

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
25. August 2016 (25.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/131582 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G01L 9/00 (2006.01) *G01L 19/14* (2006.01)
G01L 19/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/050886
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. Januar 2016 (18.01.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 001 988.0
16. Februar 2015 (16.02.2015) DE
- (71) Anmelder: LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE];
Carl-Spaeter-Strasse 8, 56070 Koblenz (DE).
- (72) Erfinder: MICHELS, Sven; Auf dem Bungert 3, 56826
Lutzerath (DE). BARON, Thomas; Bellerwiese 52, 53518
Leimbach (DE). SCHAUST, Karlheinz; Koblenzer Str.
87, 56133 Fachbach (DE).
- (74) Anwalt: RÖTHINGER, Rainer; Wuesthoff & Wuesthoff,
Patentanwälte PartG mbB, Schweigerstrasse 2, 81541
München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC PRESSURE SENSOR FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung : HYDRAULISCHER DRUCKSENSOR FÜR EIN FAHRZEUG

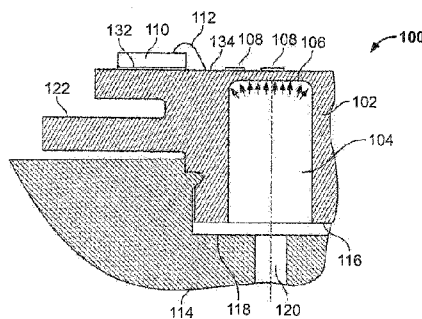


FIG. 1a

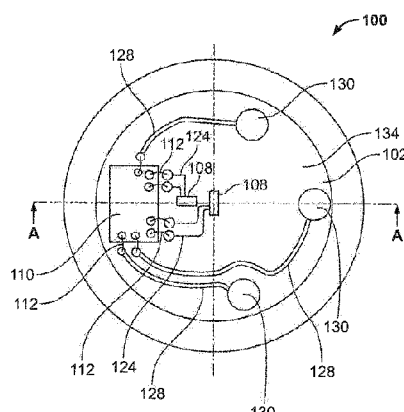


FIG. 1b

(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic pressure sensor (100) for a vehicle, comprising a sensor housing (102) which comprises a fluid chamber, a sensor element (108) for detecting the pressure of a fluid in the fluid chamber, and an electronic signal processing component (110) which is electrically connected to the sensor element (108), for processing an electric signal characterising the fluid pressure. Electrically conductive contacts (130) for forwarding the electric signals processed by the electronic signal processing components (110) are formed on an external main surface (134) of the sensor housing (102).

(57) Zusammenfassung: Ein hydraulischer Drucksensor (100) für ein Fahrzeug umfasst ein Sensorgehäuse (102), das eine Fluidkammer aufweist, ein Sensorelement (108) zur Erfassung des Druckes eines in der Fluidkammer befindlichen Fluids und eine mit dem Sensorelement (108) elektrisch verbundene elektronische Signalverarbeitungskomponente (110) zur Verarbeitung eines für den Fluiddruck charakteristischen elektrischen Signals. Auf einer äußeren Hauptfläche (134) des Sensorgehäuses (102) sind elektrisch leitende Kontakte (130) zur Weiterleitung des von der elektronischen Signalverarbeitungskomponente (110) verarbeiteten elektrischen Signals gebildet.



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Hydraulischer Drucksensor für ein Fahrzeug

Technisches Gebiet

Die vorliegende Offenbarung betrifft einen hydraulischen Drucksensor für ein Fahrzeug, mit einem Sensorgehäuse, das eine Fluidkammer aufweist, einem Sensorelement zur Erfassung des Druckes eines in der Fluidkammer befindlichen Fluids, und mit einer mit dem Sensorelement elektrisch verbundenen elektronischen Signalverarbeitungskomponente zur Verarbeitung eines für den Fluiddruck charakteristischen elektrischen Signals.

Hintergrund

Hydraulische Drucksensoren finden in vielen Bereichen Anwendung. So steuert beispielsweise bei einer hydraulischen Fahrzeugbremse eine elektronische Steuereinheit (ECU) verschiedenste Bauteile wie Ventile abhängig von dem durch den Drucksensor gemessenen Druck in den Fluidkanälen an. Der hydraulische Drucksensor ist häufig Bestandteil einer hydraulischen Steuereinheit (HCU). Dabei ist es von Vorteil, wenn die Schnittstelle zwischen dem Drucksensor und der ECU bzw. zwischen der HCU und der ECU möglichst flexibel gestaltbar ist, und die gesamte Einheit bestehend aus HCU und ECU eine möglichst geringe Bauhöhe aufweist.

Drucksensoren zur Messung des Fluiddrucks weisen häufig ein piezo-resistives Element auf, dessen Widerstand sich bei Verformung ändert und das Teil einer Widerstands-Messbrücke ist. Ein Maß für den Fluiddruck ist dann eine Spannungsdifferenz zwischen Spannungsteilern der Widerstands-Messbrücke. Das für den Fluiddruck repräsentative elektrische Signal, wie beispielsweise die Spannungsdifferenz bei der Widerstands-Messbrücke, wird dann üblicherweise zur weiteren Verarbeitung einer elektronischen Signalverarbeitungskomponente, wie beispielsweise einem ASIC, weitergeleitet, und das weiterverarbeitete Signal der elektronischen Steuereinheit zugeführt. Dabei ist es von Vorteil, wenn auch die Schnittstelle zwischen dem Drucksensor und der elektronischen Signalverarbeitungskomponente, sowie die Schnittstelle zwischen der elektronischen Signalverarbeitungskomponente und der ECU, möglichst flexibel gestaltbar ist und sich möglichst wenig negativ auf die Bauhöhe der Einheit bestehend aus HCU und ECU auswirkt.

Es ist bekannt, die elektronische Signalverarbeitungskomponente auf einer separaten Leiterplatte anzuordnen und zu kontaktieren. Durch die auf der separaten Leiterplatte angeordnete und kontaktierte Signalverarbeitungskomponente sind die Möglichkeiten, die Höhe der Einheit bestehend aus HCU und ECU zu begrenzen, jedoch
5 eingeschränkt, da die Leiterplatte mit der elektronischen Signalverarbeitungskomponente über die hydraulische Steuereinheit hinaus vorsteht und dadurch der Abstand zwischen der elektronischen Steuereinheit und der hydraulischen Steuereinheit bzw. dem Drucksensor auf einen minimal möglichen Abstand begrenzt wird. Auch ist die Bereitstellung einer zusätzlichen Leiterplatte mit zusätzlichen Kosten verbunden.

Kurzer Abriss

Es ist daher ein hydraulischer Drucksensor für ein Fahrzeug anzugeben, der einen oder mehrere der Nachteile des Stands der Technik vermeidet.

Gemäß einem Aspekt umfasst der hydraulische Drucksensor für ein Fahrzeug ein Sensorgehäuse, das eine Fluidkammer aufweist, ein Sensorelement zur Erfassung des Druckes eines in der Fluidkammer befindlichen Fluids, und eine mit dem Sensorelement elektrisch verbundene elektronischen Signalverarbeitungskomponente zur Verarbeitung eines für den Fluiddruck charakteristischen elektrischen Signals. Auf einer
20 äußeren Hauptfläche des Sensorgehäuses sind elektrisch leitende Kontakte zur Weiterleitung des von der elektronischen Signalverarbeitungskomponente verarbeiteten elektrischen Signals gebildet.

Die elektronische Signalverarbeitungskomponente ist typischerweise ein ASIC. Die elektrisch leitenden Kontakte können als Kontaktflächen ausgebildet sein. Sie können beispielsweise aus Nickel mit einer darauf gebildeten Goldschicht gebildet sein. Die Goldschicht kann als Korrosionsschutz dienen.

In einer Ausführungsform ist die elektronische Signalverarbeitungskomponente auf der äußeren Hauptfläche des Sensorgehäuses angeordnet ist, auf der die elektrisch leitenden Kontakte gebildet sind. Die elektronische Signalverarbeitungskomponente ist also auf der gleichen äußeren Hauptfläche des Sensorgehäuses angeordnet, auf der auch die elektrisch leitenden Kontakte gebildet sind. Sie kann beispielsweise
35 mittels eines Klebers auf dem Gehäuse befestigt sein.

Durch die beschriebene Anordnung ergibt sich eine besonders einfache und kompakte Ausgestaltung. Die elektronische Signalverarbeitungskomponente kann mit den elektrisch leitenden Kontakte zur Weiterleitung des von der elektronischen Signalverarbeitungskomponente verarbeiteten elektrischen Signals mittels Bonddrähte und elektrischen Leiterbahnen, die auf der äußeren Hauptfläche gebildet sind, verbunden sein. Die elektronische Signalverarbeitungskomponente und die an sie anschließenden Bereiche, in denen sich die Bonddrähte befinden, kann von einem Hartlack und/oder einem Gelcoat bedeckt sein. Der Hartlack dient als Schutzschicht.

In einer weiteren Ausführungsform ist das Sensorelement zwischenliegend zwischen der elektronischen Signalverarbeitungskomponente und der in dem Sensorgehäuse gebildeten Fluidkammer angeordnet ist. In dieser Anordnung befindet sich die elektronische Signalverarbeitungskomponente über dem Sensorelement und schützt dieses.

In einer Weiterbildung weist das Sensorgehäuse eine fluidische Anschlussfläche zum fluidischen Verbinden der in dem Sensorgehäuse gebildeten Fluidkammer mit einem Fluidkanal einer hydraulischen Steuereinheit auf. Der Drucksensor kann so den Fluiddruck der Flüssigkeit in dem Fluidkanal der hydraulischen Steuereinheit messen.

In einer anderen Ausgestaltung ist die äußere Hauptfläche des Sensorgehäuses, auf der die elektrisch leitenden Kontakte gebildet sind, entgegengesetzt zu der fluidischen Anschlussfläche des Sensorgehäuses angeordnet. Die elektrisch leitenden Kontakte sind dann vorzugsweise auch parallel zu der Leiterplatte einer elektronischen Steuereinheit (ECU) angeordnet, an die die Signale der elektronischen Signalverarbeitungskomponente weitergeleitet werden sollen. Die Kontaktelemente, die den Kontakt zwischen der Leiterplatte und den elektrisch leitenden Kontakten auf dem Sensorgehäuse herstellen, können durch in einem Gehäuse angeordnete Kontaktfedern realisiert werden. Das Gehäuse mit den Kontaktfedern kann dann so an dem Sensorgehäuse befestigt werden, beispielsweise mittels einer Schnappverbindung, dass die Kontaktfedern an einem Ende die elektrisch leitenden Kontakte auf dem Sensorgehäuse kontaktieren.

In einer anderen Ausgestaltung ist die äußere Hauptfläche des Sensorgehäuses, auf der die elektrisch leitenden Kontakte gebildet sind, benachbart zu der fluidischen Anschlussfläche des Sensorgehäuses angeordnet. Bei dieser Ausgestaltung sind die elektrisch leitenden Kontakte im Wesentlichen dann beispielsweise rechtwinklig zu der Leiterplatte einer elektronischen Steuereinheit (ECU) angeordnet, an die die

Signale der elektronischen Signalverarbeitungskomponente weitergeleitet werden sollen. Dadurch ist die Kontaktierung mittels einfacher Kontaktfedern möglich, die sich rechtwinklig zur Leiterplatte der ECU und parallel zu den elektrisch leitenden Kontakten auf dem Sensorgehäuse erstrecken.

5

Bei der oben beschriebenen Ausgestaltung kann die Fluidkammer durch eine zur fluidischen Anschlussfläche offene Zuführungsbohrung gebildet sein, die in eine Querbohrung mündet, wobei die Querbohrung nach außen durch einen Stopfen abgedichtet ist. In der Querbohrung verbleibt dann in einer Variante ein zur Zuführungsbohrung offener, nach außen abgedichteter Fluidraum, an den das Sensorelement zur Messung des Druckes angeschlossen sein kann.

10

Gemäß einer Ausführungsform ist an der fluidischen Anschlussfläche ein Anschlussstück vorgesehen, mittels dem das Sensorgehäuse durch Clinchen an eine hydraulische Steuereinheit befestigbar ist. Das Anschlussstück kann an das Sensorgehäuse angedreht sein. Durch die Clinchbefestigung ergibt sich ein dichter, druckfester Sitz des Sensors bis 200 bar. Da die elektronische Steuereinheit in den hydraulischen Drucksensor integriert ist, ist die Montage des Drucksensors an einem anderen Bauteil (wie der HCU) vereinfacht.

15

20

Gemäß einer noch weiteren Ausgestaltung weist das Sensorelement ein an die Fluidkammer angrenzendes, unter Fluiddruck verformbares Element und ein druckabhängiges Widerstandselement auf, das auf der der Fluidkammer abgewandten Seite des unter Fluiddruck verformbaren Elements auf dem Element aufgebracht ist. Das druckabhängige Widerstandselement ist typischerweise eine Membran, die an die Fluidkammer angrenzt und in dem Gehäuse befestigt ist, beispielsweise durch Klemmen. Das Sensorelement kann eine Widerstands-Messbrücke, beispielsweise eine Wheatstonesche Messbrücke sein, die mindestens einen Dehnungsmesstreifen als druckabhängiges Widerstandselement aufweist. Der Spannungsunterschied zwischen den Spannungsteilern der Messbrücke, die sogenannte Brückenquerspannung, ist dann ein Maß für die Verformung der Membran und damit des Fluiddrucks.

25

30

Der oben beschriebene Drucksensor kann Bestandteil einer hydraulischen Steuereinheit sein, wobei die hydraulische Steuereinheit wiederum Bestandteil einer Fahrzeugbremsanlage sein kann.

35

Die hydraulische Steuereinheit mit dem Drucksensor kann zusammen mit einer elektronischen Steuereinheit (ECU) eine Baugruppe bilden. Durch die oben beschriebene Ausgestaltung der elektrisch leitenden Kontakte auf dem Sensorgehäuse, und nicht auf einer separaten Leiterplatte, kann die Baugruppe besonders kompakt gestaltet werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Offenbarung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsformen und aus den Zeichnungen, auf die im Folgenden Bezug genommen wird. In diesen zeigen:

Fig. 1a schematisch in einer geschnittenen Seitenansicht eine erste Ausführungsform eines hydraulischen Drucksensors, der an einer hydraulischen Steuereinheit befestigt ist;

Fig. 1b schematisch den in der Fig. 1a gezeigten Drucksensor in einer Draufsicht;

Fig. 2 schematisch eine erste Ausgestaltung eines Sensorgehäuses, das zweiteilig ausgebildet ist und dessen Kontaktflächen mittels einer Kontaktfeder kontaktiert sind;

Fig. 3 schematisch eine Ausführungsform eines hydraulischen Drucksensors mit in einem Gehäuse angeordneten Kontaktfedern und einem fluidischen Anschlussstück;

Fig. 4 schematisch eine zweite Ausgestaltung eines zweiteiligen Sensorgehäuses;

Fig. 5a schematisch in einer Seitenansicht eine zweite Ausführungsform eines hydraulischen Drucksensors, bei dem die elektronische Signalverarbeitungskomponente und die elektrisch leitenden Kontakte an einer Seitenfläche angeordnet sind;

Fig. 5b schematisch eine geschnittene Seitenansicht des in der Fig. 5a gezeigten Drucksensors entlang der Linie A-A in Fig. 5a;

Fig. 6 eine erste Ausgestaltung einer Fluidkammer bei der in den Fig. 5a und 5b gezeigten zweiten Ausführungsform; und

Fig. 7 eine zweite Ausgestaltung der Fluidkammer bei der in den Fig. 5a und 5b gezeigten zweiten Ausführungsform.

Detaillierte Beschreibung

Durch die nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele wird ein hydraulischer Drucksensor für ein Fahrzeug bereitgestellt, dessen Schnittstelle zur ECU flexibel gestaltbar ist, der kostengünstig realisierbar ist und der auf einfache Weise mit einer hydraulischen Steuereinheit zu einer kompakten Baugruppe verbunden werden kann.

Fig. 1a zeigt schematisch in einer geschnittenen Seitenansicht eine erste Ausführungsform eines hydraulischen Drucksensors 100. Der hydraulische Drucksensor 100 weist ein Sensorgehäuse 102 auf, in dem eine Fluidkammer 104 gebildet ist. Die Fluidkammer 104 dient zur Aufnahme eines flüssigen, nahezu inkompressiblen Mediums, wie beispielsweise von Bremsflüssigkeit bei der Fahrzeugbremsanlage. An die Fluidkammer 104 grenzt eine Membran 106 an, die ein unter Fluiddruck verformbares Element bildet. Auf der bezüglich Fig. 1a oberen Seite der Membran 106, d.h. auf der Seite der Membran 106, die der Fluidkammer 104 abgewandt ist, ist ein Sensorelement 108 angeordnet. Auf dem Sensorgehäuse 102 ist ferner eine elektronische Signalverarbeitungskomponente 110 angeordnet, die mit dem Sensorelement 108 elektrisch verbunden ist. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Sensorelement 108 mittels Bonddrähte 112 mit der elektronischen Signalverarbeitungskomponente 110 verbunden.

Der hydraulische Drucksensor 100 ist in dem hier gezeigten Beispiel an einer hydraulischen Steuereinheit 114 (HCU) befestigt. Das Sensorgehäuse 102 weist dazu eine fluidische Anschlussfläche 116 auf, an der die Fluidkammer 104 offen ausgebildet ist. Die hydraulische Steuereinheit 114 weist ebenfalls eine fluidische Anschlussfläche 118 auf, an der ein in der HCU 114 gebildeter Fluidkanal 120 offen ausgebildet ist. Das Sensorgehäuse 102 ist so an der HCU 114 befestigt, dass die Fluidkammer 104 in fluidischer Verbindung mit dem Fluidkanal 120 der HCU 114 steht.

Das Sensorgehäuse 102 ist im hier gezeigten Beispiel durch Clinchen an der hydraulischen Steuereinheit 114 befestigt. Dazu weist das Sensorgehäuse 102 eine eben ausgebildete Auflagefläche 122 auf, auf die der Druck zum Clinchen ausgeübt werden kann. Dadurch ergibt sich ein dichter, druckfester Sitz des Sensorgehäuses 102 an der HCU 114, beispielsweise bis zu 200 bar. Das Sensorgehäuse 102 kann jedoch auch auf andere Weise an der hydraulischen Steuereinheit 114 befestigt sein.

Das Sensorelement 108 weist mindestens ein Widerstandselement auf, dessen Widerstand sich bei Verformung ändert. Das druckabhängige Widerstandselement kann beispielsweise ein Dehnungsmesstreifen sein. Das Sensorelement kann eine Widerstands-Messbrücke aufweisen, die dazu dient, die Verformung der Membran 106 durch den Fluidruck in ein von der Größe der Verformung abhängiges Spannungssignal umzuwandeln. Die Widerstands-Messbrücke weist üblicherweise zwei parallel geschaltete Spannungsteiler mit jeweils zwei seriell geschalteten Widerstandselementen auf.

Ein Maß für die Verformung der Membran, auf der die Widerstands-Messbrücke angeordnet ist, ist dann die sogenannte Brückenquerspannung. Die Brückenquerspannung gibt den Spannungsunterschied zwischen den Spannungsteilern der Widerstands-Messbrücke an.

Die Widerstands-Messbrücke kann als Vollbrücke ausgebildet sein, bei der die vier Widerstandselemente als Dehnungsmesstreifen ausgebildet sind. Die Widerstands-Messbrücke kann jedoch auch anders ausgestaltet sein, beispielsweise als Halbbrücke mit zwei Dehnungsmesstreifen.

Fig. 1b zeigt den hydraulischen Drucksensor 100 der Fig. 1a in einer Draufsicht. Das Sensorelement 108 ist über auf dem Sensorgehäuse 102 gebildete erste elektrische Leiterbahnen 124 und Bonddrähte 112 mit der elektronischen Signalverarbeitungskomponente 110 verbunden. Im hier gezeigten Ausführungsbeispiel besteht das Sensorelement 108 aus zwei Elementen, um die Verformung der Membran 106 in zwei unterschiedliche, zueinander senkrechte Richtungen zu erfassen. Die elektronische Signalverarbeitungskomponente 110 ist typischerweise ein ASIC. Die elektronische Signalverarbeitungskomponente 110 ist wiederum mittels Bonddrähte 112 mit zweiten elektrischen Leiterbahnen 128 verbunden, die auf dem Sensorgehäuse 102 gebildet sind. Die zweiten elektrischen Leiterbahnen 128 sind mit auf dem Sensorgehäuse 102 gebildeten elektrisch leitenden Kontakten 130 verbunden. Die elektrisch leitenden Kontakte 130 sind hier als Kontaktflächen ausgebildet. Sie dienen beispielsweise zur Kontaktierung der elektronischen Signalverarbeitungskomponente 110 mit einer hier nicht gezeigten elektronischen Steuereinheit (ECU).

Die elektronische Signalverarbeitungskomponente 110 kann mittels eines Klebstoffs 132 (siehe Fig. 1a) auf dem Sensorgehäuse 102 befestigt sein.

Die elektronische Signalverarbeitungskomponente 110 und die an sie anschließenden Bereiche, in denen sich die Bonddrähte 112 befinden, kann von einem Hartlack wie einem Gelcoat bedeckt sein. Der Hartlack dient als Schutzschicht. Er versiegelt gegen Feuchtigkeit und schützt vor Druckschäden.

Die elektrisch leitenden Kontakte 130 können aus Nickel bestehen, die von einer Goldschicht bedeckt sind. Die Goldschicht kann als Korrosionsschutz dienen.

In dem in der Fig. 1a und Fig. 1b gezeigten Ausführungsbeispiel ist die elektronische Signalverarbeitungskomponente 110 benachbart zu den elektrisch leitenden Kontakten 130 auf einer Außenfläche 134 des Sensorgehäuses 102 angeordnet. Die Außenfläche 134 ist Teil der äußeren Oberfläche des Sensorgehäuses 102. Sie bildet eine Hauptfläche des Sensorgehäuses 102, die entgegengesetzt zu der fluidischen Anschlussfläche 116 des Sensorgehäuses 102 angeordnet.

Wie ferner in Fig. 1b zu sehen ist, weist das Sensorgehäuse 102 eine kreisförmige Querschnittsfläche auf. Das Sensorgehäuse 102 kann jedoch auch jede andere mögliche Form aufweisen.

In der Fig. 2 ist eine Ausgestaltung des in den Fig. 1a und 1b gezeigten Ausführungsbeispiels eines hydraulischen Drucksensors 200 für ein Fahrzeug in einem Längsschnitt gezeigt. Den Fig. 1a und 1b entsprechende Merkmale sind mit gleichen Bezugszeichen, jeweils um 100 erhöht, versehen. Das Sensorgehäuse 202 weist ebenfalls eine Fluidkammer 204, eine an die Fluidkammer 204 angrenzende Membran 206 und ein auf der Membran 206 angeordnetes Sensorelement 208 auf. Benachbart zu dem Sensorelement 208 ist ebenfalls eine elektronische Signalverarbeitungskomponente 210 auf einer Außenfläche 234 des Sensorgehäuses 202 angeordnet, die mit dem Sensorelement 208 elektrisch verbunden (hier nicht gezeigt) ist. Die Außenfläche 234 bildet eine Hauptfläche, die entgegengesetzt zu der fluidischen Anschlussfläche 216 angeordnet ist.

Zusätzlich zu der in den Fig. 1a und 1b gezeigten Ausführungsform ist ein Gehäuse 240 mit einer Kontaktfeder 242 gezeigt, die zur Kontaktierung der elektronischen Steuereinheit (ECU) dienen kann. Die Kontaktfeder 242 kontaktiert am Sensorgehäuse 202 die elektrisch leitenden Kontakte 230, die mit der elektronischen Signalverarbeitungskomponente 210 elektrisch verbunden sind. Die Kontaktfeder 242 ist mittels ihres Gehäuses 240 am Sensorgehäuse 202 mittels Formschluss befestigt. Im hier

gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 240 mittels einer Schnappverbindung an dem Sensorgehäuse 202 befestigt.

Das Gehäuse 240 mit der Kontaktfeder 242, wie es in der Figur 2 gezeigt ist, kann
5 auch zur Kontaktierung der in der Fig. 1 und 2 gezeigten elektrisch leitenden Kontakte 130 verwendet werden.

Das in der Figur 2 gezeigte Sensorgehäuse 202 unterscheidet sich von dem in den Fig. 1a und 1b gezeigten Sensorgehäuse 102 dadurch, dass das Sensorgehäuse 202
10 zweiteilig ausgebildet ist. Im speziellen weist das Sensorgehäuse 202 ein erstes Teil 244 und ein zweites Teil 246 auf, die fest miteinander verbunden sind, beispielsweise mittels einer Schweißverbindung. Die jeweiligen Verbindungsflächen 248 erstrecken sich in Längsrichtung des Sensorgehäuses 202. Das erste Teil 244 umfasst die Fluidkammer 304, die Membran 206 und das darauf angeordnete Sensorelement 208. Das
15 zweite Teil 246 ist bezüglich Fig. 3 seitlich von dem ersten Teil 244 angeordnet und umfasst die Auflagefläche 222, auf die der Druck zum Clinchen des Sensorgehäuses 202 an die HCU ausgeübt werden kann. Das zweite Teil 246 umgibt das erste Teil 244 in Umfangsrichtung. Zudem ist an das zweite Teil 246 des Sensorgehäuses 202 das Gehäuse 240 mit der Kontaktfeder 242 befestigt.

20 Das Gehäuse 240 kann mehrere Kontaktfedern 242 zum Kontaktieren mehrerer elektrisch leitender Kontakte 230 aufweisen, wie in Fig. 3 dargestellt ist. Es können auch mehrere Gehäuse mit jeweils einer Kontaktfeder vorgesehen sein.

25 Fig. 3 zeigt schematisch einen hydraulischen Drucksensor 300, dessen elektrisch leitende Kontakte mit mehreren Kontaktfedern 342 kontaktiert sind, die in einem Gehäuse 340 angeordnet sind. Den Fig. 1a, 1b und 2 entsprechende Merkmale sind mit gleichen Bezugszeichen, jeweils um 200 bzw. 100 erhöht, versehen. Der hydraulische Drucksensor 300 weist ein Sensorgehäuse 302 auf, an das das Gehäuse 340 mit
30 den mehreren Kontaktfedern 342 befestigt ist, beispielsweise mittels einer Schnappverbindung. Zudem weist der hydraulische Drucksensor 300 an der fluidischen Anschlussfläche 316 ein Anschlussstück 350 auf, mittels dem das Sensorgehäuse 302 durch Clinchen an eine HCU befestigbar ist.

35 Fig. 4 zeigt schematisch eine zu Fig. 2 alternative Ausgestaltung eines zweiteiligen Sensorgehäuses eines hydraulischen Drucksensors in einem Längsschnitt. Den Fig. 1a, 1b und Fig. 2 entsprechende Merkmale sind mit gleichen Bezugszeichen, jeweils um 300 bzw. 200 erhöht, versehen. Das zweiteilige Sensorgehäuse 402 weist wieder

ein erstes Teil 444 und ein zweites Teil 446 mit jeweils einer Verbindungsfläche 448 auf, wobei sich die Verbindungsflächen 448 jeweils in Querrichtung des Sensorgehäuses 402 erstrecken. Das erste Teil 444 und das zweite Teil 446 können mittels einer Schweißverbindung miteinander verbunden sein. Das erste Teil 444 umfasst die Auflagefläche 422 zum Aufbringen des Druckes, um den hydraulischen Drucksensor 400 an der HCU zu befestigen, sowie einen Fluidkanal 460, der in die im zweiten Teil 446 gebildete Fluidkammer 404 mündet. Das zweite Teil 446 umfasst ferner, was in Fig. 4 jedoch nicht dargestellt ist, die an die Fluidkammer 404 angrenzende Membran, das Sensorelement und die elektronische Signalverarbeitungskomponente.

Fig. 5a und 5b zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel eines hydraulischen Drucksensors 500. Den Fig. 1a und 1b entsprechende Merkmale sind mit gleichen Bezugszeichen, jeweils um 400 erhöht, versehen.

Fig. 5a zeigt eine Seitenansicht des hydraulischen Drucksensors 500. Der hydraulische Drucksensor 500 unterscheidet sich von dem in den Fig. 1a und 1b gezeigten Drucksensor 100 dadurch, dass das Sensorgehäuse 502 dieser Ausführungsform rechteckig ausgebildet ist, und das Sensorelement 508 (siehe Fig. 5b), die elektronische Signalverarbeitungskomponente 510 und die elektrisch leitenden Kontakte 530 auf einer Seitenfläche 534 des Sensorgehäuses 502 angeordnet sind, die sich benachbart zu der fluidischen Anschlussfläche 516 des Sensorgehäuses 502 befindet. Die Seitenfläche 534 bildet eine zur fluidischen Anschlussfläche 516 benachbarte äußere Hauptfläche.

In der Fig. 5a ist die Seitenfläche 534 des Sensorgehäuses 502 zu sehen, auf der das Sensorelement 508, die elektronische Signalverarbeitungskomponente 510, die (hier nicht abgebildeten) elektrischen Leiterbahnen und die elektrisch leitenden Kontakte 530, die hier als Kontaktflächen ausgebildet sind, angeordnet sind. Die elektronische Signalverarbeitungskomponente 510 kann auf das Sensorgehäuse 502 aufgelötet sein. Ferner weist der hydraulische Drucksensor 500 ein Anschlussstück 550 an der fluidischen Anschlussfläche 516 auf, durch das der hydraulische Drucksensor 500 an eine HCU durch Clinchen befestigbar ist.

Fig. 5b zeigt die Ausführungsform der Fig. 5a in einem Längsschnitt entlang der Linie A-A. Wie in Fig. 5b zu sehen ist, ist das Sensorelement 508 unterhalb der elektronischen Signalverarbeitungskomponente 510 angeordnet, also zwischenliegend zwischen dem Sensorgehäuse 502 bzw. der Membran 506 und der elektronischen

Signalverarbeitungskomponente 510 angeordnet, so dass das Sensorelement 508 geschützt ist.

Wie ferner in Fig. 5b zu sehen ist, kann bei der in den Fig. 5a und 5b gezeigten Ausführungsform statt der Kontaktfeder 342, die in dem Gehäuse 340 befestigt ist, eine einfache Kontaktfeder 542 ohne Gehäuse zur Kontaktierung der ECU verwendet werden.

Bei der in den Fig. 1 bis Fig. 4 gezeigten Ausführungsformen sind die elektrisch leitenden Kontakte auf dem Sensorgehäuse parallel zu der Leiterplatte der ECU angeordnet, mit der die elektrisch leitenden Kontakte verbunden werden sollen. Zur elektrischen Kontaktierung sind deswegen Kontaktelemente wie Kontaktfedern notwendig, die rechtwinklig zu den elektrisch leitenden Kontakten angeordnet sind. Dies ist beispielsweise mittels der im Gehäuse angeordneten Kontaktfedern möglich, die sich rechtwinklig zu den elektrisch leitenden Kontakten und zur Leiterplatte der ECU erstrecken.

Bei der in den Fig. 5a und 5b gezeigten Ausführungsform dagegen sind die elektrisch leitenden Kontakte 530 auf dem Sensorgehäuse 502 schon rechtwinklig zu der Leiterplatte der ECU angeordnet. Dies ermöglicht eine einfache Anordnung mittels der in Fig. 65 gezeigten Kontaktfeder 542, die sich parallel zu den elektrisch leitenden Kontakten 530 erstreckt.

Fig. 6 zeigt eine erste Ausgestaltung einer Fluidkammer 504, wie sie bei der in der Fig. 5a und 5b gezeigten zweiten Ausführungsform ausgebildet sein kann. Das Sensorgehäuse 502 weist eine einfache Bohrung 570 auf, die die Fluidkammer 504 bildet, und eine an die Fluidkammer 504 angrenzende Membran 506. Die einfache Bohrung 570 ist zur fluidischen Anschlussfläche 516 hin offen ausgebildet. Auf der der Fluidkammer 504 abgewandten Seite der Membran 506 ist ein Sensorelement 508 zum Messen des Fluiddrucks in der Fluidkammer 504 aufgebracht.

Eine zu Fig. 6 gezeigte alternative Ausführungsform einer Fluidkammer 504 im Sensorgehäuse 502 ist in Fig. 7 zu sehen. Hier weist die Fluidkammer 504 eine zur fluidischen Anschlussfläche 516 hin offene Zuführungsbohrung 572 auf, die in eine Querbohrung 574 mündet. Die Querbohrung 574 hat einen größeren Durchmesser als die Zuführungsbohrung 572. Die Querbohrung 574 ist nach außen durch einen Stopfen 576 abgedichtet, so dass die Querbohrung 574 noch eine kleine Fluidkammer 578 bildet, die an die Membran 506 angrenzt.

Die oben gezeigten Ausführungsformen eines hydraulischen Drucksensors können Bestandteil der hydraulischen Steuereinheit sein. Die hydraulische Steuereinheit wiederum kann Bestandteil einer Fahrzeugbremsanlage sein. Die hydraulische Steuereinheit mit dem Drucksensor kann mit der elektronischen Steuereinheit, die die elektrisch leitenden Kontakte des Drucksensors kontaktiert, eine Einheit bilden.

Bei den oben beschriebenen Ausführungsformen ist die elektronische Signalverarbeitungskomponente nicht auf einer separaten Leiterplatte angeordnet, sondern ist in den hydraulischen Drucksensor integriert. Die elektronische Signalverarbeitungskomponente, das Sensorelement, und die elektrisch leitenden Kontakte zur Kontaktierung der ECU sind auf einer gemeinsamen Hauptfläche des Sensorgehäuses angeordnet, die entweder entgegengesetzt zu der fluidischen Anschlussfläche zur HCU oder benachbart zu der fluidischen Anschlussfläche der HCU angeordnet ist.

Die Integration von hydraulischem Drucksensor und elektronischer Signalverarbeitungskomponente zu einem Bauteil hat den Vorteil, dass durch den Wegfall der separaten Leiterplatte für die elektronische Signalverarbeitungskomponente weniger Bauteile benötigt werden und damit Kosten reduziert werden können. Ferner kann durch die Integration zu einem Bauteil die Schnittstelle der HCU bzw. des hydraulischen Drucksensors zur ECU flexibler gestaltet werden. Der hydraulische Drucksensor mit integrierter elektronischer Signalverarbeitungskomponente weist geringere Abmessungen auf als ein hydraulischer Drucksensor, der mit einer separaten elektronischen Signalverarbeitungskomponente verbunden ist, so dass die Einbauhöhe des hydraulischen Drucksensors reduziert werden kann.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Kontaktierung der elektronischen Signalverarbeitungskomponente zusammen mit der Herstellung des hydraulischen Drucksensors in einer Hand realisiert werden kann, was ebenfalls zu einer Reduktion der Kosten führt. Schließlich ermöglicht die Integration zu einem einzigen Bauteil den Vorteil, dass die Montage des hydraulischen Drucksensors vereinfacht ist. Die in den Fig. 5a und 5b gezeigte Ausführungsform, bei der die elektrisch leitenden Kontakte rechtwinklig zur HCU und zur Leiterplatte der ECU angeordnet sind, ermöglicht die Verwendung einfacher Kontaktfedern, und stellt damit einen besonders einfach gestalteten und kostengünstigen Drucksensor dar.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Drucksensor (100, 200, 300, 400, 500) für ein Fahrzeug, mit
5 einem Sensorgehäuse (102, 202, 302, 402, 502), das eine Fluidkammer (104, 204, 404, 504) aufweist;
einem Sensorelement (108, 208, 508) zur Erfassung des Druckes eines in der Fluidkammer (104, 204, 404, 504) befindlichen Fluids;
einer mit dem Sensorelement (108, 208, 508) elektrisch verbundenen elektro-
10 nischen Signalverarbeitungskomponente (110, 210, 510) zur Verarbeitung eines für den Fluiddruck charakteristischen elektrischen Signals, wobei elektrisch leitende Kontakte (130, 230, 530) zur Weiterleitung des von der elektronischen Signalverarbeitungskomponente (110, 210, 510) verarbeiteten elektrischen Signals auf einer äußeren Hauptfläche (134, 234, 534) des Sensorgehäuses (102, 202, 302, 402, 502) gebildet sind.
15
2. Hydraulischer Drucksensor (100, 200, 300, 400, 500) nach Anspruch 1, wobei die elektronische Signalverarbeitungskomponente (110, 210, 510) auf der äußeren Hauptfläche (134, 234, 534) des Sensorgehäuses (102, 202, 302, 402, 502) angeordnet ist, auf der die elektrisch leitenden Kontakte (130, 230, 530) gebildet sind.
20
3. Hydraulischer Drucksensor (500) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sensorelement (508) zwischenliegend zwischen der elektronischen Signalverarbeitungskomponente (510) und der in dem Sensorgehäuse (502) gebildeten Fluidkammer (504) angeordnet ist.
25
4. Hydraulischer Drucksensor (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sensorgehäuse (102, 202, 302, 402, 502) eine fluidische Anschlussfläche (116, 316, 516) zum fluidischen Verbinden der in dem Sensorgehäuse (102, 202, 302, 402, 502) gebildeten Fluidkammer (104, 204, 404, 504) mit einem Fluidkanal (120) einer hydraulischen Steuereinheit (114) aufweist.
30
5. Hydraulischer Drucksensor (100, 200, 300, 400) nach Anspruch 4, wobei die äußere Hauptfläche (134, 234) des Sensorgehäuses (102, 202, 302, 402), auf der die elektrisch leitenden Kontakte (130, 230) gebildet sind, entgegenge-
35

setzt zu der fluidischen Anschlussfläche (116, 316) des Sensorgehäuses (102, 202, 302, 402) angeordnet ist.

- 5 6. Hydraulischer Drucksensor (500) nach Anspruch 4, wobei die äußere Hauptfläche (534) des Sensorgehäuses (502), auf der die elektrisch leitenden Kontakte (530) gebildet sind, benachbart zu der fluidischen Anschlussfläche (516) des Sensorgehäuses (502) angeordnet ist.
- 10 7. Hydraulischer Drucksensor (500) nach Anspruch 6, wobei die Fluidkammer (504) durch eine zur fluidischen Anschlussfläche (516) offene Zuführungsbohrung (572), die in eine Querbohrung (574) mündet, gebildet ist, wobei die Querbohrung (574) nach außen durch einen Stopfen (576) abgedichtet ist.
- 15 8. Hydraulischer Drucksensor (300, 500) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei an der fluidischen Anschlussfläche (316, 516) ein Anschlussstück (350, 550) vorgesehen ist, mittels dem das Sensorgehäuse (302, 502) durch Clinchen an eine hydraulische Regeleinheit befestigbar ist.
- 20 9. Hydraulischer Drucksensor (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sensorelement (108, 208, 508) ein an die Fluidkammer (104, 204, 404, 504) angrenzendes, unter Fluiddruck verformbares Element (106, 206, 506) und ein druckabhängiges Widerstandselement aufweist, das auf der der Fluidkammer (104, 204, 404, 504) abgewandten Seite des unter Fluiddruck verformbaren Elements (106, 206, 506) auf dem Element (106, 206, 506) aufgebracht ist.
- 25 10. Hydraulischer Drucksensor (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrisch leitenden Kontakte (130, 230 530) als Kontaktflächen ausgebildet sind.
- 30 11. Hydraulische Steuereinheit (114), die einen Drucksensor (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.
- 35 12. Fahrzeugbremsanlage, die eine hydraulische Steuereinheit (114) nach Anspruch 11 aufweist.
13. Baugruppe, die eine hydraulische Steuereinheit (114) nach Anspruch 11 und eine elektronische Steuereinheit aufweist, wobei die elektronische Steuereinheit die elektrisch leitenden Kontakte (130, 230, 530) auf der äußeren Haupt-

fläche (134, 234, 534) des Sensorgehäuses (102, 202, 302, 402, 502) kontaktiert.

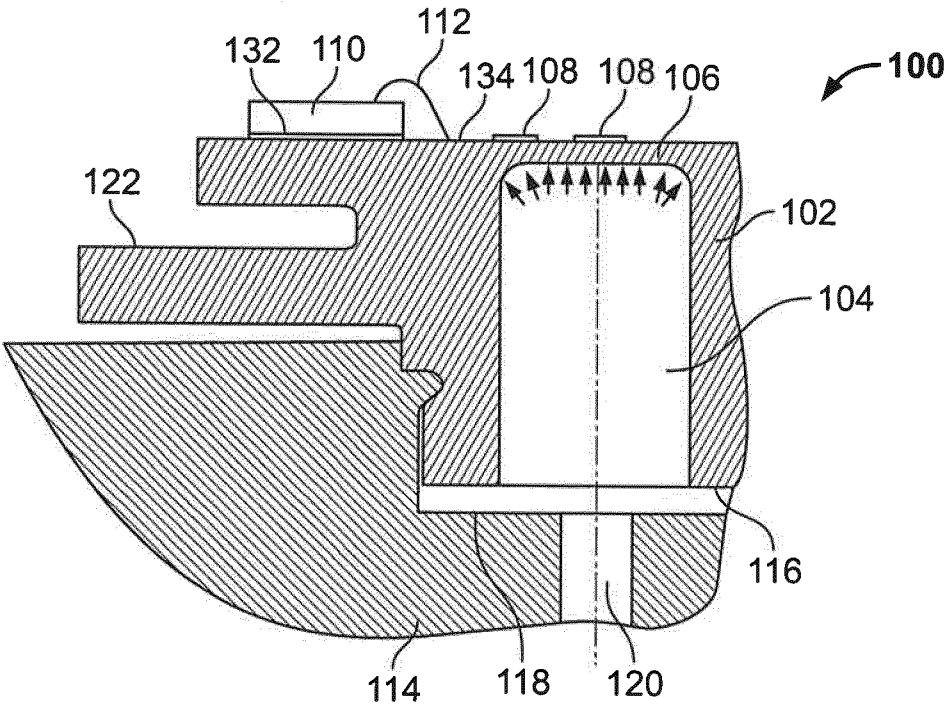


FIG. 1a

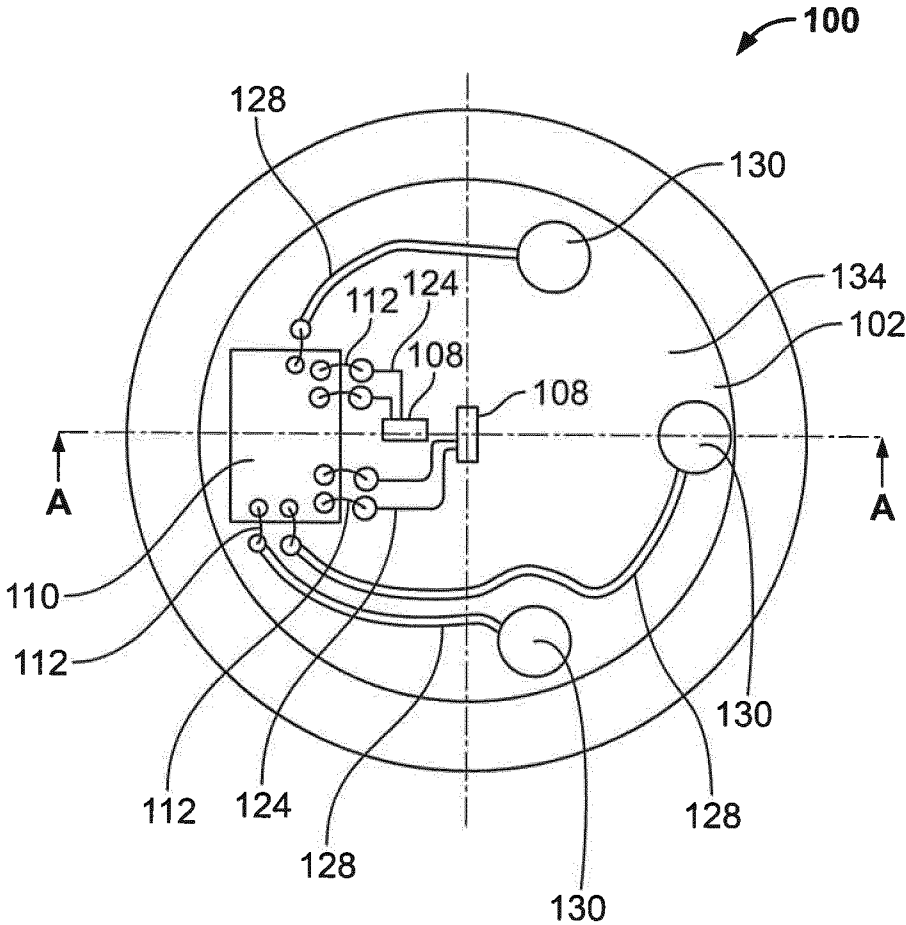


FIG. 1b

3/6

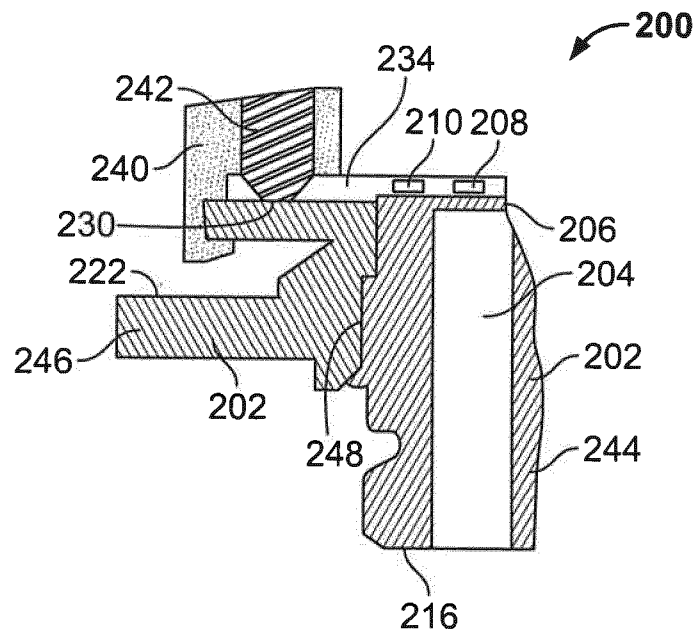


FIG. 2

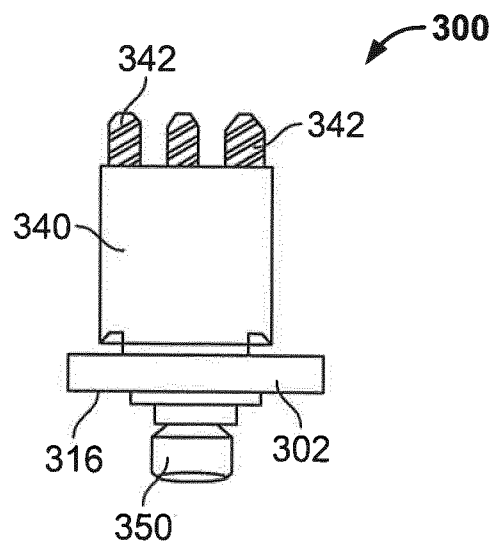


FIG. 3

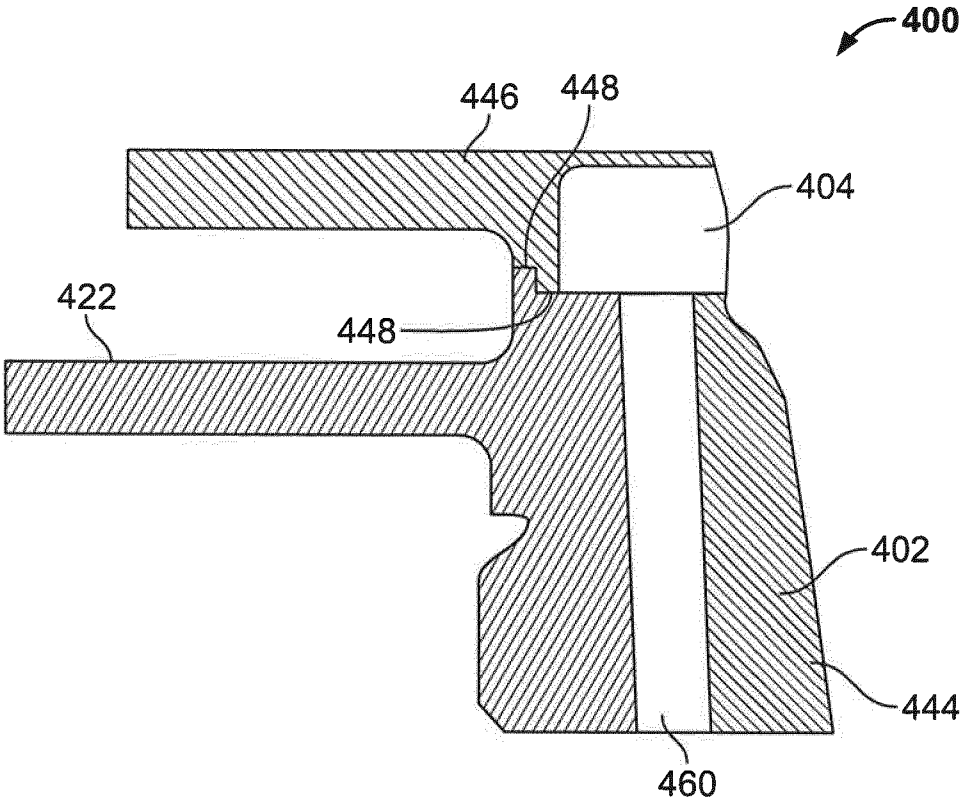


FIG. 4

5/6

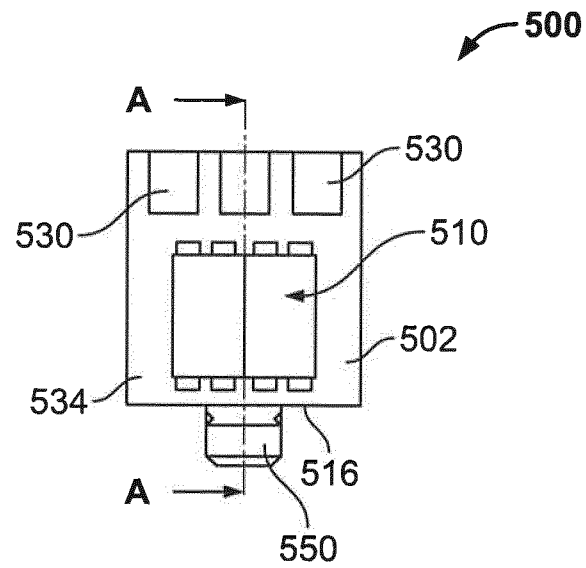


FIG. 5a

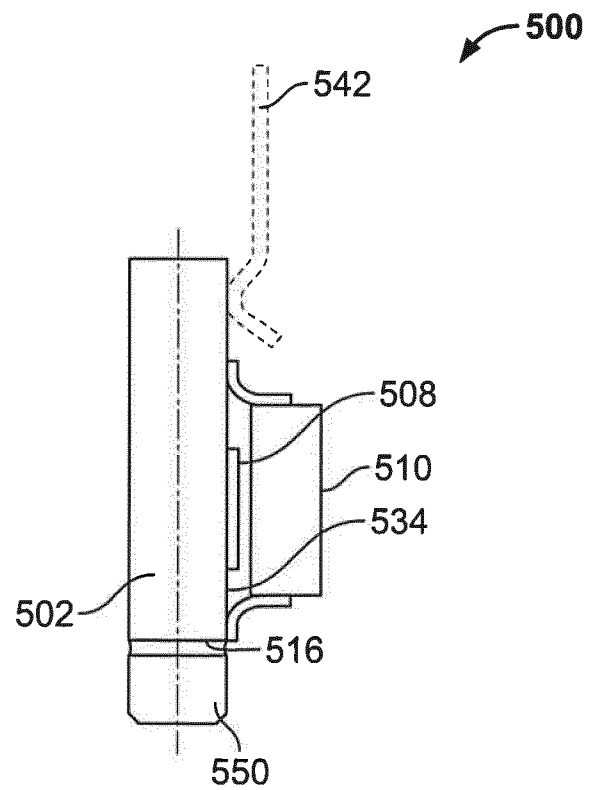


FIG. 5b

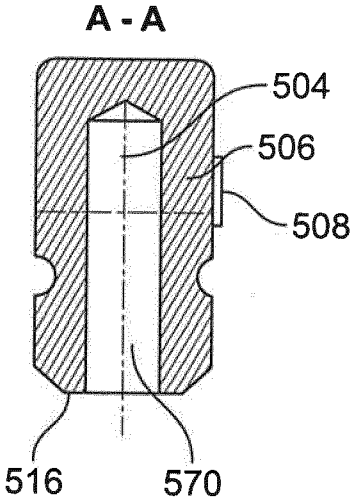


FIG. 6

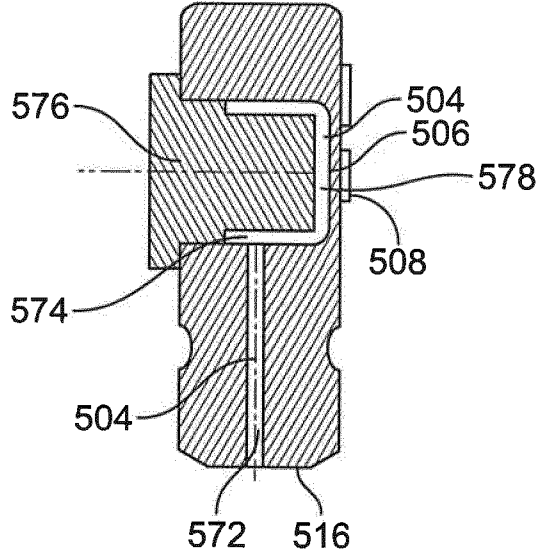


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2016/050886

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See continuation sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1, 2, 9, 10

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01L9/00 G01L19/00 G01L19/14
ADD.

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/137653 A1 (CHIOU JEN-HUANG ALBERT [US] ET AL) 22 May 2014 (2014-05-22) the whole document	1,2,9,10
X	DE 10 2004 019428 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE]) 4 August 2005 (2005-08-04) figure 1	1,2,9,10
X	WO 01/23855 A2 (SIEMENS AG [DE]; OFFEREINS HENDERIKUS [DE]) 5 April 2001 (2001-04-05) figure 1	1,2,9,10
A	US 2001/024865 A1 (KRETSCHMANN ANDRE [DE] ET AL) 27 September 2001 (2001-09-27) figure 2	1,10



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 application or patent 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 principle 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

5 April 2016

Date of mailing of the international search report

01/07/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kister, Clemens

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/050886

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014137653 A1	22-05-2014	CN 103837288 A	04-06-2014
		DE 102013221786 A1	22-05-2014
		GB 2515715 A	07-01-2015
		US 2014137653 A1	22-05-2014

DE 102004019428 A1	04-08-2005	NONE	

WO 0123855 A2	05-04-2001	NONE	

US 2001024865 A1	27-09-2001	DE 10014984 A1	18-10-2001
		JP 2001318014 A	16-11-2001
		US 2001024865 A1	27-09-2001

PCT/EP2016/050886
PCT/ISA/210

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1, 2, 9, 10

See sub-inventions

1.1 Claims 1, 2

Invention 1.1 according to claims 1 and 2 solves the technical problem of simplifying the arrangement of the signal processing component

1.2 Claim 9

Invention 1.2 according to claim 9 solves the technical problem of providing an implementation of the sensor element

1.3 Claim 10

Invention 1.3 according to claim 10 solves the technical problem of simplifying contacting

2. Claim 3

Invention 2 according to claim 3 solves the technical problem of providing a more compact pressure sensor

3. Claims 4-8

Invention 3 according to claims 4-8 solves the technical problem of simplifying the fluidic connection.

4. Claims 11-13

Invention 4 according to claims 11-13 solves the technical problem of using the pressure sensor

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1, 2, 9, 10

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01L9/00 G01L19/00 G01L19/14 ADD.		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2014/137653 A1 (CHIOU JEN-HUANG ALBERT [US] ET AL) 22. Mai 2014 (2014-05-22) das ganze Dokument -----	1,2,9,10
X	DE 10 2004 019428 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE]) 4. August 2005 (2005-08-04) Abbildung 1 -----	1,2,9,10
X	WO 01/23855 A2 (SIEMENS AG [DE]; OFFEREINS HENDERIKUS [DE]) 5. April 2001 (2001-04-05) Abbildung 1 -----	1,2,9,10
A	US 2001/024865 A1 (KRETSCHMANN ANDRE [DE] ET AL) 27. September 2001 (2001-09-27) Abbildung 2 -----	1,10
☐ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 5. April 2016		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 01/07/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Kister, Clemens

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/050886

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014137653 A1	22-05-2014	CN 103837288 A	04-06-2014
		DE 102013221786 A1	22-05-2014
		GB 2515715 A	07-01-2015
		US 2014137653 A1	22-05-2014

DE 102004019428 A1	04-08-2005	KEINE	

WO 0123855 A2	05-04-2001	KEINE	

US 2001024865 A1	27-09-2001	DE 10014984 A1	18-10-2001
		JP 2001318014 A	16-11-2001
		US 2001024865 A1	27-09-2001

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 2, 9, 10

siehe Untererfindungen

1.1. Ansprüche: 1, 2

Erfindung 1.1 nach Ansprüchen 1 und 2 löst das technische Problem, die Anordnung der Signalverarbeitungskomponente zu vereinfachen

1.2. Anspruch: 9

Erfindung 1.2 nach Anspruch 9 löst das technische Problem, eine Implementierung des Sensorelements bereit zu stellen

1.3. Anspruch: 10

Erfindung 1.3 nach Anspruch 10 löst das technische Problem, die Kontaktierung zu vereinfachen

2. Anspruch: 3

Erfindung 2 nach Anspruch 3 löst das technische Problem, einen kompakteren Drucksensor bereit zu stellen

3. Ansprüche: 4-8

Erfindung 3 nach Ansprüchen 4-8 löst das technische Problem, die Fluidverbindung zu vereinfachen

4. Ansprüche: 11-13

Erfindung 4 nach Anspruch 11-13 löst das technische Problem, den Drucksensor anzuwenden
