

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 484 775 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.12.2004 Patentblatt 2004/50

(51) Int Cl.7: H01H 9/20

(21) Anmeldenummer: 03012803.7

(22) Anmeldetag: 05.06.2003

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

(72) Erfinder:
• Eckert, Gunther
93142 Maxhütte-Haidhof (DE)
• Rieger, Thomas
93142 Maxhütte-Haidhof (DE)
• Vierling, Winfried
93073 Neutraubling (DE)

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(54) Koppelvorrichtung für Geräte mit drehbaren Schaltelementen

(57) Eine Koppelvorrichtung (3) zur Kopplung eines drehbaren Antriebsschaltelementes (4) eines ersten Gerätes (1) mit einem drehbaren Abtriebsschaltelement (6) eines zweiten Gerätes (2) ist für eine Anordnung vorgesehen, bei welcher die Drehachsen (8,9) der zwei Schaltelemente (4,6) parallel zueinander beabstandet sind und die Schaltelemente (4,6) in Axialrichtung der Drehachsen (8,9) zueinander versetzt sind, und eine gleichsinnige Betätigung der Schaltelemente von einer ersten Position in eine zweite Position vorgesehen ist. Die Koppelvorrichtung (3) weist ein Übersetzungselement (11) mit drei relativ zu diesem starren Koppelele-

menten (12,13,14) auf, wobei

- ein erstes Koppelement (12) als Antriebskoppelement schwenkbar mit dem Antriebsschaltelement (4) koppelbar ist,
- ein zweites Koppelement (13) als Abtriebskoppelement mit dem Abtriebsschaltelement (6) koppelbar ist, und
- ein drittes Koppelement (14) als Übertragungskoppelement längs einer Führungsbahn (17) verschiebbar ist.

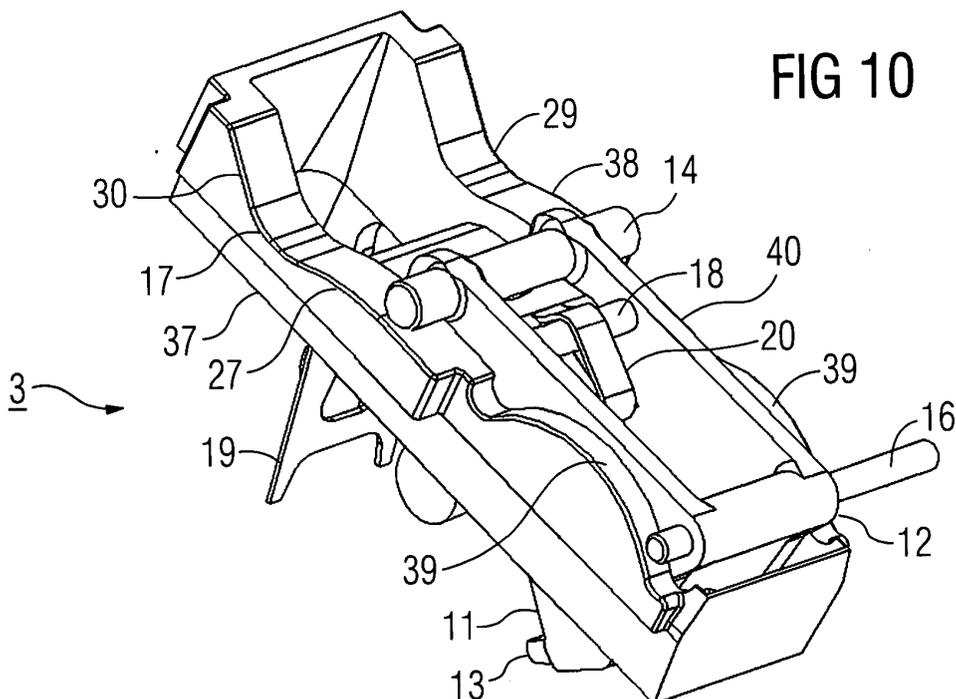


FIG 10

EP 1 484 775 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Koppelvorrichtung für Geräte mit drehbaren Schaltelementen, insbesondere für Reiheneinbaugeräte.

[0002] Ein auf eine Tragschiene aufschnappbares Reiheneinbaugerät mit einem auch als Schaltknebel bezeichneten drehbaren Schaltelement ist beispielsweise aus der DE 197 24 945 A1 bekannt. Für ein Reiheneinbaugerät kann optional ein Antrieb mittels eines Fernantriebs vorgesehen sein. Ein Fernantrieb für einen Schutzschalter ist beispielsweise aus der DE 37 10 520 A1 bekannt, wobei sowohl der Fernantrieb als auch der Schutzschalter als Reiheneinbaugeräte ausgebildet sind und jeweils ein auch als Handhabe bezeichnetes drehbares Schaltelement aufweisen. Zur Kopplung der beiden Schaltelemente ist ein diese verbindender Mitnehmer vorgesehen. Eine derartige Kopplung setzt voraus, dass die Schaltelemente um eine gemeinsame geometrische Drehachse schwenkbar sind.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine konstruktiv einfach und raumsparend aufgebaute Koppelvorrichtung für Geräte mit drehbaren Schaltelementen anzugeben, wobei die zu koppelnden Schaltelemente um parallel zueinander beabstandete Drehachsen schwenkbar sind.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Koppelvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Koppelvorrichtung dient der Kopplung eines drehbaren Antriebsschaltelementes eines ersten Gerätes mit einem drehbaren Abtriebsschaltelement eines zweiten Gerätes. Die Begriffe "Antriebsschaltelement" und "Abtriebsschaltelement" sind zur sprachlichen Unterscheidung der beiden Schaltelemente gewählt und implizieren nicht notwendigerweise eine Funktionsangabe. Jedes Schaltelement ist von einer ersten Position, insbesondere einer Aus-Position, in eine zweite Position, insbesondere eine Ein-Position, in der Regel mit einem Betätigungswinkel von weniger als 180°, schwenkbar. Hierbei sind die Dreh- oder Schwenkachsen parallel zueinander beabstandet und die Schaltelemente in Axialrichtung der Drehachsen versetzt. Zur mechanischen Kopplung der Schaltelemente ist ein Übersetzungselement vorgesehen, welches insgesamt starr ist und drei Koppellemente aufweist:

[0005] Ein erstes, als Antriebsskoppelement bezeichnetes Koppellement ist mit dem ersten Schaltelement mittels einer Dreh- oder Schwenkverbindung koppelbar. Das Antriebsskoppelement weist hierzu bevorzugt eine Koppelachse auf, welche bei Betätigung des Antriebsschaltelementes auf einem Kreisbogen bewegbar ist. Das erste Koppellement kann auf einfache Weise als Buchse ausgebildet sein, in welche ein Antriebsstift einsetzbar ist, der zugleich mit dem Antriebsschaltelement verbindbar ist.

[0006] Als zweites Koppellement ist ein Abtriebskoppelement vorgesehen, welches mit dem zweiten

Schaltelement, bevorzugt mittels einer Gleitfläche, koppelbar ist. Während der Abstand der Koppelachse des ersten Koppellementes zur Drehachse des Antriebsschaltelementes konstant ist, ist der Abstand der Gleitfläche des zweiten Koppellementes zur Drehachse des Abtriebsschaltelementes variabel.

[0007] Als drittes Koppellement ist ein Übertragungsskoppelement vorgesehen, welches längs einer Führungsbahn verschiebbar ist. Die Führungsbahn kann dabei entweder Teil eines der zu koppelnden Geräte, insbesondere des Gerätes mit dem Abtriebsschaltelement, oder Teil der Koppelvorrichtung sein.

[0008] Die Koppelvorrichtung ist damit besonders kompakt aufgebaut, wobei kein weiteres Getriebe zwischen den zu koppelnden Geräten erforderlich ist.

[0009] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Koppelvorrichtung ein Federelement auf, welches schwenkbar am Übertragungselement gelagert ist. Hierzu weist das Übertragungselement ein bevorzugt zwischen dem Antriebsskoppelement und dem Übertragungsskoppelement angeordnetes Federlagerelement auf, an welchem eine Seite des Federelementes gehalten ist. Die andere Seite des Federelementes ist an einem relativ zu den Drehachsen der Schaltelemente festen Lagerpunkt, insbesondere im Gehäuse des das Abtriebsschaltelement beinhaltenden zweiten Gerätes, lagerbar. Das Federelement dient als Kraftspeicher, welcher während des Schaltvorgangs Energie aufnimmt und abgibt. Vorzugsweise wird das Federelement beim Schwenken des Antriebsschaltelementes von der ersten Position in die zweite Position zunächst gespannt und vor Erreichen der zweiten Position entspannt. Diese Ausbildung ist insbesondere zusammen mit einem variablen Übersetzungsverhältnis der Koppelvorrichtung vorteilhaft. Wird durch die Betätigung des Abtriebsschaltelementes im zweiten Gerät ein elektrischer Kontakt geschlossen, so sollte das Schließen des Kontaktes möglichst schnell erfolgen. Dies ist dadurch erreicht, dass zum Zeitpunkt des Schließens des Kontaktes das Abtriebsschaltelement mit relativ hoher Winkelgeschwindigkeit bewegt wird. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Antriebsschaltelement, welches beispielsweise motorisch angetrieben ist, im Allgemeinen mit konstanter Betätigungsgeschwindigkeit schwenkt. Wird das Antriebsschaltelement von der Aus-Position in Richtung zur Ein-Position bewegt, so erfolgt zunächst eine relativ langsame Bewegung des Abtriebsschaltelementes. Während dieser langsamen Bewegungsphase wird das Federelement gespannt. Nachdem die maximale Spannung des Federelementes erreicht ist, wird mit nunmehr geänderten Übersetzungsverhältnis das Abtriebsschaltelement relativ schnell weitergedreht. Während dieser zweiten, schnellen Bewegungsphase schließt der Kontakt im zweiten Gerät. Die schnelle Bewegung des Abtriebsschaltelementes wird dabei durch die Entspannung des Federelementes unterstützt.

[0010] Zur Realisierung der beschriebenen Bewe-

gungsabläufe weist die Führungsbahn vorzugsweise mehrere Krümmungsbereiche auf. Dabei entspricht die Krümmungsrichtung der Führungsbahn in einem ersten Krümmungsbereich der Krümmung eines Kreises, in welchem die Drehachse des Abtriebsschaltelementes angeordnet ist. Ein zweiter, sich an den ersten Krümmungsbereich anschließender Krümmungsbereich weist die entgegengesetzte Krümmung auf. Der erste Krümmungsbereich, welcher der anfänglichen, relativ langsamen Bewegung des Abtriebsschaltelementes zugeordnet ist, ist der ersten Position, insbesondere Aus-Position zugewandt, und weist einen Krümmungsradius auf, der größer ist als ein Krümmungsradius des zweiten Krümmungsbereiches. Innerhalb beider Krümmungsbereiche kann der Krümmungsradius variieren. Dabei verringert sich der Krümmungsradius des ersten Krümmungsbereiches von der ersten Position in Richtung zur zweiten Position. An den zweiten Krümmungsbereich schließt sich in Richtung zur zweiten Position optional ein nicht gekrümmter Linearführungsbereich an. Im diesem Bereich wird die Winkelgeschwindigkeit des Abtriebsschaltelementes, nachdem der gegebenenfalls im zweiten im zweiten Gerät angeordnete Kontakt bereits geschlossen ist, wieder geringer.

[0011] Während zur Kraftübertragung vom Antriebschaltelement auf das Abtriebsschaltelement beim Schaltvorgang von der ersten zur zweiten Position, insbesondere beim Einschaltvorgang, eine Einwirkung der Gleitfläche des Abtriebskoppellementes auf das zweite Schaltelement vorgesehen ist, ist in umgekehrter Schaltrichtung, d.h. bei Betätigung des Antriebschaltelementes von der zweiten Position in die erste Position, vorzugsweise eine Einwirkung des Federelementes auf das zweite Schaltelement, d.h. das Abtriebsschaltelement vorgesehen. Die Koppelvorrichtung ist durch diese Doppelfunktion des Federelementes besonders materialsparend aufgebaut. Auf besonders einfache Weise ist diese Doppelfunktion des Federelementes realisierbar, wenn dieses eine L-förmige Grundform aufweist, wobei das Abtriebsschaltelement einen Betätigungshebel aufweist, der in der zweiten Position zumindest annähernd an einem der L-Schenkel des Federelementes anliegt.

[0012] Sofern gewünscht ist, dass das Antriebschaltelement beim Ausschaltvorgang zunächst ohne Koppelung mit dem Abtriebsschaltelement geschwenkt werden kann, d.h. einen Freiwinkel aufweist, kann diese Funktion durch die Art der Lagerung des Federelementes realisiert werden. Bevorzugt ist das Federelement am Übersetzungselement, beispielsweise mittels einer Lasche, verschiebbar gelagert.

[0013] Die Koppelvorrichtung weist nach einer bevorzugten Ausgestaltung einen Rahmen auf, in welchem das Übertragungselement beweglich gelagert ist. Dieser Rahmen wird bevorzugt auf dem zweiten Gerät, d.h. dem Gerät, dessen Schaltelement im Allgemeinen mit Hilfe des ersten Gerätes angetrieben wird, angeordnet. Die Führungsbahn für das Übertragungskoppelele-

ment wird vorzugsweise vom Rahmen gebildet. Weiterhin weist der Rahmen vorzugsweise eine kreisbogenförmige Antriebsführungsbahn auf, längs der das mit dem Antriebschaltelement schwenkbare Antriebskoppellement verlagerbar ist. Vorzugsweise sind jeweils zwei Führungsbahnen für das Übertragungskoppelement und Antriebsführungsbahnen für das Antriebskoppellement symmetrisch auf zwei Längsseiten des Rahmens angeordnet. Das Abtriebskoppellement ist dagegen ebenso wie das Federelement zwischen den Längsseiten des Rahmens geführt. Auf dem Rahmen befindet sich vorzugsweise eine Abdeckkappe, welche auch einen Teil der Führungsbahn für das Übertragungskoppelement sowie der Antriebsführungsbahn bilden kann.

[0014] Das Übersetzungselement weist im Querschnitt, d.h. in Blickrichtung längs der Drehachsen der Schaltelemente, bevorzugt eine dreieckige Grundform auf, wobei die Koppellemente zumindest annähernd an den Ecken des Dreiecks angeordnet sind. Während das Antriebs- sowie Übertragungskoppelement bevorzugt buchsen- oder stiftförmig ausgebildet sind, ist das Abtriebskoppellement bevorzugt in der Art einer Betätigungszunge geformt. Diese verbindet zwei innerhalb des Rahmens verschiebbare Wangen des Übersetzungselementes, wobei das Abtriebsschaltelement zwischen die Wangen eingreifen kann. Die mit dem Abtriebsschaltelement zusammenwirkende Gleitfläche des Abtriebskoppellementes ist bevorzugt derart ausgebildet, dass ein Anlagepunkt, welcher zur Anlage des Abtriebsschaltelementes vorgesehen ist, sich bei Betätigung des Antriebschaltelementes von der ersten Position in die zweite Position zunehmend von der Koppelachse entfernt. Durch diese Verschiebung des Anlagepunktes auf der Gleitfläche wird die oben beschriebene Änderung des Übersetzungsverhältnisses bei der Bewegung des Übersetzungselementes realisiert. Das Abtriebskoppellement ist in Relation zu einer Verbindungslinie zwischen dem Antriebskoppellement und dem Übertragungskoppelement bevorzugt derart positioniert, dass eine Mittelsenkrechte der im Wesentlichen ebenen Gleitfläche die Verbindungslinie und/oder zumindest annähernd das Übertragungskoppelement schneidet.

[0015] Der Rahmen der Koppelvorrichtung ist bevorzugt zur mechanischen Verbindung mit dem seitlich, d.h. in Axialrichtung der Drehachsen versetzt, benachbarten ersten, das Antriebschaltelement aufweisenden Gerät vorgesehen. Hierzu weist der Rahmen mindestens ein Schnappverbindungselement auf. Vorzugsweise ist mindestens ein positives Schnappelement, d.h. ein hervorgehobenes Schnappelement und mindestens ein Negativschnappelement, d.h. ein als Aussparung oder Vertiefung ausgebildetes Schnappelement vorgesehen. Durch die Mehrzahl der Schnappverbindungselemente ist der Rahmen stabil, insbesondere verdrehsicher, mit dem ersten Gerät verbindbar.

[0016] Der Vorteil der Erfindung besteht insbesondere

re darin, dass zwei Schaltelemente mit unterschiedlichen Drehachsen koppelbar sind, wobei ein variables Übersetzungsverhältnis hergestellt ist und die Kopplung in Querrichtung der zu verbindenden Geräte, d.h. in Richtung der Drehachsen, keinen zusätzlichen Raum benötigt.

[0017] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

- FIG 1 bis 7 in vereinfachter Querschnittsdarstellung ein Koppellement zweier ausschnittsweise dargestellter Geräte beim Einschaltvorgang,
 FIG 8 das Koppellement in einer Darstellung analog den FIG 1 bis 7 beim Ausschaltvorgang,
 FIG 9 in einer perspektivischen Darstellung das Koppellement mit einer Abdeckkappe,
 FIG 10 das Koppellement ohne Abdeckkappe,
 FIG 11 das Koppellement mit einem Schnappverbindungselement,
 FIG 12 das Koppellement mit Schnappverbindungselement und Abdeckkappe,
 FIG 13 die Abdeckkappe,
 FIG 14 ein Federelement der Koppelvorrichtung,
 FIG 15 ein Übersetzungselement der Koppelvorrichtung,
 FIG 16 einen Rahmen der Koppelvorrichtung, und
 FIG 17 in einem Diagramm die Relation zwischen der Betätigungsgeschwindigkeit eines Antriebs- und eines Abtriebskoppellementes der Koppelvorrichtung.

[0018] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0019] Die Funktionsweise einer zur Kopplung eines ersten Gerätes 1 mit einem zweiten Gerät 2 vorgesehenen Koppelvorrichtung 3 wird nachfolgend anhand der FIG 1 bis 8 erläutert. Beim ersten Gerät 1 handelt es sich um einen Fernantrieb mit einem motorisch angetriebenen als Antriebsschaltelement 4 bezeichneten Betätigungsknebel, welcher auch manuell betätigbar ist und als einziges Teil des ersten Gerätes 1 in den Darstellungen sichtbar ist. Ein Griffstück 5 des Antriebsschaltelementes 4 ist um einen Betätigungswinkel α von 100° (FIG 7) schwenkbar. Die motorische Schwenkbewegung wird in 1,2 s vollzogen, entsprechend einer Schwenkgeschwindigkeit von $83^\circ/\text{s}$. Das zweite Gerät 2 weist einen als Abtriebsschaltelement 6 bezeichneten Betätigungsknebel mit einem Betätigungshebel 7 auf, welcher um einen Schwenkwinkel β von 90° drehbar ist. Das zweite Gerät 2, im Ausführungsbeispiel ein FI-Schalter, ist für eine Schwenkbewegung des Abtriebsschaltelementes 6 in 0,5 Sekunden, d.h. eine

Schwenkgeschwindigkeit von $180^\circ/\text{s}$, ausgelegt. Die Anforderungen an die Betätigungsgeschwindigkeit des Abtriebsschaltelementes 6 unterscheiden sich damit wesentlich von den Gegebenheiten des ersten Gerätes 1 mit einer wesentlich geringeren Schwenkgeschwindigkeit. Um das erste Gerät 1 zum Antrieb des Abtriebsschaltelementes 6 des zweiten Gerätes 2 nutzen zu können, weist die Koppelvorrichtung 3 in nachstehend noch näher erläuterter Weise ein variables Übersetzungsverhältnis auf.

[0020] Das Antriebsschaltelement 4 ist um eine erste Drehachse 8 drehbar, während das Abtriebsschaltelement 6 um eine zweite, relativ zur ersten Drehachse parallel versetzte Drehachse 9 drehbar ist. Das zweite Gerät 2, dessen Gehäuse 10 in den Darstellungen ausschnittsweise sichtbar ist, ist relativ zum ersten Gerät 1 in Richtung der Drehachsen 8,9 versetzt auf dieses angrenzend. Beide Geräte 1,2 sind als auf eine Hutschiene aufschnappbare Reiheneinbaugeräte ausgebildet, wobei die zweite Drehachse 9 des zweiten Gerätes 2 geringer von der Hutschiene beabstandet ist als die erste Drehachse 8 des ersten Gerätes 1. Auf das zweite Gerät 2 ist die Koppelvorrichtung 3 aufgesetzt. Im Übrigen sind die Geräte 1,2 in etwa konturengleich.

[0021] Die Koppelvorrichtung 3 weist ein Übersetzungselement 11 mit einer dreieckigen Grundform auf, wobei zumindest annähernd in dessen Ecken jeweils ein Koppellement 12,13,14 angeordnet ist. Das auch als Antriebskoppellement bezeichnete erste Koppellement 12 weist eine Koppelachse 15 auf, längs der ein Antriebsstift 16 angeordnet ist, welcher eine Verbindung zwischen der Koppelvorrichtung 3 und dem Antriebsschaltelement 4 herstellt. Das Antriebskoppellement 12 ist somit stets von der ersten Drehachse 8 konstant beabstandet, wobei eine Schwenkbewegung zwischen dem Antriebsschaltelement 4 und dem Übersetzungselement 11 möglich ist.

[0022] Das zweite Koppellement 13 ist als etwa zungenförmiges Abtriebskoppellement ausgebildet, welches zur Betätigung des Betätigungshebels 7 des Abtriebsschaltelementes 6 vorgesehen ist. Das dritte Koppellement 14 wird auch als Übertragungskoppellement bezeichnet und ist längs einer Führungsbahn 17 verschiebbar gelagert.

[0023] Das Übersetzungselement 11 weist des Weiteren ein bolzenförmiges Federlageelement 18 auf, an welchem ein Federelement 19 mittels einer Lasche 20 schwenkbeweglich und in gewissem Umfang auch verschieblich gelagert ist. Das als im Querschnitt L-förmige Blattfeder ausgebildete Federelement 19 ist an einem Abstützpunkt 21 im Gehäuse 10 gelagert.

[0024] Die FIG 1 zeigt die Koppelvorrichtung 3 und die Schaltelemente 4,6 in einer ersten Position, nämlich Aus-Position der Geräte 1,2. Eine dem Betätigungshebel 7 zugewandte Gleitfläche 22 des Abtriebskoppellementes 13 befindet sich nicht in Kontakt mit dem Abtriebsschaltelement 6. Die Gleitfläche 22 ist im Wesentlichen eben ausgebildet und derart relativ zu dem An-

triebskoppellement 12 und dem Übertragungskoppellement 14 ausgerichtet, dass eine Mittelsenkrechte 23 der Gleitfläche 22 eine Verbindungslinie 24 zwischen dem Antriebskoppellement 12 und dem Übertragungskoppellement 14 schneidet.

[0025] Wird das Antriebsschaltelement 4 in Richtung zur zweiten Position, der Ein-Position, in den Darstellungen nach rechts, geschwenkt, so kommt die Gleitfläche 22 an einem ersten Anlagepunkt 25, welcher relativ weit von der zweiten Drehachse 9 beabstandet ist, mit dem Betätigungshebel 7 in Kontakt (FIG 2). Durch den damit gegebenen langen Hebelarm am Abtriebsschaltelement 6 wird dieses zunächst nur langsam geschwenkt.

[0026] Das gegebene Übersetzungsverhältnis stellt auch ein zuverlässiges Starten der Schwenkbewegung des Abtriebsschaltelementes 6 sicher.

[0027] Beim weiteren Drehen des Antriebsschaltelementes 4 in Richtung zur Ein-Position verschiebt sich der Kontaktbereich zwischen dem Abtriebsskoppellement 13 und dem Betätigungshebel 7 zu einem zweiten Anlagepunkt 26, welcher im Vergleich zum ersten Anlagepunkt 25 relativ gering von der zweiten Drehachse 9 beabstandet ist (FIG 3). Bei der Schwenkbewegung der Antriebsschaltelemente 4,6 von der in FIG 2 dargestellten Position in die in FIG 3 dargestellte Position bewegt sich das stiftförmige Übertragungskoppellement 14 längs eines ersten Krümmungsbereiches 27, dessen Krümmung in Richtung zur Ein-Position, d.h. in der Darstellung nach rechts, zunimmt. Ein mittlerer Krümmungsradius innerhalb des ersten Krümmungsbereiches 27 ist mit R1 bezeichnet. Die Krümmung innerhalb des ersten Krümmungsbereiches 27 entspricht der Krümmung eines Kreises, in welchem die zweite Drehachse 9 angeordnet ist. Die am Anfang des ersten Krümmungsbereiches, d.h. in einem Bereich, in welchem sich das Übertragungskoppellement 14 in Aus-Position (FIG 1) befindet, nahezu parallel zu einer Gehäuseoberkante 28 des zweiten Gerätes 2 verlaufende Führungsbahn 17 fällt somit in deren weiterem Verlauf, d.h. in Richtung zur Ein-Position, zur Gehäuseoberkante 28 hin ab. Trotz der Verlagerung der Anlagepunkte 25,26 zur zweiten Drehachse 9 hin bewirkt dieser abfallende Verlauf der Führungsbahn 17 im ersten Krümmungsbereich 27 eine nur allmählich schneller werdende Schwenkbewegung des Abtriebsschaltelementes 6, wobei davon ausgegangen wird, dass sich das Antriebsschaltelement 4 mit gleichbleibender Winkelgeschwindigkeit dreht.

[0028] Wie aus einem Vergleich der FIG 2 und 3 ersichtlich ist, wird das Federelement 19 bei der Verschiebung des Übertragungskoppellementes 14 längs des ersten Krümmungsbereiches 27 der Führungsbahn 17 komprimiert. Das Federelement 19 ist als Druckfeder ausgebildet, wobei ein Abheben des Übertragungskoppellementes 14 von der Führungsbahn 17 durch ein hier nicht dargestelltes Abdeckelement verhindert wird. Durch die Komprimierung des Federelementes 19 wird

somit in diesem Energie gespeichert. Diese Energiespeicherung findet in einer ersten Bewegungsphase des Übersetzungselementes 11 statt, während das Abtriebsschaltelement 6 langsam, jedoch mit zunehmender Geschwindigkeit bewegt wird.

[0029] Bei der weiteren Schwenkbewegung der Schaltelemente 4,6 in Richtung zur Ein-Position durchläuft das Übertragungselement 14, wie anhand der FIG 4 bis 7 ersichtlich, zunächst einen zweiten Krümmungsbereich 29 und anschließend einen Linearführungsbereich 30. Der zweite Krümmungsbereich 29 ist im Vergleich zum ersten Krümmungsbereich 27 in entgegengesetzter Richtung gekrümmt und weist einen Krümmungsradius R2 auf, welcher geringer ist als der Krümmungsradius R1 innerhalb des ersten Krümmungsbereiches 27. Während das Übertragungskoppellement 14 den zweiten Krümmungsbereich 29 durchläuft, tritt die maximale Kompression und damit die maximale Energiespeicherung im Federelement 19 auf. Anschließend, insbesondere im Linearführungsbereich 30, wird das Federelement 19 wieder entspannt. Die Führungsbahn 17 steigt innerhalb eines Teiles des zweiten Krümmungsbereiches 29 sowie innerhalb des anschließenden Linearführungsbereiches 30 relativ zur Gehäuseoberkante 28 an, wobei gleichzeitig das Abtriebsskoppellement 13, welches den Betätigungshebel 7 nunmehr mit einem an den ebenen Bereich der Gleitfläche 22 anschließenden Rundungsbereich 31 kontaktiert, auf die zweite Drehachse 8 zu bewegt wird. Hierdurch beschleunigt sich die Drehbewegung des Abtriebsschaltelementes 6. Diese beschleunigte Bewegung wird unterstützt durch die Entspannung des Federelementes 19.

[0030] Die FIG 8 zeigt einen Schaltzustand während des Ausschaltvorgangs, d.h. während der Bewegung des Antriebsschaltelementes 4 von der Ein-Position, in der Darstellung rechts (FIG 7) in die Aus-Position, in der Darstellung links (FIG 1). Aufgrund der Aufhängung des Federelementes 19 am Federlagerement 18 mittels der Lasche 20 existiert ein Freiwinkel γ , innerhalb dessen das Antriebsschaltelement 4 in Richtung zur Aus-Position zurückgeschwenkt werden kann, ohne das Abtriebsschaltelement 6 mitzunehmen. Erst nach Ausschöpfung des Freiwinkels γ greift das Federelement 19 mit einem dessen Federschenkel 32,33 verbindenden abgerundeten Übergangsbereich 34 am Betätigungshebel 7 an. Das Abtriebsskoppellement 13 ist dabei vom Abtriebsschaltelement 6 abgehoben und somit während des Ausschaltvorgangs außer Funktion. Wird während des Ausschaltvorgangs jedoch zunächst das Abtriebsschaltelement 6 bewegt, so kann dieses am Abtriebsskoppellement 13 angreifen und somit auch das Antriebsschaltelement 4 in die Aus-Position überführen.

[0031] Die FIG 9 bis 16 zeigen die Koppelvorrichtung 3 bzw. Teile dieser in verschiedenen perspektivischen Darstellungen. Die Koppelvorrichtung 3 weist einen Rahmen 35 auf, in dem das Übersetzungselement 11 einschließlich des Federelementes 19 beweglich gela-

gert ist und der von einer Abdeckkappe 36 abgedeckt ist. Jeweils eine Führungsbahn 17 ist auf einer ersten Längsseite 37 und einer zweiten Längsseite 38 des Rahmens 35, welche dem nicht dargestellten ersten Gerät 1 zugewandt ist, ausgebildet. Des Weiteren ist auf jeder Längsseite 37,38 eine Antriebsführungsbahn 39 ausgebildet, längs welcher der im buchsenförmigen ersten Koppellement 12 gelagerte Antriebsstift 16 verschiebbar ist.

[0032] Die Gestaltung des Übersetzungselementes 11 ist insbesondere aus FIG 15 ersichtlich. Zwei annähernd dreieckige Wangen 40 sind verbunden durch das als Hülse ausgebildete erste Koppellement 12, das zungenförmige Abtriebskoppellement 13, das als Führungsstift ausgebildete Übertragungskoppellement 14 sowie das stiftförmige Federlagerelement 18. Zwischen den Wangen 40, die in der Koppelvorrichtung 3 parallel zu den Längsseiten 37,38 angeordnet sind, kann der Betätigungshebel 7 des Abtriebsschaltelementes 6 eingreifen.

[0033] Die Koppelvorrichtung 3 ist mittels eines Schnappverbindungselementes 41 mit dem ersten Gerät 1 verbindbar. Das Schnappverbindungselement 41 weist jeweils zwei Positiv-Schnappelemente 42 und Negativ-Schnappelemente 43 auf, welche mit geeignet geformten Schnappelementen am ersten Gerät 1 korrespondieren. Durch diese mehrfache Einrastung der Koppelvorrichtung 3 am ersten Gerät 1 ist eine stabile, verdrehsichere Halterung erreicht. Dabei hat die Koppelvorrichtung 3 in seitlicher Richtung, d.h. in Erstreckungsrichtung der Drehachsen 8,9 sowie des Antriebsstiftes 16 praktisch keinen Raumbedarf.

[0034] Das in FIG 17 dargestellte Diagramm zeigt den Zusammenhang zwischen dem Schwenkwinkel β des Abtriebsschaltelementes 6 des zweiten Gerätes 2 und der Betätigungsgeschwindigkeit F1 des ersten Gerätes 1, nämlich Fernantriebes sowie der Schwenkgeschwindigkeit F2 des zweiten Gerätes 2, nämlich FI-Schalters. Die Aus-Position entspricht einem Schwenkwinkel β von 0° , die Ein-Position einem Schwenkwinkel β von 90° . Der Einschaltvorgang ist somit im Diagramm von rechts nach links zu betrachten. Die Beträge der Geschwindigkeiten nehmen nach unten zu. Die Betätigungsgeschwindigkeit F1 des Abtriebsschaltelementes 4 ist während des gesamten Schaltvorgangs konstant bei knapp minus 1 rad pro Sekunde. Die Stellung des Abtriebsschaltelementes 6 zu Beginn des Schaltvorgangs, entsprechend FIG 1, ist bei einem Schwenkwinkel β von 0° und bei einer Schwenkgeschwindigkeit F2 von 0 rad pro Sekunde gegeben. Der anfangs gezackte Verlauf der Schwenkgeschwindigkeit ergibt sich aus der Verlagerung der Anlagepunkte 25,26 zu Beginn des Schwenkvorgangs. Bei einem Schwenkwinkel β von etwa 45° weist die Schwenkgeschwindigkeit F2 ein Maximum 44 auf (in der Darstellung wegen negativer Winkelgeschwindigkeiten unten). Im Bereich des Maximums 44 schließt ein Kontakt im zweiten Gerät 2. Bei weiterer Schwenkbewegung des Abtriebsschaltele-

mentes 6 und geschlossenem Kontakt verlangsamt sich die Schwenkgeschwindigkeit F2 wieder. Entscheidend ist die hohe Schaltgeschwindigkeit während der Kontaktberührung, durch die die Funkenbildung minimiert wird.

Patentansprüche

1. Koppelvorrichtung zur Kopplung eines drehbaren Antriebsschaltelementes (4) eines ersten Gerätes (1) mit einem drehbaren Abtriebsschaltelement (6) eines zweiten Gerätes (2), wobei die Drehachsen (8,9) der zwei Schaltelemente (4,6) parallel zueinander beabstandet sind und die Schaltelemente (4,6) in Axialrichtung der Drehachsen (8,9) zueinander versetzt sind, und eine gleichsinnige Betätigung der Schaltelemente von einer ersten Position in eine zweite Position vorgesehen ist, mit einem Übersetzungselement (11) mit drei relativ zu diesem starren Koppellementen (12,13,14), wobei
 - ein erstes Koppellement (12) als Antriebskoppellement schwenkbar mit dem Abtriebsschaltelement (4) koppelbar ist,
 - ein zweites Koppellement (13) als Abtriebskoppellement mit dem Abtriebsschaltelement (6) koppelbar ist, und
 - ein drittes Koppellement (14) als Übertragungskoppellement längs einer Führungsbahn (17) verschiebbar ist.
2. Koppelvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Koppellement (12) mittels einer Koppelachse (15) mit dem Abtriebsschaltelement (4) koppelbar ist.
3. Koppelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Koppellement (13) mittels einer Gleitfläche (22) mit dem Abtriebsschaltelement (6) koppelbar ist.
4. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsbahn (17) einen ersten Krümmungsbereich (27) aufweist, in welchem die Krümmungsrichtung der Krümmung eines Kreises entspricht, in welchem die Drehachse (9) des Abtriebsschaltelementes (9) angeordnet ist, sowie einen zweiten Krümmungsbereich (29) mit entgegengesetzter Krümmung.
5. Koppelvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Krümmungsbereich (27) der ersten Position zugewandt ist und einen Krümmungsradius (R1) aufweist, der größer ist als ein Krümmungsradius (R2) des zwei-

ten Krümmungsbereiches (29).

6. Koppelvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass sich an den zweiten Krümmungsbereich (29) zur zweiten Position hin ein Linearführungsbereich (30) anschließt. 5
7. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass am Übersetzungselement (11) ein Federelement (19) schwenkbar angelenkt ist, welches zur Lagerung an einem relativ zu den Drehachsen (8,9) festen Abstützpunkt (21) vorgesehen ist. 10
8. Koppelvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass beim Schwenken des Antriebsschaltelements (4) von der ersten Position in die zweite Position das Federelement (19) zunächst gespannt und vor Erreichen der zweiten Position entspannt wird. 20
9. Koppelvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (19) zur Betätigung des Abtriebsschaltelementes (6) bei der Bewegung des Antriebsschaltelementes (4) von der Ein-Position in die Aus-Position vorgesehen ist. 25
10. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (19) eine L-förmige Grundform aufweist. 30
11. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (19) am Übersetzungselement (11) zumindest geringfügig verschiebbar gelagert ist. 35
12. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
gekennzeichnet durch einen Rahmen (35), in welchem das Übersetzungselement (11) beweglich gelagert ist. 40
13. Koppelvorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbahn (17) vom Rahmen (35) gebildet ist. 45
14. Koppelvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebskoppellement (13) zwischen zwei jeweils eine Führungsbahn (17) aufweisenden Längsseiten (37,38) des Rahmens (35) angeordnet ist. 50
15. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass das Übersetzungselement (11) zwei parallel zueinander beabstandete innerhalb des Rahmens (35) verschiebbare Wangen (40) aufweist, welche durch das Abtriebskoppellement (13) verbunden sind. 55
16. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15,
gekennzeichnet durch eine den Rahmen (35) abdeckende Abdeckkappe (36).
17. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass das Übersetzungselement (11) eine im Wesentlichen dreieckige Grundform aufweist, wobei die Koppellemente (12,13,14) zumindest annähernd an den Ecken angeordnet sind.
18. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebskoppellement (12) als Buchse, in welche ein die Schaltelemente (4,6) über das Übersetzungselement (11) verbindender Antriebsstift (16) einsetzbar ist, ausgebildet ist.
19. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungskoppellement (14) als in der Führungsbahn (17) gelagerter Führungsstift ausgebildet ist.
20. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
gekennzeichnet durch eine kreisbogenförmige Antriebsführungsbahn (39), längs der das Abtriebskoppellement (12) verlagerbar ist.
21. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 20,
gekennzeichnet durch ein mit dem Rahmen (35) verbundenes Schnappverbindungselement (41) zur Verbindung mit einem der zu koppelnden Geräte (1,2).
22. Koppelvorrichtung nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass das Schnappverbindungselement (41) mindestens ein Positivschnappelement (42) und mindestens ein Negativschnappelement (43) aufweist.
23. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22,
dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche (22) des Abtriebskoppellementes (13) derart ausgebildet ist, dass ein Anlagepunkt (25,26), welcher zur Anlage des Abtriebsschaltelementes (6) vorge-

sehen ist, sich bei Betätigung des Antriebsschaltelementes (4) von der Aus-Position in die Ein-Position zunehmend in Richtung zur Drehachse (9) des Abtriebsschaltelements (6) verlagert.

5

24. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23,

dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche (22) des Abtriebskoppel-elementes (13) im Wesentlichen eben ausgebildet ist, wobei eine Mittelsenkrechte (23) der Gleitfläche (22) eine Verbindungslinie (24) zwischen dem Antriebskoppel-element (12) und dem Übertragungskoppel-element (14) schneidet.

10

15

25. Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24,

dadurch gekennzeichnet, dass bei konstanter Betätigungsgeschwindigkeit (F1) des Antriebskoppel-elementes (4) die Schwenkgeschwindigkeit (F2) des Abtriebskoppel-elementes (6) variiert.

20

26. Koppelvorrichtung nach Anspruch 25,

gekennzeichnet durch ein Maximum (44) der Schwenkgeschwindigkeit (F2) des Abtriebskoppel-elementes (6) zwischen dessen erster Position und dessen zweiter Position.

25

30

35

40

45

50

55

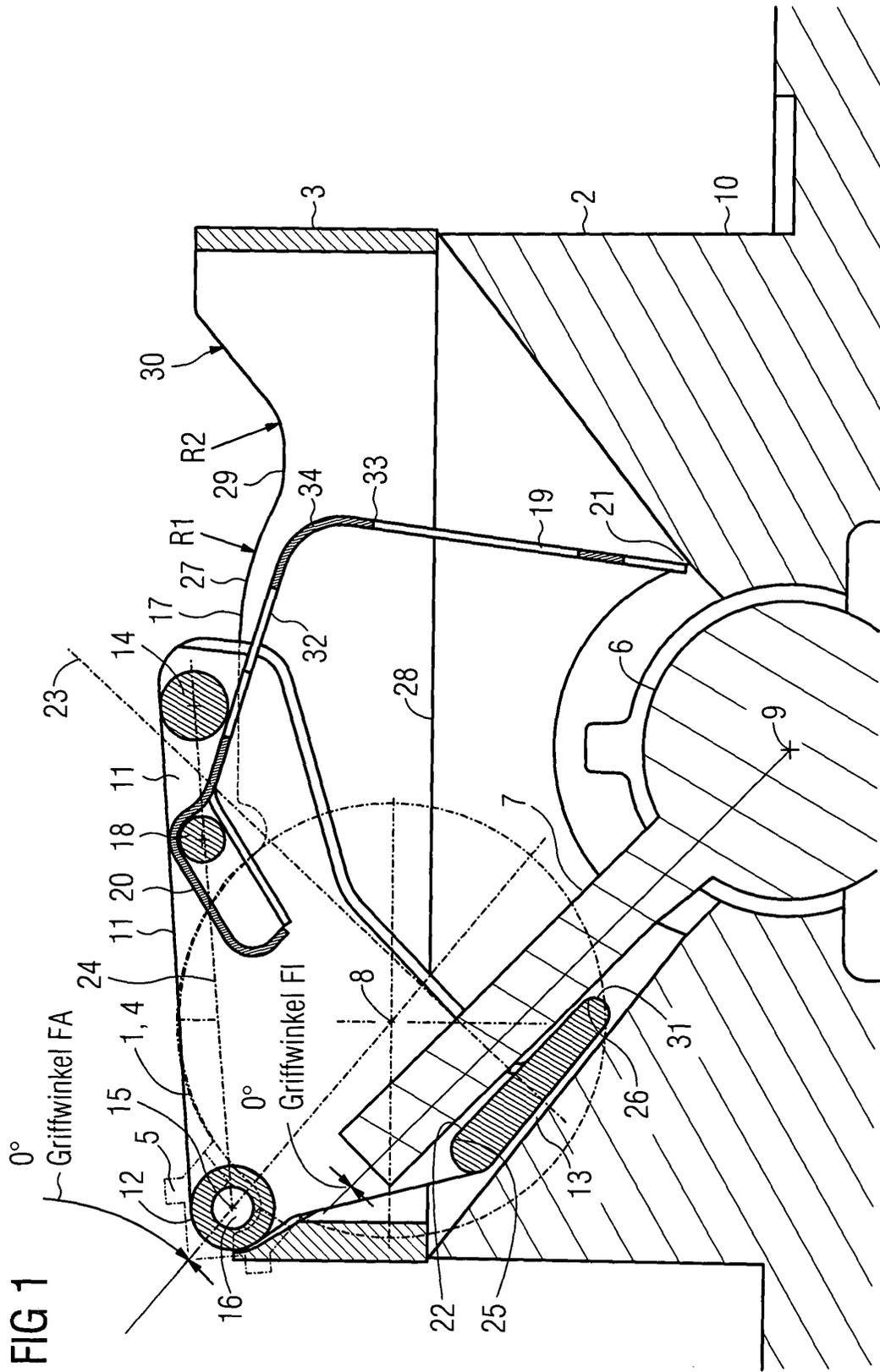
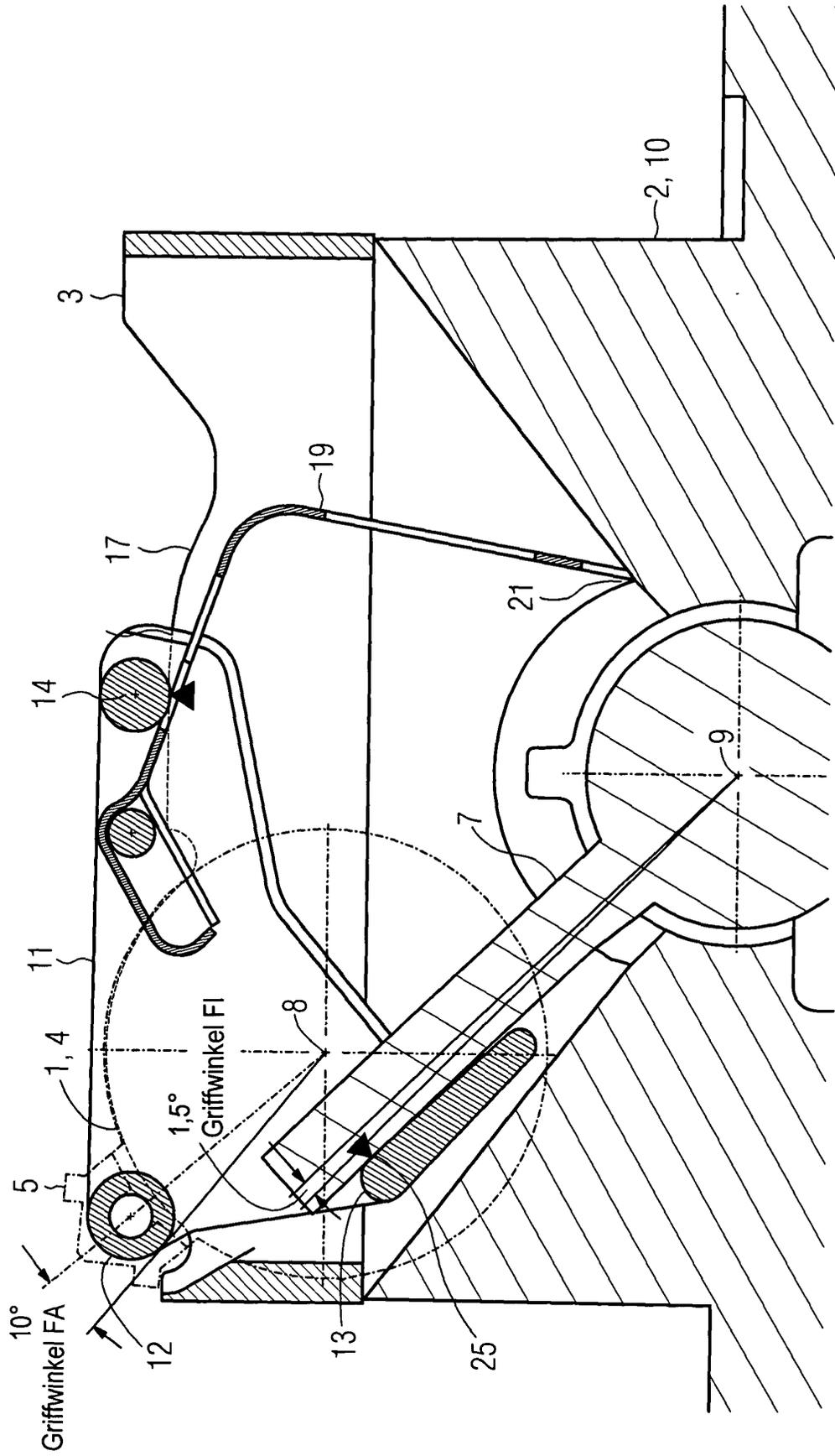
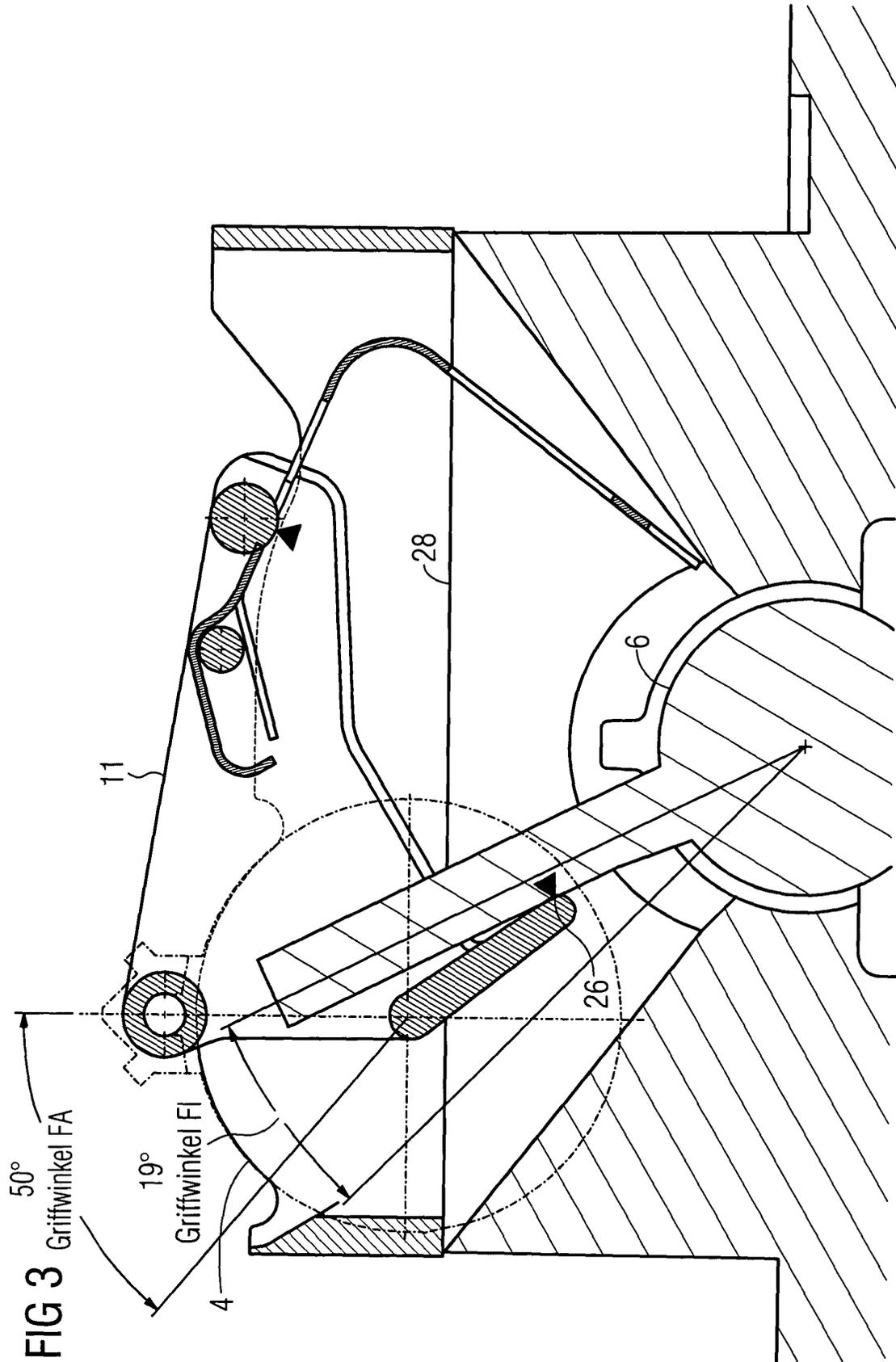
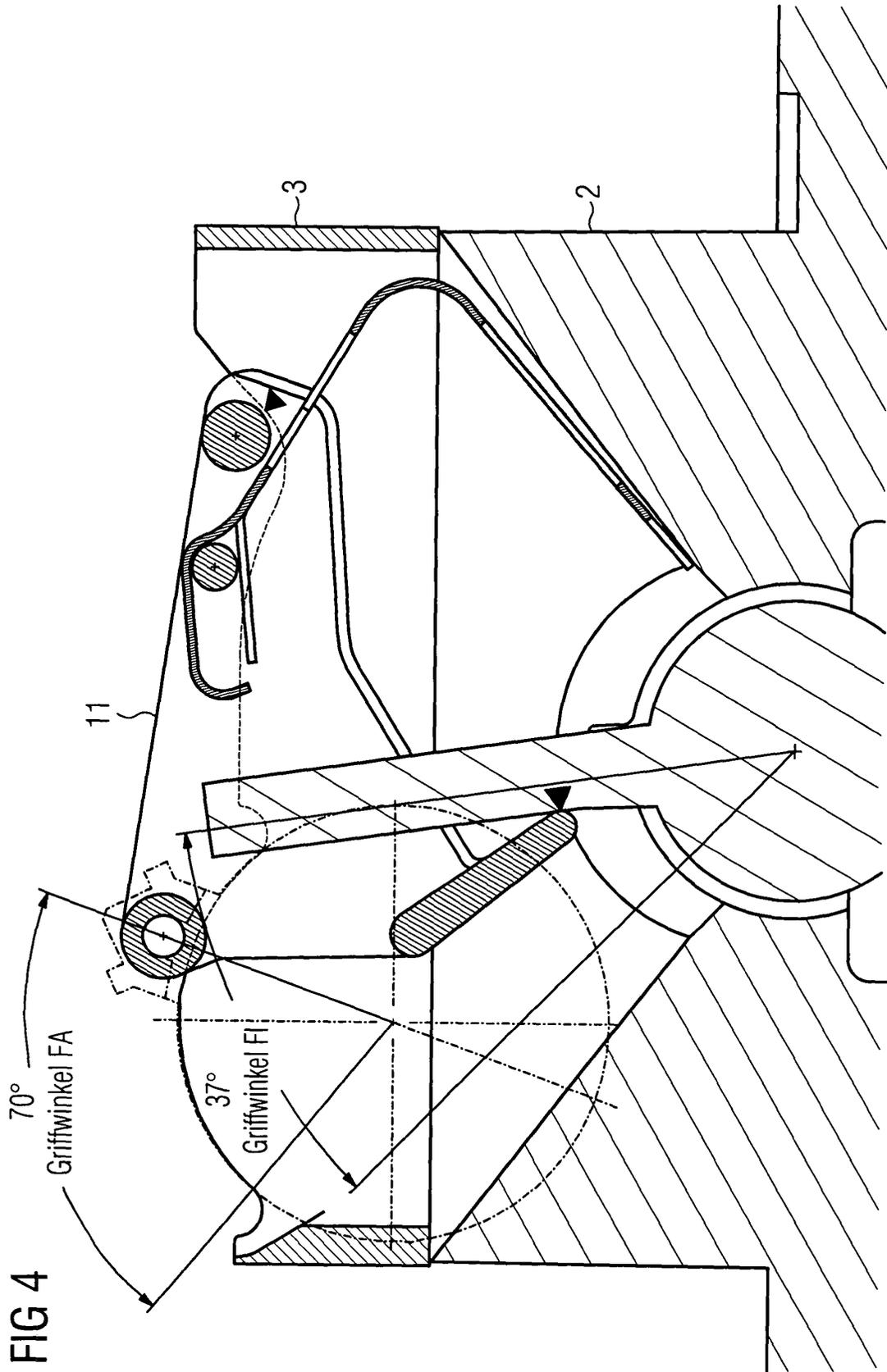
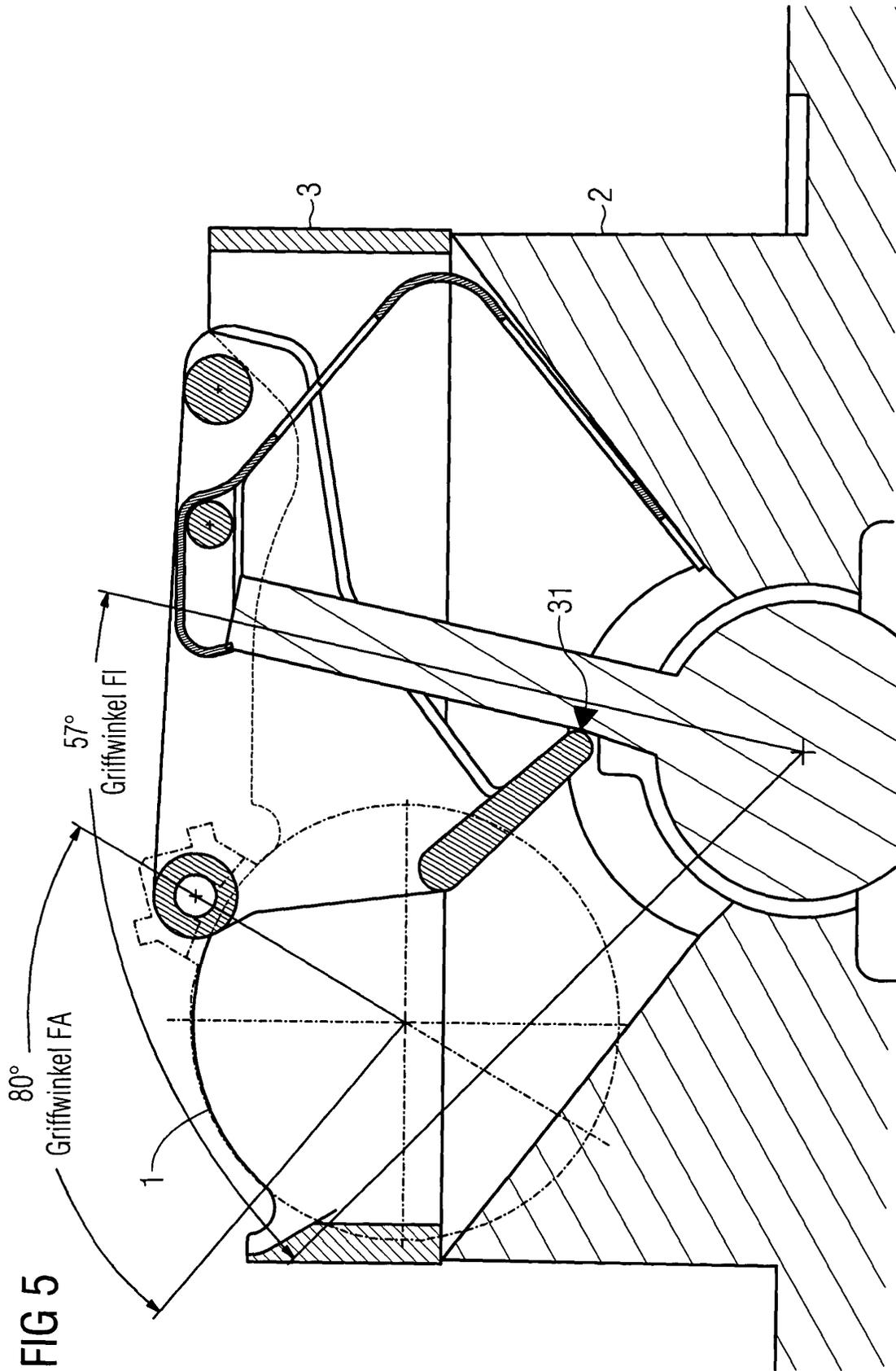


FIG 2









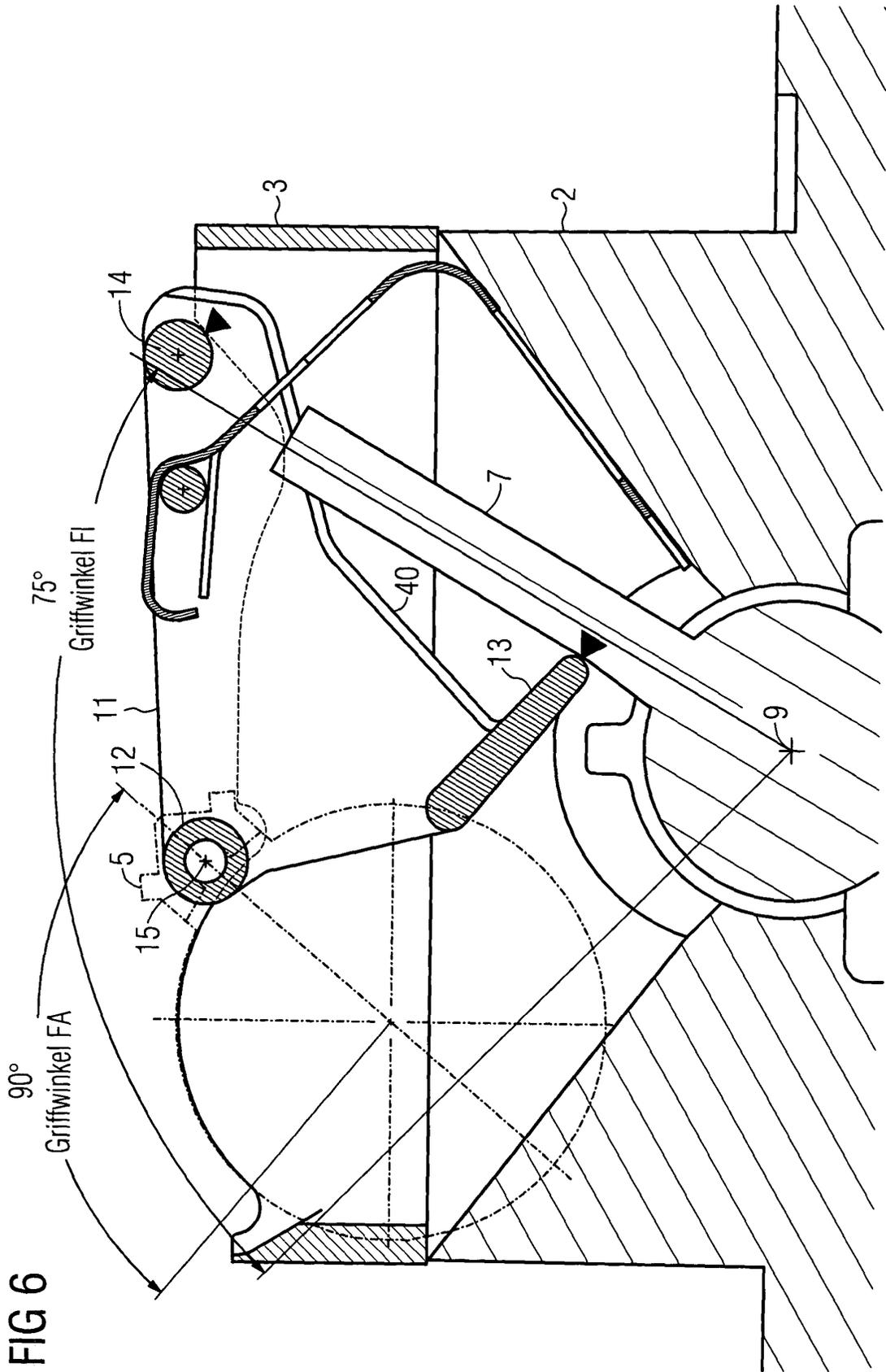
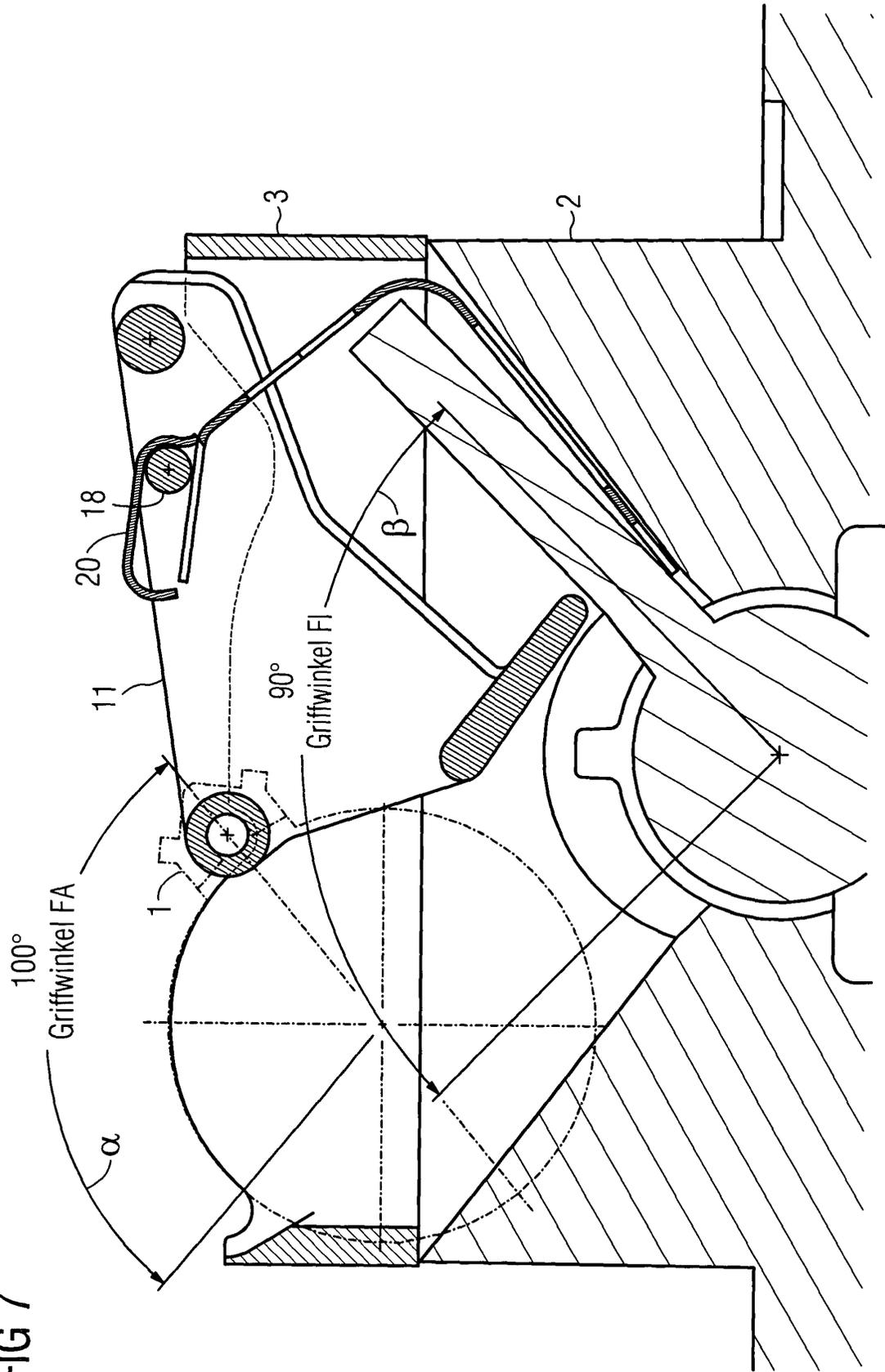


FIG 7



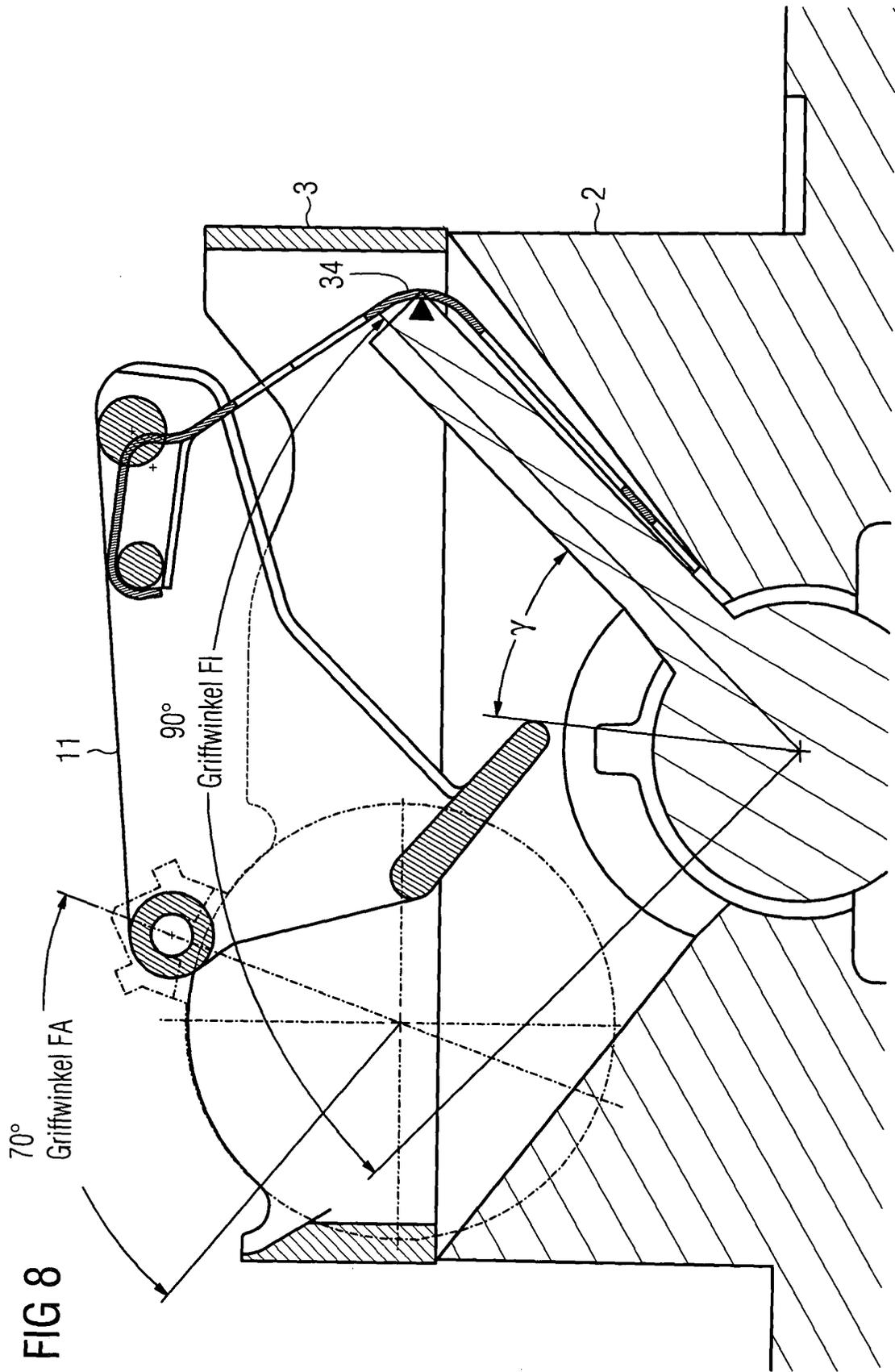


FIG 9

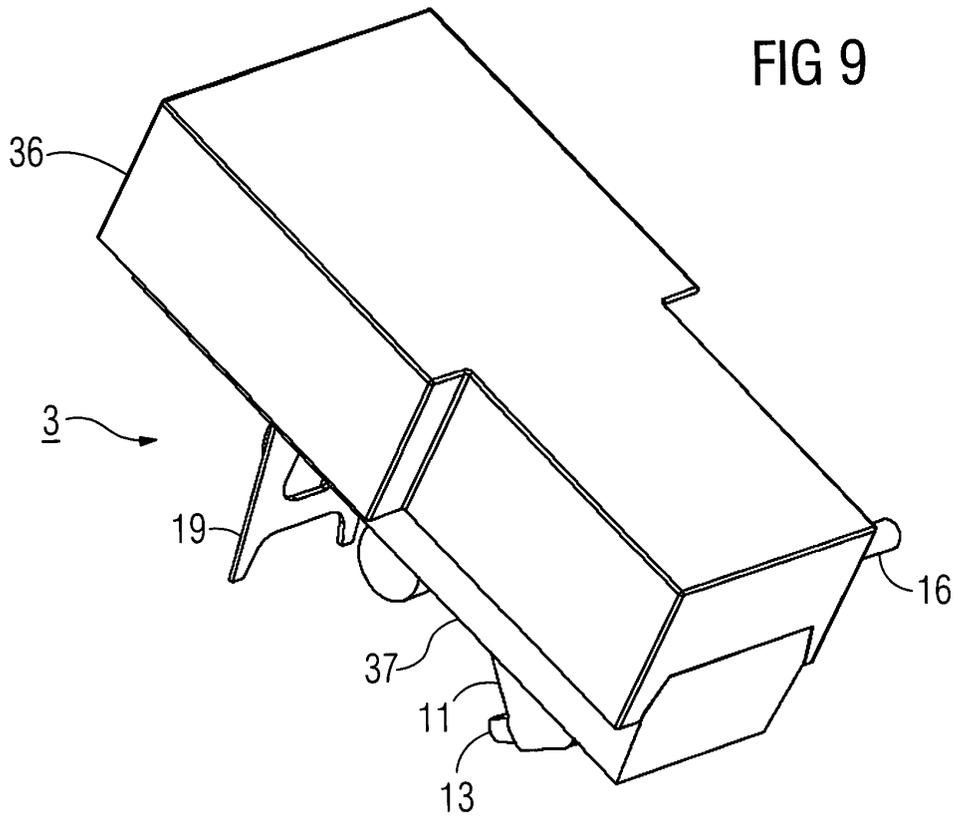


FIG 10

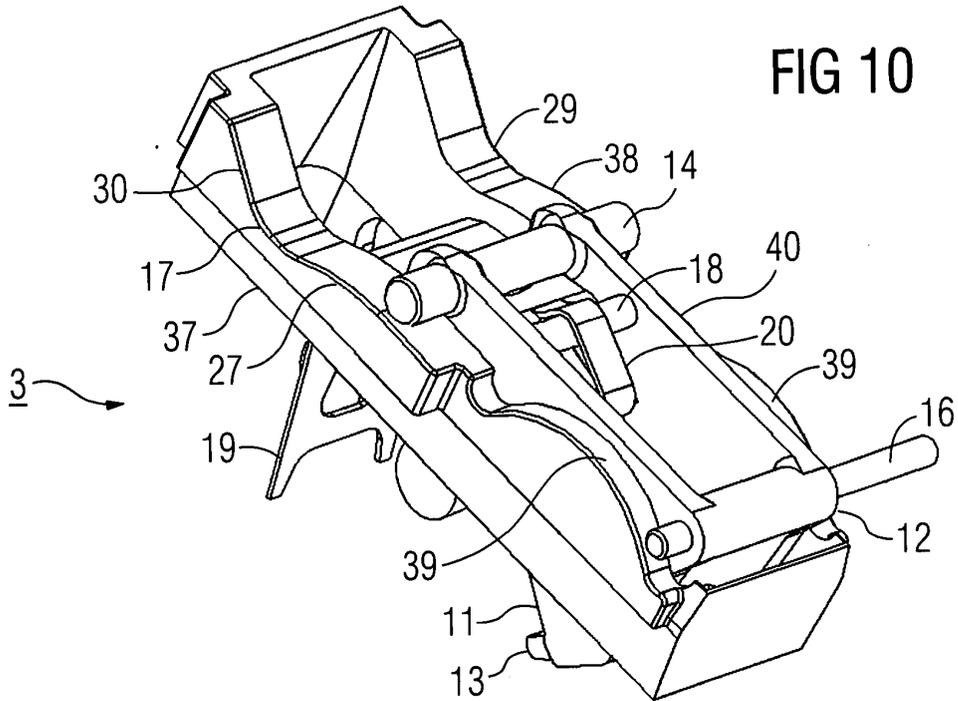


FIG 11

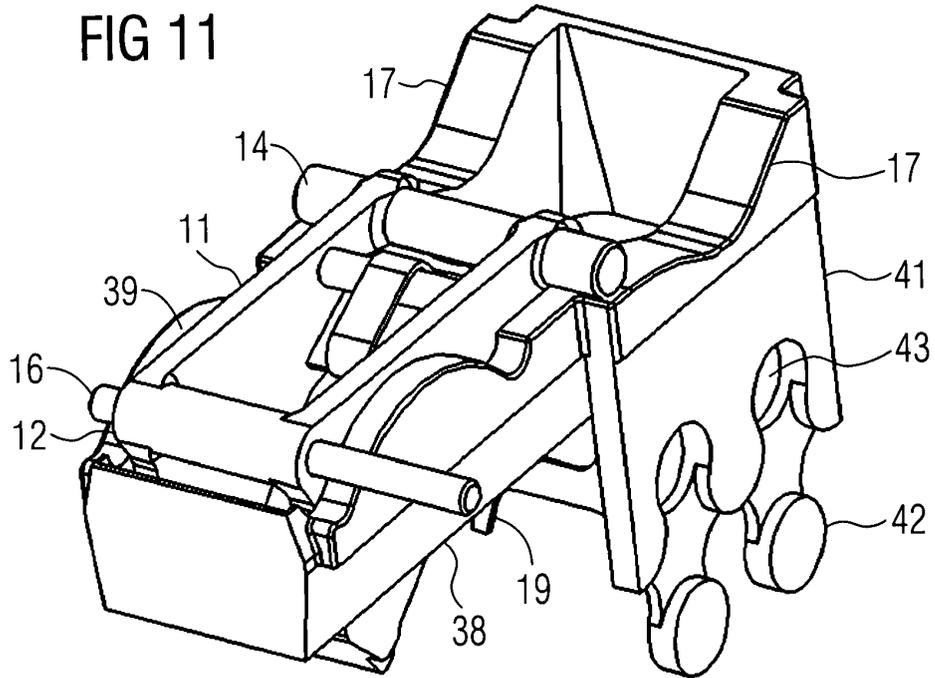


FIG 12

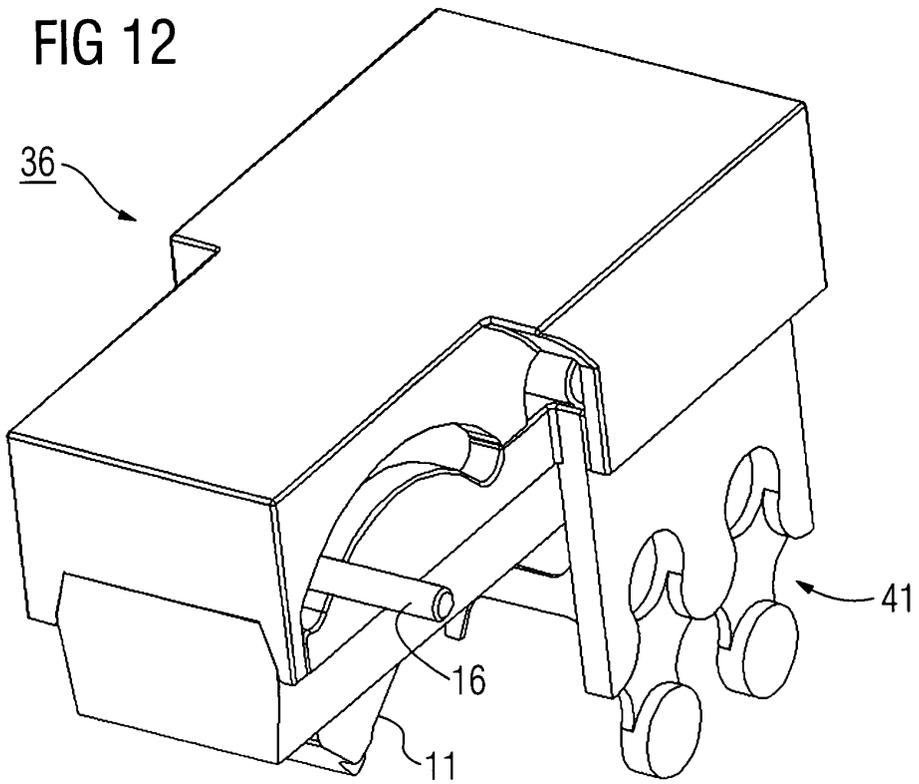


FIG 13

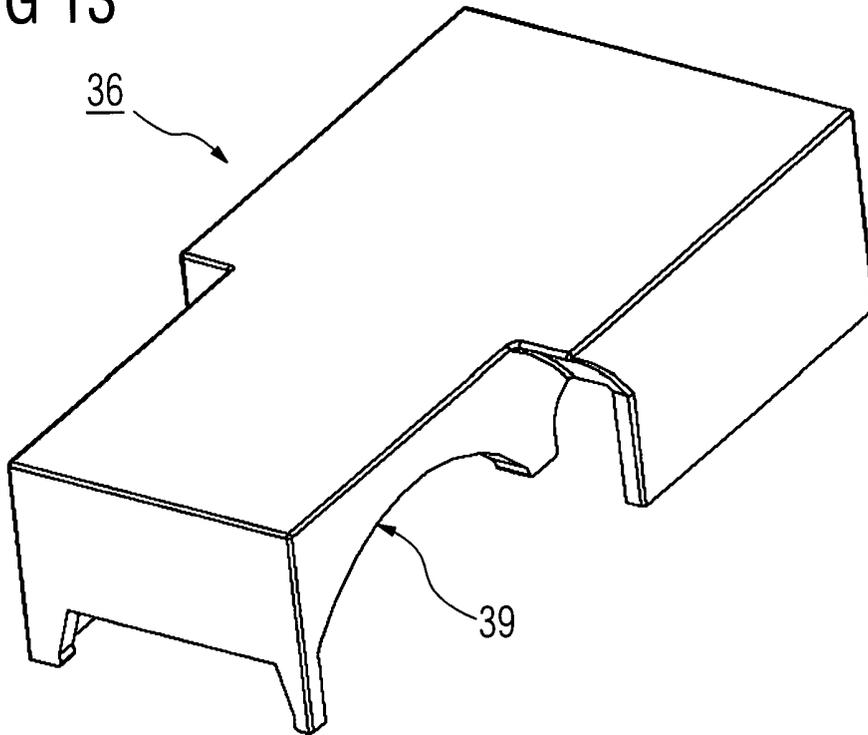


FIG 14

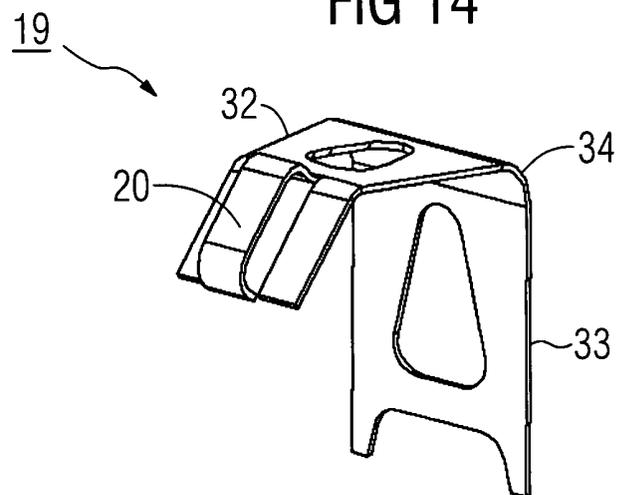


FIG 15

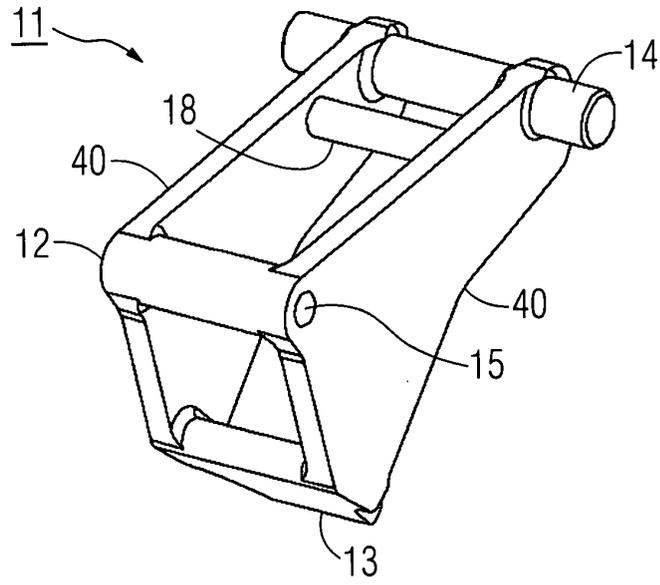


FIG 16

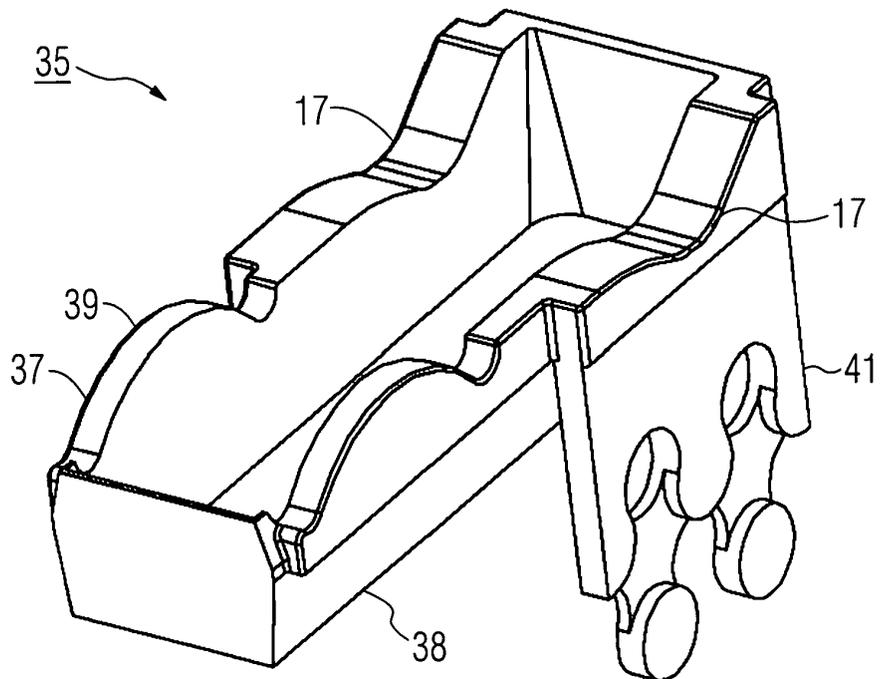
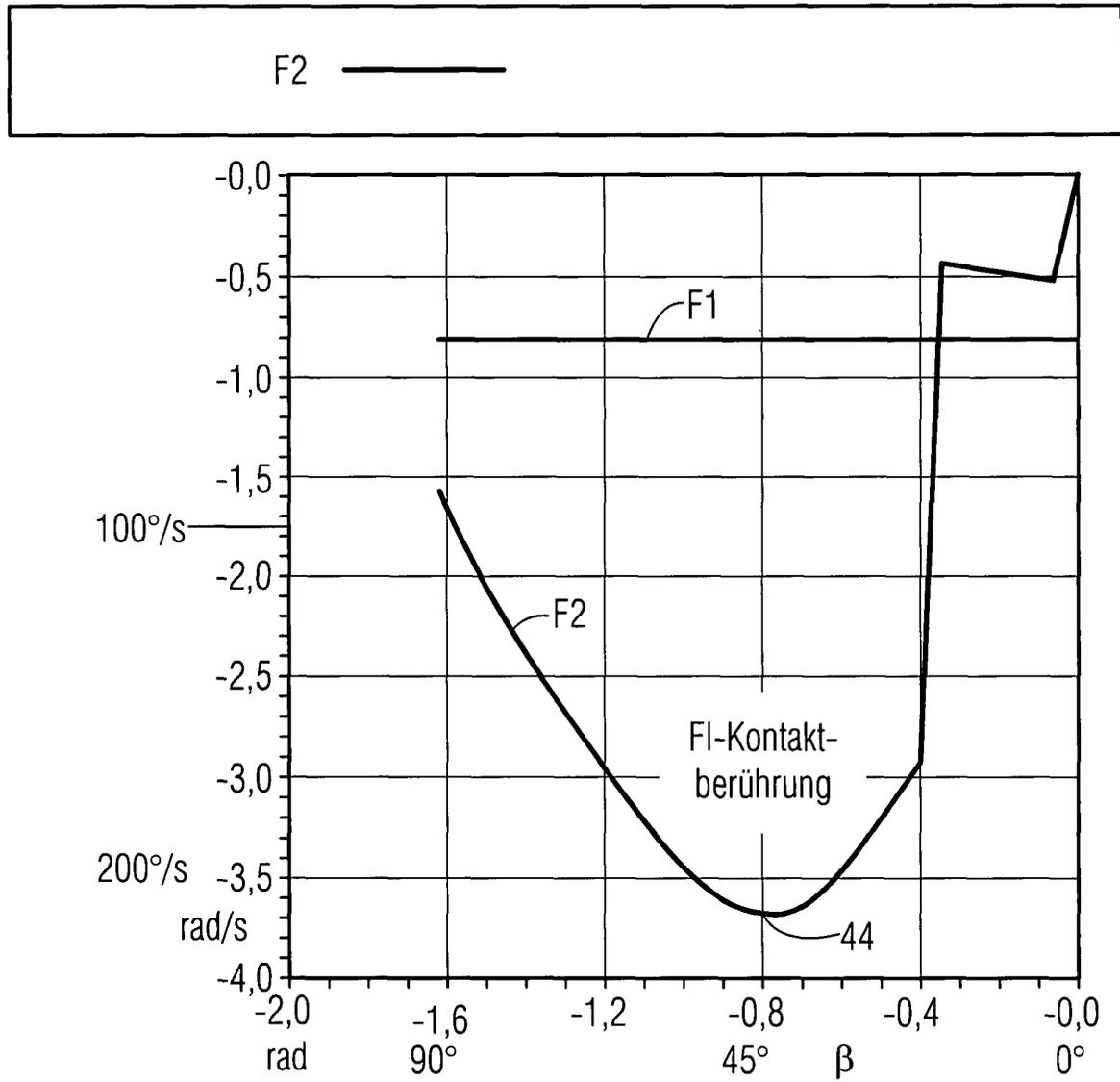


FIG 17





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 2803

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 37 10 520 A (SIEMENS AG) 13. Oktober 1988 (1988-10-13) * das ganze Dokument *	1	H01H9/20
A	US 5 693 923 A (HELMS ROGER W ET AL) 2. Dezember 1997 (1997-12-02) * Abbildung 2 *	1	
A	US 6 326 870 B1 (CRINITI JOSEPH ET AL) 4. Dezember 2001 (2001-12-04) * Abbildung 5 *	1	
A	FR 2 817 078 A (HAGER ELECTRO) 24. Mai 2002 (2002-05-24) * Abbildungen 6,7 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	17. Oktober 2003	Socher, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPC FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 01 2803

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-10-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3710520	A	13-10-1988	DE 3710520 A1	13-10-1988
US 5693923	A	02-12-1997	AU 1772197 A	23-10-1997
			CA 2202608 A1	15-10-1997
			CN 1168531 A	24-12-1997
			EP 0802549 A2	22-10-1997
			SG 50818 A1	20-07-1998
			ZA 9703068 A	05-11-1997
US 6326870	B1	04-12-2001	KEINE	
FR 2817078	A	24-05-2002	FR 2817078 A1	24-05-2002
			EP 1209712 A1	29-05-2002

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82