



(10) **DE 10 2014 007 626 A1** 2014.12.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 007 626.1**

(22) Anmeldetag: **22.05.2014**

(43) Offenlegungstag: **11.12.2014**

(51) Int Cl.: **F16H 63/04 (2006.01)**
F16H 63/30 (2006.01)

(71) Anmelder:
Daimler AG, 70327 Stuttgart, DE

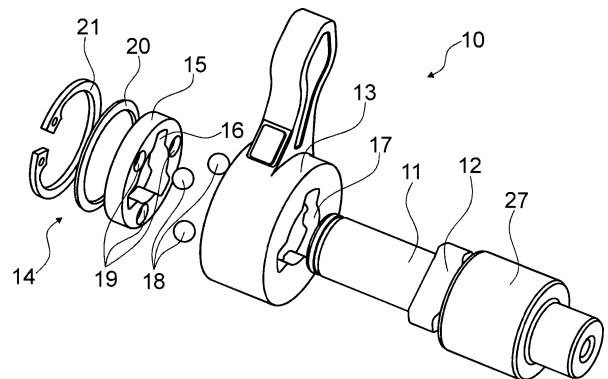
(72) Erfinder:
Eberspächer, Christof, Dr.-Ing., 73730 Esslingen, DE; Riegg, Dominik, 74177 Bad Friedrichshall, DE; Schnitzer, Detlef, Dipl.-Ing., 73770 Denkendorf, DE; Teuschländer, Martin, Dipl.-Ing., 71144 Steinenbronn, DE

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Betätigungsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung (10), insbesondere eine Betätigungsvorrichtung (10) für ein Handschaltgetriebe (22) eines Kraftfahrzeugs, mit einer Schaltwelle (11), die dazu vorgesehen ist, in einem Schaltvorgang zumindest verdreht zu werden, mit einem inneren Schalthebel (13), der dazu vorgesehen ist, eine Betätigungskraft von der Schaltwelle (11) auf ein Getriebeelement zu übertragen, und mit einer Kopplungseinheit (14), die die Schaltwelle (11) und den inneren Schalthebel (13) elastisch miteinander verbindet, wobei die Kopplungseinheit (14) ein Federelement (20) umfasst, das dazu vorgesehen ist, in einem Synchronisierungsvorgang durch eine Verdrehung der Schaltwelle (11) gegenüber dem inneren Schalthebel (13) in axialer Richtung gespannt zu werden, sowie ein Handschaltgetriebe (22) eines Kraftfahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung (10).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung und ein Handschaltgetriebe eines Kraftfahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung.

[0002] Aus der DE 10 2011 109 585 A1 ist bereits eine Betätigungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeuggetriebe, mit einer Schaltwelle, die dazu vorgesehen ist, in einem Schaltvorgang zumindest verdreht zu werden, mit einem inneren Schalthebel, der dazu vorgesehen ist, eine Betätigungskraft von der Schaltwelle auf ein Getriebeelement zu übertragen, und mit einer Kopplungseinheit, die die Schaltwelle und den inneren Schalthebel elastisch miteinander verbindet, wobei die Kopplungseinheit Verformungselemente aus einem elastischen Material zwischen korrespondierenden Wellenprofilen von Schaltwelle und innerem Schalthebel aufweist, bekannt.

[0003] Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine Betätigungsvorrichtung mit einer erhöhten Robustheit und Lebensdauer bereitzustellen. Sie wird durch eine erfindungsgemäße Ausgestaltung entsprechend dem Anspruch 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0004] Die Erfindung geht aus von einer Betätigungsvorrichtung, insbesondere einer Betätigungsvorrichtung für ein Handschaltgetriebe eines Kraftfahrzeugs, mit einer Schaltwelle, die dazu vorgesehen ist, in einem Schaltvorgang zumindest verdreht zu werden, mit einem inneren Schalthebel, der dazu vorgesehen ist, eine Betätigungskraft von der Schaltwelle auf ein Getriebeelement zu übertragen, und mit einer Kopplungseinheit, die die Schaltwelle und den inneren Schalthebel elastisch miteinander verbindet.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass die Kopplungseinheit ein Federelement umfasst, das dazu vorgesehen ist, in einem Synchronisierungsvorgang durch eine Verdrehung der Schaltwelle gegenüber dem inneren Schalthebel in axialer Richtung gespannt zu werden. Dadurch können elastisch verformbare Elemente, die zwischen Schaltwelle und inneren Schalthebel angeordnet sind, eingespart werden. Solche elastisch verformbaren Elemente sind einem hohen Verschleiß ausgesetzt, so dass durch ihre Einsparung eine Lebensdauer der Betätigungsvorrichtung erhöht werden kann. Darunter, dass „die Kopplungseinheit die Schaltwelle und den inneren Schalthebel elastisch miteinander verbindet“, soll in diesem Zusammenhang verstanden werden, dass die Kopplungseinheit die Schaltwelle und den inneren Schalthebel so miteinander verbindet, dass die Kopplungseinheit eine Kraft, die während des Synchronisierungsvorgangs über die Schaltwelle zum Einlegen eines Gangs eingebracht wird, zwischenspei-

chert und nach Abschluß des Synchronisierungsvorgangs mit der zwischengespeicherten Kraft den inneren Schalthebel antreibt. Ferner wird durch die Spannung des Federelements während des Synchronisierungsvorgangs und eine anschließende Entspannung nach Abschluss des Synchronisierungsvorgangs ein Hochschaltkratzen vermieden, bei dem eine Schalmuffe und ein Gangzahnrad bei unterschiedlichen Drehzahlen aneinander gepresst werden und jeweilige Verzahnungen aneinander reiben. Unter einem „Synchronisierungsvorgang“ soll in diesem Zusammenhang ein Vorgang während eines Umschaltens von Getriebegängen verstanden werden, bei dem Drehzahlen von einer Schalmuffe des Getriebes und von einem Gangzahnrad eines neu einzulegenden Gangs aneinander angepasst werden.

[0006] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Federelement als Metallfeder ausgebildet ist. Dadurch kann das Federelement besonders robust ausgeführt werden, wodurch eine Betätigungsvorrichtung mit einer hohen Lebensdauer bereitgestellt werden kann.

[0007] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Kopplungseinheit eine Mitnehmerscheibe und zumindest eine Betätigungskugel, die zwischen der Mitnehmerscheibe und dem Schalthebel angeordnet ist, umfasst. Dadurch kann die Kopplungseinheit ohne elastisch verformbare, verschleißanfällige Elemente ausgeführt werden und somit eine hohe Lebensdauer erreichen.

[0008] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Mitnehmerscheibe zumindest eine Betätigungsschräge aufweist, die dazu vorgesehen ist, eine in axialer Richtung auf die zumindest eine Betätigungskugel wirkende Kraft in ein Drehmoment zu übersetzen. Dadurch kann eine einfache Umsetzung gespeicherter Federenergie in ein Drehmoment erreicht werden. Durch die Betätigungsschräge kann ein Getriebe zur Umsetzung der in axialer Richtung auf die zumindest eine Betätigungskugel wirkende Kraft in ein Drehmoment bereitgestellt werden, welches einen einfachen Aufbau mit einer geringen Bauteilanzahl aufweist. Die Kopplungseinheit kann dadurch besonders robust ausgeführt werden und eine hohe Lebensdauer aufweisen.

[0009] Ferner wird ein Handschaltgetriebe eines Kraftfahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorgeschlagen.

[0010] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. In den Figuren ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Figuren, die Figurenbeschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise

auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0011] Dabei zeigen:

[0012] Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer Betätigungsvorrichtung für ein Handschaltgetriebe eines Kraftfahrzeugs,

[0013] Fig. 2 eine Draufsicht auf den inneren Schalthebel,

[0014] Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Handschaltgetriebes eines Kraftfahrzeugs mit einer Betätigungsvorrichtung

[0015] Die Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen eine Betätigungsvorrichtung 10 für ein Handschaltgetriebe 22 eines Kraftfahrzeugs mit einer Schaltwelle 11, die dazu vorgesehen ist, in einem Schaltvorgang zumindest verdreht zu werden, mit einem inneren Schalthebel 13, der dazu vorgesehen ist, eine Betätigungskraft von der Schaltwelle 11 auf ein Getriebeelement zu übertragen, und mit einer Kopplungseinheit 14, die die Schaltwelle 11 und den inneren Schalthebel 13 elastisch miteinander verbindet, in einer Explosionsdarstellung. Der innere Schalthebel 13 weist ein Wellenprofil 17 auf, das korrespondierend mit einem Wellenprofil 12 der Schaltwelle 11 ausgeführt ist und zu diesem Wellenprofil 12 ein Spiel aufweist, welches dazu vorgesehen ist, eine Verdrehung des inneren Schalthebels 13 gegenüber der Schaltwelle 11 über zumindest fünf Grad zu erlauben.

[0016] Der innere Schalthebel 13 ist drehbar und axial verschiebbar. Durch eine axiale Verschiebung wird der innere Schalthebel 13 verschoben und wechselnd mit zwei inneren Schaltstangen, die jeweils eine Einkerbung aufweisen, in die der innere Schalthebel 13 eingreift, in Kontakt gebracht. Die inneren Schaltstangen tragen jeweils eine Schiebemuffe. Befindet sich der innere Schalthebel 13 in Eingriff mit einer der inneren Schaltstangen, so wird durch eine Verdrehung des inneren Schalthebels 13 die innere Schaltstange bewegt und die Schalmuffe zur Gangeinlegung in Kontakt mit einem Gangzahnrad eines Gangs gebracht. Je nach Verdrehrichtung des inneren Schalthebels 13 wird dabei die Schalmuffe der jeweiligen inneren Schaltstange mit unterschiedlichen Gangzahnradern in Kontakt gebracht. Die Schalmuffe koppelt dann das jeweilige Gangzahnrad mit einer Abtriebswelle eines Fahrzeugmotors. Die Verdrehung und axiale Verschiebung des inneren Schalthebels 13 wird jeweils durch eine entsprechende Bewegung der Schaltwelle 11 ausgelöst.

[0017] Die Kopplungseinheit 14 umfasst weiter ein Federelement 20, das dazu vorgesehen ist, in einem Synchronisierungsvorgang durch eine Verdrehung der Schaltwelle 11 gegenüber dem inneren

Schalthebel 13 in axialer Richtung gespannt zu werden und nach Abschluss des Synchronisierungsvorgangs den inneren Schalthebel 13 anzutreiben. Das Federelement 20 ist als Metallfeder ausgebildet und aus Federstahl hergestellt. Das Federelement 20 ist als Wellenfeder ausgeführt.

[0018] Das Handschaltgetriebe 22 umfasst einen Wählhebel 23, der von dem Fahrer des Kraftfahrzeugs zur Gangumschaltung bedient wird (vgl. Fig. 3). Eine Schaltbewegung des Fahrers wird mittels zweier äußerer Schaltstangen 24, 25 auf die Schaltwelle 11 übertragen. Eine der äußeren Schaltstangen 24 wird dabei zur Übertragung einer ersten Bewegungskomponente der Schaltbewegung zur Auswahl eines Gangs axial verschoben, die andere äußere Schaltstange 25 wird zur Übertragung einer weiteren, senkrecht zu der ersten Bewegungskomponente verlaufenden Bewegungskomponente zum Einlegen des Gangs in Rotation versetzt. Die in Rotation versetzte äußere Schaltstange 25 überträgt die Rotation auf die Schaltwelle 11, so dass bei der Gangumschaltung des Handschaltgetriebes 22 des Kraftfahrzeugs die Schaltwelle 11 durch die Schaltstange 25 gedreht wird. Über die Kopplungseinheit 14 wird die Betätigungskraft auf den inneren Schalthebel 13 oder auf das Federelement 20 übertragen.

[0019] Die Kopplungseinheit 14 umfasst eine Mitnehmerscheibe 15 und drei Betätigungskugeln 18, die zwischen der Mitnehmerscheibe 15 und dem Schalthebel 13 angeordnet sind (vgl. Fig. 1). In anderen Ausführungen der Erfindung kann die Kopplungseinheit 14 eine geringere oder eine höhere Anzahl von Betätigungskugeln 18 umfassen, beispielsweise lediglich eine Betätigungskugel 18 oder lediglich zwei Betätigungskugeln 18. Die Mitnehmerscheibe 15 weist zudem ein Wellenprofil 16 auf, das korrespondierend zu dem Wellenprofil 12 der Schaltwelle 11 ausgeführt ist. Bei Blockierung des inneren Schalthebels 13 kann die Mitnehmerscheibe 15 zusammen mit der Schaltwelle 11 weitergedreht werden.

[0020] Die Mitnehmerscheibe 15 weist zudem drei Betätigungsschrägen 19 auf, die dazu vorgesehen sind, eine in axialer Richtung auf die Betätigungskugeln 18 wirkende Kraft in ein Drehmoment zu übersetzen. Ebenso sind die Betätigungsschrägen 19 dazu vorgesehen, ein auf sie wirkendes Drehmoment in eine in axialer Richtung wirkende Kraft zu übersetzen. Die Betätigungsschrägen 19 sind als halbkugelförmige Ausnehmungen in der Mitnehmerscheibe 15 ausgeführt, in die die Betätigungskugeln 18 eingelegt sind. Der innere Schalthebel 13 weist korrespondierende Betätigungsschrägen 26 auf, in denen die Betätigungskugeln 18 eingelegt sind (vgl. Fig. 2).

[0021] Die Betätigungsvorrichtung 10 umfasst ferner einen Sicherungsring 21, der das Federelement 20 sichert und der als Sprengling ausgeführt ist. Der Si-

cherungsring **21** ist auf einer der Mitnehmerscheibe **15** abgewandten Seite des Federelements **20** angeordnet.

[0022] Das Federelement **20** ist außerhalb eines Kraftflusses von der Schaltwelle **11** zu dem inneren Schalthebel **13** angeordnet. Der Kraftfluss verläuft nicht direkt über das Federelement **20**, sondern wird über die Betätigungskugeln **18** der Kopplungseinheit **14** vermittelt. Der Kraftfluss von der Schaltwelle **11** und dem inneren Schalthebel **13** verläuft über die Wellenprofile **17**, **12** von dem inneren Schalthebel **13** und der Schaltwelle **11**, ohne eine Kraftleitung über das Federelement **20**. Ist der Kraftfluss von Schaltwelle **11** zu innerem Schalthebel **13** während des Synchronisierungsvorgangs für eine Zeit unterbrochen, nimmt das Federelement **20** eine über die Schaltwelle **11** während dieser Zeit weiterhin eingeleitete Kraft zur Zwischenspeicherung auf. Endet eine Unterbrechung des Kraftflusses, wird die zwischengespeicherte Kraft von dem Federelement **20** über die Betätigungskugeln **18** der Kopplungseinheit **14** an den inneren Schalthebel **13** übertragen.

[0023] Während der Gangumschaltung werden in dem Synchronisierungsvorgang Drehzahlen der Schaltmuffe des Getriebes und des Gangzahnrad eines neu einzulegenden Gangs aneinander angepasst. Wird während des Synchronisierungsvorgangs die Schaltmuffe durch eine zu große Betätigungskraft zu schnell an das Gangzahnrad angepresst, so blockieren die Verzahnungen der Schaltmuffe und des Gangzahnrad diese Anpressung, und eine Weiterdrehung des mit der Schaltmuffe über die innere Schaltstange verbundenen inneren Schalthebels **13** ist blockiert. Dadurch verdreht sich die Schaltwelle **11** gegenüber dem inneren Schalthebel **13** und der innere Schalthebel **13** kann nicht mehr durch die Betätigungskugeln **18** gedreht werden. Die Betätigungskugeln **18** werden dann durch die Rotation der Mitnehmerscheibe **15** selbst in Rotation versetzt. Dadurch werden die Betätigungskugeln **18** aus den Betätigungsschrägen **19**, **26** gedrückt und üben eine Kraft in Axialrichtung aus. Die Schaltwelle **11** weist einen Anschlag **27** auf, welcher eine Verschiebung des inneren Schalthebels **13** in Axialrichtung von der Mitnehmerscheibe **15** weg blockiert. Durch ein Austreten der Betätigungskugeln **18** aus den Betätigungsschrägen **19** wird somit die Mitnehmerscheibe **15** in axialer Richtung von dem inneren Schalthebel **13** weggedrückt und dadurch das Federelement **20** gespannt.

[0024] Nach Abschluss des Synchronisierungsvorgangs kann der innere Schalthebel **13** wieder weiterdrehen. Das Federelement **20** kann sich entspannen und übt dadurch eine Kraft in axialer Richtung auf die Mitnehmerscheibe **15** aus. Durch einen Verlauf der Betätigungsschrägen **19** werden die Betätigungskugeln **18** dabei in Rotation versetzt und üben eine Kraft in Radialrichtung und somit ein Drehmoment auf den

inneren Schalthebel **13** aus. Der innere Schalthebel **13** wird somit zusätzlich zu einer Mitnahme durch die Schaltwelle **11** gedreht.

[0025] Wird während des Synchronisierungsvorgangs die Schaltmuffe mit einer Betätigungskraft betätigt, welche eine Grenzkraft unterschreitet, bei der die Schaltmuffe in dem Synchronisierungsvorgang zu schnell an das Gangzahnrad angepresst und somit blockiert wird, so wird über die Betätigungskugeln **18** die Rotation der Schaltwelle **11** an den inneren Schalthebel **13** übermittelt und die Betätigungskugeln **18** bleiben in den Betätigungsschrägen **19**, **26** frei von einer Rotation gelagert.

Bezugszeichenliste

10	Betätigungsverrichtung
11	Schaltwelle
12	Wellenprofil
13	innerer Schalthebel
14	Kopplungseinheit
15	Mitnehmerscheibe
16	Wellenprofil
17	Wellenprofil
18	Betätigungskugel
19	Betätigungsschräge
20	Federelement
21	Sicherungsring
22	Handschaltgetriebe
23	Wählhebel
24	äußere Schaltstange
25	äußere Schaltstange
26	Betätigungsschräge
27	Anschlag

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102011109585 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung, insbesondere für ein Handschaltgetriebe (22) eines Kraftfahrzeugs, mit einer Schaltwelle (11), die dazu vorgesehen ist, in einem Schaltvorgang zumindest verdreht zu werden, mit einem inneren Schalthebel (13), der dazu vorgesehen ist, eine Betätigungskraft von der Schaltwelle (11) auf ein Getriebeelement zu übertragen, und mit einer Kopplungseinheit (14), die die Schaltwelle (11) und den inneren Schalthebel (13) elastisch miteinander verbindet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopplungseinheit (14) ein Federelement (20) umfasst, das dazu vorgesehen ist, in einem Synchronisierungsvorgang durch eine Verdrehung der Schaltwelle (11) gegenüber dem inneren Schalthebel (13) in axialer Richtung gespannt zu werden.

2. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federelement (20) als Metallfeder ausgebildet ist.

3. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopplungseinheit (14) eine Mitnehmerscheibe (15) und zumindest eine Betätigungskugel (18), die zwischen der Mitnehmerscheibe (15) und dem Schalthebel (13) angeordnet ist, umfasst.

4. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mitnehmerscheibe (15) zumindest eine Betätigungsschräge (19) aufweist, die dazu vorgesehen ist, eine in axialer Richtung auf die zumindest eine Betätigungskugel (18) wirkende Kraft in ein Drehmoment zu übersetzen.

5. Handschaltgetriebe eines Kraftfahrzeugs mit einer Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

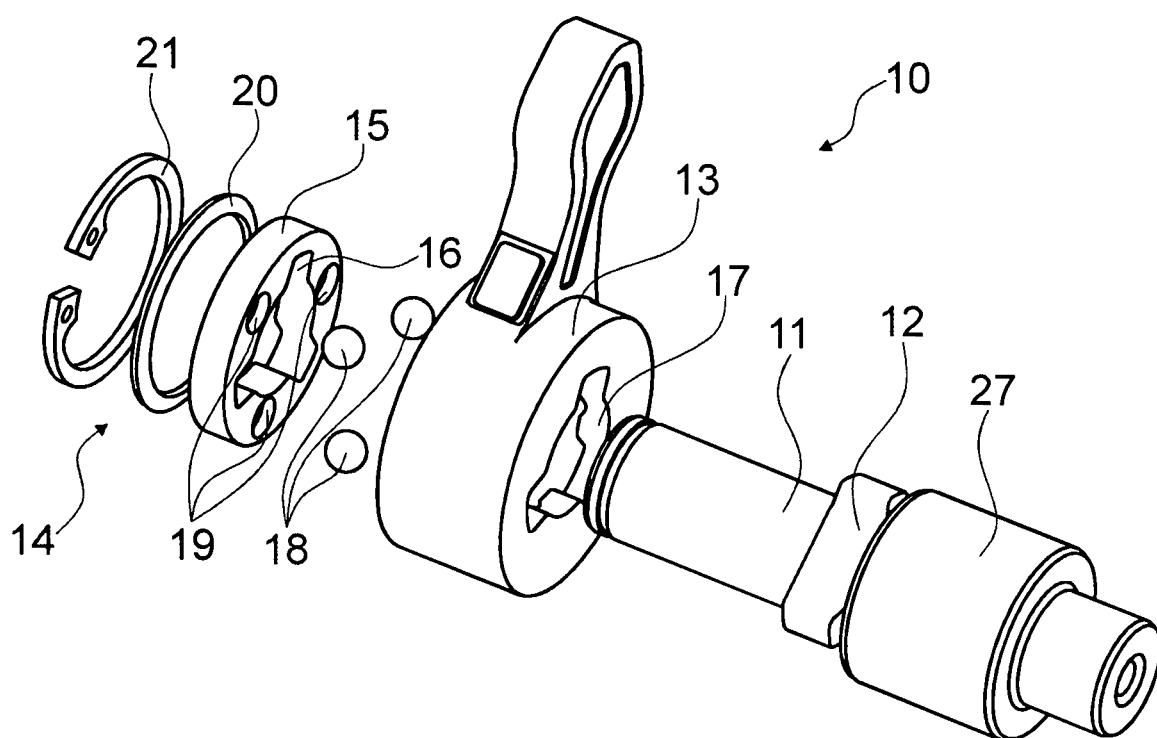


Fig. 1

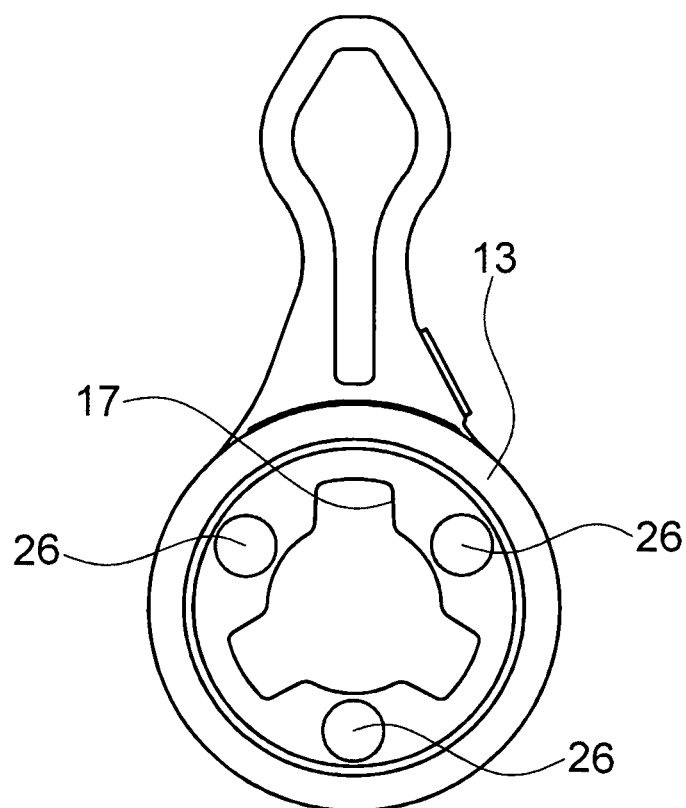


Fig. 2

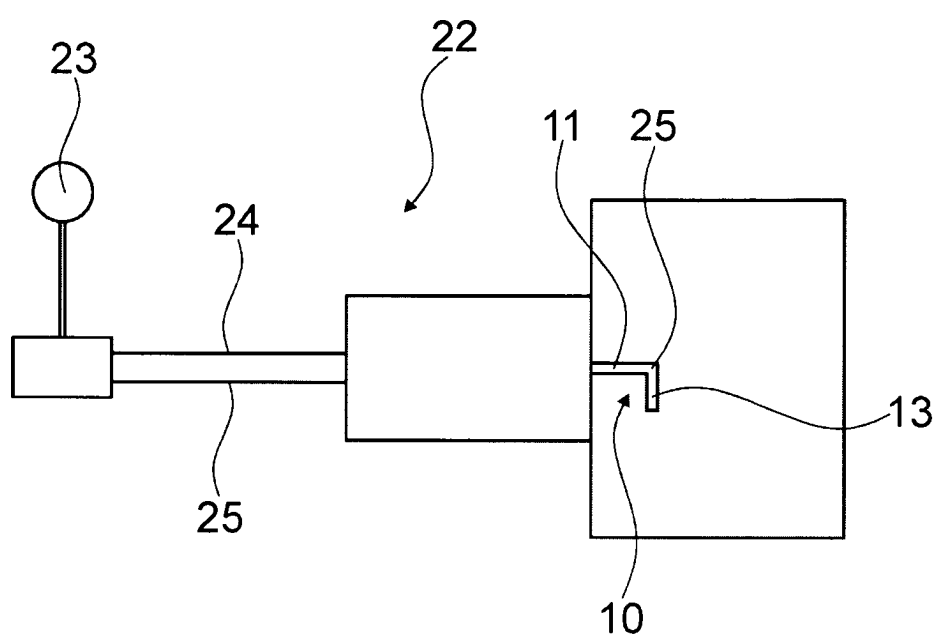


Fig. 3