



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 040 713 A1** 2006.03.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 040 713.4**

(22) Anmeldetag: **23.08.2004**

(43) Offenlegungstag: **16.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F15B 15/20** (2006.01)
F15B 15/28 (2006.01)

(71) Anmelder:
Numatics GmbH, 53757 Sankt Augustin, DE

(72) Erfinder:
Leufgen, Manfred, Dr.-Ing., 52382 Niederzier, DE

(74) Vertreter:
**Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,
53721 Siegburg**

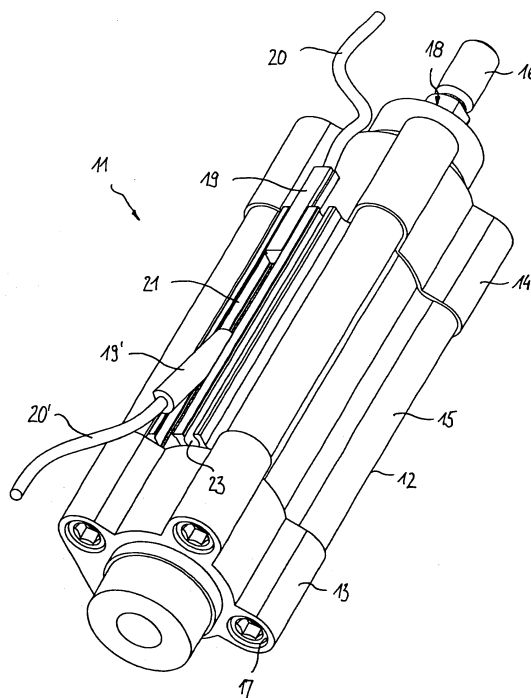
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
JP 08-0 74 812 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Gehäuse mit Längsnut zur Sensoraufnahme**

(57) Zusammenfassung: Gehäuse, insbesondere für eine pneumatische Stellzylindereinheit, wobei im Gehäuse zumindest eine parallel zur Längsachse verlaufende äußere Längsnut zur Aufnahme eines Sensors ausgebildet ist, wobei der Querschnitt der Längsnut 21 zumindest eine Bodenmulde 29 und zwei die Öffnung begrenzende Einziehungsbereiche 25, 26 aufweist, die drei Abstützbereiche bilden, an denen ein Zylinderkörper sich dreifach abstützen kann, und wobei der Querschnitt der Längsnut 21 unterhalb der die Öffnung begrenzenden Einziehungsbereiche 25, 26 über einen durch die drei Abstützbereiche gelegten Kreis hinaus so erweitert ist, daß er einen Rechteckkörper verdrehsicher aufnehmen kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gehäuse, insbesondere für eine pneumatische Stellzylindereinheit, wobei im Gehäuse zumindest eine parallel zur Längsachse verlaufende äußere Längsnut zur Aufnahme eines Sensors ausgebildet ist. Solche Sensoren sind insbesondere Magnetfeldsensoren, die erforderlich sind, um die Kolbenstellung eines Stellkolbens im Gehäuse kontaktlos zu erfassen, um damit die den Stellzylinder beaufschlagenden Steuerventile ansteuern zu können. Mit der Axialverstellung der Sensoren in der zumindest einen Längsnut kann die jeweilige Endstellung des Kolbens des Stellzylinders justiert werden. Üblicherweise wird eine Längsnut mit zwei Sensoren für die beiden Endstellungen bestückt.

[0002] Die Sensoren können mit Reed-Schaltern bestückt sein oder bewegungslos rein elektronisch funktionieren. In der Regel werden die Sensoren in ihrer bestimmungsgemäßen Stellung mit Hilfe einer Madenschraube festgesetzt, die den Sensor an einer Wand der Nut abdrückt und gegen andere Wände der Nut anpreßt.

Stand der Technik

[0003] Es ist selbstverständlich, daß der jeweilige Sensor und die jeweilige Nut im Querschnitt aneinander angepaßt sein müssen. Aus der DE 298 12 609 U1 und aus der DE 298 21 471 U1 sind Gehäuse mit üblichen Rechtecknuten, auch T-Nuten genannt, mit schwalbenschwanzartigen Einziehungen gezeigt, in die üblicherweise ein Sensor mit angepaßtem Rechteckquerschnitt axial eingeschoben werden kann. Die Veröffentlichungen befassen sich damit, Befestigungselemente zu entwickeln, mit denen ein Sensor mit Rechteckquerschnitt auch seitlich, d.h. radial, in die Rechtecknut eingepaßt werden kann. Die zusätzlichen Befestigungselemente am Sensor sind kompliziert und haben sich nicht durchsetzen können.

[0004] In der DE 196 53 222 A1 ist ein Sensor gezeigt, der wiederum seitlich, d.h. radial, in Gehäuse mit Rechtecknuten einsetzbar sein soll. Der Sensor hat linsenartigen Querschnitt und kann um 90° gegenüber seiner bestimmungsgemäßen Position verdreht in die Nut eingeführt, dort verdreht und mit einer Madenschraube gesichert werden. Auch diese Technik hat sich nicht nachhaltig durchsetzen können.

[0005] Aus der DE 196 43 413 C2 ist eine Kombination eines Sensors und einer Gehäusenut in einem Stellzylindergehäuse bekannt, bei der die Gehäusenut im wesentlichen Kreisquerschnitt mit einer durch zwei Einziehungen gebildeten Öffnung hat und der Sensor im Querschnitt ebenfalls Kreisquerschnitt mit geringem Untermaß gegenüber der Gehäusenut sowie eine seitliche Abflachung aufweist. Hierbei ist die

Abflachung so ausgebildet, daß der Sensor in um 90° verdrehter Stellung seitlich, also radial, in die Gehäusenut eingesetzt und dort in seine bestimmungsgemäße Position verdreht werden kann. Anschließend wird der Sensor in der Nut mittels einer Madenschraube gesichert. Nuten und Sensoren dieser Art sind heute gebräuchlich.

[0006] Die Vielfalt der verwendeten Nut- und Sensorformen stellt für den Anwender ein Problem dar, da er bei der Auswahl eines Stellzylinders als übergeordnete Entscheidung bei heute bekannten Gehäusen auf die Verwendung bestimmter Sensoren beschränkt ist. Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, mit geringstmöglichem Aufwand Gehäuse zur Verfügung zu stellen, die für verschiedene bewährte Sensorformen geeignet sind. Die Lösung hierfür besteht in einem Gehäuse, insbesondere für eine pneumatische Stellzylindereinheit, wobei im Gehäuse zumindest eine parallel zur Längsachse verlaufende äußere Längsnut zur Aufnahme eines Sensors ausgebildet ist, das sich dadurch auszeichnet, daß der Querschnitt der Längsnut zumindest eine Bodenmulde und zwei die Öffnung begrenzende Einziehungsbereiche aufweist, die drei Abstützbereiche bilden, an denen ein Zylinderkörper sich dreifach abstützen kann und daß der Querschnitt der Längsnut unterhalb der die Öffnung begrenzenden Einziehungsbereiche über einen durch die drei Abstützungsbereiche gelegten Kreis hinaus so erweitert ist, daß er einen Rechteckkörper verdrehsicher aufnehmen kann.

[0007] Hiermit wird die Möglichkeit gegeben, bei Ausbildung einer einzigen Nut die verschiedenen Sensorarten, die sich wesentlich am Markt durchgesetzt haben, d.h. solche mit Rechteckquerschnitt und solche mit abgeflachtem Kreisquerschnitt, nach Wahl des Anwenders einzusetzen. Die Zahl der Nuten am Gehäuse muß hierbei nicht unnötig erhöht werden, insbesondere werden keine ungenutzten Nuten bereitgestellt, die Zusatzkosten bei der Herstellung des Werkzeuges verursachen und im Einsatz als Verschmutzungsnester wirken können.

[0008] In einer ersten Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß die Bodenmulde und die beiden Einziehungsbereiche so ausgebildet sind, daß sie jeweils Linienkontakt mit einem einliegenden Zylinderkörper bilden. Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, daß die Bodenmulde und/oder die beiden Einziehungsbereiche teilzylindrische Abschnitte aufweisen, die Flächenkontakte mit einem einliegenden Zylinderkörper bilden. Als Zylinderkörper gilt hiermit auch ein solcher mit einer seitlichen Abflachung, die zur Nutöffnung gerichtet ist.

[0009] In einer besonders sinnvollen Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, daß die Öffnung der Nut zwischen den Einziehungsbereichen so weit ist,

daß ein Sensor des Herstellers Soyck nach DE 196 43 413 C2 (Typennummer MZN2-03VPS-KPO) seitlich, d.h. radial zur Gehäuseachse quer in die Längsnut eingesetzt und in seine bestimmungsgemäße Lage eingedreht werden kann.

[0010] Als Rechteckkörper gilt hierbei insbesondere ein Sensor mit vollständigem Rechteckquerschnitt oder ein solcher, der zusätzlich zum Rechteckquerschnitt Ansätze aufweist, die zwischen die die Nutöffnung bildenden Einziehungen eingreifen.

[0011] Hierbei ist insbesondere eine Rechteckverlängerung vorgesehen, die so ausgebildet ist, daß ein Sensor des Herstellers Festo für „Nut 8“ in bestimmungsgemäßer Lage axial einschiebbar ist.

[0012] Hiermit sind die beiden meistverbreiteten Sensortypen in der erfindungsgemäßen Nut verwendbar. Eine erfindungsgemäße Nut kann auf mehreren Seiten des Gehäuses, das in der Regel im wesentlichen quadratischen Grundquerschnitt hat, angebracht werden oder auch können auf einzelnen Seiten mehr als eine erfinderische Nut angeordnet werden.

[0013] In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß im Gehäuse eine weitere parallel zur Längsachse verlaufende äußere Längsnut zur Aufnahme eines Sensors anderen Querschnitts ausgebildet ist. Hierbei wird insbesondere vorgeschlagen, daß ein Sensor des Herstellers Festo für „Nut 10“ in bestimmungsgemäßer Lage in diese weitere Längsnut abweichenden Querschnitts axial einschiebbar ist.

[0014] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachstehend beschrieben.

[0015] Fig. 1 zeigt einen pneumatischen Stellzylinder mit einem erfindungsgemäßen Gehäuse mit zwei Sensoren;

[0016] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch das Gehäuseprofil nach Fig. 1;

[0017] Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Einzelheit des Gehäusequerschnitts nach Fig. 2.

Ausführungsbeispiel

[0018] In Fig. 1 ist ein pneumatischer Stellzylinder 11 gezeigt, der ein Gehäuse bildet, das im wesentlichen aus einem Zylinderprofil 12 sowie zwei an das Zylinderprofil angesetzten gegebenenfalls dieses teilweise übergreifenden Endstücken 13, 14 besteht. Die Teile 12, 13, 14 sind miteinander verschraubt, wobei das Profil 12 an vier Kanten Schraubenpfeifen 15 bildet und die Endstücke 13, 14 jeweils Schraubenlöcher 17 mit Auflageflächen für Schraubenköpfe

und Muttern. Von vier Schraubenlöchern 17 sind am vorderen Kopfstück 13 drei erkennbar.

[0019] Das Gehäuseprofil 12 weist eine zylindrische Innenbohrung auf, in der ein Pneumatikkolben geführt ist. Die Kolbenstange 16 des Pneumatikkolbens tritt aus einer Bohrung 18 des Kopfstückes 13 aus. Auf der Oberseite des Gehäuseprofils 12 ist eine erfindungsgemäße Längsnut 21 erkennbar, in die ein erster Sensor 19 teilweise axial eingeschoben ist, während ein zweiter Sensor 19' in einer um seine Achse um 90° gedrehten Position zum seitlichen Einführen gezeigt ist. Der Sensor 19' nimmt dabei noch eine Winkelposition zur Gehäuseachse ein, die vor dem Eindrehen in die Nut 21 um 90° noch aufgehoben werden muß, indem der Sensor 19' zuerst in ko-axiale Lage zur Nut 21 gebracht wird. An den Sensoren, die insbesondere Magnetfeldsensoren sind, sind jeweils Anschlußkabel 20, 20' erkennbar. Außer der Längsnut 21 weist das Gehäuseprofil noch eine parallel dazu verlaufende kleinere Längsnut 23 auf, die für einen anderen Typ von Sensor geeignet ist, wobei der entsprechende Sensor nur axial in das Gehäuse eingeführt werden kann.

[0020] Für beide Längsnuten 21, 23 gilt, daß ihr vollständiger Querschnitt von den Kopfstücken 13, 14 freigehalten wird, so daß bedarfsweise die Sensoren axial in die Längsnuten eingeführt und in den Längsnuten gesichert werden kann. Diese Sicherung kann durch reinen Preßsitz erfolgen, wenn die Gehäuse der Sensoren beispielsweise aus Kunststoff sind und geringes Übermaß haben, es ist jedoch auch die Verwendung von in den Sensoren eingedrehten Klemmschrauben möglich, die sich am Gehäuse abstützen können und den Sensor gegen bestimmte Nutflächen zur Fixierung anpressen.

[0021] In Fig. 2 ist das Profil 12 des Gehäuses nach Fig. 1 im Querschnitt gezeigt. Hierbei ist erkennbar, daß das Profil 12 eine innere Zylinderbohrung 24 und vier umfangsverteilte Schraubenpfeifen 15 aufweist. Weiterhin ist in der dargestellten Ausführung erkennbar, daß jeweils auf der Ober- und Unterseite gegenüberliegend zwei erfindungsgemäße Längsnuten 21, 21' und zwei zusätzliche Standardnuten 23, 23' vorgesehen sind. Es ist ohne weiteres nachvollziehbar, daß jeweils weitere Nutenpaare an den weiteren Seitenflächen unterzubringen wären, wenn eine höhere Anzahl von Sensoren benötigt würde. Darüber hinaus ist nachvollziehbar, daß bei einem größeren Profil, bei dem die Schraubenpfeifen 15 im Verhältnis zur Zylinderbohrung 24 kleiner wären, jede Seitenfläche Platz für mehr als zwei Nuten bilden könnte.

[0022] In Fig. 3 ist in einer vergrößerten Darstellung ein Ausschnitt des Profils 12 nach Fig. 2 gezeigt, wobei die Zylinderbohrung 24 und eine Schraubenpfeife 15 erkennbar sind. Die erfindungsgemäße Nut 21 weist einen Querschnitt auf, der zunächst den freien

Querschnitt „T“ einer T-Nut hat, die mit teilweise strich-punktierter Linie dargestellt ist. Die Nut **21** umfaßt einen Rechteckbereich sowie eine durch zwei Einziehungen **25**, **26** gebildete verengte Öffnung. Dem Querschnitt der offenen T-Nut ist der offene Querschnitt „K“ einer teilweise gestrichelt gezeichneten Kreisnut überlagert, wodurch ergänzend zum Rechteckquerschnitt und diesen erweiternd eine Bodenausnehmung **29** und an den Einziehungen **25**, **26** innere Auskehlungen **27**, **28** entstehen.

[0023] In der Nut **21** können Sensoren mit dem Querschnitt „Nut 8“ montiert werden. Während die üblichen Sensoren mit Rechteckquerschnitt mit dem Querschnitt „Nut 8“ in die Nut **21** nur axial eingeführt werden können, ist es möglich, passende Sensoren Typ Sick/Soyck MZN2-03VPS-KPO seitlich, also im wesentlichen radial zur Achse der Zylinderbohrung **24** einzuführen und in ihre endgültige Lage um 90° zu verdrehen. In dieser endgültigen Lage zeigt dann eine flache Außenseite nach radial außen.

[0024] Die weitere Längsnut **23** umfaßt im wesentlichen einen Kreisquerschnitt **30**, der sich zwischen zwei Einziehungen **31**, **32** öffnet. Dieser Querschnitt entspricht der sogenannten „Nut 10“ des Herstellers Festo.

Bezugszeichenliste

11	Pneumatikzylinder/Stellzylinder
12	Gehäuseprofil
13	Kopfstück
14	Kopfstück
15	Schraubenpfeife (12)
16	Kolbenstange
17	Schraubenloch
18	Durchgangsbohrung
19	Sensor
20	Kabel
21	Längsnut
22	Rechteckprofil
23	Längsnut
24	Zylinderbohrung
25	Einziehung
26	Einziehung
27	Auskehlung
28	Auskehlung
29	Bodenmulde
30	Kreisquerschnitt
31	Einziehung
32	Einziehung

Patentansprüche

1. Gehäuse, insbesondere für eine pneumatische Stellzylindereinheit, wobei im Gehäuse zumindest eine parallel zur Längsachse verlaufende äußere Längsnut zur Aufnahme eines Sensors ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**,

daß der Querschnitt der Längsnut (**21**) zumindest eine Bodenmulde (**29**) und zwei die Öffnung begrenzende Einziehungsbereiche (**25**, **26**) aufweist, die drei Abstützbereiche bilden, an denen ein Zylinderkörper sich dreifach abstützen kann und daß der Querschnitt der Längsnut (**21**) unterhalb der die Öffnung begrenzenden Einziehungsbereiche (**25**, **26**) über einen durch die drei Abstützbereiche gelegten Kreis hinaus so erweitert ist, daß er einen Rechteckkörper verdrehsicher aufnehmen kann.

2. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenmulde (**29**) und die beiden Einziehungsbereiche (**25**, **26**) so ausgebildet sind, daß sie jeweils Linienkontakt mit einem in der Längsnut einliegenden Zylinderkörper bilden.

3. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenmulde (**29**) und/oder die beiden Einziehungsbereiche (**25**, **26**) teilzylindrische Abschnitte (**27**, **28**, **29**) aufweisen, die Flächenkontakte mit einem in der Längsnut einliegenden Zylinderkörper bilden.

4. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung der Nut (**21**) zwischen den Einziehungsbereichen (**25**, **26**) so weit ist, daß ein Sensor des Herstellers Soyck nach DE 196 43 413 C2 seitlich, d.h. radial zur Gehäuseachse, quer in die Längsnut (**17**) eingesetzt und in seine bestimmungsgemäße Lage eingedreht werden kann.

5. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechteckerweiterung (**22**) so ausgebildet ist, daß ein Sensor des Herstellers Festo für „Nut 8“ in bestimmungsgemäßer Lage axial einschiebbar ist.

6. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse zumindest eine weitere parallel zur Längsachse verlaufende äußere Längsnut (**23**) zur Aufnahme eines Sensors ausgebildet ist.

7. Gehäuse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Längsnut (**23**) so ausgebildet ist, daß ein Sensor des Herstellers Festo für „Nut 10“ in bestimmungsgemäßer Lage axial einschiebbar ist.

8. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse aus einem stranggepreßten Profilkörper besteht.

9. Stellzylindereinheit gekennzeichnet durch ein Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit zwei an den axialen Enden aufgesetzten Endstücken (**13**, **14**).

10. Stellzylinder nach Anspruch 9, dadurch ge-

kennzeichnet, daß in zumindest eine der Längsnuten
(**17**, **23**) zumindest ein Magnetfeldsensor eingesetzt
ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

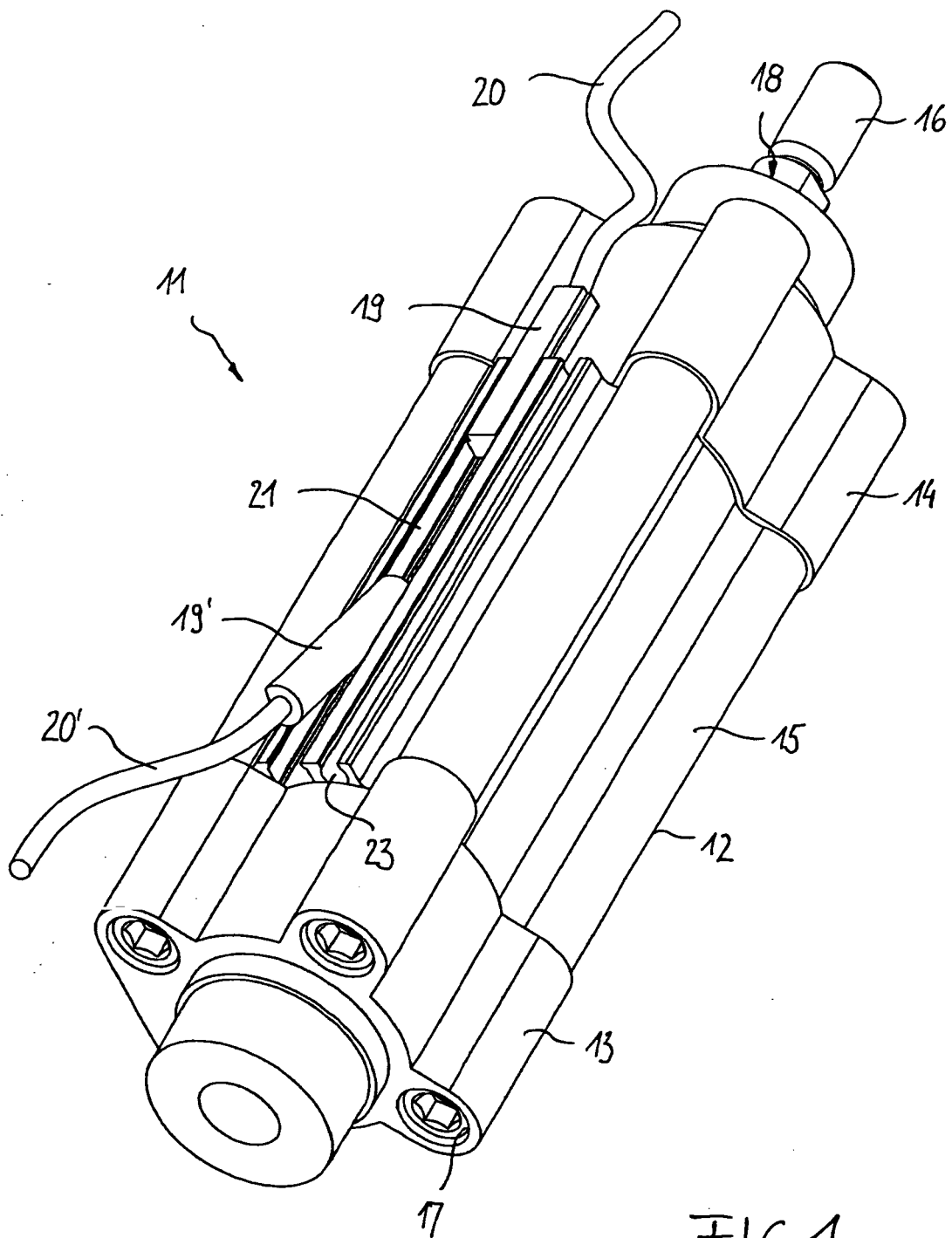


FIG. 1

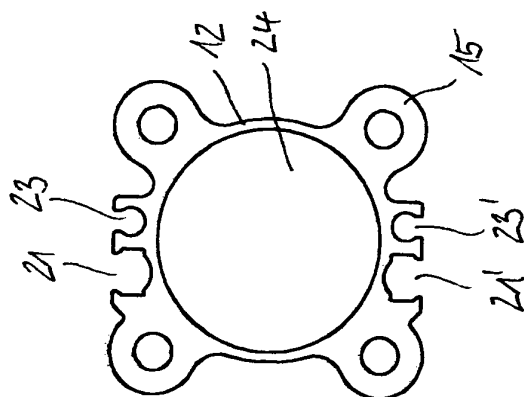


FIG. 2

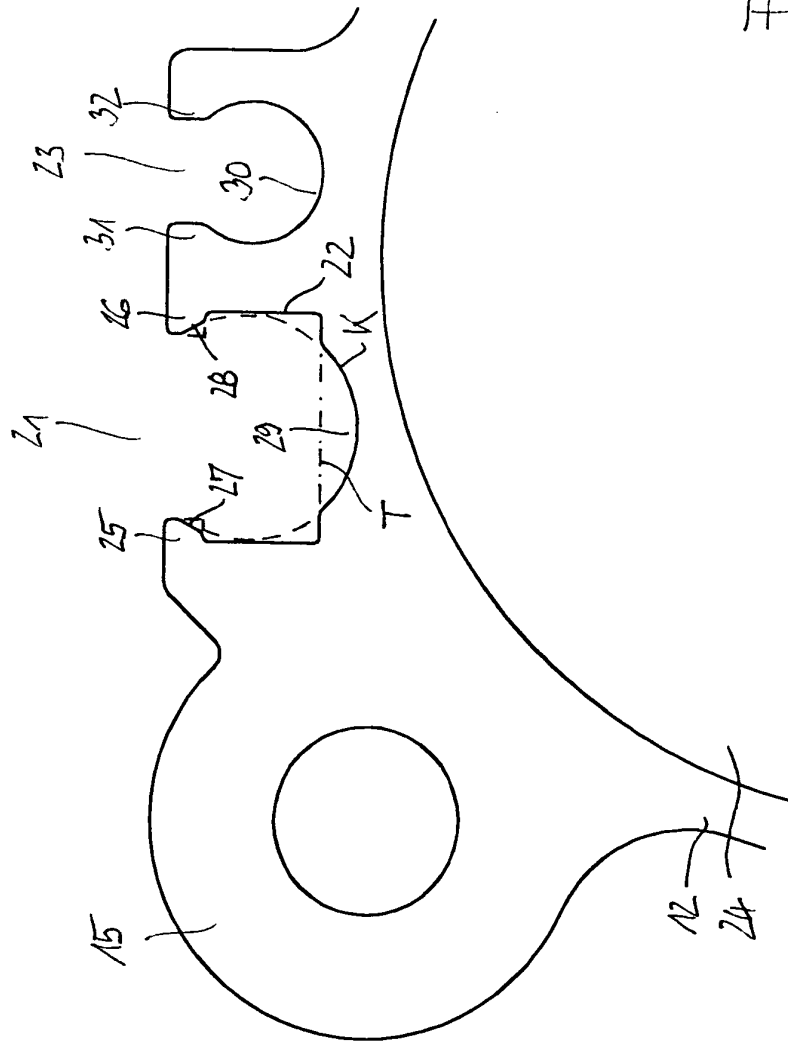


FIG. 3