

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drucksensor mit abgeschlossener Chipkavität umfassend ein piezoresistives Sensorchip-Element zum Messen des Drucks eines den Chip umspülenden Druckmediums mit einer Element-Unterseite, sowie einen Träger mit einer Träger-Oberseite, auf der das Sensorchip-Element an seiner Unterseite befestigt ist, wobei diese Unterseite aus einem Haftbereich besteht und einen äusseren Rand aufweist, und wobei die Unterseite im Haftbereich an der Träger-Oberseite haftet.

Stand der Technik

[0002] Piezoresistive Drucksensoren unterscheiden sich von anderen, insbesondere von piezoelektrischen Drucksensoren dadurch, dass sie über sehr lange Zeiten Drücke zuverlässig messen können. Piezoelektrische Drucksensoren brauchen jeweils ein «Reset» um wieder startbereit zu sein für eine neue Messungen, da sie mit der Zeit an Ladung verlieren und «driften».

[0003] Beispiele für Absolutdrucksensoren sind piezoresistive Sensoren, insbesondere ölgefüllte piezoresistive Drucksensoren. Sie umfassen ein Sensorchip-Element, welches auf einem Träger oder auf einer Durchführung angebracht ist. In der Regel wird dieses mit einem Kleber aufgeklebt. Das Sensorchip-Element wird schliesslich unter einer Membrane von Öl umspült. Wenn ausserhalb der Membrane ein Druck angebracht wird, so wird das Öl unter der Membrane ebenfalls unter Druck gesetzt. Der Sensorchip erzeugt unter Druck ein entsprechendes Signal, welches schliesslich durch zwei oder mehr Kontaktierungen mit anschliessenden Leitungen zu einem Auswertegerät geleitet wird. Solche Sensoren können durchaus auch ohne Membranen ausgestaltet sein. Der Sensorchip ist dann direkt dem äusseren Druckmedium ausgesetzt.

[0004] Es hat sich gezeigt, dass hier beschriebene Sensoren mit der Zeit auch einer Signaldrift unterliegen. Dies bedeutet, dass sich der angegebene Druck mit der Zeit bei gleicher Belastung leicht verändert. Diese Drift ist viel geringer als jene bei piezoelektrischen Drucksensoren, da sie eine andere physikalische Ursache hat. Piezoelektrische Elemente verlieren mit der Zeit an Ladung, piezoresistive nicht. Die Drift bei piezoresistiven Drucksensoren liegt bei etwa 0.1%.

[0005] Der Druck wirkt gleichermassen auch auf die Oberfläche des Trägers oder der Durchführung, auf der mittig das Sensorchip-Element angebracht wird. Insbesondere bei hohem Druck von mehr als 100 bar biegt sich die Durchführung etwas durch, sodass mittig unter dem Sensorchip-Element eine leichte Mulde entsteht. Es hat sich gezeigt, dass der Kleber zwischen der Durchführung und dem Sensorchip-Element nach einiger Zeit nach innen kriecht, um diese Mulde zu füllen. Zudem kann der Kleber durch den Druck im Randbereich von Sensorchip-Element und Träger gestaucht werden, wodurch das Sensorchip-Element deformiert wird. Dieses Stauchen gleicht sich durch Kriechen des Klebers nach einiger Zeit aus. Dies führt zu einer Signaldrift, weil sich die Bedingungen des Gegendrucks von unten an das Sensorchip-Element mit der Zeit ändern.

[0006] Um das Problem zu beheben wurde in einigen Fällen auf die Klebung verzichtet. Das Sensorchip-Element war dann lediglich an den Kontaktierungen befestigt. Erschütterungen zerstörten aber manchmal diese Kontaktierungen, wodurch der Sensor keine Messwerte mehr übermitteln konnte.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine neuartige Befestigung für das Sensorchip-Element in einem piezoresistiven Drucksensor oben beschriebener Art zu beschreiben, welche keine Signaldrift zur Folge hat und welches die Kontaktierungen bei Erschütterungen nicht zusätzlich belastet.

[0008] Die Aufgabe wird durch die Merkmale im unabhängigen Anspruch gelöst. Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0009] Die Erfindung betrifft somit einen Drucksensor eingangs beschriebener Art, wobei die Element-Unterseite einen Nichthaftbereich aufweist, und wobei die Unterseite im Nichthaftbereich nicht an der Träger-Oberseite haftet. Der Nichthaftbereich erstreckt sich mindestens über eine mittig auf der Unterseite angeordnete Kreisfläche, welche einen Drittel der Gesamtfläche der Element-Unterseite umfasst. Zudem umfasst der Nichthaftbereich mindestens einen Verbindungsbereich von dieser mittigen Fläche zum Rand der Unterseite. Dadurch kann sich der Druck im Druckmedium durch den Verbindungsbereich in einen Raum unter dem Nichthaftbereich auf der Element-Unterseite ausbreiten.

[0010] Durch diese Anordnung kann der Druck allseitig gegen das Sensorchip-Element wirken, auch von unten. Entscheidend ist aber, dass der Haftbereich nicht im mittleren Bereich des Sensorchip-Elements ist. Es hat sich gezeigt, dass eine mittige Verbindung zwischen Träger und Sensorchip-Element eine Verformung des Sensorchip-Elements zur Folge haben kann, wenn sich der Träger selbst unter der hohen Last eines beaufschlagten Drucks durchbiegt. Eine derartige Verformung ist an sich noch kein Problem, da diese bei der Eichung des Drucksensors ebenfalls wirkt.

[0011] Nach langer Zeit unter permanent hohem Druck verliert die mittlere Verbindung aber an Spannkraft, da die Haftung in der Regel langsam nachlässt. Dadurch verformt sich das Sensorchip-Element langsam wieder in seine Ausgangsform, was sich in der Datenausgabe des Messelements fälschlicherweise als Druckänderung äussert.

[0012] Eine erfindungsgemässe Anbringung des Sensorchip-Elements an den Träger erlaubt es, dass das Sensorchip-Element stets seine ursprüngliche Form behält und durch eine Verformung der Oberseite des Trägers selbst nicht verformt wird. Der Haftbereich, der weniger als zwei Drittel, vorzugsweise weniger als ein Drittel der gesamten Unterseite des Sensorchip-Elements ausmacht, befindet sich am Rand dieses Elements. Dieser ist am wenigsten von der Durchbiegung des Trägers betroffen und trägt daher nicht zu einer Durchbiegung des Sensorchip-Elements bei. Der Raum zwischen dem nicht haftenden Bereich des Sensorchip-Elements und dem Träger steht durch den Verbindungsbereich im Druckaustausch mit dem Druckraum und bewirkt eine stets gleich bleibende Kraft auf die Unterseite des Sensorchip-Elements. Durch die Befestigung am Rand ist das Sensorchip-Element so gelagert, dass es eine hohe Widerstandskraft gegen Erschütterungen aufweist.

[0013] Es hat sich gezeigt, dass die Signaldrift von etwa 0.1% der herkömmlichen Ausführungen etwa um das zehnfache verringert wird durch die erfindungsgemässe Klebung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 einen Öl gefüllten piezoresistiven Drucksensor nach dem Stand der Technik, im Querschnitt;
- Fig. 2 ein Sensorchip-Element auf einem Träger mit einer Klebung nach dem Stand der Technik;
- Fig. 3a ein Sensorchip-Element nach Fig. 3 unter Druckbelastung;
- Fig. 3b das Sensorchip-Element nach Fig. 3 unter Druckbelastung nach einiger Zeit;
- Fig. 4a eine erfindungsgemässe Sensorchipklebung auf der Unterseite eines Sensorchip-Elements;
- Fig. 4b eine alternative erfindungsgemässe Sensorchipklebung auf der Unterseite eines Sensorchip-Elements;
- Fig. 4c eine weitere alternative erfindungsgemässe Sensorchipklebung auf der Unterseite eines Sensorchip-Elements;
- Fig. 5 ein Sensorchip-Element auf einem Träger mit einer erfindungsgemässen Sensorchipklebung unter Druckbelastung;
- Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines Trägers mit Angabe der erfindungsgemässen Sensorchipklebung;
- Fig. 7 ein erfindungsgemässer Drucksensor.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0015] Sämtliche Bezugszeichen haben in allen Figuren die gleiche Bedeutung.

[0016] Die Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung einen Drucksensor 1 nach dem Stand der Technik. In einem Gehäuse 12 befindet sich ein piezoresistives Sensorchip-Element 2, das mit seiner Element-Unterseite 5 auf einem Träger 6 angebracht ist. Das Sensorchip-Element 2 umfasst in dieser Ausführung einen piezoresistiven Chip 3 auf einer blockförmigen Chipunterlage 4. Zwischen diesem Chip 3 und der Unterlage 4 wird eine Chipkavität 27 eingeschlossen. Der Chip 3 misst jeweils den Druckunterschied zwischen dem Referenzdruck in der Chipkavität 27 und dem von aussen auf den Chip 3 wirkenden Druck. Das Sensorchip-Element 2 wird von allen Seiten abgesehen von seiner Unterseite 5 von einem Druckmedium 14 umströmt und erzeugt bei Druckbeaufschlagung ein Messsignal, das durch Kontaktierungen 25 weitergeleitet wird. Diese verlaufen durch den Träger 6, der hier als Durchführung ausgestaltet ist. Eine Isolation 11 sorgt für die Abdichtung des Druckraums mit dem Druckmedium 14. Die Messsignale werden schliesslich in einem hier nicht dargestellten Auswertegerät weiter bearbeitet.

[0017] In dieser Ausführungsform ist das Gehäuse 1 mit einer Membran 13 gegen den Druckraum 26 geschlossen. Dadurch sind die Kontaktierungen 25 und das Sensorchip-Element 2 gegen mechanische und chemische Einflüsse vom Druckraum 26 her geschützt. Der Raum um das Sensorchip-Element 2 herum ist bei diesen Ausführungen in der Regel mit dem Druckmedium 14 Öl gefüllt, das durch die weiche Membran 13 stets denselben Druck aufweist wie der Druckraum 26. Andere, äquivalente Ausführungen weisen keine Membran 13 aus. Dadurch ist das Sensorchip-Element 2 direkt dem Druckmedium 14 des Druckraums 26 ausgesetzt.

[0018] Das Sensorchip-Element 2 weist eine Element-Unterseite 5 auf, die sich auf der Chip-Unterlage 4 gegenüber dem Chip 3 befindet. Mit dieser Element-Unterseite 5 ist es auf der Oberfläche 7 des Trägers 6 angebracht, die gegen den Druckraum 26 gerichtet ist. In dieser Ausführungsform nach dem Stand der Technik umfasst der Haftbereich 8, mit dem das Sensorchip-Element 2 auf dem Träger 6 haftet, die gesamte Fläche der Element-Unterseite 5. In der Regel wird für die Haftung eine Klebmasse 24 eingesetzt.

[0019] In Fig. 2 ist ein bekanntes Sensorchip-Element 2 nach Fig. 1 auf einem Träger 6 im Querschnitt dargestellt. Die Klebmasse 24 ist gleichmässig zwischen der Element-Unterseite und der Träger-Oberfläche aufgetragen. Diese Fig. 2 entspricht einer Anordnung ohne Druckbeaufschlagung.

[0020] Fig. 3a und 3b zeigen dasselbe Sensorchip-Element 2 von Fig. 2 unter Druckbelastung, zum Zeitpunkt der Druckbeaufschlagung (Fig. 3a) und lange Zeit später (Fig. 3b). Da sich diese Erfindung um Langzeitdrucksensoren handelt, die viele Monate oder Jahre zuverlässig messen können, ohne ein «Reset» zu benötigen, kann die Zeit dazwischen entsprechend lang sein.

[0021] Die Pfeile um das Sensorchip-Element 2 zeigen die Druckbelastung des Druckmediums 14, das auf dieses wirkt. In beiden Fig. 3a und 3b ist der Träger 6 durch die Druckbelastung durchgebogen, was zu einer Krümmung der Träger-Oberseite 7 führt.

[0022] In Fig. 3a, zu Beginn der Druckbeaufschlagung, ist die Druckbelastung auf die Element-Unterseite 5 mittig geringer, weil die Klebmasse 24 diesen Bereich in Richtung Träger-Oberseite 7 zieht. Daher wird das Sensorchip-Element leicht verformt, was zu einer leichten Erhöhung des Messwertes führt, das vom Chip 3 ermittelt wird. Eine gestrichelte Linie auf diesem zeigt übertrieben deren Durchbiegung.

[0023] Der Druck wirkt auch seitlich auf die Klebmasse 24. Zusammen mit dem Unterdruck, der mittig unter der Element-Unterseite 5 entsteht, kriecht die Klebmasse 24 mit der Zeit langsam Richtung Zentrum, wie in Fig. 3b dargestellt. Der Druck auf die Element-Unterseite 5 verändert sich dadurch, und somit auch das Messsignal, bei gleichbleibendem Druck. Das Sensorchip-Element 2 entspannt sich und nähert sich wieder seiner Form an, die es ohne Druckaufschlag in Fig. 3 hatte.

[0024] In den erfindungsgemässen Ausgestaltungen des Drucksensors haftet die Element-Unterseite 5 nicht vollständig am Träger 6 sondern nur in einem Bereich, welcher den zentralen Bereich ausschliesst. In Fig. 4a ist eine Element-Unterseite 5 angegeben mit einem äusseren Rand 10. Diese Element-Unterseite 5 innerhalb des Randes 10 ist in einen gestreift markierten Haftbereich 8 und einen nicht markierten Nichthaftbereich 9 eingeteilt.

[0025] Erfindungsgemäss umfasst der Nichthaftbereich 9 mindestens einen Drittel, vorzugsweise mindestens die Hälfte der Element-Unterseite 5, welche eine mittig angeordnete Kreisfläche 15 definiert. Zudem umfasst der Nichthaftbereich 9 einen Verbindungsbereich 16 von dieser Kreisfläche 15 zum Rand 10 der Element-Unterseite 5. Dadurch ist gewährleistet, dass sich der Druck im Druckmedium 14 durch den Verbindungsbereich 16 in den Nichthaftbereich 9, insbesondere in den Raum bei der mittig angeordneten Kreisfläche 15 auf der Element-Unterseite 5 ausbreiten kann.

[0026] Die Kräfte, die in dieser Ausführung noch von den Haftbereichen 8 auf das Sensorchip-Element 2 wirken können, gehen aus Fig. 5 hervor. Fig. 5 zeigt einen Schnitt eines erfindungsgemässen Sensorchip-Elements 2 bei Druckbelastung. Die Krümmung des Trägers 6 ist stark übertrieben dargestellt. Da sich die Haftbereiche 8 nur in der Nähe des Randes 10 befinden und den mittleren Bereich aussparen, und da zusätzlich der Druck auch von innen, d.h. von der Mitte her auf die Verbindungen im Haftbereich 8 wirken, wirken kaum Kräfte auf das Sensorchip-Element 2, wodurch dieses kaum mehr verformt wird. Demnach sind diese vernachlässigbaren Kräfte auch nach langer Zeit kaum anders als zu Beginn der Druckbeaufschlagung, wodurch sich das Messsignal auch nach langer Zeit nicht ändert.

[0027] Entscheidend ist, dass sich der Nichthaftbereich 9 über eine mittig auf der Element-Unterseite 5 angeordnete Kreisfläche 15 erstreckt, welche mindestens einen Drittel der Gesamtfläche der Element-Unterseite 5 umfasst. Dadurch wird gewährleistet, dass bei einer Durchbiegung der Träger-Oberseite 7 kaum mehr Kräfte über den Haftbereich 8 auf das Sensorchip-Element 2 übertragen werden.

[0028] Zudem ist wichtig, dass das Druckmedium 14 mindestens einen Zugang durch einen Verbindungsbereich 16 zur mittig angeordneten Kreisfläche 15 aufweist, damit der Druck allseitig wirken kann.

[0029] Fig. 4b zeigt eine weitere erfindungsgemässe Anordnung des Haftbereichs 8. Erfindungsgemäss soll der Haftbereich 8 im Wesentlichen auf einer Kreislinie 18 angebracht ist, welche konzentrisch zu einer Sensorachse 17 verläuft. Da die Verformungen entlang solcher Kreislinien 18 überall gleich sind, sind die Kräfte auf die Haftbereiche 8 in diesen Bereichen gleich. Je weiter aussen diese Haftbereiche 8 sind, desto geringer sind die Kräfte. Vorzugsweise besteht der Haftbereich 8 aus diskreten Punkten oder diskreten Streckenabschnitten, sodass stets mindestens eine Verbindung zum Nichthaftbereich 9 gewährleistet ist.

[0030] Da das Sensorchip-Element 2 in der Regel rechteckig ausgestaltet ist, ist es von Vorteil, den Haftbereich 8 an Eckpunkten 19 der Element-Unterseite 5 anzubringen, wie auch in Fig. 4b und 4c dargestellt. Vorzugsweise sollte der Haftbereich 8 gesamthaft weniger als 20%, vorzugsweise weniger als 5% der Element-Unterseite 5 umfassen. Es hat sich gezeigt, dass dies vollständig ausreichend ist, um eine genügende Haftung zwischen Träger 6 und Sensorchip-Element 2 herzustellen.

[0031] Ursprünglich war der erfindungsgemässe Drucksensor 1 für Anwendungen ausgerichtet mit sehr hohen Drücken, insbesondere von Drücken mit über 100 bar. Typische Anwendungsbereiche finden sich in der Ozeanographie, bei der Förderung von Öl und Gas sowie beim Transport von Gas. Es hat sich aber gezeigt, dass auch Drucksensoren im Bereich von 5-10 bar bereits signifikante Verbesserungen erzielen, wenn der Drucksensor 1 erfindungsgemäss ausgestaltet ist.

[0032] Besonders vorteilhaft ist der erfindungsgemässe Drucksensor 1, wenn der Träger 6 mittig unter dem Sensorchip-Element 2 eine Vertiefung 20 aufweist, wie in Fig. 6 perspektivisch dargestellt. Eine solche Vertiefung 20 kann leicht als Bohrung angebracht werden. Dadurch ist gewährleistet, dass der Haftbereich 8 höchstens den Bereich der Träger-Oberseite umfasst, der nicht gegenüber der Vertiefung 20 angeordnet ist. Der Nichthaftbereich 9 ist demnach die gemeinsame Fläche von Vertiefung 20 und Element-Unterfläche 5. Dieser ist in Fig. 4c dargestellt.

[0033] Erfindungsgemäss ist bei einem Sensorchip-Element 2 mit einer rechteckigen Element-Unterseite 5 der Durchmesser 21 der Vertiefung 20 grösser als eine Kantenlänge 22 und kleiner als eine Diagonale 23 der Element-Unterseite 5. Dadurch ist gewährleistet, dass stets ein Verbindungsbereich 16 besteht, der eine Druckverbindung zum Nichthaftbereich 9 herstellt, wie aus Fig. 4c und Fig. 5 hervorgeht.

[0034] Vorzugsweise haftet das Sensorchip-Element 2 durch eine Klebmasse 24 auf dem Träger 6. Eine Klebmasse 24 stellt ein Medium dar, das an beiden Oberflächen haftet. Es hat sich herausgestellt, dass weiche, elastische Kleber 24 bessere Resultate liefern als harte Kleber. Insbesondere Klebmassen 24 von einer Streckdehnung von mindestens 100%, vorzugsweise von 200% übertragen weniger Kräfte und sind daher anderen, steifen Klebmassen 24 vorzuziehen. Dies liegt daran, dass die Klebeschichten in der Regel sehr dünn aufgetragen werden. Tangentiale Verschiebungen sind daher auch bei dünnen Schichten möglich.

[0035] Fig. 7 zeigt schliesslich einen erfindungsgemässen Drucksensor 1, hier mit Vertiefung 20 entlang einer Diagonalen 23 des Sensorchip-Elements 2. Er kann wie dargestellt ohne Membrane 13 oder, wie in Fig. 1 dargestellt, mit Membrane 13 ausgestattet sein.

Bezugszeichenliste

[0036]

- 1 Drucksensor, Sensor
- 2 Sensorchip-Element, Element
- 3 Chip
- 4 Chip-Unterlage
- 5 Element-Unterseite, Unterseite
- 6 Träger, Durchführung
- 7 Träger-Oberseite
- 8 Haftbereich
- 9 Nichthaftbereich
- 10 Äusserer Rand der Unterseite
- 11 Isolation
- 12 Gehäuse
- 13 Membran
- 14 Druckmedium, Druckraum
- 15 Mittig angeordnete Kreisfläche
- 16 Verbindungsbereich
- 17 Sensorachse
- 18 Kreislinie, konzentrisch zur Sensorachse
- 19 Eckpunkte der Unterseite
- 20 Vertiefung, Bohrung
- 21 Durchmesser der Vertiefung oder der Bohrung
- 22 Kantenlänge der Element-Unterseite

- 23 Diagonale der Element-Unterseite
- 24 Klebmasse
- 25 Kontaktierungen
- 26 Druckraum
- 27 Abgeschlossene Chipkavität

Patentansprüche

1. Drucksensor umfassend ein piezoresistives Sensorchip-Element 2 mit abgeschlossener Chipkavität 27 zum Messen des Drucks eines das Element 2 umspülenden Druckmediums 14, mit einer Element-Unterseite 5, sowie einen Träger 6 mit einer Träger-Oberseite 7, auf der das Sensorchip-Element 2 an seiner Unterseite 5 befestigt ist, wobei diese Unterseite 5 einen Haftbereich 8 und einen äusseren Rand 10 aufweist, und wobei die Unterseite 5 im Haftbereich 8 an der Träger-Oberseite 7 haftet, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite 5 einen Nichthaftbereich 9 aufweist, wobei die Unterseite 5 im Nichthaftbereich 9 nicht an der Träger-Oberseite 7 haftet und dass sich der Nichthaftbereich 9 mindestens über eine mittig auf der Unterseite 5 angeordnete Kreisfläche 15 erstreckt, welche einen Drittel der Gesamtfläche der Element-Unterseite 5 umfasst, sowie dass der Nichthaftbereich 9 mindestens einen Verbindungsbereich 16 von der Kreisfläche 15 zum Rand 10 der Unterseite 5 umfasst, sodass sich der Druck im Druckmedium 14 durch den Verbindungsbereich 16 in einen Raum unter dem Nichthaftbereich 9 auf der Element-Unterseite 5 ausbreiten kann.
2. Drucksensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Haftbereich 8 im Wesentlichen auf einer Kreislinie 18 angebracht ist, welche konzentrisch zu einer Sensorachse 17 verläuft.
3. Drucksensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Haftbereich 8 aus diskreten Punkten oder diskreten Streckenabschnitten besteht.
4. Drucksensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Haftbereich 8 an Eckpunkten 19 der Unterseite 5 angebracht sind.
5. Drucksensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Haftbereich 8 gesamthaft weniger als 20%, vorzugsweise weniger als 5% der Unterseite 5 umfasst.
6. Drucksensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor ein Hochdrucksensor ist, geeignet zum Messen von Drücken von über 100 bar.
7. Drucksensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger 6 mittig unter dem Sensorchip-Element 2 eine Vertiefung 20 aufweist.
8. Drucksensor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung 20 eine Bohrung ist.
9. Drucksensor nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Element-Unterseite 5 rechteckig ist und dass der Durchmesser der Vertiefung 20 grösser als eine Kantenlänge 22 und kleiner als eine Diagonale 23 der Element-Unterseite 5 ist.
10. Drucksensor nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das der Nichthaftbereich 9 mindestens den Bereich der Vertiefung 20 umfasst, der der Element-Unterseite 5 gegenüberliegt.
11. Drucksensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorchip-Element 2 durch eine Klebmasse 24 auf dem Träger 6 haftet.
12. Drucksensor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebmasse 24 eine Streckdehnung von mindestens 100%, vorzugsweise von 200% aushält.

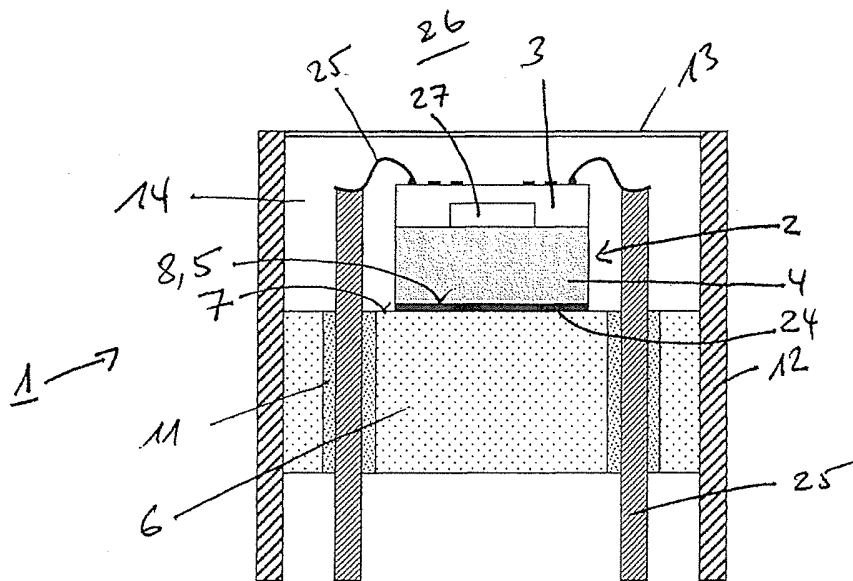


Fig. 1

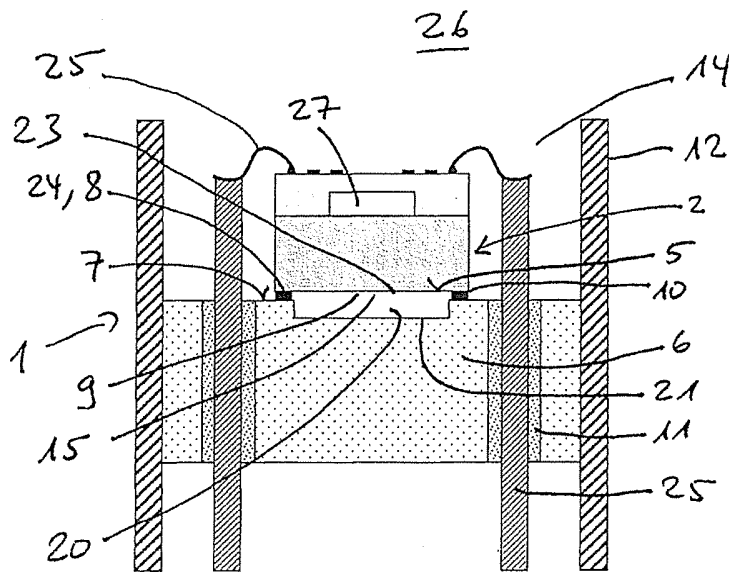


Fig. 7

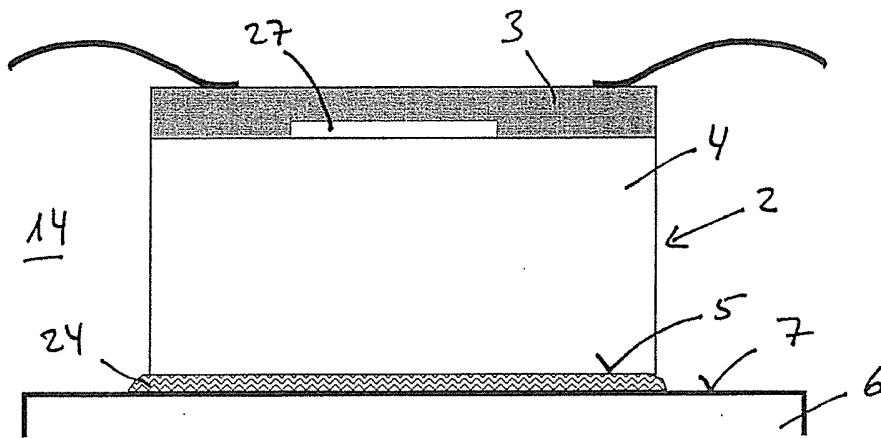


Fig. 2

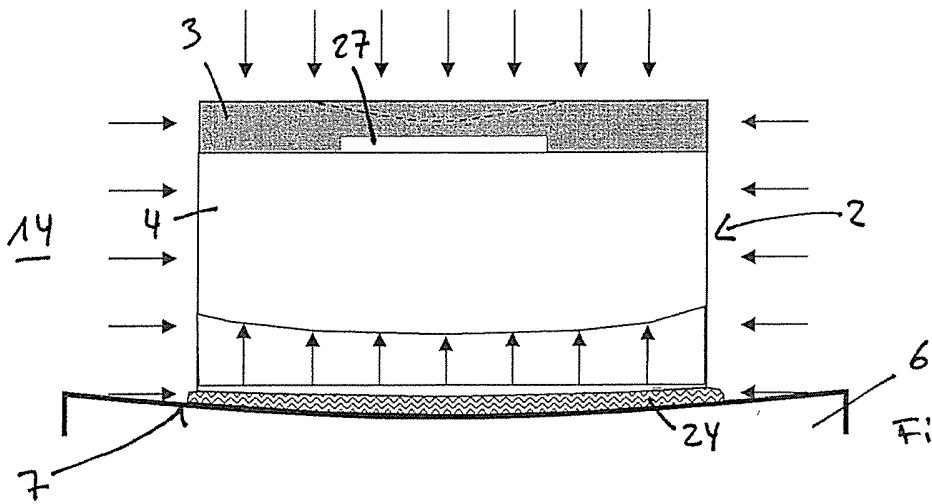


Fig. 3a

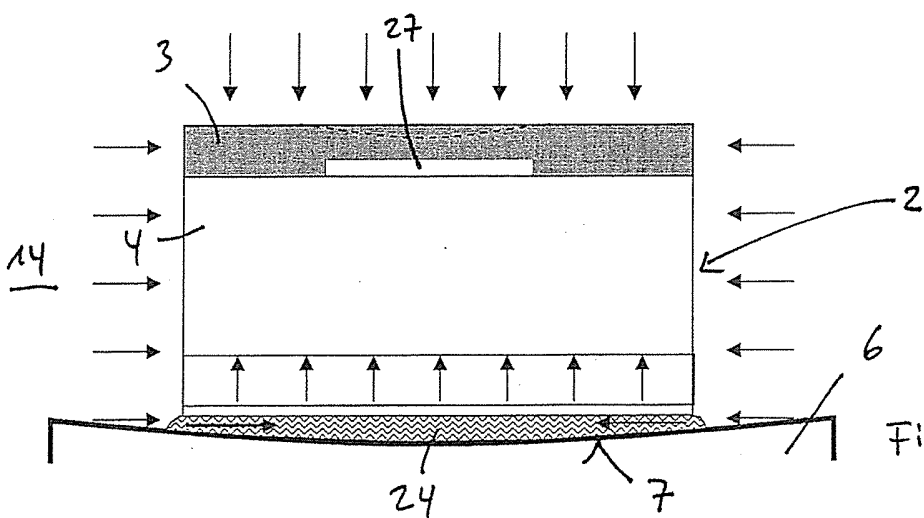


Fig. 3b

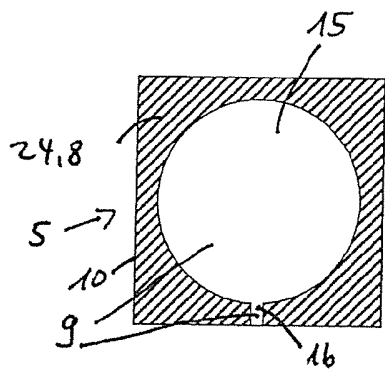


Fig. 4a

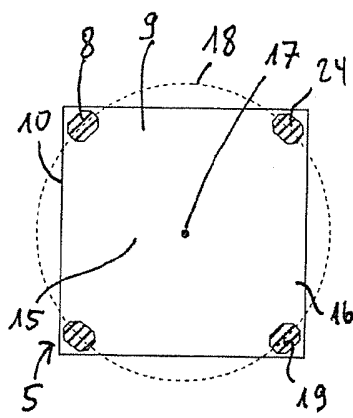


Fig. 4b

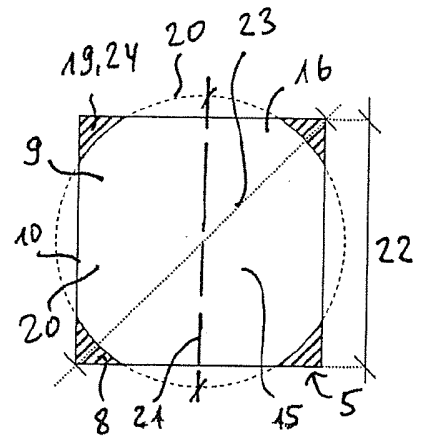


Fig. 4c

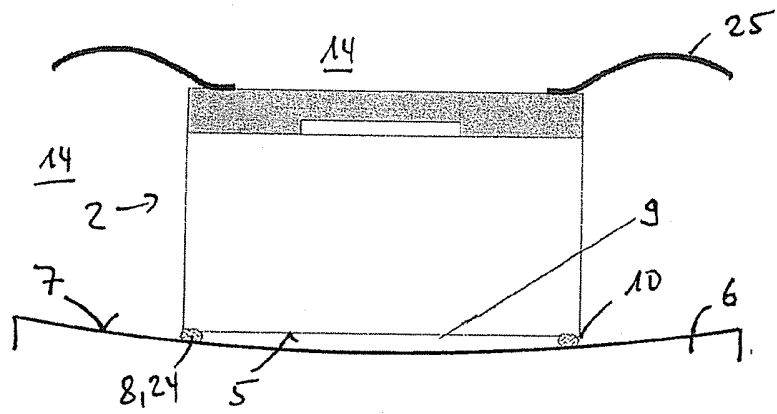


Fig. 5

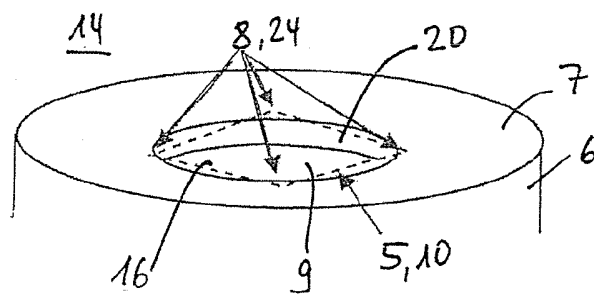


Fig. 6

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		K 286 CH	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
1462/2010		13-09-2010	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
Kistler Holding AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
28-09-2010		SN 54904	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS <small>(treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)</small>			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
G01L9/00			
II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchiertes Mindestprüfobjekt			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	G01L		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RESEARCHIERBAR ERWIESEN <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2009)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Fischerteile

CH 14622010

<p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEBENSTANDES INV. 601L9/00 ADD.</p>		
<p>Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation mit der IPK</p>		
<p>B. BEZICHNERTE SACHGEBIETE</p>		
<p>Rechnerischer Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01L</p>		
<p>Rechnerisierte, aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter das rechnerisierte Gebiete fallen</p>		
<p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchungriffe) EPO-Internal</p>		
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</p>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 543 292 B1 (COLTON RUSS F [US] ET AL) 8. April 2003 (2003-04-08) * Spalte 1, Zeilen 26-30; Abbildungen 2,3 * * Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 61 * * Spalte 3, Zeile 41 - Spalte 4, Zeile 57 *	1-12
A	JP 61 226627 A (SHIMADZU CORP) 8. Oktober 1986 (1986-10-08) * Abbildung 1 *	7-10
A	US 5 702 619 A (KURTZ ANTHONY D [US] ET AL) 30. Dezember 1997 (1997-12-30) * das ganze Dokument *	6
<p><input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentansätze</p>		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die das allgemeine Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*B* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhafte or-scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchertätbereich getätigten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Erfindung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem besprochenen Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		
<p>*1* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angehängt ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>** 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 nachfolgend ist</p> <p>*S* Veröffentlichung, die Mängel desselben Patentansatzes ist</p>		
<p>Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art</p> <p>5. November 2010</p>		<p>Abschlußdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art</p> <p>19 NOV 2010</p>
<p>Name und Postanschrift der internationalen Recherchantenbehörde</p> <p>Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2320 HV Dordrecht Tel. (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016</p>		<p>Bevollmächtigter Bediensteter</p> <p>Giesen, Fabian</p>

1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angabe zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 14622010

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6543292	B1	08-04-2003	KEINE
JP 61226627	A	08-10-1986	KEINE
US 5702619	A	30-12-1997	US 5614678 A 25-03-1997

Formblatt PCT/BA/251 (Antrag Patentfamilie) (Januar 2004)