(19) **Bundesrepublik Deutschland**
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 60 2004 009 688 T2** 2008.08.28

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 646 817 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 009 688.1**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB2004/003056**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 743 397.4**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2005/010416**
(86) PCT-Anmeldetag: **14.07.2004**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **03.02.2005**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.04.2006**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **24.10.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.08.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***F16K 31/05*** (2006.01)
***F16D 11/04*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
**0316735** **17.07.2003** **GB**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR**

(73) Patentinhaber:
**Rotork Controls Ltd., Bath, Somerset, GB**

(72) Erfinder:
**LAY, Stuart Masefield, Chippenham, Wiltshire SN14 0YA, GB**

(74) Vertreter:
**v. Füner Ebbinghaus Finck Hano, 81541 München**

(54) Bezeichnung: **VENTILANTRIEBSMECHANISMUS**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Antriebsmechanismen zum Übertragen einer Antriebskraft von einem treibenden drehenden Element auf ein angetriebenes drehendes Element und insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, auf Mechanismen, die zur Betätigung von Ventilen, Absperrgliedern, Druckleitungen und dergleichen zum Steuern des Durchflusses von Fluiden verwendet werden. Der Ausdruck „Fluide" umfasst in diesem Zusammenhang Flüssigkeiten, Gase und Dampfe sowie Fluide mit Mehrfachzustand, beispielsweise Flüssigkeiten, die Feststoffe in Suspension enthalten.

### Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Bei einem typischen Beispiel für einen Stellantrieb, der für die Betätigung eines motorisierten Ventils ausgelegt ist, ist das treibende Element ein Elektromotor und der Untersetzungsantrieb für die angetriebene Welle hat die Form einer Schnecke und eines Schneckenrads, wobei letzteres auf der Stellgliedabtriebswelle oder „Säule" aufgekeilt oder auf andere Weise befestigt ist, die das sich bewegende Element des Ventils betätigt.

**[0003]** In der Ventilstellgliedtechnologie ist es üblich, das Antriebssystem so anzuordnen, dass nur von dem treibenden drehenden Elementen oder den Elementen des Stellglieds erzeugte Kräfte und ein davon hervorgerufenes Drehmoment durch das Getriebe auf das angetriebene drehende Element übertragen werden können, um das Problem auszuschließen, das entstehen kann, wenn für das treibende Element keine Leistung bereitgestellt wird und die nicht ausgeglichenen Kräfte, die von dem Druckfluid in dem Ventil erzeugt werden, beim Einwirken auf das das Ventil bewegende Element ausreichen, das Stellgliedgetriebe „rückwärts" anzutreiben, was dazu führt, dass das Ventilelement aus seinem Sitz oder aus seiner letzten Stellung in dem Fluidweg verschoben wird, die durch die letzte Betätigung des Ventilstellglieds festgelegt wurde.

**[0004]** Ein übliches Verfahren, das dazu verwendet wird, die Möglichkeit eines Rückwärtsantriebs in einem Stellgliedgetriebezug auszuschließen, besteht darin, ein beträchtliches Untersetzungsverhältnis bei dem Zahneingriff von Schnecke und Schneckenrad zu verwenden, so dass der sich ergebende niedrige Wert des Schneckensteigungswinkels kombiniert mit dem normalen Reibungskoeffizienten an den kämmenden Oberflächen, den Antrieb zu einem Verriegeln veranlasst, wenn ein Drehmoment an der Schneckenradseite des Antriebs angelegt wird.

**[0005]** Bei einem motorisierten Ventil kann dieses „eingeblockte" Drehmoment, das nach einem leistungsgespeisten Zyklusvorgang verbleibt, insbesondere bei Ventilen, beträchtlich sein, wobei das sich bewegende Element auf einen Sitz gedrückt wird, um einen Fluidleckstrom zwischen dem stromaufseitigen und stromabseitigen Ventilkanälen zu beseitigen.

**[0006]** Damit das Ventil im Falle eines Leistungsausfalls oder dann betätigt werden kann, wenn die Rohrleitungsausrüstung installiert oder gewartet wird, werden eine Zweistellungskupplung und ein handbetätigtes Rad vorgesehen. Die Elemente sind normalerweise an der Stellgliedabtriebswelle vorgesehen, die das Schneckenrad trägt. Die Kupplung wird von einem Handhebel betätig. Der Hebel ist in eine Parkposition vorgespannt und der Normalzustand des Antriebsmechanismus wird in den Motorantriebsmodus gekoppelt. Ein Betätigen des Hebels über seinen ganzen Bewegungsbogen entkuppelt das die Kupplung bewegende Element aus der Motorantriebsposition und bewegt es in die Handantriebsposition. Gleichzeitig betätigt der Hebel einen Rastmechanismus, der gewährleistet, dass die Kupplung in dem Handantriebsmodus bleibt, wenn der Hebel freigegeben wird und in seine Parkposition zurückkehrt. Der Rastmechanismus ist so ausgelegt, dass er das Stellglied in dem Handantriebszustand hält, bis der Motorantrieb wieder aktiviert ist. Eine Drehung des entkuppelten Elements des Antriebszugs gibt dann automatisch den Rastmechanismus frei und ermöglicht die Rückkehr des die Kupplung bewegenden Elements unter Federvorspannung in seine Motorantriebsposition.

**[0007]** Die automatische Umschaltung auf den Motorantriebsmodus ist eine übliche Maßnahme in der Ventilbetätigungstechnologie und wurde entwickelt, um die Notwendigkeit zu vermeiden, Betriebspersonal manchmal über weite Entfernungen zu nicht besetzten Stellen zu schicken, um Ventilstellglieder zu bedienen, die nach einem Wartungsbesuch usw. versehentlich im Handantriebsmodus belassen wurden.

**[0008]** Das hohe Drehmoment, das in der Stellgliedabtriebswelle erzeugt wird und das in der Welle aufgrund des nicht zurücktreibenden Eingriffs zwischen Schnecke und Schneckenrad eingeblockt geblieben ist, erzeugt starke Kräfte an den Kupplungseingriffselementen, wenn die Kupplungselemente an der Abtriebwelle angebracht und somit Teil des Kraft-/Drehmomentwegs zwischen dem am Sitz befindlichen Ventil und den rastgesicherten kämmenden Zähnen an dem Schneckerad werden. Diese relativ hohen Drehmomente und Kräfte können zum Entstehen von Schwierigkeiten führen, wenn versucht wird, den Kupplungseingriff aus der Motorantriebsstellung zu lösen.

**[0009]** Ferner muss bei Ventilen mit großer Bohrung, wo beträchtliche Kräfte verwendet werden

müssen, um das Ventil in den Sitz zu bringen und vom Sitz zu lösen, das an der Abtriebswelle angebrachte Handrad sowie der Hebel, der dazu verwendet wird, die Kupplung aus dem Motorantriebsmodus zu entkuppeln und in den Handantriebsmodus zu bewegen, eine starke Ganzmetallkonstruktion aufweisen, was beträchtlich zur Größe und zum Gewicht des Stellglieds beiträgt.

**[0010]** Eine teilweise Lösung für dieses Problem ist in dem US-Patent 4 370 902 gezeigt, bei welchem zwischen die Schneckenradwelle und die Stellgliedabtriebswelle oder Säule ein zusätzlicher Stirnzahnraduntersetzungszug eingefügt ist. Dies verringert die Torsion an der Schneckenradwelle annähernd proportional zu den jeweiligen Zähnezahlen an den zusätzlich kämmenden Stirnzahnrädern, jedoch bleibt das durch das Zahnradantriebsverhältnis verringerte Drehmoment aus einer am Sitz befindlichen Ventilspindel in die Motorantriebsseite der Stellgliedkupplung eingeblockt.

**[0011]** Mit der vorliegenden Erfindung soll das eingeblockte Drehmoment für die Motorantriebsseite der Kupplungsanordnung beseitigt und das Arbeitsdrehmoment weiter verringert werden, das an dem Handrad erforderlich ist, so dass zusätzlich dazu, dass eine geringere manuelle Anstrengung zur Betätigung des Hebels und des Handrads erforderlich ist, die Komponenten, die die Kupplung, den Hebel und die Handradanordnungen bilden, in der Größe reduziert und gewünschtenfalls aus Formstücken aus Kunststoff oder aus verstärkten Kunststoffmaterialien hergestellt werden können.

**[0012]** Ein typisches vorhandenes Verfahren, das in der Ventilbetätigungstechnologie verwendet wird, um den Stellgliedantrieb im Handmodus nach Betätigen des Hebels zu halten, jedoch um automatisch auf den Leistungsantrieb umzuschalten, sobald der Antriebsmotor zu drehen beginnt, wird dadurch erreicht, dass zwischen einer Fläche des Schneckenrads und dem die Kupplung bewegenden Element ein Abstützmechanismus vorgesehen wird. Dieser Mechanismus hält das die Kupplung bewegende Element in seiner Handantriebsstellung und drückt die Federeinrichtung zusammen, die das die Kupplung bewegende Element in seine Motorantriebsstellung drückt. Das wesentliche Merkmal des Abstützmechanismus ist ein angelenktes Einrastelement, welches das Ende der Abstützung angrenzend an das Schneckenrad bildet. Das Einrastelement ist mit einer schwachen zentrierenden Feder versehen, die das Element im rechten Winkel zu der Schneckenradfläche hält, wenn der Handbetriebsmodus ausgewählt worden ist.

**[0013]** Sobald sich das Schneckenrad bei Motorantrieb zu drehen beginnt, überwinden die sich bewegende Flächen der Schnecke und der Fuß des Einrastelements die leichte zentrierende Federeinrichtung und veranlassen das Einrastelement, sich um etwa 90° zu einer hinteren parallelen Position an der Schneckenradfläche zu drehen. Die sich ergebende Bewegung der Einrastelementverschwenkung in Axialrichtung bezüglich der Schneckenradwelle reicht aus, dass das bewegliche Kupplungsteil in Eingriff mit dem Motorantrieb kommt.

**[0014]** Obwohl dieser vorhandene automatische Wiedereingriff auf die Motorantriebsanordnung zufrieden stellend ist, verlässt sie sich auf die Verwendung kleiner zentrierender Drahtfedern, die defekt werden können. Auch die Notwendigkeit, sich auf die Oberflächenreibung zwischen dem Verriegelungselement und der Schneckenradfläche zu verlassen, um den Mechanismus zu betreiben, führt dazu, dass die Einrastung im Handbetriebsmodus „nicht zwangsverriegelt" ist.

**[0015]** Ein anderes bekanntes System, das rückwärts antreibbar ist und gegenüber dem sich die vorliegende Erfindung auszeichnet, ist in der US 4 429 591 offenbart. Andere bekannte Systeme sind in der US 4 474 078, DE 35 21 398 und US 4 546 671 offenbart.

**[0016]** Es ist ein weiteres Ziel dieser Erfindung, einen Einrastmechanismus für den automatischen Wiedereingriffsbetrieb der Kupplung bereitzustellen, der sich für die Freigabe der Einrastung nicht auf Reibungskräfte verlässt und bei welchem das Einrastelement mit den drehenden Elementen des Antriebs nicht in Kontakt steht, wenn sich die Kupplung im Motorantriebsmodus befindet.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0017]** Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein motorisierter Ventilstellantrieb bereitgestellt, der einen alternativen manuellen Antrieb aufweist, welcher ein Handrad und einen Kupplungsmechanismus sowie einen Hebel zum Wechseln vom Motorantriebs- auf einen Handantriebsmodus hat, und der weiterhin eine Zwischenwelle zwischen dem Motor und einer Abtriebswelle aufweist, wobei das Handrad funktionsmäßig mit der Zwischenwelle für deren Antrieb verbunden ist und wobei die Zwischenwelle zwischen dem Motor und einem Zahnradantrieb angeordnet ist, wodurch, wenn der Hebel zum Überführen des Stellantriebs in den Handbetriebsmodus betätigt ist, der Kupplungsmechanismus im Wesentlichen frei arbeitet, wobei das Abtriebswellendrehmoment, das durch den vorhergehenden Lauf im Motorbetrieb erzeugt wurde und in die Abtriebswelle durch den Zahnradantrieb eingeblockt wurde, nicht in den Kupplungsmechanismus eingeblockt wird, und wobei sich der Ventil-Stellantrieb dadurch auszeichnet, dass der Antrieb von dem Motor zu der Abtriebswelle des Stellantriebs über den

Zahnradantrieb erfolgt, der nicht rückwärts antreibbar ist, und dass der Kupplungsmechanismus ein bewegliches Kupplungselement und ein damit zusammenwirkendes Kupplungsbetätigungselement aufweist, die zusammenwirkende konische Flächen aufweisen.

**[0018]** Zweckmäßigerweise weist der nicht rückwärts antreibbare Zahnradantrieb eine Baugruppe aus einer Schnecke und einem Schneckenrad auf und vorzugsweise ist der Kupplungsmechanismus der Zwischenwelle zugeordnet/auf ihr angebracht.

**[0019]** Vorzugsweise weist der Stellantrieb weiterhin einen Zahnrad-Untersetzungsantrieb auf, der der Zwischenwelle zugeordnet ist, um die Einfachheit weiterhin zu steigern, mit der die Abtriebswelle des Stellantriebs manuell angetrieben werden kann.

**[0020]** Da der Stellantrieb der vorliegenden Erfindung kein an der Kupplung eingeblocktes Drehmoment aufweist, das zum Lösen der Kupplung vom Motor überwunden werden muss, um stattdessen den Handantrieb in Eingriff zu bringen, und da das erforderliche Eingangsdrehmoment für den Handantrieb durch Vorsehen des zusätzlichen Untersetzungsantriebs zwischen der Zwischenwelle und der Schnecke verringert ist, kann zumindest eines der aus Handrad, Hebel und einem oder mehreren Kupplungsmechanismus-Komponenten bestehenden Elemente aus geformtem Kunststoff hergestellt werden.

**[0021]** Als Ergebnis seiner einzigartigen Antriebsausgestaltung kann so der Stellantrieb der vorliegenden Erfindung kosteneffektiv sowie weniger kompakt, leichter und einfacher für den Einsatz als bestehende Stellglieder gebaut werden.

**[0022]** Gemäß weiteren Verbesserungen an dem Stellantrieb werden das bewegliche Kupplungselement und das damit zusammenwirkende Kupplungsbetätigungselement mit zusammenwirkenden konischen Flächen ausgebildet, wodurch die Kupplung noch einfacher von dem Motorantriebseingriff zu dem Handantriebseingriff bewegt werden kann. Die sich verschiebenden konischen Flächen an dem beweglichen Kupplungselement und an dem Kupplungsbetätigungselement sind vorzugsweise so gestaltet, dass die konische Fläche des Kupplungsbetätigungselements die konische Fläche des beweglichen Kupplungselementes zumindest teilweise umschließt, so dass sich ein relativ großer Flächenkontakt zu Beginn eines Auskupplungsvorgang ergibt, wobei sich die Fläche sehr schnell zu einem Linienkontakt hin verringert, wenn das bewegliche Kupplungselement auf die Handantriebsposition angehoben wird. Zweckmäßigerweise umschließt die konische Fläche des Kupplungsbetätigungselements die konische Fläche des beweglichen Kupplungselements bis zu 180°.

**[0023]** Vorzugsweise hat der Stellantrieb ein drehbares Nockenelement, das von dem Hebel angetrieben wird und das mit dem Kupplungsbetätigungselement zusammenwirkt, um die mechanische Kraftverstärkung zwischen der Bewegung des Hebels und dem beweglichen Kupplungselement über die sich verschiebenden konischen Flächen zu ändern. Dieses Nockenelement bietet zweckmäßigerweise eine größere mechanische Kraftverstärkung zu Beginn eines Auskopplungsvorgangs, um die höheren statischen Reibungskoeffizienten zu überwinden, und stellt ein niedrigeres mechanisches Kraftverstärkungsverhältnis bzw. -verhältnisse für die restliche Bewegung des Hebels bereit, wenn er gegen die relativ niedrigen dynamischen Reibungskoeffizienten arbeitet, wobei das geringere mechanische Kraftverstärkungsverhältnis oder die -verhältnisse eine kleinere Gesamtwinkelbewegung des Hebels erzeugen.

**[0024]** Besonders bevorzugt ist, dass die Drehachse des Hebels parallel zur Drehachse des Handrands und angrenzend dazu angeordnet ist und dass der Hebel zweckmäßigerweise eine gekrümmte Form aufweist und so gestaltet ist, dass er unter dem Kreisumfang das Handrad verschwenkt und die Nabe des Handrads teilweise umgibt, wobei diese beiden Merkmale dazu verwendet werden, den Raum zu verringern, der erforderlich ist, um das Stellglied beim Installieren am Ventil aufzunehmen.

**[0025]** Vorzugsweise hat der Stellantrieb weiterhin ein Einrastelement zum Einrasten der Kupplung in Eingriff für den Handantrieb, wobei das Einrastelement mit Zähnen versehen ist, die mit Zähnen eines Zahnrads des Antriebsstrangs des Stellantriebs zum Einrasten des Stellantriebs in seinen Handantriebszustand in Eingriff stehen, wodurch ein Zwangseingriff im Handbetriebsmodus und ein zwangsangetriebener Auskupplungsvorgang bei der Rückkehr zum Motorantriebsmodus besteht.

**[0026]** Vorzugsweise wird das Zahnrad von dem Motor angetrieben und ist der Zwischenwelle zugeordnet/auf ihr angebracht, wobei das Zahnrad durch die Betätigung der Kupplung selektiv mit der Zwischenwelle für deren Antrieb in Eingriff bringbar ist.

**[0027]** Vorteilhafterweise ist das Einrastelement angelenkt und weist eine zu ihm benachbarte Blattfedereinrichtung auf, mit der das Einrastelement zusammenwirkt, wobei die Blattfedereinrichtung dazu dient, das Einrastelement für ein Verschwenken zu seiner Einrastposition für den Eingriff mit dem Handantrieb vorzuspannen.

**[0028]** Vorzugsweise ist das Einrastelement mit einem facettierten Vorsprung versehen, der mit der Blattfedereinrichtung so zusammenwirkt, dass in einer „nachlaufenden" ausgekuppelten Stellung das Einrastelement zwangsweise außer Kontakt mit dem

Element gehalten wird, mit dem es sonst in der Einraststellung für den Eingriff mit dem Handantrieb in Eingriff steht.

**[0029]** Zweckmäßigerweise wirkt das Einrastelement mit der Blattfeder zusammen, um drei Parkpositionen für das Einrastelement bereitzustellen, was die beiden „nachlaufenden" Positionen, die von der Drehrichtung des Zahnrads abhängig sind, und die zentrale Eingriffsposition sind, wenn der Mechanismus in den Handbetriebsmodus eingerastet ist.

**[0030]** Der facettierte Vorsprung ist vorzugsweise im Wesentlichen rechteckig/im Wesentlichen quadratisch.

**[0031]** Zweckmäßigerweise ist das Einrastelement schwenkbar und hat der Einrastmechanismus des Stellglieds weiterhin wenigstens eine ortsfeste Pfosteneinrichtung, um das Einrastelement für ein Zwangsverschwenken aus einer ausgekuppelten „nachlaufenden" Position im Wesentlichen in die Einrastposition abzulenken, wobei vorzugsweise ein Paar solcher beabstandeter ortsfester Pfosteneinrichtungen vorgesehen ist, zwischen denen das Einrastelement bewegt wird, wenn der Hebel betätigt wird, um das Einrastelement aus einer der beiden nachlaufenden Positionen zu bewegen.

**[0032]** Während die Kupplung ein bewegbares Kupplungselement aufweist, hat die Zwischenwelle zweckmäßigerweise Ritzelzähne für einen zusammenwirkenden Eingriff mit einem damit zusammenwirkenden Zahnrad an einer Welle zum Antrieb der Schnecke/des Schneckenrades und zweckmäßigerweise weiterhin Keile, die mit dem bewegbaren Kupplungselement zusammenwirken, wodurch das bewegbare Kupplungselement längs der Zwischenwelle gleitend verschiebbar ist, jedoch damit dreht, und sind die Ritzelzähne besonders bevorzugt in Längsrichtung der Zwischenwelle verlängert, wodurch die Keile von diesen Längsverlängerungen der Ritzelzähne gebildet werden.

**[0033]** Vorzugsweise sind die längsgerichteten Verlängerungen der Ritzelzähne auf der Zwischenwelle auf einen reduzierten Durchmesser zurückgeschnitten. Der reduzierte Durchmesser der Verlängerungen bildet eine Stelle auf der Zwischenwelle, um die das von dem Antriebsmotor angetriebene Zahnrad frei drehen kann, und eine Anschlagschulter, die als eine axiale Stellung für das motorgetriebene Zahnrad oder für eine dazwischen angeordnete Druckscheibe dient.

**[0034]** Bei einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein motorisierter Ventil-Stellantrieb in der Bauweise bereitgestellt, die einen alternativen Handantrieb, welcher ein Handrad und eine Kupplung sowie einen Hebel zum Umschalten vom Motorantriebs- auf den Handantriebsmodus aufweist, wobei der Stellantrieb ein Einrastelement zum Einrasten der Kupplung in den Eingriff für den Handantrieb oder Motorantrieb aufweist, und das Einrastelement mit Zähnen versehen ist, die mit Zähnen eines Zahnrads des Antriebszugs des Stellantriebs in Eingriff stehen, um im Handantriebsmodus einen Zwangseingriff und einen zwangsangetriebenen Auskupplungsvorgang bei dem Motorantrieb bereitzustellen.

## Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0035]** Es werden nun beispielsweise Hintergrundtechnologie und bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben, wobei auf die beiliegenden Zeichnungen und Darstellungen Bezug genommen wird, in denen

**[0036]** Fig. 1 die wesentlichen Antriebsstrangmerkmale eines motorisierten Ventil-Stellantriebs unter Verwendung der bekannten Technologie veranschaulicht,

**[0037]** Fig. 2 die Antriebsstrangmerkmale eines Ventilstellantriebs nach dem US-Patent 4 370 902 zeigt, wobei in der Zeichnung in vereinfachter Form der automatische Kupplungsmechanismus für den Wiedereingriff dargestellt ist, den der vorhandene Stand der Technik verwendet,

**[0038]** Fig. 3 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen motorisierten Ventil-Stellantriebs ist, der die prinzipiellen Antriebsstrangkomponenten mit der Kupplung und mit dem Kupplungsbetätigungsmechanismus zeigt, wobei zur Klarheit einige der drehenden Bauelemente in einer einzigen Ebene gezeigt sind,

**[0039]** Fig. 4 eine teilweise auseinander gezogene isometrische Darstellung ist, die einige der Bauelemente zeigt, zu denen die Zwischenwelle mit dem angrenzenden Kupplungsbetätigungsmechanismus gehört,

**[0040]** Fig. 5 die Stellantriebskomponenten mit der Einrastung und der automatischen Freigabe der Kupplung zeigt, wobei die relativen Positionen der Komponenten dem Stellantrieb im Motorantriebsmodus entsprechen,

**[0041]** Fig. 6 die gleichen Komponenten wie Fig. 5 zeigt, wobei jedoch ihre relativen Positionen dem Stellantrieb im Handantriebsmodus entsprechen,

**[0042]** Fig. 7 eine auf die Fläche des Handrads gerichtete Ansicht ist, wobei der benachbarte Kupplungsbetätigungshebel sowohl in seiner geparkten als auch in seiner Betriebsstellung gezeigt ist, und

**[0043]** Fig. 8 eine Ausführungsform mit der Zwi-

schenwelle zeigt, bei der das integrale Antriebsritzel auf der Welle verlängert ist und weiter spanend so verarbeitet ist, dass die Keile gebildet werden, die das bewegbare Kupplungselement radial positionieren.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

**[0044]** Beginnend mit dem Stand der Technik zeigt zunächst Fig. 1 eine vereinfachte Ansicht eines Antriebsstrangs eines gegenwärtig gebauten Ventil-Stellantriebs, bei welchem ein Elektromotor **1** ein Schneckenrad **2** mit Hilfe einer Schnecke **3** antreibt. Das Schneckenrad **2** kann sich frei auf der Abtriebswelle **4** des Stellantriebs drehen. Auf der Abtriebswelle **4** kann ein bewegbares Kupplungselement **5** axial frei bewegt werden, ist jedoch radial auf der Welle durch die Verkeilung oder Keile **6** festgelegt.

**[0045]** An der Abtriebswelle **4** ist auch ein Handrad **7** so angebracht, dass es sich unabhängig von der Welle frei drehen kann. Das bewegbare Kupplungselement **5** kann entweder mit dem Schneckenrad **2** mit Hilfe von Mitnehmern **8** und Schlitzen **9** oder mit dem Handrad **7** mit Hilfe von Mitnehmern **10** und Schlitzen **11** in Eingriff bewegt werden.

**[0046]** Der Steigungswinkel an der Schnecke **3**, die mit den Schneckenradzähnen kämmt, ist normalerweise ausreichend klein, um einen Rückwärtsantrieb des Mechanismus zu verhindern, wenn ein Drehmoment an der Welle **4** anliegt. In diesem Nichtantriebsmodus, in welchem das bewegliche Kupplungselement **5** auch in Eingriff mit den Mitnehmern **8** an dem Schneckenrad **2** steht, wird das in die Abtriebswelle **4** eingeblockte Drehmoment auf den Arretiereingriff des Schneckenrads und der Schnecke über die Mitnehmer **8** und die Schlitze **9** übertragen. Dies führt zu einer beträchtlichen Axialkraft, die für das Lösen der Kupplung aus dem Motorantriebsmodus erforderlich ist.

**[0047]** Nach dem Auskuppeln aus dem Motorantrieb und nach dem Bewegen in den Handantriebsmodus ist das Handrad **7** dann in der Lage, das Ventil über die Abtriebswelle **4** des Stellantriebs zu betätigen. Das erforderliche Handraddrehmoment ist äquivalent zu dem vom Motorantrieb gelieferten. Aus diesem Grund muss bei mittleren und großen Ventilinstallationen mit Motorantrieb das Handrad mit langen Speichen **12** versehen sein, damit die Bedienungsperson damit ein beträchtliches manuelles Drehmoment erzeugen kann, das zur Betätigung des Ventils von Hand erforderlich ist.

**[0048]** Fig. 2 zeigt eine bekannte Teillösung für das Problem einer Reduzierung des Handraddrehmoments, indem der Handradantrieb mit dem zugehörigen Kupplungsmechanismus und dem Schneckenrad auf einer Zwischenwelle **13** angeordnet wird, die ein Ritzel **14** trägt, das mit dem Zahnrad **15** kämmt, das auf der Abtriebswelle **16** des Stellantriebs angebracht ist. Fig. 2 zeigt auch eine Form des bekannten Mechanismus, die zum automatischen Wieder-in-Eingriff-Bringen des Motorantriebs verwendet wird, wenn der Motor aktiviert wird.

**[0049]** Bei diesem Mechanismus wird ein axial bewegbarer Schaft **17** von dem Hebel **8** angehoben, um das bewegliche Kupplungselement **19** aus dem Eingriff mit dem Schneckenrad **2** und in einen Eingriff mit dem Handrad **20** zu drücken und die Feder **21** zusammenzudrücken.

**[0050]** Am unteren Ende der Welle **17** ist ein Einrastelement **22** angelenkt, das in seinem nacheilenden Zustand gezeigt ist, wobei die Kupplung noch in das Schneckenrad eingreift. Dieses Einrastelement wird entweder von einer linken oder von einer rechten Hand-Nachlaufposition aus (abhängig von der Drehrichtung des Schneckenrads) mit Hilfe einer selbst zentrierenden Torsionsdrahtfeder (nicht gezeigt), die den Drehzapfen **23** umgibt, in eine vertikale Position gedrückt.

**[0051]** Wenn der Elektromotor **1** stationär ist und der Hebel **18** betätigt wird, um den Stellantrieb in den manuellen Antrieb zu bringen, wird der Schaft **17** angehoben, so dass das Einrastelement **22** in seine zentrale Position in axialer Ausrichtung zu dem Schaft **17** drehen kann. In diesem Zustand wirkt das Einrastelement **22** als „Strebe", die das bewegliche Kupplungselement **19** in seinem Handantriebsmodus über dem Schaft **17** hält.

**[0052]** Beim Neustart des Motors **1** reicht die Reibungskraft zwischen dem distalen Ende des Einrastelements **22** und der Drehfläche des Schneckerads **2** aus, um das zentrierende Drehmoment zu überwinden, das von der selbstzentrierenden Feder am Drehzapfen **23** erzeugt wird, wodurch das Rastelement in eine seiner beiden „Nachlauf"-Positionen (abhängig von der Drehrichtung des Schneckerads) gedreht wird und somit der Schaft **17** und das bewegliche Kupplungselement **9** sich in die Motorantriebsposition unter der Wirkung der Feder **21** absenken können.

**[0053]** Die verschiedenen Verbesserungen bei der Anordnung des Antriebsstrangs des Stellantriebs sind in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigt, wobei Fig. 3 eine halbschematische Schnittansicht durch die Hauptwellenmitten des Antriebs und Fig. 4 eine isometrische vertikal auseinander gezogene Ansicht einiger der Komponenten sind, die den Kupplungsmechanismus bilden und weiter erläutert werden müssen. Bei dem geschnittenen Aufbau trägt die Zwischenwelle das sich bewegende Kupplungselement **25** und ist mit einem integralen Ritzel **26** versehen. Die Motorwelle **27** hat ein integrales Ritzel **28**, welches das

Zahnrad **29** antreibt, das auch auf der Zwischenwelle **24** festgelegt ist, sich jedoch unabhängig von der Welle **24** frei drehen kann.

**[0054]** Das bewegliche Kupplungselement **25** ist mit Nuten **30** versehen, die mit Federn **31** zusammenwirken, die es dem beweglichen Kupplungselement erlauben, sich frei auf der Welle **24** zu verschieben, jedoch drehfest bezüglich der Welle. In der Schnittansicht von Fig. 3 befindet sich das bewegliche Kupplungselement **25** in seiner abgesenkten Motorantriebposition, wobei ein vorstehender Bolzen **32** mit einem kreisfömigen Loch oder einen bogenförmigen Blindschlitz **33** zusammenwirkt, das/der in dem Zahnrad **29** ausgebildet ist. Bei diesem Modus ist der Motor **1** in der Lage, die Zwischenwelle **24** über das mit dem Zahnrad **29** kämmende Ritzel **28** anzutreiben, wobei das Drehmoment auf die Welle **24** über den Bolzen **32** übertragen wird, der mit dem Loch oder Blindschlitz **33** zusammenwirkt, wobei die Nuten **30** an dem beweglichen Kupplungselement **25** mit den die Verlängerungen bildenden Federn **31** an der Welle **24** in Eingriff stehen.

**[0055]** Die Zwischenwelle ist mit der Abtriebswelle **4** des Stellantriebs antriebsmäßig permanent über das Ritzel **26** gekoppelt, das mit dem Zahnrad **34** kämmt, das seinerseits auf die Welle **35** aufgekeilt ist, an der die Schnecke **3** spanend ausgearbeitet ist. Die Schnecke kämmt mit dem Schneckenrad **2**, das an der Abtriebswelle **4** des Stellantriebs permanent durch Verkeilung oder auf andere Weise festgelegt ist.

**[0056]** Ein merklicher Vorteil des Stellantriebs, wie er in Fig. 3 offenbart ist, ergibt sich durch das Entfernen der Kupplungsanordnung von der Schnecke oder Schneckenradwelle zu einer Zwischenwelle, die die Schneckenwelle **35** in geeigneter Weise in einen Zwischenuntersetzungsgetriebezug (Ritzel **26** und Zahnrad **34**) antreibt. Im Gegensatz zu den Stellantrieben von Fig. 1 und Fig. 2 wird das aus der nicht rückwärts treibenden Schnecke und dem damit kämmendem Schneckenrad eingeblockte Drehmoment nicht über die Kupplungsmitnehmer und Schlitze übertragen. Da der Untersetzungsantrieb von dem Motor zur Zwischenwelle über die Evolventenzähne (an dem Ritzel **28** und dem Zahnrad **29**) erfolgt, die rückwärts angetrieben werden können und den Anker des Motors **1** drehen, kann also ein treibendes Drehmoment, das im Motorantriebsmodus übertragen wird, in die Kupplungsmitnehmer und Schlitze eingeblockt sein, wenn die Leistung zum Motor abgeschaltet ist.

**[0057]** Das Auskuppeln der Kupplung aus dem Motorantriebsmodus in den Handantriebsmodus kann deshalb ausgeführt werden, ohne dass irgendwelche eingeblockten Kräfte in dem Zahnradzug überwunden werden müssen, die sich aus dem vorhergehenden Motorlaufzyklus ergeben. Als Folge können die Kupplungsanrodung und der zugehörige Betätigungshebel **36** leicht gebaut werden und insbesondere können Kunststoffformkörper anstelle von relativ schweren Metallkörpern verwendet werden, wie sie bei den Konstruktionen von Fig. 1 und Fig. 2 vorgesehen sind. Der zusätzliche Zahnraduntersetzungsantrieb über die Zwischenwelle ermöglicht es weiterhin, dass die Handradanordnung leichter als bei den Konstruktionen von Fig. 1 gebaut werden kann, so dass ein Austausch der langen Speichen **12** und des großen Handrads **7** durch ein ausgeformtes Rad **37** und einen Drehhandgriff mäßiger Größe möglich ist.

**[0058]** Um das Stellantriebgehäuse auf den kleinstmöglichen Abmessungen zu halten und um mit den reduzierten Größen vergleichbar zu sein, die von dem Handrad und Hebel erreicht werden, ist in Fig. 3 und Fig. 4 eine neue kompakte Konstruktion einer Anordnung aus Kupplung und Hebel gezeigt. Ein wichtiger Schritt zum Erreichen dieser kompakten Konstruktion besteht darin, die Drehachse des Hebels **36** so anzuordnen, dass sie parallel und benachbart zu der Achse des Handrades **37** ist, wobei die Mittenabstände der Achsen so bemessen sind, dass, falls erforderlich, die Hebelachse innerhalb des Umfangsdurchmessers des Handrades angeordnet werden kann, wie es in Fig. 7 gezeigt ist. Die gekrümmte Form des Hebels ist ein weiteres Merkmal der kompakten Auslegung, wobei das Hebelprofil in seiner Parkposition sich um die Handradnabe so krümmt, dass er teilweise unter dem Handrad versteckt ist.

**[0059]** Die Mittel, mit denen die Drehung des Hebels **36** das bewegliche Kupplungselement **25** aus seiner federbelasteten Antriebsstellung anhebt, sind die folgenden.

**[0060]** Das bewegliche Kupplungselement **25** ist mit einer konischen Außenfläche **39** versehen, die mit einer verlängerten inneren konischen Fläche **40** des Kupplungsbetätigungselements **41** zusammenwirkt. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, beträgt der Konushalbwinkel etwa 45°, wie in Fig. 4 gezeigt ist, ist die konische Innenfläche **40** des Kupplungsbetätigungselements weggeschnitten, so dass der „Umschlingungs"-Winkel, der das bewegliche Kupplungselement **25** umgibt, gleich oder kleiner als 180° ist, so dass das Kupplungsbetätigungselement **41** sich in Horizontalrichtung in Fig. 3 nach rechts bewegen kann.

**[0061]** Das Kupplungsbetätigungselement wird durch das umgebende Gehäuse dahingehend beschränkt, dass es sich nur in einer einzigen horizontalen Ebene bewegt, wobei die Bewegung in einen äquivalenten vertikalen Hub des sich bewegenden Kupplungselements **25** durch die Gleitwirkung der verlängerten konischen Fläche **40** an der Fläche **39** ungewandelt werden kann, wobei die vertikale Bewe-

gung dem Motorantrieb auskuppelt und den Satz von Radialflächenzähnen **42** an dem beweglichen Kupplungselement **25** mit einem zusammenwirkenden Satz von Zähnen **43** an der Handradschaftanordnung einkuppelt.

**[0062]** Die Bewegung des Hebels **36** (in Fig. 7 im Uhrzeigersinn) aus seiner Parkposition in seine Arbeitsposition **44** führt dazu, dass sich das Kupplungsbetätigungselement **41** in seiner beschränkten horizontalen Richtung durch die Wirkung des Profilschlitzes **45** in dem drehenden Nockenelement **46** an dem integralen Pfosten **47** bewegt, der an dem Kupplungsbetätigungselement **41** ausgeformt ist. Das Nockenelement **46** ist auf die Welle **48** des Hebels **36** aufgekeilt oder auf andere Weise befestigt. Der Profilschlitz **45** ist so geformt, dass aus seiner Parkposition ein beträchtlicher Teil der Bewegung des Hebels **46** dazu benutzt wird, eine kleine Anfangsablenkung des Pfostens **47** herbeizuführen, um die mechanische Kraftverstärkung des Hebel-/Nockenprofils zu steigern und so die höhere statische Reibungskraft zwischen den konischen Funktionsflächen **39** und **40** zu Beginn eines Auskuppelvorgangs zu überwinden.

**[0063]** Wenn die Bewegung einmal beginnt, nimmt der Reibungskoeffizient zwischen den geschmierten konischen Flächen auf einen Wert ab, gewöhnlich auf etwa den halben statischen Wertkoeffizienten, was die Verwendung einer geringeren Kraftverstärkung für den Rest der Bewegung des Hebels **36** ermöglicht.

**[0064]** Natürlich stehen die männliche Konusfläche **39** und die mit ihr zusammenwirkende halbe kreisförmige Fläche **40** nur zu Beginn eines Motorauskuppelvorgangs in vollem Oberflächenkontakt. Dies ermöglicht den Einsatz des maximalen verfügbaren Kontaktflächenbereichs mit einem darauf folgenden minimalen Flächenkontaktdruck, wenn die Kraft überwunden wird, die von der höheren statischen Reibung erzeugt wird. Sobald das Kupplungsbetätigungselement **41** sich zu bewegen beginnt und das bewegliche Kupplungselement hochsteigt, beginnt sich die in Kontakt stehende Fläche schnell zu verringern, da Horizontalschnitte (wie in Fig. 3 gezeigt) durch die Kontaktkegel in der Theorie Kreise mit unterschiedlichen Durchmessern in Linienkontakt sind. In der Praxis ergibt die Flächenbiegung, die von den Betriebskräften erzeugt werden, eine Kontaktfläche mit schmaler Breite anstelle des theoretischen Linienkontakts der beiden sich bewegenden konischen Flächen.

**[0065]** Der Hebel **36** ist so federvorgespannt, dass er bei Freigabe in die Parkposition zurückkehrt und teilweise durch das überhängende Handrad **37** abgeschirmt wird. Gemäß Fig. 4 wird dies gewöhnlich mit Hilfe einer Schraubenzugfeder **49** erreicht, deren eines Ende an dem Stellantriebsgehäuse und deren anderes Ende an dem Nockenelement **46** an einer solchen Position befestigt ist, dass die Federzugkraft das Rückstelldrehmoment an dem Nockenelement **46** und so für den Hebel **36** über die Hebelwelle **48** erzeugt.

**[0066]** Die in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigten Hauptkomponenten des Einrastsystems sind in der neuen Bauweise in Fig. 5 und Fig. 6 veranschaulicht, die die relativen Positionen der Einrastkomponenten in ihrem Ausrastzustand (Motorantrieb) bzw. ihrem Einrastzustand (Handantrieb) zeigen.

**[0067]** Der Pfosten **47** ist in seiner Basis mit einem Loch versehen, in das ein kleiner Schaft **50** eingeführt ist, der als Schwenkzapfen für das Einrastelement **51** der neuen Bauweise wirkt. Dieses letztere Bauelement wirkt genauso wie das bekannte Bauelement **22** in Fig. 2, ergibt jedoch merkliche Verbesserungen.

**[0068]** In dem nicht eingerasteten Motorantriebsmodus (Fig. 5) wird das Einrastelement **51** frei von dem Zahnrad **29** durch die Wirkung der Blattfeder **52** gehalten, die das Einrastelement in einer von drei Winkelstellungen mit 90° Abstand hält, indem sie mit den Seiten eines quadratischen Vorsprungs **53** zusammenwirkt, der das Schwenkzentrum umgibt. Diese Anordnung stellt drei bestimmte Parkpositionen mit Intervallen von 90° bereit, wobei die zentrale Position der „Einrast"-Zustand ist.

**[0069]** Die Blattfedern werden von Schlitzen oder anderen Einrichtungen in dem Kupplungsbetätigungselement **41** aufgenommen und bleiben deshalb in der gleichen Position bezüglich der Schwenkachse und des Schaftes **50** eines Auskuppelvorgangs. Während dieses Vorgangs wird das Einrastelement **41** zwangsweise über etwa 90° dadurch gedreht, dass es zwischen die Pfosten **54** zurückgezogen wird, die in dem Stellantriebgehäuse festgelegt sind. Die abschließende Winkelbewegung in die Einraststellung wird dadurch erreicht, dass zuerst die Blattfeder **52** durch die Ecke des drehenden quadratischen Vorsprungs **53** ausgelenkt wird, was in Fig. 5 strichpunktiert gezeigt ist, und dann in ihre flache Ausgangsposition zurückkehrt und das Einrastelement um die abschließenden wenigen Grade in die in Fig. 6 gezeigte Position drückt. Um diese abschließende Einrastposition zu erreichen, muss die horizontale Bewegung etwas größer als der Abstand zwischen der Einrast- und Ausraststellung sein. Dadurch wird es möglich, dass die Zähne **45** an dem Einrastelement über die Zähne an dem Zahnrad **29** vor dem in Eingriff Kommen passieren.

**[0070]** Die Rückkehr in den Motorantriebsmodus wird durch die Drehung des Zahnrads **29** eingeleitet, das vom Motor **1** angetrieben wird. Das Einrastelement **51**, das mit den Zähnen des Zahnrads kämmt,

dreht sich nun und ermöglicht es so dem Kupplungsbetätigungselement **41** zu der Motorantriebsmodusposition zurückzukehren. Die abschließenden Drehgrade bringen das Einrastelement **51** zum „Springen" in die in Fig. 5 gezeigte Position, in der alle Einrastzähne **55** frei von den Zahnradzähnen gehalten werden.

**[0071]** Wesentliche Vorteile dieser Auslegung des Rastmechanismus mit dem zugehörigen Merkmal der automatischen Freigabe gegenüber den bekannten Mechanismen, die bei der Ventil-Stellantriebstechnologie verwendet wird, sind nachstehend aufgelistet.

1) Das Einrastelement **51** ist zwangsweise an dem Zahnrad **29** dem Einrastzustand (Handantrieb) angeordnet und wird zwangsweise in seine Ausrastposition bewegt, wenn das Zahnrad zu drehen beginnt. Es gibt somit keine Abhängigkeit für eine eine Reibwirkung erzeugenden Komponente, um eine Änderung vom Handantrieb in den Motorantrieb zu erreichen.

2) Beim Motorantrieb und bei arbeitendem Motor wird das Einrastelement **51** frei von dem drehenden Zahnrad **29** gehalten. Dies ist eine beträchtliche Verbesserung gegenüber den bekannten Mechanismus, bei dem der Nachlauf-Einrasthebel in andauerndem Federkontakt mit dem Schneckenrad steht, der etwas zur Motorantriebsreibung beiträgt, jedoch, was wesentlicher ist, Verschleißteilchen erzeugt, die schließlich das Schmieröl über einer langen Laufzeit verunreinigen können.

3) Die Drehung des Einrastelements **51** aus dem Motorantriebsmodus in den (eingekuppelten) Handantriebsmodus wird hauptsächlich durch die Anordnung erreicht, bei der das Einrastelement zwischen den zwei Pfosten **54** hindurchgeht und gebogen wird. Dies ist ein stärkerer Zwangsvorgang als das Verlassen auf die bekannten Verfahren, bei welchem eine selbstzentrierende Drahtfeder benutzt wird, um die Änderung in Einraststellung zu erreichen. Die Verwendung der Feder **52**, um die letzten wenigen Grade der 90-Grad-Drehung des Einrastelements zu vervollständigen, schließt den Zwangseinrastvorgang ab, und schützt gegen die Gefahr eines „Verriegelns" des Einrastelements im Handantrieb durch die Pfosten **54**.

**[0072]** Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung ist auf das Verringern der Herstellungskosten für die Zwischenwelle **24** gerichtet, was, in Fig. 8 veranschaulicht ist.

**[0073]** Kehrt man zu Fig. 3 zurück, so dreht die dort gezeigte Welle **24** ein integrales kämmendes Ritzel **26**, das Zähne in der Standardevolventenform und, wie gezeichnet, einen oberen ähnlichen Keilabschnitt **31** aufweist, der mit der Keilbohrung des beweglichen Kupplungselements **25** zusammenwirkt. Neben den zusätzlichen Werkzeugbearbeitungskosten aufgrund der unterschiedlichen Sätze von Zähen (Ritzel und Keile) verhindert der vergrößerte zentrale Durchmesser, auf dem die Welle **24** bezüglich des Zahnrads **29** (im Handantrieb) drehen kann, die Verwendung eines Durchstechvorgangs beim Ausbilden der Zähne.

**[0074]** Gemäß Fig. 8 trägt die Zwischenwelle **56** nur einen Satz von Zahnradzähnen, die verlängert sind, um das das Treibritzel am unteren Ende der Welle, wie gezeigt, zu bilden. An der Welle ist eine Anschlagschulter **58** dadurch ausgebildet, dass die Zähne spanend nach unten bearbeitet werden, gewöhnlich bis zu einem Durchmesser **59**, der annähernd äquivalent zu dem Evolventenzahnteilkreisdurchmesser ist, d. h. dass der Zahnzusatz spanend entfernt wird.

**[0075]** Nun kann die Bohrung des beweglichen Kupplungselements **25** ausgearbeitet werden, um ein Keilloch für ein Zusammenwirken durch Gleiten auf den nach unten geschnittenen Zähnen an der Welle **56** auszubilden, wie es in dem oberen Querschnitt gezeigt ist. Das Zahnrad **29** kann über die ausgeschnittenen Zähne drehen, wie es im mittleren Querschnitt von Fig. 8 gezeigt ist. Zwischen der Anschlagschulter **58** und dem beweglichen Kupplungselement **25** kann eine Druckscheibe **60** angeordnet werden. Die Welle **56** dreht mit einer relativ geringen Geschwindigkeit in dem Zahnrad **29** und ohne irgendein Drehmoment auf das Rad zu übertragen, wenn der Stellantrieb sich im Handantrieb befindet, so dass kein merklicher Verschleiß aufgrund der unterbrochenen Kreiskontakte zwischen dem Zahnrad und der Welle vorhanden ist.

## Patentansprüche

1. Motorisierter Ventil-Stellantrieb,

– der einen alternativen manuellen Antrieb aufweist, welcher ein Handrad (**37**) und einen Kupplungsmechanismus (**25**, **41**) sowie einen Hebel (**44**) zum Wechseln von einem Motorkraftantriebs- auf einen Handantriebsmodus hat, und
– der weiterhin eine Zwischenwelle (**24**) zwischen dem Motor (**1**) und einer Abtriebswelle (**4**) aufweist;
– wobei das Handrad (**37**) funktionsmäßig mit der Zwischenwelle (**24**) für deren Antrieb und
– wobei die Zwischenwelle (**24**) zwischen dem Motor (**1**) und einem Zahnradantrieb (**2**, **3**) angeordnet ist,
– wodurch, wenn der Hebel (**44**) zum Überführen des Stellantriebes in den Handantriebsmodus betätigt ist, der Kupplungsmechanismus (**25**, **41**) im Wesentlichen frei arbeitet, wobei das Abtriebswellendrehmoment, das durch den vorhergehenden motorgetriebenen Lauf erzeugt wurde und in die Abtriebswelle durch den Zahnradantrieb eingeblockt wurde, nicht in den Kupplungsmechanismus eingeblockt wird,
**dadurch gekennzeichnet**,
– dass der Antrieb von dem Motor (**1**) zu der Abtriebs-

welle (**4**) des Stellantriebes über den Zahnradantrieb (**2**, **3**) erfolgt, der nicht rückwärts antreibbar ist, und
– dass der Kupplungsmechanismus (**25**, **41**) ein bewegliches Kupplungselement (**25**) und ein damit zusammenwirkendes Kupplungsbetätigungselement (**41**) aufweist, die zusammenwirkende konische Flächen (**39**, **40**) aufweisen.

2. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 1, bei dem der nicht rückwärts antreibbare Zahnradantrieb eine Baugruppe aus einer Schnecke (**3**) und einem Schneckenrad (**2**) aufweist.

3. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Kupplungsmechanismus (**25**, **41**) der Zwischenwelle (**24**) zugeordnet ist.

4. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem der Stellantrieb einen Zahnrad-Untersetzungsantrieb (**26**, **34**) aufweist, der mit der Zwischenwelle (**24**) verbunden ist.

5. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, bei dem zumindest eines der aus Handrad (**37**), Hebel (**44**) und einem oder mehreren Kupplungsmechanismus-Komponenten (**25**, **41**) bestehenden Elemente als Kunststoff-Formteil ausgebildet ist.

6. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Handrad (**37**) von. der Zwischenwelle (**24**) getragen wird.

7. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zusammenwirkenden konischen Flächen (**39**, **40**) auf dem beweglichen Kupplungselement (**25**) und dem Kupplungsbetätigungselement (**41**) so gestaltet sind, dass die konische Fläche (**40**) des Kupplungsbetätigungselementes die konische Fläche des beweglichen Kupplungselementes zumindest teilweise umschließt, so dass sich ein relativ großer Flächenkontakt zu Beginn eines Auskupplungsvorganges ergibt, wobei sich die Fläche sehr schnell zu einem Linienkontakt hin verringert, wenn das bewegliche Kupplungselement (**25**) auf die Handantriebsposition angehoben wird.

8. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der ein drehbares Nockenelement (**46**) aufweist, das von dem Hebel (**36**) angetrieben wird und das mit dem Kupplungsbetätigungselement (**41**) zusammenwirkt, um die mechanische Kraftverstärkung zwischen der Bewegung des Hebels (**36**) und dem beweglichen Kupplungselement (**25**) über die zusammenwirkenden konischen Flächen (**39**, **40**) zu ändern.

9. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Anspruche, bei dem die Schwenkachse des Hebels parallel und benachbart zu der Drehachse des Handrades angeordnet ist.

10. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 9, bei dem der Hebel (**36**) eine gekrümmte Form aufweist und so gestaltet ist, dass er sich unter teilweiser Abschirmung durch den überhängenden kreisförmigen Umfang des Handrades (**37**) bewegt und teilweise die Achse des Handrades (**37**) umgibt.

11. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Anspruche, der weiterhin ein Einrastelement (**51**) zum Einrasten des Kupplungsmechanismus (**25**, **41**) in Eingriff für einen Handantrieb umfasst.

12. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 11, bei dem das Einrastelement (**51**) mit Zähnen (**55**) versehen ist, die mit Zähnen eines Zahnrades (**29**) des Antriebsstranges des Stellantriebes zum Einrasten des Stellantriebs in seinen Handantriebszustand in Eingriff stehen, wodurch ein Zwangseingriff im Handantriebsmodus und ein zwangsangetriebener Auskuppel-Vorgang bei der Rückkehr zu dem Kraftantriebsmodus besteht.

13. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 12, bei dem das Zahnrad (**29**) von dem Motor (**1**) angetrieben wird und der Zwischenwelle (**24**) zugeordnet ist, wobei das Zahnrad (**29**) durch die Betätigung des Kupplungsmechanismus (**25**, **41**) selektiv mit der Zwischenwelle (**24**) für deren Antrieb in Eingriff bringbar ist.

14. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 11, 12 oder 13, bei dem das Einrastelement (**51**) schwenkbar befestigt ist und eine hierzu benachbart angeordnete Blattfedereinrichtung (**52**) aufweist, mit der das Einrastelement (**51**) zusammenwirkt, wobei die Blattfedereinrichtung (**52**) in einem Zustand dazu dient, das Einrastelement so vorzuspannen, dass es zu der Einraststellung für den Eingriff mit dem Handantrieb verschwenkt wird.

15. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 14, bei dem das Einrastelement (**51**) mit einem facettierten Vorsprung (**53**) versehen ist, der mit der Blattfedereinrichtung (**52**) so zusammenwirkt, dass in einer "nachlaufenden" Stellung mit gelöstem Eingriff das Einrastelement (**51**) zwangsweise außer Kontakt mit dem Element (**29**) gehalten wird, mit dem es ansonsten in der Einraststellung für den Eingriff mit dem Handantrieb in Eingriff steht.

16. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 11, 12, 13, 14 oder 15, bei dem der Einrastmechanismus des Stellantriebs weiterhin zumindest einen stationären Pfosten (**54**) aufweist, gegenüber dem das Einrastelement (**51**) bewegt wird, wenn der Hebel (**36**) betätigt wird, um das Einrastelement (**51**)

zwangsweise aus einer "nachlaufenden Stellung im Wesentlichen in die Einraststellung zu verschwenken.

17. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 16, bei dem der Einrastmechanismus ein Paar von mit Abstand angeordneten stationären Pfosten (**54**) aufweist, zwischen denen das Einrastelement (**51**) bewegt wird, während der Hebel (**36**) betätigt wird, um das Einrastelement (**51**) zwangsweise aus einer von zwei "nachlaufenden" Stellungen im Wesentlichen in eine zentrale Einraststellung zu drehen.

18. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem der Kupplungsmechanismus (**25**, **41**) ein bewegliches Kupplungselement (**25**) aufweist, die Zwischenwelle (**24**) Ritzelzähne (**26**) für einen zusammenwirkenden Eingriff mit einem damit zusammenarbeitenden Zahnrad einer Welle zum Antrieb der Schnecke/des Schneckenrades aufweist, die Zwischenwelle (**24**) weiterhin eine Verkeilung aufweist, die mit dem beweglichen Kupplungselement (**25**) zusammenwirkt, wodurch das bewegliche Kupplungselement (**25**) in Längsrichtung der Zwischenwelle verschiebbar ist, sich jedoch mit dieser dreht, und die Ritzelzähne in Längsrichtung der Zwischenwelle (**24**) verlängert sind, wodurch die Verkeilungen von den längsgerichteten Verlängerungen (**31**) der Zähne der Ritzel (**26**) gebildet werden.

19. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 18, bei dem die längsgerichteten Verlängerungen (**31**) der Zähne des Ritzels (**26**) auf der Zwischenwelle (**24**) auf einen reduzierten Durchmesser (**59**) zurückgeschnitten sind.

20. Motorisierter Ventil-Stellantrieb nach Anspruch 11, 12 oder 13, bei dem das Einrastelement für ein Drehen in seine Raststellung für den Handantrieb durch einen festen Pfosten (**54**) ausgelenkt wird, bezüglich dessen Hebel (**36**) bewegt wird, wobei ein Federelement (**52**) benachbart zu dem Einrastelement (**51**) vorgesehen ist, um es vollständiger für seine Einraststellung für den Eingriff mit dem Handantrieb vorzuspannen.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

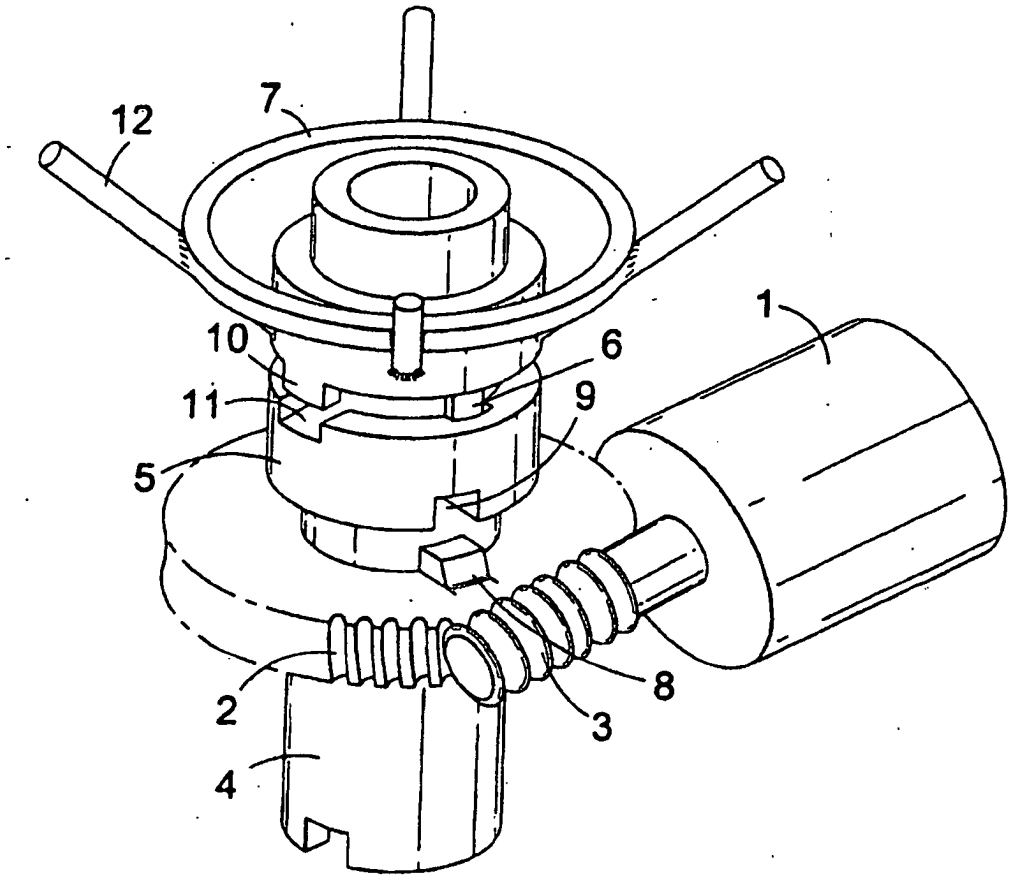



Fig. 1

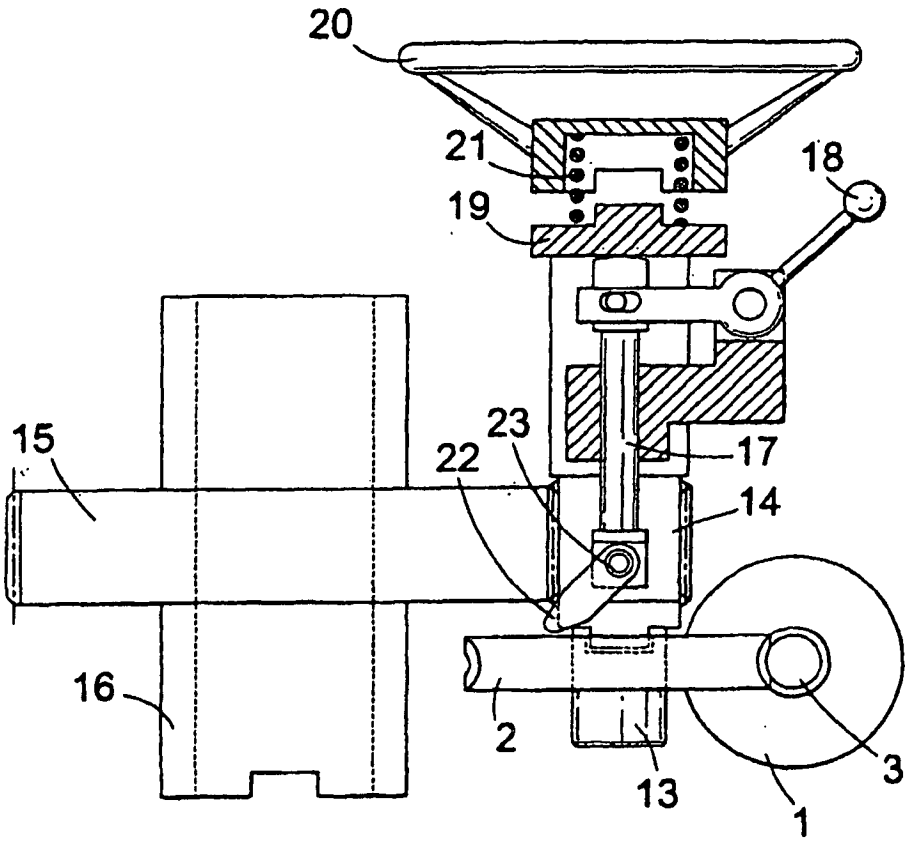



Fig. 2

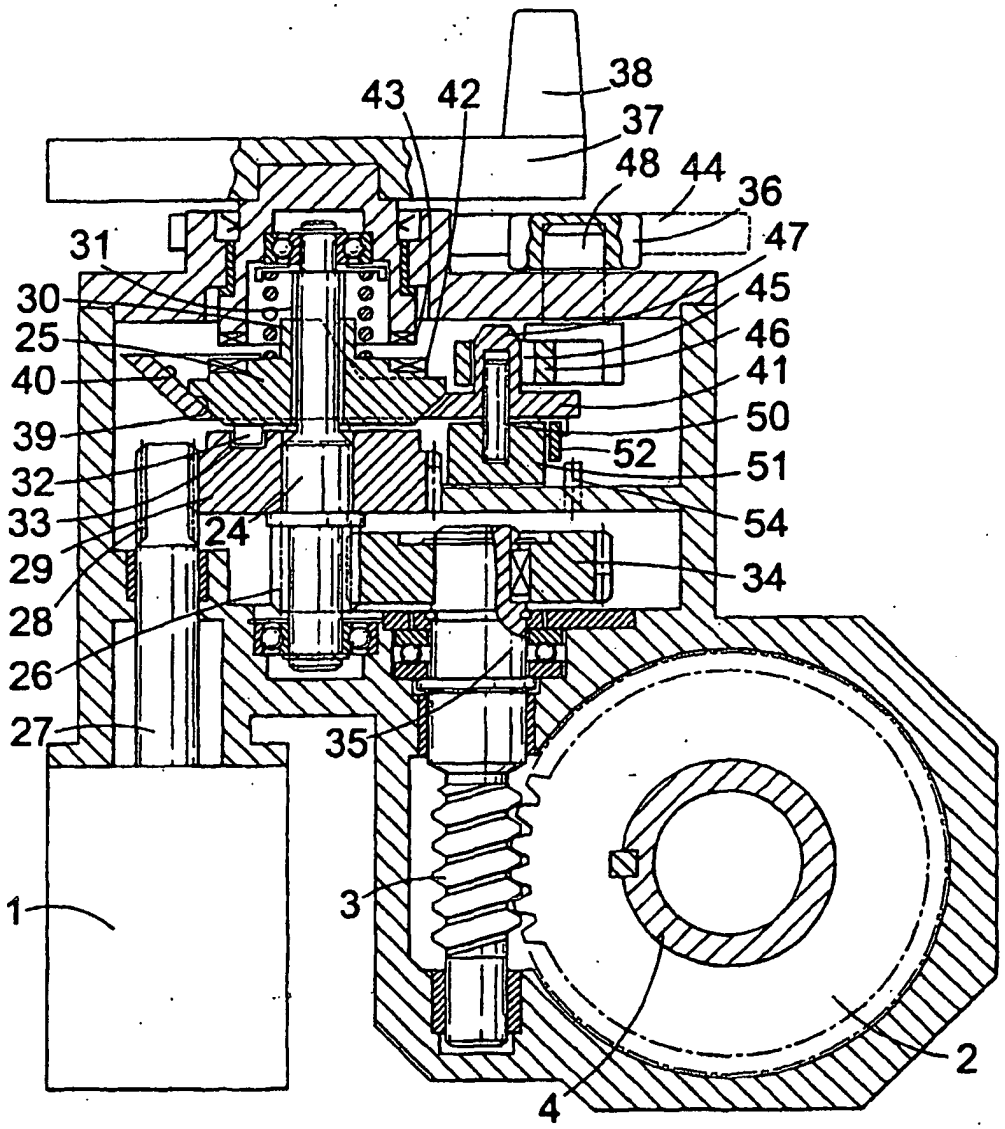

38
43
42
37
48
44
36
47
31
45
30
46
25
41
40
50
39
52
51
32
54
33
24
34
29
28
26
27
35
1
3
2
4

Fig. 3

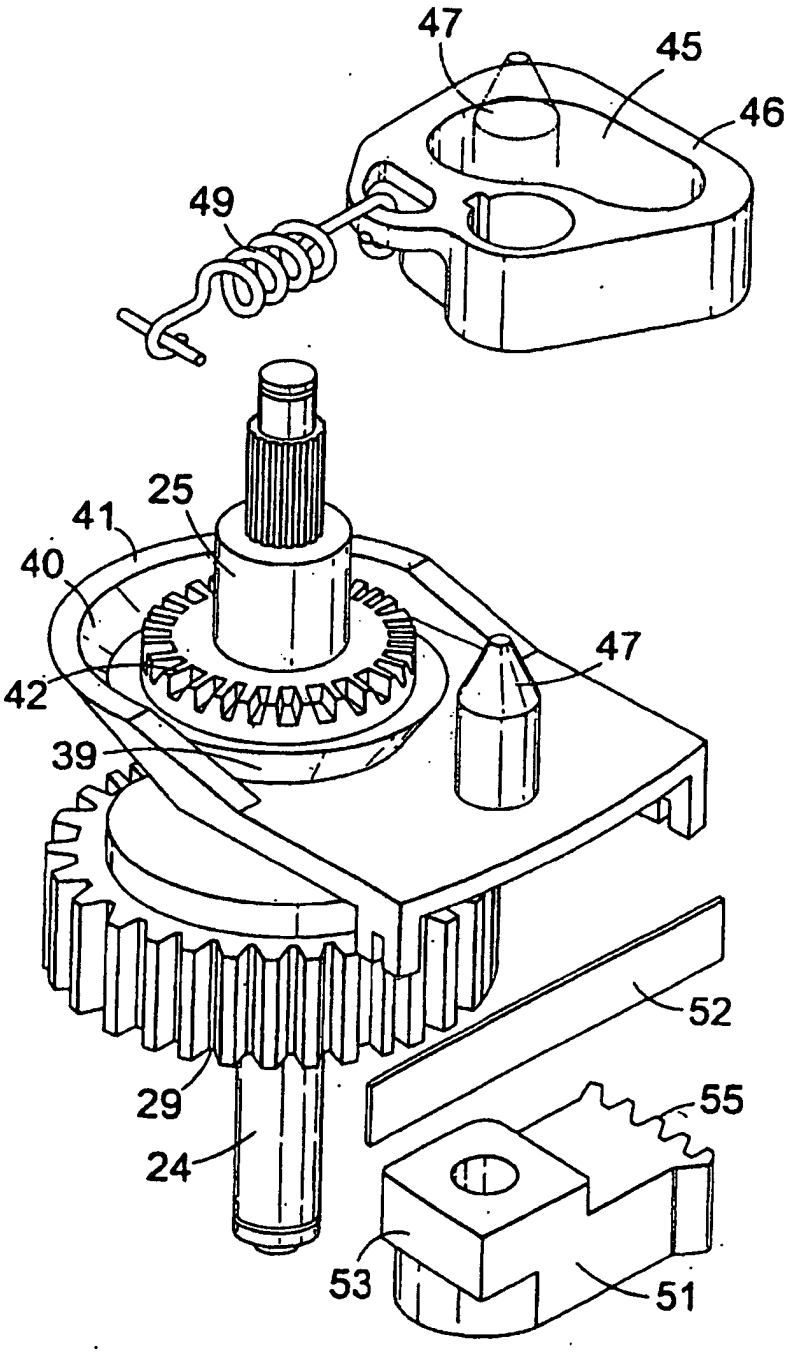



Fig. 4

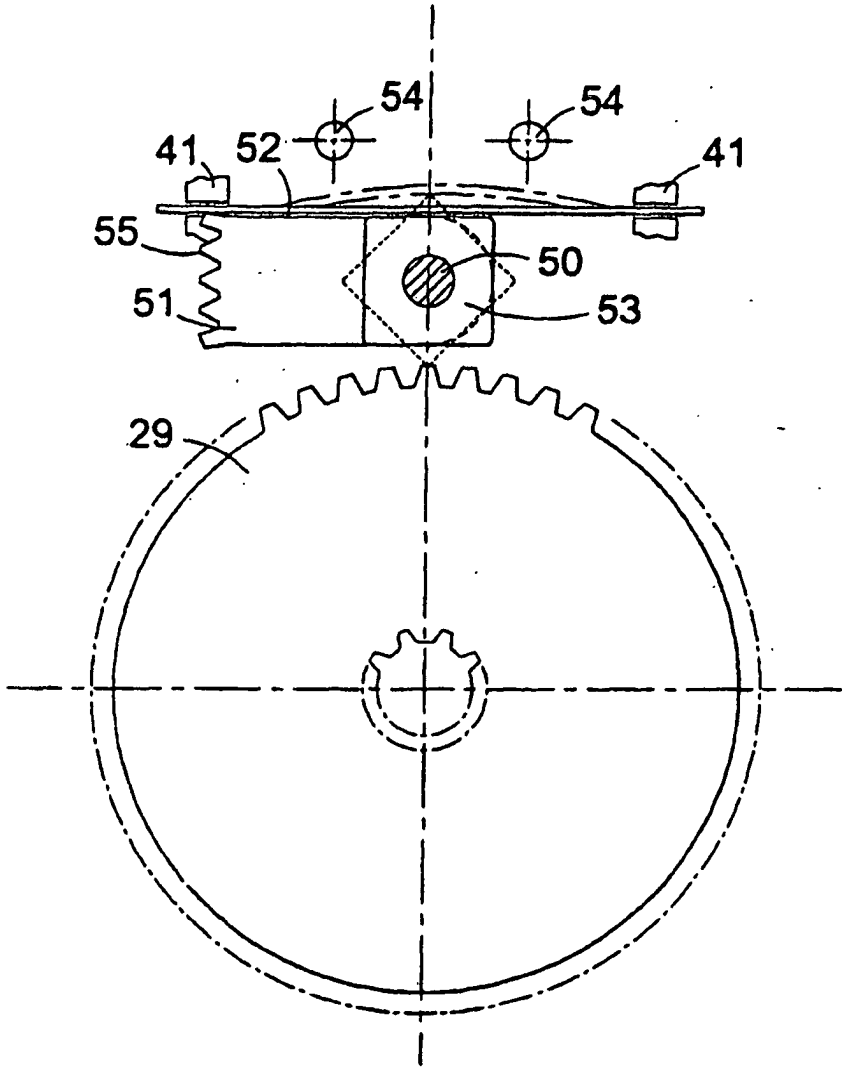



Fig. 5

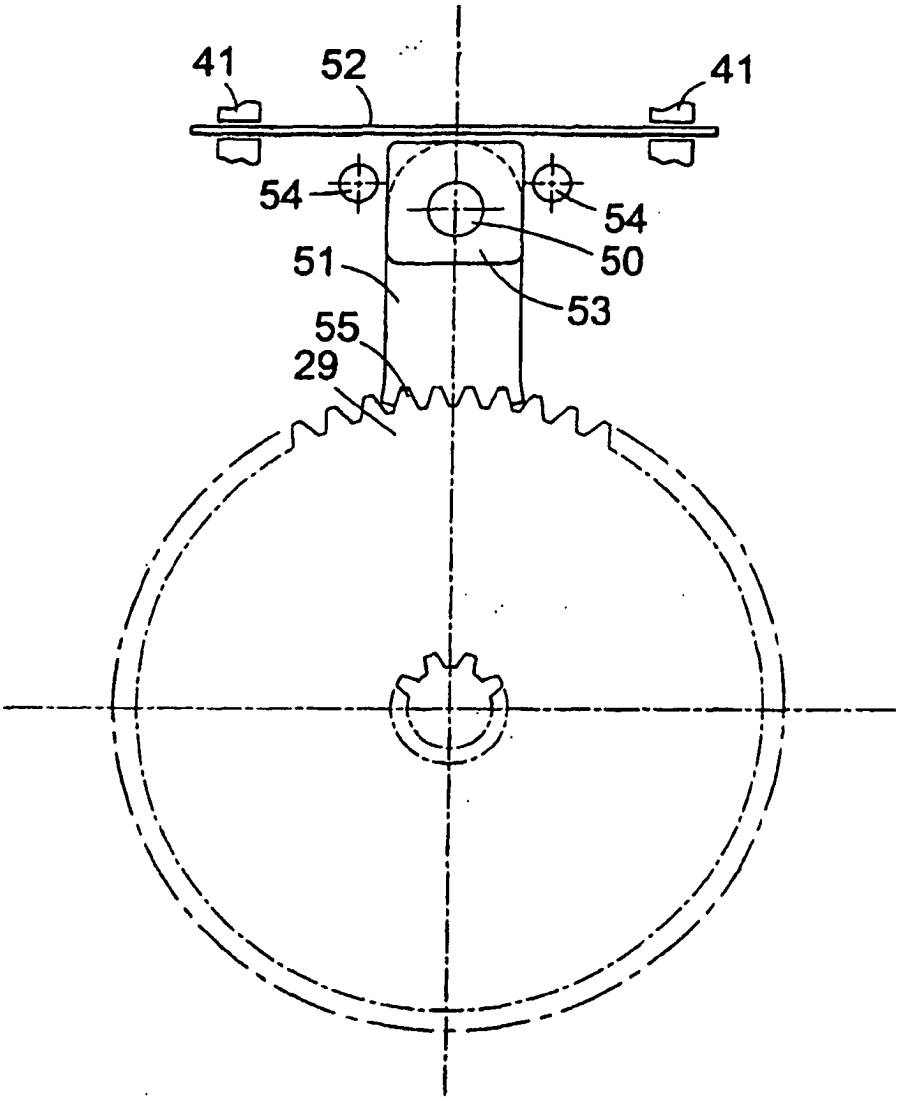



Fig. 6

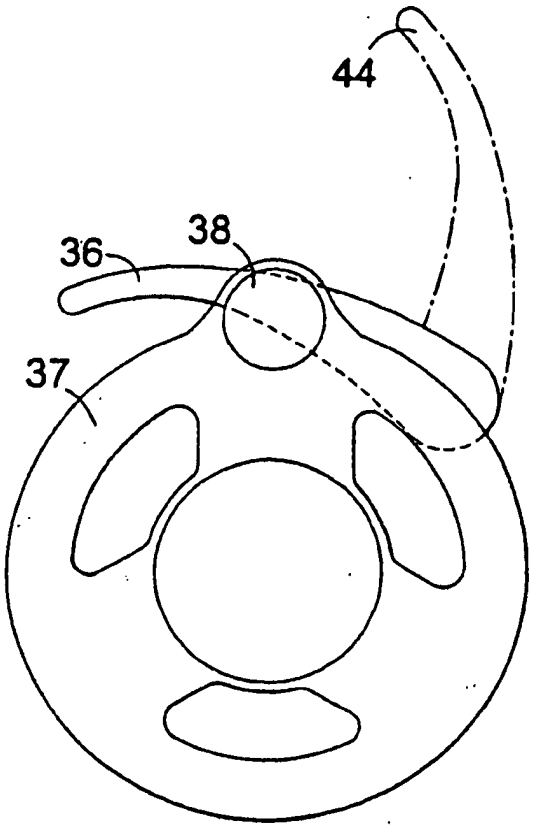



Fig. 7

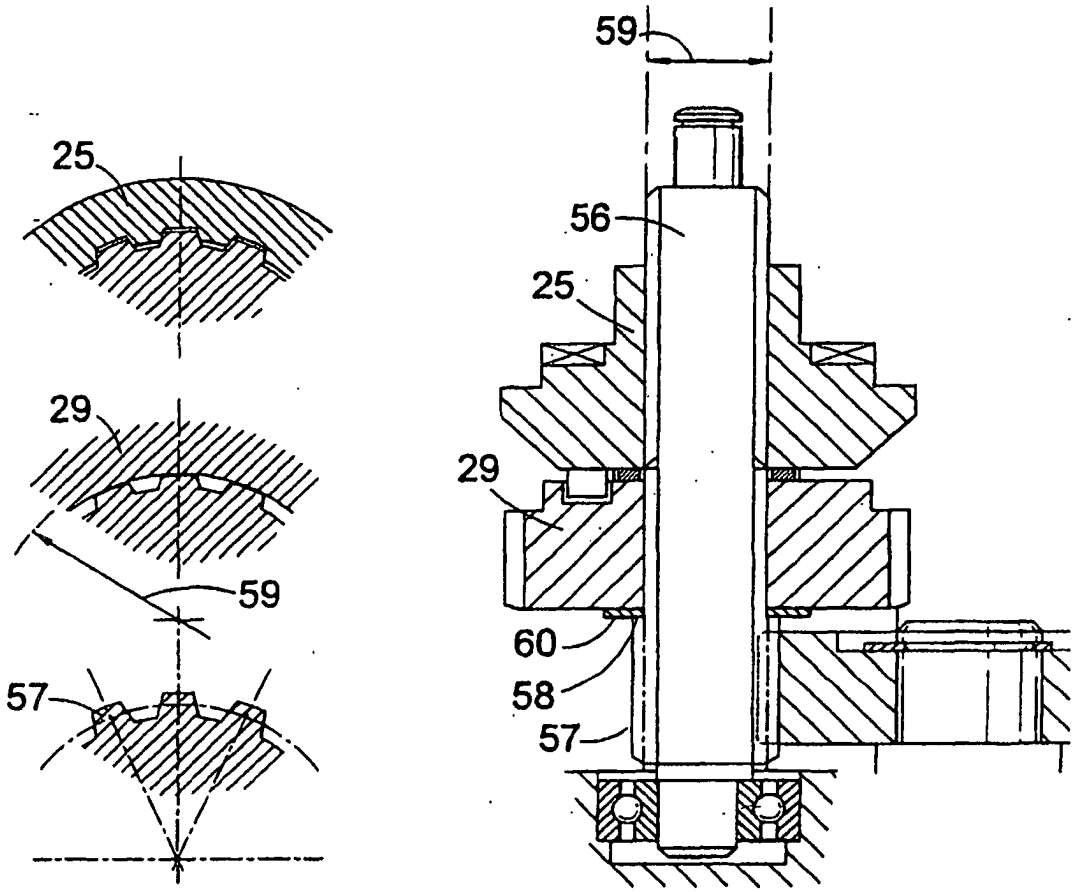



Fig. 8