



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.2009 Patentblatt 2009/39

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

(21) Anmeldenummer: **09002564.4**

(22) Anmeldetag: **24.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Welker, Florian**
73061 Ebersbach (DE)
• **Kießling, Albert, Dr.**
71263 Weil der Stadt (DE)

(30) Priorität: **22.03.2008 DE 102008015447**

(74) Vertreter: **Abel, Martin**
Patentanwälte
Magenbauer & Kollegen
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

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

(54) **Sensor and 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.

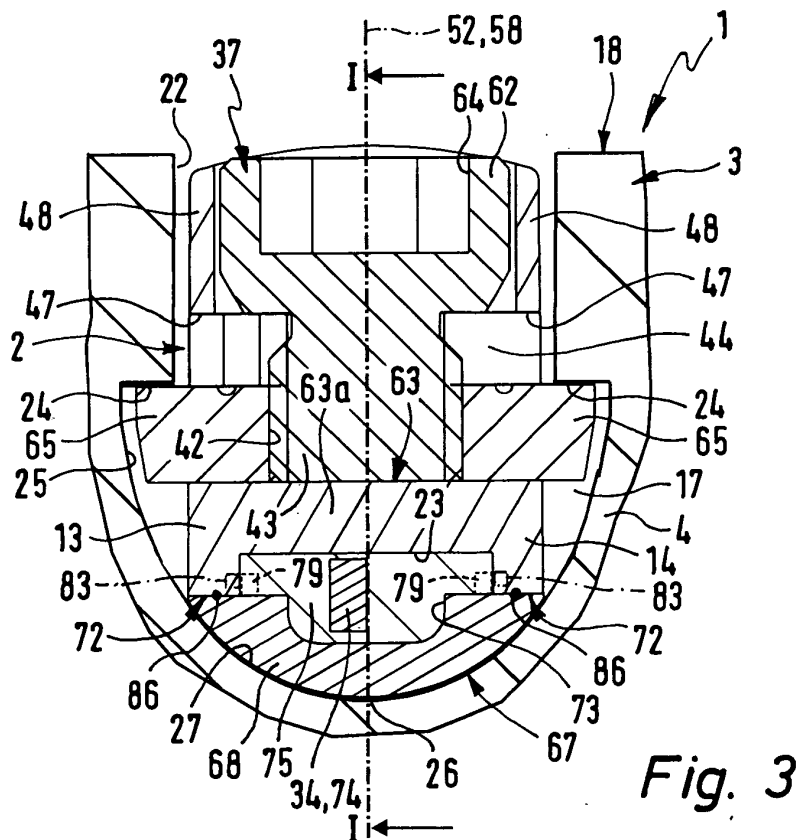


Fig. 3

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 Hafteigenschaften verfügbaren Vergussmasse ausgefüllten Aufnahmeraum begrenzen. Die Erfindung betrifft ferner eine Arbeitsvorrichtung, die ein mit mindestens einem solchen Sensor ausgestattetes Arbeitsgerät enthält, beispielsweise einen fluidbetätigten Antrieb.

[0002] Ein Stand der Technik dieser Art geht aus der WO 2007/115619 A1 hervor. Der dortige Sensor enthält ein Sensorgehäuse mit einem im Wesentlichen haubenförmigen Gehäusehauptteil, das zur Gehäuseunterseite hin offen ist. In das als Aufnahmeraum bezeichnete Innere des Gehäusehauptteils ist von der Unterseite her eine Sensoreinrichtung eingesetzt, die durch eine nachträglich eingebrachte Vergussmasse, beispielsweise ein Schmelzkleber, umhüllt und gehäusefest fixiert ist. In einer Aussparung des Sensorgehäuses sitzt eine Klemmeinheit, die mit der Nutflanke einer Verankerungsnut eines Arbeitsgerätes verspannbar ist, in die der Sensor während seines Gebrauches eingesetzt ist. Die Klemmeinheit stützt sich dabei an dem zum Gehäusehauptteil gehörenden Boden der Aussparung ab und drückt die beiden den Aufnahmeraum begrenzenden Seitenwände des Gehäusehauptteils gegen den Nutgrund der Verankerungsnut. Die Unterseite der Seitenwände wird somit als Abstützfläche für das Sensorgehäuse genutzt. Bedingt durch die eingefüllte Vergussmasse kann das Sensorgehäuse an der Unterseite vollständig offen bleiben. Die Vergussmasse hält die Sensoreinrichtung fest und schützt sie gleichzeitig vor äußeren Einflüssen.

[0003] Allerdings hat sich die Montage des Sensor in Verankerungsnuten, die einen konkav abgerundeten Nutgrund aufweisen, als problematisch erwiesen. Wird hier die Klemmeinheit übermäßig festgezogen, erfahren die Seitenwände durch den Nutgrund auch eine aufeinander zu gerichtete Reaktionskraft, was eine unerwünschte starke Quetschung der unterhalb der Aussparung in dem Aufnahmeraum angeordneten Vergussmasse und Sensoreinrichtung zur Folge haben kann. Dies kann zu Beschädigungen dieser Komponenten führen, aber auch der stark auf Biegung beanspruchten Seitenwände des Gehäusehauptteils selbst.

[0004] Aus der DE 197 16 736 A1 ist ein Linearantrieb bekannt, dessen Gehäuse am Außenumfang mehrere

Nuten aufweist, die zur Befestigung von Sensoren dienen. Der Sensor weist ein Oberteil auf, das seitlich abgeschrägt ist und eine abgeschrägte Nutflanke hintergreift. Eine durch das Oberteil hindurchgeführte Schraube kann in eine weitere Nut eingeschraubt werden, um sich an dieser Nut abzustützen und dadurch das Oberteil mit der abgeschrägten Nutflanke zu verspannen.

[0005] Die DE 10 2004 001 788 A1 beschreibt mehrere Möglichkeiten zur Halterung eines Sensors in einer Nut, wobei in einer Aussparung des Sensorgehäuses jeweils ein U-förmiges Federelement angeordnet ist, dessen beide Schenkel mit den Nutflanken zusammenwirken. Ein die Schenkel des Federelementes verbindender Stegabschnitt kann durch eine Spannschraube so beaufschlagt werden, dass die Schenkel des Federelementes mit den Nutflanken verspannt werden. Auf einem vergleichbaren Funktionsprinzip basierende Maßnahmen zur Fixierung eines Sensors in einer Nut offenbart auch die DE 102 27 941 A1.

[0006] In der DE 202 11 518 U1 wird die Befestigung eines Positionssensors in einer Nut beschrieben, wobei das Sensorgehäuse ein in einer Aussparung aufgenommenes Drehglied aufweist, das durch Verdrehen mit den Flanken der Nut verspannbar ist. Das Drehglied ist in einer Lageraufnahme des Sensorgehäuses drehbar gelagert. Die eigentliche Sensoreinrichtung ist in einem Aufnahmeraum des Sensorgehäuses untergebracht, der nach unten hin offen und durch eine Vergussmasse ausgefüllt ist.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Maßnahmen vorzuschlagen, die eine sichere und beschädigungsfreie Fixierung des Sensors in einer Verankerungsnut ermöglichen, auch wenn selbige einen konkav abgerundeten Nutgrund aufweist.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Sensor der eingangs genannten Art vorgesehen, dass die unmittelbar unterhalb der Aussparung liegende, zur Abstützung am Nutgrund einer Verankerungsnut dienende Abstützfläche von mindestens einem den Abstand zwischen den beiden Seitenwänden des Gehäusehauptteils überbrückenden und dabei den Aufnahmeraum unten lokal begrenzt abdeckenden Abstützsteg gebildet ist.

[0009] 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.

[0010] Auf diese Weise ist bei aktivierter Klemmeinheit weiterhin nicht nur die Klemmeinheit als solches in der Verankerungsnut verspannt, sondern zugleich auch das Sensorgehäuse. Die Klemmeinheit stützt sich von unten her an einer Abschrägung oder Abstufung der Veranke-

rungsnut ab und drückt dabei gleichzeitig von oben her auf den die Aussparung begrenzenden, zum Gehäusehauptteil gehörenden Boden, so dass das Sensorgehäuse mit seiner unten liegenden Abstützfläche gegen den Nutgrund der Verankerungsnut gedrückt wird.

[0011] Anders als beim Stand der Technik erfolgt die Krafteinleitung in den Nutgrund unterhalb der Aussparung allerdings nicht direkt über die beiden Seitenwände. Es ist vielmehr so, dass die von dem Boden in die Seitenwände eingeleiteten Drückkräfte in den unmittelbar unterhalb der Aussparung sitzenden Abstützsteg abgeleitet werden, über den dann die Abstützung am Nutgrund stattfindet, ohne dass dies nennenswerte, auf die Seitenwände einwirkende Querkkräfte zur Folge hätte. Der unterhalb der Aussparung liegende Abschnitt des Aufnahmeraumes ist somit quasi insgesamt von einer stützenden Hülle umgeben, die unerwünschte Quetschbeanspruchungen von der Vergussmasse und der Sensoreinrichtung abhält. Neben dem Abstützsteg bleibt das Gehäusehauptteil an seiner Unterseite weiterhin offen, so dass die Vergussmasse dort nicht abgedeckt ist. Dadurch erspart man sich eine zusätzliche Gehäusekomponente. Der Abstützsteg wird nur dort eingesetzt, wo die starke Belastung durch die Klemmeinheit zu Tage tritt.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0013] Die mit der Klemmeinheit bestückte Aussparung, und folglich auch der unter dieser sitzende Abstützsteg, sind zweckmäßigerweise in einem Abstand zu beiden Stirnflächen des Sensorgehäuses angeordnet. An der Unterseite des Sensorgehäuses befindet sich folglich axial beidseits des Abstützsteges jeweils ein unüberbrückter, offener Längenabschnitt des Gehäusehauptteils.

[0014] Es wäre prinzipiell möglich, mehrere Abstützstege unterhalb der Aussparung vorzusehen, die entweder axial aneinander anliegend oder mit einem gewissen Abstand zueinander angeordnet sind. Als besonders vorteilhaft wird allerdings eine Bauform mit nur einem einzigen Abstützsteg angesehen, dessen Länge mindestens der Länge der Aussparung entspricht, vorzugsweise aber die Aussparung axial beidseits ein Stück weit überragt.

[0015] Damit eine optimale Abstützung an einem nicht ebenen Nutgrund stattfinden kann, ist die Abstützfläche vorzugsweise so gestaltet, dass sie - im Querschnitt gesehen - eine sich zu ihrer Mitte hin nach unten vom Gehäusehauptteil entfernende Querschnittskontur aufweist. Zur Verwendung insbesondere bei Verankerungsnuten, die einen konkav gekrümmten Nutgrund aufweisen, ist es von Vorteil, wenn die Abstützfläche konvex gekrümmt ist. Der Abstützsteg kann in diesem Fall, im Querschnitt gesehen, bogenförmig gestaltet sein.

[0016] Als Material für den Abstützsteg wird zweckmäßigerweise das gleiche Material verwendet, aus dem auch das Gehäusehauptteil besteht. Vorzugsweise handelt es sich hier um ein faserverstärktes Kunststoffma-

terial.

[0017] Es ist von Vorteil, wenn die Sensoreinrichtung beim Zusammenbau des Sensors bequem von unten her in das Gehäusehauptteil eingesetzt werden kann. Dies gilt insbesondere für Fälle, in denen die Sensoreinrichtung auf wenigstens einer Seite der Aussparung größere Abmessungen in der Höhenrichtung des Sensorgehäuses aufweist als in dem unterhalb der Aussparung liegenden Bereich. In solchen Fällen ist es besonders vorteilhaft, wenn der Abstützsteg ein bezüglich dem Gehäusehauptteil gesondertes Bauteil ist, dass an die Unterseite der beiden Seitenwände angesetzt ist, wobei es zweckmäßigerweise zumindest auch durch die Haftwirkung der Vergussmasse an dem Gehäusehauptteil gehalten ist.

[0018] Die Montage kann in diesem Fall derart erfolgen, dass die Vergussmasse eingegossen oder eingespritzt wird, nachdem zuvor die Sensoreinrichtung eingesetzt und der Abstützsteg angesetzt wurde.

[0019] Diese Montagemaßnahmen können erleichtert werden, indem Rastmittel vorhanden sind, durch die der Abstützsteg mit dem Gehäusehauptteil verbindbar ist. Zusätzlich oder alternativ können auch Zentriermittel vorhanden sein, die die Relativlage zwischen dem Abstützsteg und dem Gehäusehauptteil vorgeben.

[0020] Zweckmäßigerweise verfügen die beiden Seitenwände an ihrer Unterseite über jeweils eine Vertiefung, in die der Abstützsteg eingreift. Die Tiefe der Vertiefungen ist insbesondere so gewählt, dass die von dem Abstützsteg definierte Abstützfläche axial auf einer Linie mit den unteren Randflächen der sich anschließenden Bereiche der Seitenwände liegt. Auf diese Weise kann nach ausgegossenem Gehäuseinnenraum eine durchweg fugenlose Gehäuseunterseite zur Verfügung gestellt werden.

[0021] Eine bevorzugte Ausführungsform der Klemmeinheit enthält ein Klemmteil und ein mit diesem in Schraubeingriff stehendes Betätigungsteil. Diese beiden Teile sind um eine mit der Hochachse des Sensorgehäuses gleichgerichtete Drehachse relativ zum Sensorgehäuse und relativ zueinander verdrehbar. Das Betätigungsteil stützt sich am Boden der Aussparung ohne Gewindeeingriff nach unten hin ab und kann durch Drehbetätigung ein Verdrehen des Klemmteils hervorrufen, so dass dieses nach außen über die Seitenflächen des Sensorgehäuses vorsteht und mit der Nutflanke einer zugeordneten Verankerungsnut in Höhenrichtung verspannbar ist.

[0022] Die Sensoreinrichtung enthält zweckmäßigerweise eine mit Sensormitteln bestückte Platine, die hochkant in dem Aufnahmeraum innerhalb des Gehäusehauptteils angeordnet ist. Die Platine enthält einen schmalen Platinensteg, der den von dem Abstützsteg überdeckten Längenabschnitt des Aufnahmeraumes axial durchsetzen kann und an den sich einseitig oder beidseitig ein größere Abmessungen aufweisender Endabschnitt anschließen kann, der die Aussparung des Gehäusehauptteils axial flankieren kann. Die Platine kann

hier insbesondere eine U-förmige Gestalt haben. Trotz dieser Formgebung lässt sie sich sehr einfach montieren, wenn der Abstützsteg ein separates Bauteil ist, das erst nach dem Einbau der Platine an das Gehäusehauptteil angebracht wird.

[0023] 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 erfindungsgemäßen Aufbaus zusammensetzende Arbeitsvorrichtung in einer Teildarstellung und im Längsschnitt gemäß Schnittlinie I-I aus Fig. 2 und 3,
- Fig. 2 einen Ausschnitt der Anordnung aus Fig. 1 im Längsschnitt gemäß Schnittlinie II-II mit in Klemmstellung befindlichem Klemmteil,
- Fig. 3 einen Querschnitt gemäß Schnittlinie III-III aus Fig. 1 und 2, wobei das Klemmteil bei Einnahme der Klemmstellung gezeigt ist,
- Fig. 4 eine perspektivische Einzeldarstellung des Sensors mit Blickrichtung schräg von oben her,
- Fig. 5 eine weitere Einzeldarstellung des Sensors, der hier mit nach oben weisender Unterseite abgebildet ist, und
- 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.

[0024] 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 Gerätekomponenten 4, 5, an deren einer (4) der Sensor 2 befestigt ist. An der zweiten Gerätekomponente 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 Gerätekomponenten 4, 5 ausführbare Relativbewegung eine Linearbewegung oder eine rotative Bewegung.

[0025] Exemplarisch ist das Arbeitsgerät 3 als durch Fluidkraft betätigbarer Linearantrieb ausgebildet. Die erste Gerätekomponente 4 besteht aus dem Gehäuse des Linearantriebes, die zweite Gerätekomponente 5 aus der in einem Innenraum 8 des zuvor genannten Gehäuses 4 aufgenommenen Abtriebseinheit, die beispielsweise einen durch Fluidkraft verschiebbaren Abtriebskolben enthält. Das Arbeitsgerät 3 kann beispielsweise ein

pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Arbeitszylinder sein.

[0026] 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 Sensor 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 Permanentmagnetanordnung. Die Sensormittel 16 sprechen auf das Magnetfeld des Permanentmagneten an und sind exemplarisch von einem Hall-Sensor gebildet. Andere Ausführungsformen sind jedoch ebenfalls möglich.

[0027] 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.

[0028] Die Verankerungsnut 17 ist in eine Außenfläche 18 der ersten Gerätekomponente 4 eingelassen. An ihrer äußeren Längsseite verfügt sie über eine schlitzzartige Nutöffnung 22. Das Einsetzen und Entnehmen des Sensors 2 ist beim Ausführungsbeispiel durch die schlitzzartige Nutöffnung 22 hindurch möglich und kann somit auch dann erfolgen, wenn die Verankerungsnut 17 stirnseitig verschlossen ist.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] Bei der Verankerungsnut 17 handelt es sich vorzugsweise 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.

[0032] 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 Sensor-

mitteln 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 Aufnahme-
raum 23.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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 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 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 Klemmteils 56 der Klemmeinheit 37 dient.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] Zweckmäßigerweise ist das Klemmteil 56 von einem Gewindeloch 42 durchsetzt, in das das Betätigungsteil 57 mit einem ein Außengewinde aufweisenden Gewindeschafte 43 eingeschraubt ist. 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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 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 verspannt wird.

[0043] 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 Zwischenabschnitt des Aufnahmeraumes 23 dessen axial vor und hinter der Aussparung 54 liegende vordere und hintere Aufnahmeraumabschnitte 23a, 23b miteinander verbindet.

[0044] 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.

[0045] Beim Ausführungsbeispiel ist der Abstützsteg 68 etwas länger als die Aussparung 44, so dass er diese axial in beiden Richtungen ein Stück weit überragt.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] In Fig. 5 erkennt man, wie die in der längsseitigen Öffnung 45 aufgenommene Vergussmasse im We-

sentlichen 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.

[0049] 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 Richtung der Hochachse 72 breiter sind als der Platinenstegabschnitt 74, so dass die Platine 34 insgesamt etwa U-ähnlich gestaltet ist.

[0050] Die Montage der Sensoreinrichtung 35 erfolgt unabhängig von derjenigen der Klemmeinheit 37. Ein bevorzugter Montageablauf ergibt sich aus Fig. 6 bis 8.

[0051] 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.

[0052] Als nächstes wird, wie in Fig. 7 angedeutet, der Abstützsteg 68 gemäß Pfeil 78 an der dafür vorgesehenen Stelle an der Unterseite des Gehäusehauptteils 12 angesetzt. Den angesetzten Zustand gibt die Fig. 8 wieder.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] Der fertig montierte Sensor 2 zeigt sich dann

wie aus Fig. 5 ersichtlich.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] 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.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] Wie man insbesondere aus Fig. 7 und 8 entnehmen kann, hat der Abstützsteg 68 vorzugsweise die Form eines zumindest an seiner Außenfläche gewölbten Plättchens.

[0064] 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.

[0065] 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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.
2. Sensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Klemmeinheit (37) aufnehmende Aussparung (44), ebenso wie der mindestens eine unterhalb dieser Aussparung (44) liegende Abstützsteg (68), in einem Abstand zu beiden Stirnflächen des Sensorgehäuses (36) angeordnet ist, wobei sich axial beidseits an den Abstützsteg (68) jeweils ein unüberbrückter, offener Längenabschnitt des Gehäusehauptteils (12) anschließt.
3. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einziger Abstützsteg (68) vorhanden ist, dessen Länge zweckmäßigerweise mindestens der Länge der darüber angeordneten Aussparung (44) entspricht.
4. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützfläche (67), im Querschnitt quer zur Längsachse (51) des Sensorgehäuses (36) gesehen, eine sich zu ihrer Mitte hin nach unten vom Gehäusehauptteil (12) entfernende

Querschnittskontur aufweist.

5. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützfläche (67) des Abstützsteges (68) konvex gekrümmt ist und/oder dass der Abstützsteg (68), im Querschnitt zur Längsachse (51) des Sensorgehäuses (36) gesehen, bogenförmig gestaltet ist. 5
6. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstützsteg (68) aus dem gleichen Material wie das Gehäusehauptteil (12) besteht. 10
7. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstützsteg (68) ein bezüglich dem Gehäusehauptteil (12) gesondertes Bauteil ist, das an die Unterseite der beiden Seitenwände (13, 14) angesetzt ist. 15
8. Sensor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die für die Übertragung der Abstützkräfte relevanten Kontaktflächen (86) zwischen dem Gehäusehauptteil (12) und dem Abstützsteg (68) in einer zur Hochachse des Sensorgehäuses (36) rechtwinkligen Ebene verlaufen. 20
9. Sensor nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstützsteg (68) durch die Haftwirkung der Vergussmasse (75) an dem Gehäusehauptteil (12) gehalten ist und/oder durch Rastmittel (63) mit dem Gehäusehauptteil (12) verbunden ist. 25
10. Sensor nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstützsteg (68) an dem Gehäusehauptteil (12) durch Zentriermittel (79) lagezentriert ist und/oder dass die beiden Seitenwände (13, 14) an ihrer Unterseite jeweils eine Vertiefung (85) aufweisen, in die der Abstützsteg (68) eintaucht. 30
11. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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. 35
40
45
50
55

12. Sensor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung (44) eine den Zugriff zu einem Betätigungsabschnitt (64) des Betätigungsteils (57) ermöglichende obere Durchbrechung (46) an der Oberseite des Sensorgehäuses (36) aufweist sowie zwei sich quer zur Längsachse (51) des Sensorgehäuses (36) gegenüberliegende seitliche Durchbrechungen (47) für den Durchgriff des Klemmteils (56), wobei sich zwischen der oberen Durchbrechung (46) und den seitlichen Durchbrechungen (47) jeweils ein stegförmiger Wandabschnitt (48) des Sensorgehäuses (36) erstreckt. 5
13. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Sensoreinrichtung (35) in dem zwischen der Aussparung (44) und dem mindestens einen Abstützsteg (68) angeordneten tunnelartigen Abschnitt (73) des Aufnahme­raumes (23) erstreckt, wobei sie zweckmäßigerweise eine mit Sensormitteln (16) bestückte Platine (34) enthält, die hochkant in dem Aufnahme­raum (23) angeordnet ist und die einen den von dem Abstützsteg (68) überdeckten Längenabschnitt (73) des Aufnahme­raumes (23) durchsetzenden Platinenstegabschnitt (74) aufweist, wobei sich an einen oder beide Endabschnitte des Platinenstegabschnittes (74) ein in Richtung der Hochachse (52) des Sensorgehäuses (36) im Vergleich zum Platinenstegabschnitt (74) größere Abmessungen aufweisender Platinenendabschnitt (76) anschließt. 10
15
20
25
30
14. Arbeitsvorrichtung, mit einem Arbeitsgerät (3), das zwei relativ zueinander bewegbare Gerätekompone­nten (4, 5) aufweist, von denen die eine Gerätekompone­nte (4) mindestens eine hinterschnittene Verankerungsnut (17) aufweist, in der mindestens ein Sensor (2) lösbar fixiert ist, wobei die andere Gerätekompone­nte (5) mindestens ein zur berührungslosen Betätigung des Sensors (2) geeignetes Betätigungselement (6) trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (2) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 ausgebildet ist. 35
40
45
15. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verankerungsnut (17) stufenförmig hinterschnitten ist und einen im Querschnitt gesehen konkav konturierten Nutgrund (27) aufweist und/oder dass das Arbeitsgerät (3) ein fluidbetätigter Antrieb ist. 50
55

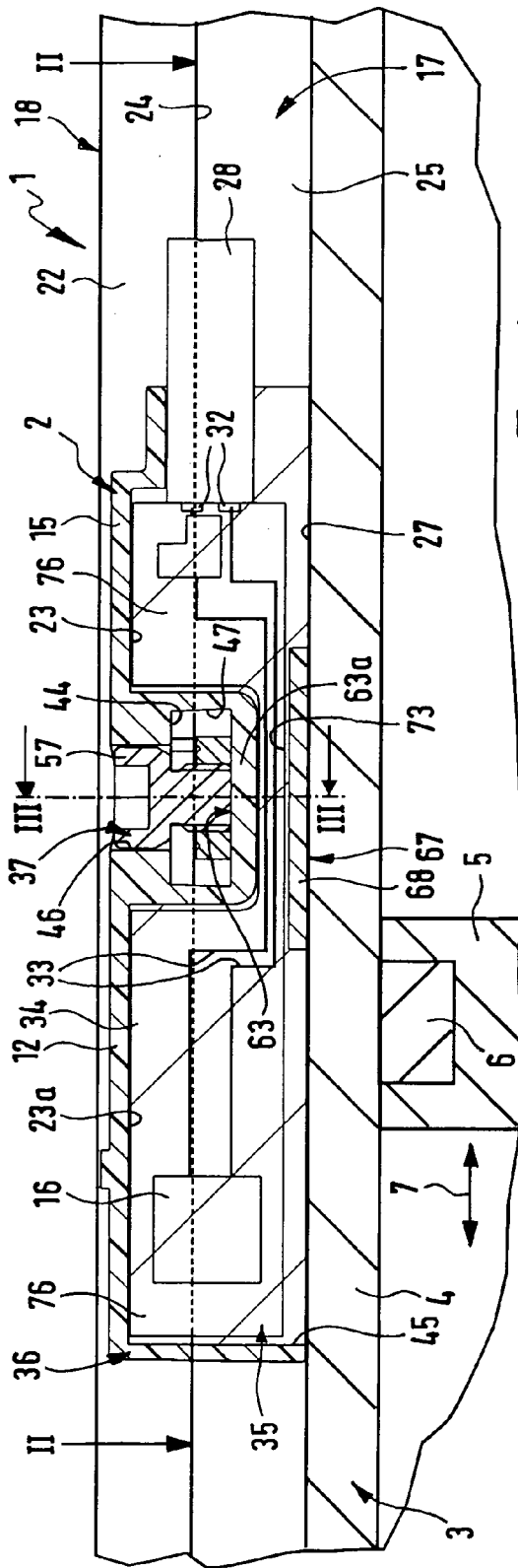


Fig. 1

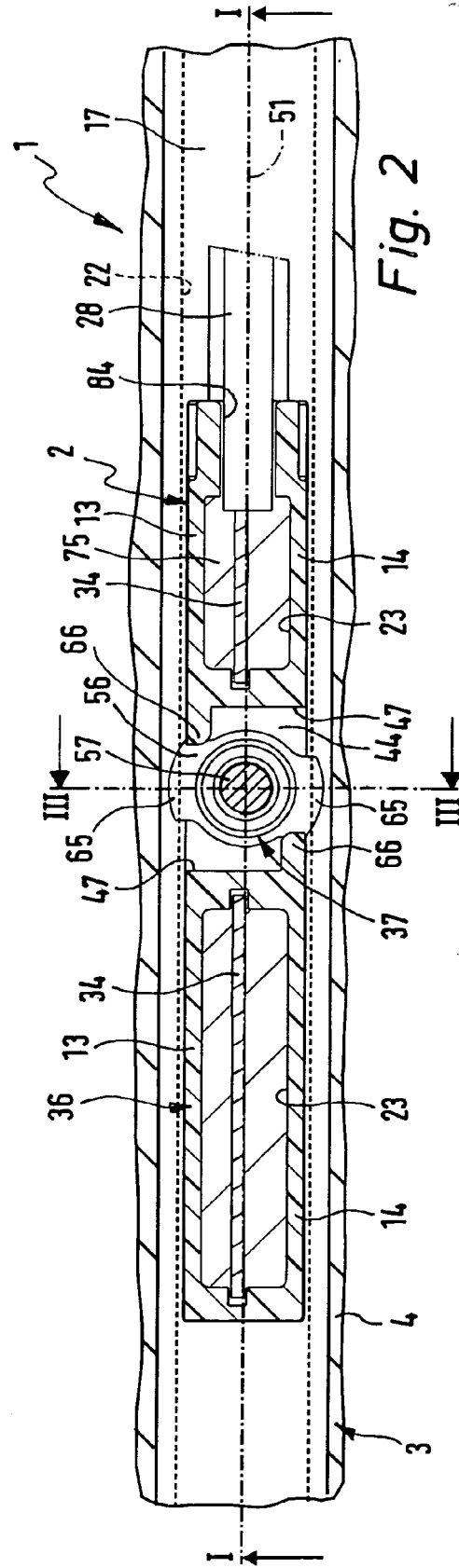
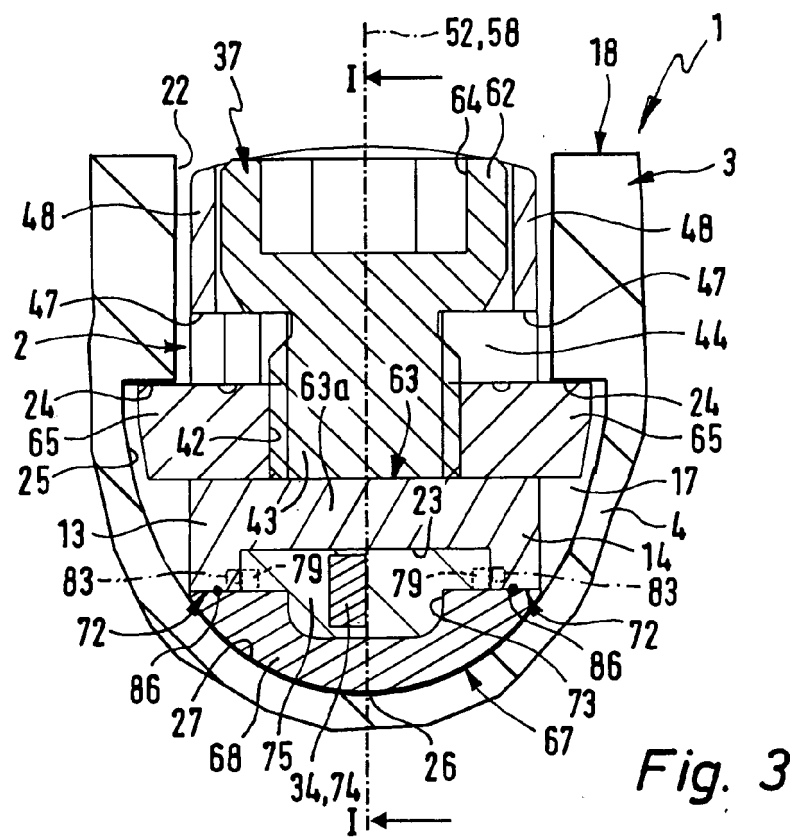
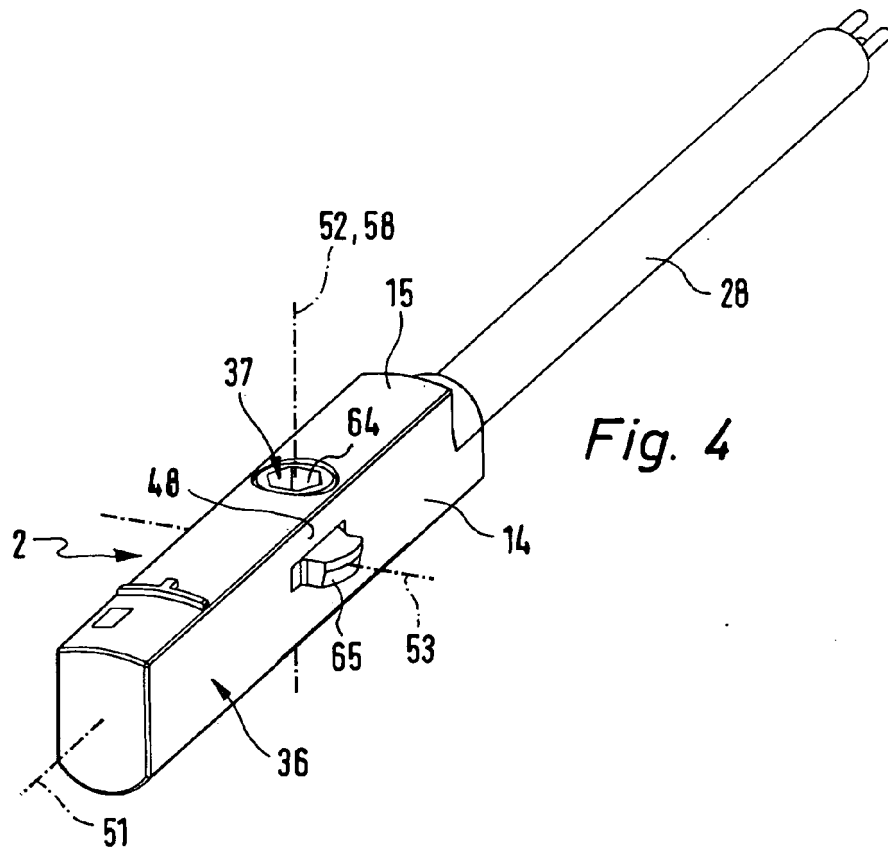


Fig. 2



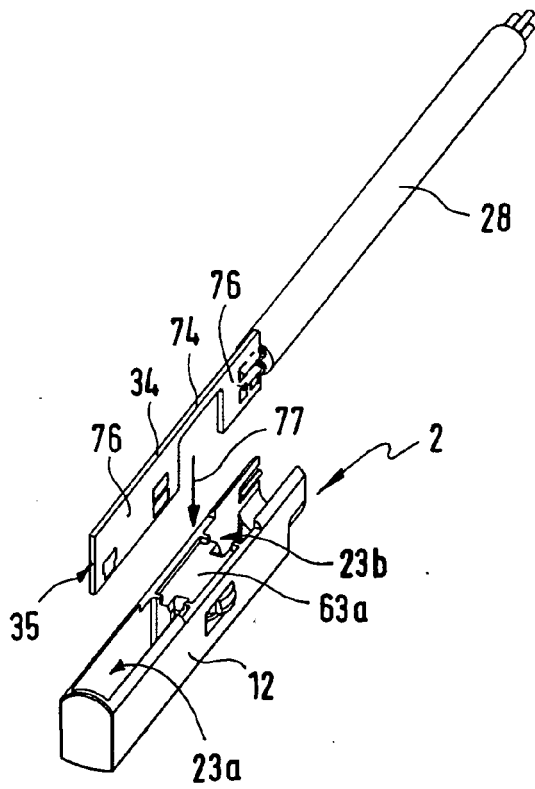


Fig. 6

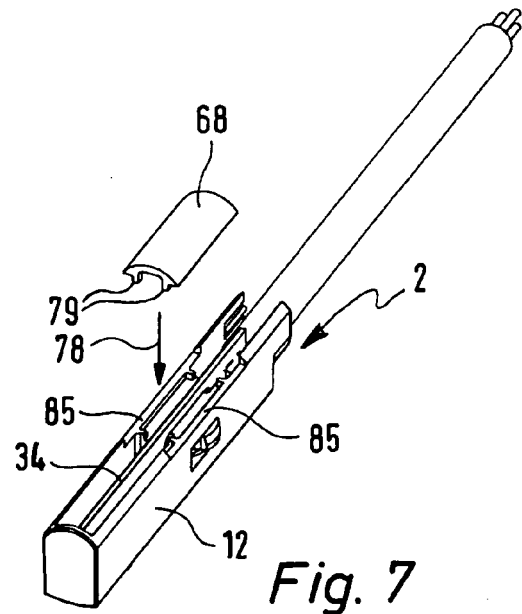


Fig. 7

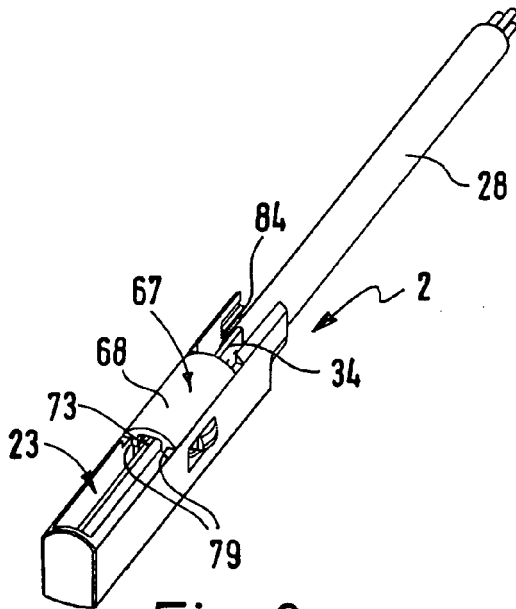


Fig. 8

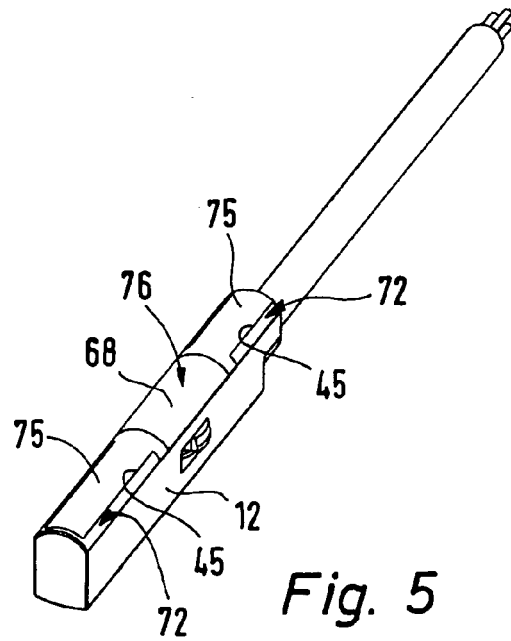


Fig. 5

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

- WO 2007115619 A1 [0002]
- DE 19716736 A1 [0004]
- DE 102004001788 A1 [0005]
- DE 10227941 A1 [0005]
- DE 20211518 U1 [0006]