



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

705 261 A1

(51) Int. Cl.: G01L 19/04 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01138/11

(71) Anmelder:
Kistler Holding AG, Eulachstrasse 22
8408 Winterthur (CH)

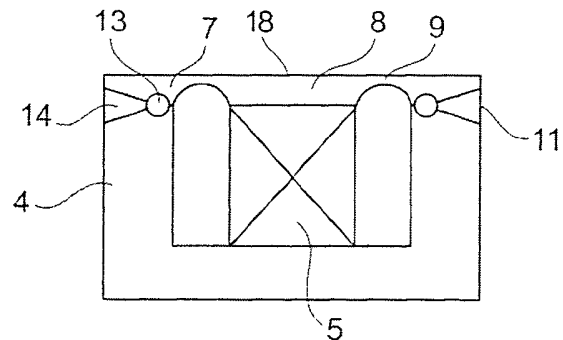
(22) Anmeldedatum: 07.07.2011

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.01.2013

(72) Erfinder:
Stefan Brechbühl, 8570 Weinfelden (CH)
Dieter Karst, 8260 Stein am Rhein (CH)
Paul Furter, 8332 Russikon (CH)

(54) Verfahren zum Verbinden einer Membran an ein Sensorgehäuse.

(57) Die der Erfindung zugrunde liegende Idee betrifft ein Verfahren zum Verbinden einer Membran (7) an ein Gehäuse (4) eines Druck- oder Kraftsensors, wobei im Gehäuse (4) ein Messelement (5) angebracht ist, welches beim Einsatz des fertigen Sensors eine von aussen auf die Membran (7) wirkende Last erfassen kann. Eine Gehäuseringfläche des Gehäuses (4) liegt einer Membranringfläche der Membran (7) gegenüber, zum Herstellen einer Verbindung (13, 14) zwischen diesen Flächen, welche durch die Last beim Einsatz des Sensors auf Druck belastet werden. Erfindungsgemäss wird zuerst eine erste Verbindung (13) in einem inneren Bereich zwischen der Gehäuseringfläche und der Membranringfläche hergestellt, bis diese Flächen radial ausserhalb dieser ersten Verbindung aneinander anliegen, und anschliessend wird eine zweite Verbindung (14) zwischen der Gehäuseringfläche und der Membranringfläche hergestellt, welche das Gehäuse (4) und die Membran (7) radial ausserhalb der Verbindung (13) bis zum gemeinsamen äusseren Rand (11) miteinander verbindet. Dabei wird eine definierte Verbindungstiefe d der gesamten Doppelverbindung (13, 14) eingehalten.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden einer Membran an ein Gehäuse eines Druck- oder Kraftsensors, wobei im Gehäuse ein Messelement angebracht ist, welches beim Einsatz des fertigen Sensors eine von aussen auf die Membran wirkende Last erfassen kann, und wobei eine Gehäuse ringfläche des Gehäuses einer Membran ringfläche der Membran gegenüber liegt zum Herstellen einer Verbindung zwischen diesen Flächen.

Stand der Technik

[0002] Druck- und Kraftsensoren werden in vielerlei Varianten angeboten. Je nach vorgesehenen Einsatzgebieten der Sensoren müssen diese den jeweiligen Verhältnissen angepasst werden. Viele Sensoren weisen eine Membran auf, welche am Sensorgehäuse angebracht ist und den Sensor durch diese Verbindung dicht verschliesst. Im Einsatz werden solche Membranen beispielsweise einem Druckraum ausgesetzt. Die durch den Druck generierte Last wirkt auf die Membran und bewirkt schliesslich durch deren Auslenkung ein Signal an einem Messelement, welches im Gehäuse, in Druckrichtung hinter der Membran, angeordnet ist.

[0003] Sobald aber die Membran eine Auslenkung erfährt, die nicht auf eine von aussen auf diese wirkende Last zurückzuführen ist, sondern beispielsweise durch eine Thermospannung oder durch eine Verspannung bei der Montage hervorgerufen wird, wird am Messelement ein Fehlsignal erzeugt. Dies kann insbesondere der Fall sein bei frontdichtenden Sensoren. Diese liegen mit dem äusseren Teil der Frontfläche am Bauteil an und dichten dadurch ab. Um montagebedingte Spannungen an der frontseitigen Membran auszuschliessen, werden schulterdichtende Sensoren angeboten. Bei diesen Sensoren ist die gesamte Stirnfront des Sensors der Last, das heisst dem Druckraum oder einer Krafteinwirkung, ausgesetzt.

[0004] Im Einsatz wirkt die Last in beiden Fällen auf den mittleren Bereich der Membran, welcher durch die Last ausge lenkt werden soll, sowie, je nach Konstruktion mehr oder weniger, auf den seitlichen Bereich der Membran, den äusseren Rand. Hinter diesem seitlichen Randbereich der Membran, in Druck- oder Kraftrichtung betrachtet, befindet sich bei solchen Sensoraufbauten die Verbindung zwischen Membran und Gehäuse. Um das Messelement unter eine gewisse Vorspannung zu versetzen, ist diese Verbindung bei deren Herstellung oft auf Zug belastet. Im Einsatz wirkt die von aussen auf die Membran aufgebrachte Last diesem Zug entgegen und erzeugt, ab einer gewissen Stärke der Last, einen Druck auf diese Verbindung.

[0005] Beim Einsatz sind gewisse Sensoren starken kurzzeitigen Temperaturschwankungen ausgesetzt, beispielsweise wenn sie in Verbrennungsmotoren mit der stirnseitigen Membran dem Druckraum ausgesetzt sind. Die Membran erwärmt sich dann schnell, die Wärme fliesst anschliessend über die Verbindung von der Membran zum Gehäuse und verteilt sich schliesslich über weitere Verbindungen zu anderen Bauteilen umliegender Komponenten, bis ein Temperaturgleichgewicht hergestellt ist oder bis eine nächste Verbrennung die Temperatur der Membran erneut ansteigen lässt.

[0006] Die Temperaturdifferenzen zwischen Membran und Gehäuse führen zu Fehlmessungen am Messelement, die nur schwer zu kontrollieren sind. Der Wärmefluss von der Membran ins Gehäuse hängt massgeblich von der Verbindung zwischen diesen Komponenten ab. Je besser die Verbindung ist, desto mehr Wärme fliesst ab. Problematisch wird es aber, wenn die Varianz der Sensoren gleicher Bauart einer grossen Streuung unterworfen ist. Dann lässt sich das Verhalten eines Sensors einer Bauserie bei starken Temperaturschwankungen nicht abschätzen und somit auch nicht kontrollieren.

[0007] Nach dem Stand der Technik wird die Verbindung zwischen Membran und Gehäuse durch eine Schweissung erreicht, indem am gemeinsamen äusseren Rand zwischen Gehäuse und Membran eine Laserschweissnaht angebracht wird. Die Verbindungstiefe hängt von den jeweiligen Parametern der Laserapparatur ab, welche allerdings einer schnellen Alterung unterliegt. Dies bedingt eine ständige Überprüfung und Neueinstellung dieser Parameter. Ist die Verbindungstiefe zu tief und erreicht das Innere des Gehäuses, so wird der Sensor durch die Wärmeeindringung beim Schweiessen zerstört. Bei einer zu geringen Verbindungstiefe wird die Wärmeleitung von der Membran in das Gehäuse nicht genügend gut gewährleistet.

Darstellung der Erfindung

[0008] Es stellt sich nun die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Erstellung einer Verbindung zwischen der Membran und dem Gehäuse eines eingangs erwähnten Kraft- oder Drucksensors anzugeben, das zu einem definierten Verhalten des Sensors bei kurzzeitigen Temperaturschwankungen führt.

[0009] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des ersten Patentanspruchs gelöst. Weitere vorteilhafte Verfahren sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0010] Die der Erfindung zugrundeliegende Idee beruht darauf, dass die Verbindung eine definierte Verbindungstiefe aufweisen soll. Die Verbindungstiefe ist hier definiert durch den gesamten Bereich vom innersten Ende der innersten Verbindung bis zum äussersten Ende der äussersten Verbindung, ungeachtet dessen, ob die Verbindung durchgehend oder unterbrochen ist. Diese Verbindungstiefe soll für alle Sensoren einer Bauart genau vorgeschrieben und reproduzierbar eingehalten werden können.

[0011] Untersuchungen haben ergeben, dass Thermospannungen in der Membran und die Auslenkung der Membran das Sensorverhalten wesentlich beeinflussen. Die Thermospannungen und die Auslenkung der Membran hängen letztlich von der Verbindungstiefe dieser Verbindung ab.

[0012] Sensoren gleicher Bauart mit derselben Verbindungstiefe der Verbindung zwischen Membran und Gehäuse zeigen gleiches Verhalten bei Aussetzung eines Druckraums, der grossen Temperaturschwankungen unterworfen ist, wie beispielsweise der Brennraum eines Verbrennungsmotors. Ändert sich allerdings die Verbindungstiefe von Sensor zu Sensor, so erhöht sich die Varianz ihrer Messdaten bei gleichen Verhältnissen bis ca. 20%.

[0013] Das erfindungsgemässe Verfahren gewährleistet, dass die Verbindungstiefe definiert ist. Gemäss diesem Verfahren wird zuerst eine erste Verbindung in einem inneren Bereich zwischen der Gehäuseringfläche und der Membranringfläche hergestellt, bis diese Flächen radial ausserhalb dieser ersten Verbindung aneinander anliegen. Anschliessend wird eine zweite Verbindung zwischen der Gehäuseringfläche und der Membranringfläche hergestellt, welche das Gehäuse und die Membran radial ausserhalb der ersten Verbindung bis zum gemeinsamen äusseren Rand miteinander verbindet. Dabei wird eine definierte Verbindungstiefe der gesamten Doppelverbindung eingehalten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Im Folgenden wird die Erfindung unter Beizug der Zeichnungen näher erklärt. Es zeigen

- Fig. 1 ein Schnitt eines in einer Struktur eingebauten Sensors, einem Druckraum ausgesetzt;
- Fig. 2 ein Schnitt von Sensorkomponenten vor deren Verbindung;
- Fig. 3 ein Schnitt eines Sensors in Bearbeitung nach der ersten Verbindung;
- Fig. 4 ein Schnitt eines Sensors mit beiden Verbindungen;
- Fig. 5a ein Schnitt von Sensorkomponenten vor deren Verbindung im Bereich der Verbindungsstelle in alternativer Vorrichtung;
- Fig. 5b ein Schnitt von Sensorkomponenten vor deren Verbindung im Bereich der Verbindungsstelle in einer anderen alternativen Vorrichtung;
- Fig. 6 ein Schnitt eines Sensors in Bearbeitung nach der ersten Verbindung im Bereich der Verbindungsstelle;
- Fig. 7a ein Schnitt eines Sensors mit beiden Verbindungen im Bereich der Verbindungsstelle;
- Fig. 7b ein Schnitt eines Sensors mit beiden Verbindungen im Bereich der Verbindungsstelle in alternativer Ausführung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0015] Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in allen Figuren stets dieselben Komponenten und Sachverhalte. Die Fig. 1 zeigt einen Schnitt eines in einer Einbaustruktur 2 eingebauten erfindungsgemässen Sensors 1, welcher einem Druckraum P ausgesetzt ist, der beispielsweise der Brennraum eines Verbrennungsmotors sein kann. Der Sensor 1, vorzugsweise ein Drucksensor 1, ist mit seiner gesamten Stirnfront 18 von aussen einer Last ausgesetzt, beispielsweise dem Druckraum P oder einer Kraft. Ein solcher Sensor 1 ist in Fig. 4 schematisch dargestellt. Die Stirnfront 18 wird dabei von der Membran 7 gebildet. Hinter dieser Membran 7 ist das Gehäuse 4 des Sensors 1 angeordnet, welches fest mit der Membran 7 verbunden ist. In diesem befindet sich ein Messelement 5, welches auf Grund der Membranauslenkung ein Signal oder einen Messwert erfasst, welcher auf die von aussen auf die Membran 7 wirkende Last schliessen lässt, also beispielsweise auf den Druck im Druckraum P. Vorzugsweise ist das Messelement 5 ein piezoelektrisches, piezoresistives oder optisches Messelement 5. Beim Einsatz des erfindungsgemässen Sensors 1 ist die Verbindung zwischen Membran 7 und Gehäuse 4 stets auch der Last ausgesetzt, die von der Aussenseite her auf die Membran wirkt. Der erfindungsgemässe Sensor 1 kann als schulterdichtender oder als frontdichtender Sensor 1 ausgestaltet sein.

[0016] Die Einbaustruktur 2 kann insbesondere mit Kühlleitungen 3 versehen sein, wie dies beispielsweise bei Motorblöcken von Verbrennungsmotoren üblich ist. Diese Kühlleitungen 3 sind Wärmesenken, weil die Wärme dort schnell abgeleitet werden kann. Bei einer guten Verbindung zwischen dem Gehäuse 4 des Sensor 1 und Einbaustruktur 2 wird die Temperatur des Gehäuses 4 somit ebenfalls gekühlt.

[0017] In Fig. 2 ist ein Schnitt von Sensorkomponenten vor deren erfindungsgemässen Verbindung dargestellt. Sie umfassen eine Membran 7 und ein Gehäuse 4 mit darin enthaltenem Messelement 5. Die Membran 7 umfasst einen mittig angeordneten Druckstempel 8, der von einem flexiblen Bereich 9 umrandet ist. In Druckrichtung abgewandter Seite befindet sich im radial äusseren Bereich eine Membranringfläche 10, die sich gegenüberliegend von einer Gehäuseringfläche 6 am Gehäuse 4 befindet. Der Sensor 1 ist durch seine Komponenten hier stark vereinfacht dargestellt und beschränkt sich hier auf die Merkmale, die zur Ausführung der Erfindung von Bedeutung sind.

[0018] Das erfindungsgemässe Verfahren zum Verbinden einer Membran 7 an ein Gehäuse 4 eines Druck- oder Kraftsensors 1 wird im Folgenden beschrieben. Ein Gehäuse 4 mit einem Messelement 5 und eine Membran 7, wie in Fig. 2 dargestellt, werden derart aneinander gebracht, dass sich Gehäuse ringfläche 6 und Membran ringfläche 10 gegenüber liegen. Anschliessend wird eine erste Verbindung 13 in einem radial inneren Bereich zwischen der Gehäuse ringfläche 6 und der Membran ringfläche 10 hergestellt, bis diese Flächen 6, 10 radial ausserhalb dieser ersten Verbindung aneinander anliegen. Fig. 3 zeigt den halbfertigen Sensor 1 nach diesem ersten Vorgang. In Fig. 6 ist der Bereich dieser Verbindung in demselben Zwischenzustand nochmals vergrössert dargestellt.

[0019] Die beiden Flächen Gehäuse ringfläche 6 und Membran ringfläche 10 liegen nun aufeinander auf und bilden einen gemeinsamen äusseren Rand 11 sowie einen gemeinsamen inneren Rand 12. An ihrer Trennlinie befindet sich eine erste Verbindungsstelle 13, welche sich sowohl in die Membran 7 als auch in das Gehäuse 4 erstreckt und welche vom gemeinsamen äusseren Rand 11 beabstandet ist. Vorzugsweise ist die erste Verbindungsstelle 13 auch vom gemeinsamen inneren Rand 12 durch einen Abstand a beabstandet angeordnet. Dadurch wird sichergestellt, dass der Innenraum des Sensors 1 keine übermässige Hitze erleidet bei der Fertigung des Sensors 1, wenn die erste Verbindung eine Verschweissung ist.

[0020] Nach dem Anbringen der ersten Verbindung 13 müssen die Membran ringfläche 10 und die Gehäuse ringfläche 6 flächig und möglichst spaltfrei aneinanderliegen, denn nur so kann gewährleistet werden, dass die Membran 7 nicht in einer Schräglage an das Gehäuse 4 angebracht wird, was zu Fehlverhalten bei späteren Messungen führen würde.

[0021] Anschliessend an die erste Verbindung 13 wird radial ausserhalb von dieser eine zweite Verbindung 14 zwischen der Gehäuse ringfläche 6 und der Membran ringfläche 10 hergestellt, welche das Gehäuse 4 und die Membran 7 bis zum gemeinsamen äusseren Rand 11 miteinander verbindet.

[0022] Fig. 4 zeigt den Sensor 1 in diesem fertigen Zustand nach dem Anbringen der zweiten Schweissung 14. In Fig. 7a und 7b sind zwei Ausschnitte dieses fertigen Sensors im Bereich der Verbindungen 13, 14 dargestellt, in zwei verschiedenen Ausführungen. Die Verbindungstiefe d ist in diesen Figuren 4, 7 angegeben als der Bereich, der beide Verbindungsbereiche 13, 14 umfasst. Dabei ist zu beachten, dass sich die beiden Verbindungsbereiche 13, 14 überschneiden können, wie in Fig. 7a dargestellt, dass sie aber auch beabstandet voneinander angebracht werden können, mit einem Abstand c , wie in Fig. 7b dargestellt. In beiden Fällen ist die Verbindungstiefe d dieselbe, da sie den gesamten Bereich der Verbindungsstellen 13, 14 umfasst, inklusive eines allfälligen Abstandes c dazwischen. Erfindungsgemäss wird eine definierte Verbindungstiefe d der gesamten Doppelverbindung 13, 14 stets eingehalten. Zu beachten ist aber, dass die zweite Verbindung 14 nicht tiefer nach innen eindringen sollte als die erste Verbindung 13, da sich in diesem Fall die gesamte Verbindungstiefe d verändern würde.

[0023] Erfindungsgemäss kann die erste Verbindung 13 eine Lötung, ein Hartlötung, eine Schweissung, eine Widerstandsschweissung, ein Bonden oder ein Thermokompressionsbonden sein. Diese Verfahren erlauben es, eine Verbindung 13 herzustellen, ohne direkten Zugang zur Verbindung zu haben.

[0024] Vorzugsweise ist an der Gehäuse ringfläche 6 oder an der Membran ringfläche 10 ein Buckel 15 angeordnet, an der die erste Verbindung 13 durch Widerstandsschweissung als Ringbuckelschweissung durchgeführt wird. Neben einem solchen Buckel 15 kann vorzugsweise mindestens eine Mulde 16 vorgesehen sein, in welcher sich bei der Verschweissung verschweisstes Material des Buckels 15 ansammeln kann. Dies ist in Fig. 2 und in Fig. 5a dargestellt, wobei in Fig. 5a die Mulde 16 gegenüber dem Buckel 15 angeordnet ist, in Fig. 2 daneben, im selben Bauteil. So wird gewährleistet, dass nach der ersten Verbindung kein überschüssiges Material der ersten Verbindung 13 ein Aneinanderliegen von Gehäuse ringfläche 6 und Membran ringfläche 10 verhindert. Die hier beschriebenen Buckel 15 und Mulde 16 können jeweils wahlweise am Gehäuse 4 oder an der Membran 7 angebracht sein, dargestellt ist jeweils nur eine mögliche Variante.

[0025] Alternativ dazu kann, wie in Fig. 5b dargestellt, die erste Verbindung 13 durch Widerstandsschweissung mittels eines Einlegeobjektes 17 durchgeführt wird, welches in einer Mulde 16 eingelegt ist. Dabei kann die Mulde 16 in der Grösse so angepasst sein, dass nach der Verschweissung kein überschüssiges Material hervorsteht.

[0026] Die zweite Verbindung 14 kann insbesondere eine Laserschweissung, eine Elektrodenstrahl-Schweissung, eine Schweissung nach dem Argonarc Verfahren, eine Wolfram-Inertgasschweissung (WIG), eine Schutzgasschweissung oder ein Bonden sein.

[0027] Diese Verbindungsstelle ist von aussen 11 zugänglich und daher unkritisch, solange die Eindringtiefe nicht über die erste Verbindung hinausgeht und somit den vorgegebenen Wert der bestimmten Eindringtiefe d übersteigt.

[0028] Durch dieses Verfahren kann eine Serie gleichartiger Sensoren hergestellt werden, welche Messwerte geringer Streuung liefern, wenn sie im Einsatz stark schwankenden Temperaturen ausgesetzt sind.

Bezugszeichenliste

[0029]

- 1 Sensor, Drucksensor
- 2 Einbaustruktur

- 3 Kühlleitung
- 4 Gehäuse
- 5 Messelement
- 6 Gehäuseringfläche
- 7 Membran
- 8 Druckstempel
- 9 Flexibler Bereich
- 10 Membranringfläche
- 11 gemeinsamer äusserer Rand
- 12 gemeinsamer innerer Rand
- 13 Erste Verbindungsstelle
- 14 Zweite Verbindungsstelle
- 15 Buckel
- 16 Mulde
- 17 Einlegeobjekt
- 18 Stirnfront
- P Druck, Druckraum mit Angabe der Druckrichtung oder Kraftrichtung (Pfeile)
- a Abstand von der Verbindungsstelle zum inneren gemeinsamen Rand
- c Abstand zwischen den beiden Verbindungen
- d Verbindungstiefe der Verbindung vom äusseren Rand her

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden einer Membran (7) an ein Gehäuse (4) eines Druck- oder Kraftsensors (1), wobei im Gehäuse (4) ein Messelement (5) angebracht ist, welches beim Einsatz des fertigen Sensors (1) eine von aussen auf die Membran (7) wirkende Last erfassen kann, und wobei eine Gehäuseringfläche (6) des Gehäuses (4) einer Membranringfläche (10) der Membran (7) gegenüber liegt zum Herstellen einer Verbindung (13, 14) zwischen diesen Flächen (6, 10), welche durch die Last beim Einsatz des Sensors (1) auf Druck belastet wird, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst eine erste Verbindung (13) in einem inneren Bereich zwischen der Gehäuseringfläche (6) und der Membranringfläche (10) hergestellt wird, bis diese Flächen (6, 10) radial ausserhalb dieser ersten Verbindung aneinander anliegen, und dass anschliessend eine zweite Verbindung (14) zwischen der Gehäuseringfläche (6) und der Membranringfläche (10) hergestellt wird, welche das Gehäuse (4) und die Membran (7) radial ausserhalb der ersten Verbindung (13) bis zum äusseren gemeinsamen Rand (11) miteinander verbindet, wobei eine definierte Verbindungstiefe d der gesamten Doppelverbindung (13, 14) eingehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (7) des Sensors (1) dazu bestimmt ist, im Einsatz einem Brennraum eines Verbrennungsmotors ausgesetzt zu sein.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Verbindungstiefe d der Verbindung (13, 14) inwendig weniger weit erstreckt als bis zum gemeinsamen inneren Rand (12) von Gehäuseringfläche (6) und Membranringfläche (10).
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verbindung (14) nicht tiefer nach innen eindringt als die erste Verbindung (13).
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verbindung (14) weniger tief eindringt als bis zur ersten Verbindung (13), sodass ein Abstand c zwischen den beiden Verbindungen (13, 14) verbleibt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verbindung (13) eine Lötung, ein Hartlötung, eine Schweissung, eine Widerstandsschweissung, ein Bonden oder ein Thermokompressionsbonden ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Gehäuseringfläche (6) oder an der Membranringfläche (10) ein Buckel (15) angeordnet ist, an der die erste Verbindung (13) durch Widerstandsschweissung als Ringbuckelschweissung durchgeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass neben dem Buckel (15) mindestens eine Mulde (16) vorgesehen ist in welcher sich bei der Verschweissung verschweisstes Material des Buckels (15) ansammelt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verbindung (13) durch Widerstandsschweissung (13) mittels eines Einlegeobjektes (17) durchgeführt wird, welches in einer Mulde (16) eingelegt ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verbindung (14) eine Laserschweissung, eine Elektrodenstrahl-Schweissung, eine Schweissung nach dem Argonarc Verfahren, eine Wolfram-Inertgasschweissung (WIG), eine Schutzgasschweissung oder ein Bonden ist.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (7) mittig einen Druckstempel (8) aufweist, welcher von einer flexiblen Zone (9) umgeben ist, wobei beim Einsatz das Messelement (5) den Druck P oder die Kraft von aussen auf die Membran (7) durch eine Auslenkung des Druckstempels (8) ermittelt.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement (5) piezoelektrisch, piezoresistiv oder optisch den Druck oder die Kraft erfassen kann.

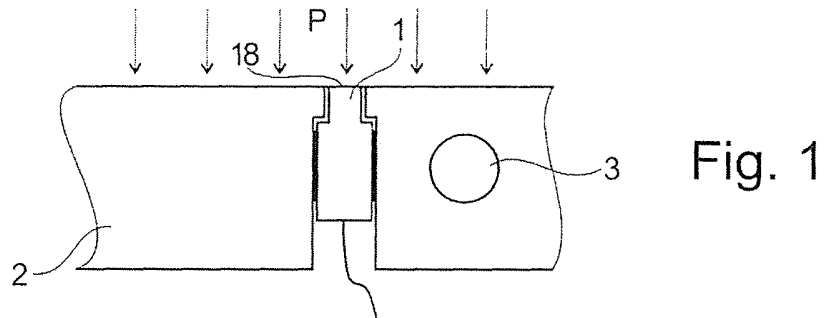


Fig. 1

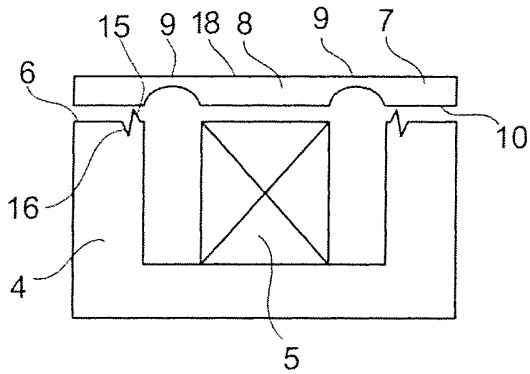


Fig. 2

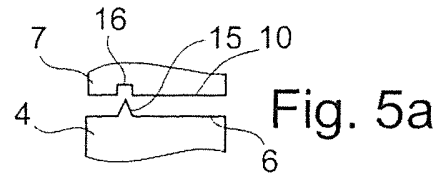


Fig. 5a

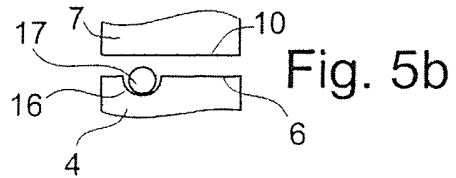


Fig. 5b

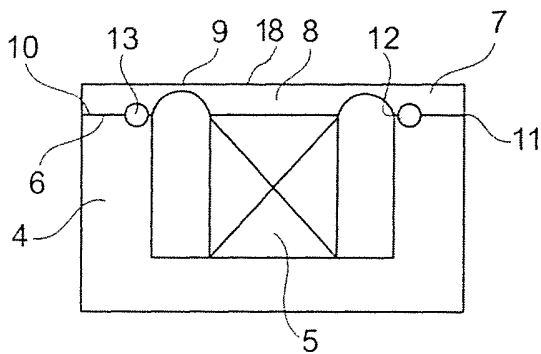


Fig. 3

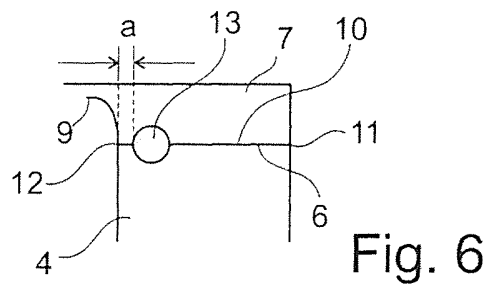


Fig. 6

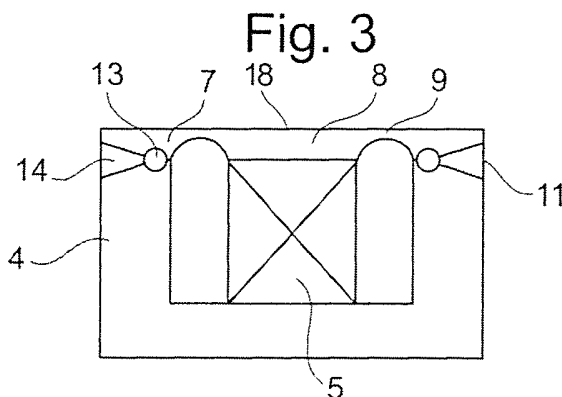


Fig. 4

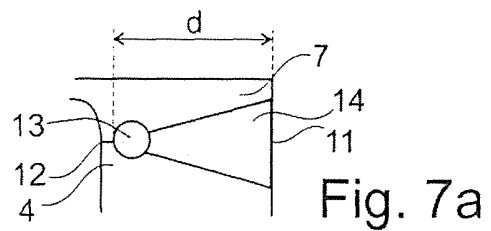


Fig. 7a

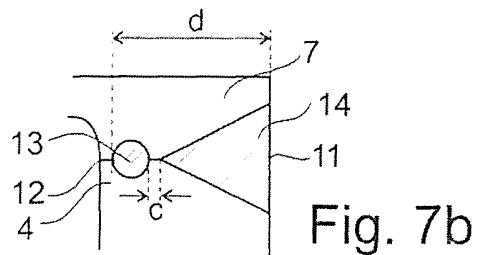


Fig. 7b

**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 290 CH	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
1138/2011		07-07-2011	
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	
19-07-2011		SN 56536	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
G01L23/10			
II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierte Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	G01L		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2008)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 11382011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01L23/10 ADD.		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierte 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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 702 257 A1 (KISTLER HOLDING AG [CH]) 31. Mai 2011 (2011-05-31) * Zusammenfassung * * Absatz [0007] * * Absatz [0011] - Absatz [0017] * * Abbildung Z *	1, 2, 6, 11, 12
A	CH 394 637 A (KISTLER INSTRUMENTE AG [CH]) 30. Juni 1965 (1965-06-30) * Seite 2, Zeile 12 - Zeile 77 * * Abbildung 1 *	1, 2, 7, 11, 12
A	US 4 597 151 A (ZAGHI HOOSHMAND [US] ET AL) 1. Juli 1986 (1986-07-01) * Abbildungen 4-6 * * Spalte 4, Zeile 6 - Spalte 5, Zeile 15 *	1, 6
☐ 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 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht korrespondiert, 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 statt als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 letzten Abschlusses der Recherche internationaler Art 28. September 2011		Abgeschlossen am Datum des Berichts über die Recherche internationaler Art - 7 OCT 2011
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.O. 5818 Patentkan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Beauftragter Hallböck, Ann-Sofie

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören:

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 11382011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 702257	A1	31-05-2011 WO 2011063537 A1	03-06-2011
CH 394637	A	30-06-1965 KEINE	
US 4597151	A	01-07-1986 CA 1148379 A1	21-06-1983
		DE 3101985 A1	26-11-1981
		FR 2475178 A1	07-08-1981
		GB 2069885 A	03-09-1981
		IT 1170678 B	03-06-1987
		JP 5044759 Y2	15-11-1993
		JP H02110841 U	05-09-1990
		JP 56124710 A	30-09-1981

Formblatt PCT/ISA/501 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)