため温度の変動のような熱的変動が測定結果に悪影響を与えないような方法で、センサのセンサ領域をその環境から熱的に結合解除することができる。

【0039】

この用途の範囲内において、結合解除手段という用語は、例えば、熱的及び／又は機械的変動から、測定結果が例えば熱的変動、特に、温度の変動により影響を受けないような方法で、センサを結合解除するのに適している他の手段又は方法も含むことを理解されたい。

【0040】

典型的な陽極接合プロセスは、下記のように周知の方法で行われる。シリコン基体及びガラス・ウェーハは密着され、300～500℃、好適には、例えば450℃に加熱される。次に、例えば、700V～1000Vのようなマイナスの直流電圧が、研磨したSIウェーハを含むガラス・ウェーハに印加される。高い電界及び高い温度により、 Na^+ イオンが、特定の例の場合にはパイレックス（登録商標）シリコン界面である、ガラス・ウェーハ・シリコン界面から遠ざかる方向に移動し、ガラス内に未飽和の酸素結合を残す。それ故、シリコン原子が、固定の化学的 SiO ブリッジを形成し、そのため接続が行われる。

【0041】

それ故、チップの前面とチップの裏面の間の媒体分離のために、ガラス・ウェーハとして設計されているセンサ支持体を含むシリコン基体の陽極接合プロセスにより都合のよい

10

20

30

40

50

ことに密封状態を形成することができる。この目的のために、上記陽極接合プロセスを、ウェーハ・サイズで決まった手順で行うことができる。このような構造なので、特に広範囲な小型化を行うことができる。このような小型化により、前面面一内蔵の場合には、無駄な容積が最小になる。

【0042】

より詳細には、センサそれ故センサ・ユニット自身が、すなわち、例えばSOI技術で形成されたチップを含む高温センサとなる。

【0043】

SOIは、当業者にとって絶縁体上のシリコンの略語として周知のものである。好適には、SOI技術は、高い温度範囲で行うことが好ましい。SOI技術における層シーケンスの典型的な構造は、例えば、その上に約0.5 μm の厚さの薄い好適には誘電絶縁層であることが好ましい層が塗布されるシリコン又はシリコン化合物からできている基板からなる。電界内でのこの層は、多くの場合、BOX層ともよばれる。何故なら、この層は、基板とBOX層と呼ばれる層上に塗布され、また例えば、約0.5 μm の厚さを有することができる第2のシリコン層(SOL)との間に、誘電絶縁層を形成するからである。この点について、BOX層に塗布されたシリコン層は、例えば測定用電子装置、すなわち、圧抵抗及び／又は圧電素子又はBOX層により、シリコン基板から本質的に電氣的に絶縁されているシリコン導体経路を含む。これが、SOI技術が、高温用途において特に好ましいものとされてきた重要な理由の1つである。

【0044】

SOI技術を使用する必要はないが、シリコン、石英、ゲルマニウム又は他の適当な材料などの他の材料を使用することができることを理解されたい。この場合、BOX層は、当然完全に使用しないですむ。

【0045】

すでに説明したように、それによりセンサを熱的及び／又は機械的に生じた変化から及び特にセンサ・カプセルから結合解除することができる、外乱を与える熱的及び／又は機械的影響から結合解除するために、結合解除手段を供給することができる。

【0046】

それによりセンサを、センサ・カプセルの熱的及び／又は機械的に生じた変化から結合解除することができる結合解除手段が供給されるので、センサは、測定変数として、本質的にセンサのセンサ領域上に直ちに作用する媒体の特性だけを検出する。このことは、周知のセンサ・ユニットのセンサ・ハウジングとのセンサの不可避な結合により結合することがある外乱を与える影響を、本発明の特定の実施形態により実質的にはほぼ完全に抑制することができることを意味する。これにより、結合解除手段は、例えば弾性媒体を備えることができるので、例えば熱的又は機械的影響による、例えば装置にセンサを内蔵させることにより生じる温度変化又は機械的応力による熱膨張による、例えば張力又は長さの変化のようなセンサ・ハウジングの変化がセンサ自身に伝わらないので、測定用電子装置は、外乱を与える環境の影響を受けず、センサの測定精度及び測定感度は、従来技術と比較すると著しく改善される。このことは、測定用電子装置が、例えば、圧力、力又は加速度を測定するための圧抵抗又は圧電センサを含んでいる場合には特に有利である。センサが、例えば、媒体内の圧力又は温度を測定するための圧電又は圧抵抗ベースの圧力又は温度センサである場合には、センサに伝わるセンサ・ハウジングの機械的張力は、測定信号をずらしてしまう恐れがあり、媒体の実際の圧力及び／又は温度に対応していないセンサによるセンサ信号を発生する恐れがある。

【0047】

より詳細には、結合解除手段を、基体とセンサ支持体との間、及び／又はセンサ支持体と支持プレートとの間に形成することができる。より詳細には、すでに説明したように、結合解除手段を、例えば、相互に直接接触している2つの材料が同一であるか又は類似の値の熱膨張係数を有しているという事実により発生することができる。

【0048】

さらに、結合解除手段を、都合のよいことに給電線の領域内に設置することができるので、マイナスの熱的及び／又は機械的影響が、センサ内への電気接点上で結合することがない。

【0049】

より詳細には、結合解除手段を、基体及び／又はセンサ支持体及び／又は接続手段及び／又はセンサ・カプセル及び／又は支持プレート間の熱膨張係数を一致させることで形成することができる。

【0050】

より詳細には、支持プレートは、シリコン及び／又はガラスの熱膨張係数と類似の熱膨張係数を有する材料から作ることができ、そのため結合解除される熱による張力は、最初から低いままである。例えば、セラミック又は特定の膨脹合金がある。

10

【0051】

結合解除手段は、センサを同様にセンサ・カプセルによる直接の熱の影響から結合解除することができるように、当然同時に又は別々に設計することができる。このことは、測定用電子装置が、媒体の温度を測定するための温度センサを備えている場合に特に有利である。この場合、センサが、媒体の熱の影響を実際に検出し、センサ・カプセルの熱の影響によりずれている温度を検出しないように、センサとセンサ・カプセルの間の熱又は温度の伝達をそれぞれ防止する場合に特に重要である。

【0052】

この点に関して、当然、半径方向に外側を向いていて、また上述したシールとして機能するセンサの周辺面のところに結合解除手段を設置することもできる。

20

【0053】

ガラスは、通常、機械的歪みを結合解除するが、それは非常に不十分なものである。しかし、例えば、測定原理によりセンサの機械的歪みによる影響を受けない媒体の温度を非常に高い信頼性で測定するだけでよい場合には、熱伝導性の低いガラス材料又は他の材料を結合解除手段として有利に使用することができる。

【0054】

実際には、センサ・ユニットは、多くの場合、例えば、ネジ山接続、特にM5ネジ山又は例えばバヨネット固定装置のような迅速係止機構を備える設置ハウジングのような装着手段を備える。そのため、センサ・ユニットを、媒体を測定するための簡単に信頼性の高い方法で装置に内蔵させることができる。特に好ましい実施形態の場合には、装着手段自身は、結合解除手段として設計され、そのためセンサ・カプセルを設置環境の熱的及び／又は機械的な変化から絶縁することができる。

30

【0055】

すでに説明したように、本発明によるセンサ・ユニットは、圧力センサ及び／又は温度センサ、特に圧抵抗センサ及び／又は例えば圧電温度センサのような圧電センサであるセンサを備える。

【0056】

センサを機械的に固定するために、給電線が、本質的に曲がらないピンとして特に有利に設計されるか、又はこの場合には、例えば、柔軟な給電線であってもよい線のための本質的に曲がらないフィードスルーが設置され、それによりフィードスルーがセンサを固定することができる。曲がらないピン又は曲がらないフィードスルーは、例えば、弾性の高い又は低いプラスチック、又は例えば樹脂又は樹脂状物質であってもよい結合解除手段を介して、センサ・カプセルの熱的及び／又は機械的に生じた変化から結合解除することができる。

40

【0057】

当業者であれば、この用途に関して今まで説明してきた特定の用途のためのすべての実施形態を、同様に、適当な方法で結合することができること、及び提示の実施形態は、本明細書においては詳細に説明しない本発明の他の実施形態に対する代表的な方法であることを理解することができるだろう。

50

【0058】

本発明は、さらに、特に内燃機関のエンジンの入口内、及び／又はエンジン排気開口部内、及び／又は燃焼室内及び／又はモータ・ハウジング内及び／又は排気システム内のガス圧及び／又は温度を測定するための、及び／又はタービン内、特にガス・タービン内の圧力及び／又は温度を測定するための、又はエンジン・オイル、ブレーキ液、油圧オイル、トランスミッション・オイル、燃料、特にディーゼル、又はガソリン、冷媒、又は冷却流体、特に水の圧力及び／又は温度を測定するためのセンサ・ユニットを備えるセンサに関する。

【0059】

さらに、本発明は、内燃機関、油圧又は空気圧ツール又は、すでに詳細に説明したセンサ・ユニット及び／又はセンサを備える空調装置に関する。

10

【0060】

図面を参照しながら、以下に本発明についてさらに詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】パッシベーション層の一部が断面になっている本発明によるセンサ・ユニットである。

【図2】本発明によるセンサ・ユニットのセンサのある実施形態である。

【図3】測定用電子装置を含むセンサ面の図2の平面図である。

【図4】めっきスルーホール及び金属被覆を備えるセンサ下面の図2の裏面である。

20

【0062】

これらの図面は、SOI技術で作ったセンサの例示としての図面である。もちろん、センサは、シリコン又はSOI以外の他の適当な材料から製造することができる。

【発明を実施するための形態】

【0063】

図1は、以下の説明において全体を参照番号1で示す、一部が断面になっている本発明によるセンサ・ユニットのある実施形態の略図を示す。

【0064】

アグレッシブな媒体2内の測定変数を測定するのに特に適しているセンサ・ユニット1は、図の例の場合には、SOIからできているセンサ4が、アグレッシブな媒体2内の測定変数を検出するように配置されているセンサ・カプセル3を備える。センサ・ユニット1は、例えば、内燃機関内のエンジン・オイルの圧力及び／又は温度、又はタービン内のガスの圧力及び／又は温度を測定するために使用することができる。

30

【0065】

図1は、内燃機関内の油圧を測定するための簡単な圧力センサを示す。センサ4は、図1の実施形態の場合には、陽極接合によりシリコンから作られている基体5と接続しているガラスからできているセンサ支持体16、すなわちガラス・ウェーハであるセンサ支持体16を備える。基体5は、測定開口部7を通してセンサ・ユニット1内に入る媒体2が作用する測定変数を検出するセンサ範囲6を含む。この図の例の場合には、測定開口部7のところのセンサ・ユニット1の内部領域は、孔ダイヤフラム71により保護されていて、この場合はホット・オイル2であるアグレッシブな媒体2は、孔ダイヤフラム71の開口部72を介してセンサ・ユニット1の内部に入る。

40

【0066】

測定開口部7の方を向いている側面上には、測定用電子装置8が発生したセンサ信号を、給電線10により図1には図示していない評価ユニットに伝達するために接続している測定面9上の基体5からbox層22により絶縁されている測定用電子装置8が位置する。基体及び測定用電子装置は、半導体材料からできている。測定用電子装置8は、例えば、圧抵抗又は圧電素子、歪み計又は他の感知構成要素からも作ることができ、その機能については以下にさらに詳細に説明するめっきスルーホールに、接続ブリッジ80を通して電気測定信号を伝達するために接続している。

50

【0067】

この実施形態の場合には、測定用電子装置8及び接続ブリッジ80を含む測定面9は、この例の場合には、例えば、酸化シリコン及び／又は窒化シリコンからできているカバー層13を含むアグレッシブな媒体2の振る舞いに向き合う形で設けられている。

【0068】

給電線10は、例えば、鋼鉄、銅又は金又は他の適当な材料からできている比較的硬度の高いピン10とすることができ、本質的に曲がらないピン10の形に設計されている。

【0069】

基体5は、センサ支持体16確実に接着されているので、給電線10のピン10は、実質的な機械的支持機能を果たしていない。そのため、比較的柔らかいワイヤ10を用いることができ、このワイヤ10は、例えば、ガラス絶縁体181及びめっきスルーホール11内を案内され、それ故、振動の影響から安全に保護されている。

10

【0070】

図1の例の場合には、給電線は、ガラス絶縁体181内の鋼鉄でできている支持プレート18の領域内を案内される比較的硬い硬質の金属ピン10として実施されている。そのため、ピン10は、支持プレート18から電氣的に絶縁されている。すべての側面上でめっきスルーホール11と接続している比較的硬い硬質の金属ピン10としての給電線10の実施形態は、センサ・ユニット1を、動作中の内燃機関又はタービン内で必然的に発生する振動及び加速力に特に影響を受けにくくしている。ピンは、基体5を取り付けるために使用することができるように十分丈夫なものであることが好ましい。

20

【0071】

要件により、支持プレート18を、上記鋼鉄とは別の他の適当な金属から、又は金属合金から、又は例えばセラミックのような他の非導電性材料から作ることができ、そのため、ガラス絶縁体181を使用しないですむ。

【0072】

非常に特殊な場合には、比較的硬い金属ピン10は、同様に、組立体の機械的安定性に貢献することもできる。

【0073】

すでに説明したように、基体5にめっきスルーホール11が設けられていることが本発明の重要な点である。このめっきスルーホール11により、基体5を通る信号を介して、測定用電子装置8が、図を見れば分かるように、給電線10及びそれ故測定開口部7の反対方向を向いていて、基体5の底面を形成しているベース側12上の金属ピン10と接続している接点10が装着される基体5の底面には、測定用電子装置8が設けられていない。めっきスルーホール11は、例えば、特定の半田又はガラス金属ペーストのような適当な導電性の材料を含んでいることが好ましい。基体5からめっきスルーホール11を電氣的に絶縁するために、めっきスルーホール11と、めっきスルーホール11の領域内における基体5との間に、図1に示していない絶縁層20、例えば酸化物絶縁層を設けることができる。この絶縁層上にさらに、高温にも耐えることができる高温金属被覆である図1に図示していない金属被覆21、すなわち、特に酸化しないで、安定した一定のオーミック接触を行うことができるものをめっきスルーホール11の方を向いている側面上に塗布することができる。

30

40

【0074】

金属被覆21と接続及び接触領域80との間の電気接触は、めっきスルーホール11と接続及び接触領域80との間の接触面の領域内の絶縁層20及びbox層22を選択的に除去することにより確実にすることができる。この場合、上記除去は、金属被覆を行う前に行わなければならない。

【0075】

より詳細に説明する図面内でこの構造についてさらに詳細に説明する。

【0076】

熱的及び／又は機械的に生じる変化、特にセンサ・カプセル3によるこのような変化に

50

よりセンサ４が影響を受けないようにするために、図１の例においては種々の手段が使用されている。一方では、センサ支持体１６が、その特定の適当な機械的及び／又は熱的特性により、同時に熱的及び／又は機械的絶縁手段１７として作用する、例えば、適当な接着剤、又は樹脂又は他の接合手段１９により、支持プレート１８上に取り付けられる。接合手段１９が熱的及び／又は機械的結合解除手段１７として作用するため、温度変化のために、及び／又は例えばセンサ・ユニット１の装着手段７３を機械内に内蔵させることにより起こる恐れがある機械的張力により生じる材料内の歪みはセンサ４内に伝わらない。

【００７７】

絶縁手段１７として機能する第２の手段として、センサ支持体１６は、それにより基体５が作られるシリコンの熱膨張係数に等しい又は非常に近い熱膨張係数を有する、例えば、パイレックス（登録商標）・ガラスのようなすでに説明したガラス又はシリコンから作られる。そのため、温度が変化した場合でも、センサ支持体１６と基体５との間の機械的応力を可能な限り避けることができる。

【００７８】

さらに、支持プレートを、ガラス及び／又はシリコンの挙動に非常に近い膨張係数を有する材料から作ることができる。

【００７９】

さらに、本発明によるセンサ・ユニット１の図１の実施形態は、入口チャンネル１４として設計されている基準手段１４を含む。測定面９の反対側の基準面１５は、この基準手段１４を介して基準測定変数 P_0 を受ける。圧力センサを示す図１の例の場合には、センサ４の底面は、入口チャンネル１４を通しての予め決めることができる圧力下で、例えば、気体又は液体のような流体で満たされる。そのため、図１のセンサ・ユニット１は、差圧の測定に特に適している。この実施形態の場合には、測定媒体２ばかりでなく、基準媒体１４もアグレッシブな性質のものであってもよいということが特に有利である。他の実施形態の場合には、基準手段１４を使用しないですむことを理解されたい。

【００８０】

図２は、本発明によるセンサ・ユニットのセンサ４のある実施形態の略図である。図２は、図１において、より詳細な図面である図２及びその参照番号を参照しながらすでに説明した図１のセンサ４を特に示す。それぞれの場合についてさらに以下に説明するための図２及び図３及び図４の参照番号は、図１と同じ技術的機能に関連する。すなわち、図面全体を通して、同じ参照番号は、同じ技術的機能を有するが、当然実質的な技術的機能を維持しながら、それぞれの場合に異なる方法で設計することができる特徴に関連している。

【００８１】

すでに何度か説明したように、本発明にとって非常に重要なことは、図２に詳細に示すように、基体５内にめっきスルーホール１１が設けられていることである。このめっきスルーホール１１を介して測定用電子装置８が、基体５及びbox層２２を通る信号により、図に示すように、給電線１０、すなわち、測定開口部７から反対方向を向いていて、基体５の底面を形成しているベース側１２上の金属ピン１０と接続している。好適には、めっきスルーホール１１は、適当な導電性材料、特に半田又はガラス金属ペーストを含んでいることが好ましい。

【００８２】

基体５からめっきスルーホール１１を電氣的に絶縁するために、めっきスルーホール１１の領域内の基体５のところでめっきスルーホール１１と基体５との間に例えば、酸化絶縁層２０のような絶縁層２０が設けられる。この絶縁層２０の上にさらに、図２の例の場合には高温に耐えることができる高温金属被覆２１、すなわち、安定していて一定の電気接触を行うことができる金属被覆２１が、めっきスルーホール１１と接続及び接触領域８０との間の接触面の領域内の絶縁層２０及びbox層２２を除去した後で、めっきスルーホール１１の方を向いている側面上に塗布される。すなわち、めっきスルーホール１１と測定用電子装置８との間、又はめっきスルーホール１１と接触ブリッジ８０との間の電気

的接続は、それぞれ金属被覆 2 1 を介して形成される。それ故、金属被覆が、めっきスルーホール 1 1 及びピン 1 0 を通しての測定用電子装置 8 から適当な評価ユニットへの信号の伝達のために非常に重要なものであることは明らかである。

【0083】

測定用電子装置 8 及び例えば接続及び接触領域 8 0 として設計することができる接続ブリッジは、例えば、 $0.5\mu\text{m}$ の厚さであってもよく、基体 5 及び測定用電子装置 8 並びに接続ブリッジ 8 0 又は接続及び接触領域 8 0 及び／又はカバー層 1 3 の間の基体 5 の頂面上に配置される本質的に簡単な絶縁層 2 2 である box 層 2 2 上の基体 5 を電氣的に絶縁するように配置される。

【0084】

図 3 は、測定用電子装置 8 を備えるセンサ 4 の図 2 の平面図を示す。

【0085】

図を見れば分かるように、基体 5 又はセンサ 4 の中央には、それぞれ、センサ・ユニット 1 が動作中に、媒体 2 が、例えば、圧力により作用する測定面 9 が位置する。センサ 4 の基体 5 上には、図 3 の例の場合には、その一部が導体経路として、その一部が面として実施されている測定用電子装置 8 及び接続ブリッジ 8 0 を絶縁するために、シリコン基体 5 を絶縁するための絶縁 box 層 2 2 が設けられている。それ故、box 層 2 2 は、一方では、測定用電子装置 8 と接続ブリッジ 8 0 との間に薄い絶縁層 2 2 を形成し、他方では、シリコン基体 5 を形成している。それ故、好適には、接続ブリッジ 8 0 は、高度にドーブした SOL 接触領域（P++ドーブしたもの）として設計することが好ましい。

【0086】

最後に、図 4 は、図 2 によるめっきスルーホール及び金属被覆を含むセンサの下面の裏面図を示す。すなわち、図 4 は、図 3 に示すセンサ 4 の平行な対向図を示す。

【0087】

図を見れば分かるように、センサ 4 の基体 5 の中央には、基準測定変数 P_0 が基準測定のために作用するセンサ領域 6 の基準面 1 5 が位置する。電気信号接続を確立するためのめっきスルーホール 1 1 が基体 5 を通して案内される。この場合には、高温金属被覆 2 1 である金属被覆 2 1 を通して、図 4 には図示していない測定用電子装置 8 と安定な状態でオーミック接触している。すでに説明したように、センサ 4 のシリコン基体 5 から金属被覆 2 1 を絶縁するために、この例の場合には酸化絶縁層 2 0 である絶縁層 2 0 が、金属被覆 2 1 と基体 5 の材料との間に設けられている。

【符号の説明】

【0088】

- 1 センサ・ユニット
- 2 媒体
- 3 センサ・カプセル
- 4 センサ
- 5 基体
- 6 センサ領域
- 7 測定開口部
- 8 測定用電子装
- 9 測定面
- 10 給電線
- 11 めっきスルーホール
- 12 ベース側
- 13 カバー層
- 14 基準手段
- 15 基準面
- 16 センサ支持体
- 17 結合解除手段

10

20

30

40

50

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1 8 | 支持プレート |
| 1 9 | 接続手段 |
| 2 0 | 絶縁層 |
| 2 1 | 金属被覆 |
| 2 2 | B O X |
| 7 1 | 孔ダイヤフラム |
| 7 2 | 開口部 |
| 7 3 | 装着手段 |
| 8 0 | 接触ブリッジ |
| 9 1 | 測定開口部の方を向いている側面 |
| 1 8 1 | ガラス絶縁体 |
| P ₀ | 基準測定変数 |

10

【図 1】

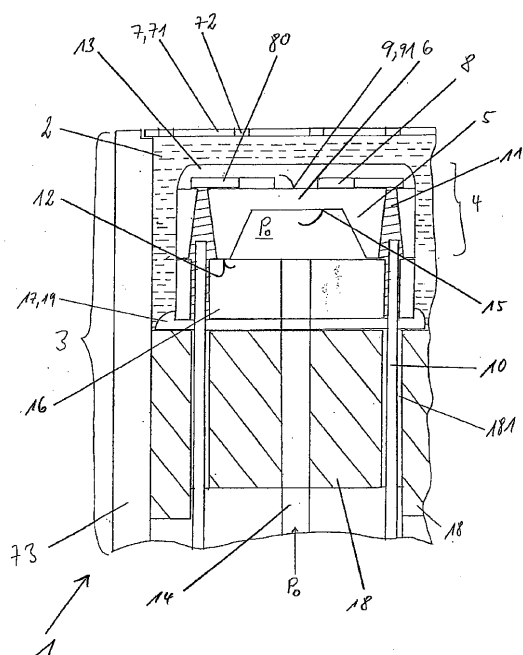


FIG..1

【図 2】

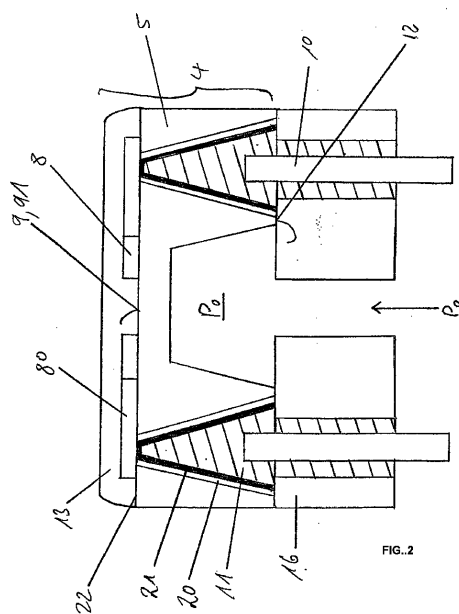


FIG..2

【図 3】

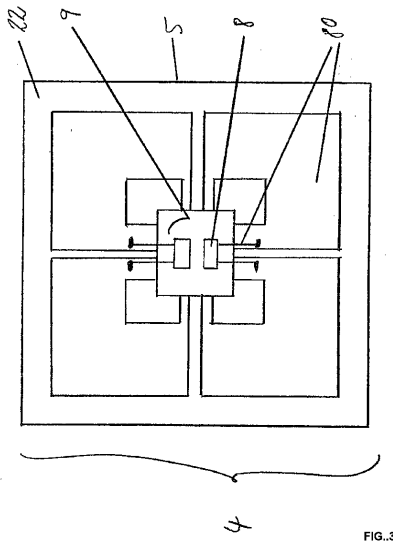


FIG. 3

【図 4】

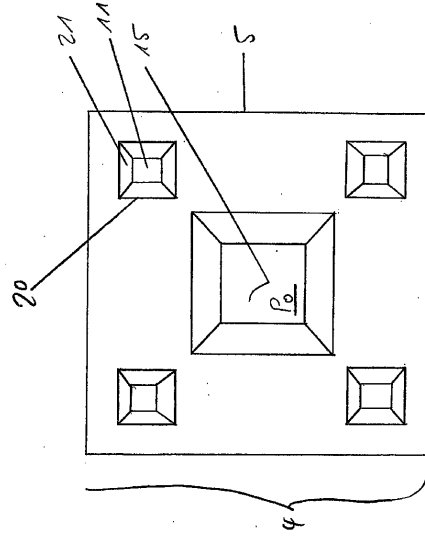


FIG. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2007/000421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01L9/00		
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		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 144 977 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 17 October 2001 (2001-10-17) paragraphs [0023], [0037]; claim 1; figures 1,1c	1-3,5-7, 13-15
Y	DE 10 2004 013073 A1 (ELEKTRONIK SACHSEN GMBH AB [DE]) 29 September 2005 (2005-09-29) paragraphs [0027], [0032]; figure 4	1-3,5-7, 13-15
A	US 6 845 664 B1 (OKOJIE ROBERT S [US]) 25 January 2005 (2005-01-25) cited in the application column 13, line 55 - column 5, line 10; figures 13,14a	1-15
A	DE 197 16 521 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22 October 1998 (1998-10-22) column 5, lines 19-61; figure 3	1-15
☐ 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 principles 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 13 März 2008		Date of mailing of the international search report 03/04/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Mucs, André

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/CH2007/000421

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1144977	A	17-10-2001	AT 252225 T 15-11-2003 WO 0036387 A1 22-06-2000 US 7273763 B1 25-09-2007
DE 102004013073	A1	29-09-2005	NONE
US 6845664	B1	25-01-2005	NONE
DE 19716521	A1	22-10-1998	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2007/000421

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01L9/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 144 977 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 17. Oktober 2001 (2001-10-17) Absätze [0023], [0037]; Anspruch 1; Abbildungen 1,1c	1-3,5-7, 13-15
Y	DE 10 2004 013073 A1 (ELEKTRONIK SACHSEN GMBH AB [DE]) 29. September 2005 (2005-09-29) Absätze [0027], [0032]; Abbildung 4	1-3,5-7, 13-15
A	US 6 845 664 B1 (OKOJIE ROBERT S [US]) 25. Januar 2005 (2005-01-25) in der Anmeldung erwähnt Spalte 13, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 10; Abbildungen 13,14a	1-15
A	DE 197 16 521 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. Oktober 1998 (1998-10-22) Spalte 5, Zeilen 19-61; Abbildung 3	1-15
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen: *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 13. März 2008		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 03/04/2008
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Mucs, André

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2007/000421

Im Recherchebericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1144977 A	17-10-2001	AT 252225 T	15-11-2003
		WO 0036387 A1	22-06-2000
		US 7273763 B1	25-09-2007
DE 102004013073 A1	29-09-2005	KEINE	
US 6845664 B1	25-01-2005	KEINE	
DE 19716521 A1	22-10-1998	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100087217

弁理士 吉田 裕

(74)代理人 100123180

弁理士 白江 克則

(74)代理人 100137475

弁理士 金井 建

(72)発明者 オーバマイヤー、エルンスト

ドイツ連邦共和国、カウフボイレン、アルゲウエル シュトラーセ 106

(72)発明者 ムコーパズヤイ、ビズヴァジット

ドイツ連邦共和国、ベルリン、リカルド — ワグナー — シュトラーセ 45

(72)発明者 フォン ベルク、ヨッヘン

スイス国、ヴィンターツール、リュームケルシュトラーセ 52

(72)発明者 アルビッカー、ウルリッヒ

ドイツ連邦共和国、ラウチンゲン、ケニングスベルゲルシュトラーセ 23

(72)発明者 グニエルカ、マルコ

スイス国、ヴィンターツール、バッハテルシュトラーセ

(72)発明者 カヴァローニ、クラウドディオ

スイス国、レーゲンスドルフ、ローゼンシュトラーセ 63

Fターム(参考) 2F055 AA22 AA23 AA39 BB20 CC02 DD05 EE13 FF01 FF23 FF38

GG22

2F056 WF03 WF05 WF08

4M112 AA01 BA01 CA01 CA03 CA04 CA07 CA13 DA18 EA02 EA11

EA13 FA05 FA08