

(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
11. Juni 2009 (11.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/071390 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01R 33/00 (2006.01) *G01P 3/487* (2006.01)
G01P 1/02 (2006.01) *G01D 11/24* (2006.01)
G01P 3/481 (2006.01) *G01R 1/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/064462

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Oktober 2008 (24.10.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 058 244.9
4. Dezember 2007 (04.12.2007) DE
10 2008 042 091.3
15. September 2008 (15.09.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STEINBRINK, Ronald** [DE/DE]; M.-Niemoeller-Str. 18, 99086 Erfurt (DE). **SCHULZE, Steffen** [DE/DE]; Jakobsplan 7, 99817 Eisenach (DE). **HEGAZI, Anwar** [DE/DE]; Dietendorfer Str. 2, 99192 Fienstedt (DE). **BUSSE, Leo-Alexander** [DE/DE]; Rittergasse 5, 99817 Eisenach (DE). **OTTO, Werner** [DE/DE]; Schulstrasse 3, 99837 Dankmarshausen (DE). **RUPPERT, Joerg** [DE/DE]; Feuergasse 11, 99831 Kreuzburg (DE). **WEISHAEUTEL, Frank** [DE/DE]; An Der Ruhl 1, 99869 Wangenheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A MAGNETIC FIELD SENSOR AND SENSOR PRODUCED ACCORDING TO SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES MAGNETFELDESENSORS UND NACH DEM VERFAHREN HERGESTELLTER SENSOR

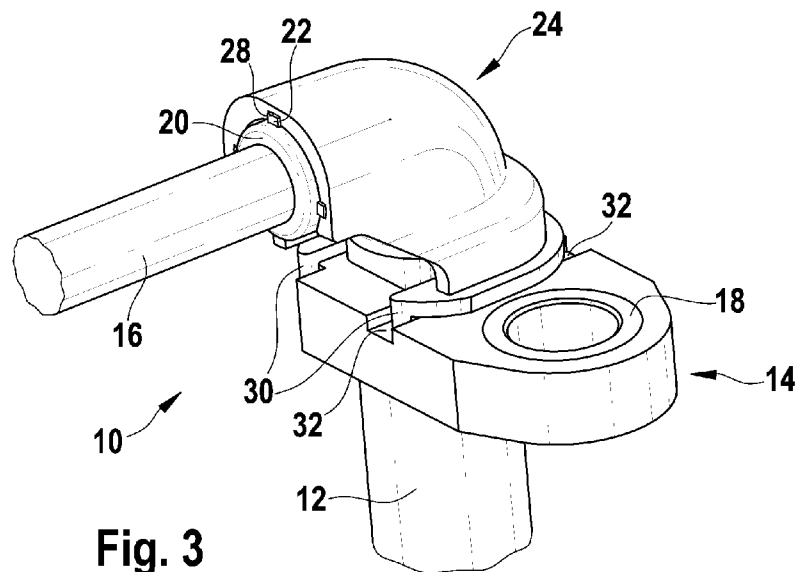


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a magnetic field sensor (10) and to a sensor produced according to the proposed method, in particular for use as a rotational speed and/or rotational direction sensor for the wheel rotation or the drive train of a motor vehicle. Together with a connection cable (16), the electric subassembly (12) of the sensor (10) is enclosed with plastic by injection moulding and, simultaneously, a fastening lug (14) is sprayed thereon, wherein, after the injection moulding process, the connection cable (16) is bent into an angular position relative to the sprayed subassembly (12) and is positioned and held in this position in the course of the same production process.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/071390 A2



IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Magnetfeldsensors (10) und einen nach dem vorgeschlagenen Verfahren gefertigten Sensor, insbesondere in der Verwendung als Drehzahl- und/oder Drehrichtungssensor für die Raddrehung oder für den Triebstrang eines Kraftfahrzeuges. Hierbei wird die elektrische Baugruppe (12) des Sensors (10) zusammen mit einem Anschlusskabel (16) durch Spritzgießen mit Kunststoff umhüllt und gleichzeitig eine Befestigungslasche (14) angespritzt, wobei das Anschlusskabel (16) nach dem Spritzvorgang in eine Winkelstellung zu der umspritzten Baugruppe (12) gebogen und in dieser Stellung im gleichen Fertigungsprozess positioniert und arretiert wird.

5 **Beschreibung**

Titel

10 Verfahren zur Herstellung eines Magnetfeldsensors und nach
dem Verfahren hergestellter Sensor

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Herstellung
15 eines Magnetfeldsensors, insbesondere eines Drehzahl-
und/oder Drehrichtungssensors für die Raddrehung oder für
den Triebstrang eines Kraftfahrzeuges, sowie von einem nach
dem gattungsgemäßen Verfahren hergestellten
Magnetfeldsensor, wie er beispielsweise aus der
20 WO 2005/085875 A1 bekannt ist. Diese Druckschrift offenbart
einen Bewegungssensor und ein Verfahren zur Herstellung
eines im Wesentlichen gleichachsig mit seinem Anschlusskabel
ausgerichteten Bewegungssensors. Derartige Sensoren mit
einem axialen Kabelabgang können auf einer vollautomatischen
25 Fertigungslinie hergestellt werden, wobei die
Verarbeitungsposition der biegeschlaffen Anschlussleitung in
allen Stationen der Fertigungslinie gestreckt ist und gleich
bleibt. Wenn die Einbaubedingungen des Sensors einen
abgewinkelten, insbesondere einen um 90° abgewinkelten
30 Kabelabgang erfordern, muss dieser entweder getrennt in
einem manuell bestückten Spritzgießwerkzeug hergestellt oder
die Biegung nachträglich in einem speziellen Arbeitsgang
erzeugt werden. Aus der JP 2005-227177 ist ein Sensor
bekannt mit einer vom Sensor getrennten Kappe, über die

- 2 -

unterschiedliche Abgangsgeometrien des Sensorkabels flexibel angepasst werden können. Die Kappe kann hierzu aus zwei Halbschalen bestehen, um das Kabel in einem bestimmten Abgangswinkel zu führen.

5

Offenbarung der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs und ein entsprechend gestalteter
10 Sensor haben den Vorteil, dass für die Herstellung von Sensoren mit axialem Kabelabgang bewährte
Fertigungsverfahren und Fertigungseinrichtungen zur Herstellung von Sensoren mit abgewinkelt
Kabelabgang nur mit einer Montagestation kombiniert werden müssen, in
15 welcher dann ebenfalls vollautomatisch das Anschlusskabel gebogen und in der abgewinkelten
Position durch geeignete Mittel arretiert wird. Zur Arretierung ist zweckmäßiger
Weise ein als Rast- und/oder Nietkontur ausgebildetes Positioniermittel vorgesehen. Die Rast-
und/oder Nietkontur
20 kann an das Anschlusskabel angespritzt und nach dem Biegen des Kabels in seine vorbestimmte
Winkelstellung mit einem ebenfalls als Rast- und/oder Nietkontur an der Befestigungslasche
ausgebildeten Positioniermittel verrastet oder vernietet werden. Eine Rast- oder Nietkontur
baut
25 relativ klein, so dass sich der Materialaufwand gegenüber dem Stand der Technik verringert.
Zum Biegen des Kabels in die vorbestimmte Winkelstellung muss das Kabel nicht mehr aus
dem Werkstückträger entnommen werden, da die Art der Verbindung eine sofortige Arretierung
ermöglicht. Dadurch verringern sich die Prozesszeiten. Unabhängig von der
30 gewünschten Winkelstellung (radial oder axial) des Kabels relativ zum Sensor erlaubt dieses
Konzept den Rückgriff auf nur eine einzige Fertigungslinie.

- 3 -

Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn die Positioniermittel für das Anschlusskabel zumindest teilweise direkt an das Anschlusskabel und/oder an die elektrische Baugruppe des Sensors und/oder an dessen Befestigungs-
5 angespritzt werden, so dass lose Positionier- und Befestigungsmittel zumindest weitgehend entfallen und der gesamte Fertigungsprozess einschließlich der Anbringung der Positioniermittel für das Anschlusskabel vollautomatisch ausgeführt werden kann. Vorzugsweise werden die
10 Positioniermittel an das Anschlusskabel und an die Befestigungs-
15 lasche des Sensors angespritzt. Diese ist ihrerseits fest mit der elektrischen Baugruppe verbunden, welche das zu überwachende Magnetfeld erfasst und die Sensorsignale auswertet und demzufolge die Ausrichtung des Sensors und die Führung des Anschlusskabels bestimmt.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung besteht dann darin, dass die Positioniermittel bei der Spritzgießumhüllung des Sensors teilweise direkt an die
20 Befestigungs-
25 lasche und an das Anschlusskabel angespritzt und teilweise lose nachträglich auf das gebogene Kabel aufgebracht werden. Hierdurch erreicht man, dass einerseits die in dem Spritzgießvorgang herzustellende Geometrie insgesamt relativ einfach gestaltet werden kann und
30 andererseits die Winkelstellung des abgehenden Kabels durch die Auswahl unterschiedlicher loser Positioniermittel weitgehend frei wählbar ist. Hinsichtlich einer optimalen Rationalisierung des Fertigungsablaufes ist es jedoch sehr vorteilhaft, wenn alle Positioniermittel direkt beim
30 Spritzgießen an das Anschlusskabel und/oder an die elektrische Baugruppe und/oder an die Befestigungs-
35 lasche angeformt werden, weil so die Zahl der Arbeitsschritte reduziert wird. Dieses Verfahren ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn nur eine bestimmte Winkelstellung für den

Abgang des Kabels benötigt wird. Dies gilt vorzugsweise für einen rechtwinkligen Abgang des Anschlusskabels gegenüber der Ausrichtung der elektrischen Baugruppe, welcher sehr häufig realisiert wird.

5

In einer zweckmäßigen Weiterbildung wird die Verbindung durch Nieten, vorzugsweise Kaltnieten gebildet. Der hierfür vorgesehene Nietstempel beschreibt vorzugsweise eine Rosettenbahn (Hyperzykloide). Durch die Überlagerung translatorischer und kreiselnder Bewegungen kann eine Kraftreduzierung erzielt werden. Außerdem fließt das Material vorwiegend in radialer Richtung, was sich positiv auf Oberflächenstruktur und Wechselfestigkeit der Nietverbindung niederschlägt aufgrund geringer Gleitreibung und Torsionsspannungen.

10
15

In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist eine Kappe vorgesehen, die am Kabelabgang vorgesehen ist. Hierdurch lässt sich in einfacher Weise ein Temperaturschutz für das Kabel erzielen, insbesondere bei ansonsten hohen Temperaturen ausgesetzten Bereichen.

20

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung der Ausführungsbeispiele.

25

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

30

Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines
Magnetfeldsensors mit teilweise angespritzten
Positioniermitteln vor dem Biegen des
5 Kabelabgangs in eine abgewinkelte Position,
- Figur 2 eine perspektivische Darstellung eines
Magnetfeldsensors mit rechtwinklig
abgebogenem Anschlusskabel vor dem
10 Aufstecken eines losen, kappenförmigen
Positioniermittels,
- Figur 3 eine Darstellung des Magnetfeldsensors gemäß
Figur 2 nach dem Aufstecken des kappenförmigen
15 Positioniermittels,
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung eines
Magnetfeldsensors mit ausschließlich
angespritzten Positioniermitteln vor dem
20 Biegen des Kabels,
- Figur 5 einen Magnetfeldsensor entsprechend Figur 4
nach dem Biegen des Anschlusskabels in die
vorgegebene Abgangsrichtung und der
25 Verrastung der angespritzten Positioniermittel,
- Figuren 6a und 6b Ansichten des Kabelabgangs eines
Magnetfeldsensors in Richtung des Pfeils VI in
Figur 5, wobei Figur 6a die verrasteten
30 Positioniermittel vor dem Vernieten und
Figur 6b die verrasteten Positioniermittel nach
dem Vernieten zeigt,
- Figur 7 eine perspektivische Darstellung des fertigen

- 6 -

Kabelabgangs eines Magnetfeldsensors
entsprechend den Figuren 5 und 6b, und

Figuren 8a bis 8c

5 perspektivische Ansichten eines Sensors nach
 einem weiteren Ausführungsbeispiel, wobei Figur
 8a die Positioniermittel vor dem Vernieten,
 Figur 8b die Positioniermittel während des
 Biegens in die vernietete Position nach Figur
10 8c darstellen.

Ausführungsformen der Erfindung

15
In der Figur 1 ist ein Magnetfeldsensor 10 dargestellt mit
einer elektrischen Baugruppe 12 zur Erfassung und Auswertung
von Magnetfeldsignalen, einer Befestigungsflasche 14 und
einem Anschlusskabel 16, welche gemeinsam in einem
20 Spritzgießprozess mit Kunststoff umhüllt wurden und noch
gerade ausgerichtet sind. Die gestrichelt dargestellte
Außenkontur der elektrischen Baugruppe 12 ist zylinderförmig
gestaltet und geht einteilig über in die ovale
Befestigungsflasche 14, welche seitlich des Kabelabgangs eine
25 Befestigungsbuchse 18 aufweist. Auf das Anschlusskabel 16
ist nahe der Befestigungsflasche 14 eine hülsenartige Kontur
20 mit Führungsrippen 22 aufgespritzt. Als Kunststoff für
die einheitliche Spritzgießummantelung im Bereich der
elektrischen Baugruppe 12, der Befestigungsflasche 14 und des
30 Anschlusskabels 16 eignet sich insbesondere ein
Polyamidwerkstoff, in den auch die Befestigungsbuchse 18 der
Befestigungsflasche 14 eingebettet ist.

- 7 -

Die Arbeitsweise des Magnetfeldsensors 10 ist grundsätzlich bekannt und beispielsweise in der eingangs zum Stand der Technik genannten Druckschrift WO 2005/985875 beschrieben. Die Anwendungsmöglichkeiten des dargestellten Sensors sind
5 sehr vielseitig. In Kraftfahrzeugen dient er insbesondere zur Bestimmung der Drehgeschwindigkeit, der Beschleunigung, des Beschleunigungsgradienten und/oder des Verdrehwinkels von rotierenden Teilen. Die Verwendung in Kraftfahrzeugen wird dabei begünstigt durch die einteilige Umspritzung der
10 gesamten Anordnung einschließlich des Anschlusskabels, wodurch der Sensor vorzüglich auch in stark korrosionsgefährdeten Bereichen einsetzbar ist.

In den folgenden Figuren 2 bis 8 sind gleiche Teile der
15 Sensoranordnung mit gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 versehen. Hierbei zeigt die Darstellung in Figur 2 den Magnetfeldsensor 10 mit rechtwinklig zur elektrischen Baugruppe 12 nahe der Befestigungslasche 14 abgebogenem Anschlusskabel 16, welches in dieser Position durch eine
20 Kappe 24 arretiert wird. Hierzu weist die Kappe 24 einerseits eine der Biegung des Kabels entsprechende Aussparung 26 auf, mit der sie den gebogenen Teil des Kabels 16 umgreift. Zusätzlich sind in der Aussparung 26 Führungsnuten 28 ausgebildet, welche zusammen mit den
25 Führungsrippen 22 auf der hülsenartigen Kontur 20 des Kabels 16 eine verdrehsichere Positionierung des Kabels gegenüber der Kappe 24 gewährleisten.

Die weitere Arretierung der Kappe 24 wird durch Vorsprünge
30 30 erreicht, welche rastend in Vertiefungen 32 an der Befestigungslasche 14 eingreifen und gemeinsam mit dem Führungsrippen 22 und den Führungsnuten 28 die Positionierung und Arretierung der Kappe 24 sichern. Diese Position der Kappe 24 ist in Figur 3 dargestellt. Alle

- 8 -

Positionierungsmittel an der Befestigungsflasche 14 und dem Kabel 16 sind in einem Arbeitsgang beim Umspritzen der Sensorbauteile angeformt. Die Gestaltung der Aussparung 26 in der Kappe 24 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel so gewählt, dass eine rechtwinklige Umlenkung des Kabels 16 gegenüber der elektrischen Baugruppe 12 erfolgt. Bei Bedarf können auch beliebige andere Umlenkwinkel für das Kabel durch entsprechende Gestaltung der Kappe 24 realisiert werden.

10

Die Figuren 4 bis 8 zeigen eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens und des entsprechend ausgestalteten Magnetfeldsensors, wobei ausschließlich fest an das Anschlusskabel 16 und die Befestigungsflasche 14 in einem Arbeitsgang mit der Umspritzung des Sensors angeformte Positionierungsmittel verwendet werden. Auch in dieser Ausführung sind die Positionierungsmittel am Anschlusskabel 16 nahe der Befestigungsflasche 14 angebracht, so dass die korrespondierenden Positionierungsmittel nach dem Biegen des Anschlusskabels leicht zusammengefügt werden können. Als Positionierungsmittel sind hierbei Rast- und Nietkonturen verwendet, wobei als negative Kontur ein doppelarmiger Ansatz 34 an der Befestigungsflasche 14 und als positive Kontur eine zweistufige Anspritzung 36 am Anschlusskabel 16 dienen. Der Ansatz 34 an der Befestigungsflasche 14 ist ebenfalls zweistufig gestaltet, und zwar einerseits mit Rastvorsprüngen 38, welche einen ersten Abschnitt 40 der Anspritzung 36 formschlüssig umgreifen und andererseits mit einem konischen Abschnitt 42, welcher die Arretierung für einen Nietabschnitt 44 an der Anspritzung 36 des Kabels 16 bildet.

25
30

Um ein Lösen der verschiedenen Positionierungs- und Arretierungsmittel mit Sicherheit auszuschließen ist

- 9 -

zusätzlich vorgesehen, dass die jeweils korrespondierenden Teile nach dem Fügen durch Laserschweißen noch zusätzlich gesichert werden. Dies gilt sowohl für die aufgesteckte und verrastete Kappe 24 entsprechend der Ausführung in den
5 Figuren 1 bis 3 wie auch für die verrasteten und vernieteten Teile in den Figuren 4 bis 8. Anstelle des Verschweißens dieser Teile wäre auch ein Verkleben als zusätzliche Sicherung möglich.

10 Das Ausführungsbeispiel nach den Figuren 8a bis 8c zeichnet sich gegenüber den vorherigen Ausführungsbeispielen dadurch aus, dass der Ansatz 34 im Wesentlichen rechteckförmig ausgeführt ist mit einer ungefähr mittig angeordneten
15 Öffnung 41 zur Aufnahme des Nietabschnitts 44. Die auf dem Anschlusskabel 16 vorgesehene Anspritzung 36 weist einen im Wesentlichen rechteckförmigen Grundkörper 48 auf, auf dessen vom Anschlusskabel 16 wegweisenden Seite der Nietabschnitt
20 44 übersteht. Seitlich vom Grundkörper 48 bilden sich parallel zur Oberseite des Grundkörpers 48 orientierte, jedoch etwas in Richtung zum Anschlusskabel 16
zurückversetzte Anschlagflächen 52 aus. Diese Anschlagflächen 52 sind rippenförmig ausgebildet und wirken
25 im montierten Zustand mit der Rückseite des Ansatzes 34 zusammen. Dieser Ansatz 34 weist eine nicht eigens bezeichnete Ausnehmung auf, die der Aufnahme des
Grundkörpers 48 bis zu den Anschlagflächen 52 hin dient. Die Öffnung 41 weist im oberen Bereich einen konischen
Abschnitt 42 auf. Der Nietabschnitt 44 weist an seiner Oberseite eine zylinderförmige Ausnehmung 50 auf zur
30 Aufnahme eines nicht gezeigten Nietstempels. Zur Erstellung radialer Kabelabgänge wird der Sensor 10 an der Anspritzung 36 gehalten und der Sensorkopf in Richtung zum Nietabschnitt 44 bewegt. Anschließend wird die Öffnung 41 im Ansatz 34 in den Nietabschnitt 44 eingesteckt. Danach wird der Sensor 10

- 10 -

an eine nicht gezeigte Nietstation übergeben. Dort wird
mittels Kaltvernieten der Nietkopf des Nietabschnitts in der
Öffnung 41 in eine konische Form gebracht zur
formschlüssigen Verbindung der Anspritzung 36 mit dem Ansatz
5 34 wie in dem Schnitt gemäß Figur 8c entlang der Linie A'-A
gezeigt. Zum Erstellen der Nietverbindung beschreibt der
Nietstempel vorzugsweise eine Rosettenbahn (Hyperzykloide).
Aufgrund der Überlagerung von translatorischer und
kreiselnder Bewegung kann eine Kraftreduzierung erfolgen.
10 Das Material des Nietabschnitts 44 fließt beim Vernieten
vorwiegend in radialer Richtung. Die gewählte bevorzugte
Rosettenbahn führt zu keiner bzw. nur geringer
Relativbewegung zwischen Nietstempel und Material des
Nietabschnitts 44. Dadurch erhöhen sich die Standzeiten.
15 Aufgrund der sehr geringen Gleitreibung und Torsionsspannung
weist die Verbindung eine ausgezeichnete Oberflächenstruktur
und Wechselfestigkeit auf. Die Kappe 24 dient insbesondere
als Temperaturschutz für das Anschlusskabel 16. Die Kappe 24
wird über die entsprechenden Befestigungsmittel mit dem
20 Sensor 10 bzw. der Befestigungslasche 14 befestigt.

Insgesamt gewährleisten die vorgeschlagenen Maßnahmen eine
exakte und dauerhafte Positionierung der Bauteile eines
Magnetfeldsensors 10 mit radialem Kabelabgang sowie einen
25 hohen Ausnutzungsgrad der eingesetzten
Fertigungseinrichtungen bei vollautomatisierbarer Fertigung
sowie eine gute Auslastung der Spritzgießwerkzeuge, da
manuelle Bestückungsmaßnahmen der Werkzeuge weitestgehend
entfallen. Außerdem kann die Variantenvielfalt in der
30 Fertigung und damit der Fertigungsaufwand für
unterschiedliche Sensoren deutlich reduziert werden, wobei
herkömmliche Fertigungseinrichtungen für die Herstellung von
Sensoren mit axialem und mit radialem oder schrägem
Kabeleingang genutzt werden können und lediglich durch

- 11 -

zusätzliche Montageeinrichtungen ergänzt werden müssen.
Außerdem wird die Gefahr der Beschädigung der elektrischen
Baugruppe des Sensors durch den erfindungsgemäßen
Fertigungsablauf deutlich verringert, da für die Herstellung
5 der Kabelbiegung kein zusätzlicher Energieeintrag in der
Fertigung erforderlich ist.

5 Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Magnetfeldsensors (10), insbesondere eines Drehzahl- und/oder Drehrichtungssensors für die Raddrehung oder für den Triebstrang eines Kraftfahrzeuges, wobei eine elektrische Baugruppe (12) und ein Anschlusskabel (16) durch Spritzgießen mit Kunststoff umhüllt und eine Befestigungslasche (14) angespritzt wird, wobei das Anschlusskabel (16) nach dem Spritzgießvorgang in eine Winkelstellung zu der elektrischen Baugruppe (12) und/oder der Befestigungslasche (14) gebogen und in dieser Stellung durch Positioniermittel arretiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass als Positioniermittel Rast- und/oder Nietkonturen (34, 36; 38, 44; 41, 44) an das Anschlusskabel (16) und/oder an die Befestigungslasche (14) angespritzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniermittel zumindest teilweise an das Anschlusskabel (16) und/oder an die elektrische Baugruppe (12) und/oder an die Befestigungslasche (14) angespritzt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Positioniermittel im gleichen Arbeitsgang mit dem Umspritzen der elektrischen Baugruppe (12) und/oder der Befestigungslasche (14) und/oder des Anschlusskabels (16) angespritzt werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Positioniermittel an das Anschlusskabel (16) und an die Befestigungsglasche (14) angespritzt werden.

5

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegung und Arretierung des Anschlusskabels (16) unmittelbar neben der Befestigungsglasche (14) erfolgt.

10

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniermittel teilweise an die Befestigungsglasche (14) und an das Anschlusskabel (16) angespritzt werden und teilweise als loses Positioniermittel (24) nachträglich auf das gebogene Kabel (16) aufgebracht werden.

15

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als loses Positioniermittel eine Kappe (24) mit einer den Biegungswinkel vorgegebenen Aussparung (26) auf das Kabel (16) aufgesteckt wird.

20

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das lose Positioniermittel (24) mittels angespritzter Konturen am Kabel (16) und/oder an der Befestigungsglasche (14) arretiert wird.

25

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass alle Positioniermittel durch Spritzgießen an das Anschlusskabel (16) und/oder die Befestigungsglasche (14) und/oder die elektrische Baugruppe (12) angeformt werden.

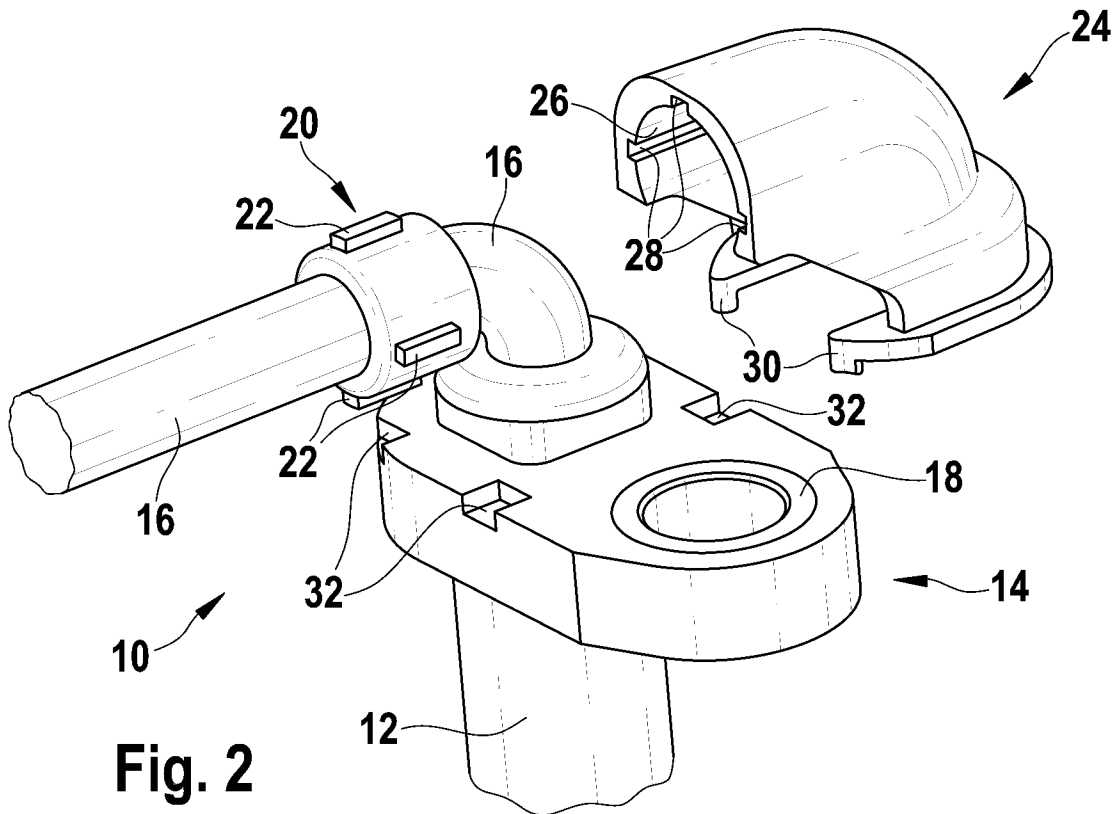
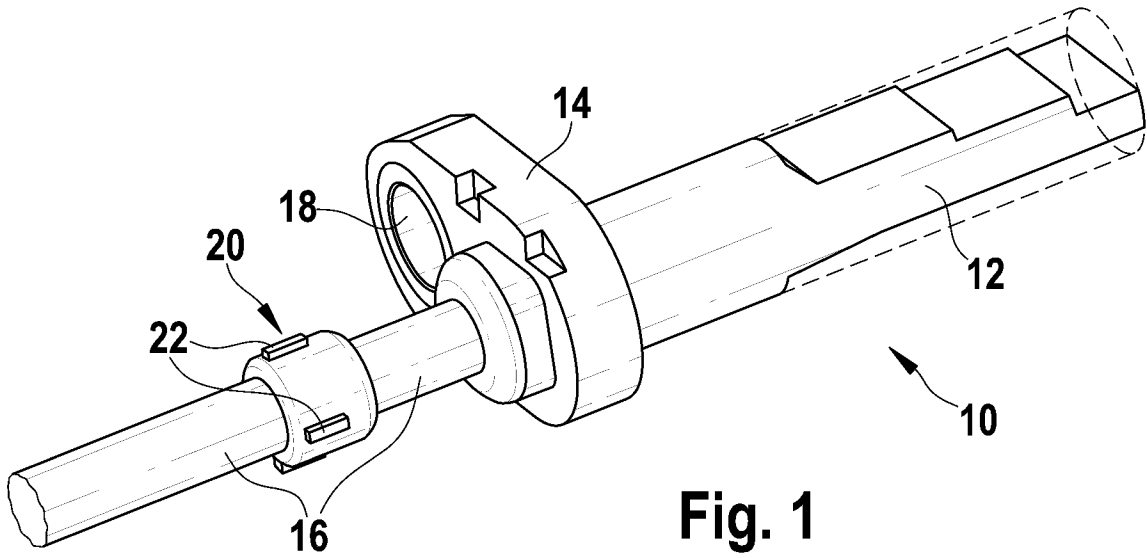
30

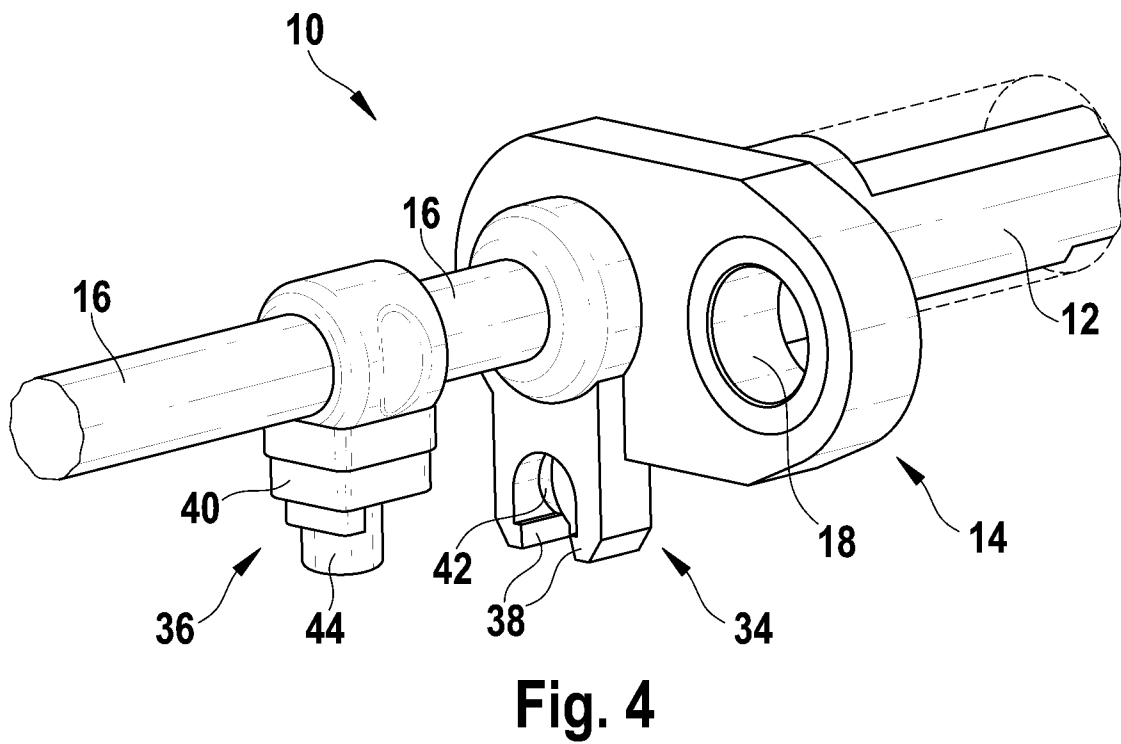
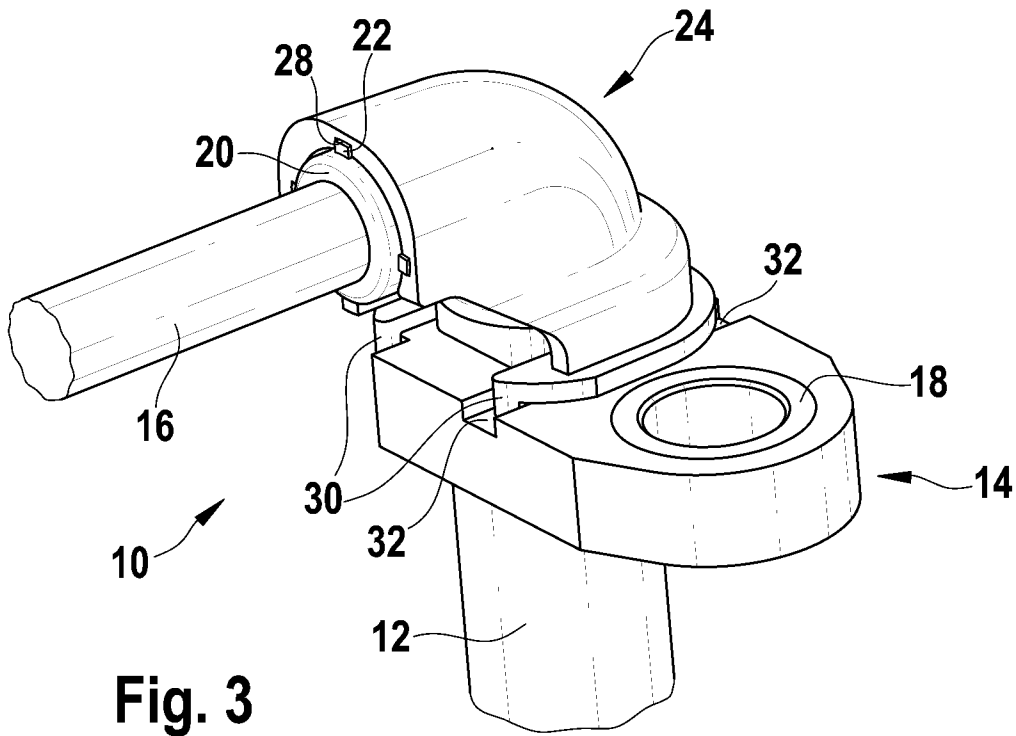
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein als Rast- und Nietkontur
(49,44) ausgebildetes Positioniermittel an das
Anschlusskabel (16) angespritzt und nach dem Biegen des
5 Kabels in seine vorbestimmte Winkelstellung mit einem
ebenfalls als Rast- und Nietkontur (38,42) an der
Befestigungsglasche (14) ausgebildeten Positioniermittel
verrastet und zusätzlich vernietet wird.
- 10 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein an das Anschlusskabel (16)
angespritzter Nietabschnitt (44) durch Radialnietung in
einem konischen Abschnitt (42) eines an die
Befestigungsglasche (14) angespritzten Ansatzes (34)
15 vernietet wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung einer Vernietung
ein Nietstempel in Form einer Rosettenbahn auf den
20 Nietabschnitt (44) einwirkt.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlusskabel (16) etwa
rechtwinklig zu der Ausrichtung der elektrischen Baugruppe
25 (12) des Sensors (10) gebogen und arretiert wird.
14. Sensor, insbesondere Drehzahl- und/oder
Drehrichtungssensor für die Raddrehung oder für den
Triebstrang eines Kraftfahrzeuges, mit einer elektrischen
30 Baugruppe (12), einem Anschlusskabel (16) und einer
Befestigungsglasche (14), mit Positioniermittel (34, 36; 38,
44; 41, 44) zum Arretieren des in eine Winkelstellung zu der
elektrischen Baugruppe (12) und/oder der Befestigungsglasche
(14) gebogenen Anschlusskabels (16), dadurch gekennzeichnet,

- 15 -

dass als Positioniermittel Rast- und/oder Nietkonturen (34, 36; 38, 44; 41, 44) am Anschlusskabel (16) und/oder an der Befestigungslasche (14) vorgesehen sind.

- 5 15. Sensor nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass Rast- und/oder Nietkonturen (34, 36; 38, 44; 41, 44) an einer Anspritzung (36) an dem Anschlusskabel (16) angeordnet sind.
- 10 16. Sensor nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Anspritzung (36) zumindest einen Nietabschnitt (44) aufweist, der mit zumindest einer Öffnung (41) an einem Ansatz (34) an der Befestigungslasche (14) zur Bildung einer Nietverbindung zusammenwirkt.
- 15 17. Sensor nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass an der Anspritzung (36) zumindest eine Anschlagsfläche (52) vorgesehen ist, die mit einem Ansatz (34) an der Befestigungslasche (14) zusammenwirkt zur
- 20 Festlegung der Winkelstellung.
18. Sensor nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kappe (24) mit einer den Biegungswinkel vorgegebenen Aussparung (26) auf das Kabel
- 25 (16) vorgesehen ist.





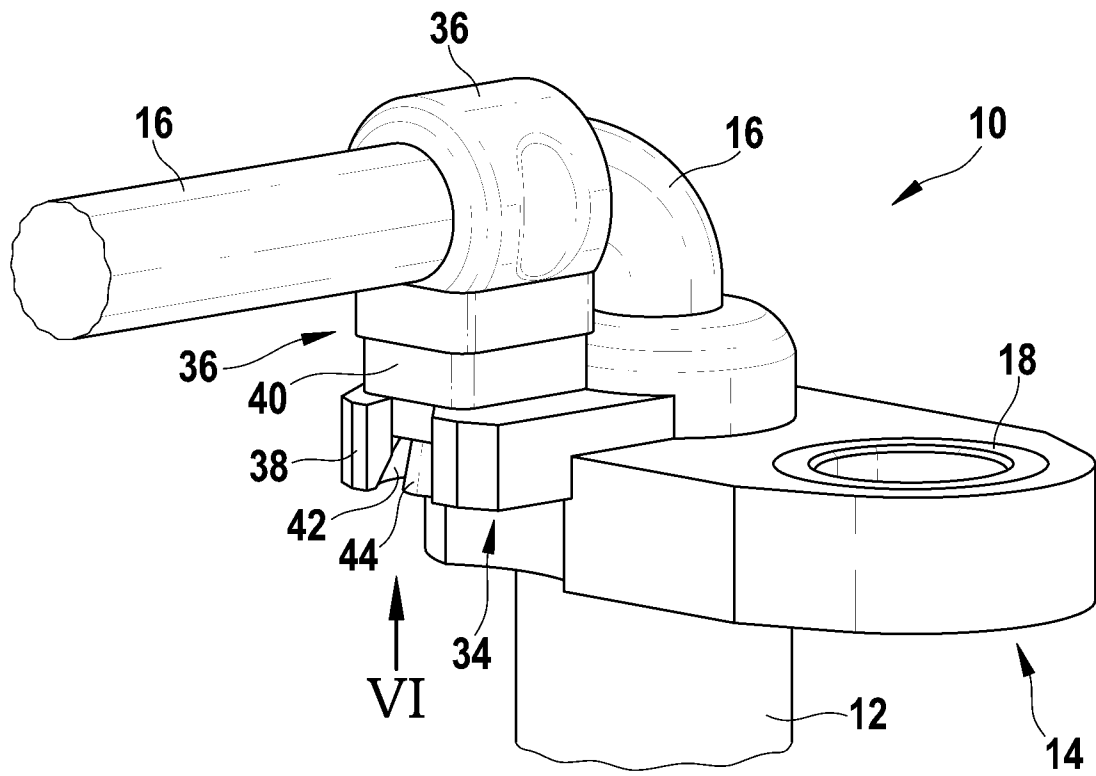


Fig. 5

Fig. 6a

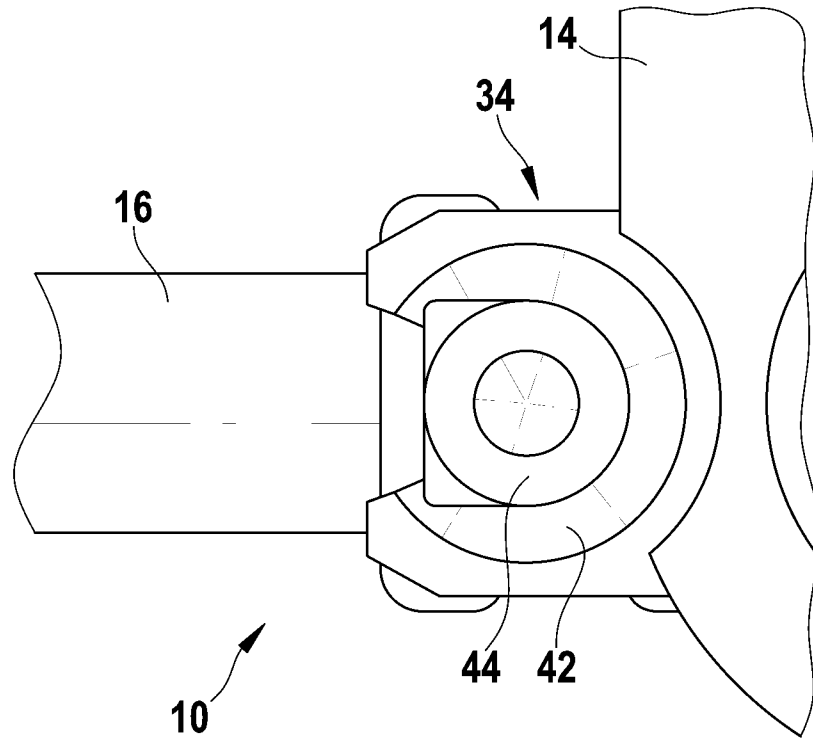
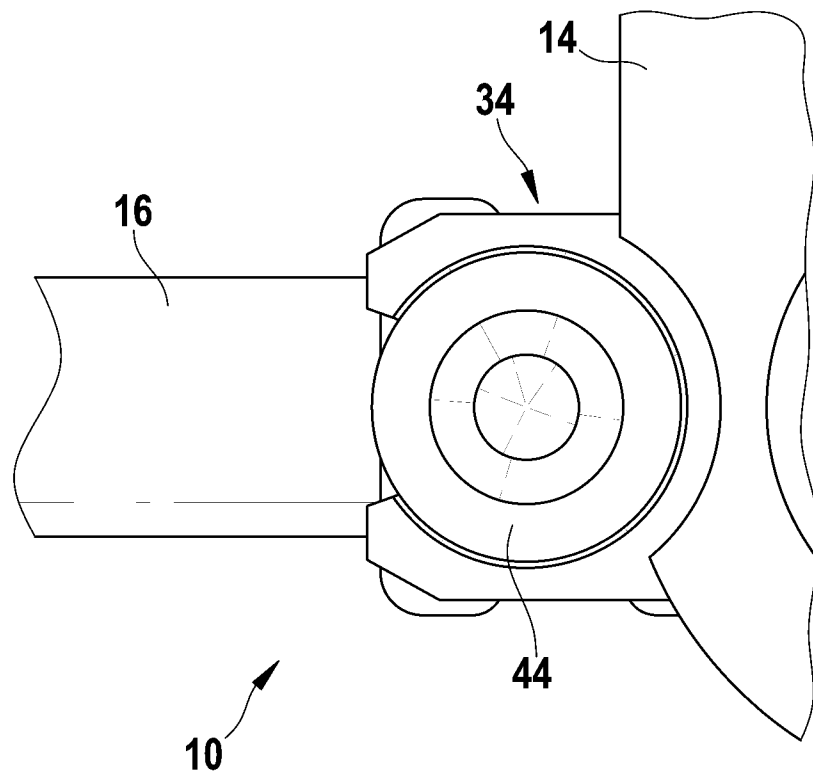


Fig. 6b



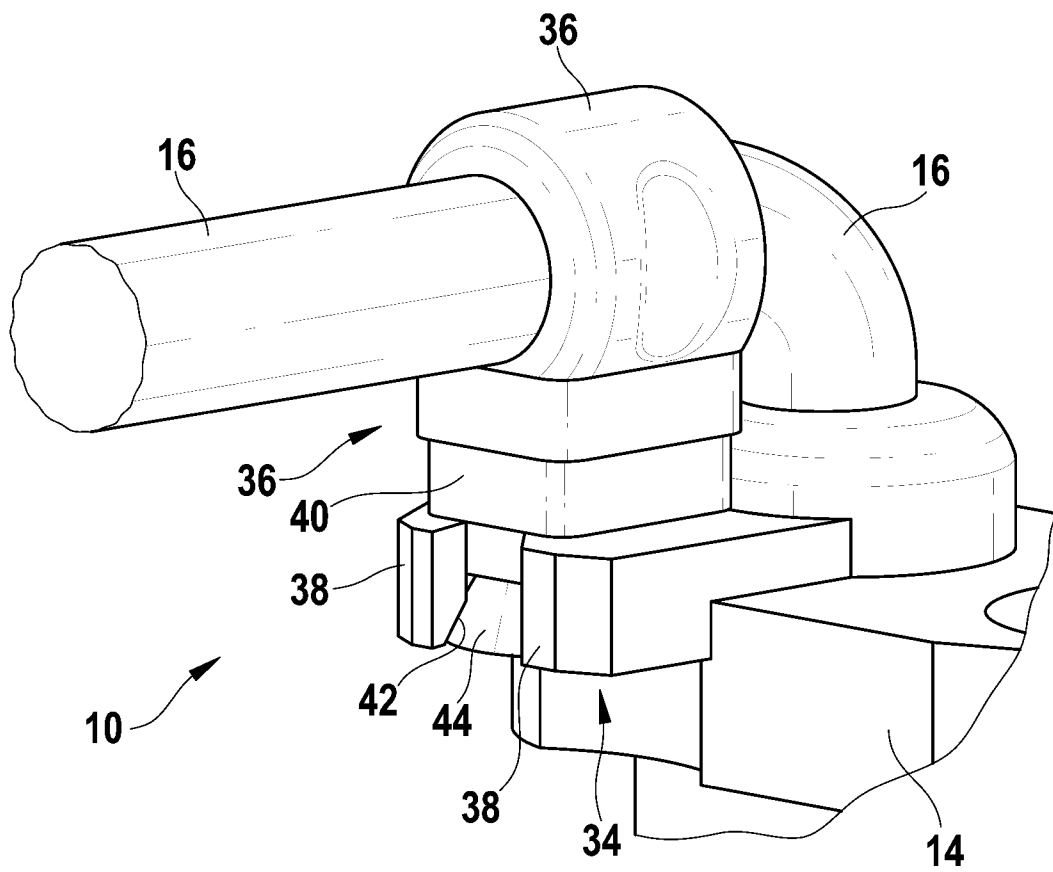


Fig. 7

