



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2012 Patentblatt 2012/12

(51) Int Cl.:
F15B 15/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11007425.9**

(22) Anmeldetag: **13.09.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Grabert, Falk**
71254 Ditzingen (DE)
• **Welker, Florian**
73061 Ebersbach (DE)

(30) Priorität: **17.09.2010 DE 102010045667**

(71) Anmelder: **FESTO AG & Co. KG**
73734 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: **Kocher, Mark Werner**
Magenbauer & Kollegen
Patentanwälte
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(54) **Sensor und damit ausgestattetes Arbeitsgerät**

(57) Es wird ein Sensor (2) und ein damit ausgestattetes Arbeitsgerät (3) vorgeschlagen. Der Sensor (2) ist in einer Verankerungsnut (17) des Arbeitsgerätes (3) montierbar. Eine in einer Aussparung (44) des Sensorgehäuses (36) sitzende Klemmeinheit (37) drückt das Sensorgehäuse (36) mit einer Abstützfläche (67) gegen

den Nutgrund (27). Die Abstützfläche (67) befindet sich an einem Abstützsteg (68), der zwei Seitenwände (13, 14) des Sensorgehäuses (36) unterhalb der Aussparung (44) miteinander verbindet. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zwischen der Klemmeinheit (37) und dem Sensorgehäuse (36) eine Andruckplatte angeordnet ist.

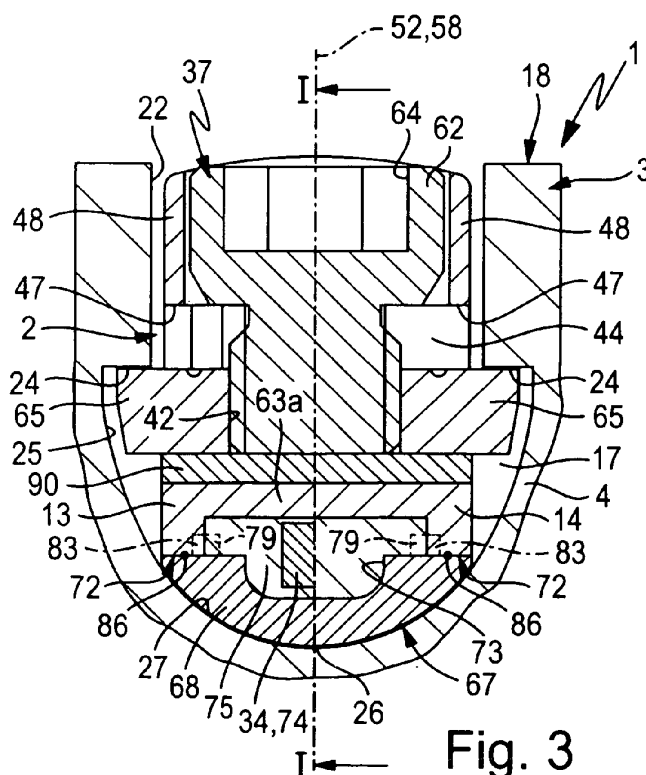


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Sensor, insbesondere Positionssensor, mit einem eine Sensoreinrichtung umschließenden länglichen Sensorgehäuse, das eine zur Oberseite und zu den beiden Seitenflächen offene Aussparung aufweist, in der eine zum Verkleben des Sensors in einer Verankerungsnut dienende, sich am Boden der Aussparung abstützende Klemmeinheit angeordnet ist, und an dessen Unterseite sich eine zur Abstützung am Nutgrund der Verankerungsnut dienende Abstützfläche befindet, wobei das Sensorgehäuse ein die Aussparung definierendes, nach unten hin offenes Gehäusehauptteil enthält, das zwei die Seitenflächen definierende Seitenwände aufweist, die einen mit der Sensoreinrichtung bestückten und mit einer über Haften-schaften verfügbaren Vergussmasse ausgefüllten Aufnahme-raum begrenzen und die Klemmeinheit ein Klemmteil und ein mit dem Klemmteil in Schraubeingriff stehendes Betätigungsteil aufweist, wobei das Klemmteil und das Betätigungsteil um eine mit der Hochachse des Sensorgehäuses gleichgerichtete Drehachse relativ zum Sensorgehäuse und relativ zueinander verdrehbar sind, wobei sich das Betätigungsteil am Boden der Aussparung ohne Gewindeeingriff nach unten hin abstützt und wobei das Klemmteil durch Drehbetätigung des Betätigungsteils in eine nach außen über die Seitenflächen des Sensorgehäuses vorstehende und dabei gleichzeitig die Nutflanken einer den Sensor aufnehmenden Verankerungsnut beaufschlagende Klemmstellung verlagert ist.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Arbeitsvorrichtung, die ein mit mindestens einem solchen Sensor ausgestattetes Arbeitsgerät enthält, beispielsweise einen fluidbetätigten Antrieb.

[0003] Ein derartiger Sensor und eine gattungsgemäße Arbeitsvorrichtung sind aus der DE 10 2008 015 447 B4 bekannt. Der bekannte Sensor kann an einer beliebigen Position längs der Erstreckung der Arbeitsvorrichtung angeordnet werden, um beispielsweise als Endlagensensor für einen linearbegleitenden Arbeitskolben eines fluidischen Aktors eingesetzt zu werden.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Maßnahmen vorzuschlagen, die eine sichere und dauerhaft zuverlässige Fixierung des Sensors in einer Verankerungsnut ermöglichen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Sensor der eingangs genannten Art vorgesehen, dass zwischen der Klemmeinheit und dem Sensorgehäuse eine Andruckplatte angeordnet ist.

[0006] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch eine Arbeitsvorrichtung, die ein Arbeitsgerät mit zwei relativ zueinander bewegbaren Gerätekomponenten umfasst, wobei die eine Gerätekomponente mindestens eine hinterschnittene Verankerungsnut aufweist, in der mindestens ein erfindungsgemäßer Sensor lösbar fixiert ist, wobei die andere Gerätekomponente mindestens ein zur berührungslosen Betätigung des Sensors geeignetes

Betätigungselement trägt. Bei dem Arbeitsgerät handelt es sich beispielsweise um einen fluidbetätigten Antrieb, insbesondere ein Linearantrieb.

[0007] Bei aktivierter Klemmeinheit stützt sich diese von unten her an einer Abschrägung oder Abstufung der Verankerungsnut ab und drückt dabei gleichzeitig von oben her auf die Andruckplatte, die ihrerseits auf dem die Aussparung begrenzenden, zum Gehäusehauptteil gehörenden Boden aufliegt, so dass das Sensorgehäuse mit seiner unten liegenden Abstützfläche gegen den Nutgrund der Verankerungsnut gedrückt wird. Die Andruckplatte dient zur Übertragung der von der Klemmeinheit, insbesondere vom Betätigungsteil, auf das Sensorgehäuse zu übertragenden Kräfte, die bei dem Sensor gemäß dem Stand der Technik zu einer lokalen Überlastung des Sensorgehäuses führen können und damit die Festlegung des Sensors an der Gerätekomponente, beispielsweise dem Zylindergehäuse eines fluidischen Antriebs, in Frage stellen können. Zudem kann die Andruckplatte in einer Doppelfunktion auch als Drehlager für das beispielsweise als Schraube ausgebildete Betätigungsteil dienen. Bei einer Spannbewegung wird das Betätigungsteil um die Hochachse rotiert und überträgt mit fortschreitendem Spannvorgang zunehmend hohe Druckkräfte auf das Sensorgehäuse. Die Kombination hoher Druckkräfte mit der Rotationsbewegung des Betätigungsteils kann ohne die Andruckplatte zu einem Fressvorgang zwischen Betätigungsteil und Sensorgehäuse führen, der durch die Einfügung der Andruckplatte verhindert wird.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0009] Zweckmäßig ist es, wenn die Andruckplatte in einer normal zur Hochachse des Sensorgehäuses ausgerichteten Querschnittsebene eine Ausdehnung aufweist, die größer als eine Querschnittsausdehnung in der Querschnittsebene oder eine Projektion des Betätigungsteils in die Querschnittsebene ist. Hierdurch werden die vom Betätigungsteil auf das Sensorgehäuse eingeleiteten Druckkräfte auf eine vergrößerte Fläche verteilt und dementsprechend die Flächenpressung zwischen Betätigungsteil und Sensorgehäuse verringert. Durch diese Reduktion der Flächenpressung wird insbesondere ein Fließen des Materials des Sensorgehäuses aufgrund hoher Druckkräfte vermieden. Somit kann, insbesondere bei einer Ausbildung des Sensorgehäuses aus einem Kunststoffmaterial, eine unerwünschte Reduzierung der Klemmkraft der Klemmeinheit unterbunden werden.

[0010] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Andruckplatte als Planparallelplatte, vorzugsweise aus einem Material mit höherer Druckfestigkeit als das Material des Sensorgehäuses, insbesondere aus einem metallischen Material, ausgebildet ist. Durch die Ausbildung der Andruckplatte als Planparallelplatte werden unerwünschte Kraftkomponenten zwischen Klemmeinrichtung und Sensorgehäuse vermieden. Als Materialien mit höherer Druckfestigkeit vergli-

chen mit dem exemplarisch aus Polyethylen oder Polypropylen oder faserverstärktem Kunststoff hergestellten Sensorgehäuse können beispielsweise Kunststoffmaterialien wie PEEK (Polyetheretherketon) oder POM (Polyoxymethylen) oder metallische Materialien oder Keramikmaterialien eingesetzt werden.

[0011] Vorteilhaft ist es, wenn die Andruckplatte und das Sensorgehäuse stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Hierdurch wird eine zuverlässige Festlegung der Andruckplatte am Sensorgehäuse gewährleistet. Die stoffschlüssige Verbindung kann beispielsweise durch Verkleben verwirklicht werden. Zusätzlich oder alternativ wäre auch eine formschlüssige Verbindung möglich, beispielsweise durch miteinander kooperierende Hinterschnitte.

[0012] Bevorzugt weist die Andruckplatte zwei zueinander entgegengesetzte, parallele und ebene Stirnflächenabschnitte und daran angrenzende, zumindest bereichsweise bogenförmige Stirnflächenabschnitte auf. Die ebenen Stirnflächenabschnitte ermöglichen eine bezüglich der Rotationsbewegung des Betätigungsteils formschlüssige Abstützung der Andruckplatte an dem Sensorgehäuse. Somit kann das zwischen Betätigungsteil und Andruckplatte beim Spannvorgang der Klemmeinrichtung auftretende Reibmoment durch Druckkräfte zwischen den ebenen Stirnflächenabschnitten und den entsprechenden, gegenüberliegend angeordneten Seitenflächen des Sensorgehäuses abgestützt. Die bogenförmigen Seitenflächenabschnitte gewährleisten eine möglichst große Auflagefläche der Andruckplatte gegenüber dem Sensorgehäuse in Richtung der vom Betätigungsteil ausgeübten Druckkraft.

[0013] Zweckmäßig ist es, wenn die bogenförmigen Stirnflächenabschnitte als Kreisbogenabschnitte punktsymmetrisch, insbesondere konzentrisch, zu einer Hochachse der Klemmeinheit ausgebildet sind. Hierdurch wird eine Montage der Andruckplatte durch eine fensterartige Öffnung in der Seitenwand des Sensorgehäuses, durch die das Betätigungsteil ein- und ausgeschwenkt werden kann, erleichtert. Vorzugsweise wird die Andruckplatte vor der Montage des Betätigungsteils und des Klemnteils durch die fensterartige Öffnung in die Aussparung im Sensorgehäuse eingeschoben und durch Rotation um die Hochachse im Sensorgehäuse positioniert. Hierbei gleiten die kreisbogenförmigen Stirnflächenabschnitte an den jeweils gegenüberliegenden gehäusefesten Anschlagabschnitten für das Klemmteil entlang, bis die gewünschte Zielposition für die Andruckplatte erreicht ist. Dieser Montagevorgang wird in besonderer Weise begünstigt, wenn die beiden kreisbogenförmigen Stirnflächenabschnitte punktsymmetrisch und konzentrisch zur Hochachse der Klemmeinheit ausgebildet sind.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine sich aus einem Arbeitsgerät in Gestalt eines fluidbetätigten Linearantriebes und einem Sensor bevorzugten erfin-

dungsgemäßen Aufbaus zusammensetzende Arbeitsvorrichtung in einer Teildarstellung und im Längsschnitt gemäß Schnittlinie I-I aus Fig. 2 und 3,

- 5 Fig. 1a eine Detailvergrößerung der Klemmeinheit des Sensors,
- Fig. 2 einen Ausschnitt der Anordnung aus Fig. 1 im Längsschnitt gemäß Schnittlinie II-II mit in Klemmstellung befindlichem Klemmteil,
- 10 Fig. 2a eine Draufsicht auf die Andruckplatte,
- 15 Fig. 3 einen Querschnitt gemäß Schnittlinie III-III aus Fig. 1 und 2, wobei das Klemmteil bei Einnahme der Klemmstellung gezeigt ist,
- 20 Fig. 4 eine perspektivische Einzeldarstellung des Sensors mit Blickrichtung schräg von oben her,
- 25 Fig. 5 eine weitere Einzeldarstellung des Sensors, der hier mit nach oben weisender Unterseite abgebildet ist, und
- 30 Fig. 6 bis 8 verschiedene bei der Herstellung des Sensors durchlaufene Herstellungsphasen, wobei der Sensor wie in Fig. 5 auf dem Kopf stehend gezeigt ist.

[0015] Die insgesamt mit Bezugsziffer 1 bezeichnete Arbeitsvorrichtung enthält ein mit mindestens einem Sensor 2 bestücktes Arbeitsgerät 3. Das Arbeitsgerät 3 enthält zwei relativ zueinander bewegbare Gerätekomponten 4, 5, an deren einer (4) der Sensor 2 befestigt ist. An der zweiten Gerätekomponten 5 befindet sich ein Betätigungselement 6, das in der Lage ist, den Sensor 2 berührungslos zu aktivieren. Je nach Art des Arbeitsgerätes 3 ist die zwischen den beiden Gerätekomponten 4, 5 ausführbare Relativbewegung eine Linearbewegung oder eine rotative Bewegung.

[0016] Exemplarisch ist das Arbeitsgerät 3 als durch Fluidkraft betätigbarer Linearantrieb ausgebildet. Die erste Gerätekomponten 4 besteht aus dem Gehäuse des Linearantriebes, die zweite Gerätekomponten 5 aus der in einem Innenraum 8 des zuvor genannten Gehäuses 4 aufgenommenen Abtriebsseinheit, die beispielsweise einen durch Fluidkraft verschiebbaren Abtriebskolben enthält. Das Arbeitsgerät 3 kann beispielsweise ein pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Arbeitszylinder sein.

[0017] Das Betätigungselement 6 ist so ausgebildet, dass es Sensormittel 16 des Sensors 2 berührungslos betätigen kann, wenn es diesbezüglich eine bestimmte Relativposition einnimmt. Dementsprechend ist der Sen-

sor 2 so angeordnet, dass die Sensormittel 16 mit geringem Abstand längsseits neben der durch einen Doppelpfeil angedeuteten Bewegungsbahn 7 des Betätigungselements 6 platziert sind. Bei dem Betätigungselement 6 handelt es sich insbesondere um eine Permanentmagneteinrichtung. Die Sensormittel 16 sprechen auf das Magnetfeld des Permanentmagneten an und sind exemplarisch von einem Hall-Sensor gebildet. Andere Ausführungsformen sind jedoch ebenfalls möglich.

[0018] Der in Fig. 4 bis 8 in Alleinstellung abgebildete Sensor 2 ist ausgebildet, um insbesondere in einer stufenförmig hinterschnittenen Verankerungsnut 17 der ersten Gerätekomponente 4 durch Klemmung lösbar fixierbar zu sein. Die erste Gerätekomponente 4 kann mehrere Verankerungsnuten 17 zur Bestückung mit jeweils mindestens einem Sensor 2 aufweisen.

[0019] Die Verankerungsnut 17 ist in eine Außenfläche 18 der ersten Gerätekomponente 4 eingelassen. An ihrer äußeren Längsseite verfügt sie über eine schlitzartige Nutöffnung 22. Das Einsetzen und Entnehmen des Sensors 2 ist beim Ausführungsbeispiel durch die schlitzartige Nutöffnung 22 hindurch möglich und kann somit auch dann erfolgen, wenn die Verankerungsnut 17 stirnseitig verschlossen ist.

[0020] Während die Verankerungsnut 17 beim Ausführungsbeispiel ein unmittelbarer Bestandteil der ersten Gerätekomponente 4 ist, kann sie abweichend hiervon auch an einer separaten Halterung ausgebildet sein, die sich an der ersten Gerätekomponente 4 befestigen lässt.

[0021] Die Nutöffnung 22 definiert beim Ausführungsbeispiel einen Nuthals, an den sich über zwei sich quer gegenüberliegende Hinterschnittstufen 24 nach innen ein breiterer Verankerungsabschnitt 25 anschließt. Auf diese Weise ergibt sich ein in der Tiefenrichtung der Verankerungsnut 17 abgestufter Verlauf der beiden längsseitigen Nutflanken, wobei sich die Hinterschnittstufen 24 jeweils über die gesamte Nutlänge erstrecken.

[0022] Bei der Verankerungsnut 17 handelt es sich beispielsweise um eine sogenannte Rundnut mit einem konkav gekrümmten Nutgrund 27. Zweckmäßigerweise ist die Begrenzungsfläche des Verankerungsabschnittes 25 anschließend an die beiden Hinterschnittstufen 24 zur Grenze konkav gekrümmt ausgebildet. Der Scheitelpunkt 26 des Nutgrundes 27 markiert die tiefste Stelle der Verankerungsnut 17 und liegt in der Mitte der Breite der Verankerungsnut 17.

[0023] Der Sensor 2 enthält ein eine längliche Gestalt aufweisendes Sensorgehäuse 36. Von diesem kann ein elektrisches Kabel 28 zur Verbindung mit einer nicht näher dargestellten externen elektronischen Steuereinrichtung abgehen. Elektrische Leiter 32 des Kabels 28 stehen innerhalb des Sensorgehäuses 36 mit den Sensormitteln 16 in elektrischer Verbindung. Letzteres geschieht mittels elektrischen Leiterzügen 33, beispielsweise Leiterbahnen, die auf einer im Inneren des Sensorgehäuses 36 angeordneten und auch die Sensormittel 16 tragenden Platine 34 angeordnet sind. Die Baueinheit umfassen die Platine 34, die Sensormittel 16 und die

Leiterzüge 36 sei im Folgenden gesamthaft auch als Sensoreinrichtung 35 bezeichnet. Sie sitzt in einem von der Wandung des Sensorgehäuses 36 begrenzten Aufnahmeraum 23.

[0024] Zur ortsfesten, kraftschlüssigen Fixierung innerhalb der Verankerungsnut 17 trägt das Sensorgehäuse 36 eine Klemmeinheit 37. Mit Hilfe der Klemmeinheit 37 kann der Sensor 2 mit der Wandung der Verankerungsnut 17 lösbar verspannt werden.

[0025] Das Sensorgehäuse 36 enthält ein bevorzugt im Wesentlichen haubenförmiges Gehäusehauptteil 12. Bei installiertem Sensor 2 ist die längsseitige Öffnung 45 des Gehäusehauptteils 12 dem Nutgrund 27 zugewandt. Die seitliche Begrenzung übernehmen zwei Seitenwände 13, 14, die gegenüberliegend der längsseitigen Öffnung 45 durch eine Deckenwand 15 des Gehäusehauptteils 12 miteinander verbunden sind.

[0026] Mit axialem Abstand bevorzugt zu beiden axial orientierten Stirnflächen des Sensorgehäuses 36 ist in dem Gehäusehauptteil 12 eine Aussparung 44 ausgebildet, die die Klemmeinheit 37 und die Andruckplatte 90 aufnimmt. Über eine die Deckenwand 15 durchsetzende obere Durchbrechung 46 ist die Aussparung 44 zur Oberseite des Sensors 2 hin offen. Darüber hinaus ist die Aussparung 44 auch noch zu den beiden außen liegenden Seitenflächen des Sensorgehäuses 36 hin offen, und zwar über je eine von zwei sich in der Querrichtung des Sensorgehäuses 36 gegenüberliegenden seitlichen, fensterartig ausgebildeten Durchbrechungen 47, die jeweils eine der Seitenwände 13, 14 durchsetzen. Zwischen der oberen Durchbrechung 46 und jeder seitlichen Durchbrechung erstreckt sich ein stegförmiger Wandabschnitt 48 der zugeordneten Seitenwand 13, 14, der zur Lagesicherung eines Klemnteils 56 der Klemmeinheit 37 dient.

[0027] Das Sensorgehäuse 36 verfügt über eine Längsachse 51 und eine im installierten Zustand mit der Nuttiefenrichtung zusammenfallende Hochachse 52. Die Hochachse 52 durchsetzt die Deckenwand 15. Die zur Längsachse 51 und zur Hochachse 52 rechtwinkelige Querachse 53 des Sensorgehäuses 36 durchsetzt die beiden Seitenwände 13, 14.

[0028] Die Klemmeinheit 37 enthält ein in der Aussparung 44 auf Höhe der seitlichen Durchbrechungen 47 angeordnetes, vorzugsweise im Wesentlichen plattenförmiges Klemmteil 56. Außerdem enthält es ein mit dem Klemmteil 56 in Gewindeeingriff stehendes Betätigungsteil 57. Aufgrund des Gewindeeingriffes sind Klemmteil 56 und Betätigungsteil 57 um eine mit der Hochachse 52 zusammenfallende Drehachse 58 relativ zueinander verdrehbar. Abgesehen davon sind beide Teile 56, 57 auch relativ zum Sensorgehäuse 36 um die Drehachse 58 verdrehbar.

[0029] Zweckmäßigerweise ist das Klemmteil 56 von einem Gewindeloch 42 durchsetzt, in das das Betätigungsteil 57 mit einem ein Außengewinde aufweisenden Gewindeschacht 43 eingeschraubt ist.

[0030] Während sich das Betätigungsteil 57 mit der

nach unten weisenden Stirnfläche des Gewindeschafte 43 am Boden 63 der Aussparung 44 abstützt, ragt ein kreiszylindrisch konturierter Führungsabschnitt 62 des Betätigungsteils 47 in die bevorzugt komplementär kreiszylindrisch konturierte obere Durchbrechung 46 des Gehäusehauptteils 12 hinein und ist dort seitlich abgestützt. Ein stirnseitig an dem Führungsabschnitt 62 ausgebildeter Betätigungsabschnitt 64 ermöglicht von oben her das Ansetzen eines Schraubwerkzeuges, um das Betätigungsteil 57 um die Längsachse 58 zu drehen.

[0031] Das Klemmteil 56 verfügt über zwei sich diametral gegenüberliegende, nach radial entgegengesetzten Seiten abstehende Klemmflügel 65. Das Klemmteil 56 kann in einer im Wesentlichen in Längsrichtung des Sensorgehäuses 36 ausgerichteten eingefahrenen Stellung positioniert werden, in der die Klemmflügel 65 nicht oder nur so geringfügig über die Seitenflächen der Seitenwände 13, 14 nach außen vorstehen, dass sie durch den Nuthals 22 hindurchführbar sind.

[0032] Ausgehend von dieser eingefahrenen Stellung lässt sich das Klemmteil 56 um etwa 90° bis zur Anlage an gehäusefesten Anschlagabschnitten 66 verdrehen, so dass es die aus Fig. 2 und 3 ersichtliche ausgefahrene Stellung einnimmt, in der die Klemmflügel 65 derart weit durch die seitlichen Durchbrechungen 47 hindurch aus den Seitenwänden 13, 14 herausragen, dass sie die Hinterschnittstufen 24 untergreifen können.

[0033] Die zwischen dem Betätigungsteil 57 und dem Boden 63 der Aussparung 44 angeordnete Andruckplatte 90 verteilt die von der im Wesentlichen kreisförmigen Stirnfläche 91 des Betätigungsteils 57 in Richtung des Bodens 63 ausgeübten Druckkräfte auf eine Fläche, die größer als der Querschnitt der Stirnfläche 90 bzw. die Projektionsfläche des Gewindeschafte 43 auf die Andruckplatte 90. Dadurch wird die Flächenpressung auf das, exemplarisch aus Kunststoff hergestellte, Sensorgehäuse 36 erheblich reduziert, so dass ein unerwünschtes Abnehmen der beim Spannvorgang in die Klemmeinheit 37 eingeleiteten Spannkraft aufgrund von Materialrelaxation zumindest weitgehend, vorzugsweise vollständig, vermieden werden kann.

[0034] Die Andruckplatte 90 weist gemäß der Darstellung der Figuren 2 und 2a zwei einander entgegengesetzte, ebene und parallel zueinander ausgerichtete Stirnflächenabschnitte 92 auf, die zur flächigen und kraftübertragenden Anlage an ebenfalls ebenen und parallel zueinander ausgerichteten Oberflächen 95 des Sensorgehäuses 36 ausgebildet sind. Angrenzend an die Stirnflächenabschnitte 92 weist die Andruckplatte 90 weitere Stirnflächenabschnitte 93 auf, die exemplarisch kreisbogenförmig ausgebildet sind. Vorzugsweise sind diese kreisbogenförmigen Stirnflächenabschnitte 93 konzentrisch zu einem Kreisbogenzentrum 94 ausgerichtet, das seinerseits nach der Montage der Andruckplatte 90 in das Sensorgehäuse 36 konzentrisch zur Hochachse 52 des Betätigungsteils 57 ausgerichtet ist. Die bereichsweise Begrenzung der Andruckplatte 90 durch die kreisbogenförmigen Stirnflächenabschnitte 93 erleichtert die

Montage der Andruckplatte 90 durch die seitlichen, fensterartig ausgebildeten Durchbrechungen 47 im Sensorgehäuse 36.

[0035] Vorzugsweise wird die Andruckplatte 90 vor der Montage der Klemmeinheit 37 in die Aussparung 44 des Sensorgehäuses 36 eingeschoben und durch eine Rotation um die Hochachse 52 in die Funktionsstellung gemäß der Figur 2 eingeschwenkt. Nach erfolgter Montage des Klemmteils 37 liegt die Stirnfläche 91 des Betätigungsteils 57 bereichsweise flächig auf der gegenüberliegenden Oberfläche der Andruckplatte 90 auf. Das beim Spannvorgang des Klemmteils 37 vom Betätigungsteil 57 auf die Andruckplatte 90 übertragene, um die Hochachse 52 ausgerichtete Reibmoment wird durch Druckkräfte, die insbesondere von den Stirnflächenabschnitten 92 auf die Oberflächen 92 des Sensorgehäuses 36 übertragen werden, abgestützt, so dass eine unerwünschte Rotationsbewegung der Andruckplatte 90 vermieden wird.

[0036] Um den Sensor 2 zu installieren, wird er bei in eingefahrener Stellung befindlichem Klemmteil 56 in die Verankerungsnut 17 eingesetzt. Hierbei nimmt das Klemmteil 56 eine Position innerhalb des Verankerungsabschnittes 25 ein. Anschließend wird das Betätigungsteil 57 durch Beaufschlagung des Betätigungsabschnittes 64 verdreht, was aufgrund der Gewindereibung eine anfängliche Drehmitnahme des Klemmteils 56 bis zur Anlage an den Anschlagabschnitten 66 zur Folge hat. Nun befindet sich das Klemmteil 56 in der mit den Klemmflügeln 65 die Hinterschnittstufen 24 untergreifenden ausgefahrenen Stellung.

[0037] Bei anschließendem weiterem Verdrehen des Betätigungsteils 57 in der gleichen Drehrichtung schraubt sich das drehfest abgestützte Klemmteil 56 in der Aussparung 44 nach oben und wird mit seinen Klemmflügeln 65 von unten her gegen die Hinterschnittstufen 24 vorgespannt. Gleichzeitig stützt sich das Betätigungsteil 57 mit seiner unteren Stirnfläche 91 über die Andruckplatte 90 am Boden 63 der Aussparung 44 ab und drückt das Gehäusehauptteil 12 nach unten in Richtung des Nutgrundes 27. Letzteres führt dazu, dass das Sensorgehäuse 36 mit einer in Achsrichtung der Hochachse 52 unmittelbar unterhalb der Aussparung 44 liegenden Abstützfläche 67 mit dem Nutgrund 27 vorgespannt wird.

[0038] Die Abstützfläche 67 ist von einem bezüglich des Gehäusehauptteil 12 gesondert ausgebildeten Abstützsteg 58 gebildet, der unterhalb der Aussparung 44 an die beiden dem Nutgrund 27 zugewandten Randflächen 72 der beiden Seitenwände 13, 14 angesetzt ist und dabei den Querabstand zwischen diesen beiden Seitenwänden 13, 14 überbrückt. Er überspannt dabei den Zwischenraum zwischen den beiden Seitenwänden 13, 14 in einem Höhenabstand unterhalb der den Boden 63 der Aussparung 44 definierenden Bodenwand 63a, die sich ebenfalls zwischen den beiden Seitenwänden 13, 14 erstreckt, so dass sich ein in Achsrichtung der Längsachse 51 erstreckender Tunnel 73 ergibt, der als Zwi-

schenabschnitt des Aufnahmeraumes 23 dessen axial vor und hinter der Aussparung 54 liegende vordere und hintere Aufnahmeraumabschnitte 23a, 23b miteinander verbindet.

[0039] Die in Achsrichtung der Längsachse 51 gemessene Länge des Abstützsteges 68 ist geringer als diejenige der zugeordneten längsseitigen Öffnung 45, so dass letztere nur zu einem Teil ihrer Länge abgedeckt wird. Exemplarisch bleibt die längsseitige Öffnung 45 axial beidseits des Abstützsteges 68 von dem Abstützsteg 68 unüberdeckt. Der Aufnahmeraum 23 wird unten also nur lokal begrenzt abgedeckt, und zwar in dem der Aussparung 44 gegenüberliegenden Bereich.

[0040] Beim Ausführungsbeispiel ist der Abstützsteg 68 etwas länger als die Aussparung 44, so dass er diese axial in beiden Richtungen ein stückweit überragt.

[0041] Der durch den Abstützsteg 68 erzielte Effekt besteht darin, dass die von dem Betätigungsteil 57 in die Bodenwand 63a eingeleiteten und von dort in die beiden Seitenwände 13, 14 aufgespalteten Beaufschlagungskräfte über den Abstützsteg 68 in den Nutgrund 27 eingeleitet werden. Die Seitenwände 13, 14 werden dadurch nicht mit Querkraften belastet, so dass sie keine Querverformung erfahren und der Tunnel 73 insgesamt von einem starren Gebilde umschlossen ist. Weder besteht somit die Gefahr, dass die Seitenwände 13, 14 aufgrund zu starker Biegebeanspruchung abbrechen, noch werden Bestandteile, die in dem Tunnel 73 angeordnet sind, zusammengequetscht und eventuell beschädigt.

[0042] Letzteres ist insofern von Wichtigkeit, als Komponenten der Sensoreinrichtung 35 auch in dem Tunnel 73 angeordnet sind. Konkret erstreckt sich durch den Tunnel 73 hindurch ein mit Leiterzügen 33 belegter Platinenstegabschnitt 74 der Platine 34, der im Übrigen ebenso von einer in den Aufnahmeraum 23 eingefüllten Vergussmasse 75 ausgefüllt ist wie die vorderen und hinteren Aufnahmeraumabschnitte 23a, 23b um die dortigen Komponenten der Sensoreinrichtung 35 herum. Die Vergussmasse 75 umhüllt die Sensoreinrichtung 35 und fixiert sie gleichzeitig relativ zum Sensorgehäuse 36. Dabei füllt sie den Aufnahmeraum 23 komplett aus, einschließlich den unverschlossenen Längenabschnitten der längsseitigen Öffnung 45 axial im Anschluss an den Abstützsteg 68.

[0043] In Fig. 5 erkennt man, wie die in der längsseitigen Öffnung 45 aufgenommene Vergussmasse im Wesentlichen fugenlos an die Abstützfläche 67 und an die unabgedeckten Randflächen 72 der Seitenwände 13, 14 anschließt. Zweckmäßigerweise wird die Unterseite durch entsprechende Formgebung der genannten Randflächen 72 und auch der Außenfläche der Vergussmasse 75 so gestaltet, dass über die gesamte Länge hinweg die gleiche Außenkontur vorliegt wie durch die Abstützfläche 67 definiert.

[0044] Die Platine 34 ist zweckmäßigerweise hochkant in dem Aufnahmeraum 23 angeordnet. Sie verfügt über zwei axial beidseits an den Platinenstegabschnitt 74 anschließende Platinenendabschnitte 76, die in Rich-

tung der Hochachse 72 breiter sind als der Platinenstegabschnitt 74, so dass die Platine 34 insgesamt etwa U-ähnlich gestaltet ist.

[0045] Die Montage der Sensoreinrichtung 35 erfolgt unabhängig von derjenigen der Klemmeinheit 37. Ein bevorzugter Montageablauf ergibt sich aus Fig. 6 bis 8.

[0046] Nachdem zuvor das Kabel 28 an einem der Platinenendabschnitte 76 fixiert wurde, wird die voll mit den elektronischen Komponenten der Sensoreinrichtung 35 bestückte Platine 34 mit ihrer U-Öffnung voraus über die längsseitige Öffnung 45 hinweg in den Aufnahmeraum 23 des Gehäusehauptteils 12 gemäß Pfeil 77 eingesetzt. Der Platinenstegabschnitt 74 kommt hierbei mit Abstand gegenüber der Bodenwand 63a zu liegen. Zweckmäßigerweise sind im Inneren des Sensorgehäuses 36 geeignete Zentriermittel vorhanden, die dafür sorgen, dass die eingesteckte Platine 34 auch ohne Vergussmasse eine vorbestimmte Relativlage einnimmt, wie es in Fig. 7 zum Ausdruck kommt.

[0047] Als nächstes wird, wie in Fig. 7 angedeutet, der Abstützsteg 68 gemäß Pfeil 78 an der dafür vorgesehene Stelle an der Unterseite des Gehäusehauptteils 12 angesetzt. Den angesetzten Zustand gibt die Fig. 8 wieder.

[0048] Geeignete Zentriermittel 79 an dem Abstützsteg 68 können beim Ansetzen zwischen die sich gegenüberliegenden Seitenwände 13, 14 eintauchen und dadurch die Querposition des Abstützsteges 68 relativ zum Gehäusehauptteil 12 definieren.

[0049] Bei Bedarf können, wie in Fig. 3 strichpunktiert angedeutet ist, zusätzliche Rastmittel 83 vorhanden sein, die zwischen dem Abstützsteg 68 und dem Gehäusehauptteil 12 wirken, um den angesetzten Abstützsteg 68 auch ohne Vergussmasse 75 festzuhalten, bis der Montagevorgang abgeschlossen ist.

[0050] Als letztes wird, durch die unabgedeckte längsseitige Öffnung 45 hindurch, und/oder durch die den Abgang des Kabels 28 ermöglichende rückseitige Gehäuseöffnung 84 hindurch, ein als Vergussmasse fungierender Schmelzkleber ("Hotmelt") eingespritzt, der sämtliche Hohlräume ausfüllt, einschließlich den weiter oben als Tunnel 73 bezeichneten Längenabschnitt des Aufnahmeraums 23, der vom Abstützsteg 68, von der Bodenwand 63a und von den beiden Seitenwänden 13, 14 gemeinsam umschlossen wird.

[0051] Der fertig montierte Sensor 2 zeigt sich dann wie aus Fig. 5 ersichtlich.

[0052] Der Abstützsteg 68 wird zumindest im Wesentlichen nur durch die Vergussmasse 75 an Ort und Stelle gehalten, die wie ein physikalischer Klebstoff wirkt. Zusätzliche Vorsprünge und/oder Vertiefungen an der Innenfläche des Abstützsteges 68 können bei Bedarf die Klebehaftung noch verbessern.

[0053] Um eine glattflächige Unterseite am Sensor 2 zu erhalten, ist es von Vorteil, wenn die Randflächen 72 der beiden Seitenwände 13, 14 am Montageort des Abstützsteges 68 je eine Vertiefung 85 aufweisen, in die der Abstützsteg 68 ein stückweit eintauchen kann. Durch

diese Maßnahme kann bei Bedarf auch eine axiale Positionsvorgabe zwischen dem Abstützsteg 68 und dem Gehäusehauptteil 12 erzielt werden.

[0054] Wie insbesondere auch aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist der Abstützsteg 68 im Querschnitt gesehen bevorzugt bogenförmig gestaltet. Er kann die Form eines Schalenkörpers aufweisen. Seine die Abstützfläche 67 definierende Außenfläche ist vorzugsweise konvex gekrümmt, insbesondere mit dem gleichen Krümmungsradius wie der konkave Nutgrund 27. Auf diese Weise kann sich der Abstützsteg 68 großflächig am Nutgrund 27 abstützen, so dass sich die auftretenden Abstützkräfte über eine große Fläche verteilen und die spezifische Beanspruchung relativ gering ist.

[0055] Die in Achsrichtung der Querachse 53 gemessene Breite des Abstützsteges 68 ist größer als der Abstand zwischen den einander zugewandten Innenflächen der beiden Seitenwände 13, 14. Vorzugsweise entspricht sie dem Abstand zwischen den beiden äußeren Seitenflächen der Seitenwände 13, 14.

[0056] Von Vorteil ist es, wenn die Kontaktflächen 86 zwischen den Seitenwänden 13, 14 und dem Abstützsteg 68 in einer zu Hochachse 52 rechtwinkeligen Ebene verlaufen. Dadurch ist sichergestellt, dass die Seitenwände 13, 14 durch die vom Abstützsteg 68 ausgeübten Reaktionskräfte nur auf Druck beansprucht werden und nicht auf Biegung. Die Kontaktflächen 86 können auch abgestuft sein.

[0057] Als Material für den Abstützsteg 68 empfiehlt sich das gleiche Material, das auch für die Gestaltung des Gehäusehauptteils 12 verwendet wird. Man greift hier insbesondere auf ein Kunststoffmaterial zurück, vorzugsweise auf ein faserverstärktes Kunststoffmaterial. Jedenfalls sollte es sich um ein relativ hartes, im Vergleich zur ausgehärteten Vergussmasse 75 härteres Material handeln.

[0058] Wie man insbesondere aus Fig. 7 und 8 entnehmen kann, hat der Abstützsteg 68 vorzugsweise die Form eines zumindest an seiner Außenfläche gewölbten Plättchens.

[0059] Zweckmäßigerweise wird ein einziger Abstützsteg 68 verwendet. Prinzipiell könnten allerdings auch mehrere solcher Abstützstege 68 in der Richtung der Längsachse 51 mit mehr oder weniger großem Abstand aneinander gereiht sein, um die Abstützung zu bewerkstelligen.

[0060] Nicht abgebildet ist ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Abstützsteg 68 und das Gehäusehauptteil 12 aus einem einzigen Stück bestehen. Eine solche Ausführungsform eignet sich allerdings nur, wenn die Sensoreinrichtung 35 eine trotzdem leicht montierbare Formgebung aufweist, beispielsweise eine L-Form, so dass über die rückseitige Gehäuseöffnung 84 hindurch ein Einschieben möglich ist.

Patentansprüche

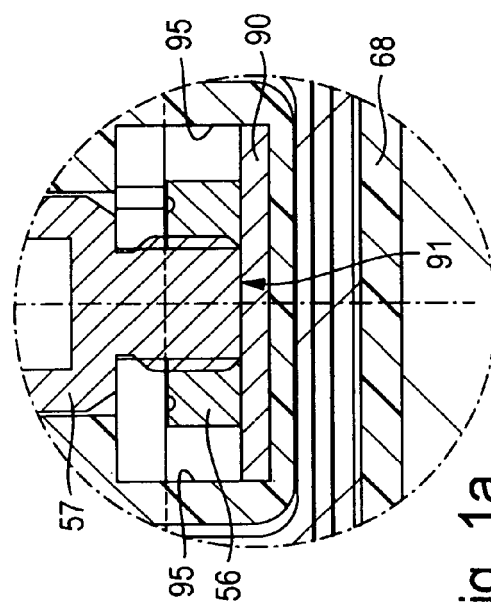
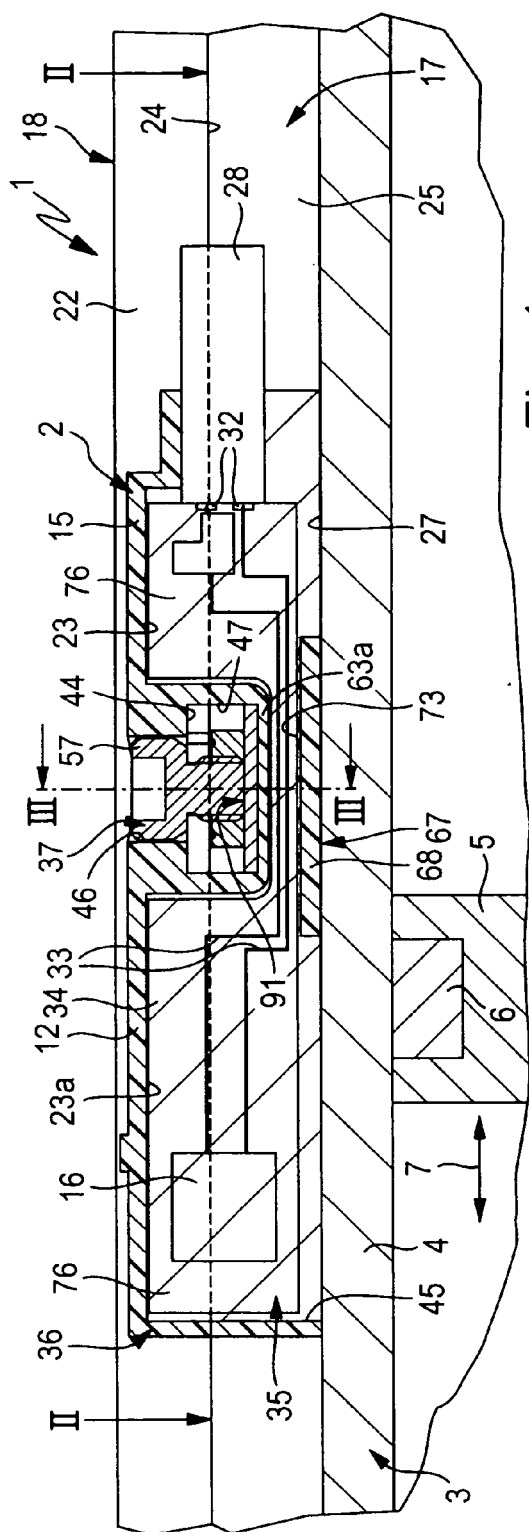
1. Sensor, insbesondere Positionssensor, mit einem eine Sensoreinrichtung (35) umschließenden länglichen Sensorgehäuse (36), das eine zur Oberseite und zu den beiden Seitenflächen offene Aussparung (44) aufweist, in der eine zum Verkleben des Sensors (2) in einer Verankerungsnut (17) dienende, sich am Boden (63) der Aussparung (44) abstützende Klemmeinheit (37) angeordnet ist, und an dessen Unterseite sich eine zur Abstützung am Nutgrund (27) der Verankerungsnut (17) dienende Abstützfläche (67) befindet, wobei das Sensorgehäuse (36) ein die Aussparung (44) definierendes, nach unten hin offenes Gehäusehauptteil (12) enthält, das zwei die Seitenflächen definierende Seitenwände (13, 14) aufweist, die einen mit der Sensoreinrichtung (35) bestückten und mit einer über Hafteigenschaften verfügenden Vergussmasse (75) ausgefüllten Aufnahmeraum (23) begrenzen, wobei die unmittelbar unterhalb der Aussparung (44) liegende Abstützfläche (67) von mindestens einem den Abstand zwischen den beiden Seitenwänden (13, 14) überbrückenden und dabei den Aufnahmeraum (23) unten lokal begrenzt abdeckenden Abstützsteg (68) gebildet ist und die Klemmeinheit (37) ein Klemmteil (56) und ein mit dem Klemmteil (56) in Schraubeingriff stehendes Betätigungsteil (57) aufweist, wobei das Klemmteil (56) und das Betätigungsteil (57) um eine mit der Hochachse (52) des Sensorgehäuses (36) gleichgerichtete Drehachse (58) relativ zum Sensorgehäuse (36) und relativ zueinander verdrehbar sind, wobei sich das Betätigungsteil (57) am Boden der Aussparung (44) ohne Gewindeeingriff nach unten hin abstützt und wobei das Klemmteil (56) durch Drehbetätigung des Betätigungsteils (57) in eine nach außen über die Seitenflächen des Sensorgehäuses (36) vorstehende und dabei gleichzeitig die Nutflanken einer den Sensor (5) aufnehmenden Verankerungsnut (17) beaufschlagende Klemmstellung verlagerbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Klemmeinheit (37) und dem Sensorgehäuse (36) eine Andruckplatte angeordnet ist.
2. Sensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Andruckplatte in einer normal zur Hochachse (52) des Sensorgehäuses (36) ausgegerichteten Querschnittsebene eine Ausdehnung aufweist, die größer als eine Querschnittsausdehnung in der Querschnittsebene oder eine Projektion des Betätigungsteils (57) in die Querschnittsebene ist.
3. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Andruckplatte als Planparallelplatte, vorzugsweise aus einem Material mit höherer Druckfestigkeit als das Material des Sensorgehäuses (36), insbesondere aus einem metallischen oder einem keramischen Material, ausgebildet ist.

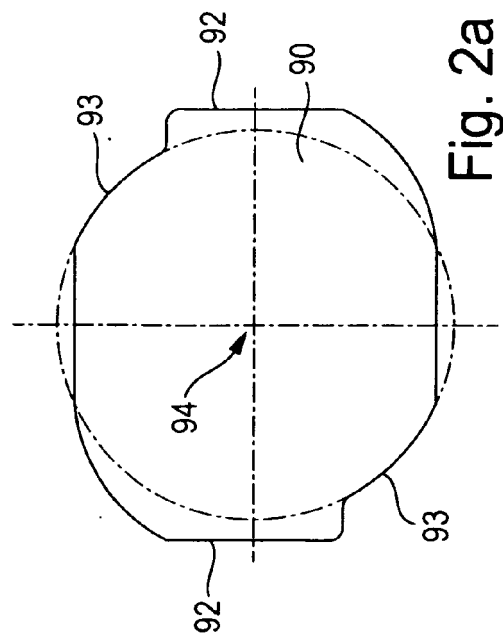
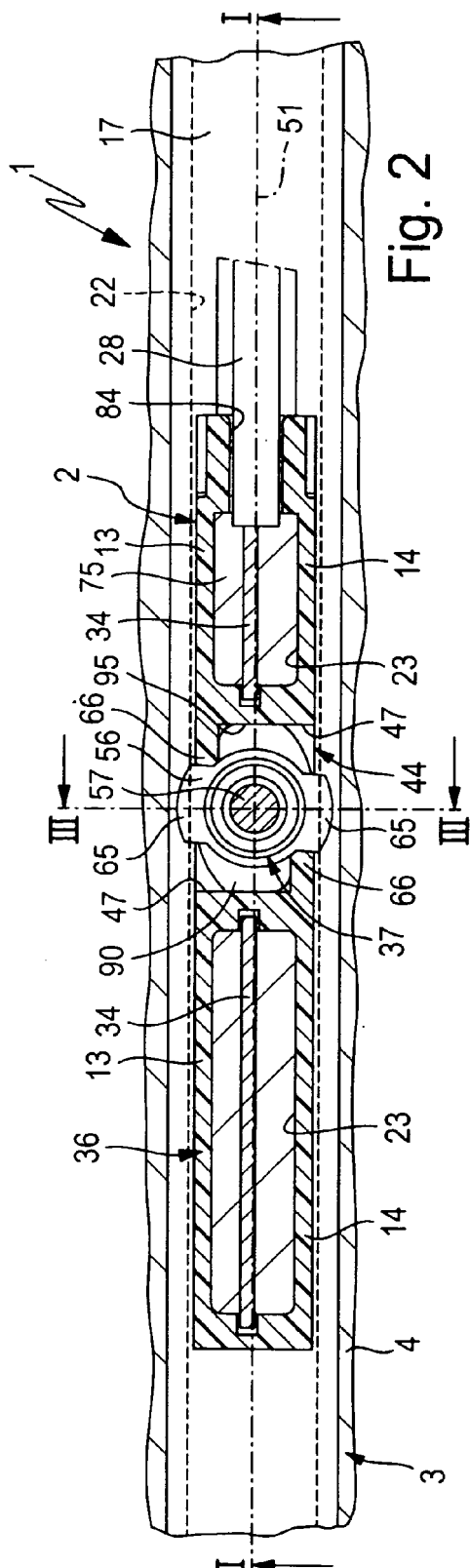
4. Sensor nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Andruckplatte (90) und das Sensorgehäuse (36) stoffschlüssig und/oder formschlüssig miteinander verbunden sind. 5
5. Sensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Andruckplatte (90) zwei zueinander entgegengesetzte, parallele und ebene Stirnflächenabschnitte (92) und daran angrenzende, zumindest bereichsweise bogenförmige Stirnflächenabschnitte (93) aufweist. 10
6. Sensor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bogenförmigen Stirnflächenabschnitte (93) als Kreisbogenabschnitte punktsymmetrisch, insbesondere konzentrisch, zu einer Hochachse (52) der Klemmeinheit (37) ausgebildet sind. 15
7. Arbeitsvorrichtung, mit einem Arbeitsgerät (3), das zwei relativ zueinander bewegbare Gerätekompone-
nten (4, 5) aufweist, von denen die eine Geräte-
komponente (4) mindestens eine hinterschnittene
Verankerungsnut (17) aufweist, in der mindestens
ein Sensor (2) lösbar fixiert ist, wobei die andere Ge-
rätekomponente (5) mindestens ein zur berührungs-
losen Betätigung des Sensors (2) geeignetes Betä-
tigungselement (6) trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (2) gemäß einem der Ansprü-
che 1 bis 17 ausgebildet ist. 20
25
30
8. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Verankerungsnut (17) stu-
fenförmig hinterschnitten ist und beispielsweise ei-
nen im Querschnitt gesehen konkav konturierten
Nutgrund (27) aufweist. 35
9. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **da-
durch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsgerät (3)
ein fluidbetätigter Antrieb ist. 40

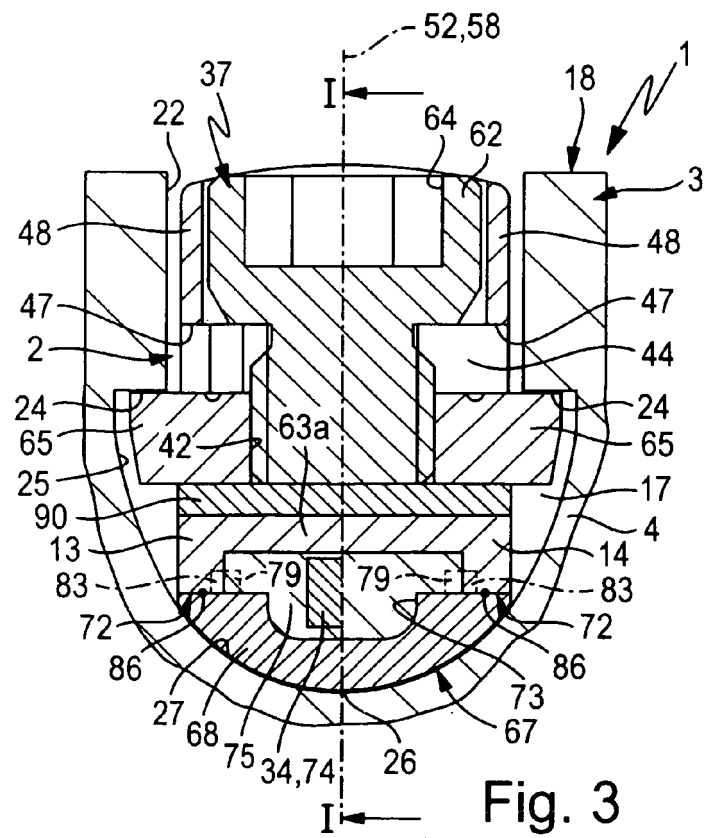
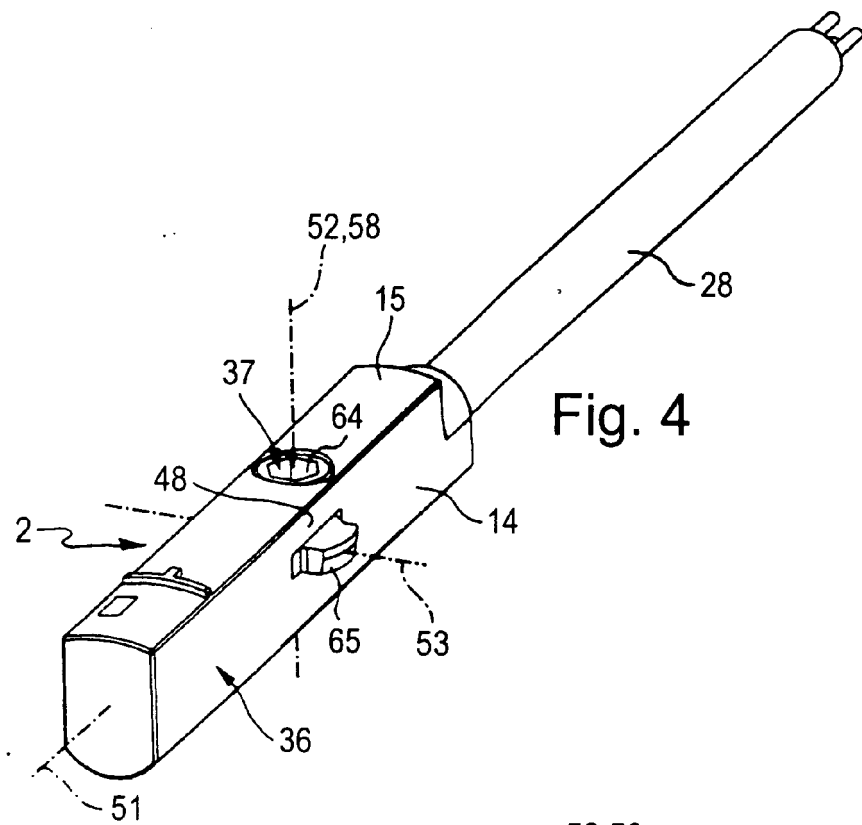
45

50

55







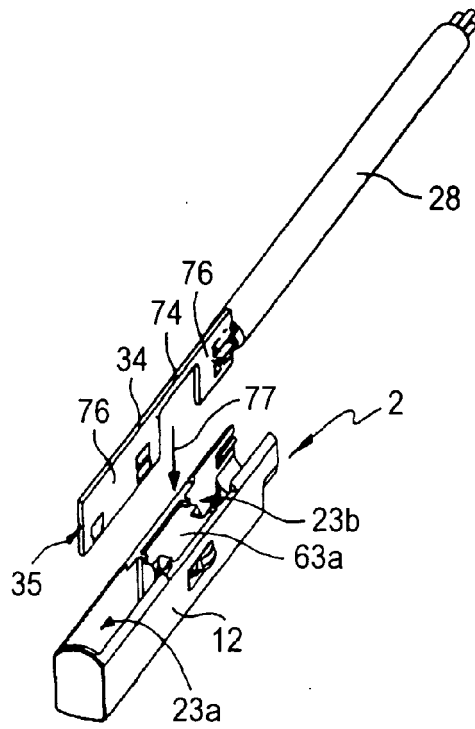


Fig. 6

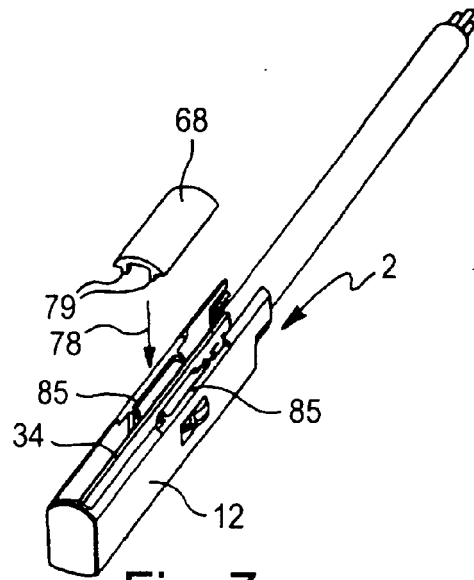


Fig. 7

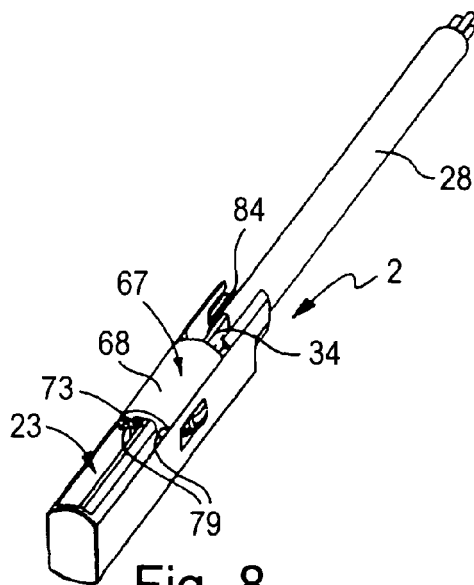


Fig. 8

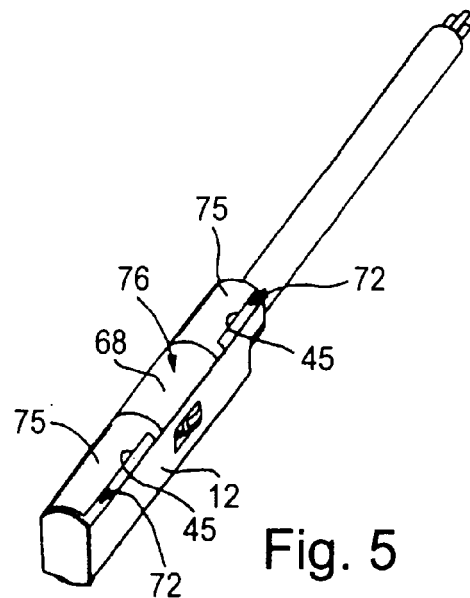


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008015447 B4 [0003]