

(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
14. Januar 2016 (14.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/005608 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G01D 5/245 (2006.01) *G01D 11/30* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/066160
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juli 2015 (15.07.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 213 591.5 11. Juli 2014 (11.07.2014) DE
- (71) Anmelder: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG
[DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (72) Erfinder: SCHILLINGER, Jakob; Lisztstraße 9, 85080
Gaimersheim (DE). HUBER, Dietmar; Wingertstraße 43c,
63322 Rödermark (DE). BIEBRICHER, Lothar;
Saalburgstrasse 19B, 61440 Oberursel (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.

(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)
- das Anmeldedatum der internationalen Anmeldung ist innerhalb von zwei Monaten nach Ablauf der Prioritätsfrist (Regel 26bis.3)

(54) Title: NEUTRAL PART FOR A CLIENT-SPECIFIC ADAPTABLE SENSOR

(54) Bezeichnung : NEUTRALTEIL FÜR EINEN KUNDENSPEZIFISCH ADAPTIERBAREN SENSOR

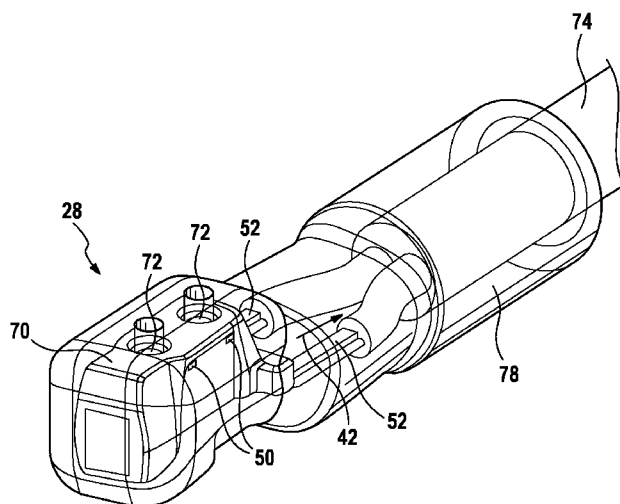


Fig. 8

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a sensor (28) comprising a circuit carrier (44) which comprises an assembly island (48) which supports a sensor circuit (35, 40) for emitting a sensor signal (42) dependent on a physical transmitting field (33), and an interface (52) which is electrically connected to the assembly island (48) and which transmits the sensor signal (42) to a superordinate signal processing device (18). Said method comprises the following steps: Enveloping one part of the circuit carrier (44) containing the assembly island (48) and the sensor circuit (35, 40) in a first protective compound (68); connecting a signal transmission element (74) to the interface (52); enveloping at least one part of the first protective compound (68) and the interface (52) to at least one part of the signal transmission element (74) connected thereto in a second protective compound (78).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Sensors (28) mit einem Schaltungsträger (44), der eine eine Sensorschaltung (35, 40) zur Ausgabe eines von einem physikalischen Geberfeld (33) abhängigen Sensorsignals (42) tragende Bestückinsel (48) und eine mit der Bestückinsel (48) elektrisch verbundene Schnittstelle (52) zum Senden des Sensorsignals (42) an eine übergeordnete Signalverarbeitungseinrichtung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/005608 A1

(18) aufweist, umfassend: - Einhüllen eines die Bestückinsel (48) und die Sensorschaltung (35, 40) enthaltenen Teils des Schaltungsträgers (44) in einer ersten Schutzmasse (68), - Anschließen eines Signalübertragungselementes (74) an die Schnittstelle (52), und - Einhüllen wenigstens eines Teils der ersten Schutzmasse (68) und der Schnittstelle (52) mit wenigstens einem Teil des daran angeschlossenen Signalübertragungselementes (74) in einer zweiten Schutzmasse (78).

Neutralteil für einen kundenspezifisch adaptierbaren Sensor

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Sensorschaltung und die Sensorschaltung.

5

Aus der WO 2010 / 037 810 A1 ist ein Sensor mit einer Sensorschaltung bekannt, die bei der Herstellung des Sensors auf einem Basiselement genannten Verdrahtungsträger verschaltet wird. Bei der Herstellung der Sensorschaltung ist der Verdrahtungsträger in einem Band genannten Halterahmen gehalten und bildet mit diesem einstückig einen sogenannten Leadframe aus.

10

Es ist Aufgabe der Erfindung, den das Verfahren zum Prüfen von Sensoren zu verbessern.

15

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

20

Gemäß einem Aspekt der Erfindung umfasst ein Verfahren zum Herstellen eines Sensors mit einem Schaltungsträger, der eine eine Sensorschaltung zur Ausgabe eines von einem physikalischen Geberfeld abhängigen Sensorsignals tragende Bestückinsel und eine mit der Bestückinsel elektrisch verbundene Schnittstelle

25

zum Senden des Sensorsignals an eine übergeordnete Signalverarbeitungseinrichtung aufweist, die Schritte Einhüllen eines die Bestückinsel und die Sensorschaltung enthaltenen Teils des Schaltungsträgers in einer ersten Schutzmasse, Anschließen eines Signalübertragungselementes an die Schnittstelle und Einhüllen

30

wenigstens eines Teils der ersten Schutzmasse und der Schnittstelle mit wenigstens einem Teil des daran angeschlossenen Signalübertragungselementes in einer zweiten Schutzmasse.

35

Dem angegebenen Verfahren liegt die Überlegung zugrunde, dass der Sensor eine mechanische Schnittstelle aufweisen muss, um den Sensor an einen übergeordneten Sensorträger, wie beispielsweise ein Fahrzeug zu befestigen. Daneben benötigt der Sensor auch eine

elektrische Schnittstelle, um das Sensorsignal von der Sensorschaltung in das Signalübertragungselement einzuspeisen, das das Sensorsignal an eine übergeordnete Signalverarbeitungsschaltung, wie beispielsweise an eine Motorsteuerung des zuvor
5 genannten Fahrzeuges überträgt. Die mechanische Schnittstelle wird in der Regel in einer die elektrische Schnittstelle und die Sensorschaltung vor mechanischen Beanspruchungen und anderen Einflüssen, wie beispielsweise Verwitterung schützenden Schutzmasse ausgebildet, um den Sensor mit möglichst wenigen
10 Herstellungsschritten zu fertigen.

Dem angegebenen Verfahren liegt ferner die Überlegung zugrunde, dass die mechanische Schnittstelle in der Regel kundenspezifisch ausgebildet werden muss, weil der Bauraum des übergeordnete
15 Sensorträgers, wie das zuvor genannte Fahrzeug, von den Vorgaben des Kunden abhängig ist. Sensoren, die daher in übergeordneten Sensorträgern mit geringer Stückzahl verbaut werden sollen können daher nur schwer in Massenproduktion gefertigt werden.

Hier greift das angegebene Verfahren mit der Überlegung an, das Einhausen der elektrischen Schnittstelle zur Sensorschaltung in eine Schutzmasse und das Ausbilden einer mechanischen
20 Schnittstelle in der Schutzmasse zu trennen. Auf diese Weise kann zunächst ein Neutralteil für den Sensor gefertigt werden, in dem die elektrische Schnittstelle mit einer Schutzmasse geschützt
25 wird. Auf diese Weise ist das Neutralteil für den Sensor transportfähig und kann dann an eine Produktionsstätte transportiert werden, an der das Neutralteil für den Sensor in eine kundenspezifisch auf den jeweiligen Bauraum adaptierte Form
30 gebracht werden kann.

Das Neutralteil selbst kann dafür unabhängig von der kundenspezifischen Form in Massenfertigung kostengünstig hergestellt werden. Erst in einem sehr späten Stadium der Herstellung braucht
35 der Sensor dann mit der kundenspezifischen mechanischen Schnittstelle in einer Sonderfertigung auf kostenintensivere Weise an den kundenspezifischen Bauraum angepasst werden.

Das Signalverarbeitungselement kann beliebig beispielsweise auch als Antenne zur drahtlosen Übertragung des Sensorsignals ausgebildet sein. Zweckmäßigerweise ist das Signalübertragungselement jedoch ein Kabel. Hier ist das angegebene Verfahren
5 besonders günstig, weil Kabel in der Regel die elektrische Schnittstelle in ungeschützter Weise stark beanspruchen. Mit dem angegebenen Verfahren, im Rahmen dessen zunächst erst das Neutralteil gefertigt wird, in dem die elektrische Schnittstelle in der Schutzmasse geschützt ist, kann der Sensor in diesem
10 Zwischenproduktionsstand selbst dann problemlos transportiert werden, wenn als Übertragungselement ein Kabel ist.

Nachdem das Neutralteil im Rahmen des angegebenen Sensors gefertigt ist, kann das Neutralteil in einer Weiterbildung des
15 angegebenen Verfahrens an einen weiteren Produktionsstandort transportiert werden wobei dort wenigstens ein Teil der zweiten Schutzmasse in einer dritten Schutzmasse eingehüllt wird.

Diese dritte Schutzmasse kann dann in einer besonderen Weiterbildung mit einem Befestigungsabschnitt als mechanische
20 Schnittstelle zum Befestigen des Sensors an dem bereits erwähnten Sensorträger ausgebildet werden.

Der Befestigungsabschnitt kann beispielsweise eine Hülse umfassen, die radial von der dritten Schutzmasse eingehüllt wird.
25

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Sensor durch eines der angegebenen Verfahren hergestellt.

30 Der angegebene Sensor kann ein Raddrehzahlsensor oder ein Inertialsensor für ein Fahrzeug sein.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Fahrzeug einen angegebenen Sensor.

35

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusam-

menhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden, wobei:

- 5 Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Fahrzeuges mit einer Fahrdynamikregelung,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Drehzahlsensors in dem Fahrzeug der Fig. 1,
- 10 Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Lesekopfes des Drehzahlsensors der Fig. 2 in einem ersten Zwischenproduktionszustand,
- 15 Fig. 4 eine schematische Darstellung des Lesekopfes des Drehzahlsensors der Fig. 2 in einem zweiten Zwischenproduktionszustand,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung des Lesekopfes des Drehzahlsensors der Fig. 2 in einem dritten Zwischenproduktionszustand,
- 20 Fig. 6 eine schematische Darstellung des Lesekopfes des Drehzahlsensors der Fig. 2 in einem vierten Zwischenproduktionszustand,
- 25 Fig. 7 eine schematische Darstellung des Lesekopfes des Drehzahlsensors der Fig. 2 in einem fünften Zwischenproduktionszustand
- 30 Fig. 8 eine schematische Darstellung des Lesekopfes des Drehzahlsensors der Fig. 2 in einem sechsten Zwischenproduktionszustand
- 35 Fig. 9 eine schematische Darstellung des Lesekopfes des Drehzahlsensors der Fig. 2 in einem siebten Zwischenproduktionszustand, und

Fig. 10 eine schematische Darstellung des Lesekopfes des Drehzahlsensors der Fig. 2 in einem siebten Zwischenproduktionszustand zeigen.

5 In den Figuren werden gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen und nur einmal beschrieben.

Es wird auf Fig. 1 Bezug genommen, die eine schematische Ansicht eines Fahrzeuges 2 mit einer an sich bekannten Fahrdynamikregelung zeigt. Details zu dieser Fahrdynamikregelung können
10 beispielsweise der DE 10 2011 080 789 A1 entnommen werden.

Das Fahrzeug 2 umfasst ein Chassis 4 und vier Räder 6. Jedes Rad 6 kann über eine ortsfest am Chassis 4 befestigte Bremse 8
15 gegenüber dem Chassis 4 verlangsamt werden, um eine Bewegung des Fahrzeuges 2 auf einer nicht weiter dargestellten Straße zu verlangsamen.

Dabei kann es in einer dem Fachmann bekannten Weise passieren,
20 dass das die Räder 6 des Fahrzeuges 2 ihre Bodenhaftung verlieren und sich das Fahrzeug 2 sogar von einer beispielsweise über ein nicht weiter gezeigtes Lenkrad vorgegebenen Trajektorie durch Untersteuern oder Übersteuern wegbewegt. Dies wird durch an sich bekannte Regelkreise wie ABS (Antiblockiersystem) und ESP
25 (elektronisches Stabilitätsprogramm) vermieden.

In der vorliegenden Ausführung weist das Fahrzeug 2 dafür Drehzahlsensoren 10 an den Rädern 6 auf, die eine Drehzahl 12 der Räder 6 erfassen. Ferner weist das Fahrzeug 2 einen
30 Inertialsensor 14 auf, der Fahrdynamikdaten 16 des Fahrzeuges 2 erfasst aus denen beispielsweise eine Nickrate, eine Wankrate, eine Gierrate, eine Querschleunigung, eine Längsbeschleunigung und/oder eine Vertikalbeschleunigung in einer dem Fachmann an sich bekannten Weise ausgegeben werden kann.

35

Basierend auf den erfassten Drehzahlen 12 und Fahrdynamikdaten 16 kann ein Regler 18 in einer dem Fachmann bekannten Weise bestimmen, ob das Fahrzeug 2 auf der Fahrbahn rutscht oder sogar

von der oben genannten vorgegebenen Trajektorie abweicht und entsprechen mit einem an sich bekannten Reglerausgangssignal 20 darauf reagieren. Das Reglerausgangssignal 20 kann dann von einer Stelleinrichtung 22 verwendet werden, um mittels
5 Stellsignalen 24 Stellglieder, wie die Bremsen 8 anzusteuern, die auf das Rutschen und die Abweichung von der vorgegebenen Trajektorie in an sich bekannter Weise reagieren.

Der Regler 18 kann beispielsweise in eine an sich bekannte
10 Motorsteuerung des Fahrzeuges 2 integriert sein. Auch können der Regler 18 und die Stelleinrichtung 22 als eine gemeinsame Regeleinrichtung ausgebildet und optional in die zuvor genannte Motorsteuerung integriert sein.

15 Anhand des in Fig. 1 gezeigten Raddrehzahlsensors 10 soll die vorliegende Erfindung näher verdeutlicht werden, auch wenn die vorliegende Erfindung an beliebigen Sensoren, wie Magnetfeldsensoren, Beschleunigungssensoren, Drehratensensoren, Körperschallsensoren oder Temperatursensoren umsetzbar ist.

20

Es wird auf Fig. 2 Bezug genommen, die eine schematische Ansicht einer der Drehzahlsensoren 10 in der Fahrdynamikregelung der Fig. 1 zeigt.

25 Der Drehzahlsensor 10 ist in der vorliegenden Ausführung als aktiver Drehzahlsensor ausgeführt, der ein drehfest am Rad 6 befestigtes Geberelement in Form einer Encodersscheibe 26 und eine ortsfest zum Chassis 4 befestigte Sensorschaltung umfasst, die nachstehend der Einfachheit halber Lesekopf 28 genannt wird.

30

Die Encoderscheibe 26 besteht in der vorliegenden Ausführung aus aneinandergereihten Magnetnordpolen 30 und Magnetsüdpolen 32, die gemeinsam ein physikalisches Feld in Form eines Gebermagnetfeldes 33 erregen. Dieses Gebermagnetfeld ist in Fig. 3
35 der Übersichtlichkeit halber mit zwei gestrichelt dargestellten Feldlinien angedeutet. Dreht sich die am Rad 6 befestigte Encoderscheibe 26 mit diesem in eine Drehrichtung 34, dreht sich das Gebermagnetfeld so mit.

Der Lesekopf 28 umfasst in der vorliegenden Ausführung einen Messfühler, auch Messaufnehmer genannt, in Form eines magnetoresistiven Elementes 35. Das magnetorstriktive Element 35 ändert in Abhängigkeit der Winkellage des vom Encoderrad 26 erregten Gebermagnetfeldes 33 seinen elektrischen Widerstand. Zur Erfassung der Drehzahl 12 wird an das magnetoresistiv Element 35 ein Probesignal 39 angelegt, das in Abhängigkeit der Winkellage des Encoderrades 26 und damit des elektrischen Widerstandes magnetoresistiv Elementes 35 verändert wird. Basierend auf dieser Veränderung des Probesignals 39 wertet eine Signalauswerteschaltung 40 die Drehzahl 12 aus und gibt sie in einem Datensignal 42 an den Regler 18 aus. Diese Signalauswerteschaltung 40 kann als ASIC genannte Anwendungsspezifische integrierte Schaltung ausgebildet ebenfalls Teil des Lesekopfes 28 sein. Anstelle des magnetoresistiven Elementes 35 kann aber zur Erfassung des sich drehenden Gebermagnetfeldes 33 jeder beliebige Messaufnehmer verwendet werden, der in der Lage ist, in Abhängigkeit eines Magnetfeldes ein Signal auszugeben, so beispielsweise auch ein Hall-Element.

Hierzu und zu weiteren Hintergrundinformationen zu aktiven Raddrehzahlsensoren wird auf den einschlägigen Stand der Technik, wie beispielsweise die DE 101 46 949 A1 verwiesen.

25

Es wird auf Fig. 3 Bezug genommen, die eine schematische Darstellung des Lesekopfes 28 für den Drehzahlsensor 10 in einem ersten Zwischenproduktionszustand zeigt.

Der Lesekopf 28 der vorliegenden Ausführung ist auf einem als sogenannter Leadframe 44 ausgeführten Schaltungsträger gehalten. Von diesem Leadframe 44 ist in Fig. 3 nur ein Teil gezeigt. Der Leadframe 44 kann besonders bevorzugt als Endlosband ausgeführt sein, an den sich der in Fig. 3 Teil gezeigte des Leadframes 44 nebeneinander und/oder übereinander anschließt. Ein Beispiel dafür ist in Fig. 4 gezeigt.

35

Der in Fig. 3 gezeigte Teil des Leadframes 44 umfasst einen Halterahmen 46, einen Verdrahtungsträger in Form einer Bestückinsel 48, auf der der Lesekopf 28 gehalten und verschaltet ist, zwei Tiebars 50 genannte Stege und zwei Kontaktanschlüsse 52. Dabei halten die Tiebars 50 die Kontaktanschlüsse 52 direkt und die Bestückinsel 48 am Halterahmen 46. In dem Leadframe 44 sind der Halterahmen 46, die Bestückinsel 48, die Tiebars 50 und die Kontaktanschlüsse 52 als einstückiges Stanzteil oder Stanzrahmen ausgebildet, in dem die zuvor genannten Elemente durch Stanzen aus einem elektrisch leitfähigen Blech geformt werden.

Auf der Bestückinsel 48 wird im Rahmen der vorliegenden Ausführung der Messaufnehmer in Form des magnetoresistiven Elementes 35 und die Signalauswerteschaltung 40 aufgebracht und elektrisch beispielsweise durch Löten oder Verkleben kontaktiert. Das magnetoresistive Element 35 und die Signalauswerteschaltung 40 sind dabei ferner über einen Bonddraht 54 miteinander verbunden, so dass über die Bestückinsel 48 und den Bonddraht 54 zwischen dem magnetoresistiven Element 35 und der Signalauswerteschaltung 40 das Probesignal 39 übertragen werden kann.

Die Bestückinsel 48 ist in der vorliegenden Ausführung direkt mit einem der beiden Kontaktanschlüsse 52 verbunden, während der andere der beiden Kontaktanschlüsse 52 von der Bestückinsel 48 galvanisch getrennt und mit der Signalauswerteschaltung 40 über einen weiteren Bonddraht 54 verbunden ist. Auf diese Weise kann über die beiden Kontaktanschlüsse 52 das Datensignal 42 aus der Signalauswerteschaltung 40 ausgegeben werden. Zur Filterung von unerwünschten Fremdsignalen aus und/oder in den Lesekopf 28 kann zwischen den Kontaktanschlüssen 52 ein passives Filterbauelement 66 verschaltet werden. Je nach Art des Sensors und nach Anzahl der Kontaktanschlüsse 52 können auch mehrere passive Filterbauelemente 66 verschaltet werden.

Der Halterahmen 46 weist im Rahmen der vorliegenden Ausführung zwei parallel zueinander verlaufende Transportsteifen 58 auf,

die über Verbindungsstege 60 miteinander verbunden sind. Auf dem Transportstreifen 58 sind dabei Transportlöcher 62 ausgebildet, in die ein nicht weiter dargestelltes Transportwerkzeug eingreifen und den Leadframe 44 bewegen kann. Ferner ist auf dem
5 Transportstreifen 58 ein Indexloch 64 ausgebildet, mittels dem die Lage des Leadframes 44 beim Transport bestimmt und damit geregelt werden kann.

In nicht weiter dargestellter Weise kann ein Teil des Leadframes 44 als Schutzblech ausgeführt werden. Dieses Schutzblech
10 könnte zur Wärmeisolierung des Lesekopfes 28 während des später noch zu beschreibenden Einhausungsvorgangs, als mechanische Befestigungsfläche für den Lesekopf 28 (mittels Kleber), als Druck-Widerlager für den Lesekopf 28 während des später noch zu
15 beschreibenden Einhausungsvorgangs, als Wärmeableitschild im Betrieb und als EMV-Schild für den Lesekopf 28 verwendet werden.

Es wird auf Fig. 4 Bezug genommen, die einen weiteren Zwischenproduktionszustand des Lesekopfes 28 nach dem Zwischenproduktionszustand der Fig. 3 zeigt. Die Leadframes 44 der
20 Fig. 3 und der Fig. 4 unterscheiden sich zwar in ihrem Design, technisch sind sie jedoch funktionsgleich. Der Hauptunterschied zwischen der Fig. 3 und Fig. 4 ist, dass im Leadframe 44 der Fig. 4 mehr Tiebars 50 vorhanden sind.

25 Nachdem der Herstellungszustand der Fig. 3 erreicht und das passive Filterelement 66 verschaltet ist, können die Bestückinsel 48 mit den darauf getragenen Bauelemente 35, 40 und optional das passive Filterbauelement 66 in an sich bekannter
30 Weise je in einer ersten Schutzmasse 68 beispielsweise aus einem duroplastischen Mold-Compound eingehaust werden. Hierzu kann beispielsweise das sogenannte Molden zum Einsatz kommen, im Rahmen dessen eine duroplastische Kunststoffmasse in einem speziellen Werkzeug um den Schaltungsträger gepresst wird. Als
35 duroplastische Kunststoffmasse kann beispielsweise ein Epoxidharz verwendet werden. Im Allgemeinen sollte ein Material mit Eigenschaften gewählt werden, das nur einen geringen Stress auf

die elektrischen Komponenten 35, 40, 66 bei gleichzeitig guter Haftung auf dem Leadframe 44 ausübt.

5 In der ersten Schutzmasse 68 kann auch ein nicht weiter dargestellter Magnet aufgenommen werden, der beispielsweise als Stützmagnet im Rahmen der Barberpole-Technik verwendet werden kann. Alternativ könnte der Magnet auch nach dem Einhausen in der ersten Schutzmasse 68 auf diese aufgeklebt werden.

10 Ferner könnten in der ersten Schutzmasse 68 auch nach außen ragende Tragestege aufgenommen beziehungsweise eingemoldet werden. Diese könnten zur Fixierung des Lesekopfes 28 bei der weiteren Herstellung verwendet werden. Die Tragestege stützen den Lesekopf vor allem in Fällen, in denen ein großer Magnet in
15 oder an der ersten Schutzmasse 68 gehalten ist, der zu schwerkraftbedingter Verbiegung führen könnte. Sind die Tragestege aus einem elektrisch leitfähigen Material, sollte darauf geachtet werden, dass diese keinen elektrischen Kontakt zu den elektrischen Bauteilen des Lesekopfes 28 erhalten.

20

Nach dem Einhausen in der ersten Schutzmasse 68 kann die zusammen mit den Bauelementen 35, 40 eingehauste Bestückinsel 48 partiell durch Auftrennen der entsprechenden Tiebars 50 freigestanzt und so vom Halterahmen 46 getrennt werden. In gleicher Weise können
25 auch die Kontaktanschlüsse 52 partiell freigestanzt werden. Alle anderen Elemente des Lesekopfes 28 bleiben in diesem Herstellungszustand zunächst über die Tiebars 50 mit dem Halterahmen 46 verbunden.

30 Von dem so partiell freigestanzten Lesekopf 28 können nun die zusammen mit den Bauelementen 35, 40 eingehauste und freigestanzte Bestückinsel 48 sowie die freigestanzten Kontaktanschlüsse 52 in der in Fig. 4 gezeigten Weise optional abgebogen werden. Dabei sind die zusammen mit den Bauelementen 35, 40
35 eingehauste, freigestanzte und abgebogene Bestückinsel 48 lila oder gepunktet und die freigestanzten und abgebogenen Kontaktanschlüsse lila/orange oder gepunktet dargestellt.

Nach dem Biegevorgang wird der noch partiell am Halterahmen 46 gehaltene Lesekopf 28 in einer Zwischenschutzmasse 70 eingehaust und im Abschluss daran vom Halterahmen 46 vollständig freigestanzt. Das Einhausen im Rahmen eines zuvor beschriebenen
5 Mold-Prozesses erfolgen, bei dem als Material für die Zwischenschutzmasse 70 ebenfalls ein Duroplast verwendet werden kann. Die Zwischenschutzmasse 70 sorgt vor allem für einen stabilen Halt des gebogenen Lesekopfes.

10 Abhängig vom Lesekopf 28 kann im vollständig im Leadframe 44 gehaltenen Zustand, im partiell freigestanzten Zustand, oder auch im freigestanzten Zustand eine Kalibrierung erfolgen. Ein Freistanzen erst unmittelbar vor der Kalibrierung bringt den Vorteil, dass die Fertigungstoleranzen sehr niedrig und auch sehr
15 reproduzierbar sind. In besonders günstiger Weise sollte das Freistanzen des Lesekopfes 28 im Zwischenproduktionszustand der Fig. 4 auch in zwei Schritten erfolgen. Nach dem ersten Stanzschrift sind die Versorgungs- u. Signalleitungen freigegeben und können elektrisch kontaktiert werden. In diesem Fall
20 kann der Test oder Abgleich/Kalibrierung noch im Leadframe 44 erfolgen, was Vorteile im Handling und in der Positionierung bringt. Erst anschließend erfolgt die vollständige Freistanzung aus dem Halterahmen 46 und ggf. nicht weiter referenzierter Versorgungspins (bevorzugt Ground-Pin).

25 Die Traceability des Lesekopfes 28 kann dadurch sichergestellt werden, dass zu Beginn des Fertigungsprozesses eine fortlaufende Seriennummer auf dem Leadframe 44 (z.B. ein Datamatrix-Code) aufgebracht wird. Unter dieser Seriennummer können die Produktionshistorie (Zeitstempel, Anlagennummern, Prozessmesswerte, Kalibrierwerte, Testergebnisse, etc.) und die Seriennummer des Lesekopfes 28 abgespeichert werden. Unmittelbar nach dem Freistanzen kann diese Seriennummer in einem nicht weiter dargestellten nichtflüchtigen Speicher des Lesekopfes 28 abgelegt werden. Zusätzlich kann diese Seriennummer auf der
35 Oberfläche des Lesekopfes 28 in einem beliebigen Zwischenproduktionszustand oder Endzustand des Lesekopfes 28 aufgebracht werden. Im Falle von Reklamationen können betroffene

Nummernkreise eingegrenzt und separat behandelt werden. Zusätzlich kann über eine statistische Datenauswertung die Prozess- und Material-Optimierung effektiv betrieben werden.

5 Das Ergebnis nach dem vollständigen Freistanden ist in Fig. 5 dargestellt. An dieser Stelle sei angemerkt, dass das Einhausen in der Zwischenschutzmasse 70 entfallen kann, wenn der Lesekopf 28 nicht, wie in Fig. 4 gezeigt, an seinem Leadframe 44 gebogen wird.

10

In die Zwischenschutzmasse 70 und/oder optional in die erste Schutzmasse 68 des Lesekopf 28 in dem Herstellungszustand der Fig. 4 und 5 werden in Fig. 6 gezeigte Ausnehmungen 72 oder auch Mulden eingeformt, auf die an späterer Stelle näher eingegangen
15 wird. Die Ausnehmungen 72 können im Rahmen des zuvor genannten Urformprozesses ausgebildet werden. Selbstverständlich können die Ausnehmungen 72 prinzipiell aber auch nachträglich eingeformt werden. Die Ausnehmungen 72 könnten prinzipiell auch im Leadframe 44 beispielsweise als Ösen ausgebildet werden.

20

Ferner können weitere Konturen für ein sicheres Handling bei der Herstellung vorgesehen werden, wie beispielsweise plane Flächen als Angriffsmöglichkeit für eine Saugdüse oder Konturen für einen Greifer.

25

Ferner können seitlich am Lesekopf 28 im Zwischenproduktionszustand der Fig. 5 oder 6 Schürzen geformt werden, die eine seitliche Justage, einen Hitzeschutz, einen mechanischen Schutz gegen den Fließdruck der Zwischenschutzmasse 70 und/oder der
30 ersten Schutzmasse 68 und im Falle von eventuell eingebrachten Schlitzten eine Fixierung des Lesekopfes 28 bewirken.

Zur Stabilisierung eventueller Schweißbedingungen kann eine Sicke geprägt werden. Bevorzugt in den Träger-Leadframe. Die
35 Sicke kann die Form einer Rundkuppel oder eines Längssteges aufweisen.

An die Kontaktanschlüsse 52 wird, wie in Fig. 6 dargestellt im Anschluss an das Einhausen mit der Zwischenschutzmasse 70 ein Signalübertragungselement in Form eines Datenkabels 74 angeschlossen. Dies kann in beliebiger Weise, wie Crimpen, Schweißen, 5 Löten, Splicen, Kleben oder dergleichen erfolgen.

Wurde die Zwischenschutzmasse 70 und/oder die erste Schutzmasse 68 gemoldet, kann sich bei Toleranzschwankungen des Materials des Leadframes 44 an einer Dichtkante der Schalen des 10 Mold-Werkzeuges ein sogenannter Flash bilden. Dieser Flash kann mechanisch durch Bürsten oder durch einen Luft-Jet-Strom oder mittels eines Lasers entfernt werden.

Im Anschluss daran wird der Lesekopf 28 in dem Zwischenproduktionszustand der Fig. 6 in einer zweiten Schutzmasse 78 15 eingehaust. Diese zweite Schutzmasse 78 kann beispielsweise ein Thermoplast sein. Das Einhausen in der zweiten Schutzmasse kann dabei im Rahmen eines Urformprozesses, wie beispielsweise Spritzgießen erfolgen. Hierbei könnte als Material ein 20 Thermoplast wie ein LCP genanntes Flüssigkristallpolymer, ein PPS genanntes Polyphenylensulfid, PA genanntes Polyamid oder PBT genanntes Polybutylenterephthalat eingesetzt werden. Bei der Wahl des Materials stehen ein niedriger Temperatureausdehnungskoeffizient, chemische Beständigkeit, mechanische Festigkeit und Dichtigkeit im Vordergrund. Prinzipiell könnte das 25 Einhausen aber auch im Rahmen eines Moldvorgangs erfolgen und als Material für die zweite Schutzmasse 78 wieder ein Duroplast gewählt werden.

30 Zum Einhausen in der zweiten Schutzmasse werden, wie in Fig. 7 gezeigt, in die Ausnehmungen 72 Tragestifte 76 eingesetzt, an denen der Lesekopf 28 beim Einhüllen mit der zweiten Schutzmasse 78 gehalten wird. Durch die Tragestifte 76 wird der Sensorkopf 28 beim Einhausen mit der zweiten Schutzmasse 78 35 nicht nur gestützt sondern auch in einer bestimmten Richtung ausgerichtet. Im Anschluss an das Einhausen werden die Tragestifte 76 wieder entfernt, so dass die Ausnehmungen 72 nicht nur in der Zwischenschutzmasse 70 beziehungsweise ersten

Schutzmasse 68 sondern auch in der zweiten Schutzmasse 78 zurückbleiben. Eventuell können zwischen der ersten Schutzmasse 68 respektive der Zwischenschutzmasse 70 und der zweiten Schutzmasse 78 spaltverlängernde Geometrien, wie eine unebene
5 Oberfläche der ersten Schutzmasse 68 respektive der Zwischenschutzmasse 70 ausgebildet werden, um den Weg für in die Ausnehmungen 72 und damit zwischen den aneinander angrenzenden Massen 68, 70, 78 eindringende Feuchtigkeit zu verlängern.

10 In dem Zwischenproduktionszustand der Fig. 8 ist der Sensorkopf 28 bereits elektrisch voll funktionsfähig und könnte an eine übergeordnete elektronische Einrichtung, wie beispielsweise den Regler 18 angeschlossen werden. Um den Sensorkopf 28 jedoch in dem Fahrzeug 2 zu verbauen, muss noch eine mechanische
15 Schnittstelle geschaffen werden, um den Sensor 2 am Chassis 4 zu befestigen. Diese mechanische Schnittstelle ist jedoch vom Bauraum des Fahrzeuges 2 abhängig. Der Sensorkopf 28 in dem Zwischenproduktionszustand der Fig. 8 kann aus elektrischer Hinsicht prinzipiell in jedem beliebigen Fahrzeug 2 eingesetzt
20 werden und soll daher als sogenanntes Neutralteil bezeichnet werden.

Dieses Neutralteil kann in beliebiger Weise transportiert, gelagert oder vertrieben werden. Im Anschluss lässt es sich in
25 einfacher Weise an den Bauraum des Fahrzeuges 2 durch Hinzufügen einer in Fig. 9 beispielhaft dargestellten mechanischen Schnittstelle 80 an den Bauraum des Fahrzeuges 2 angepasst werden.

30 Wie in Fig. 9 gezeigt, wird hierzu an das Neutralteil der Fig. 8 eine dritte Schutzmasse 82 durch ein Urformverfahren, wie beispielsweise ein Spritzgussverfahren angeformt. In diese dritte Schutzmasse 82 wird eine Hülse 84 eingeformt, durch die
35 später ein Befestigungsmittel, wie beispielsweise eine Schraube zum Befestigen des Lesekopfes 28 am Fahrzeug 2 geführt werden kann. Ferner kann um die angeformte dritte Schutzmasse 82 eine Schelle 86 gelegt werden, um die den mechanischen Halt der dritten Schutzmasse 82 am Neutralteil der Fig. 8 erhöht.

In Fig. 10 ist eine alternative Möglichkeit gezeigt, wie die mechanische Schnittstelle 80 ausgebildet werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Sensors (28) mit einem
Schaltungsträger (44), der eine eine Sensorschaltung (35, 40)
5 zur Ausgabe eines von einem physikalischen Geberfeld (33)
abhängigen Sensorsignals (42) tragende Bestückinsel (48) und
eine mit der Bestückinsel (48) elektrisch verbundene
Schnittstelle (52) zum Senden des Sensorsignals (42) an eine
übergeordnete Signalverarbeitungseinrichtung (18) aufweist,
10 umfassend:
- Einhüllen eines die Bestückinsel (48) und die Sensor-
schaltung (35, 40) enthaltenen Teils des Schaltungsträgers (44)
in einer ersten Schutzmasse (68),
 - Anschließen eines Signalübertragungselementes (74) an die
15 Schnittstelle (52), und
 - Einhüllen wenigstens eines Teils der ersten Schutzmas-
se (68) und der Schnittstelle (52) mit wenigstens einem Teil des
daran angeschlossenen Signalübertragungselementes (74) in einer
zweiten Schutzmasse (78).
- 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, umfassend Ausbilden der zweiten
Schutzmasse ohne einen Befestigungsabschnitt (80) zum Befes-
tigen des Sensors (28) an einem Sensorträger (4).
- 25
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Signalüber-
tragungselement (74) ein Kabel ist.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend:
- Einhüllen wenigstens eines Teils der zweiten Schutzmas-
30 se (78) in einer dritten Schutzmasse (82).
5. Verfahren nach Anspruch 4, umfassend Ausbilden der dritten
Schutzmasse (82) mit einem Befestigungsabschnitt (80) zum
Befestigen des Sensors (28) an einem Sensorträger (4).
- 35
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Befestigungsab-
schnitt (80) eine Hülse (84) umfasst, die radial von der dritten
Schutzmasse (82) eingehüllt wird.

7. Sensor (28), der durch ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche hergestellt ist.

5 8. Fahrzeug (2) umfassend einen Sensor (28) nach Anspruch 6.

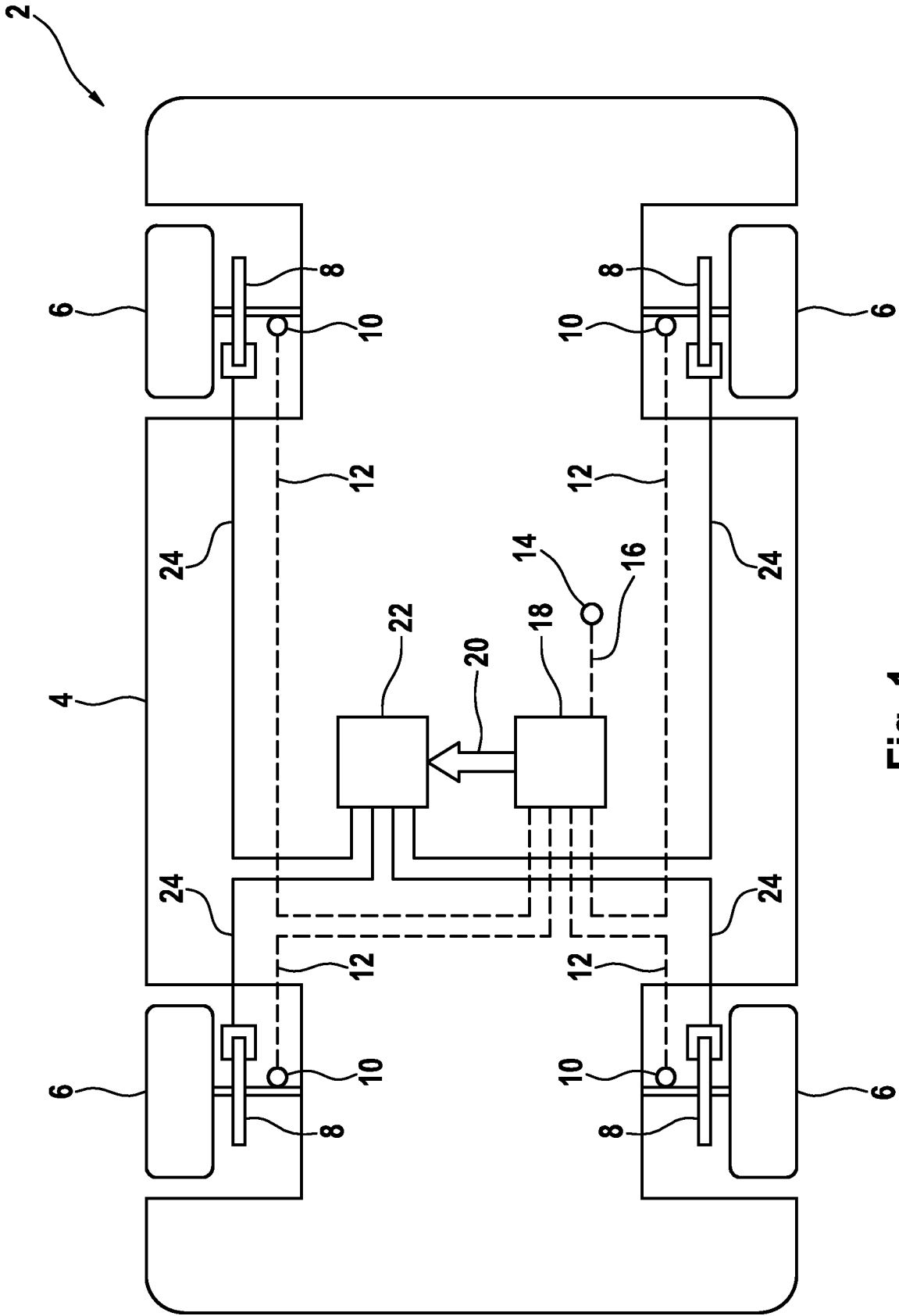


Fig. 1

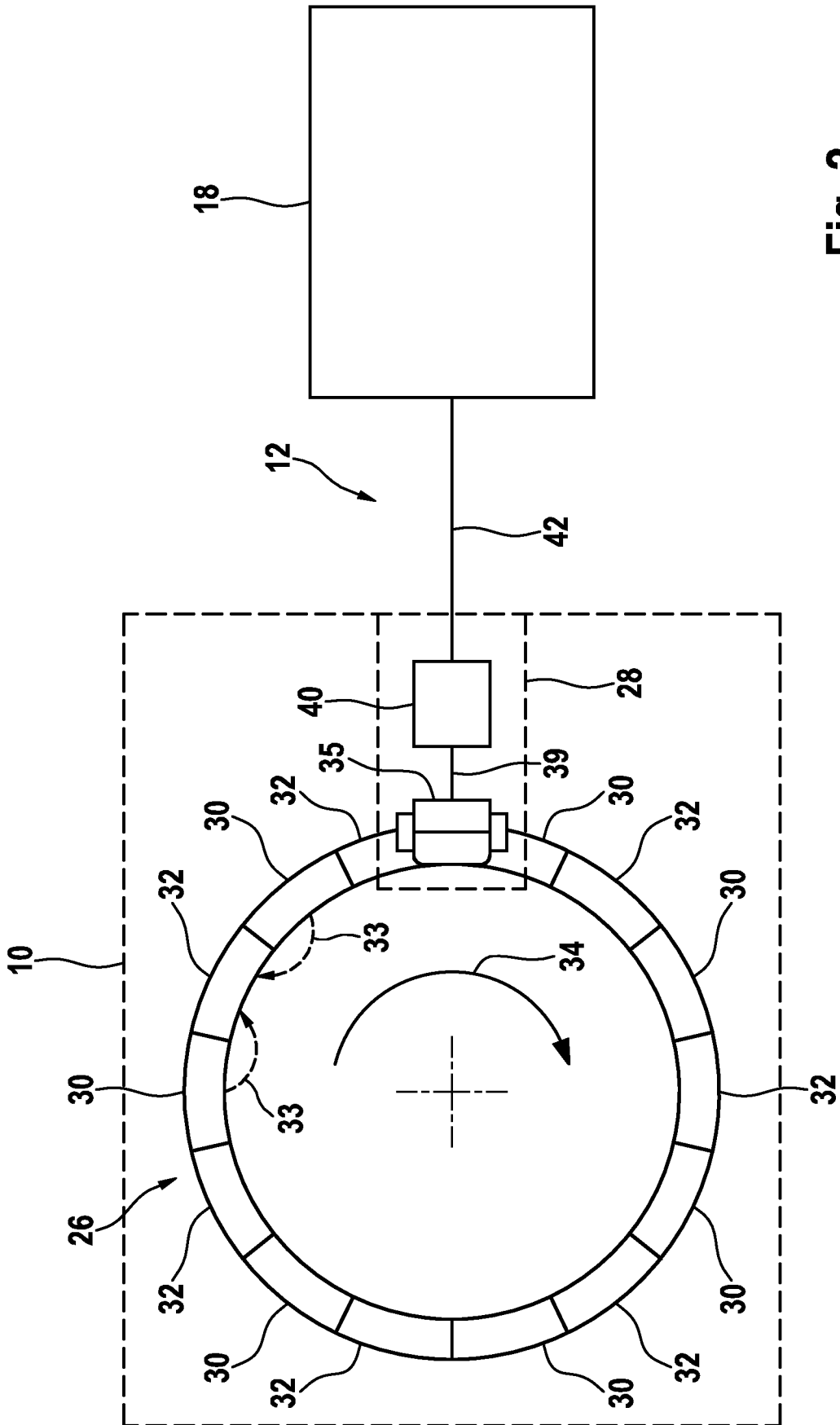


Fig. 2

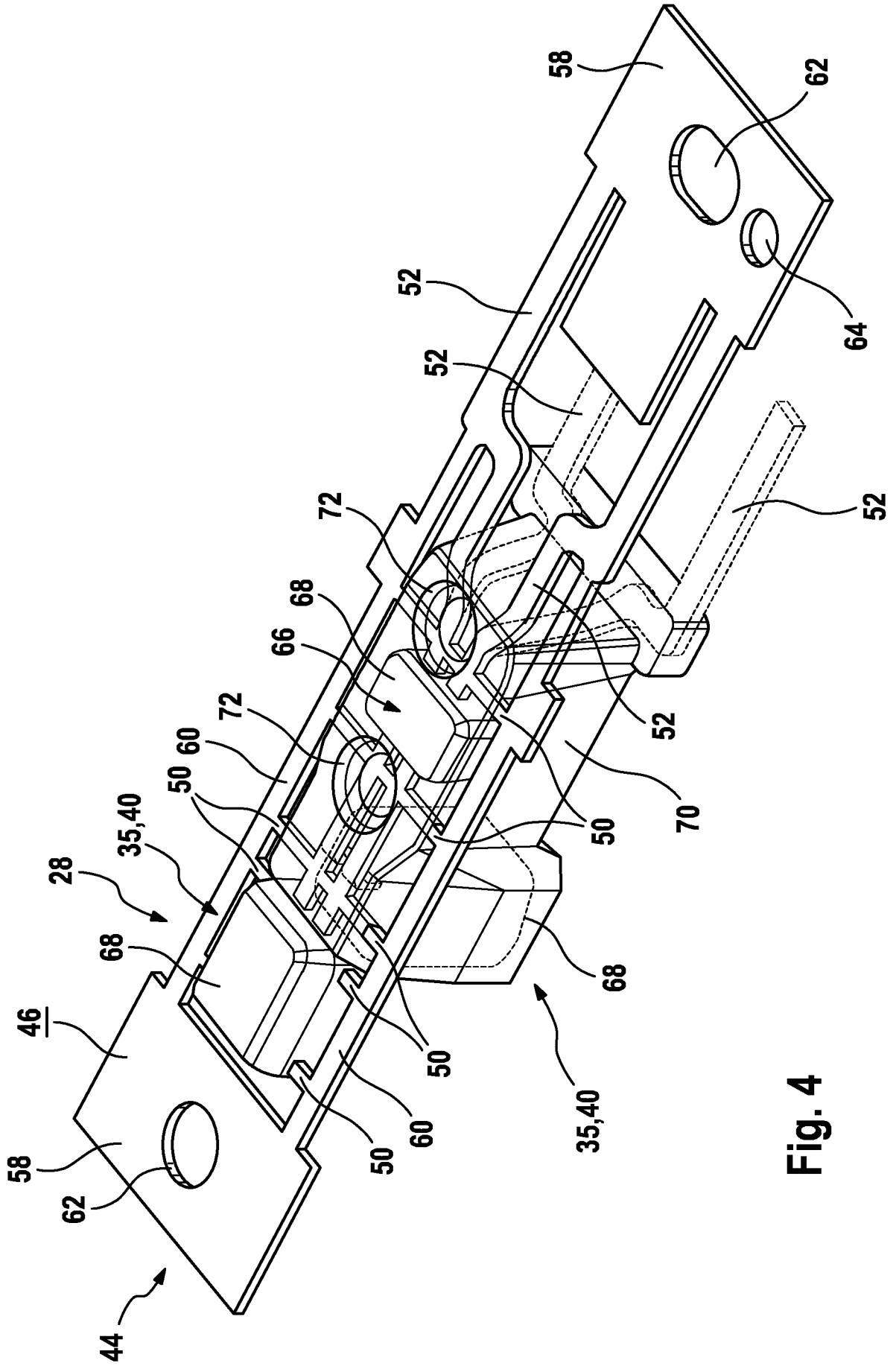


Fig. 4

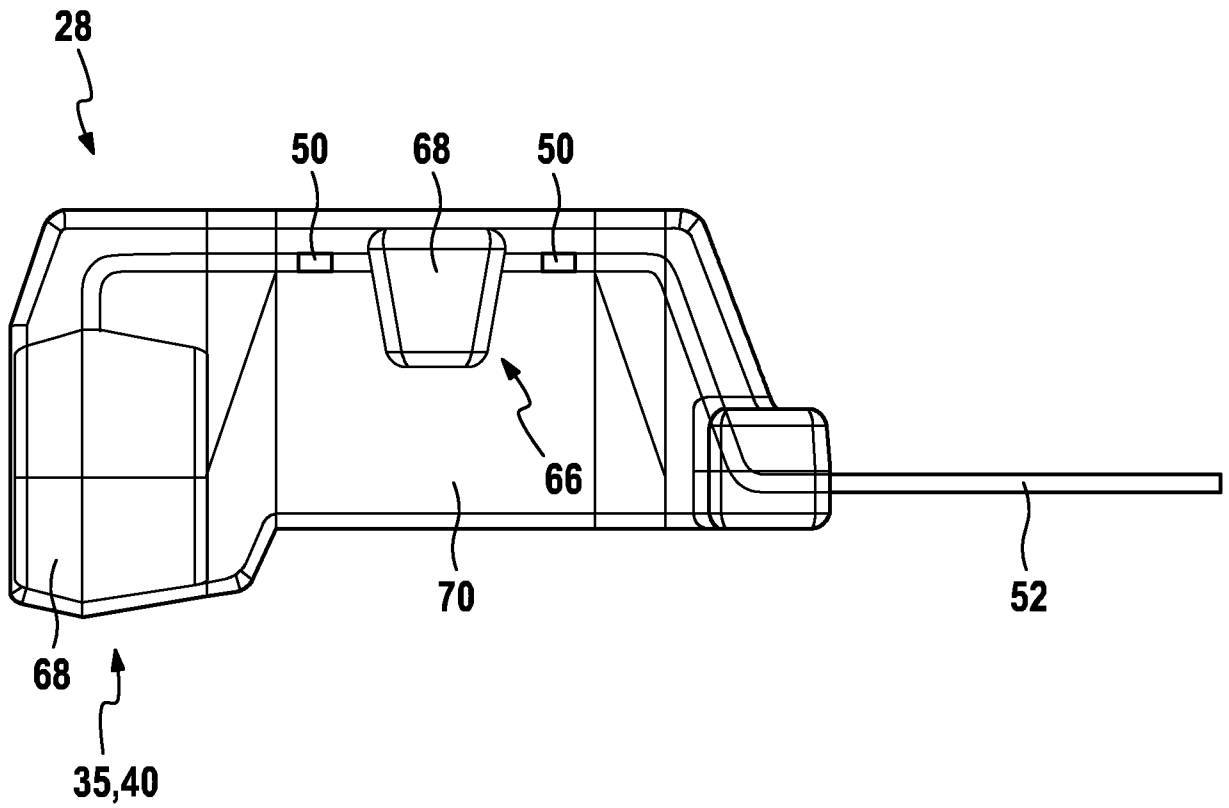


Fig. 5

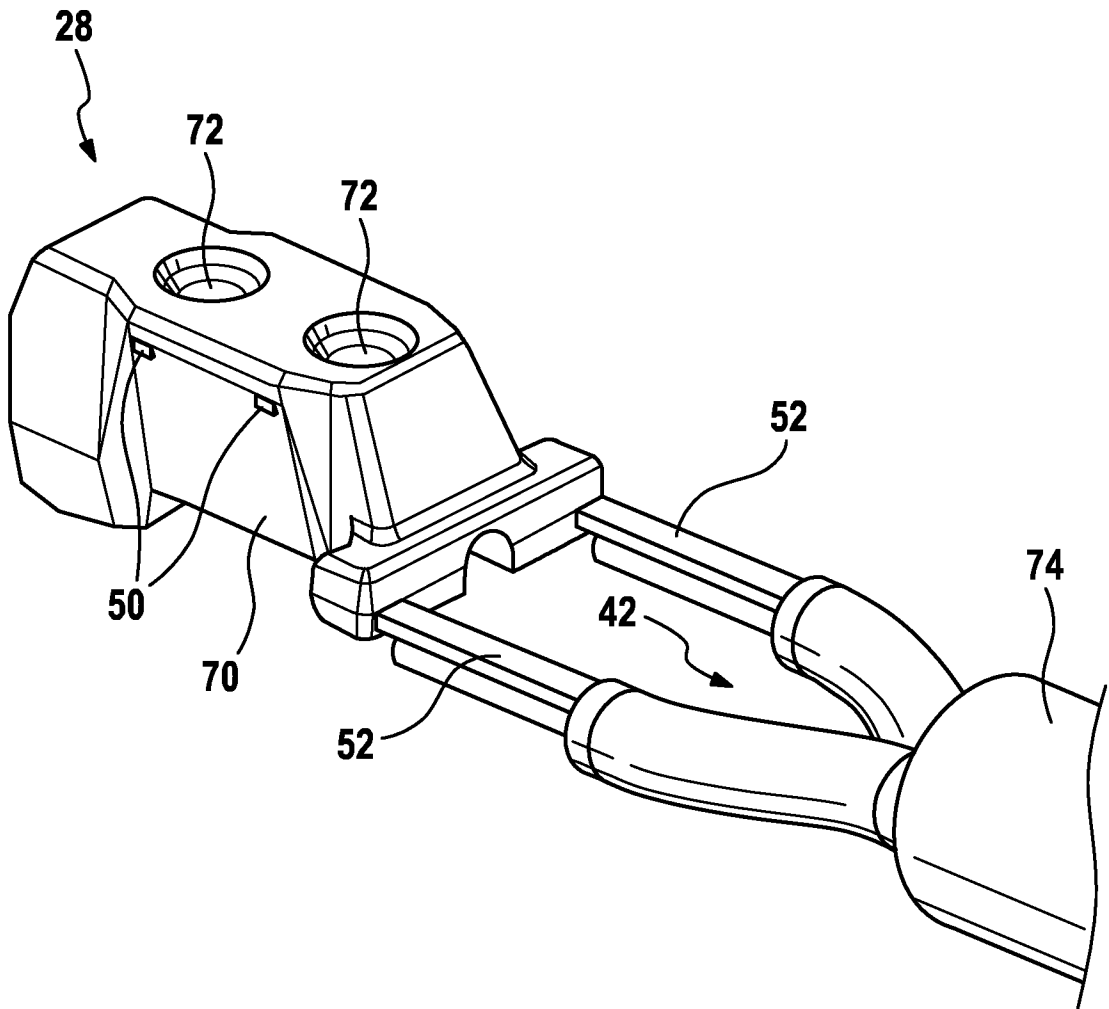


Fig. 6

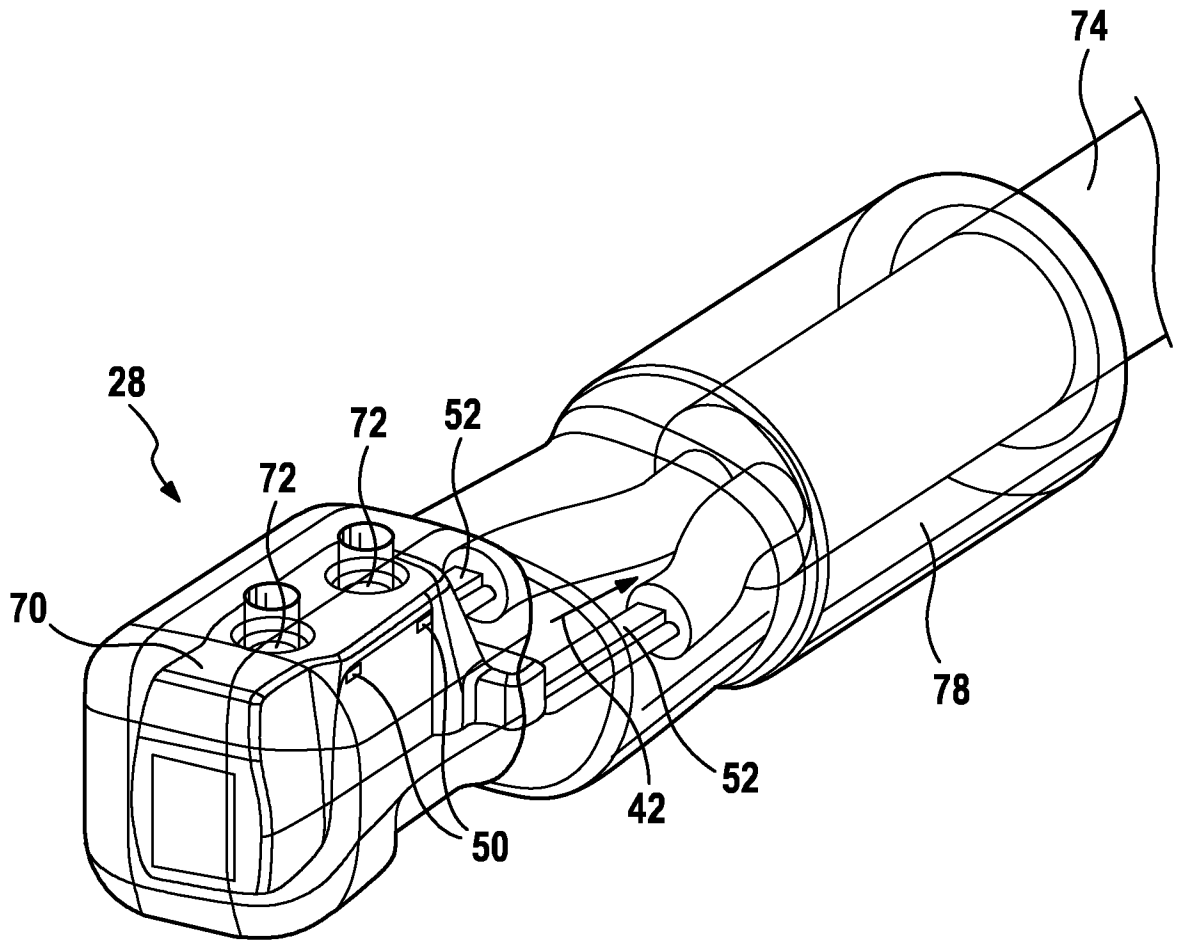


Fig. 8

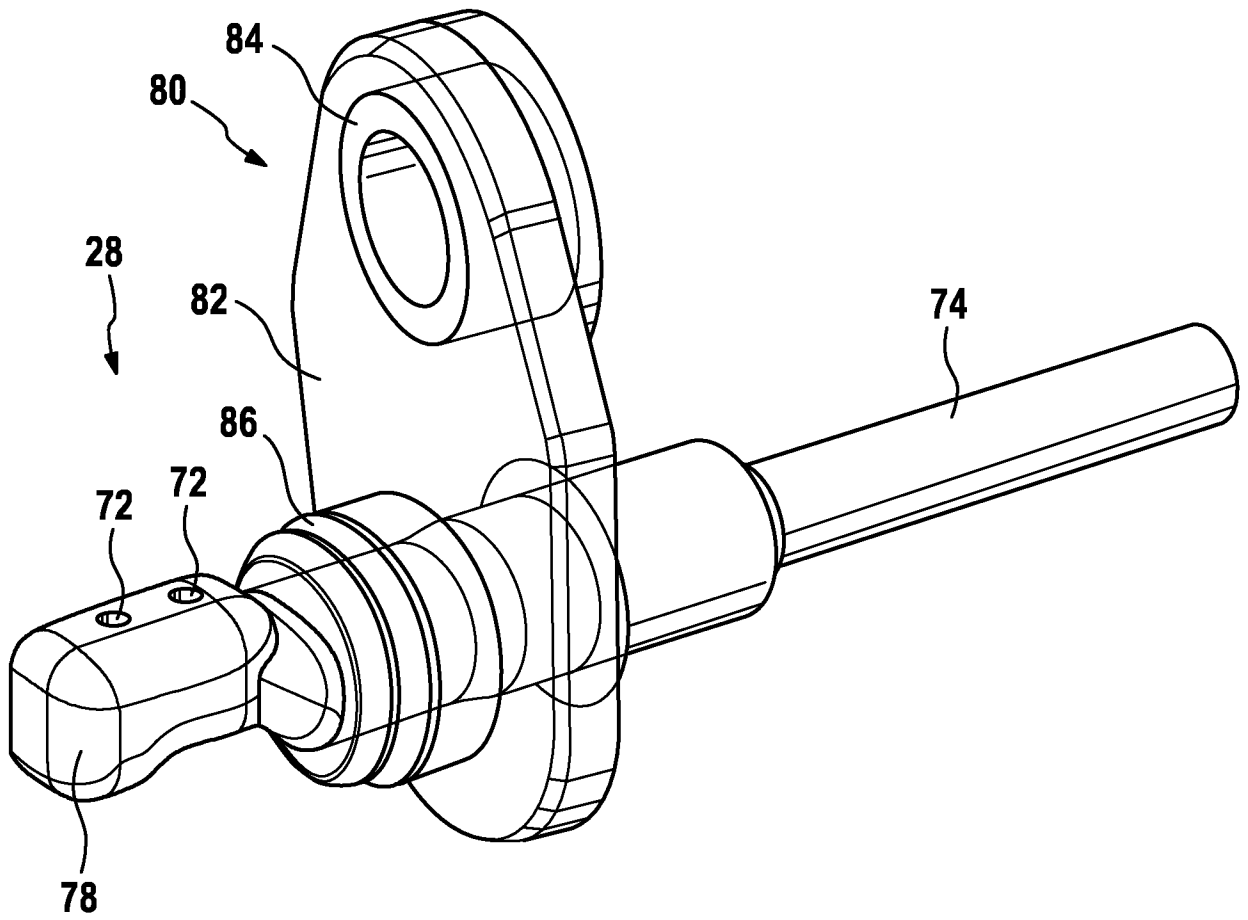


Fig. 9

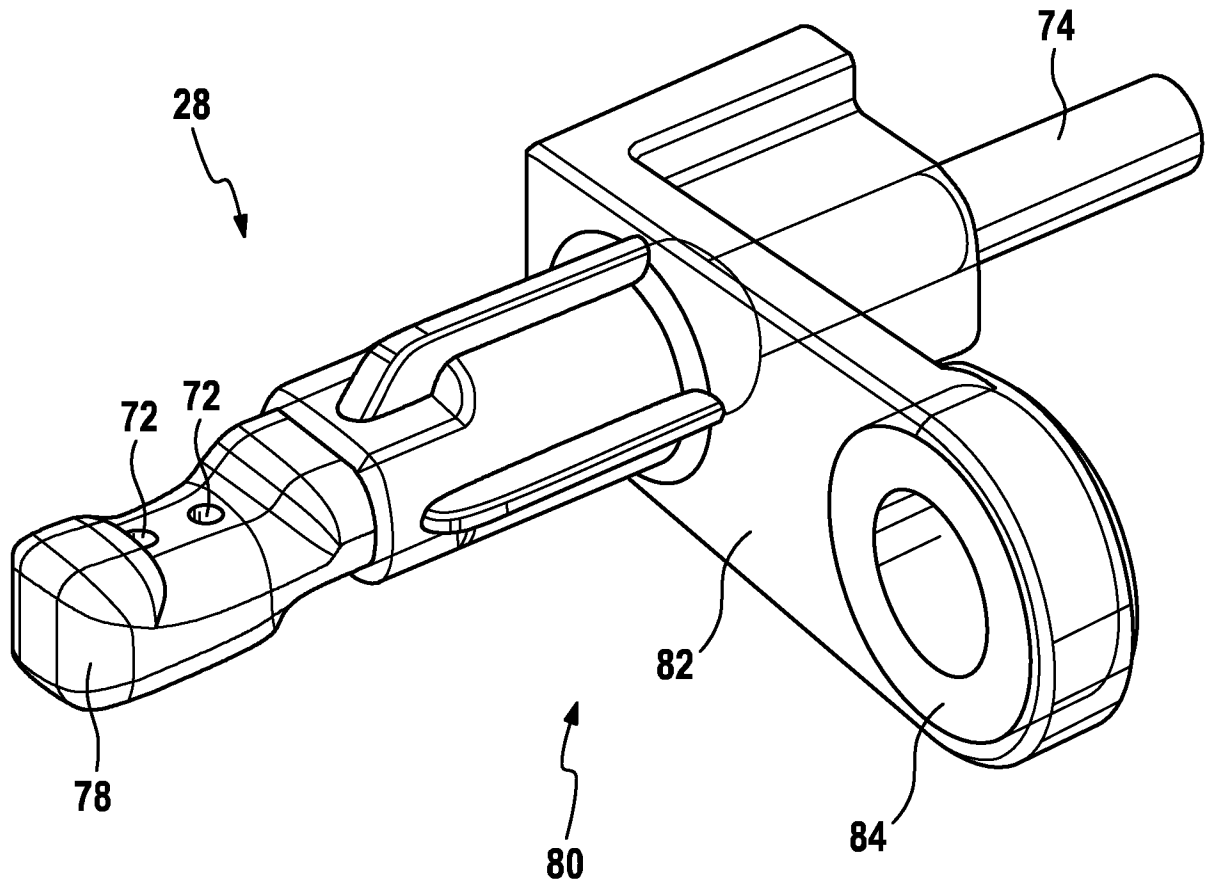


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/066160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01D5/245
ADD. G01D11/30

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)
G01G G01D G01P

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 0 282 967 A2 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 21 September 1988 (1988-09-21) abstract; claims 1-6; figure 1 column 2, line 14 - column 2, line 26 column 3, line 22 - column 3, line 33 column 13, line 10 - column 13, line 14 -----	1-8
A	US 2004/118227 A1 (TOKUNAGA MASATOSHI [JP] ET AL) 24 June 2004 (2004-06-24) abstract; claims 1-5; figure 1 paragraph [0026] paragraph [0028] paragraph [0035] - paragraph [0036] -----	1-8
A	US 2013/154626 A1 (TAKASAKI MITSURU [JP] ET AL) 20 June 2013 (2013-06-20) abstract; claims 1,6,8; figure 1 -----	1-8
	-/--	

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 25 November 2015	Date of mailing of the international search report 03/12/2015
---	--

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 Katerbau, Ragnar
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/066160

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 034 421 A (TOKUNAGA MASATOSHI [JP]) 7 March 2000 (2000-03-07) abstract; claims 1-6,9; figure 1 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/066160

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 0282967	A2	21-09-1988	DE 3889752 D1	07-07-1994
			DE 3889752 T2	08-09-1994
			EP 0282967 A2	21-09-1988
			US 4847557 A	11-07-1989

US 2004118227	A1	24-06-2004	CN 1508516 A	30-06-2004
			DE 10351012 A1	08-07-2004
			JP 2004198240 A	15-07-2004
			KR 20040054481 A	25-06-2004
			US 2004118227 A1	24-06-2004

US 2013154626	A1	20-06-2013	CN 103163320 A	19-06-2013
			JP 5573826 B2	20-08-2014
			JP 2013125018 A	24-06-2013
			US 2013154626 A1	20-06-2013

US 6034421	A	07-03-2000	JP 3671563 B2	13-07-2005
			JP H10173350 A	26-06-1998
			US 6034421 A	07-03-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01D5/245 ADD. G01D11/30		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01G G01D G01P		
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 0 282 967 A2 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 21. September 1988 (1988-09-21) Zusammenfassung; Ansprüche 1-6; Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 2, Zeile 26 Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 3, Zeile 33 Spalte 13, Zeile 10 - Spalte 13, Zeile 14 -----	1-8
A	US 2004/118227 A1 (TOKUNAGA MASATOSHI [JP] ET AL) 24. Juni 2004 (2004-06-24) Zusammenfassung; Ansprüche 1-5; Abbildung 1 Absatz [0026] Absatz [0028] Absatz [0035] - Absatz [0036] ----- -/--	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. November 2015		03/12/2015
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 Katerbau, Ragnar

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2013/154626 A1 (TAKASAKI MITSURU [JP] ET AL) 20. Juni 2013 (2013-06-20) Zusammenfassung; Ansprüche 1,6,8; Abbildung 1	1-8
A	----- US 6 034 421 A (TOKUNAGA MASATOSHI [JP]) 7. März 2000 (2000-03-07) Zusammenfassung; Ansprüche 1-6,9; Abbildung 1 -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066160

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0282967	A2	21-09-1988	DE 3889752 D1 07-07-1994
			DE 3889752 T2 08-09-1994
			EP 0282967 A2 21-09-1988
			US 4847557 A 11-07-1989

US 2004118227	A1	24-06-2004	CN 1508516 A 30-06-2004
			DE 10351012 A1 08-07-2004
			JP 2004198240 A 15-07-2004
			KR 20040054481 A 25-06-2004
			US 2004118227 A1 24-06-2004

US 2013154626	A1	20-06-2013	CN 103163320 A 19-06-2013
			JP 5573826 B2 20-08-2014
			JP 2013125018 A 24-06-2013
			US 2013154626 A1 20-06-2013

US 6034421	A	07-03-2000	JP 3671563 B2 13-07-2005
			JP H10173350 A 26-06-1998
			US 6034421 A 07-03-2000
