

(19)



(11)

EP 2 879 149 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.10.2016 Patentblatt 2016/40

(51) Int Cl.:
H01H 21/28 ^(2006.01) *H01H 21/22* ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14003927.2**

(22) Anmeldetag: **21.11.2014**

(54) **Positionsschalter**

Position switch

Commutateur de position

(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**

(30) Priorität: **25.11.2013 DE 102013019597**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.2015 Patentblatt 2015/23

(73) Patentinhaber: **K. A. Schmersal Holding GmbH &
Co. KG
42279 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder:
• **Cevik, Yasar
58095 Hagen (DE)**

• **Popella, Rudolf
40721 Hilden (DE)**
• **Banaszek, Matthias
42117 Wuppertal (DE)**

(74) Vertreter: **Henseler, Daniela
Sparing Röhl Henseler
Patentanwälte
Postfach 14 04 43
40074 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-T2- 60 223 640 DE-U1- 8 225 002
US-B1- 6 518 522**

EP 2 879 149 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Positionsschalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus DE 602 23 640 T2 ist ein Positionsschalter bekannt, der ein Gehäuse aufweist, in dem ein translationsbewegliches Organ und eine von diesem Organ betätigbare elektrische Schaltereinheit angeordnet sind. Ein Betätigungskopf ist lösbar und winkelmäßig variabel in einer Aussparung des Gehäuses montiert, die auf eine Montageseite des Gehäuses mündet. Der Betätigungskopf weist dazu eine rohrförmige Auflagefläche auf, die einen Drücker aufnimmt, der direkt oder indirekt von einem Gegenstand betätigt wird und in der Lage ist, entlang der Translationsachse zu gleiten, um mit dem verschiebbaren Organ zusammenzuwirken.

[0003] Bekannt ist dabei, dass es oft wünschenswert ist, die Position des Betätigungskopfes eines solchen Schalters regeln zu können. Eine solche Einstellung kann zum Beispiel erforderlich sein, wenn man den Schalter in einer vorbestimmten Stellung montieren möchte. Der Betätigungskopf weist dazu eine Außenverzahnung mit äußeren Rasten auf, die mit inneren Rasten einer Innenverzahnung, die in der Aussparung des Gehäuses oder der Mündung des Gehäuses vorgesehen sind, zusammenwirken. Die inneren Rasten können eine gleiche Teilung oder eine Mehrfachteilung gegenüber der Außenverzahnung aufweisen, um die Verwendungsvielfältigkeit zu erhöhen.

[0004] Bei einem aus JP H11-167 844 A bekannten Positionsschalter ist ein Schwenkhebel in unterschiedlichen Winkelstellungen an einer Welle des Positionsschalters mittels einer Kronverzahnung fixierbar. Schließlich ist aus DE 20 36 853 A noch bekannt, Gehäuse von Signalgebern im beliebigen Winkel zueinander einstellbar mittels einer Kronverzahnung zu fixieren.

[0005] Nachteilig ist jedoch, dass Verzahnungen mit Außen- und Innenverzahnung einwandfreie Paarungen verlangen, wodurch der Aufbau aufwändig ist. Dies gilt insbesondere dann, wenn eine winkelmäßige und verdrehsichere Zuordnung von Betätigungskopf und Gehäuse zueinander in wählbaren Schritten entsprechend der Zahnteilung im gesamten Schwenkbereich von vorzugsweise 360° möglich sein soll.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Positionsschalter der genannten Art zu schaffen, der ein verbessertes winkeligerechtes Positionieren und Blockieren des Betätigungskopfes am Gehäuse erlaubt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Hierdurch wird ein Positionsschalter geschaffen, bei dem der Betätigungskopf über eine axial wirksame, planseitige Verzahnung am Schaltergehäuse positioniert und blockiert werden kann. Die Zähne greifen hier im Sinne einer formschlüssigen, lösbaren Kupplung flächig ineinander. Die Zähne sind radial angeordnet und positionieren den Betätigungskopf gegenüber dem Schaltergehäuse. Die Anzahl der umfänglich verteilt an-

geordneten Zähne ist wählbar. Der volle Kraftschluss kann über eine axiale Verspannung der Steckverzahnung erfolgen.

[0009] Erfindungsgemäß ist somit eine Stirnverzahnung vorgesehen, die dadurch mehr Kraft aufnehmen kann, dass die Zähne einer ersten Planverzahnung eine größere radiale Erstreckung besitzen als die Zähne einer zweiten Planverzahnung. Die Zahnflanken der Zähne der ersten Planverzahnung liefern Auflageflächen, die durch eine radiale

[0010] Übermäßigkeit gegenüber der zweiten Planverzahnung einen sicheren Kraft- und Formschluss einer kleinbauenden Verzahnung liefern. Vorzugsweise beschränkt sich die radiale Übermäßigkeit auf einen äußeren Zahnkopfdickenabschnitt. Der Zahngrund ist dadurch gegenüber dem Zahnkopf vergrößert. Die Zähne der zweiten Planverzahnung sind dann quasi eingebettet zwischen den Zähnen der ersten Planverzahnung.

[0011] Die erste Planverzahnung kann an dem Betätigungskopf oder einem am Schaltergehäuse vorgesehenen Schalterkopf ausgebildet sein. Die zweite Planverzahnung ist dann an dem jeweils anderen Bauteil ausgebildet.

[0012] Für eine axiale Verspannung der Verzahnung kann am Betätigungskopf ein hülsenartiger Fortsatz vorgesehen sein, der am Schaltergehäuse über ein Verriegelungsblech bei axial wirksamer Verzahnung verriegelbar ist.

[0013] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0014] Die Erfindung wird nachstehend anhand des in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Explosionszeichnung eines Betätigungskopfes mit einem Schwenkhebelantrieb und einen Schalterkopf eines Positionsschalters,

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Einzelteile gemäß Fig. 1 im Zusammenbau,

Fig. 3 zeigt den Ausschnitt A gemäß Fig. 2 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 4 zeigt den Schalterkopf gemäß Fig. 2 in vergrößerter Darstellung.

[0015] Die Erfindung betrifft einen Positionsschalter. Der Positionsschalter umfasst in bekannter Weise einen Betätiger 1 mit einem Betätigungskopf 2 und ein in einem Gehäuse enthaltenes Schaltelement (nicht dargestellt). Zur Ausbildung des Positionsschalters mit Sicherheitsfunktion ist die Verbindung zwischen dem Betätiger 1 und dem Schaltelement starr auszubilden. Das Schaltelement weist einen Stößel (nicht dargestellt) auf, auf den der Betätiger 1 wirkt. Üblicherweise wird bei Betätigen des Positionsschalters der Stößel des Schaltelementes nach unten gedrückt, d.h. eine translatorische Bewegung ausgeführt.

[0016] Wie Fig. 1 und Fig. 2 zeigen, umfasst der Positionsschalter einen Schwenkhebelantrieb 3, der eine in dem Betätigungskopf 2 gelagerte Schaltwelle 4 aufweist, die ein Betätigungselement 5 schaltet zum Bewegen des Stößels des Schaltelementes eines in dem Schaltergehäuse angeordneten Schalters mit beispielsweise Öffner- und/oder Schließerkontakten (nicht dargestellt). Das Betätigungselement 5 ist gemäß Fig. 1 beispielsweise ein Druckteller, der bei Betätigung entlang der Translationsachse X gleitet.

[0017] Der Schwenkhebelantrieb 3 umfasst einen Hebel 6, der über einen Anschlussring 7 an der Schaltwelle 4 befestigbar ist, beispielsweise mittels einer Schraube 8. Der Hebel 6 trägt in üblicher Weise auf seinem freien Ende eine Laufrolle 9, auf der ein Gegenstand (nicht dargestellt) anschlägt, der den Positionsschalter betätigt. In einem alternativen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann der Hebel 6 reduziert werden auf die Laufrolle 9.

[0018] Der Betätigungskopf 2 besitzt vorzugsweise eine allgemeine Form eines L, dessen einer Schenkel 10 die Schaltwelle 4 drehbar aufnimmt und dessen anderer Schenkel 11 den Druckteller 5 mit Einpressscheibe 12 und Vorspannfeder 13 aufnimmt. An seinem unteren Ende verengt sich der Schenkel 11 in einem rohrförmigen Fortsatz 14, der sich in eine Aussparung 15 eines Schalterkopfes 16 bei der Montage einfügt.

[0019] Der Schalterkopf 16 ist zur Befestigung an dem Schaltergehäuse (nicht dargestellt) vorgesehen. An dem Schalterkopf 16 ist der Betätigungskopf 2 in unterschiedlichen Winkelstellungen rastend fixierbar, wozu der Betätigungskopf 2 mit dem Schalterkopf 16 über eine Steckverzahnung 17 (vgl. Fig. 2) verbindbar ist.

[0020] Die Steckverzahnung 17 ist erfindungsgemäß wie folgt ausgebildet. Der Schalterkopf 16 und der Betätigungskopf 2 weisen axial ineinander fügbare Kronenverzahnungen 18, 19 auf, deren umfänglich beabstandet zueinander angeordnete Zähne 20, 21 erste und zweite Planverzahnungen 22, 23 ausbilden. Die Zähne 20 der ersten Planverzahnung 22 weisen Zahnflanken 24 auf, die eine größere radiale Erstreckung 25 aufweisen als die Zähne 21 der zweiten Planverzahnung 23. Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die erste Planverzahnung 22 vorzugsweise an dem Schalterkopf 16 ausgebildet. Gemäß einem alternativen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann die erste Planverzahnung an dem Betätigungskopf 2 ausgebildet sein.

[0021] Die erste und zweite Planverzahnung 22, 23 sind dabei vorzugsweise jeweils als Kronenverzahnung an dem Schalterkopf 16 und dem Betätigungskopf 2 angeordnet mit radial sich erstreckenden Zähnen 20, 21. Die Zähne 20, 21 können als beabstandet angeordnete Umfangssegmente eine Parallel- oder Spitzenzahnform besitzen.

[0022] Wie insbesondere Fig. 1 zeigt, weist der Betätigungskopf 2 vorzugsweise dort, wo der Fortsatz 14 an den Schenkel 11 anschließt die Kronenverzahnung 19 auf. Damit die Kronenverzahnung 19 eine Stirnverzahnung

bildet, besitzt der Fortsatz 14 einen kleineren Durchmesser als der Schenkel 11. Die Kronenverzahnung 19 ist somit ringförmig ausgebildet an dem Übergangsbereich des Schenkels 11 zum Fortsatz 14. Der Schalterkopf 16 bildet die Kronenverzahnung 18 oberhalb der Mündung der Aussparung 15 kopfseitig aus.

[0023] Wie insbesondere Fig. 3 zeigt, sind die radial sich erstreckenden Zahnflanken 24 der jeweils ersten Planverzahnung 22 vorzugsweise trapezförmig ausgebildet. Die radial sich erstreckenden Zahnflanken 26 der jeweils zweiten Planverzahnung 23 sind vorzugsweise rechteckförmig. Die größere radiale Erstreckung der Zähne 20 der jeweils ersten Planverzahnung 22 ist vorzugsweise als eine fußseitige Verbreiterung ausgebildet ist. Dies ist insbesondere in Fig. 3 dargestellt. Fig. 3 verdeutlicht ferner, dass eine solche radiale Verlängerung der Zähne 20 der jeweils ersten Planverzahnung 22 gegenüber der Translationsachse X in Verbindung mit einer abgeschrägten äußeren Zahnseite 29 die erste Planverzahnung 22 sockelartig anschließen lässt an den Betätigungskopf 2.

[0024] Vorzugsweise ist die erste Planverzahnung 22 radial nach außen versetzt zu einer inneren umlaufenden Aufstandsfläche 27 positioniert. Zugeordnet ist dieser Aufstandsfläche 27 vorzugsweise ein radialer Distanzring 28, auf dem die zweite Planverzahnung 23 dann vorzugsweise angeordnet ist. Der Distanzring 28 kann eine Kupplungstiefe der Steckverzahnung 17 gegenüber der Aufstandsfläche 27 definieren. Für einen axialen Kraftschluss der Steckverzahnung 17 ist dann nicht erforderlich, dass die Zahnköpfe der Zähne 20, 21 jeweils in Kontakt sind mit der jeweils anderen Planverzahnung 22, 23. Hinreichend ist der durch die Zähne 20, 21 erreichte Formschluss.

[0025] Für eine axiale Verspannung der Steckverzahnung 17 ist beispielsweise ein Verriegelungsblech 30 vorgesehen, das in eine Ausnehmung 31 des Schalterkopfes 16 einsetzbar ist und in Eingriff gelangt mit einer Eingriffsnut 32 am Fortsatz 14 des Betätigungskopfes 2.

Patentansprüche

1. Positionsschalter mit einem Schwenkhebelantrieb (3), der eine in einem Betätigungskopf (2) gelagerte Schaltwelle (4) aufweist, die ein Betätigungselement (5) schaltet zum Bewegen eines Stößels eines in einem Schaltergehäuse angeordneten Schaltelementes, und an dem Schaltergehäuse ein Schalterkopf (16) befestigt ist, an dem der Betätigungskopf (2) in unterschiedlichen Winkelstellungen rastend fixierbar ist, wozu der Betätigungskopf (2) mit dem Schalterkopf (16) über eine Steckverzahnung (17) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalterkopf (16) und der Betätigungskopf (2) axial ineinander fügbare Kronenverzahnungen (18, 19) aufweisen, deren umfänglich beabstandet zueinander angeordnete Zähne (20, 21) erste und zweite

Planverzahnungen (22, 23) ausbilden, und die Zähne (20) der ersten Planverzahnung (22) Zahnflanken (24) aufweisen, die eine größere radiale Erstreckung (25) aufweisen als die Zähne (21) der zweiten Planverzahnung (23).

2. Positionsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Planverzahnung (22) als Kronenverzahnung an dem Schalterkopf (16) angeordnet ist.
3. Positionsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Planverzahnung als Kronenverzahnung an dem Betätigungskopf angeordnet ist.
4. Positionsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zähne (20, 21) als Umfangssegmente mit einer Parallel- oder Spitzenzahnform ausgebildet sind.
5. Positionsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial sich erstreckenden Zahnflanken (24) der ersten Planverzahnung (22) trapezförmig ausgebildet sind.
6. Positionsschalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial sich erstreckenden Zahnflanken der zweiten Planverzahnung (23) rechteckförmig sind.
7. Positionsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Planverzahnung (22) radial nach außen versetzt zu einer inneren umlaufenden Aufstandsfläche (27) positioniert ist.
8. Positionsschalter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Planverzahnung (23) auf einem radialen Distanzring (28) angeordnet ist, der eine Kupplungstiefe der Steckverzahnung (17) gegenüber der Aufstandsfläche (27) definiert.
9. Positionsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die größere radiale Erstreckung (25) als eine fußseitige Verbreiterung ausgebildet ist
10. Positionsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine axiale Verspannung der Steckverzahnung (17) mittels eines Verriegelungsblechs (30) vorgesehen ist.

Claims

1. Position switch having a pivoting-lever drive (3) which has a switching shaft (4) mounted in an actu-

ating head (2), said switching shaft (4) switching an actuating element (5) in order to move a plunger of a switching element arranged in a switch housing, and a switch head (16) is fastened to the switch housing, the actuating head (2) being fixable in a latching manner to said switch head (16) in different angular positions, for which purpose the actuating head (2) is connectable to the switch head (16) via a toothed coupling (17), **characterized in that** the switch head (16) and the actuating head (2) have crown toothings (18, 19) which are fittable axially in one another and the teeth (20, 21) of which that are arranged circumferentially in a manner spaced apart from one another form first and second plane toothings (22, 23), and the teeth (20) of the first plane toothing (22) have tooth flanks (24) that have a greater radial extent (25) than the teeth (21) of the second plane toothing (23).

2. Position switch according to Claim 1, **characterized in that** the first plane toothing (22) is arranged as a crown toothing on the switch head (16).
3. Position switch according to Claim 1, **characterized in that** the first plane toothing is arranged as a crown toothing on the actuating head.
4. Position switch according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the teeth (20, 21) are formed as circumferential segments with a parallel or pointed tooth shape.
5. Position switch according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the radially extending tooth flanks (24) of the first plane toothing (22) are formed in a trapezoidal manner.
6. Position switch according to Claim 5, **characterized in that** the radially extending tooth flanks of the second plane toothing (23) are rectangular.
7. Position switch according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the first plane toothing (22) is positioned in a manner offset radially towards the outside with respect to an inner circumferential contact surface (27).
8. Position switch according to Claim 7, **characterized in that** the second plane toothing (23) is arranged on a radial spacer ring (28) which defines a coupling depth of the toothed coupling (17) with respect to the contact surface (27).
9. Position switch according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the greater radial extent (25) is in the form of a root-side widening.
10. Position switch according to one of Claims 1 to 9,

characterized in that axial bracing of the toothed coupling (17) is provided by means of a metal locking plate (30).

Revendications

1. Commutateur de position muni d'un levier d'entraînement pivotant (3) qui présente un arbre de commutation (4) monté dans une tête de commande (2), ledit arbre commutant un élément de commande (5) pour déplacer un poussoir d'un élément de commutation disposé dans un boîtier de commutateur, et auquel boîtier de commutateur est fixée une tête de commutation (16) à la quelle peut être fixée par encliquetage selon des positions angulaires différentes la tête de commande (2), la tête de commande (2) pouvant, pour ce faire, être reliée à la tête de commutation (16) via une denture de type enfichable (17), **caractérisé en ce que** la tête de commutation (16) et la tête de commande (2) présentent des dentures en couronne (18, 19) pouvant s'emboîter axialement l'une dans l'autre, dont les dents (20, 21) agencées de manière circonférentielle et à distance les unes des autres forment une première et une deuxième dentures planes (22, 23), et **en ce que** les dents (20) de la première denture plane (22) présentent des flancs de dent (24) qui ont une extension radiale (25) plus grande que les dents (21) de la deuxième denture plane (23) .
2. Commutateur de position selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première denture plane (22) est agencée en tant que denture en couronne sur la tête de commutation (16).
3. Commutateur de position selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première denture plane (22) est agencée en tant que denture en couronne sur la tête de commande.
4. Commutateur de position selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les dents (20, 21) sont conformées en segments circonférentiels avec un profil de dent parallèle ou en pointe.
5. Commutateur de position selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les flancs des dents (24) de la première denture plane (22) qui s'étendent radialement présentent une forme trapézoïdale.
6. Commutateur de position selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les flancs des dents de la deuxième denture plane (23) qui s'étendent radialement présentent une forme rectangulaire.
7. Commutateur de position selon l'une des revendica-

tions 1 à 6, **caractérisé en ce que** la première denture plane (22) est positionnée en décalage radial vers l'extérieur par rapport à une surface de contact (27) périphérique intérieure.

8. Commutateur de position selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la deuxième denture plane (23) est ménagée sur une bague d'écartement radiale (28) qui définit la profondeur de couplage de la denture de type enfichable (17) vis-à-vis de la surface de contact (27).
9. Commutateur de position selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la plus grande extension radiale (25) est conformée à la forme d'un élargissement coté pied.
10. Commutateur de position selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**une tôle de verrouillage (30) est prévue pour assurer une tension axiale de la denture de type enfichable (17).

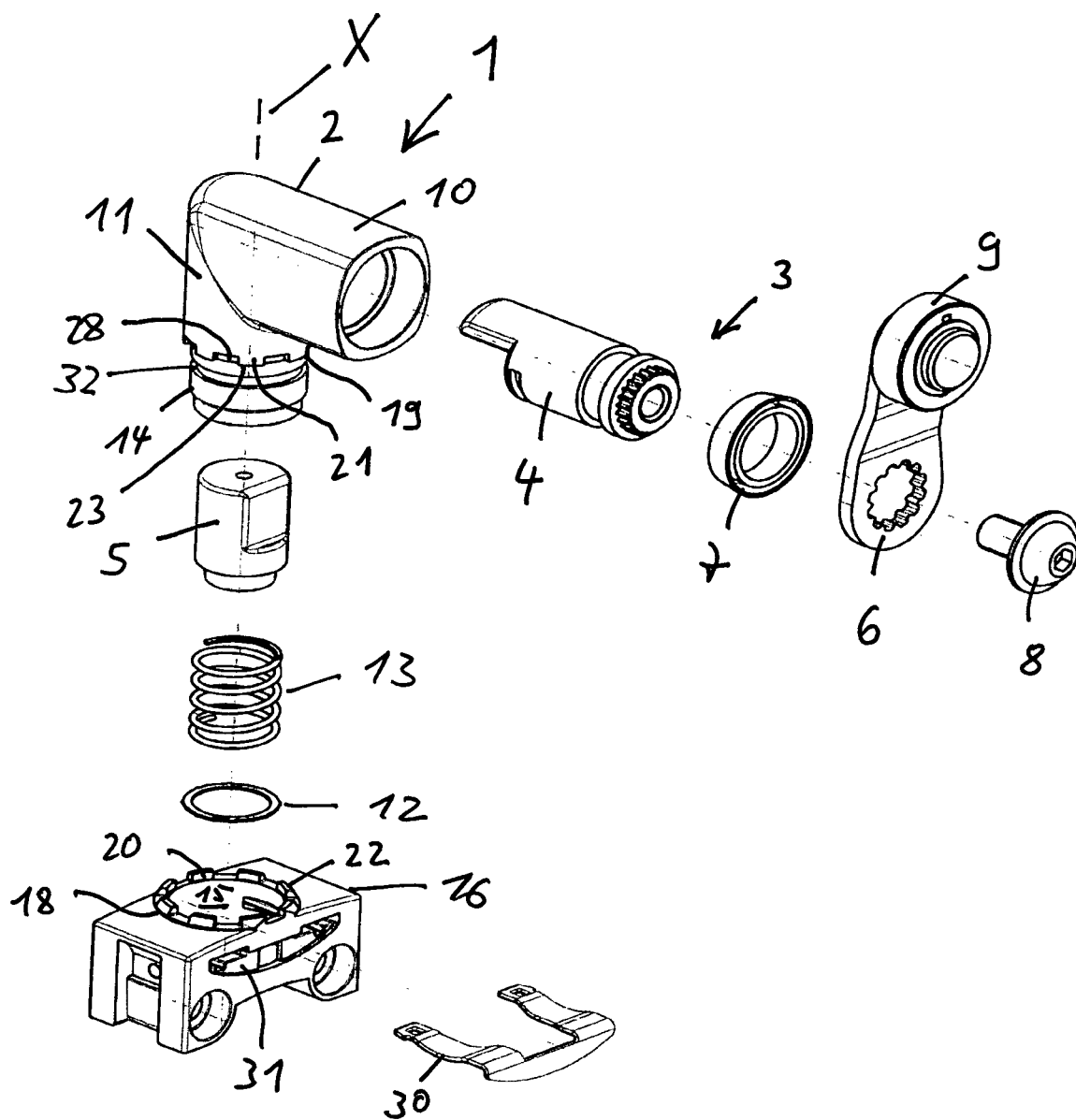


Fig. 1

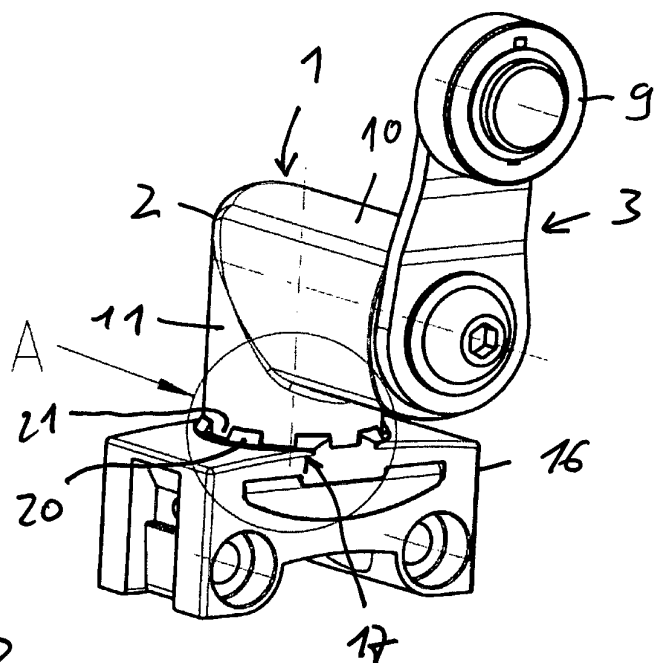


Fig. 2

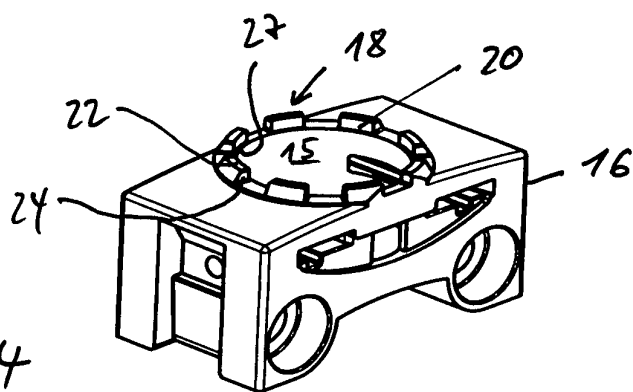


Fig. 4

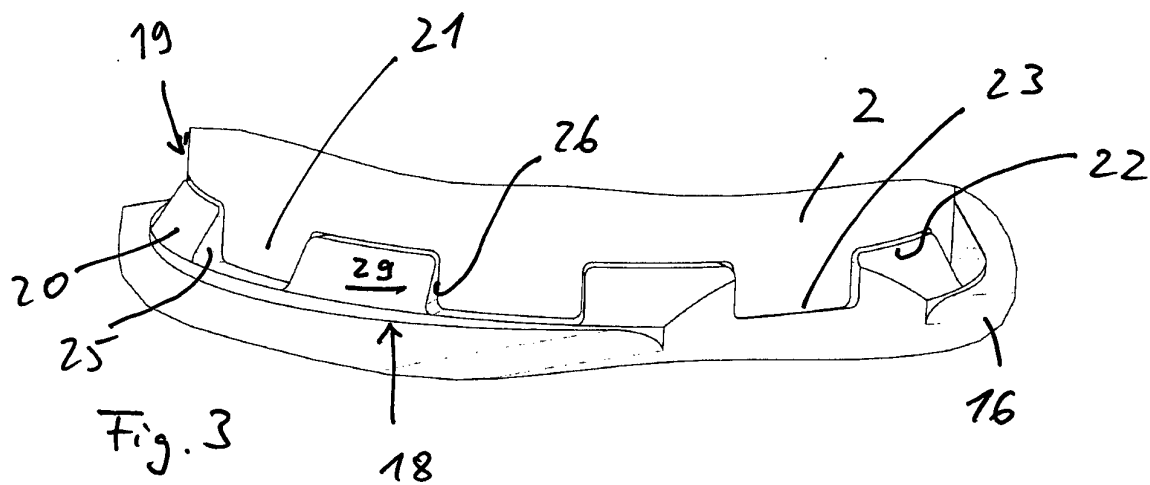


Fig. 3

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 60223640 T2 [0002]
- JP H11167844 A [0004]
- DE 2036853 A [0004]