

(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
13. August 2015 (13.08.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/117971 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01F 1/684 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/052224

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Februar 2015 (03.02.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 202 105.7
5. Februar 2014 (05.02.2014) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **SETESCAK, Stephen**; Lilienweg 11 A, 93080
Pentling (DE). **FRAUENHOLZ, Rainer**; Bettoweg 5,
93186 Pettendorf (DE). **LAUERER, Wolfgang**;
Endorferstraße 23, 93164 Laaber (DE). **ACHHAMMER,**
Roland; Buxlohe 21, 93176 Beratzhausen (DE).

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.

(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).

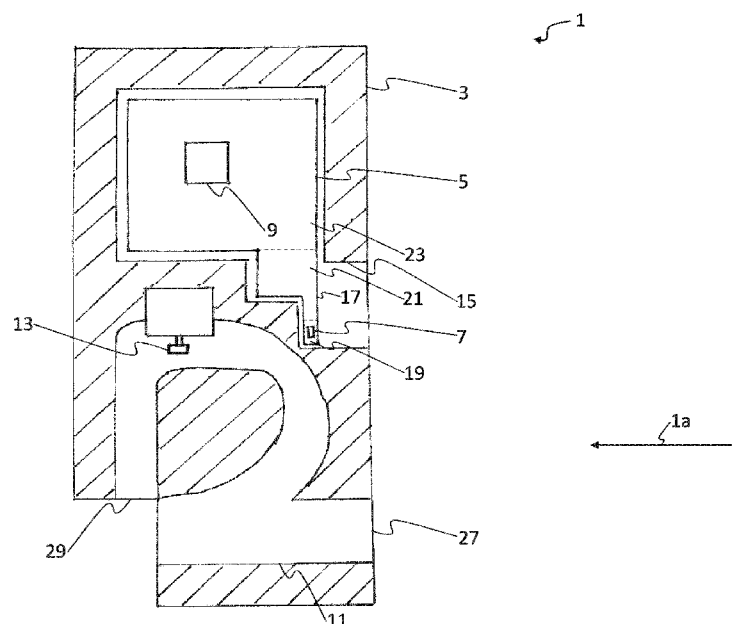
Veröffentlicht:

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, — mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SENSOR DEVICE FOR MEASURING A TEMPERATURE

(54) Bezeichnung : SENSORVORRICHTUNG ZUM ERMITTELN EINER TEMPERATUR

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates a sensor device (1) for measuring a temperature of a flowing medium, comprising a housing (3), in which a printed circuit board (5) is at least partially arranged, a temperature sensor element (7) being mechanically held in place in a predetermined sensor element region (19) of the printed circuit board (5) and not being held in place by means of the housing (3), and the printed circuit board (5) being designed in such a way that the temperature sensor element (7) is exposed to a fluid flow of the flowing medium.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Sensorvorrichtung (1) zum Ermitteln einer Temperatur eines strömenden Mediums, mit einem Gehäuse (3), in dem zumindest teilweise eine Leiterplatte (5) angeordnet ist, wobei ein Temperatursensorelement (7) frei von einer Fixierung durch das Gehäuse (3) an einem vorgegebenen Sensorelementbereich (19) der Leiterplatte (5) mechanisch fixiert ist und die Leiterplatte (5) derart ausgebildet ist, dass das Temperatursensorelement (7) einer Fluidströmung des strömenden Mediums ausgesetzt ist.

Beschreibung

Sensorvorrichtung zum Ermitteln einer Temperatur

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sensorvorrichtung zum Ermitteln einer Temperatur.

Sensorvorrichtungen zum Ermitteln einer Temperatur werden auf unterschiedlichen Gebieten eingesetzt. Beispielsweise werden
10 Sensorvorrichtungen zum Ermitteln einer Temperatur in Ansaugleitungen von Brennkraftmaschinen eingesetzt zum Ermitteln einer Ansauglufttemperatur einer durchströmenden Luft. In Brennkraftmaschinen mit Kraftstoffeinspritzung dient die Ansauglufttemperatur zum Ermitteln einer Menge einer Kraftstoffein-
15 spritzung.

In Verbindung mit Luftmassensensoren werden Sensorvorrichtungen zum Ermitteln einer Temperatur eingesetzt zum Ermitteln einer Durchflussmenge von Luft, die in einer Ansaugleitung einer
20 Brennkraftmaschine oder in Richtung eines Brenners strömt, oder eines Brenngases, das durch ein Gasmessgerät hindurchströmt zum Ermitteln der Menge eines Gasverbrauchs.

Aus DE 10 2006 024 745 A1 ist eine Massenstromsensorvorrichtung
25 bekannt, die ein Temperatursensorelement aufweist, das zum Erfassen einer Temperatur eines strömenden Mediums in einem Massenstromsensor vorgesehen ist. Das strömende Medium wird über eine Ausnehmung in einer Halterung der Massenstromsensorvorrichtung zu dem Temperatursensorelement hingeleitet.

30

Die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, ist es, eine Sensorvorrichtung zu schaffen, die eine zuverlässige Temperaturmessung ermöglicht.

- 35 Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

Die Erfindung zeichnet sich aus durch eine Sensorvorrichtung zum Ermitteln einer Temperatur eines strömenden Mediums. Die Sensorvorrichtung umfasst ein Gehäuse, in dem zumindest teilweise eine
5 Leiterplatte angeordnet ist. Ein Temperatursensorelement ist frei von einer Fixierung durch das Gehäuse an einem vorgegebenen Sensorelementbereich der Leiterplatte mechanisch fixiert. Die Leiterplatte ist derart ausgebildet, dass das Temperatursensorelement einer Fluidströmung des strömenden Mediums ausgesetzt
10 ist.

Auf diese Weise ist gewährleistet, dass das Temperatursensorelement an der Leiterplatte mechanisch fixiert ist. Dadurch ist eine Fixierung an dem Gehäuse nicht erforderlich, was sich als
15 vorteilhaft gezeigt hat, da das Gehäuse typischerweise eine hohe thermische Trägheit aufweist. Im Gegensatz zu Temperatursensorelementen, die durch das Gehäuse mechanisch fixiert oder gestützt werden und die durch Widerstandsschweißen oder eine Lötverbindung oder zusätzliche elektrische Verbindungen elek-
20 trisch kontaktiert werden, trägt die mechanische Fixierung des Temperatursensorelements an der Leiterplatte dazu bei, dass sich die thermische Trägheit des Gehäuses auf eine Ansprechzeit des Temperatursensorelements besonders gering auswirkt.

25 Das Temperatursensorelement umfasst gegebenenfalls auch ein Fixierungselement, über das die mechanische Fixierung des Temperatursensorelements an der Leiterplatte erfolgt.

Damit das Temperatursensorelement insbesondere während eines
30 bestimmungsgemäßen Betriebs der Fluidströmung des strömenden Mediums ausgesetzt ist, ist das Temperatursensorelement außerhalb eines Totbereichs der Fluidströmung angeordnet.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Temperatursensorelement mittels einer Lötverbindung mit der Leiterplatte
35 mechanisch gekoppelt. Dies ermöglicht eine einfache mechanische Fixierung über die Leiterplatte. Des Weiteren können so eine

mechanische Kopplung und eine elektrische Kopplung in einem einzigen Montageschritt vereint werden.

5 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Leiterplatte einen vorgegebenen Entkopplungsbereich auf. Der Entkopplungsbereich ist so ausgebildet, dass er dazu beiträgt, den vorgegebenen Sensorelementbereich der Leiterplatte von dem Gehäuse thermisch zu entkoppeln. Eine thermische Entkopplung des Sensorelementbereichs von dem Gehäuse hat beispielsweise den
10 Vorteil, dass sich die thermische Trägheit des Gehäuses besonders gering auf die Ansprechzeit des Temperatursensorelements auswirkt.

15 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Leiterplatte in dem vorgegebenen Entkopplungsbereich mindestens eine Ausnehmung auf. Dies hat den Vorteil, dass dadurch eine thermisch leitende Fläche der Leiterplatte zwischen dem Sensorelementbereich, insbesondere dem Temperatursensorelement, und dem Gehäuse verringert wird. Es hat sich gezeigt dass die
20 thermische Entkopplung zwischen dem Sensorelementbereich und dem Gehäuse dadurch besonders einfach herstellbar und wirkungsvoll im Hinblick auf die thermische Entkopplung ist.

25 Die mindestens eine Ausnehmung kann beispielsweise schlitzförmig oder trapezförmig ausgebildet sein. In vorteilhafter Weise ist die mindestens eine Ausnehmung so ausgebildet, dass sie von der Fluidströmung durchströmt ist. Auf diese Weise wird besonders wirkungsvoll die Ansprechzeit des Temperatursensorelements gering gehalten und ein Beitrag geleistet für die thermische
30 Entkopplung des Sensorelementbereichs von dem Gehäuse.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind der vorgegebene Sensorelementbereich der Leiterplatte und der Entkopplungsbereich der Leiterplatte in Form einer Ausbuchtung der
35 Leiterplatte ausgebildet. Insbesondere durch eine geometrische Ausgestaltung der Ausbuchtung der Leiterplatte, beispielsweise durch eine Länge der Ausbuchtung, eine Breite der Ausbuchtung und

eine Tiefe der Ausbuchtung, kann besonders wirkungsvoll ein Beitrag geleistet werden für eine gute thermische Entkopplung. Des Weiteren trägt die Ausbuchtung dazu bei, dass das Temperatursensorelement geeignet in die Fluidströmung des strömenden Mediums ragt. Beispielsweise kann die Ausbuchtung aus dem Gehäuse ragen, um wirkungsvoll zu der thermischen Entkopplung beizutragen.

10 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Ausbuchtung stabförmig ausgebildet. Die stabförmige Ausbildung kann auch als stegförmige Ausbildung bezeichnet werden. Insbesondere eine geeignete Länge des Stabes kann besonders wirkungsvoll zu der thermischen Entkopplung beitragen.

15 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Ausbuchtung keilförmig ausgebildet. Beispielsweise verjüngt sich die Ausbuchtung hin zu einer Peripherie der Ausbuchtung. Dies trägt zu einer mechanischen Stabilität der Ausbuchtung bei.

20 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist eine Auswerteelektronik in einem vorgegebenen Auswerteelektronikbereich auf der Leiterplatte angeordnet. Die Auswerteelektronik kann beispielsweise elektrisch mit dem Temperatursensorelement gekoppelt sein. Dies hat den Vorteil, dass eine Auswertung eines Messsignals des Temperatursensorelements beispielsweise digital in der Sensorvorrichtung erfolgt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Auswerteelektronikbereich der Leiterplatte eine elektrisch leitende Masseschicht. Der vorgegebene Entkopplungsbereich ist so ausgebildet, dass er dazu beiträgt, den vorgegebenen Sensorelementbereich der Leiterplatte von der Masseschicht in dem Auswerteelektronikbereich thermisch zu entkoppeln. Die Masseschicht kann beispielsweise als Bezugspotential oder zum Abschirmen von Störsignalen ausgebildet sein. Die elektrisch leitende Masseschicht zeichnet sich typischerweise durch eine gute thermische Leitfähigkeit aus. Daher ist es von besonderer

Wichtigkeit, die Masseschicht in dem Auswerteelektronikbereich der Leiterplatte thermisch von dem Sensorelektronikbereich zu entkoppeln.

5 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Sensorelementbereich der Leiterplatte in einer Aussparung des Gehäuses angeordnet. Das Gehäuse ist so ausgebildet, dass das Temperatursensorelement der Fluidströmung durch eine geeignete Strömungsführung ausgesetzt ist. Ferner ist das Gehäuse dabei
10 beispielsweise so ausgebildet, dass der Auswerteelektronikbereich der Leiterplatte vor Umwelteinflüssen geschützt bleibt. Durch eine geeignete Ausgestaltung der Aussparung können so beispielsweise die Leiterplatte und das Gehäuse kostengünstig hergestellt werden.

15 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist das Temperatursensorelement an einer Stirnseite der Sensorvorrichtung bezüglich einer Hauptströmungsrichtung des strömenden Mediums angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Temperatur des strömenden Mediums zuverlässig ermittelt werden kann. Die
20 Ansprechzeit des Temperatursensorelements kann so besonders kurz gehalten werden. Insbesondere wird durch die Anordnung an der Stirnseite der Sensorvorrichtung der Totbereich der Fluidströmung des strömenden Mediums vermieden.

25 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Sensorvorrichtung mindestens ein Massenstromsensorelement auf, dessen Messsignal repräsentativ ist für einen Massenstrom der Fluidströmung. Dies hat den Vorteil, dass in Kombination mit dem
30 Temperatursensorelement beispielsweise eine Luftmasse besonders zuverlässig ermittelt werden kann.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Sensorvorrichtung einen Strömungskanal auf. Der Strömungskanal ist
35 zu einer Strömungsführung der Fluidströmung von einem Einlass in dem Gehäuse zu einem Auslass in dem Gehäuse ausgebildet. Der Sensorelementbereich der Leiterplatte ragt zumindest teilweise

in den Strömungskanal hinein. Dies trägt dazu bei, dass die Sensorvorrichtung kompakt ausgebildet sein kann, insbesondere im Hinblick auf ein Erfassen eines Massenstroms. In diesem Fall ist mindestens ein Massenstromsensorelement in dem Strömungskanal angeordnet.

Das Temperatursensorelement kann derart in dem Strömungskanal angeordnet sein, dass es ein gegebenenfalls besonders günstiges Strömungsverhältnis auf Grund der Strömungsführung des Strömungskanals nutzt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist das mindestens eine Massenstromsensorelement in dem Strömungskanal angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Fluidströmung des strömenden Mediums an das Massenstromelement heranreicht. Der Strömungskanal kann auch als Bypass bezeichnet werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist das Temperatursensorelement in Chip-Bauform ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass das Temperatursensorelement bei der mechanischen Fixierung des Temperatursensorelements an der Leiterplatte frei von der Führung durch das Gehäuse stabil in der Fluidströmung positioniert ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist das Temperatursensorelement eine Beschichtung auf. Die Beschichtung kann beispielsweise durch einen Lack oder eine Dichtmasse ausgebildet sein, so zum Beispiel durch sogenanntes Conformal Coating auf Silikonbasis oder Epoxydharzbasis. In vorteilhafter Weise ist das Temperatursensorelement so gegen Umwelteinflüsse geschützt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Sensorvorrichtung zum Ermitteln einer Temperatur,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Sensorvorrichtung zum Ermitteln einer Temperatur,

Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel der Sensorvorrichtung zum Ermitteln einer Temperatur.

Elemente gleicher Konstruktion oder Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Sensorvorrichtung 1 zum Ermitteln einer Temperatur eines strömenden Mediums. In der Regel handelt es sich bei diesem Medium um Luft, in der gegebenenfalls auch Partikel in fester oder flüssiger Form, wie beispielsweise Staub oder Wassertropfen enthalten sein können. Beispielsweise ist die Sensorvorrichtung 1 dazu vorgesehen in einem Hauptkanal angeordnet zu sein, der ein Ansaugkanal einer Brennkraftmaschine sein kann. Eine Hauptströmungsrichtung 1a des strömenden Mediums in dem Hauptkanal ist durch einen Pfeil gekennzeichnet.

Die Sensorvorrichtung 1 umfasst ein Gehäuse 3, in dem eine Leiterplatte 5 angeordnet ist. Die Leiterplatte 5 ist beispielsweise in einem Hohlraum des Gehäuses 3 fixiert. Das Gehäuse 3 kann einen Gehäuseboden und einen Gehäusedeckel umfassen. So wird beispielsweise eine einfache Montage der Leiterplatte 5 ermöglicht.

Das Gehäuse 3 weist ferner einen Strömungskanal 11 auf. Der Strömungskanal 11 ist zu einer Strömungsführung einer Fluidströmung des strömenden Mediums von einem Einlass 27 in dem Gehäuse 3 zu einem Auslass 29 in dem Gehäuse 3 ausgebildet. Der Strömungskanal 11 ist durch eine Ausrichtung des Gehäuses 3 bevorzugt so angeordnet, dass der Einlass 27 des Strömungskanals

11 der Hauptströmungsrichtung 1a der Fluidströmung des strömenden Mediums entgegengerichtet ist.

5 In dem Strömungskanal 11 ist ein Massenstromsensorelement 13 zumindest teilweise angeordnet. Der Strömungskanal 11 ist derart ausgebildet, dass eine Fluidströmung des strömenden Mediums an das Massenstromsensorelement 13 herangeführt wird.

10 Wie in dem ersten Ausführungsbeispiel kann die Sensorvorrichtung 1 als Luftmassensensor eingesetzt werden. Zusätzlich oder alternativ kann die Sensorvorrichtung 1 beispielsweise auch als Drucksensor eingesetzt werden. In diesem Fall weist sie ein Drucksensorelement auf.

15 Die Leiterplatte 5 umfasst einen Sensorelementbereich 19. In dem Sensorelementbereich der Leiterplatte 5 ist ein Temperatursensorelement 7 angeordnet. Ferner umfasst die Leiterplatte 5 einen Entkopplungsbereich 21.

20 Das Gehäuse 3 weist typischerweise eine hohe thermische Trägheit auf. Diese kann sich insbesondere auf eine Ansprechzeit des Temperatursensorelements 7 auswirken. Daher ist es wichtig, den Sensorelementbereich 19 und insbesondere das Temperatursensorelement 7 von dem Gehäuse 3 thermisch zu entkoppeln. Der
25 Entkopplungsbereich 21 ist dazu ausgebildet, den Sensorelementbereich 19 von dem Gehäuse 3 thermisch zu entkoppeln. Eine thermische Entkopplung zwischen dem Sensorelementbereich 19 und dem Gehäuse 3 trägt dazu bei, dass die Temperatur der Fluidströmung des strömenden Mediums unabhängig von einer Temperatur
30 des Gehäuses 3 ermittelt werden kann. Insbesondere die Ansprechzeit des Temperatursensorelements 7 kann so verkürzt werden.

35 Der Sensorelementbereich 19 der Leiterplatte 5 und der Entkopplungsbereich 21 der Leiterplatte 5 sind in Form einer Ausbuchtung 17 der Leiterplatte 5 ausgebildet.

Die Ausbuchtung 17 kann beispielsweise stabförmig ausgebildet sein. Eine Länge der Ausbuchtung 17 kann dazu beitragen, den Sensorelementbereich 19 der Leiterplatte 5 von dem Gehäuse 3 thermisch zu entkoppeln. Ferner können eine Höhe und eine Breite der Ausbuchtung 17 zu der thermischen Entkopplung beitragen. Um besonders wirkungsvoll zu der thermischen Entkopplung beizutragen, kann sich die Ausbuchtung 17 beispielsweise keilförmig zuspitzen.

10 Die Leiterplatte 5 umfasst ferner einen Auswerteelektronikbereich 23. In dem Auswerteelektronikbereich 23 der Leiterplatte 5 ist eine Auswerteelektronik 9 angeordnet.

Die Leiterplatte 5 umfasst des Weiteren in dem Auswerteelektronikbereich 23 eine elektrisch leitende Masseschicht. Die Masseschicht ist auf einer Rückseite der Leiterplatte 5 angeordnet und nicht dargestellt. Die Masseschicht kann beispielsweise als Bezugspotential der Auswerteelektronik 9 oder eines weiteren elektrischen Bauteils ausgebildet sein. Ferner kann die Masseschicht ein Abschirmen von Störsignalen ermöglichen und zu einer elektromagnetischen Verträglichkeit der Sensorvorrichtung 1 beitragen. Die Masseschicht ist dazu beispielsweise aus Kupfer ausgebildet.

25 Die elektrisch leitende Masseschicht zeichnet sich typischerweise durch eine gute thermische Leitfähigkeit aus. Daher ist es von besonderer Wichtigkeit, die Masseschicht in dem Auswerteelektronikbereich 23 der Leiterplatte 5 thermisch von dem Sensorelektronikbereich 19 zu entkoppeln. Dadurch wird ein Beitrag dazu geleistet, das Gehäuse 3 mit der hohen thermischen Trägheit von dem Temperatursensorelement 7 zu entkoppeln und so die kurze Ansprechzeit des Temperatursensorelements 7 zu gewährleisten.

35 Aus diesem Grund ist der Entkopplungsbereich 21 so ausgebildet, dass ein Verhältnis eines Anteils der Masseschicht in dem Entkopplungsbereich 21 bezogen auf eine Fläche des Entkopp-

lungsbereichs 21 kleiner ist als ein Anteil der Masseschicht in dem Auswerteelektronikbereich 23 bezogen auf eine Fläche des Auswerteelektronikbereichs 23. Die thermische Entkopplung kann besonders einfach und wirkungsvoll erzielt werden, wenn die
5 Masseschicht in dem Entkopplungsbereich 21 beispielsweise unterbrochen ist.

Eine von der Masseschicht thermisch entkoppelte weitere Masseschicht kann in dem Sensorelementbereich 19 ausgebildet sein.
10 Gegebenenfalls wirkt sich eine lokale Wärmeleitung der weiteren Masseschicht in dem Sensorelementbereich 19 günstig auf die Ansprechzeit des Temperatursensorelements 7 aus. Die lokale Wärmeleitung wirkt sich besonders günstig auf die Ansprechzeit des Temperatursensorelements 7 aus, wenn die weitere Masse-
15 schicht eine geringe Masse aufweist, so zum Beispiel besonders dünn ausgebildet ist.

Das Gehäuse 3 weist ferner eine Aussparung 15 auf. Die Aussparung 15 des Gehäuses 3 ist so ausgebildet, dass die Ausbuchtung 17 der
20 Leiterplatte 5 der Fluidströmung des strömenden Mediums ausgesetzt ist. Gegebenenfalls kann das Gehäuse 3 zu einer geeigneten Strömungsführung ausgebildet sein, sodass die Ausbuchtung 17 der Fluidströmung ausgesetzt ist. Das Temperatursensorelement 7 ist in dem Sensorelementbereich 19 der Lei-
25 terplatte 5 an der Ausbuchtung 17 der Leiterplatte 5 derart angeordnet, dass die Temperatur der Fluidströmung des strömenden Mediums zuverlässig ermittelt werden kann. Insbesondere ist das Temperatursensorelement 7 außerhalb eines Totbereichs der Fluidströmung angeordnet. Beispielsweise ist das Temperatursensor-
30 element 7 zu diesem Zweck bevorzugt an einer Stirnseite der Sensorvorrichtung 1 bezüglich der Hauptströmungsrichtung 1a des strömenden Mediums angeordnet.

Das Gehäuse 3 ist dazu ausgebildet, die Aussparung 15 derart
35 abzudichten, dass insbesondere der Auswerteelektronikbereich 23 der Leiterplatte 5 vor Umwelteinflüssen geschützt ist. Zu Umwelteinflüssen zählen beispielsweise abgeschiedene Partikel,

insbesondere Wassertropfen oder auch Öltropfen, die in dem strömenden Medium in dem Hauptkanal enthalten sein können.

Aus diesem Grund kann das Temperatursensorelement 7 eine Beschichtung aufweisen. Die Beschichtung kann beispielsweise dazu beitragen, das Temperatursensorelement 7 gegen Umwelteinflüsse zu schützen. Die Beschichtung kann zum Beispiel auch zumindest teilweise auf der Leiterplatte 5 angeordnet sein und dazu beitragen, zumindest teilweise die Leiterplatte 5 und auf der Leiterplatte 5 angeordnete Bauteile vor Umwelteinflüssen zu schützen. Das Temperatursensorelement 7 und/oder zumindest teilweise die Leiterplatte 5 und/oder auf der Leiterplatte 5 angeordnete Bauteile können bevorzugt in einem Arbeitsschritt beschichtet werden. Die Beschichtung kann beispielsweise durch einen Lack oder eine Dichtmasse ausgebildet sein, so zum Beispiel durch sogenanntes Conformal Coating auf Silikonbasis oder Epoxydharzbasis.

Das Temperatursensorelement 7 ist bevorzugt als temperaturabhängiger Widerstand, beispielsweise als PTC-Widerstand oder als NTC-Widerstand ausgebildet, oder umfasst beispielsweise eine Diode. Ferner ist das Temperatursensorelement 7 bevorzugt in Chip-Bauform ausgebildet. Das Temperatursensorelement 7 kann dadurch kostengünstig hergestellt werden. Des Weiteren kann das Temperatursensorelement 7 so über die Leiterplatte 5 mechanisch fixiert sein, frei von einer mechanischen Fixierung oder einer Stützung durch das Gehäuse 3.

Das Temperatursensorelement 7 ist bevorzugt durch eine Lötverbindung mit einer oder mehreren auf dem Sensorelementbereich 19 der Leiterplatte 5 angeordneten Leiterbahnen mechanisch fixiert. Über die mechanisch fixierende Lötverbindung kann das Temperatursensorelement 7 elektrisch kontaktiert sein. Alternativ oder zusätzlich kann das Temperatursensorelement 7 beispielsweise über Bonddrähte, Press-Fit-Pins oder Lötpins, elektrisch kontaktiert sein.

Mittels der einen oder mehreren Leiterbahnen, die auf der Leiterplatte 5 angeordnet ist beziehungsweise sind, ist das Temperatursensorelement 7 beispielsweise mit der Auswerteelektronik 9 elektrisch gekoppelt. Die Auswerteelektronik 9 kann ferner elektrisch mit dem Massenstromsensorelement 13 gekoppelt sein. Die eine oder mehreren Leiterbahnen kann beziehungsweise können beispielsweise aus Kupfer ausgebildet sein. Beispielsweise ist beziehungsweise sind die Leiterbahnen als sogenannter Leadframe ausgebildet.

Die Auswerteelektronik 9 kann dazu ausgebildet sein, ein Messsignal des Temperatursensorelements 7 auszuwerten. Die Auswerteelektronik 9 kann ferner dazu ausgebildet sein, ein Messsignal des Massenstromsensorelements 13 auszuwerten.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Sensorvorrichtung 1 zum Ermitteln der Temperatur des strömenden Mediums. Im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel weist das Gehäuse 3 der Sensorvorrichtung 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel eine abgerundete Aussparung 15 auf. Ein Eck der Leiterplatte 5 bildet den Sensorelementbereich 19 der Leiterplatte 5 und den Entkopplungsbereich 21 der Leiterplatte 5. Der Sensorelementbereich 19 und der Entkopplungsbereich 21 ragen in die abgerundete Aussparung 15 des Gehäuses 3.

Der Entkopplungsbereich 21 weist mindestens eine Ausnehmung 25 auf. Die Ausnehmung 25 ist bevorzugt derart ausgebildet, dass sich eine Fläche der Ausnehmung 25 hin zu einer Peripherie der Leiterplatte 5 verjüngt. Die mindestens eine Ausnehmung 25 kann beispielsweise trapezförmig sein. In vorteilhafter Weise kann die mindestens eine Ausnehmung 25 beispielsweise auch schlitzförmig sein. Die mindestens eine Ausnehmung 25 in dem Entkopplungsbereich 21 der Leiterplatte 5 trägt dazu bei, den Sensorelementbereich 19 und insbesondere das Temperatursensorelement 7 thermisch von dem Gehäuse 3 zu entkoppeln. Des Weiteren kann die mindestens eine Ausnehmung 25 in dem Entkopplungsbereich 21 beispielsweise dazu beitragen, den Sen-

sorelementbereich 19 der Leiterplatte 5 thermisch von der Auswerteelektronik 9 zu entkoppeln.

In vorteilhafter Weise ist die mindestens eine Ausnehmung 25 so ausgebildet, dass sie von der Fluidströmung des strömenden Mediums durchströmt ist. Dadurch wird die Ansprechzeit des Temperatursensorelements gering gehalten und besonders wirkungsvoll zu der thermischen Entkopplung zwischen dem Sensorelementbereich 19 und dem Gehäuse 3 beigetragen.

Figur 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel der Sensorvorrichtung 1 zum Ermitteln der Temperatur des strömenden Mediums. Im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel und dem zweiten Ausführungsbeispiel ist die Ausbuchtung 17 der Leiterplatte 5 so ausgebildet, dass sie in den Strömungskanal 11 ragt.

Das Temperatursensorelement 7 ist in dem Sensorelementbereich 19 auf der Ausbuchtung 17 der Leiterplatte 5 in dem Strömungskanal 11 angeordnet. Die Fluidströmung des strömenden Mediums reicht bei einem Durchströmen des Strömungskanals 11 an das Temperatursensorelement 7 heran. In vorteilhafter Weise kann durch die Anordnung der Sensorvorrichtung 1 des dritten Ausführungsbeispiels eine Gehäusedimension des Gehäuses 3 kompakt gehalten werden.

Prinzipiell kann die Sensorvorrichtung eine beliebige Kombination der Merkmale aus dem ersten, zweiten und dritten Ausführungsbeispiel aufweisen. So kann beispielsweise der Sensorelektronikbereich 19 und der Entkopplungsbereich 21 wie in Figur 2 gezeigt auf einem Eck der Leiterplatte 5 ausgebildet sein. Statt der Ausbuchtung 17 wie in Figur 3 kann das Eck in den Strömungskanal 11 ragen, der wiederum die Strömungsführung aus Figur 1 aufweisen kann. Ebenso kann beispielsweise die im ersten Ausführungsbeispiel genannte Masseschicht sowohl im ersten als auch dritten Ausführungsbeispiel ausgebildet sein.

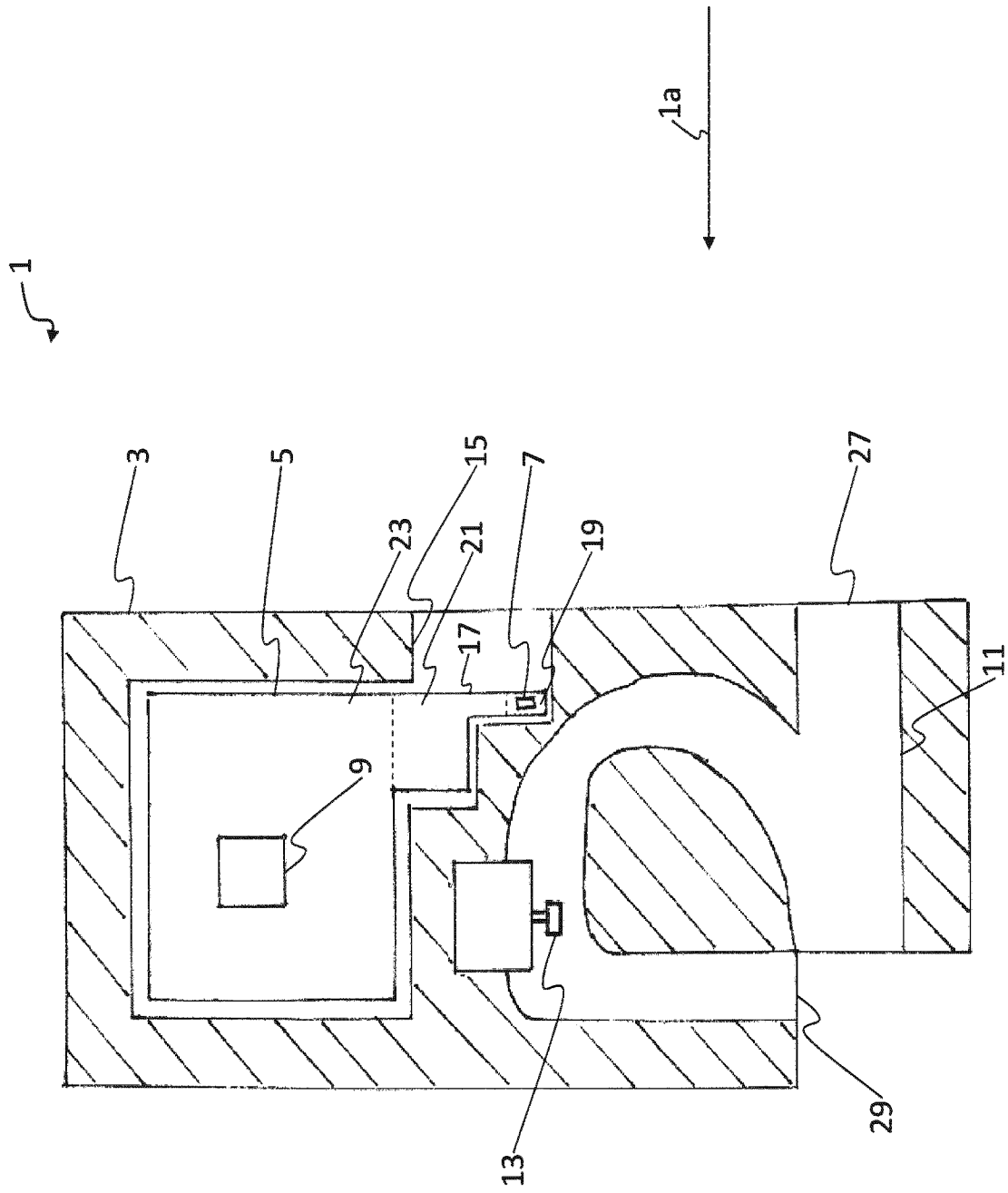
Es kann vorteilhaft sein, wenn eine filigrane Abstützung des Sensorelektronikbereichs 19 und/oder des Entkopplungsbereichs 21 an dem Gehäuse 3 erfolgt. Dies kann sich bezüglich einer Vibrationsbeständigkeit günstig auswirken.

Patentansprüche

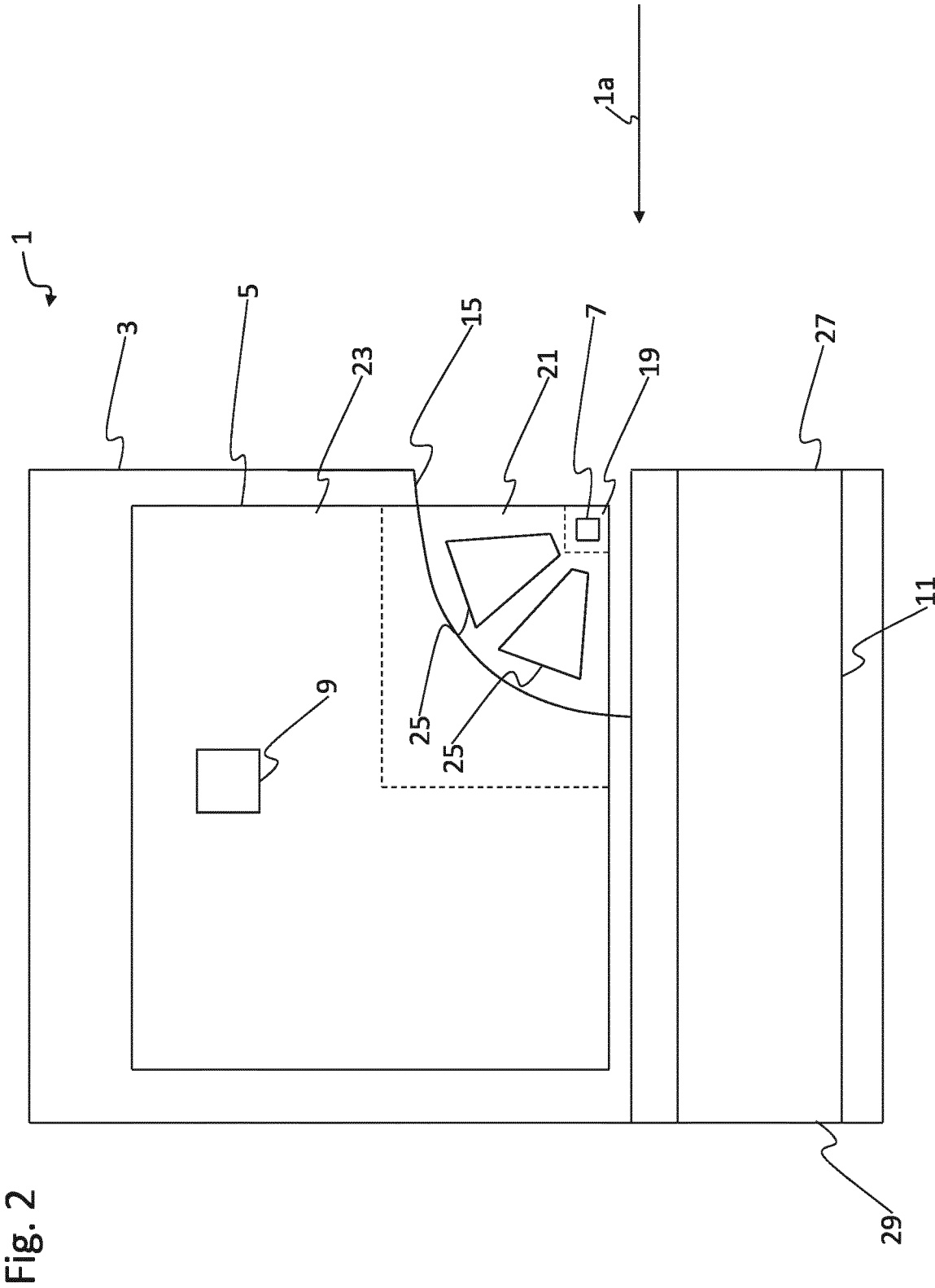
1. Sensorvorrichtung (1) zum Ermitteln einer Temperatur eines strömenden Mediums, mit einem Gehäuse (3), in dem zumindest teilweise eine Leiterplatte (5) angeordnet ist, wobei ein Temperatursensorelement (7) frei von einer Fixierung durch das Gehäuse (3) an einem vorgegebenen Sensorelementbereich (19) der Leiterplatte (5) mechanisch fixiert ist und die Leiterplatte (5) derart ausgebildet ist, dass das Temperatursensorelement (7) einer Fluidströmung des strömenden Mediums ausgesetzt ist, und die Leiterplatte (5) einen vorgegebenen Entkopplungsbereich (21) aufweist, der so ausgebildet ist, dass er dazu beiträgt, den vorgegebenen Sensorelementbereich (19) der Leiterplatte (5) von dem Gehäuse (3) thermisch zu entkoppeln.
2. Sensorvorrichtung (1) nach Anspruch 1, bei der das Temperatursensorelement (7) mittels einer Lötverbindung mit der Leiterplatte (5) mechanisch gekoppelt ist.
3. Sensorvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Leiterplatte (5) in dem vorgegebenen Entkopplungsbereich (21) mindestens eine Ausnehmung (25) aufweist.
4. Sensorvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der der vorgegebene Sensorelementbereich (19) der Leiterplatte (5) und der Entkopplungsbereich (21) der Leiterplatte (5) in Form einer Ausbuchtung (17) der Leiterplatte (5) ausgebildet sind.
5. Sensorvorrichtung (1) nach Anspruch 4, bei der die Ausbuchtung (17) stabförmig ausgebildet ist.
6. Sensorvorrichtung (1) nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, bei der die Ausbuchtung (17) keilförmig ausgebildet ist.

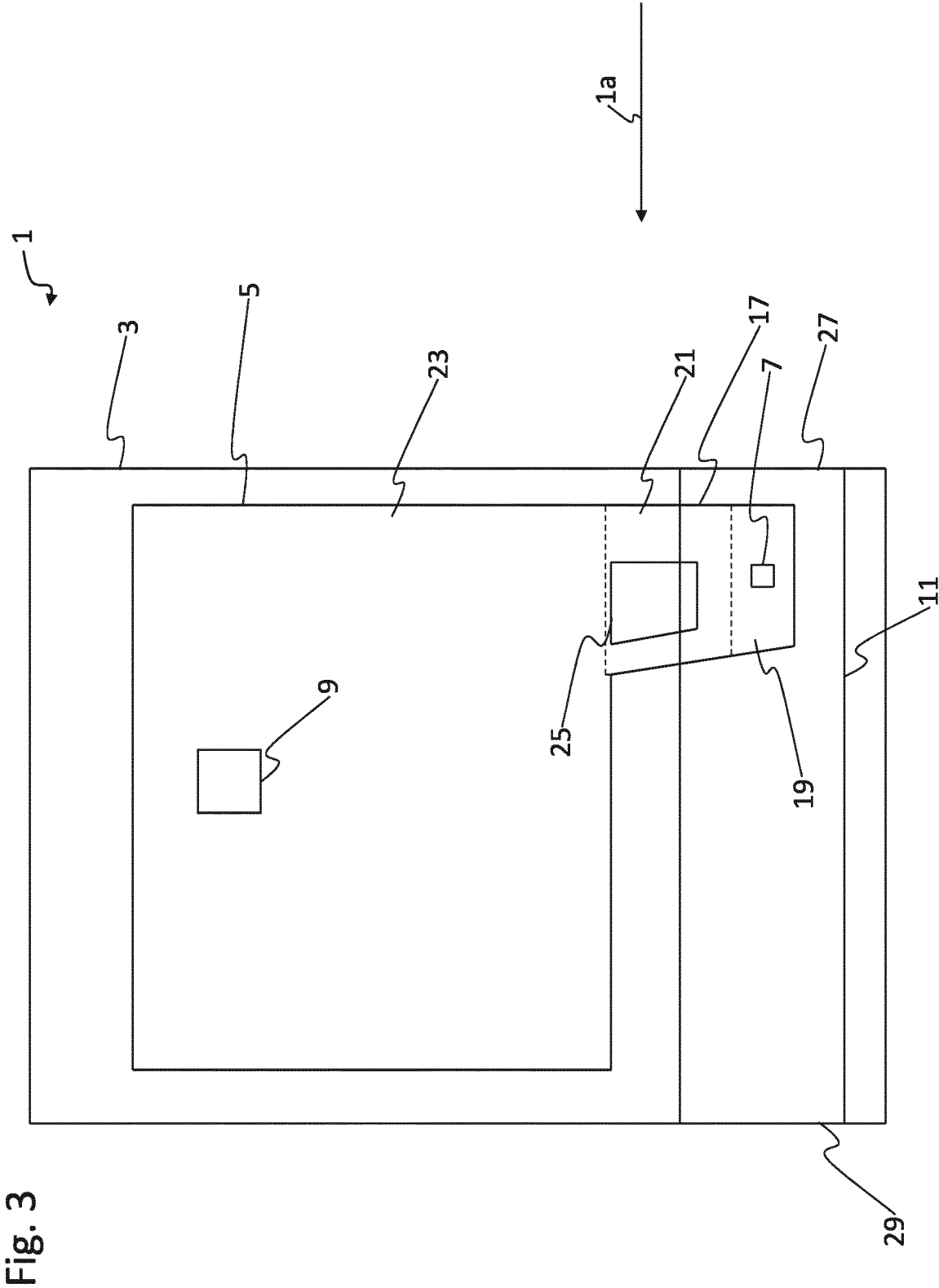
7. Sensorvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der eine Auswerteelektronik (9) in einem vorgegebenen Auswerteelektronikbereich (23) auf der Leiterplatte (5) angeordnet ist.
- 5
8. Sensorvorrichtung (1) nach Anspruch 7, bei der die Leiterplatte (5) in dem Auswerteelektronikbereich (23) der Leiterplatte (5) eine elektrisch leitende Masseschicht umfasst und der vorgegebene Entkopplungsbereich (21) so
- 10
- ausgebildet ist dass er dazu beiträgt, den vorgegebenen Sensorelementbereich (19) der Leiterplatte (5) von der Masseschicht in dem Auswerteelektronikbereich (23) thermisch zu entkoppeln.
- 15
9. Sensorvorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, bei der der Sensorelementbereich (19) der Leiterplatte (3) in einer Aussparung (15) des Gehäuses (2) angeordnet ist.
- 20
10. Sensorvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der das Temperatursensorelement (7) an einer Stirnseite der Sensorvorrichtung (1) bezüglich einer Hauptströmungsrichtung (1a) des strömenden Mediums angeordnet ist.
- 25
11. Sensorvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit mindestens einem Massenstromsensorelement (13), dessen Messsignal repräsentativ für einen Massenstrom der Fluidströmung ist.
- 30
12. Sensorvorrichtung nach Anspruch 11, mit einem Strömungskanal (11) zur Strömungsführung der Fluidströmung von einem Einlass (27) in dem Gehäuse (3) zu einem Auslass (29) in dem Gehäuse (3), wobei der Sensorelementbereich (19) der Leiterplatte (5) zumindest teilweise in den Strömungskanal
- 35
- (11) hineinragt.

13. Sensorvorrichtung nach Anspruch 11 und 12, bei der das mindestens eine Massenstromsensorelement (13) in dem Strömungskanal (11) angeordnet ist.
- 5 14. Sensorvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der das Temperatursensorelement (7) eine Beschichtung aufweist.



File 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/052224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G01F1/684
 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)
 G01F

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	EP 2 482 050 A2 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 1 August 2012 (2012-08-01) paragraph [0033] - paragraph [0046]; figures 1,2, 11-22 -----	1-14
X	EP 1 291 622 A2 (HITACHI LTD [JP]; HITACHI CAR ENG CO LTD [JP]) 12 March 2003 (2003-03-12)	1,9-14
A	paragraph [0010] - paragraph [0014]; figures 1-3 -----	2-8
A	DE 196 01 871 A1 (HITACHI LTD [JP]; HITACHI CAR ENG CO LTD [JP]) 22 August 1996 (1996-08-22) the whole document ----- -/--	1-14



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

24 March 2015

Date of mailing of the international search report

08/04/2015

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

Fenzl, Birgit

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/052224

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 057221 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 2 January 2009 (2009-01-02) the whole document	1-14

A	DE 10 2004 038988 B3 (SIEMENS AG [DE]) 19 January 2006 (2006-01-19) the whole document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/052224

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2482050	A2	01-08-2012	CN	102620853 A		01-08-2012
			EP	2482050 A2		01-08-2012
			JP	5350413 B2		27-11-2013
			JP	2012159314 A		23-08-2012
			US	2012192632 A1		02-08-2012

EP 1291622	A2	12-03-2003	EP	1291622 A2		12-03-2003
			JP	3764860 B2		12-04-2006
			JP	2003083788 A		19-03-2003
			US	2003046996 A1		13-03-2003

DE 19601871	A1	22-08-1996	DE	19601871 A1		22-08-1996
			DE	19655376 B4		02-09-2010
			JP	H08219838 A		30-08-1996
			US	5780735 A		14-07-1998

DE 102007057221	A1	02-01-2009	DE	102007057221 A1		02-01-2009
			JP	4426606 B2		03-03-2010
			JP	2009008619 A		15-01-2009
			KR	20090004317 A		12-01-2009
			KR	20100047205 A		07-05-2010
			US	2009000366 A1		01-01-2009

DE 102004038988	B3	19-01-2006	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01F1/684
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01F

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	EP 2 482 050 A2 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 1. August 2012 (2012-08-01) Absatz [0033] - Absatz [0046]; Abbildungen 1,2, 11-22	1-14
X	EP 1 291 622 A2 (HITACHI LTD [JP]; HITACHI CAR ENG CO LTD [JP]) 12. März 2003 (2003-03-12) Absatz [0010] - Absatz [0014]; Abbildungen 1-3	1,9-14
A	----- Absatz [0010] - Absatz [0014]; Abbildungen 1-3	2-8
A	DE 196 01 871 A1 (HITACHI LTD [JP]; HITACHI CAR ENG CO LTD [JP]) 22. August 1996 (1996-08-22) das ganze Dokument	1-14
	----- -/-	

☒ 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

24. März 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/04/2015

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

Fenzl, Birgit

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 057221 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 2. Januar 2009 (2009-01-02) das ganze Dokument -----	1-14
A	DE 10 2004 038988 B3 (SIEMENS AG [DE]) 19. Januar 2006 (2006-01-19) das ganze Dokument -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/052224

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2482050	A2	01-08-2012	CN	102620853 A		01-08-2012
			EP	2482050 A2		01-08-2012
			JP	5350413 B2		27-11-2013
			JP	2012159314 A		23-08-2012
			US	2012192632 A1		02-08-2012

EP 1291622	A2	12-03-2003	EP	1291622 A2		12-03-2003
			JP	3764860 B2		12-04-2006
			JP	2003083788 A		19-03-2003
			US	2003046996 A1		13-03-2003

DE 19601871	A1	22-08-1996	DE	19601871 A1		22-08-1996
			DE	19655376 B4		02-09-2010
			JP	H08219838 A		30-08-1996
			US	5780735 A		14-07-1998

DE 102007057221	A1	02-01-2009	DE	102007057221 A1		02-01-2009
			JP	4426606 B2		03-03-2010
			JP	2009008619 A		15-01-2009
			KR	20090004317 A		12-01-2009
			KR	20100047205 A		07-05-2010
			US	2009000366 A1		01-01-2009

DE 102004038988	B3	19-01-2006	KEINE			
