

(19)



(11)

**EP 1 364 752 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.02.2008 Patentblatt 2008/08**

(51) Int Cl.:  
**B25F 5/00 (2006.01) B23B 45/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **03101261.0**

(22) Anmeldetag: **07.05.2003**

**(54) Elektrowerkzeug mit mehrstufigem Getriebe**

Electric hand tool with several speed ranges

Outil à main électrique avec transmission à plusieurs étages

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB LI**

(30) Priorität: **21.05.2002 DE 10222824**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.11.2003 Patentblatt 2003/48**

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft**  
**9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:  
 • **Breitenmoser, Armin**  
**9630 Wattwil (CH)**  
 • **Spielmann, David**  
**82669, Geltendorf (DE)**

- **Gerschwiler, Othmar**  
**9631, Ullisbach (CH)**
- **Laube, Christian**  
**5424, Untererendingen (CH)**

(74) Vertreter: **Wildi, Roland**  
**Hilti Aktiengesellschaft,**  
**Corporate Intellectual Property,**  
**Feldkircherstrasse 100,**  
**Postfach 333**  
**9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-02/059500 DE-A1- 3 904 085**  
**US-A- 2 911 841 US-A- 3 934 688**  
**US-A- 5 550 416 US-A1- 2002 098 938**  
**US-B1- 6 186 709**

**EP 1 364 752 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug mit einem, in einem Getriebegehäuse gelagerten, mehrstufigen Getriebe und mit einer Schaltvorrichtung zum Umschalten des Getriebes von einer Getriebestufe in eine andere Getriebestufe, die einen federbeaufschlagten, in mehrere Schaltstufen bringbaren Schaltschieber und einen, von diesem betätigbaren, auf ein axial schiebbares Schaltrad einwirkenden, federnd ausgebildeten Schaltbügel aufweist.

**[0002]** Elektrowerkzeuge der oben genannten Art weisen ein, in einem Getriebegehäuse gelagertes, mehrstufiges Getriebe und eine Schaltvorrichtung zum Umschalten des Getriebes von einer Getriebestufe in eine andere Getriebestufe auf, um die Drehzahl eines zur Anwendung gelangenden Werkzeuges, beispielsweise eines Schrauberbits oder Bohrers, an die Rahmenbedingungen anzupassen.

**[0003]** Aus der DE 3 904 085 ist ein Elektrowerkzeug mit einem, in einem Getriebegehäuse gelagerten, mehrstufigen Getriebe und mit einer Schaltvorrichtung zum Umschalten des Getriebes von einer Getriebestufe in eine andere Getriebestufe, bekannt. Das Getriebe weist einen federbeaufschlagten, in mehrere Schaltstufen bringbaren Schaltschieber und einen, von diesem betätigbaren auf ein axial schiebbares Schaltrad einwirkenden, federnd ausgebildeten Schaltbügel auf.

**[0004]** Vorteilhaft an der bekannten Lösung ist, dass zum Umschalten des Getriebes stets eine zuverlässige Getriebeumschaltung gewährleistet ist.

**[0005]** Nachteilig an der bekannten Lösung ist, dass bei einem Getriebe mit mehr als zwei Gängen mehrere Schaltschieber notwendig sind.

**[0006]** US 6,186,709 zeigt eine Vorrichtung zum Wechseln der Geschwindigkeit eines elektrischen Werkzeuges. Diese weist einen Schaltschieber auf, der mit zwei Schaltdrähten gekoppelt ist und in verschiedenen Schaltstellungen verriegelbar ist. Die schaltdrähte greifen mit ihren freien Enden dabei an einer Geschwindigkeitswechseleinrichtung an, mit der die Drehgeschwindigkeit eines elektrischen Motors modifiziert werden kann.

**[0007]** WO 02/059500 und US 2002/0098938 zeigen jeweils eine Schaltvorrichtung für ein Werkzeuggerät mit mindestens drei Gängen. Diese weist Schalträder mit umfänglichen Nuten auf, in die jeweils ein Schaltdraht eingelegt ist. Die Schaltdrähte ragen mit ihren freien Enden aus der Nut heraus, wobei sie mittels einer verdrehbaren Schalthülse entlang von Schlitzern verschiebbar sind, die in eine Getriebehülse eingelassen sind.

**[0008]** US 2,911,841 zeigt ein Handwerkzeuggerät mit einer Zweigangschaltung. Diese weist einen zweistufigen Zahnradblock auf, der mittels einer Schaltgabel verschiebbar ist. Die Schaltgabel ist mittels eines Schwenkhebels entlang einer Führung lateral verschiebbar.

**[0009]** US 3,934,688 zeigt eine Schaltvorrichtung zum Trennen einer Rutschkupplung.

**[0010]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein wirtschaftlich herstellbares und handliches Mehrgang-Getriebe zu schaffen.

**[0011]** Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass das Getriebe mehrere axial verschiebbare Schalträder aufweist, wobei jedes Schaltrad jeweils mit einem Schaltbügel zusammenwirkt und die Schaltbügel mittels dem Schaltschieber betätigbar sind. Dabei weisen die Schaltbügel jeweils eine, fest am Getriebegehäuse angeordnete, Schwenkachse auf, um eine definiert Schalt-Stellung der Schalträder und damit ein zuverlässiges Umschalten zu gewährleisten.

**[0012]** Dadurch, dass mehrere Schalträder zur Anwendung gelangen, weist das Getriebe mehr als zwei Gänge auf. Ferner sind durch die Betätigung des Schaltschiebers alle Schaltbügel betätigbar und dadurch eine hohe Handlichkeit sichergestellt. Durch ein axiales Verschieben des Schaltschiebers ist ein Umschalten des Getriebes von einer Getriebestufe in eine andere Getriebestufe sicher gewährleistet. Die federnd ausgebildeten Schaltbügel gewährleisten ein sicheres Umschalten, insbesondere beim Umschalten des Getriebes im Stillstand, da die Schaltbügel die entsprechenden Teile des Getriebes in Eingriff bringen, spätestens bei einem Antrieb des Getriebes.

**[0013]** Vorteilhafterweise sind am Getriebegehäuse zur Führung der Schaltbügel Lagerteile angeordnet, insbesondere Durchgangsbohrungen, zur bereichsweisen Aufnahme der Schaltbügel. Ferner ist durch die verschwenkbare Lagerung der Schaltbügel am Getriebegehäuse durch die Hebelwirkung eine Kraftumsetzung zwischen der auf den Schaltschieber wirkenden Betätigungskraft und der auf das jeweilige Schaltrad wirkenden Stellkraft möglich, je nach Positionierung der Schwenkachse am Getriebegehäuse.

**[0014]** Vorteilhafterweise weist jeder Schaltbügel jeweils wenigstens ein Eingriffteil und wenigstens ein Schaltteil zum Schalten des korrespondierenden Schaltrades auf, wobei das Eingriffteil mit dem korrespondierenden Schaltrad zusammenwirkt und das Schaltteil als Übertragungsmittel der Betätigungskraft vom Schaltschieber zum Eingriffteil dient.

**[0015]** Der Schaltschieber weist vorzugsweise zur Lagerung des Schaltteils zumindest eine Ausnehmung auf, und stellt dadurch eine kompakte Bauweise des Getriebes sicher. Ausserdem ist eine Ausnehmung wirtschaftlich herstellbar und erleichtert die Endmontage des Getriebes.

**[0016]** Die Ausnehmung ist vorzugsweise quer zur Längsachse des Getriebes und im Wesentlichen tangential zu den Schalträdern durchgehend ausgebildet, um eine einfache Endmontage und eine sichere Führung des Schaltteils im Schaltschieber sicherzustellen.

**[0017]** Die Ausnehmung weist vorteilhafterweise in Längsrichtung eine Steuerkulisse zum Verschwenken der Schaltbügel um die Schwenkasche auf, um eine konstruktiv einfache und wirtschaftliche Ansteuerung der Schaltbügel durch den Schaltschieber sicherzustellen.

Die Steuerkulissee verschwenkt je nach Position des Schaltschiebers einzelne Schaltbügel und verschiebt dadurch das zum jeweiligen Schaltbügel korrespondierende Schaltrad.

**[0018]** Die Schaltbügel durchgreifen die Ausnehmung vorteilhafterweise mit ihrem jeweiligen Schaltteil, das als Verbindungsteil fungiert.

**[0019]** Die Ausnehmung quer zur Längsachse des Getriebes weist vorzugsweise eine Höhe auf, die im Wesentlichen dem Durchmesser des Schaltteils mit einem Spiel entspricht, um ein optimales Umschalten zu gewährleisten. Das Spiel ermöglicht bei der Herstellung des Getriebes eine höhere Toleranz und wirkt sich dadurch wirtschaftlich positiv auf die Herstellungskosten aus.

**[0020]** Die Steuerkulissee weist vorteilhafterweise zwei Schaltstufen auf, wobei unterschiedliche und miteinander korrespondierende Schaltstufen durch eine Rampe miteinander verbunden sind.

**[0021]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Getriebes im 1. Gang;

Fig. 1b eine Seitenansicht des in Fig. 1a dargestellten Schaltschiebers mit Position des ersten und des zweiten Schaltteils;

Fig. 2a eine Seitenansicht eines erfindungsgemässen Getriebes im 2. Gang;

Fig. 2b eine Seitenansicht des in Fig. 2a dargestellten Schaltschiebers mit Position des ersten und des zweiten Schaltteils;

Fig. 3a eine Seitenansicht eines erfindungsgemässen Getriebes im 3. Gang;

Fig. 3b eine Seitenansicht des in Fig. 3a dargestellten Schaltschiebers mit Position des ersten und des zweiten Schaltteils;

Fig. 4 eine Aufsicht des in Fig. 1a dargestellten Getriebes, teilweise aufgeschnitten,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Schaltbügels;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Schaltschiebers;

Fig. 7 einen perspektivischen Längsschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels mit einem Planetengetriebe und einem Stirnradgetriebe.

**[0022]** In den Fig. 1 bis 7 ist ein Getriebe 1 eines erfindungsgemässen Elektrowerkzeuges dargestellt an

das in Arbeitsrichtung A eine Werkzeugaufnahme 11 zur Aufnahme eines Werkzeughalters, beispielsweise einer Schrauberbitaufnahme anschliesst. Das Getriebe 1 weist ein im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildetes Getriebegehäuse 6, das beispielsweise aus Kunststoff oder dergleichen gefertigt ist, und eine Schaltvorrichtung zum Umschalten des Getriebes 1 von einer Getriebestufe in eine andere Getriebestufe auf. Ferner weist das Getriebe 1 einen federbeaufschlagten, in drei, insbesondere in Fig. 1a bis 3a dargestellten, Schaltstufen bringbaren Schaltschieber 3 auf und einen ersten und zweiten Schaltbügel 5a, 5b, die jeweils auf ein korrespondierendes, axial verschiebbares Schaltrad 4a, 4b einwirken.

**[0023]** Insbesondere in der Fig. 5 ist ein U-förmiger Schaltbügel 5a, 5b dargestellt, der ein Schaltteil 15 und zwei Eingriffsteile 14 aufweist, wobei die beiden Eingriffsteile 14 jeweils freie Enden 14a des Schaltbügels 5a, 5b bilden und das Schaltteil 15 die beiden Eingriffsteile 14 miteinander verbindet. Das freie Ende 14a der Eingriffsteile 14 ist etwa um 90° gegenüber dem übrigen Eingriffsteil 14 abgewinkelt, so dass die freien Enden 14a des Schaltbügels 5a, 5b gegeneinander gerichtet sind und in jeweils eine korrespondierende Ausnehmung in Form einer Ringnut 4c an dem dem Schaltbügel 5a, 5b zugeordneten Schaltrad 4a, 4b bringbar sind. Die beiden Eingriffsteile 14 durchgreifen mit ihren freien Enden 14a das Getriebegehäuse 6 durch jeweils korrespondierende, einander diametral angeordnete und axial verlaufende Längslöcher 18. Die Schaltbügel 5a, 5b sind federnd ausgebildet, beispielsweise aus Federstahl oder dergleichen. Zur verschwenkbaren Lagerung der Schaltbügel 5a, 5b weist das Getriebegehäuse 6 zwei, mit Durchgangsbohrungen versehene, Lagerelemente 19a, 19b auf, welche die Schaltbügel 5a, 5b um eine Schwenkachse S verschwenkbar am Getriebegehäuse 6 lagern. Die Schaltbügel 5a, 5b durchgreifen mit dem Schaltteil 15 jeweils die zwei korrespondierenden Durchgangsbohrungen neben dem Schaltschieber 3.

**[0024]** Der in Fig. 6 dargestellte, im Wesentlichen eine quaderförmige Aussenkontur aufweisende, Schaltschieber 3 ist axial verschieblich am Getriebegehäuse 6 gelagert und weist eine, quer zur Längsachse L des Getriebes 1 und im Wesentlichen tangential zu den Schalträdern 4a, 4b durchgehend ausgebildete Ausnehmung, insbesondere eine Steuerkulissee 20 auf. Die Steuerkulissee 20 verläuft axial zum Getriebe 1 und weist an den beiden Längsenden jeweils eine Verjüngung 21 zur Lagerung am Getriebegehäuse 6 auf. Die Schaltbügel 5a, 5b durchgreifen die Steuerkulissee 20 jeweils mit dem Schaltteil 15 und sind in der Steuerkulissee 20 gegenüber der Schwenkachse S verschwenkbar gelagert. Um die Verschwenkbarkeit der beiden Schaltteile 15 in der Steuerkulissee 20 zu gewährleisten, weist diese quer zur Längsachse des Getriebes eine Höhe h auf, die im Wesentlichen dem Durchmesser des Schaltteils 15 mit einem Spiel s entspricht. Ferner weist die Steuerkulissee 20 zwei Schaltstufen 22, 23 auf, wobei unterschiedliche und miteinander korrespondierende Schaltstufen 22a, 23a

durch eine Rampe 24a miteinander verbunden sind. Ausserdem weist der Schaltschieber 3 an der vom Getriebegehäuse 6 abgewandten Seitenfläche ein Betätigungselement 25 zum Stellen des Schaltschiebers 3 auf.

**[0025]** Durch den Schaltschieber 3 ist das Getriebe 1 zwischen drei unterschiedlichen Gängen schaltbar. In den Fig. 1b bis 3b ist der Schaltschieber 3 mit der Steuerkulissee 20 dargestellt, wobei die Schaltteile 15 im Querschnitt dargestellt sind, um deren Positionen in der Steuerkulissee 20 in den drei verschiedenen Gängen klar darzustellen. In der Fig. 1a ist das Getriebe 1 im ersten Gang und die beiden Schaltbügel 5a, 5b stehen senkrecht zur Längsachse L des Getriebes 1, wie dies insbesondere aus Fig. 1b ersichtlich ist. In der Fig. 2b ist der Schaltschieber 3 im Gegensatz zu den in Fig. 1a und 1b in Arbeitsrichtung A verschoben dargestellt und das Getriebe 1 im zweiten Gang. Der den Schaltschieber 3 durchgreifende Bereich des Schaltteils 15 des zweiten Schaltbügels 5b wurde in die zweite Schaltstufe 23 der Steuerkulissee 20 bewegt und der zweite Schaltbügel 5b dadurch um seine Schwenkachse S um einen Winkel  $\alpha$  verschwenkt. Das Verschwenken des Schaltbügels 5b, insbesondere des Eingriffteils 14 führt zu einer axialen Bewegung des zweiten Schaltrades 4b.

**[0026]** Bei einer weiteren Bewegung des Schaltschiebers 3 in Arbeitsrichtung A des in Fig. 3a und 3b dargestellten Schaltschiebers 3, wird das Getriebe 1 in den dritten Gang geschaltet. Das Schaltteil 15 des ersten Schaltbügels 5a wird durch die Bewegung mittels der Rampe 24a auf die zweite Schaltstufe 23a der Steuerkulissee 20 bewegt, was zu einem Verschwenken (Winkel  $\beta$ ) des ersten Schaltbügels 5a um seine Schwenkachse S führt.

**[0027]** Das, insbesondere in Fig. 4 dargestellte, Getriebe 1 weist zwei, in Längsrichtung L des Getriebes 1, nacheinander angeordnete Planetengetriebe auf, wie sie aus dem Stand der Technik allgemein bekannt sind.

**[0028]** In einem weiteren, in Fig. 7 dargestellten, Ausführungsbeispiel weist das Getriebe 1 anstelle zweier nacheinander geschalteten Planetengetriebe ein Planetengetriebe 31 und ein Stirnradgetriebe 32 auf.

## Patentansprüche

1. Elektrowerkzeug mit einem, in einem Getriebegehäuse (6) gelagerten, mehrstufigen Getriebe (1) und mit einer Schaltvorrichtung (2) zum Umschalten des Getriebes (1) von einer Getriebestufe in eine andere Getriebestufe, die einen federbeaufschlagten, in mehrere Schaltstufen bringbaren Schaltschieber (3) und einen, von diesem betätigbaren, auf ein axial schiebbares Schaltrad (4) einwirkenden, federnd ausgebildeten Schaltbügel (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (1) mehrere axial verschiebbare Schalträder (4a, 4b) aufweist, wobei jedes Schaltrad (4a, 4b) jeweils mit einem Schaltbügel (5a, 5b) zusammenwirkt und die Schalt-

bügel (5a, 5b) mittels dem Schaltschieber (3) betätigbar sind und jeweils eine, fest am Getriebegehäuse (6) angeordnete, Schwenkachse (S) aufweisen.

2. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Schaltbügel (5a, 5b) jeweils wenigstens ein Eingriffteil (14) und wenigstens ein Schaltteil (15) zum Schalten des korrespondierenden Schaltrades (4a, 4b) aufweist.
3. Elektrowerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltschieber (3) zur Lagerung des Schaltteils (15) zumindest eine Ausnehmung aufweist.
4. Elektrowerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung quer zur Längsachse (L) des Getriebes (1) und im Wesentlichen tangential zu den Schalträdern (4a, 4b) durchgehend ausgebildet ist.
5. Elektrowerkzeug nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung in Längsrichtung eine Steuerkulissee (20) zum Verschwenken der Schaltbügel (5a, 5b) um die Schwenkachse (S) aufweist.
6. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltbügel (5a, 5b) die Ausnehmung jeweils mit dem Schaltteil (15) durchgreifen.
7. Elektrowerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung quer zur Längsachse (L) des Getriebes eine Höhe (h) aufweist, die im Wesentlichen dem Durchmesser des Verbindungsteils mit einem Spiel (s) entspricht.
8. Elektrowerkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerkulissee (20) zwei Schaltstufen (22, 23) aufweist, wobei unterschiedliche und miteinander korrespondierende Schaltstufen (22a, 23a) durch eine Rampe (24a) miteinander verbunden sind.

## Claims

1. Electric hand tool, comprising a multi-speed transmission assembly (1) mounted in a transmission housing (6) and a shift device (2) for shifting the transmission assembly (1) from one gear step to another gear step, which shift device (2) has a spring-loaded shift slider (3) movable to a plurality of shift steps and a resiliently-configured selector bow (5) actuatable by the shift slider (3) and acting upon an axially displaceable selector wheel (4), **characterised in that** the transmission assembly (1) has a

plurality of axially displaceable selector wheels (4a, 4b), each selector wheel (4a, 4b) cooperating with a respective selector bow (5a, 5b), the selector bows (5a, 5b) being actuatable by means of the shift slider (3) and each having a respective pivot axis (S) arranged rigidly on the transmission housing (6).

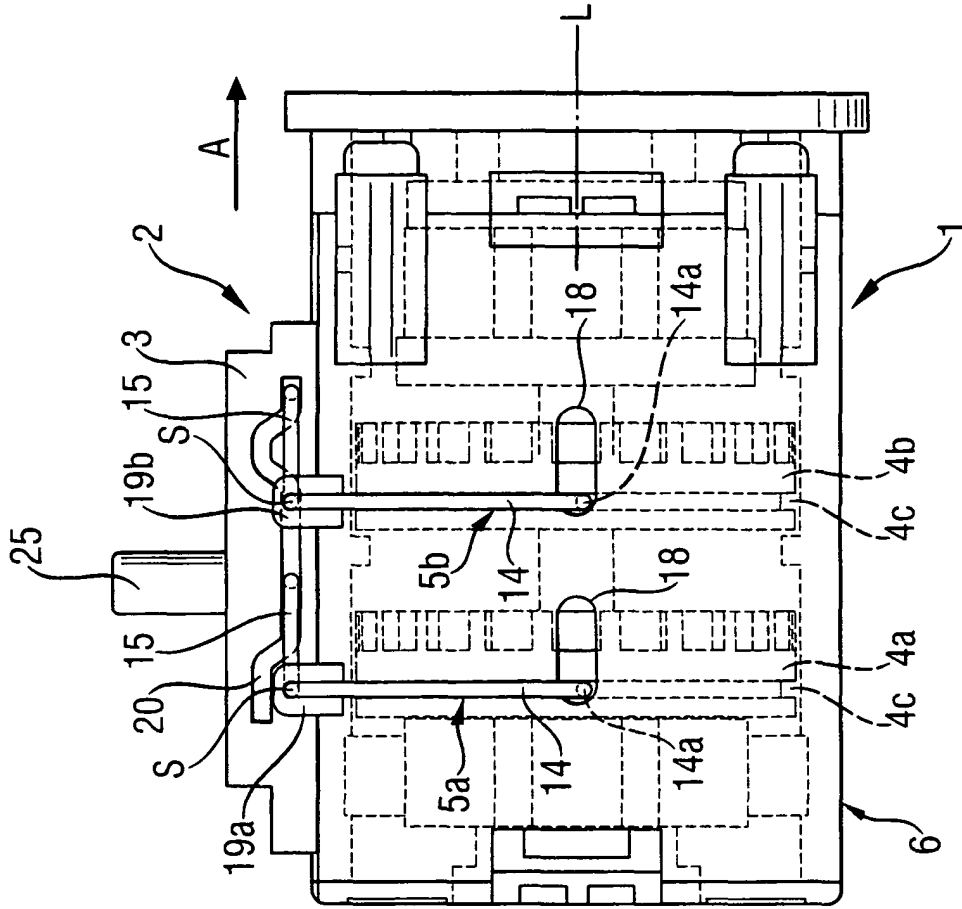
2. Electric hand tool according to Claim 1, **characterised in that** each selector bow (5a, 5b) has at least one engagement part (14) and at least one selector part (15) for shifting the corresponding selector wheel (4a, 4b).
3. Electric hand tool according to Claim 2, **characterised in that** the shift slider (3) includes at least one opening for mounting the selector part (15).
4. Electric hand tool according to Claim 3, **characterised in that** the opening is formed continuously, transversely to the longitudinal axis (L) of the transmission assembly (1) and substantially tangentially to the selector wheels (4a, 4b).
5. Electric hand tool according to Claim 3 or 4, **characterised in that** the opening has in the longitudinal direction a selector gate (20) for swivelling the selector bows (5a, 5b) about the pivot axis (S).
6. Electric hand tool according to any one of Claims 3 to 5, **characterised in that** the respective selector parts (15) of the selector bows (5a, 5b) pass through the opening.
7. Electric hand tool according to Claim 4, **characterised in that** the opening has a height (h) transversely to the longitudinal axis (L) of the transmission assembly which corresponds substantially to the diameter of the connecting part with a play (s).
8. Electric hand tool according to Claim 5, **characterised in that** the selector gate (20) has two shift steps (22, 23), different and mutually corresponding shift steps (22a, 23a) being connected to one another by a ramp (24a).

#### Revendications

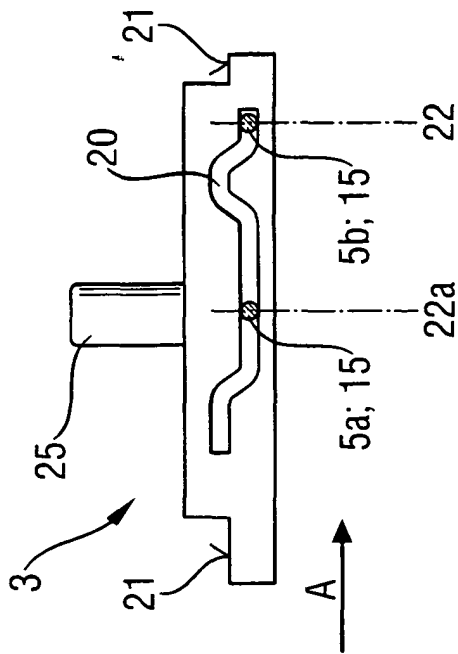
1. Outil électrique comprenant une transmission à plusieurs rapports (1) logée dans un carter de transmission (6) et comprenant un dispositif de commutation (2) qui est destiné à commuter la transmission (1) d'un rapport de transmission à un autre rapport de transmission et qui comprend un curseur de commutation (3), sollicité par ressort et déplaçable dans plusieurs rapports de commutation, et un étrier de commutation de conception élastique (5) actionné par ledit curseur de commutation et agissant sur une

roue de commutation coulissante axialement (4), **caractérisé en ce que** la transmission (1) comporte plusieurs roues de commutation coulissantes axialement (4a, 4b), chaque roue de commutation (4a, 4b) coopérant avec un étrier de commutation (5a, 5b), et les étriers de commutation (5a, 5b) étant actionnés au moyen du curseur de commutation (3) et comportant chacun un axe de pivotement (S) solidarisé au carter de transmission (6).

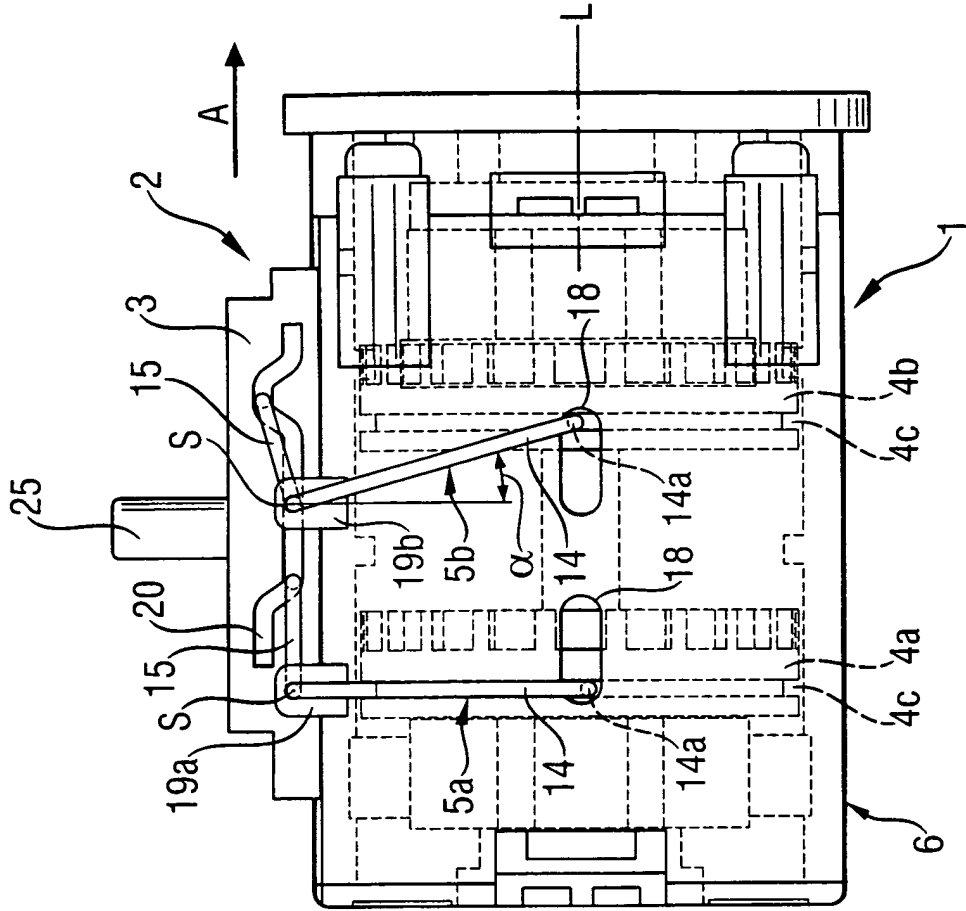
2. Outil électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque étrier de commutation (5a, 5b) comporte au moins une partie d'engagement (14) et au moins une partie de commutation (15) pour commuter la roue de commutation correspondante (4a, 4b).
3. Outil électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le curseur de commutation (3) comporte au moins un évidement pour loger la partie de commutation (15).
4. Outil électrique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'évidement est réalisé de manière traversante transversalement à l'axe longitudinal (L) de la transmission (1) et sensiblement tangentiellement aux roues de commutation (4a, 4b).
5. Outil électrique selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** l'évidement comporte, dans la direction longitudinale, une coulisse de commande (20) pour faire pivoter les étriers de commutation (5a, 5b) autour de l'axe de pivotement (S).
6. Outil électrique selon une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** les étriers de commutation (5a, 5b) traversent chacun l'évidement au moyen de la partie de commutation (15).
7. Outil électrique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'évidement présente, transversalement à l'axe longitudinal (L) de la transmission, une hauteur (h) qui correspond sensiblement au diamètre de la partie de liaison avec un jeu (s).
8. Outil électrique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la coulisse de commande (20) comporte deux rapports de commutation (22, 23), des rapports de commutation différents et correspondants (22a, 23a) étant reliés entre eux par une rampe (24a).



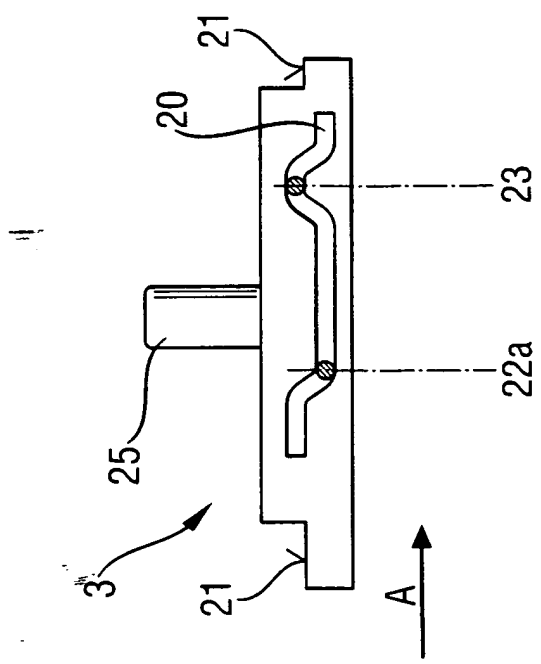
**Fig. 1a**



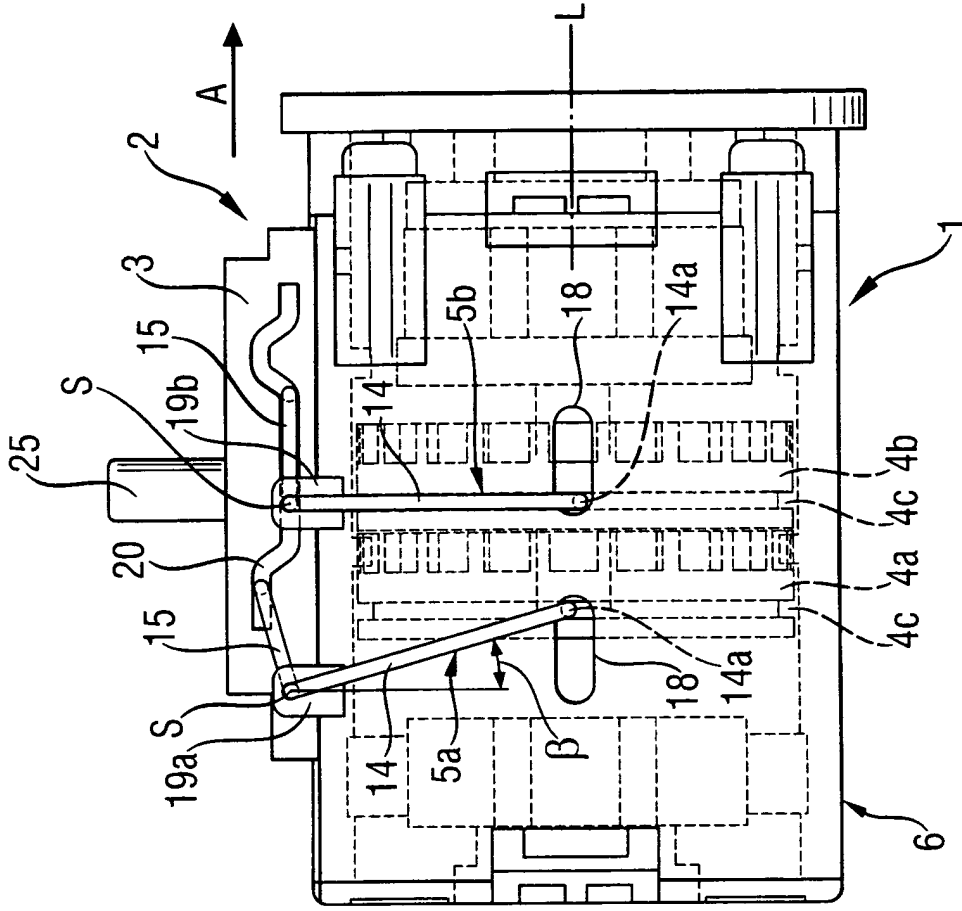
**Fig. 1b**



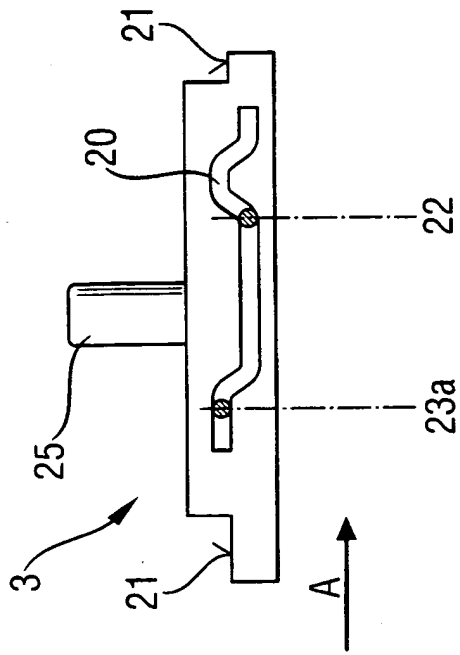
**Fig. 2a**



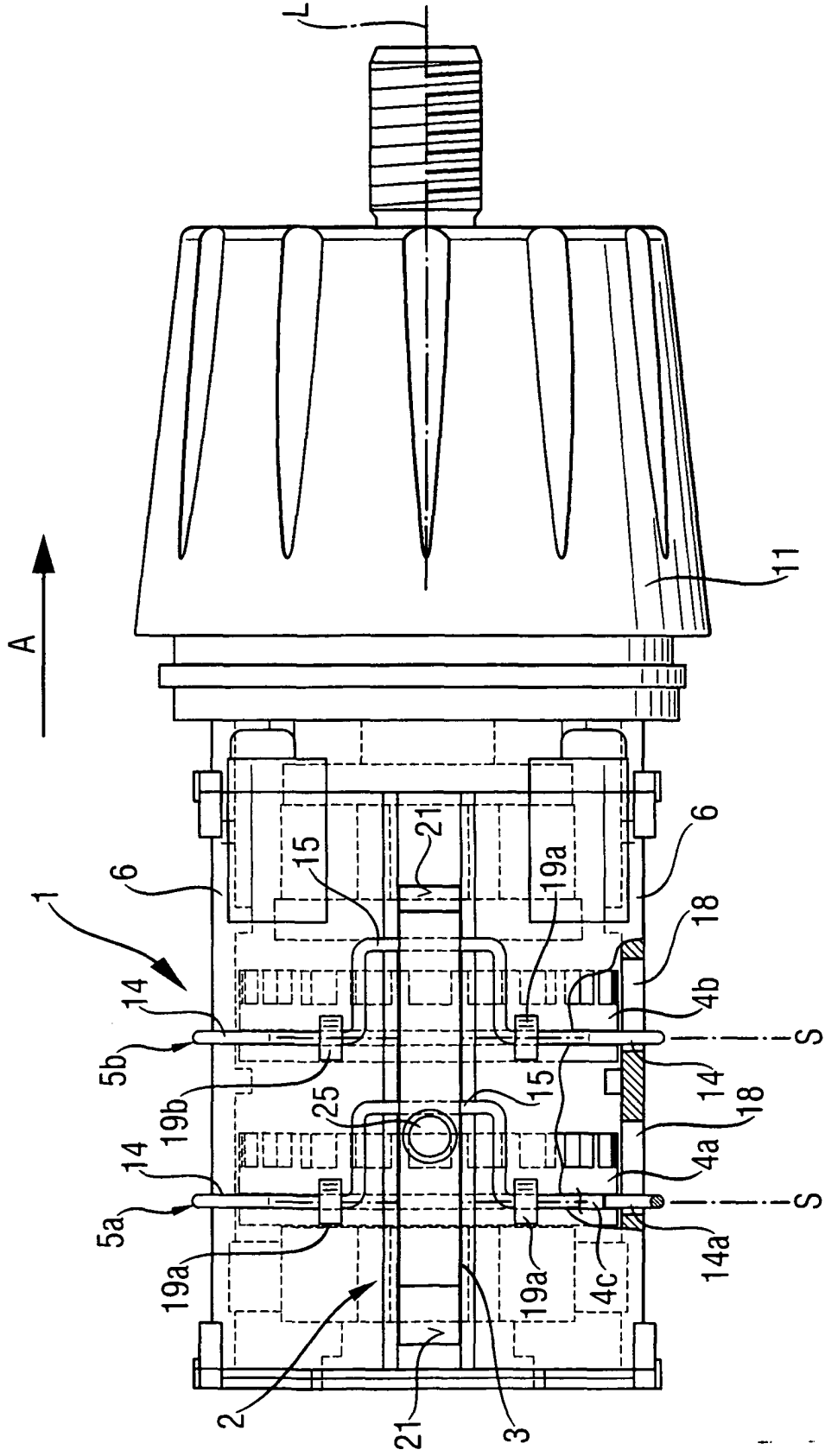
**Fig. 2b**



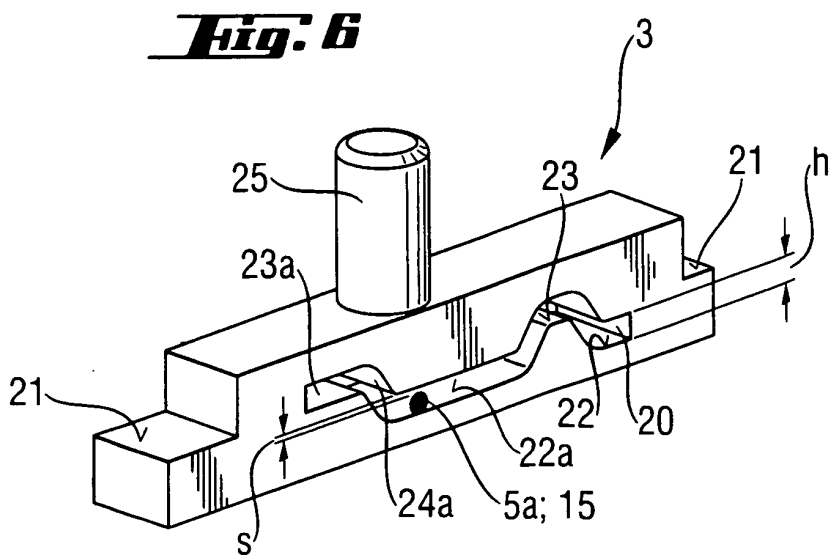
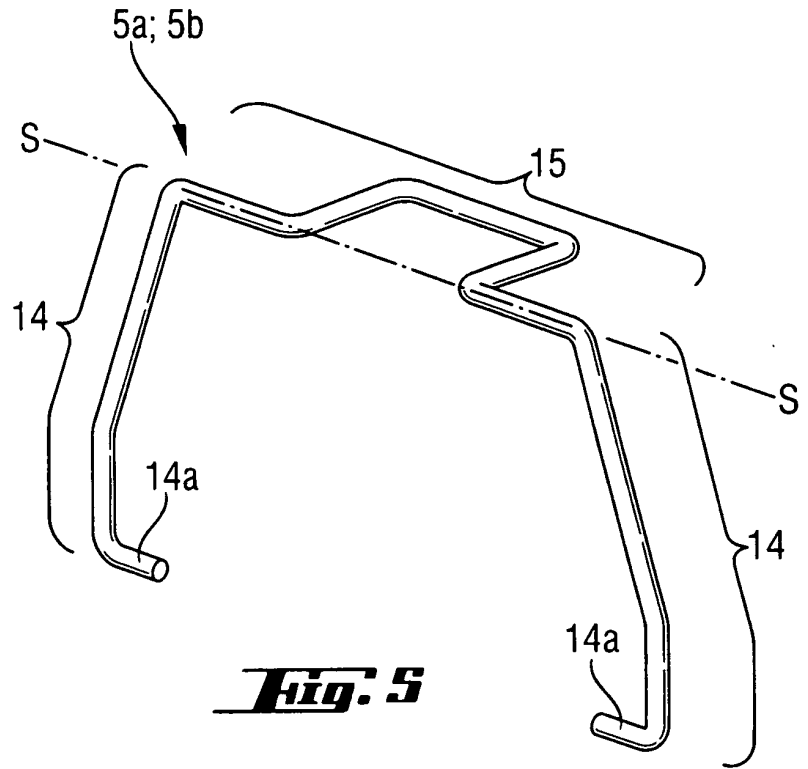
**Fig. 3a**

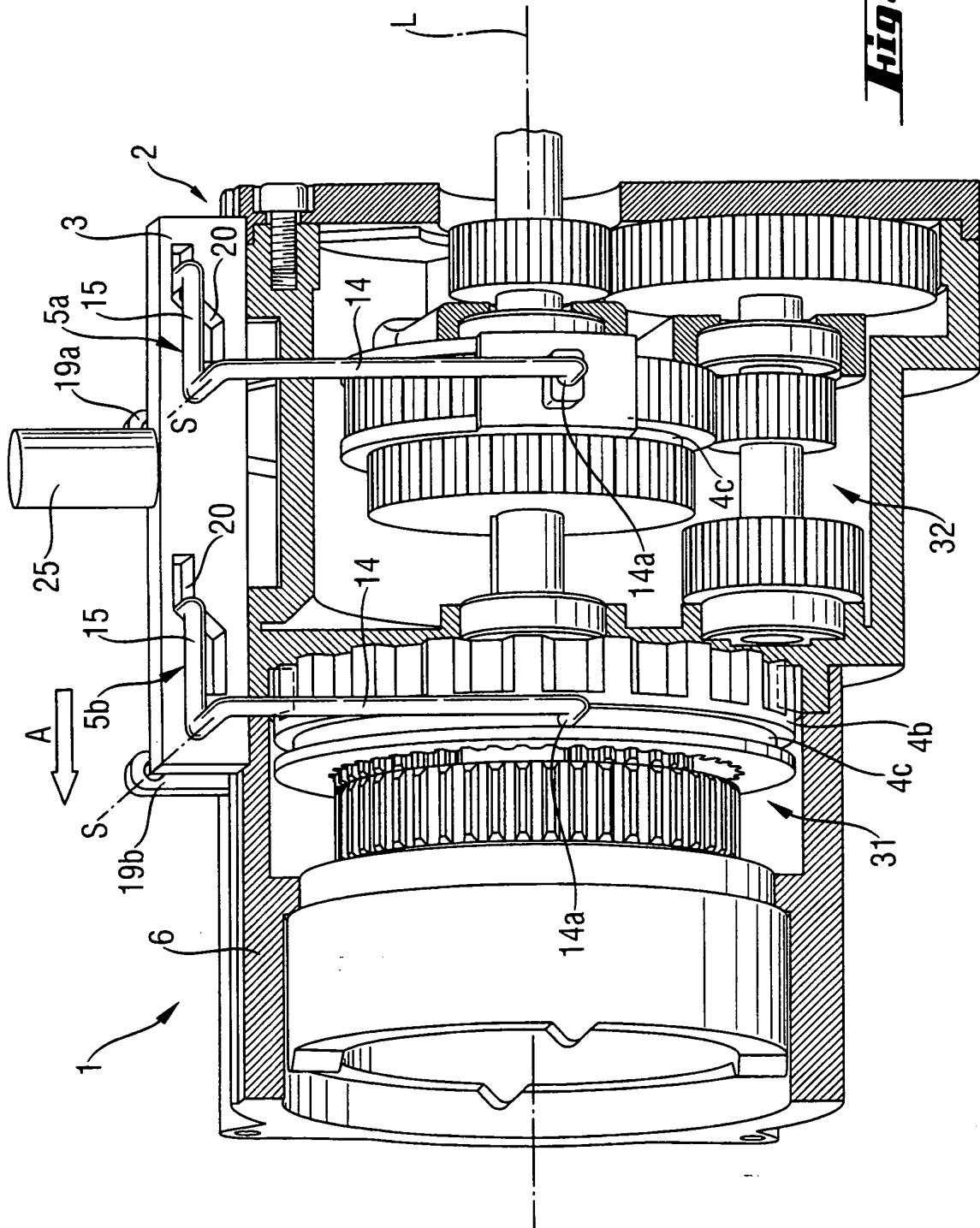


**Fig. 3b**



**Fig. 4**





**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 3904085 [0003]
- US 6186709 B [0006]
- WO 02059500 A [0007]
- US 20020098938 A [0007]
- US 2911841 A [0008]
- US 3934688 A [0009]