



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.1999 Patentblatt 1999/43

(51) Int. Cl.⁶: H01H 3/26, H01H 3/58

(21) Anmeldenummer: 99107235.6

(22) Anmeldetag: 14.04.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Die Erfinder haben auf ihre Nennung
verzichtet

(74) Vertreter:
Quermann, Helmut, Dipl.-Ing.
Gustav-Freytag-Strasse 25
65189 Wiesbaden (DE)

(30) Priorität: 20.04.1998 DE 19817400

(71) Anmelder:
Jean Müller GmbH
Elektrotechnische Fabrik
D-65343 Eltville (DE)

(54) **Schaltwerk für einen elektrischen Lastschalter**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schaltwerk für einen elektrischen Lastschalter, mit einem von der Betätigung eines Betätigungsmittels des Schaltwerkes unabhängigen Schaltverhalten der Schaltkontakte des Schalters, wobei das Betätigungsmittel bewegungsschlüssig mit einem Mitnehmerelement zusammenwirkt, das über einen Freilauf mit einem Schaltelement zusammenwirkt, das den eigentlichen Schaltvorgang auslöst, wobei das Betätigungsmittel einen Elektromotor (7) und ein Getriebe (8, 9, 22) aufweist, derart, daß ein Getrieberitzel (9) mit der Abtriebswelle des Elektromotors

bewegungsschlüssig zusammenwirkt und ein Getrieberad (22) bewegungsschlüssig mit dem Mitnehmerelement zusammenwirkt, sowie im Notbetrieb des Schaltwerkes das Getrieberad (22) manuell drehbar ist.

Um im Notbetrieb des Schaltwerkes den Schaltvorgang mit geringem Kraftaufwand zu ermöglichen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Getrieberitzel (9) und das Getrieberad (22) in einer Außereingriffstellung bringbar sind.

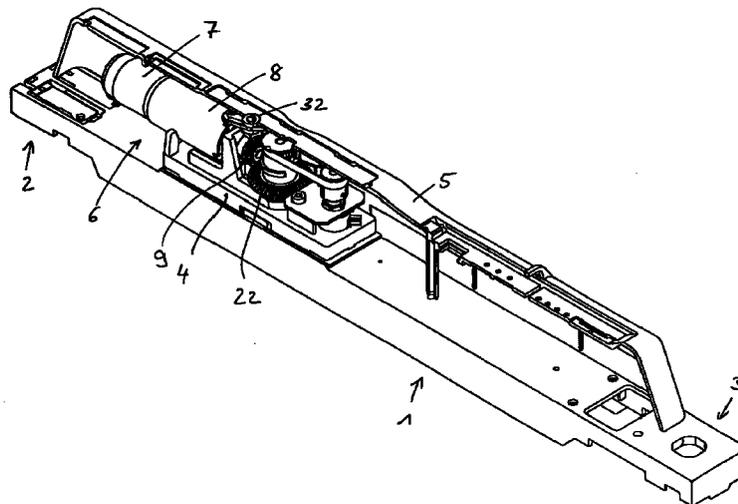


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schaltwerk für einen elektrischen Lastschalter, mit einem von der Betätigung eines Betätigungsmittels des Schaltwerkes unabhängigen Schaltverhalten der Schaltkontakte des Schalters, wobei das Betätigungsmittel bewegungsschlüssig mit einem Mitnehmerelement zusammenwirkt, das über einen Freilauf mit einem Schaltelement zusammenwirkt, das den eigentlichen Schaltvorgang auslöst, wobei das Betätigungsmittel einen Elektromotor und ein Getriebe aufweist, derart, daß ein Getrieberitzel mit der Abtriebswelle des Elektromotors bewegungsschlüssig zusammenwirkt und ein Getrieberad bewegungsschlüssig mit dem Mitnehmerelement zusammenwirkt, sowie im Notbetrieb des Schaltwerkes das Getrieberad manuell drehbar ist.

[0002] Ein derartiges Schaltwerk ist aus der EP 0 802 548 A2 bekannt. Bei diesem erfolgt ein elektromotorischer Direktantrieb des Mitnehmerelementes, das mittels des Schaltelementes den eigentlichen Schaltvorgang des elektrischen Lastschalters auslöst. Der Direktantrieb hat zur Folge, daß die Bewegung des Elektromotors und des Mitnehmerelementes, und damit unter Berücksichtigung des Freilaufes auch die Bewegung des Schaltelementes reproduzierbar ist, so daß eine definierte Bewegung des Elektromotors zu einer definierten Bewegung des Schaltelementes führt. Um bei diesem Schaltwerk bei nicht funktionierendem Elektromotor ein manuelles Schalten sicherzustellen, ist vorgesehen, daß das Getrieberad manuell gedreht werden kann. Beim manuellen Drehen des Getrieberades müssen die in Eingriff mit diesem stehenden anderen Komponenten des Getriebes sowie der Elektromotor mitbewegt werden. Das Schalten im Notbetrieb ist damit mit einem relativ hohen Kraftaufwand verbunden.

[0003] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das Schaltwerk der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, daß im Notbetrieb des Schaltwerkes der Schaltvorgang mit geringem Kraftaufwand manuell erfolgen kann.

[0004] Gelöst wird die Aufgabe bei einem Schaltwerk der eingangs genannten Art dadurch, daß das Getrieberitzel und das Getrieberad in Außereingriffstellung bringbar sind.

[0005] Erfindungsgemäß ist es damit im Notbetrieb nicht erforderlich, beim Drehen des Getrieberades die im Normalbetrieb mit diesem in Eingriff stehenden antriebsstrangseitigen Bauteile des Getriebes und den Elektromotor mitzubewegen. Diese werden außer Eingriff mit dem Getrieberad gebracht, so daß manuell über das Getrieberad unmittelbar das Mitnehmerelement und das Schaltelement beaufschlagt werden können. Es lassen sich durch diese Gestaltung die Stellkräfte zum Schalten im Notbetrieb wesentlich reduzieren, die, insbesondere bei Ausbildung des Getriebes als Planetengetriebe und diesem nachgeordneten

Kegelradgetriebe, zu verzeichnen sind, wobei das Kegelradgetriebe das Getrieberitzel und das Getrieberad aufweist. Die Stellkräfte zum Schalten im Notbetrieb entsprechen ungefähr den Stellkräften, die bei Ausbildung des Schaltwerkes ohne Motorantrieb zum Schalten der Kontakte erforderlich wären.

[0006] Gemäß einer besonderen Gestaltung des Schaltwerkes ist vorgesehen, daß der Elektromotor und das Getrieberitzel Bestandteil einer Baueinheit bilden, die zum Getrieberad relativ verschiebbar ist. Konstruktiv besonders einfach lassen sich das Getrieberitzel und das Getrieberad außer Eingriff bzw. in Eingriff bringen, wenn die Baueinheit in Richtung der Drehachse des Getrieberitzels verschiebbar ist. Vorzugsweise sind die Baueinheit und das Getrieberad in einem Lagerteil gehalten, wobei die Baueinheit parallel zur Drehachse des Getrieberitzels geführt im Lagerteil verschiebbar gelagert ist. Hierzu kann das Bauelement mit mehreren Führungszapfen versehen sein, die Führungsbohrungen im Lagerteil durchsetzen. Zusätzlich können Lagerwangen im Lagerteil die Baueinheit stützen, insbesondere im Bereich des Elektromotors/Planetengebietes.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Verschieben der Baueinheit relativ zum Getrieberad mittels eines Stellgliedes erfolgt. Dieses ist ortsfest gelagert, beispielsweise im Lagerteil, und wirkt mit der Baueinheit zusammen. Eine zweckmäßige konstruktive Ausbildung des Stellgliedes sieht vor, daß es einen Kurvenschlitz aufweist, in den ein mit der Baueinheit verbundener Stellzapfen eingreift. Mittels der einen Kurve des Schlitzes wird beim Bewegen des Stellteiles in der einen Richtung die Baueinheit vom Getrieberad getrennt, hingegen mittels der anderen Kurve beim Bewegen des Stellgliedes in der anderen Richtung die Baueinheit an das Getrieberad herangezogen, um das Getrieberitzel und das Getrieberad in Eingriffstellung zu bringen. Vorzugsweise weist der Schlitz zumindest in seiner mit der Eingriffsstellung des Getriebes korrespondierenden Stellung eine Rastierung auf. Hierdurch ist sichergestellt, daß unbeabsichtigt keine Trennung von Getrieberad und Getrieberitzel erfolgen kann, beispielsweise infolge Erschütterungen, Schwingungen usw..

[0008] Das Stellglied ist vorzugsweise im Lagerteil gelagert und weist eine Aufnahme für ein Betätigungsmittel auf. Die Aufnahme ist zweckmäßig als Innensechskant ausgebildet, zur Aufnahme eines Sechskantwerkzeuges. Dieses Betätigungsmittel dient nicht nur dem Zweck, das Getrieberad und das Getrieberitzel außer Eingriff zu bringen, sondern gleichfalls dem anschließenden Drehen des Getrieberades, um den Schaltvorgang durchzuführen. Für diesen Zweck ist das Getrieberad bzw. ein mit diesem drehfest verbundenes Bauteil gleichfalls mit einer Innensechskantaufnahme versehen.

[0009] Konkret auf die Weiterbildung des Schaltwerkes nach der EP 0 802 548 A2 bezogen, weist der elek-

trische Lastschalter einen Deckel auf, in den der motorische Stellantrieb für das Schaltwerk integriert ist. In diesem Fall sollte der die Baueinheit und das Getrieberad aufnehmende Bestandteil des Schaltwerkes in den Deckel des elektrischen Lastschalters integriert sein, wobei das Stellglied nicht nur im Lagerteil, sondern zusätzlich in einer Abdeckhaube des Deckels, somit zweiseitig gelagert ist. Die Abdeckhaube des Deckels ist vorteilhaft mit Öffnungen versehen, wobei durch eine Öffnung das Betätigungsmittel für das Stellglied und durch die andere Öffnung das Getrieberad betätigbar ist.

[0010] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung der Figuren und den Figuren selbst dargestellt, wobei bemerkt wird, daß alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen von Einzelmerkmalen weitere erfinderische Ausgestaltungen darstellen.

[0011] In den Figuren ist die Erfindung anhand einer Ausführungsform beispielsweise dargestellt, ohne auf diese beschränkt zu sein.

[0012] Es zeigt in räumlicher Ansicht:

- Figur 1 den Deckel zum Abdecken der spannungsführenden Teile des Lastschalters, sowie die im Deckel gelagerten Teile des Schaltwerkes des Lastschalters, ferner die Haube zum Abdecken dieser Schaltwerkteile, wobei eine Hälfte der Haube aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt ist,
- Figur 2 den Deckel im Bereich des Elektromotors und das Getriebe zum Betätigen des Mitnehmerelementes,
- Figur 3 eine Darstellung ähnlich Figur 2, verdeutlicht für die Eingriffsstellung von Getrieberitzel und Getrieberad,
- Figur 4 eine Darstellung gemäß Figur 3, verdeutlicht für die Außereingriffsstellung von Getrieberitzel und Getrieberad,
- Figur 5 das Lagerteil zur Aufnahme des Getrieberades und des Elektromotors sowie eines Drehwinkelgebers, veranschaulicht bei entferntem Elektromotor,
- Figur 6 den Elektromotor mit Getrieberitzel und
- Figur 7 das Stellglied

[0013] Hinsichtlich der grundsätzlichen Wirkungsweise des Schaltwerkes für den elektrischen Lastschalter wird auf die Offenbarung der EP 0 802 548 A2 verwiesen, insbesondere die dort in den Figuren 2 bis 10 beschriebene Ausführungsform. Die Darstellung der Figuren der vorliegenden Patentanmeldung orientieren sich konkret an der Gestaltung des Deckels des Schaltwerkes gemäß der Figur 3 der EP 0 802 548 A1. Insofern wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Figurenbeschreibung dieser Schrift verwiesen.

[0014] Wie der Darstellung der Figur 1 der vorliegen-

den Anmeldung zu entnehmen ist, nimmt der das Gehäuse des elektrischen Lastschalters verschließende Deckel 1, der in seinem Endbereich 2 schwenkbar im Gehäuse gelagert und in seinem Endbereich 3 mit dem Gehäuse verriegelbar ist, ein Lagerteil 4 auf, das der Aufnahme der motorischen Antriebskomponenten des Schaltwerkes und der Steuerungs- und Anzeigeelektronik dient. Diese Bauteile sind mittels einer Haube 5 abgedeckt. In der Darstellung der Figur 1 ist die vordere Hälfte der Haube 5 weggebrochen, um einen Blick auf die von der Haube 5 abgedeckten Bauteile zu ermöglichen.

[0015] Die Figuren 1, 2 und 5 bis 7 veranschaulichen die Gestaltung und die Anordnung der den motorischen Antrieb des Schaltwerkes bewirkenden Bauteile bzw. der mit diesen zusammenwirkenden Bauteile. Eine Baueinheit 6 ist durch einen als Gleichstrommotor ausgebildeten Elektromotor 7, ein von diesem angetriebenes Planetengetriebe 8 sowie ein von diesem angetriebenes Getrieberitzel 9 gebildet, das als kegelförmiges Zahnrad ausgebildet ist. Die Baueinheit 6 ist länglich gestaltet und weist insbesondere im Mittelabschnitt, der dem Planetengetriebe 8 zugeordnet ist, ein zylindrisches Gehäuse 10 auf. Im Bereich des Getrieberitzels 9 ist das Gehäuse 10 stirnseitig mit zwei parallel zur Drehachse des Getrieberitzels 9 angeordneten Führungzapfen 11 versehen. Das Lagerteil 4 weist einen senkrecht zu seiner Längserstreckung und senkrecht zur Drehachse des Getrieberitzels 9 positionierten Lagerblock 12 auf, der mit einer Durchgangsbohrung 13 versehen ist. Bezogen auf diese Durchgangsbohrung 13 sind im Lagerbock 12, diametral zueinander angeordnet, zwei parallel zur Drehachse des Getrieberitzels 9 angeordnete Führungsbohrungen 14 vorgesehen, die den Lagerbock 12 durchsetzen. Die Baueinheit 6 läßt sich geführt in den Lagerbock 12 einsetzen, indem die beiden Führungzapfen 11 in die beiden Führungsbohrungen 14 eingreifen, die Länge der Führungzapfen 11 beträgt dabei etwa das Doppelte der Länge der Führungsbohrungen 14. Bei in den Lagerbock 12 eingesetzter Baueinheit 6 wird diese im Bereich des Gehäuses 10 gestützt, indem zwei im Bereich der beiden Längsseiten der Lagerplatte 15 des Lagerteiles 4 angeordnete Lagerwangen 16 das Gehäuse 10 kontaktieren.

[0016] Oberhalb der Durchgangsbohrung 3 weist der Lagerbock 12 eine Ausnehmung 17 zur schwenkbaren Lagerung eines Stellgliedes 18 in einer Achse senkrecht zur Drehachse des Getrieberitzels 9 auf. Das Stellglied 18 ist mit einem Kurvenschlitz 19 versehen, in den ein parallel zur Schwenkachse des Stellgliedes 18 angeordneter, mit dem Gehäuse 10 im Bereich des Planetengetriebes 8 verbundener Stellzapfen 20 eingreift. Konzentrisch zur Schwenkachse des Stellgliedes 18 ist dieses oben mit einer als Innensechskant ausgebildeten Aufnahme 21 versehen, in die ein Sechskantwerkzeug einsteckbar ist, so daß das Stellglied 18 verschwenkt werden kann.

[0017] Im Bereich des Getrieberitzels 9 ist um eine Achse parallel zur Schwenkachse des Stellgliedes 18 ein Getrieberad 22 schwenkbar gelagert, das das komplementäre Bauteil zum Getrieberitzel 9 darstellt. Das Getrieberad 22 ist in der Lagerplatte 15 axial unverschieblich gelagert, wobei mit dem Getrieberad 22, wie zur EP 0 802 548 A2 beschrieben, das Mitnehmerelement fest verbunden ist, das zwei Mitnehmerstifte aufweist, die mit einem gleichfalls nicht gezeigten, als Schaltbuchse ausgebildeten Schaltelement zusammenwirken, das eine Freilaufausparung aufweist. Oben ist mit dem Getrieberad 22 ein Zahnrad 23 fest verbunden, das über einen Zahnriemen 24 dessen Drehbewegung auf ein weiteres Zahnrad 25 überträgt, das drehfest mit der Ausgangswelle eines Drehwinkelgebers 26 verbunden ist. Dieser ist elektrisch mit einer externen Software zum Überwachen und Steuerung des Lastschalters und dessen motorisch angetriebenen Schaltwerkes verbunden.

[0018] Im Normalbetrieb, wie er in der Figur 3 veranschaulicht ist, kämmt das Getrieberitzel 9 mit dem kegelförmigen Getrieberad 22. Das Gehäuse 10 der Baueinheit 6 ist gegen den Lagerbock 12 bewegt und es ragen die freien Enden der Führungzapfen 11 im Bereich des Getrieberades 22 aus dem Lagerbock 12 heraus. Festgelegt wird die verschiebliche Baueinheit 6 in dieser Stellung infolge einer besonderen Ausbildung des Steuerschlitzes 19 des Stellgliedes 18. Dessen innere Stellkurve 27 und dessen äußere Stellkurve 28 weisen im Bereich des dieser Stellung der Baueinheit 7 zugeordneten Kurvenschlitzendes Kurvensprünge 29 auf, im Bereich derer der Stellzapfen 20 fixiert ist. Zum Überführen des Getrieberitzels 9 in die Außereingriffstellung wird mittels des Sechskantwerkzeuges das Stellglied 18 verschwenkt. Hierbei verformt sich anfänglich das aus nachgiebigem Material gestaltete Stellglied 18 im Bereich der Kurvensprünge 29, so daß der Stellzapfen 20 aus der Rastierung herausbewegt werden kann. Beim weiteren Drehen des Stellgliedes 18 drückt die innere Stellkurve 27, die sich vom Drehpunkt des Stellgliedes 18 wegbewegt, den Stellzapfen 20 vom Drehpunkt des Stellgliedes 18 weg und verschiebt damit die Baueinheit 6 vom Getrieberad 22, so daß dieses außer Eingriff mit dem Getrieberitzel 9 gelangt. Um den Eingriff wieder herzustellen, wird das Stellglied 18 in entgegengesetzter Richtung gedreht. Hierbei zieht die äußere Stellkurve 28 über den Stellzapfen 20 die Baueinheit 6 in Richtung des Getrieberades 22.

[0019] Da der Anwender den elektrischen Lastschalter ausschließlich in der Art verwendet, daß die Haube 5 den Deckel 1 abdeckt, kann die Haube 5 gleichfalls der weiteren Lagerung des Stellgliedes 18 dienen. Dieses ist konzentrisch zu seiner Schwenkachse mit einem Ringansatz 30 versehen, der in eine entsprechende kreisförmige Öffnung 32 in der Haube 5 eingreift, wie es in Figur 1 veranschaulicht ist.

[0020] Im Notbetrieb wird zunächst die den Elektromotor 7 und das Planetengetriebe 8 aufweisende Bau-

einheit 6 durch Schwenken des Stellgliedes 18 vom Getrieberad 22 getrennt. Dann wird dasselbe Sechskantwerkzeug in eine als Innensechskant ausgebildete Aufnahme 31 des Zahnrades 23 eingesteckt, so daß das Schaltwerk betätigt werden kann, ohne den elektromotorischen Antriebsstrang mitbewegen zu müssen. Die Haube 5 wird im Notbetrieb nicht abgenommen, sondern es sind die Aufnahmen 21 und 31 für das Sechskantwerkzeug durch Öffnungen in der Haube 5 zugänglich.

Patentansprüche

1. Schaltwerk für einen elektrischen Lastschalter, mit einem von der Betätigung eines Betätigungsmittels des Schaltwerkes unabhängigen Schaltverhalten der Schaltkontakte des Schalters, wobei das Betätigungsmittel bewegungsschlüssig mit einem Mitnehmerelement zusammenwirkt, das über einen Freilauf mit einem Schaltelement zusammenwirkt, das den eigentlichen Schaltvorgang auslöst, wobei das Betätigungsmittel einen Elektromotor und ein Getriebe aufweist, derart, daß ein Getrieberitzel mit der Abtriebswelle des Elektromotors bewegungsschlüssig zusammenwirkt und ein Getrieberad bewegungsschlüssig mit dem Mitnehmerelement zusammenwirkt, sowie im Notbetrieb des Schaltwerkes das Getrieberad manuell drehbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getrieberitzel (9) und das Getrieberad (22) in Außereingriffstellung bringbar sind.
2. Schaltwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getriebe ein Kegelradgetriebe (9, 22) umfaßt, das durch das Getrieberitzel (9) und das Getrieberad (22) gebildet ist.
3. Schaltwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getriebe ein Planetengetriebe (8) umfaßt, das zwischen dem Elektromotor (7) und dem Kegelradgetriebe (9, 22) angeordnet ist.
4. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromotor (7) als Gleichstrommotor ausgebildet ist.
5. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromotor (7) und das Getrieberitzel (9) Bestandteil einer Baueinheit (6) bilden, die zum Getrieberad (22) relativ verschiebbar ist.
6. Schaltwerk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Baueinheit (6) in Richtung der Drehachse des Getrieberitzels (9) verschiebbar ist.
7. Schaltwerk nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Baueinheit (6) und das

Getrieberad (22) in einem Lagerteil (4) gehalten sind, wobei die Baueinheit (6) parallel zur Drehachse des Getrieberitzels (9) geführt im Lagerteil (4) verschiebbar gelagert ist.

5

8. Schaltwerk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Baueinheit (6) mit mehreren Führungszapfen (11) versehen ist, die Führungsbohrungen (14) des Lagerteils (4) durchsetzen.

10

9. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Baueinheit (6) ein ortsfest gelagertes Stellglied (18) zusammenwirkt, zum Verschieben der Baueinheit (6) relativ zum Getrieberad (22).

15

10. Schaltwerk nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stellglied (18) einen Kurvenschlitz (19) aufweist, in den ein mit der Baueinheit (6) verbundener Stellzapfen (20) eingreift.

20

11. Schaltwerk nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schlitz (19) zumindest in seiner mit der Eingriffstellung des Getriebes (8, 9, 22) korrespondierenden Stellung mit einer Rastierung (29, 29) versehen ist.

25

12. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stellglied (18) im Lagerteil (4) gelagert ist und eine Aufnahme (21) für ein Betätigungsmittel, insbesondere eine Innensechskantaufnahme für ein Sechskantwerkzeug, aufweist.

30

35

13. Schaltwerk nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Baueinheit (6) und das Getrieberad (22) aufnehmende Bestandteil des Schaltwerks in einen Deckel (1) des elektrischen Schalters integriert ist, wobei das Stellglied (18) zusätzlich in einer Abdeckhaube (5) des Deckels (1) gelagert ist.

40

14. Schaltwerk nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckhaube (5) des Deckels (1) mit Öffnungen versehen ist, wobei durch eine Öffnung das Betätigungsmittel für das Stellglied (18) und durch die andere Öffnung das Getrieberad (22) betätigbar ist.

45

50

15. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lagerteil (6) mit Lagerwangen (16) versehen ist, die die Baueinheit (6) stützen.

55

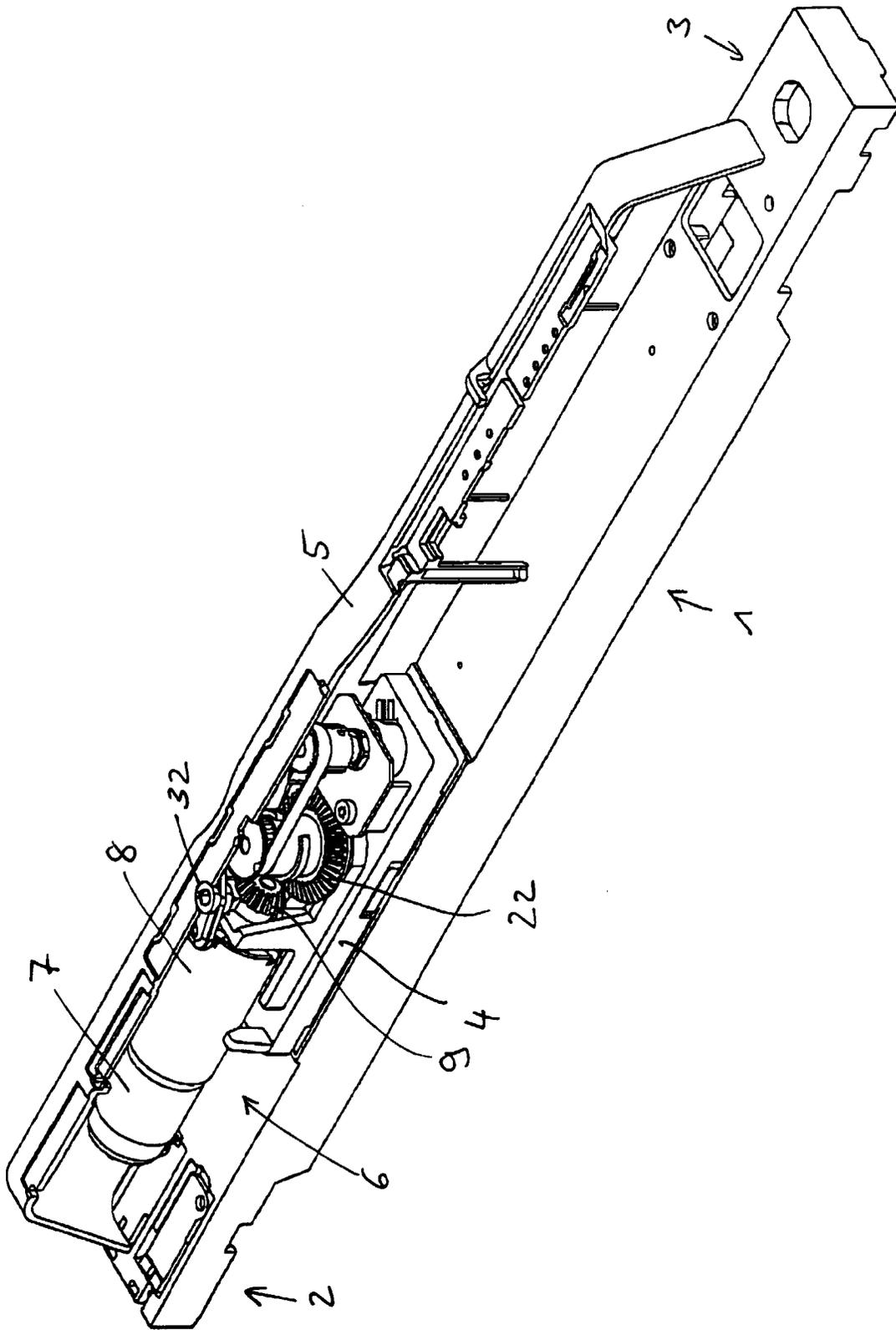


FIG. 1

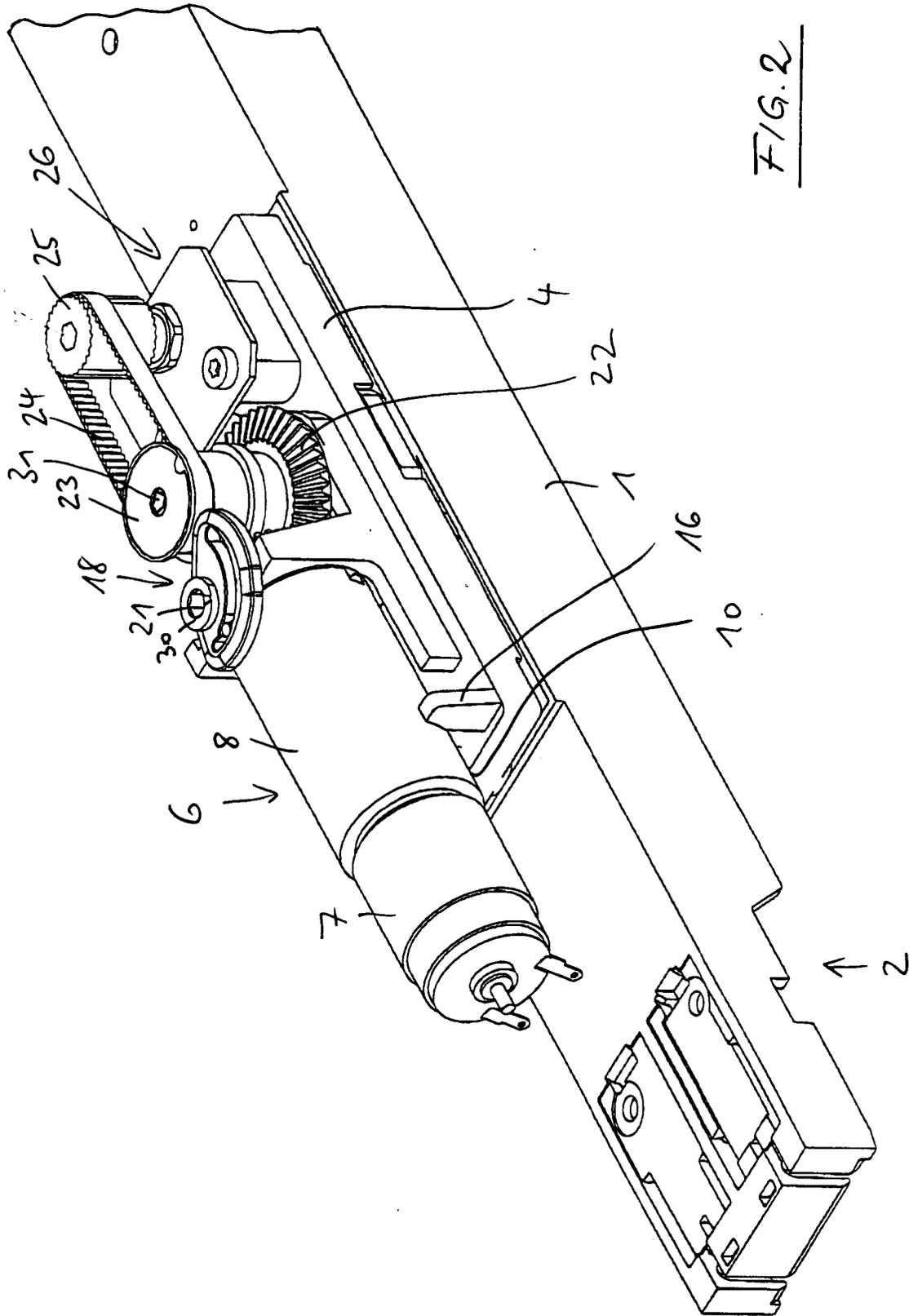


FIG. 2

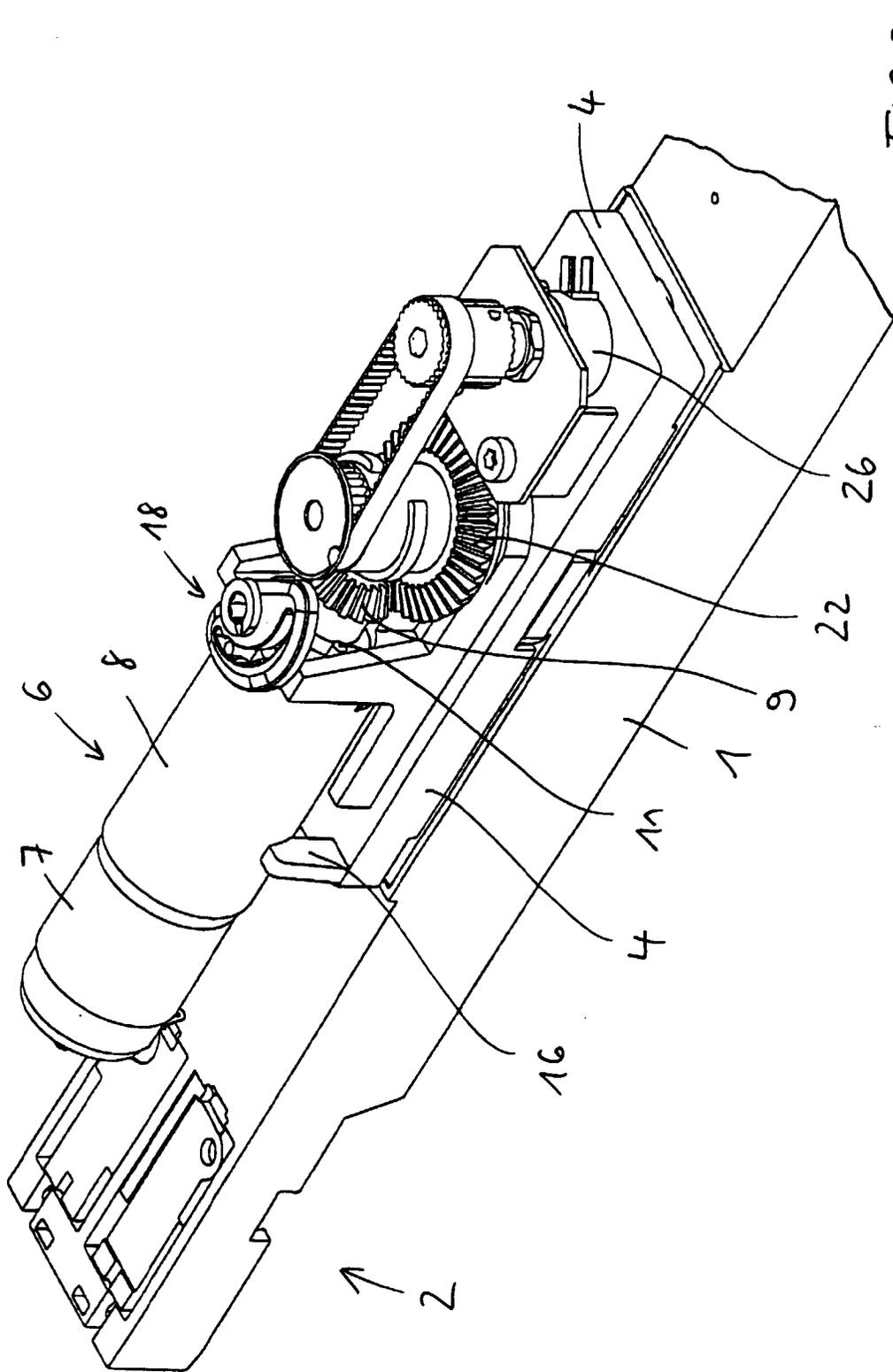


FIG. 3

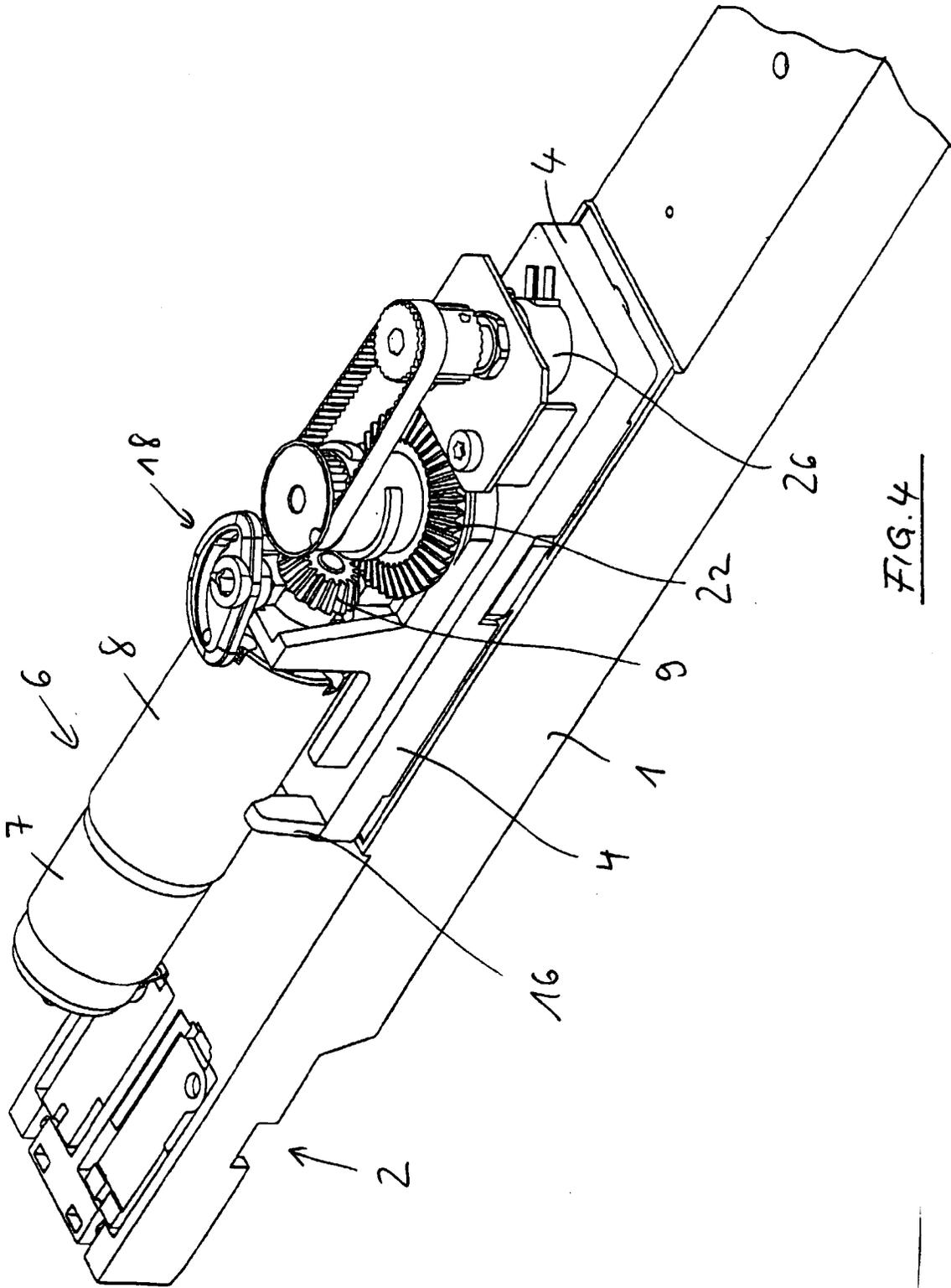


FIG. 4

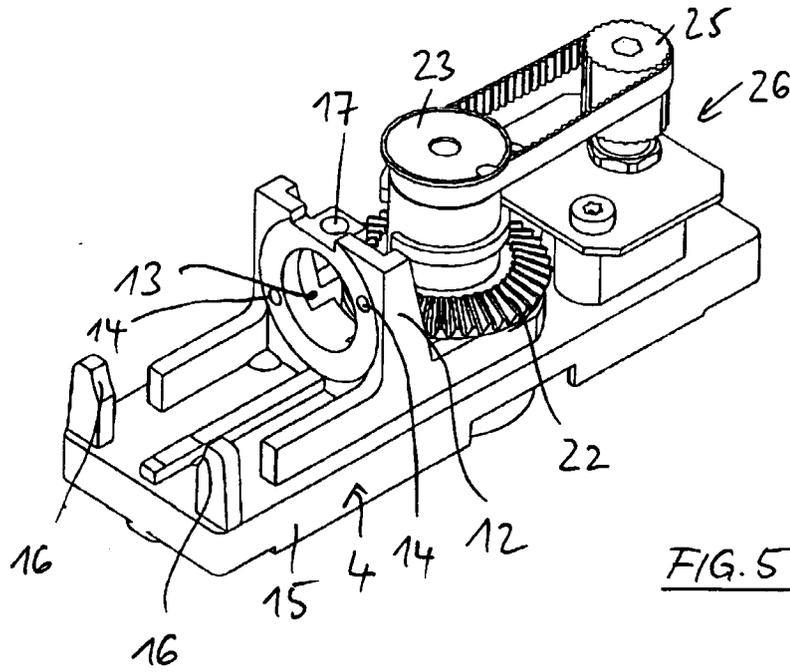


FIG. 5

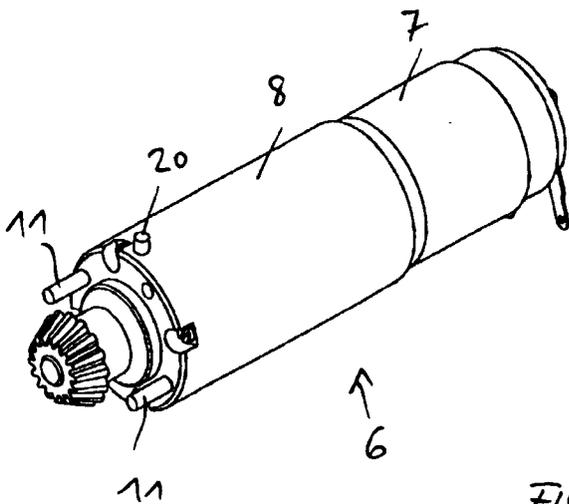


FIG. 6

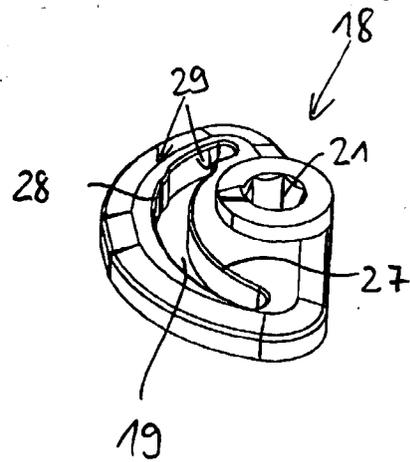


FIG. 7