



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **94114910.6**

⑮ Int. Cl. 6: **H01R 13/629**

⑭ Anmeldetag: **21.09.94**

⑯ Priorität: **01.10.93 DE 4333605**

D-80333 München (DE)

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.05.95 Patentblatt 95/20**

⑯ Erfinder: **Dobbelaere, Joris**

**Wellingstrasse 59b**

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE ES FR GB IT SE**

**B-8030 Beernem (BE)**

⑯ Erfinder: **Wohlfart, Artur**

**Legendaledreef**

⑯ Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Wittelsbacherplatz 2**

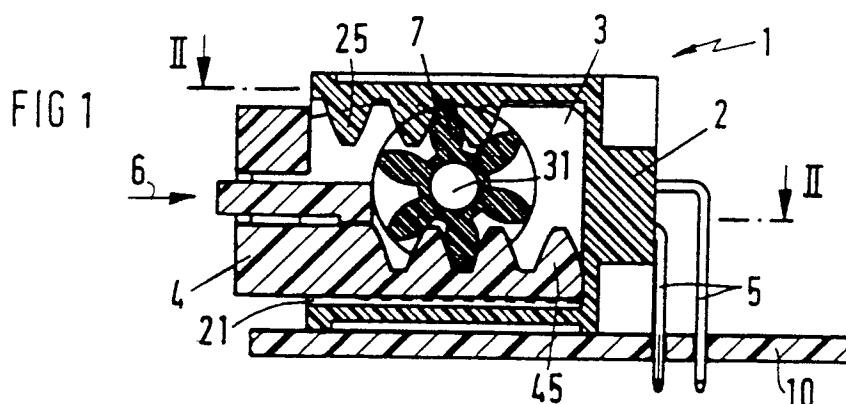
**B-8020 Oostkamp (BE)**

### ④ Elektrischer Steckverbinder.

⑤ Der Steckverbinder besteht aus zwei Gehäuseteilen, nämlich einer Steckeraufnahme (2) und einem Stecker (3) sowie einem zusätzlichen Schieber (4), die alle über Verzahnungen miteinander ein Übersetzungsgetriebe bilden. An einem der drei Teile ist ein Zahnrad (7) drehbeweglich gelagert, welches mit je einer Zahnstange (25, 45) der beiden anderen Teile

(2, 4) kämmt.

Dadurch lässt sich eine geradlinige Bewegung des Schiebers (4) in eine ebenfalls geradlinige Bewegung des Steckers (3) bei gleichzeitiger Übersetzung der Steckkraft mit beliebigem Übersetzungsverhältnis umwandeln.



Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder mit zwei komplementären Kontaktlementen aufweisenden Gehäuseteilen, wobei der eine Gehäuseteil als Steckeraufnahme einen Steckkanal bildet und der andere Gehäuseteil als Stecker mit seinen Außenkonturen an den Steckkanal angepaßt ist, und mit einem Betätigungsselement, welches bei Betätigung über eine Getriebeverzahnung mit vorgegebener Übersetzung den Stecker in die Steckeraufnahme hinein oder aus ihr heraus bewegt.

Zur Herstellung und zur Lösung von Steckverbindungen sind vielfach hohe Kräfte aufzuwenden, insbesondere dann, wenn es sich um einen vielpoligen Steckverbinder handelt. Dies wird insbesondere dann zum Problem, wenn ein feststehender Gehäuseteil, also die Steckeraufnahme, an einer schwer zugänglichen Stelle liegt, wie dies beispielsweise in Kraftfahrzeugen der Fall sein kann. Dabei ist es wichtig, daß zur Gewährleistung einer sicheren Verbindung die Kontaktlemente der beiden Steckverbindereteile vollständig miteinander in Eingriff gebracht werden, also der Stecker auch vollständig in die Steckeraufnahme hineingedrückt wird. Um dies zu gewährleisten und um auch ein unbeabsichtigtes Lösen der Steckverbindung zu verhindern, werben Steck- und Ziehhilfen in verschiedener Ausgestaltung verwendet.

Bekannt ist es, Hebelübersetzungen bei Steckverbinder zu verwenden. Z. B. ist in dem DE-U-87 14 016 ein elektrisches Verbindergehäuse beschrieben, bei dem ein Hebel im Spalt zwischen Stecker und Steckeraufnahme an dem Stecker gelagert ist, der mit seinem kurzen Hebelarm über einen Zahn mit einer Zahnstange der Steckeraufnahme in Eingriff gelangt. Bei einem aus der DE-A-28 12 901 bekannten Steckverbinder sind zwei Hebel an der Steckeraufnahme gelagert, die über ein Ritzel am kurzen Hebelarm jeweils mit einer Zahnstange des Steckers in Eingriff gelangen. In beiden Fällen ist durch die Geometrie des Hebelarms das Übersetzungsverhältnis über den gesamten Steckweg gleichbleibend festgelegt und auch begrenzt. Durch den Platzbedarf für die Schwenkbewegung des Hebels sind derartige Steckverbinder auch nicht überall einsetzbar.

Die vorliegende Erfindung hat zum Ziel, einen Steckverbinder der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß eine Verriegelung der beiden Gehäuseteile mit Steckkraftübersetzung ermöglicht wird, ohne daß dabei ein Schwenkhebel zum Einsatz kommen muß. Dabei soll das Übersetzungsverhältnis in einem großen Bereich frei wählbar sein, möglichst auch an die im Verlauf des Steckweges sich ändernden Kraftverhältnisse angepaßt werden können.

Erfindungsgemäß wird bei einem Steckverbinder dieser Art vorgesehen, daß das Betätigungsselement ein längsbeweglich geführter Schieber ist und

daß an der Steckeraufnahme, dem Stecker und dem Schieber jeweils eine Verzahnung vorgesehen ist, wobei die Verzahnung mit zweien dieser Teile jeweils in Form einer Zahnstange fest verbunden ist und an dem dritten Teil in Form eines Zahnrades derart drehbar gelagert ist, daß dieses mit den beiden Zahnstangen kämmt.

Im Gegensatz zu den bekannten Steckkraftübersetzungen, bei denen jeweils ein Schwenkhebel an einem Hebelarm einen fest verbundenen Zahn bzw. ein fest verbundenes Ritzel trägt, ist bei der Erfindung also ein frei drehbares Zahnräde vorgesehen, welches mit zwei gegeneinander linear verschiebbaren Zahnstangen ein Übersetzungsgetriebe bildet. Das Betätigungsselement braucht dabei nicht mehr schwenkbar gelagert zu werden, sondern kann in Steckrichtung längsbeweglich sein, wodurch eine Anpassung an beengte Platzverhältnisse mit einer Zugänglichkeit nur in Steckrichtung möglich ist.

Grundsätzlich kann das Zahnräde an jedem der drei gegeneinander parallel verschiebbaren Teile, also der Steckeraufnahme, dem Stecker und dem Schieber, vorgesehen werden. Es kommt lediglich darauf an, die Längsbewegung des Schiebers über die Getriebeverzahnung in eine Längsbewegung des Steckers umzusetzen, wobei in der Regel zur Verminderung der Steck- und Ziehkräfte der Weg des Schiebers länger ist als der Weg des Steckers.

So ist in einer bevorzugten Ausführungsform das Zahnräde an dem Stecker gelagert, so daß es mit je einer Zahnstange der Steckeraufnahme und des Schiebers kämmt, wobei diese beiden Zahnstangen vorzugsweise beiderseits der Zahnrädeachse angeordnet sind. Auf diese Weise erhält man mit einem Zahnräde, welches über einen einzigen Zahnräder mit den beiden Zahnstangen und mit gleicher Zahnteilung kämmt, bereits eine Steckübersetzung von 1:2, da der das Zahnräde tragende Stecker nur den halben Weg zurücklegt wie der mit einer Zahnstange versehene Schieber. Es wäre aber auch möglich, zur Erzielung eines anderen Übersetzungsverhältnisses das Zahnräde mit zwei Zahnräder unterschiedlicher Teilung zu versehen, wobei der eine Zahnräder mit der Zahnstange der Steckeraufnahme und der andere Zahnräder mit der Zahnstange des Schiebers kämmt würde.

In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform ist das Zahnräde an dem Schieber gelagert und kämmt mit je einer Zahnstange des Steckers und der Steckeraufnahme, wobei diese Zahnstangen nunmehr vorzugsweise auf der gleichen Seite der Zahnrädeachse parallel verlaufen. Um hierbei eine Übersetzung zu erzielen, müssen die Zahnstangen und/oder das mit zwei Zahnräder versehene Zahnräde unterschiedliche Teilungen aufweisen. Das Übersetzungsverhältnis kann auch durch eine sich ändernde Teilung im Verlauf der Steckbewegung

unterschiedlich gestaltet und damit an die unterschiedlichen Steckkräfte angepaßt werden. Es kann so beispielsweise vorgesehen werden, daß das Übersetzungsverhältnis gering ist, solange nur die Gehäuseteile ineinandergeschoben werden, und daß es größer wird, wenn zum Schluß der Steckbewegung alle Kontaktlemente miteinander in Eingriff sind und dabei hohe Steckkräfte erfordern.

Um ein unbeabsichtigtes Lösen der Steckverbindung zu verhindern, ist in einer zweckmäßigen Ausgestaltung weiterhin vorgesehen, daß an der Steckeraufnahme einerseits und an dem Stecker oder dem Schieber andererseits ineinandergreifende Rastelemente vorgesehen sind, die am Ende der Steckbewegung die Gehäuseteile gegeneinander verriegeln.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 und 2 einen erfindungsgemäß gestalteten Steckverbinder in zwei teilweise geschnittenen Ansichten,

Figur 3 und 4 zwei Ansichten des Schiebers aus Figur 1,

Figur 5 eine schematische Darstellung des Steckverbinder von Figur 1 in drei aufeinanderfolgenden Phasen bei der Steckbewegung,

Figur 6 und 7 eine schematische Detaildarstellung des Schiebers mit zwei unterschiedlichen Rastelementen,

Figur 8 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Steckverbinder in schematischer Darstellung von drei verschiedenen Phasen bei der Steckbewegung.

Figur 1 zeigt im Schnitt einen auf einer Leiterplatte 10 installierten Steckverbinder 1, dessen drei Teile, nämlich eine Steckeraufnahme 2, ein Stecker 3 und ein Schieber 4, vollständig ineinandergeschoben sind. Kontaktlemente und Kabelanschlüsse in dem Stecker sind nicht sichtbar bzw. nicht dargestellt. Lediglich zwei Leiterplatten-Anschlußstifte 5 zeigen die Verbindung des Steckers 1 mit der Leiterplatte 10. Die Steckrichtung für die Bewegung des Steckers 3 und des Schiebers 4 ist mit dem Pfeil 6 angedeutet.

In Figur 1 ist der Schnitt so geführt (siehe I-I in Figur 2), daß ein zur Seite offener Steckkanal 21 zu sehen ist, in welchem der eingesteckte Stecker 3 in Seitenansicht sichtbar wird. An diesem Stecker 3 ist seitlich ein Zahnrad 7 drehbar gelagert; zu diesem Zweck besitzt der Stecker 3 an seiner Seitenfläche einen Lagerzapfen 31. Das Zahnrad 7 kämmt an einer Seite mit einer Zahnstange 25 der Steckeraufnahme und an der anderen Seite mit einer Zahnstange 45 des Schiebers 4.

Die Figur 2 zeigt den Stecker von Figur 1 in Draufsicht und zum Teil im Schnitt, wobei der Schnitt so geführt ist, daß der Stecker 3 mit dem

Zahnrad in diesem Bereich nicht zu sehen ist. Auch die Anschlußstifte 5 und die Leiterplatte 10 sind in Figur 2 weggelassen. So sind nur Durchbrüche 51 für die Anschlußstifte angedeutet. Im Inneren der Steckeraufnahme ist die Zahnstange 45 des Schiebers 4 zu sehen, außerdem die Verriegelung des Schiebers über eine Rastnase 41 in einer Ausnehmung 22 der Steckeraufnahme. Der Schieber 4 ist in den Figuren 3 und 4 in zwei Ansichten gezeigt. Dabei ist zu sehen, daß zwei Schieber 4 über einen Bügel 40 zu einem gemeinsamen Betätigungsselement verbunden sind, wobei jeder der Schieber 4 an diagonal gegenüberliegenden Bereichen des Steckers jeweils eine Zahnstange 45 aufweist. Entsprechend besitzt auch der Stecker 3 an zwei gegenüberliegenden Seiten jeweils ein Zahnrad 7, und die Steckeraufnahme 2 besitzt an diesen gegenüberliegenden Seiten je eine Zahnstange 25. Auf diese Weise wird durch Betätigung des Bügels 40 über die beiden Schieber 4 die Steckkraft symmetrisch über die beiden Verzahnungen erzeugt. Außerdem besitzt der Schieber auf jeder Seite eine Verriegelungsnase 41, die jeweils, wie bereits erwähnt, in einer Ausnehmung 22 der Steckeraufnahme verrastet. Die Verriegelungsnase 41 ist über einen Federarm 42 elastisch mit dem jeweiligen Schieber 4 verbunden, so daß durch Biegung des Federarms 42 die Verriegelung aufgehoben werden kann. Die Gestaltung des Federarms mit der Rastnase ist in Figur 7 in perspektivischer Darstellung gezeigt. Eine Abwandlung zeigt Figur 6, wobei die Rastnase 41 an der Unterseite des Federarms 42 angeformt ist. In diesem Fall müßte eine entsprechende, hier nicht dargestellte Rastausnehmung an einer entsprechend anderen Stelle der Steckeraufnahme vorgesehen werden.

Der Mechanismus der Steckkraftübersetzung für das bisher beschriebene Beispiel ist anhand der Figuren 5a bis 5c verdeutlicht. Hieraus ist zu sehen, daß sich die durch den Lagerzapfen 31 gebildete Achse des Zahnrades 7 in der Mitte zwischen den beiden parallel einander gegenüberstehenden Zahnstangen 25 der Steckeraufnahme 45 des Schiebers befindet. Das Zahnrad befindet sich zu Beginn der Einstckbewegung des Steckers 3 in den Steckkanal 21 in Eingriff mit dem äußersten Zahn der Zahnstange 25 und an der gegenüberliegenden Seite in Eingriff mit dem innersten Zahn der Zahnstange 45; dieser Zustand ist in Figur 5a dargestellt. Bei Bewegung des Schiebers 4 in Richtung des Pfeiles 6 wird das Zahnrad 7 im Uhrzeigersinn gedreht. Während es mit den beiden Zahnstangen 25 und 45 kämmt, verschiebt es über den Lagerzapfen 31 den Stecker 3 ebenfalls in Richtung des Pfeiles 6. Der zurückgelegte Weg ist jedoch nur halb so groß wie der weg, den der Schieber 4 zurücklegt. Figur 5b zeigt eine mittlere

Einsteckposition, während Figur 5c die Endposition darstellt, bei der sowohl der Stecker 3 als auch der Schieber 4 vollständig in den Steckkanal 21 der Steckeraufnahme 2 eingeführt sind. Da die Zahnteilung des Zahnrades 7 ebenso wie die der Zahnstangen 25 und 45 gleich ist, ergibt sich auf diese Weise ein Übersetzungsverhältnis der Kräfte von 1:2 zwischen Schieber und Stecker. Am Ende der Einsteckbewegung wird der Schieber in der bereits beschriebenen Weise mit der Steckeraufnahme verrastet.

Anhand der Figuren 8a bis 8c wird ein weiteres Ausführungsbeispiel beschrieben. In diesem Fall befindet sich das Zahnrad 7 auf dem Schieber 4, während die Steckeraufnahme 2 eine Zahnstange 25 und der Stecker 3 eine Zahnstange 35 aufweisen. Die Zahnstangen 25 und 35 befinden sich auf der gleichen Seite der Zahnradachse nebeneinander, und den beiden Zahnstangen ist jeweils ein Zahnkranz 75 bzw. 76 des Zahnrades zugeordnet. Durch unterschiedliche Teilungen der mit dem Zahnkranz 75 kämmenden Zahnstange 25 einerseits und der mit dem Zahnkranz 76 kämmenden Zahnstange 35 andererseits ergibt sich ein gewünschtes Übersetzungsverhältnis in der Weise, daß der Zahnkranz 75 auf der Zahnstange 25 schneller abrollt als der Zahnkranz 76 auf der Zahnstange 35. Dadurch ergibt sich eine Verlangsamung der Steckbewegung des Steckers 3 gegenüber der Steckbewegung des Schiebers 4. Wie in der Zwischenposition der Figur 8b und in der Endposition der Figur 8c zu sehen ist, legt der Schieber 4 von Beginn der Einschubbewegung eine wesentlich größere Strecke zurück als der Stecker 3, so daß am Schluß der Einsteckbewegung sowohl der Stecker 3 als auch der Schieber 4 vollständig in die Steckeraufnahme 2 eingeschoben sind.

Die Getriebeübersetzung kann vom Fachmann beliebig gewählt werden, wobei durch entsprechende Bemessung der Zahnkränze des Zahnrades auch berücksichtigt werden kann, ob die beiden Zahnstangen bezüglich der Drehachse des Zahnrades einander gegenüberstehen oder sich auf der gleichen Seite befinden. Es könnte auch, was nicht dargestellt ist, eine Veränderung der Teilung im Verlauf der Einsteckbewegung erzeugt werden, um das Übersetzungsverhältnis den auftretenden Steckkräften anzupassen; denn diese Steckkräfte sind dann am größten, wenn die nicht dargestellten Kontaktlemente am Ende der Steckbewegung vollständig ineinander greifen.

#### Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder mit zwei komplementären Kontaktlementen aufweisenden Gehäuseteilen, wobei der eine Gehäuseteil als

- 5 Steckeraufnahme (2) einen Steckkanal (21) bildet und der andere Gehäuseteil als Stecker (3) mit seinen Außenkonturen an den Steckkanal angepaßt ist, und mit einem Betätigungssegment (4, 40), welches bei Betätigung über eine Getriebeverzahnung (25, 35, 75, 76) mit vorgegebener Übersetzung den Stecker in die Steckeraufnahme hinein oder aus ihr heraus bewegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Betätigungssegment ein längsbeweglich geführter Schieber (4) ist und daß an der Steckeraufnahme (2), dem Stecker (3) und dem Schieber (4) jeweils eine Verzahnung vorgesehen ist, wobei die Verzahnung mit zweien dieser Teile jeweils in Form einer Zahnstange (25, 35, 45) fest verbunden ist und an dem dritten Teil in Form eines Zahnrades (7) derart drehbar gelagert ist, daß es mit den beiden Zahnstangen (25, 45; 25, 35) kämmt.
- 10 2. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zahnrad (7) an dem Stecker (3) gelagert ist und mit je einer Zahnstange (25; 45) der Steckeraufnahme (2) und des Schiebers (4) kämmt.
- 15 3. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zahnrad (7) an dem Schieber (4) gelagert ist und mit je einer Zahnstange (25, 35) der Steckeraufnahme (2) und des Steckers (3) kämmt.
- 20 4. Steckverbinder nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zahnrad (7) zwei Zahnkränze (75, 76) mit unterschiedlichen Teilungen aufweist, über die sie mit den, entsprechenden Teilungen aufweisenden, Zahnstangen (25, 35) kämmt.
- 25 5. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verzahnungen durch wechselnde Teilungen ein sich in Steckrichtung änderndes Übersetzungsverhältnis aufweisen.
- 30 6. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Steckeraufnahme (2) einerseits und an dem Schieber (4) oder dem Stecker (3) andererseits Rastelemente (41; 22) vorgesehen sind, welche am Ende der Einsteckbewegung die Gehäuseteile (2, 3) verriegeln.
- 35 7. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Getriebeverzahnung je einmal an gegenüberliegenden Seiten der Gehäuseteile (2, 3) mit jeweils einem Schieber (4) vorgesehen ist.

8. Steckverbinder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Schieber (4) über einen Bügel (40) miteinander verbunden sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

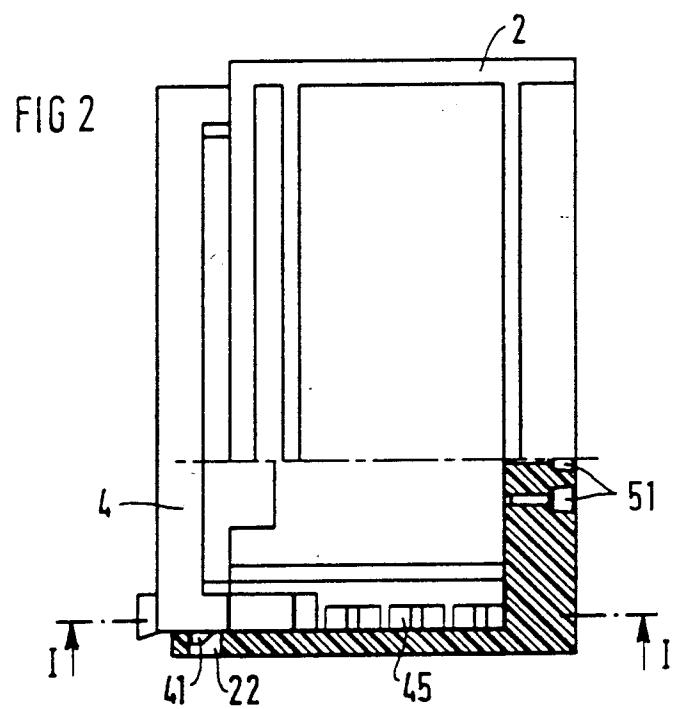
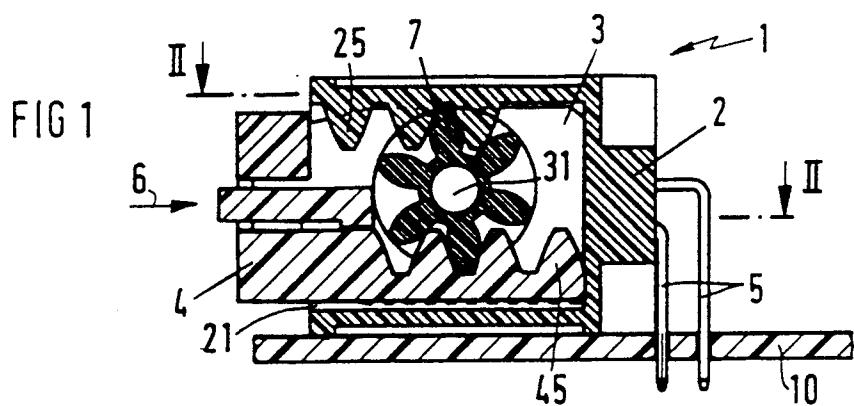


FIG 3

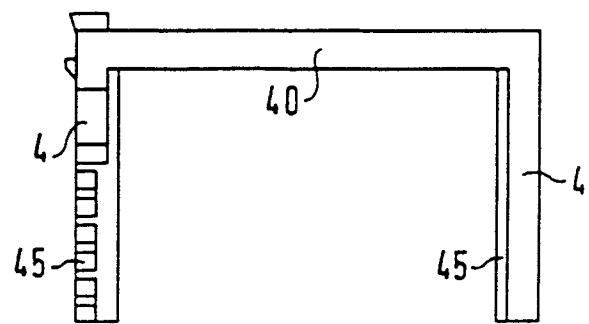


FIG 4

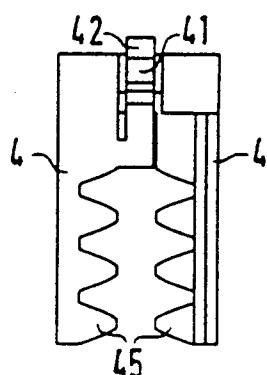


FIG 5

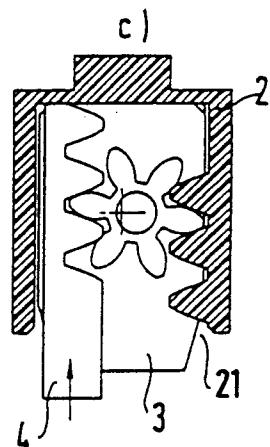
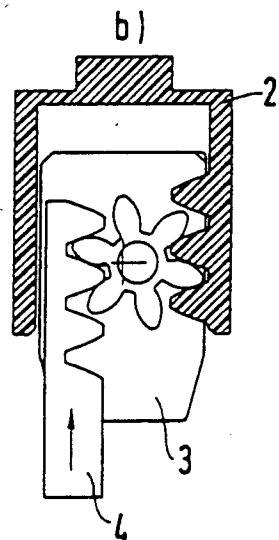
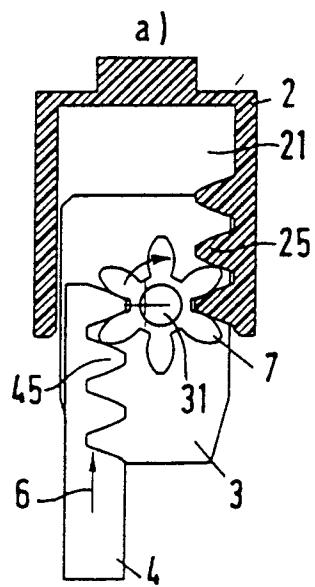


FIG 6

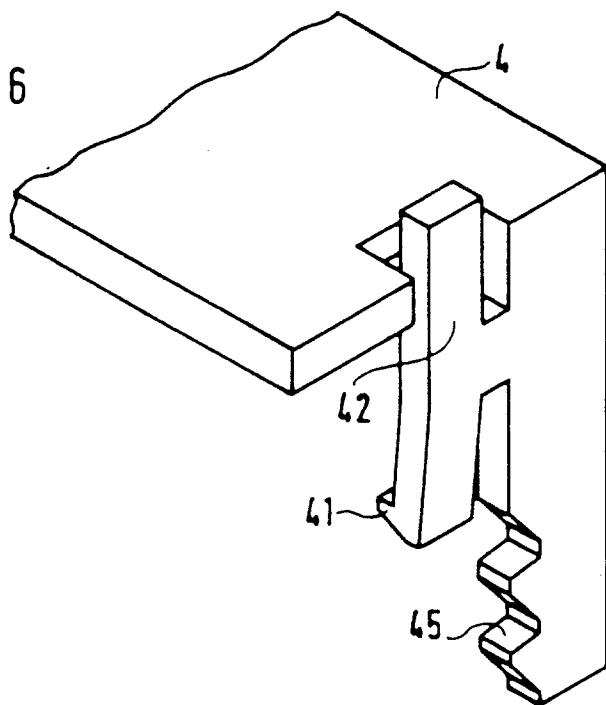
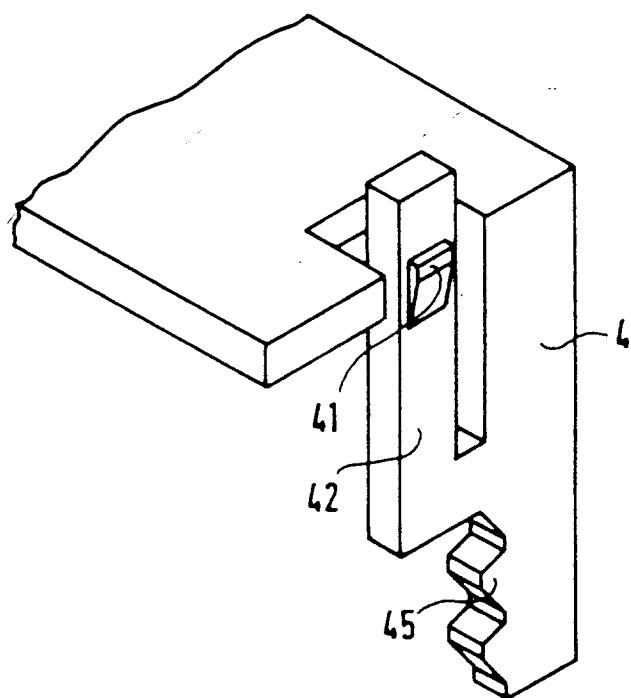
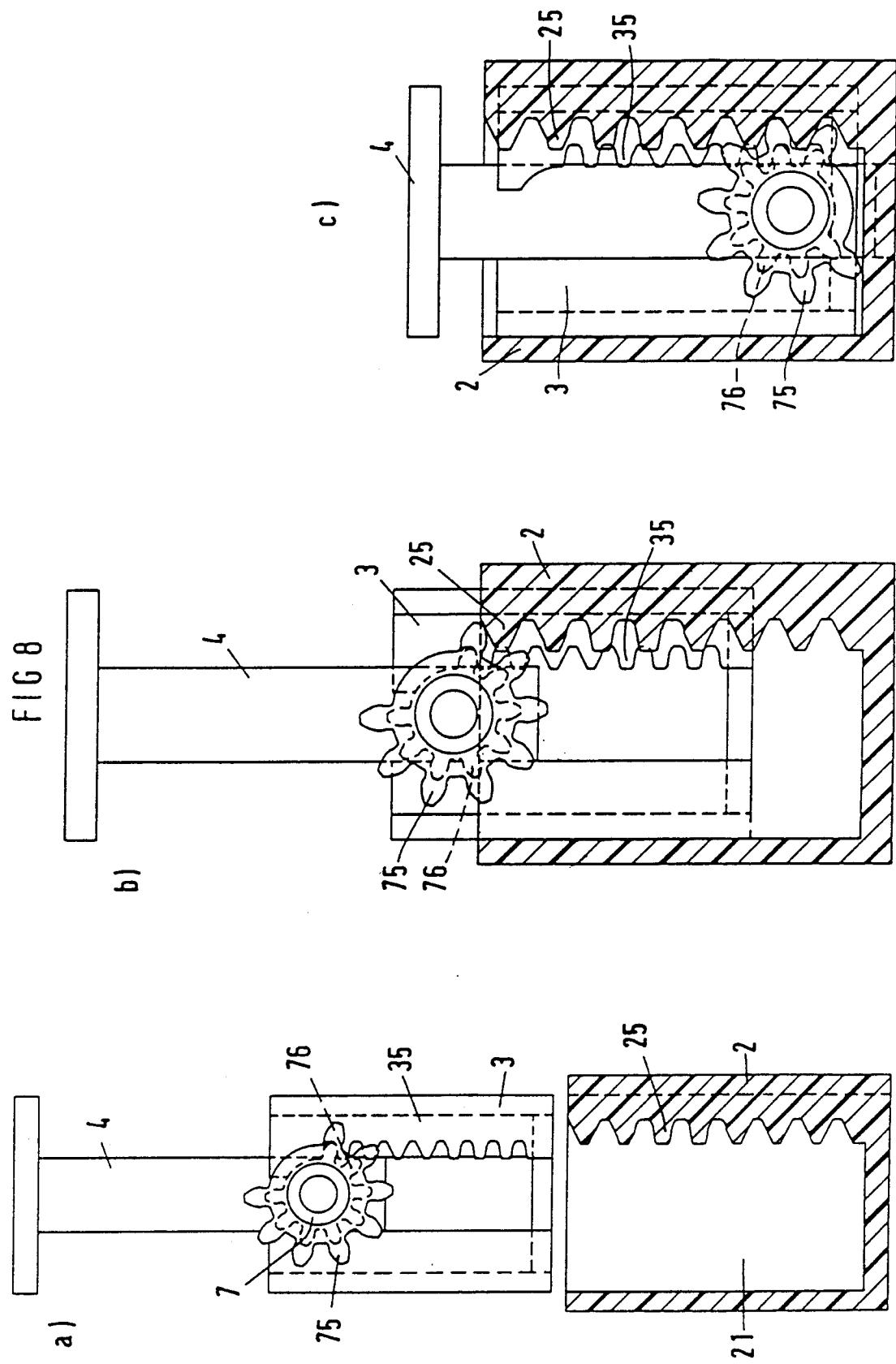


FIG 7







Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 11 4910

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |   |                     |  |  |  |
|---|---|---------------------|--|--|--|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                 | Betritt<br>Anspruch | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (Int.Cl.6) |  |  |
| X   | US-A-4 778 395 (HIROSHI NARITA)   | 1                   | H01R13/629                                 |  |  |
| A   | * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-4 *   | 2,3,6               |  |  |  |
|   | ---   |                     |  |  |  |
| A   | US-A-4 804 335 (ROY E. PENNINGTON)  | 1-3,6               |  |  |  |
|   | * Ansprüche; Abbildungen 6-8B *   |                     |  |  |  |
|   | ---   |                     |  |  |  |
| A   | GB-A-2 239 991 (SUMITOMO)   | 1-8                 |  |  |  |
|   | * das ganze Dokument *  |                     |  |  |  |
|   | ---   |                     |  |  |  |
| A   | EP-A-0 273 999 (AMP)  | 1-3,6               |  |  |  |
|   | * das ganze Dokument *  |                     |  |  |  |
|   | ---   |                     |  |  |  |
| A   | FR-A-2 344 201 (ITT)  | -----               |  |  |  |
|   | -----   |                     |  |  |  |
|   |   |                     | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.6)    |  |  |
|   |   |                     | H01R                                       |  |  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                         |   |                     |  |  |  |
| Recherchenort   | Abschlußdatum der Recherche   | Prüfer              |  |  |  |
| DEN HAAG  | 9. Februar 1995   | Durand, F           |  |  |  |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE   |   |                     |  |  |  |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  |                     |  |  |  |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist |                     |  |  |  |
| A : technologischer Hintergrund   | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument   |                     |  |  |  |
| O : nichtschriftliche Offenbarung   | L : aus andern Gründen angeführtes Dokument   |                     |  |  |  |
| P : Zwischenliteratur   | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument                                 |                     |  |  |  |