(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 705 470 A1

(51) Int. Cl.: G01L 19/14 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01467/11

(22) Anmeldedatum: 07.09.2011

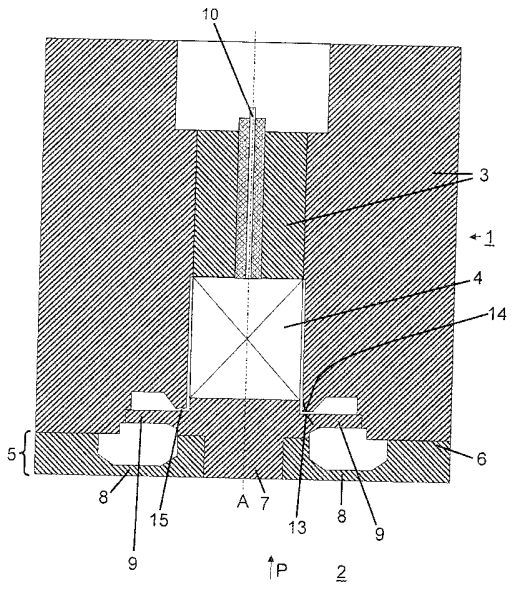
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2013

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

(72) Erfinder:
Jürg Stadler, 9523 Zübenwangen (CH)
Josef Glaser, 8047 Graz (AT)
Gernot Leuprecht, 8061 St. Radegund bei Graz (AT)

(54) Durchbruchsicherer Drucksensor.

(57) Die Erfindung betrifft einen Drucksensor mit Sicherheitsdichtung zum Messen von hohen Drücken in korrosiven Medien. Dieser umfasst ein Gehäuse (3) mit einem Messelement (4) und ein stirnseitiges, kreisförmiges Dichtelement (5) mit einer mittigen Achse A, welches im Einsatz dem Druckmedium (2) ausgesetzt ist. Das Dichtelement (5) ist an seinem äusseren Auflager (6) mit dem Gehäuse (3) dicht verbunden und weist in seinem mittleren Bereich einen Druckstempel (7) auf, hinter welchem, in Druckrichtung (P) betrachtet, das Messelement (4) angeordnet ist. Das Dichtelement (5) ist zwischen dem Druckstempel (7) und dem äusseren Auflager (6) zu einer ringförmigen, radial ausgestalteten ersten Membran (8) ausgestaltet, welche auf Grund einer Druckeinwirkung (P) von aussen eine axiale Bewegung des Druckstempels (7) von einer Auslenkung B zerstörungsfrei zulässt. Erfindungsgemäss ist zwischen dem Druckstempel (7) und dem Gehäuse (3) eine ringförmige, radial ausgestaltete, druckfeste zweite Membran (9) dicht angeordnet, welche ebenfalls eine axiale Bewegung des Druckstempels (7) von B auf Grund einer Druckeinwirkung von aussen zerstörungsfrei zulässt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drucksensor mit Sicherheitsdichtung zum Messen von hohen Drücken in korrosiven Medien, umfassend ein Gehäuse mit einem Messelement und ein stirnseitiges, kreisförmiges Dichtelement mit einer mittigen Achse A, welches im Einsatz dem Druckmedium ausgesetzt ist, wobei das Dichtelement an seinem äusseren Auflager mit dem Gehäuse dicht verbunden ist und in seinem mittleren Bereich einen Druckstempel aufweist, hinter welchem, in Druckrichtung betrachtet, das Messelement angeordnet ist, wobei das Dichtelement zwischen dem Druckstempel und dem äusseren Auflager eine ringförmige, radial ausgestaltete erste Membran aufweist, welche auf Grund einer Druckeinwirkung von aussen eine axiale Bewegung des Druckstempels von einer Auslenkung B zerstörungsfrei zulässt.

Stand der Technik

[0002] Hochdrucksensoren werden beispielsweise im Dauerbetrieb zu Überwachungszwecken eingesetzt, wie bei Grossdieselmotoren. Immer mehr wird dabei Durchbruchsicherheit gefordert, damit nicht Teile eines zerstörten Drucksensors den Druckraum verschmutzen und so einen Schaden anderer Komponenten im Druckraum verursachen. Andererseits wird die Durchbruchsicherheit auch gefordert, damit das Medium aus dem Druckraum nicht durch den defekten Sensor hindurch entweichen kann. Dies schmälert einerseits die Motorenleistung, andererseits können durch die mit hohem Druck austretenden Gase grosse Schäden anrichten. Überlast auf den Sensor kann entweder durch unerwartet hohe Drücke im Druckraum zustande kommen oder durch ein Zerbrechen des Messkristalls, da in diesem Fall plötzlich der innere Gegendruck auf den Druckstempel wegfällt. Dadurch wird durch den normal anfallenden Druck im Druckraum der Druckstempel weit ins Innere des Sensors gedrückt, wodurch die Membran überdehnt wird, bis sie schliesslich reisst. Eine weitere Gefahr für den Sensor besteht in der Korrosion der Membrane, wenn diese einem korrosiven Medium ausgesetzt ist, was bei Verbrennungsmotoren ebenfalls der Fall ist. Die Membran kann anfangen zu korrodieren, bis sie schliesslich an der schwächsten Stelle durchbricht, wodurch ein hoher Schaden an Motor und Umgebung entstehen kann.

[0003] Eine Lösung dieses Problems ist beispielsweise in der WO 2009/015 941 beschrieben. Sie schlägt eine Dichtschulter vor, welche, im Falle eines Bruchs des Messkristalls, auf einem Messsitz zu liegen kommt, wodurch eine Keil-Klemmverbindung geschaffen werden soll. Durch diese so erreichte Abstützung soll die frontseitig dichtende Membran entlastet werden. Zudem wird eine Dichtung am hinteren Ende des Sensors vorgeschlagen, um den Austritt des Druckmediums zu verhindern, für den Fall, dass die Membran zuerst bricht.

[0004] Die Konstruktion ist sehr aufwändig und bietet zu wenig Sicherheit, da bei einem Bruch der Kristalle Bruchstücke davon in den Bereich der Dichtschulter gelangen können und so verhindern, dass die Keil-Klemmverbindung bei einem späteren Membranbruch zuverlässig abdichten kann.

Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Drucksensor mit Sicherheitsdichtung eingangs angegebener Art anzugeben, der einfacher konstruiert ist und der im Fall eines Membranbruchs zuverlässig verhindert, dass Medium aus dem Druckraum durch den Sensor hindurch in die Umgebung entweichen kann.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch die Kennzeichen des ersten Patentanspruchs.

[0007] Die der Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, dass zwischen dem Druckstempel und dem Gehäuse eine ringförmige, radial ausgestaltete, druckfeste zweite Membran dicht angeordnet ist, welche ebenfalls eine axiale Bewegung des Druckstempels von einer Amplitude B auf Grund einer Druckeinwirkung von aussen zerstörungsfrei zulässt.

[0008] Dadurch übernimmt bei Membranbruch die zweite, hintere Membran sofort die Dichtfunktion der ersten Membran. Da die zweite Membran bis dahin noch nicht direkt dem korrosiven Medium ausgesetzt war, ist sie noch neu und daher nicht korrodiert. Bei nächster Gelegenheit kann der Sensor ausgetauscht werden, der Motor funktioniert solange einwandfrei weiter.

[0009] Weitere erfindungsgemässe Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Im Folgenden wird die Erfindung unter Beizug der Zeichnungen näher erklärt. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung eines Sensors im Aufschnitt nach dem Stand der Technik;

Fig. 2 ein Querschnitt einer schematischen Darstellung eines erfindungsgemässen Sensors;

Fig. 3 ein Querschnitt einer schematischen Darstellung eines erfindungsgemässen Sensors mit druckfestem Rohr;

Fig. 4 ein Querschnitt einer schematischen Darstellung eines erfindungsgemässen Sensors mit abgestützter zweiten inneren Membran;

Fig. 5 ein Querschnitt einer schematischen Darstellung eines erfindungsgemässen Sensors mit druckfestem Rohr und mit abgestützter zweiten inneren Membran.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0011] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben. Dieselben Referenzzahlen stehen jeweils für dieselben Komponenten/Sachverhalte.

[0012] Die Fig. 1 beschreibt einen Drucksensor 1 zum Messen von hohen Drücken nach dem Stand der Technik, wobei in allen Figuren die Drucksensoren 1 jeweils stark vereinfacht dargestellt sind und sich somit auf die die Erfindung erläuternden Merkmale beschränken.

[0013] Der Drucksensor 1 ist im Wesentlichen rotationssymmetrisch um eine Achse A ausgestaltet. Er umfasst ein Gehäuse 3, welches die stützende Struktur des Sensors 1 darstellt, mit einem sich darin befindenden Messelement 4 und einem stirnseitig angeordneten, kreisförmigen Dichtelement 5, welches im Gebrauch einem Druckraum 2 mit Druckrichtung P entsprechend der Pfeilrichtung ausgesetzt ist. Der Begriff «hinter» bezeichnet jeweils die in Druckrichtung weiter fortgeschrittene Lage entsprechend der Pfeilrichtung.

[0014] Das Dichtelement 5 ist an seinem äusseren Auflager 6 dicht mit dem Gehäuse 3 verbunden und weist an seinem mittleren Bereich einen Druckstempel 7 auf, mit dem es einstückig oder mindestens dicht, beispielsweise durch eine oder mehrere Schweissnähte, verbunden ist. Hinter diesem Druckstempel 7 ist das Messelement 4 angeordnet. Radial ausserhalb dieses Druckstempels 7 ist das Dichtelement 5 zu einer ringförmigen, radialen Membran 8 ausgestaltet, welche an ihrem äusseren Ende zum äusseren Auflager 6 übergeht. Diese Membran 8 ist direkt dem Druckraum 2 ausgesetzt und lässt zerstörungsfrei zu, dass sich der Druckstempel 8 entsprechend der Höhe einer axial auf den Druckstempel 8 wirkende Last in Druckrichtung P um eine Auslenkung B bewegen kann. Durch die Last und die entsprechende Auslenkung wird eine Kraft auf das Messelement 4 ausgeübt, die dem Druck P in Druckraum 2 entspricht. Die so am Messelement 4 erzeugten Signale lassen sich schliesslich durch geeignete Kabel 10 aus dem Sensor 1 herausführen und auswerten.

[0015] In der Regel sind die Messelemente 4 solcher Drucksensoren 1 unter Vorspannung eingebaut. Dies kann auf verschiedene Arten erreicht werden. Eine geeignete Möglichkeit ist die Verwendung einer Vorspannvorrichtung 11 in Form einer dünnen, axial ausgestalteten Vorspannhülse, die mit ihrem hinteren Ende fest mit dem Gehäuse 3 und mit ihrem vorderen Ende fest mit dem Druckstempel 7 verbunden ist. Die Vorspannhülse 11 muss elastisch sein, um einen möglichst geringen Fehler durch einen Kraftnebenschluss zu verursachen. Daher ist eine solche Vorspannhülsen 11 nicht Druckfest im Falle eines Schadens am Sensor, hervorgerufen beispielsweise durch Zerfall des Messelements 4 oder durch eine gebrochene oder durchkorrodierte Membran 8.

[0016] Der Drucksensor 1 kann auf verschiedene Arten beschädigt werden. Beispielsweise kann das Messelement 4 unter der grossen Last zerbrechen. Die Vorspannvorrichtung 11 zerbricht dann auch, da sie nur auf Zug, nicht aber auf Druck stabil ist. Als Folge des weit nach hinten in den Sensor hinein rückenden Druckstempels 7 bricht schliesslich auch die Membran 8. Dann ist der Sensor 1 nicht mehr dicht und Gase treten im Bereich der Kabelführung 10 aus dem Sensor 1. Zudem können Teile des Messelementes 4 in den Druckraum 2 gelangen. Im schlechtesten Fall kann sogar auch der Druckstempel 7 abgelöst werden und den Druckraum 2 verschmutzen.

[0017] Bei Überlast kann auch erst die Membran 8 brechen, wenn sie der Last nicht standhält oder als Folge von Korrosionsfrass. Als Folge davon ist der Sensor 1 nicht mehr dicht, der Druck wirkt nicht mehr axial auf das Messelement 4 und beschädigt schliesslich auch dieses. Wieder bricht die Vorspannhülse 11, und wieder treten Gase aus dem Druckraum 2 aus und verhindern somit den nötigen Druckaufbau.

[0018] In der erfindungsgemässen Anordnung eines Drucksensors 1 nach Fig. 2 sind fast alle genannten Merkmale der Anordnung nach Fig. 1 ebenfalls vorhanden. Allerdings befindet sich hier erfindungsgemäss axial hinter der Membran 8 eine zusätzliche, zweite Membran 9, welche sich zwischen dem Druckstempel 7 und dem Gehäuse 3 erstreckt und diesen Raum ein zweites Mal abdichtet. Diese zweite Membran 9 ist ebenfalls ringförmig, radial ausgestaltet und druckfest. Sie lässt, wie die erste Membran 8, auf Grund einer Druckeinwirkung eine axiale Bewegung des Druckstempels 7 um eine Auslenkung B zu, ohne dabei zerstört zu werden. Bei einem Membranbruch der ersten Membran 8 übernimmt die zweite Membran 9 automatisch die Dichtfunktion. Die zweite Membran 9 ist in dieser Ausführung direkt mit dem Gehäuse 3 verbunden.

[0019] Ein weiterer Vorteil in der Anordnung gemäss Fig. 2 besteht in einer Abstützvorrichtung zur Verhinderung eines Membranbruchs bei Überlast. Zu diesem Zweck weist der Druckstempel 7 eine radial verlaufende Schulterfläche 13 auf, hinter welcher, beabstandet durch einen Spalt 15, ein fest mit dem Gehäuse 3 verbundener fester Anschlag 14 angeordnet ist. Der Spalt 15 zwischen Schulter 13 und Anschlag 14 ist so bemessen, dass eine volle Auslenkung des Druckstempels 7 bei maximal zugelassenem Druck im Druckraum 2 ermöglicht bleibt, dass aber, der Druckstempel 7 am Anschlag 14 abgestützt wird, wenn er weiter nach hinten ausgelenkt wird. Dies kann beispielsweise verursacht werden durch Überlast im Druckraum oder durch Zerfall des Messelements 4, bevor eine der Membranen 8, 9 durch Überdehnung zerstört wird. Da

beide Membranen 8, 9 die Auslenkung B des Druckelements 7 zulassen, sollte der Spalt 15 dieses Mass nicht überschreiten. Der Spalt 15 sollte aber auch nicht zu gering sein, damit der Messbereich des Sensors 1 nicht eingeschränkt wird.

[0020] In der Fig. 3 ist ein weiterer erfindungsgemässer Sensor 1 dargestellt. Diese Anordnung kennzeichnet sich durch ein druckfestes, axial ausgestaltetes Rohr 12, welches rückseitig dicht mit dem Gehäuse 3 verbunden ist. Druckraumseitig ist dieses Rohr 12 dicht mit der zweiten Membran 9 verbunden. Dieses Rohr 12 kann die Funktion der Vorspannung übernehmen, zusammen mit der zweiten Membran 9. Auch in dieser Vorrichtung ist erfindungsgemäss eine Schulterfläche 13 am Druckstempel 7 vorgesehen, hinter welcher, beabstandet hinter einem Spalt 15, der höchstens so gross ist wie eine zulässige Auslenkung B, ein fester Anschlag 14 angeordnet ist. Dieser Anschlag 14 ist hier am druckfesten Rohr 12 abgebracht. Die Funktion des Anschlages 14 entspricht jener der bereits für die Fig. 2 beschrieben wurde. Auch hier ist das Messelement doppelt abgedichtet und gegen Überdruck gesichert.

[0021] Die Fig. 4 und 5 entsprechen weitgehend den Fig. 2 und 3, wobei aber die zweite Membran 9 jeweils ebenfalls gegen Überdruck abgestützt ist. In einem Spalt 15´ hinter der zweiten Membran 9 ist wiederum ein fester Anschlag 14´ angeordnet. Dieser Anschlag 14´ ist fest mit dem Gehäuse 3 verbunden. In Fig. 4 ist der Anschlag 14´ direkt mit diesem verbunden, in Fig. 5 indirekt, da es sich erst über das druckfeste Rohr 12 abstützt. Der Spalt 15´ ist vorzugsweise höchstens so gross wie der Spalt 15, damit die Hauptlast bei Überlast oder bei Messelementbruch auf der Schulterfläche 13 lastet, und nicht auf der zweiten Membran 9, die viel labiler ausgestaltet ist als der massiv ausgestaltete Druckstempel 7, der inflexibel und starr ausgestaltet ist. Der Spalt 15´ ist demnach auch höchstens so gross wie die Auslenkung B, die eine zerstörungsfreie Auslenkung des Druckstempels 7 gewährleistet. Dazu verfügt das druckfeste Rohr 12 über einen radial nach aussen ausgestalteten Kragen 16, an dem die zweite Membran 9 angebracht ist, und welcher auch den Anschlag 14´ bildet.

[0022] Die rückseitige Fläche 17 der zweiten Membran 9 ist dazu vorzugsweise plan ausgestaltet. So kann sich die Membran 9 graduell bei hoher Last an den Anschlag 14´ anschmiegen. Eine kleine Distanzplatte (nicht dargestellt) an der Verbindung zwischen der zweiten Membran 9 und dem Gehäuse 3 in Fig. 4 resp. dem Kragen 16 in Fig. 5 verhindert ein solches langsames Anschmiegen und verhindert daher auch allfällige Störeffekte, die sich dadurch bei einer Messung ergeben könnten. Beide Membranen 8, 9 und die Anschläge 14, 14´ können auf viele verschiedene Arten gestaltet werden, die hier nicht dargestellt sind.

[0023] Vorzugsweise ist der feste Anschlag 14 jeweils radial ausgestaltet. Dadurch wird verhindert, dass es zu einer Klemmung kommt zwischen dem Druckstempel 7 und dem hinteren Anschlag 14. Durch die klemmfreie Abstützung wird gewährleistet, dass der Drucksensor 1 nach einem einmaligen kurzen Überdruck nicht eingeklemmt bleibt sondern anschliessend wieder normal weiterarbeiten kann.

Bezugszeichenliste

[0024]

1	Drucksensor
2	Druckraum, Druckmedium
3	Gehäuse
4	Messelement
5	Dichtelement, frontales Dichtelement
6	Äusseres Auflager des Dichtelements
7	Druckstempel
8	Membran, erste Membran
9	zweite Membran
10	Kabel
11	Vorspannvorrichtung
12	Druckfestes Rohr
13	Schulterfläche
14, 14´	Fester Anschlag
15, 15´	Spalt

16	Radial nach aussen ausgestalteter Kragen
17	Rückseitige Fläche der Membran
A	Achse
B	Abstand, Auslenkung (Vergleichmass, nicht in den Figuren dargestellt)
P	Druckrichtung des Druckmediums

Patentansprüche

1. Drucksensor mit Sicherheitsdichtung zum Messen von hohen Drücken in korrosiven Medien, umfassend ein Gehäuse (3) mit einem Messelement (4) und ein stirnseitiges, kreisförmiges Dichtelement (5) mit einer mittigen Achse A, welches im Einsatz dem Druckmedium (2) ausgesetzt ist, wobei das Dichtelement (5) an seinem äusseren Auflager (6) mit dem Gehäuse (3) dicht verbunden ist und in seinem mittleren Bereich einen Druckstempel (7) aufweist, hinter welchem, in Druckrichtung (P) betrachtet, das Messelement (4) angeordnet ist, wobei das Dichtelement (5) zwischen dem Druckstempel (7) und dem äusseren Auflager (6) zu einer ringförmigen, radial ausgestalteten erste Membran (8) ausgestaltet ist, welche auf Grund einer Druckeinwirkung (P) von aussen eine axiale Bewegung des Druckstempels (7) von einer Auslenkung B zerstörungsfrei zulässt, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Druckstempel (7).und dem Gehäuse (3) eine ringförmige, radial ausgestaltete, druckfeste zweite Membran (9) dicht angeordnet ist, welche ebenfalls eine axiale Bewegung des Druckstempels (7) von B auf Grund einer Druckeinwirkung von aussen zerstörungsfrei zulässt.
2. Drucksensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Membran (9) direkt mit dem Gehäuse (3) verbunden ist.
3. Drucksensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Membran (9) über ein druckfestes, axial ausgestaltetes Rohr (12) dicht mit dem Gehäuse (3) verbunden ist.
4. Drucksensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das druckfeste Rohr (12) Teil einer Vorspannvorrichtung (11) ist, welche das Messelement (4) in vorgespanntem Zustand hält.
5. Drucksensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstempel (7) eine radial verlaufende Schulterfläche (13) aufweist, hinter welcher, beabstandet durch einen Spalt (15) von höchstens einem Abstand B, ein fest mit dem Gehäuse (3) verbundener Anschlag (14) angeordnet ist, zum Aufstützen des Druckstempels (7) bei Überlast.
6. Drucksensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch einen Spalt (15´) beabstandet hinter der zweiten Membran (9) ein fest mit dem Gehäuse (3) verbundener Anschlag (14´) angeordnet ist, welcher höchstens um B von dieser Membran beabstandet ist, zum Aufstützen der Membran bei Überlast.
7. Drucksensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die rückseitige Fläche (17) der zweiten Membran (9), in Druckrichtung betrachtet, eben ausgestaltet ist.
8. Drucksensor nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschläge (14, 14´) radial ausgestaltet sind zum gewähren einer klemmfreien Abstützung der Schulterfläche (13) und der zweiten Membran (9).

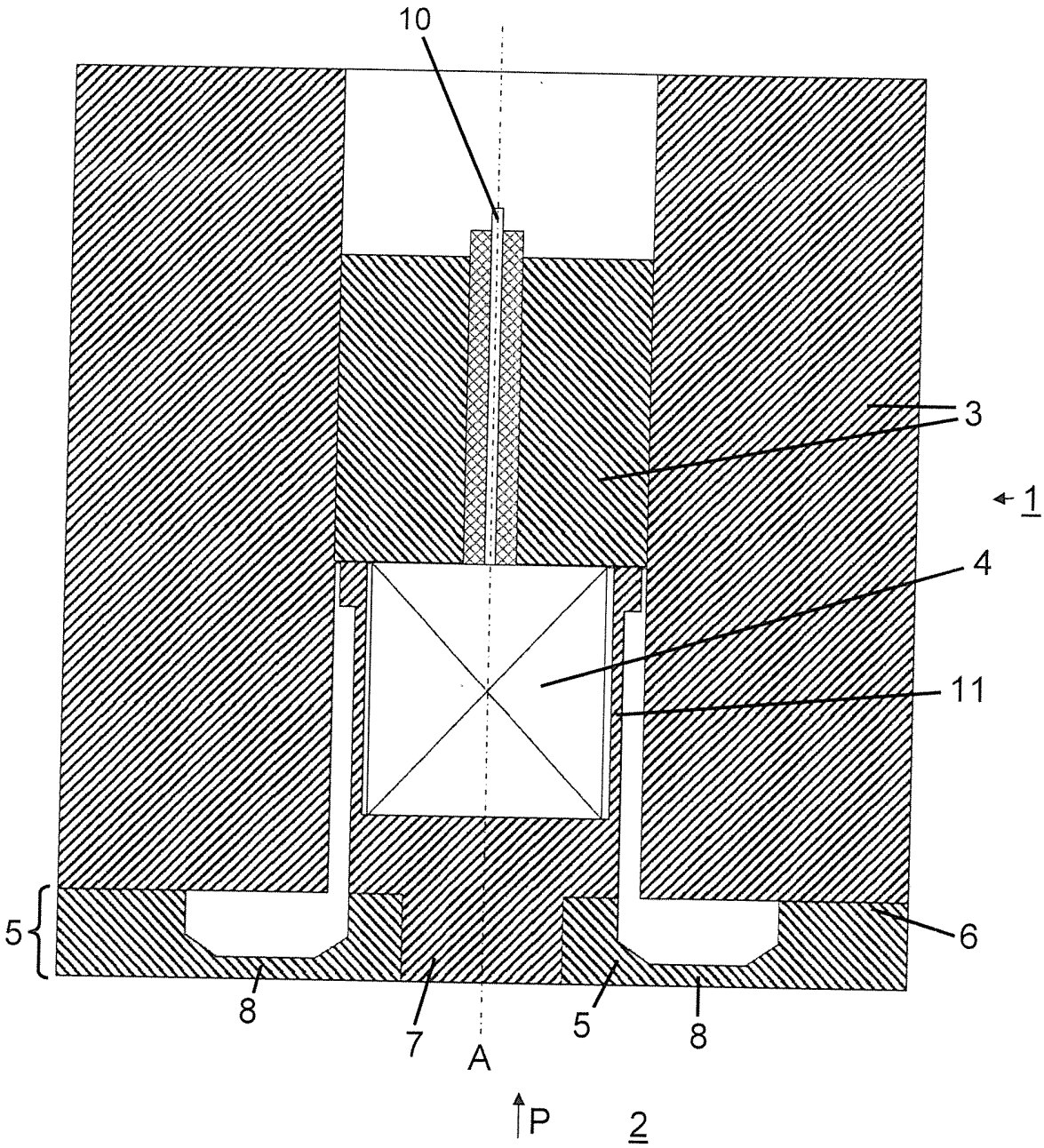


Fig. 1

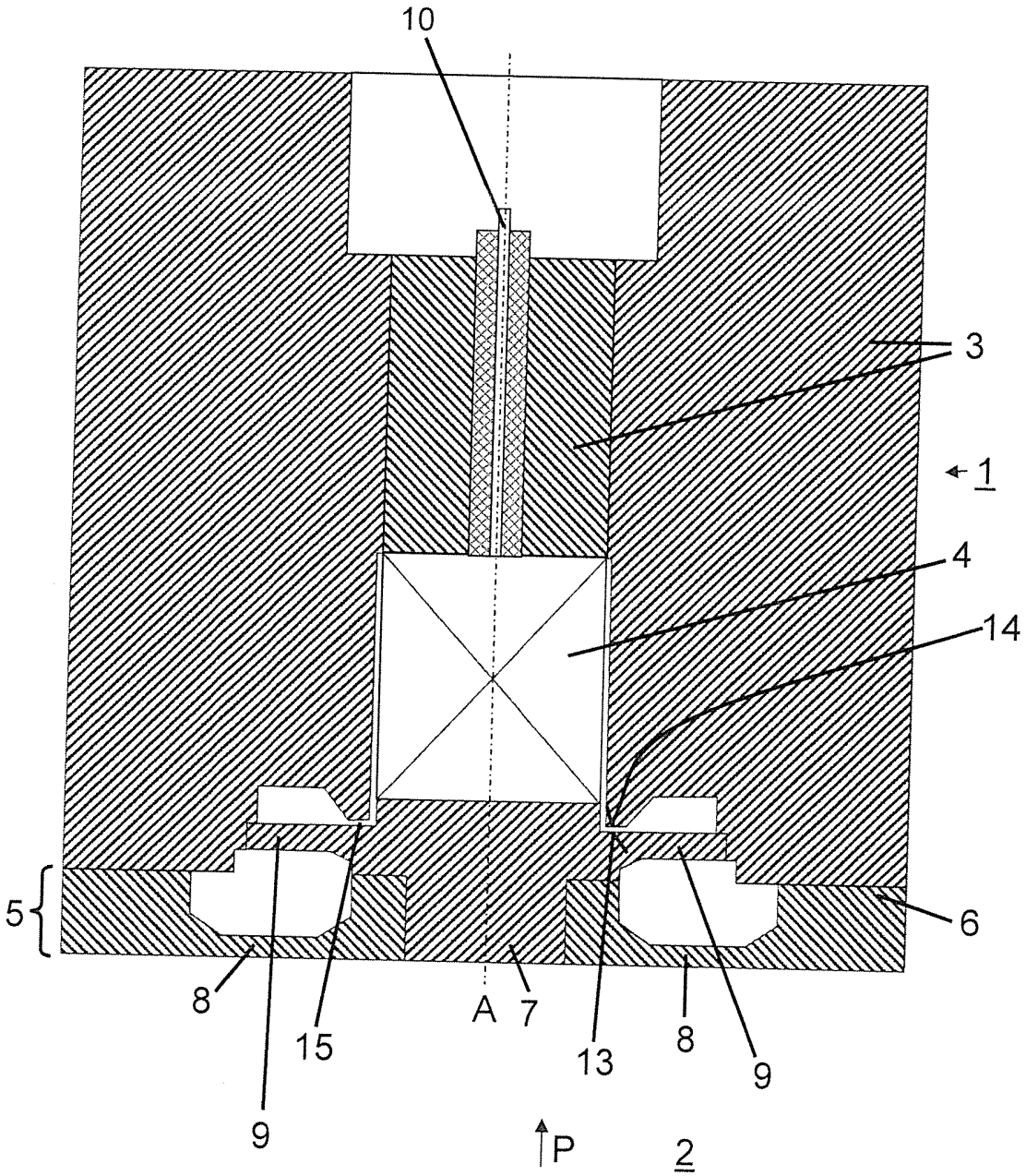


Fig. 2

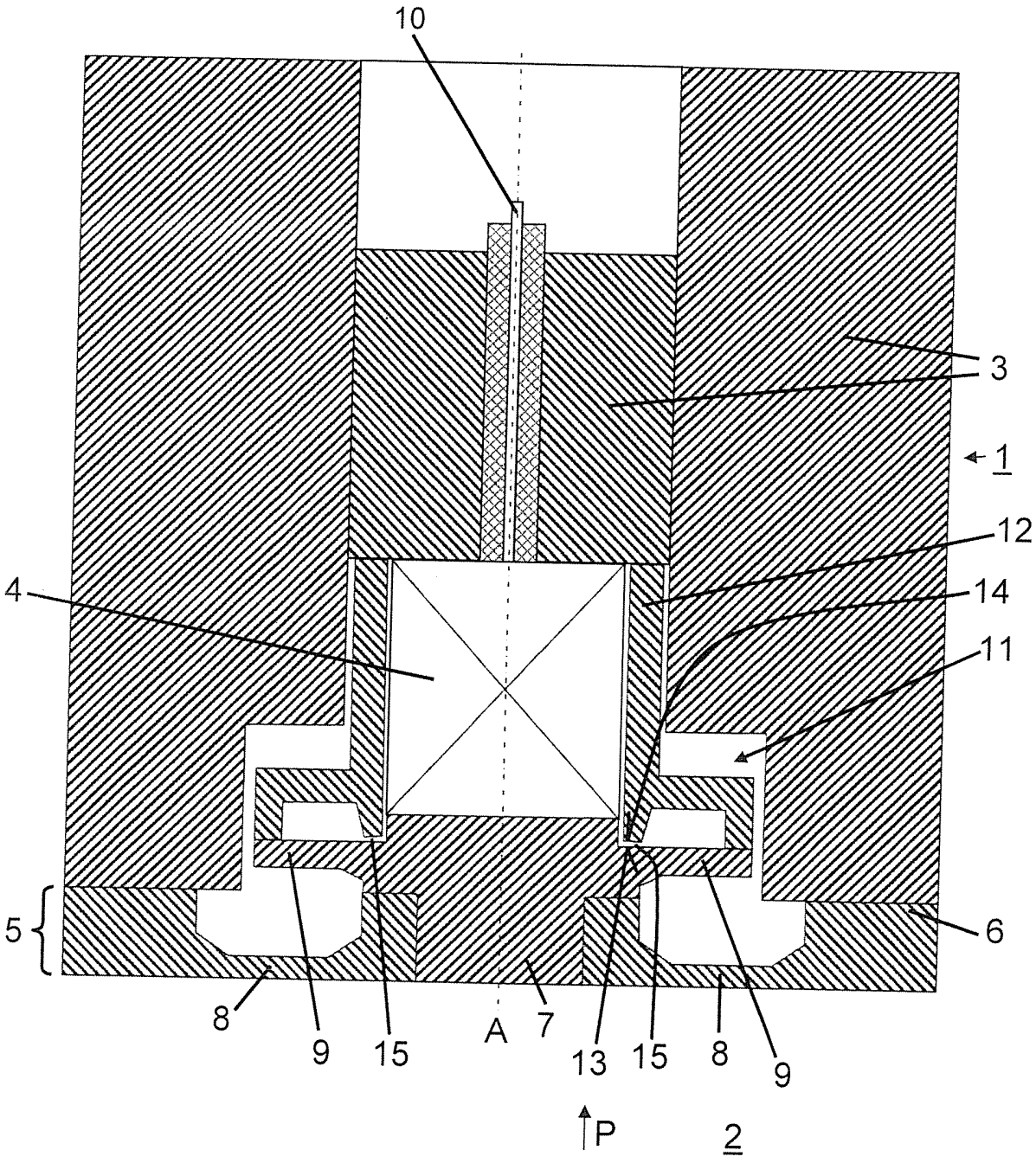


Fig. 3

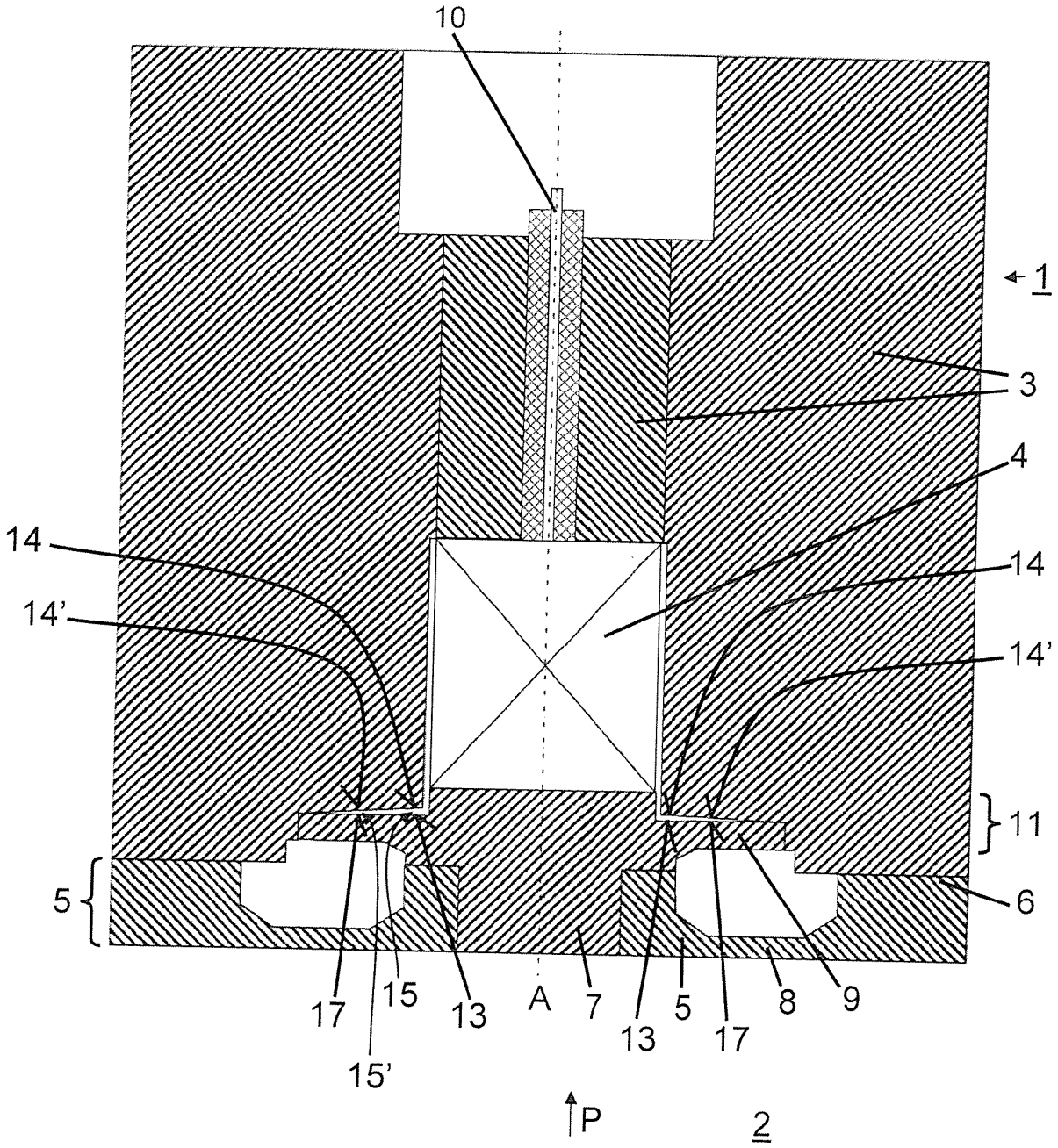


Fig. 4

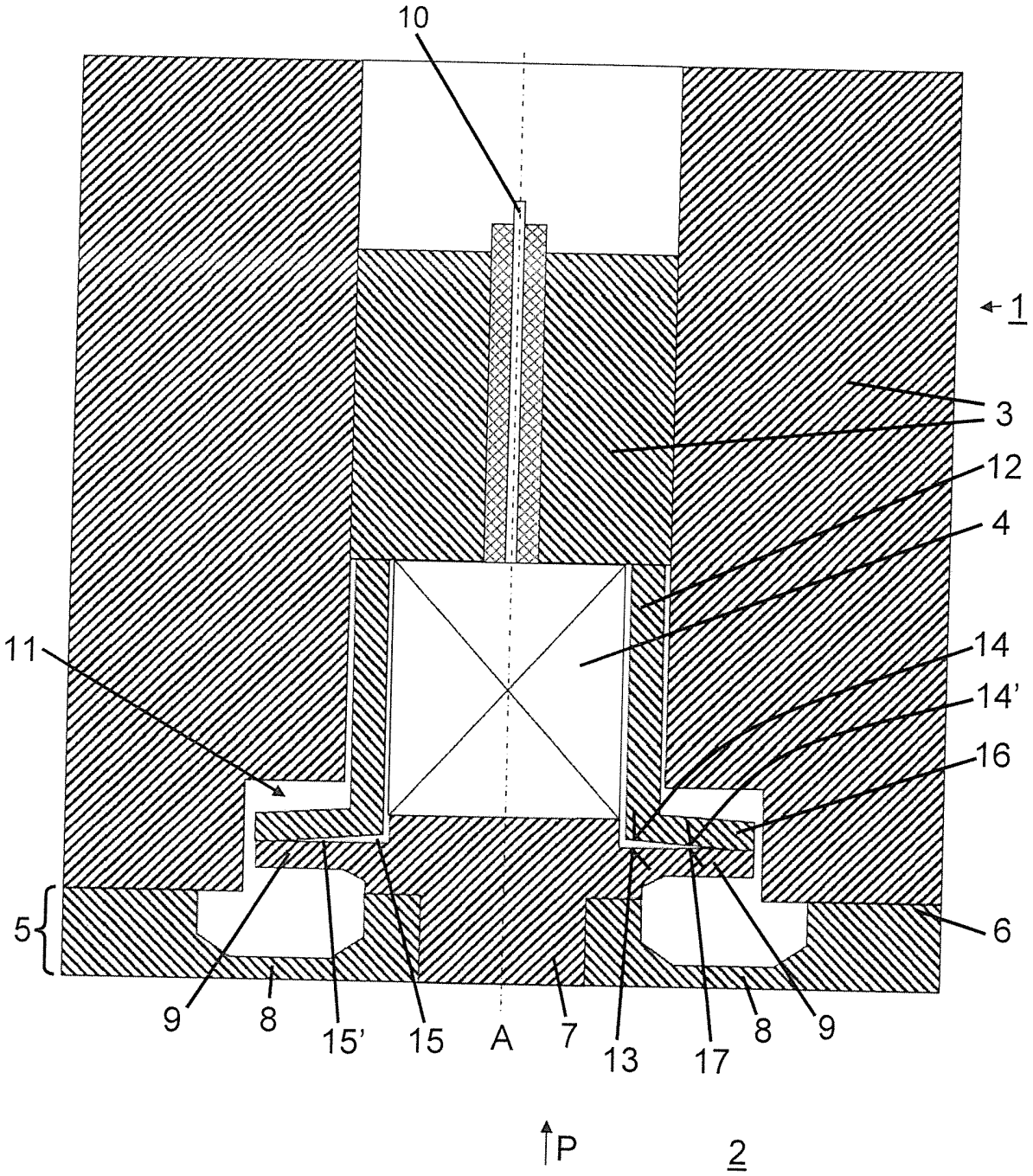


Fig. 5

VERTRAG UBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	K 292 CH
Nationales Aktenzeichen 1467/2011	Anmeldedatum 07-09-2011
Anmeldeland CH	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name) Kistler Holding AG	
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art 21-09-2011	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN 56897

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

G01L9/14

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC. 8	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 (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 14672011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01L9/14
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 586 018 A (BETTMAN MAX [US]) 29. April 1986 (1986-04-29) * das ganze Dokument * * Abbildungen 2,4 *	1-8
X Y	WO 91/10888 A1 (SETRA SYSTEMS INC [US]) 25. Juli 1991 (1991-07-25) * das ganze Dokument *	1 2-8
Y	DE 10 2008 022465 A1 (MARQUARDT GMBH [DE]) 13. November 2008 (2008-11-13) * Zusammenfassung * * Abbildungen * * Absätze [0002] - [0004], [0007], [0008], [0017] - [0021] *	1-8

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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 Rechercheribericht 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 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche Internationaler Art	Absendedatum des Berichts über die Recherche Internationaler Art
25. November 2011	

Name und Postanschrift der Internationalen Rechercheribehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Stavroulis, Stefanos

Formblatt PCT/ISA/201 (Blatt 2) (Januar 2004)

Seite 1 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 14672011

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y,D	WO 2009/015941 A1 (PIEZOCRYST ADVANCED SENSORICS [AT]; FRIEDL ALEXANDER [AT]; ALPARSLAN T) 5. Februar 2009 (2009-02-05) in der Anmeldung erwähnt * das ganze Dokument *	1-8

1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche: CH 14672011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4586018	A 29-04-1986	KEINE		
WO 9110888	A1 25-07-1991	US	5115676 A	26-05-1992
		WO	9110888 A1	25-07-1991
DE 102008022465	A1 13-11-2008	CN	101720425 A	02-06-2010
		DE	102008022465 A1	13-11-2008
		EP	2147289 A2	27-01-2010
		WO	2008138312 A2	20-11-2008
WO 2009015941	A1 05-02-2009	AT	486273 T	15-11-2010
		AT	505015 A4	15-10-2008
		DK	2174107 T3	07-02-2011
		EP	2174107 A1	14-04-2010
		US	2010263451 A1	21-10-2010
		WO	2009015941 A1	05-02-2009

Formblatt PCT/ISA/201 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)