

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: F 16 K 37/00
G 08 C 21/00
G 01 D 5/02



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

631 532

(21) Gesuchsnummer: 5327/78

(73) Inhaber:
Olajterv Köolaj- és Gazipari Tervező Vallalat,
Budapest IX (HU)

(22) Anmeldungsdatum: 17.05.1978

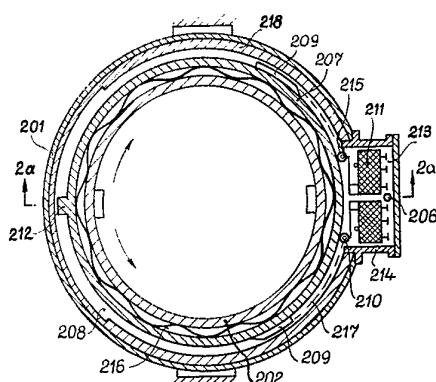
(72) Erfinder:
Rezsö Elszasz, Budapest XI (HU)

(24) Patent erteilt: 13.08.1982

(74) Vertreter:
Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass, E.E.
Sandmeier, Zürich

(54) Stellungsgeber zum Melden der Stellung eines Organs, insbesondere eines Stellgliedes, und Verwendung des Stellungsgebers.

(57) Ein erster Ring (201) ist zur Verbindung mit einem feststehenden Teil des Stellgliedes, beispielsweise einer Rohrabsperr- oder Regelarmatur, bestimmt, während ein zweiter Ring (202) mit einem drehbaren Teil des Stellgliedes zu verbinden ist. Bei einer relativen Verdrehung des zweiten Ringes (202) in bezug auf den ersten Ring (201) wird über eine Rutschkupplung (216) ein Geberring (207) mitgenommen, welcher zwei Nocken (209) zur Betätigung von je einem Mikroschalter (211) trägt. Ein mit zwei Anschlagkanten eines feststehenden Anschlagringes (218) zusammenwirkender, am Geberring (207) angeordneter Anschlag (212) begrenzt den Drehwinkel des Geberringes (207). Die Betätigung der Mikroschalter (211) dient zur Signalisation bestimmter Stellungen des Stellgliedes, insbesondere der Endstellungen. Die ringförmige Gestaltung des Stellungsgebers ermöglicht auch eine nachträgliche Montage an einem Stellglied ohne einen Eingriff in seine inneren Teile und ohne Demontage der Installation, in welcher das Stellglied eingebaut ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Stellungsgeber zum Melden der Stellung eines Organs, insbesondere eines Stellgliedes, mit zwei relativ zueinander drehbaren Teilen, von denen das erste Teil zur Verbindung mit einem stationären Element des Organs und das zweite Teil zur Verbindung mit einem drehbaren Element des Organs bestimmt ist, sowie mit mindestens einem die relative Verdrehung der beiden Teile zueinander abtastenden, die jeweilige Stellung in ein Signal umformenden Geberelement, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Teil einen ersten Ring (101, 201, 301, 401, 501, 601) und das zweite Teil einen zweiten Ring (102, 202, 302, 402, 502, 602) aufweist, dass die beiden Ringe gemeinsam einen ringförmigen Hohlraum umschließen, in welchem mindestens ein mit dem zweiten Ring gekuppelter Geberring (207, 307, 407, 535, 607, 707) koaxial zum zweiten Ring angeordnet ist und dass mit dem Geberring mindestens ein Koppelglied (209, 309, 409, 534, 609, 709) zur Betätigung bzw. Auslösung des mit dem ersten Ring verbundenen Geberelementes (211, 311, 411, 611, 746) verbunden ist.

2. Stellungsgeber nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch den ringförmigen Hohlraum wasser- und/oder luftdicht abdichtende, zwischen den beiden Ringen (101, 102) angeordnete Dichtungen (104).

3. Stellungsgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen den beiden Ringen (101, 102) gebildeten Spalten (105) explosionssicher und einem Überdruck im ringförmigen Hohlraum standhaltend bemessen sind und dass die beiden Ringe (101, 102) durch Lager (103) miteinander verbunden sind.

4. Stellungsgeber nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem zweiten Ring (202, 302, 402) und dem Geberring (207, 307, 407) ein elastisches Kupplungselement (216, 316, 416) angeordnet ist.

5. Stellungsgeber nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ring mit dem Geberring (707) starr verbunden ist.

6. Stellungsgeber nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Geberelement (211) in einem an der Außenwand des ersten Ringes (201, 501) angebrachten geschlossenen Gehäuse (214, 514) angeordnet ist, wobei eine Signalableitung (206) aus dem Gehäuse (214, 514) herausgeführt ist, dass mindestens eine Öffnung (215) zwischen dem ringförmigen Hohlraum und dem Innenraum des geschlossenen Gehäuses (214, 514) vorgesehen ist, durch welche Öffnung sich ein Abtasthebel (210) des Geberelementes (211) in die Bewegungsbahn (217) des Koppelgliedes (209) erstreckt.

7. Stellungsgeber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Ring (201) ein mindestens eine Anschlagkante aufweisender Anschlagring (218) angeordnet ist, dass das elastische Kupplungselement ein kraftschlüssig wirkender, geweilter Federring (216) ist und dass das Koppelglied (209) ein Nocken, eine Kurve oder ein Segment ist.

8. Stellungsgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppelglied (309) eine kontinuierlich ansteigende, insbesondere schneckenartige Kurvenlinie aufweist.

9. Stellungsgeber nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Geberring (207) mindestens einen mit der Anschlagkante des Anschlagringes (218) zusammenwirkenden Anschlag (212) an seiner Mantelfläche aufweist.

10. Stellungsgeber nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem zweiten Ring (402) und dem Geberring (407) ein Umlaufrädergetriebe angeordnet ist, welches zwei koaxial nebeneinander angeordnete, miteinander starr verbundene, aussenverzahnte Umlaufräder (419, 422) unterschiedlichen Durchmessers aufweist, von denen das erste Umlaufrad (419) mit einem im ersten Ring (401) fest angeordneten, innenverzahnten Hohlrakranc (421) kämmt, während das zweite Umlaufrad (422) mit einem an einem drehbar gelas-

gerten Trägering (425) angeordneten, innenverzahnten Radkranc (423) kämmt, wobei der Geberring (407) mittels eines gewellten Federringes (416) mit dem Trägering (425) kraftschlüssig verbunden ist.

11. Stellungsgeber nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägering (425), auf dem der Geberring (407) verdrehbar ist, auf einem mit dem ersten Ring (401) verbundenen Ringteil gelagert ist.

12. Stellungsgeber nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenwand des ersten Ringes (501) ein ein mindestens einstufiges Getriebe (534) enthaltendes weiteres geschlossenes Gehäuse (533) angebracht ist, dessen Innenraum durch eine weitere Öffnung (515) mit dem ringförmigen Hohlraum verbunden ist, wobei mindestens ein erstes Zahnrad (a) des Getriebes (534) durch die weitere Öffnung (515) hindurch mit einem im ringförmigen Hohlraum angeordneten Antriebszahnrad (535) kämmt.

13. Stellungsgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppelglied (609) durch ein auf der Mantelfläche des Geberringes (607) angeordnetes Schneckengewinde oder durch einen Zahnkranc gebildet ist, welches Schneckengewinde bzw. welcher Zahnkranc mit einem durch die Außenwand des ersten Ringes (601) in den ringförmigen Hohlraum hineingragenden Zahn- bzw. Schneckenrad (637) in Eingriff steht und dass das Zahn- bzw. Schneckenrad (637) ein Teil einer mit einem Kopierwerk ausgestatteten Winkel-Anzeigevorrichtung (639) ist, die in einem Gehäuse (638) an der Außenwand des ersten Ringes (601) angeordnet ist.

14. Stellungsgeber nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Geberelement (746) ein Impulsgeber ist.

15. Stellungsgeber nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Geberring (707) ein Polrad ist, welches als Koppelglieder Polzacken (709) aufweist, denen mit dem ersten Ring verbundene elektrische Wicklungen (746) als Bestandteile des Geberelementes gegenüberliegen.

16. Stellungsgeber nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Geberring (707) ein Polrad ist, welches als Koppelglieder (709) kapazitiv wirkende erste Elektroden aufweist, denen mit dem ersten Ring verbundene zweite Elektroden als Bestandteile des Geberelementes gegenüberliegen.

17. Stellungsgeber nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Geberring (707) als Koppelglieder (709) auf seiner Mantelfläche angeordnete Schleifkontakte aufweist, denen mit dem ersten Ring verbundene elektrische Kontakte als Bestandteile des Geberelementes gegenüberliegen.

18. Stellungsgeber nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Impulsgeber ein pneumatischer Impulsgeber ist.

19. Verwendung des Stellungsgebers nach Anspruch 1 in einer Betätigungs vorrichtung für ein Stellglied, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antriebsmotor mit dem ersten Teil verbunden ist, um den zweiten Teil relativ zum ersten Teil zu versetzen.

Die Erfindung betrifft einen Stellungsgeber nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Verwendung des Stellungsgebers.

60 Derartige Stellungsgeber dienen insbesondere zur zentralen Fernanzeige der jeweiligen Stellung oder zur Signalisierung einer bestimmten Stellung von Rohrabsperren- bzw. Regelarmaturen, wie Drosselklappen, Schieber, Ventile oder Hähne. Sie können aber auch zur Auslösung von Steuerfunktionen dienen.

65 Der Begriff Stellglied ist jedoch nicht auf Rohrabsperren- bzw. Regelarmaturen beschränkt, sondern umfasst auch andere, mittels Drehbewegung verstellbare Glieder, welche eine Stellgröße beeinflussen. Die Stellungsgeber umfassen nicht nur die Geber

ferngesteuerter Stellglieder, sondern auch solche Geber, welche die Endstellungen handbetätigter Armaturen signalisieren, um die Übersicht in einer zentralen Kontrollstation zur Vermeidung von Fehlbedienungen zu ermöglichen.

Stellungsgeber bekannter Bauart weisen häufig durch Nokken oder Hebel betätigtes, fest eingestellte Endschalter auf und sind üblicherweise im Stellglied integriert.

Sie werden entweder gleich bei der Herstellung der Stellglieder mit eingebaut oder müssen nachträglich zur Anpassung an die jeweilige Anlage, in der sie verwendet werden, durch fachkundiges Personal eingebaut werden. Der nachträgliche Einbau erfordert jedoch häufig einen weitgehenden Eingriff in das Stellglied, welches unter Umständen zerlegt und wieder zusammengesetzt werden muss. Dabei kann es erforderlich sein, dass bereits wasserdicht oder explosionssicher hergestellte Stellglieder erneut abgedichtet und kontrolliert werden müssen. In entsprechenden Fällen kann sogar eine erneute Eichung und/oder Abnahmekontrolle durch zuständige Stellen erforderlich sein. Es ist auch häufig erforderlich, für unterschiedliche Stellglieder bzw. unterschiedliche Verwendungen eine mit Mehrkosten verbundene grösere Anzahl von Einzelteilen der Stellungsgeber bereitzuhalten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Stellungsgeber zu schaffen, der an ein bestehendes Stellglied nachträglich ohne einen Eingriff in bereits eingestellte bzw. geachte, bewegliche Elemente des Stellgliedes montierbar ist. Auch bei einem sich bereits in Betrieb befindlichen Stellglied soll die Montage des Stellungsgebers ohne weiteren Eingriff in die bestehende Installation möglich sein.

Die gestellte Aufgabe lässt sich erfahrungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale lösen.

Der erfahrungsgemäße Stellungsgeber lässt sich an ein Stellglied montieren, indem sein erster Ring mit dem feststehenden Teil des Stellgliedes und sein zweiter Ring mit dem drehbaren Teil des Stellgliedes verbunden wird. Das drehbare Teil kann das Betätigungslement einer Armatur, wie beispielsweise eine Spindel eines Ventils oder eines Schiebers oder die Welle einer Drosselklappe sein. Der Stellungsgeber lässt sich ohne Eingriff in die bestehende Installation mit dem Stellglied drehstarr kuppeln.

Der Stellungsgeber ist dazu bestimmt, in Abhängigkeit von der momentanen Winkelstellung des Betätigungslementes, beispielsweise in bezug auf die Endstellung, entweder ein Informationssignal und/oder ein der Stellgröße entsprechendes Signal abzugeben. Das Geberelement des Stellungsgebers formt die jeweilige relative Winkelstellung zwischen dem ersten und dem zweiten Ring in das abzugebende Signal um, welches ein elektrisches oder ein pneumatisches Signal sein kann. Der Stellungsgeber kann mehrere Geberelemente zur Abgabe von Signalen aufweisen.

In den abhängigen Patentansprüchen sind vorteilhafte Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes gekennzeichnet.

In einer erfahrungsgemäßen Verwendung dient ein Stellungsgeber in einer Betätigungs vorrichtung für ein Stellglied.

An Hand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a ein geschlossener Stellungsgeber in perspektivischer Darstellung,

Fig. 1b einen Längsschnitt durch das aus zwei Ringteilen bestehende abgedichtete Gehäuse eines Stellungsgebers,

Fig. 1c einen Längsschnitt durch eine explosionssicher abgedichtete Ausführung eines Stellungsgebergehäuses,

Fig. 2a einen Längsschnitt durch einen Stellungsgeber mit einem elastischen Kupplungselement zwischen dem angetriebenen Ringteil und dem Geberelement.

Fig. 2b einen Querschnitt durch den Stellungsgeber nach der Fig. 2a,

Fig. 2c ein Detail nach der Fig. 2b mit einem Mikroschalter, Fig. 3a einen Schnitt gemäß der Schnittlinie 3a–3a nach der Fig. 3b,

Fig. 3b einen Querschnitt durch einen Stellungsgeber mit einem elastischen Kupplungselement und einem verlängerten Betätigungslement,

Fig. 3c ein Stellungsgeber mit einem in einem Abstand angeordneten Gehäuse des Geberelementes,

Fig. 3d einen Teilschnitt durch einen Stellungsgeber mit 10 Zahnradübertragung,

Fig. 4a einen Längsschnitt durch einen Stellungsgeber mit einem Umlaufrädergetriebe,

Fig. 4b einen Querschnitt entlang der Linie 4b–4b nach der Fig. 4a,

Fig. 4c einen Querschnitt entlang der Linie 4c–4c nach der Fig. 4a,

Fig. 4d einen Querschnitt durch den Stellungsgeber nach der Fig. 4a entlang der Linie 4d–4d,

Fig. 5a einen teilweisen Längsschnitt durch einen Stellungs- 20 geber mit einem auswechselbaren Zahnradgetriebe,

Fig. 5b den Stellungsgeber nach der Fig. 5a im teilweisen Querschnitt entlang der Linie 5b–5b,

Fig. 6a einen Querschnitt und einen Längsschnitt durch einen Stellungsgeber mit einem Kopierwerk,

Fig. 6b einen Längsschnitt durch das Kopierwerk sowie einen Querschnitt entlang der Linie F–F des Längsschnittes,

Fig. 6c Querschnitte A bis D durch das Kopierwerk nach der Fig. 6b,

Fig. 6d das Geberelement des Stellungsgebers und

Fig. 7 das Prinzip eines Stellungsgebers mit einem Polrad.

Der in der Fig. 1a geschlossen dargestellte Stellungsgeber weist ein Gehäuse auf, welches aus zwei relativ zueinander verdrehbaren Ringen bzw. Ringteilen 101 und 102 besteht. Der erste Ring 101 ist mit Befestigungselementen versehen, um an 35 einem feststehenden Teil eines Stellgliedes befestigt zu werden. Der zweite Ring 102 weist Mitnehmerelemente auf, um mit einem drehbaren Teil des Stellgliedes gekuppelt zu werden. Aus dem ersten Ring 101 ist eine Signalableitung 106 herausgeführt.

Aus der Fig. 1b ist ersichtlich, dass die beiden Ringe 101 40 und 102 gemeinsam einen ringförmigen Hohlraum umschließen. Der zweite Ring 102 ist mittels eines Kugellagers 103 auf dem ersten Ring 101 drehbar gelagert. Der ringförmige Hohlraum ist nach aussen durch zwischen den beiden Ringen 101 und 102 angeordnete Dichtungsringe 104 abgedichtet. Diese 45 Abdichtung kann eine wasserdichte Abdichtung sein. Eine solche Abdichtung kann den gegebenen Verhältnissen entsprechend angepasst sein.

In der Fig. 1c sind die beiden Ringe 101 und 102 so ausgebildet, dass der erste Ring 101 in den zweiten Ring 102 eingreift. Bei dieser Konstruktion werden zwei Kugellager 103 verwendet, denen sich in axialer Richtung je ein langgestreckter Spalt 105 anschliesst.

Durch diese Ringspalten 105 ist die gegen einen inneren Überdruck sichere Ausführung explosionssicher, da die Ringspalten 105 als Flammenlöscherspalten dienen. Den im Bereich der Ringspalten 105 angeordneten Kugellagern 103 sind auf der nach aussen gerichteten Seite benachbart die Ringdichtungen angeordnet. Als Signalableitung 106 ist aus dem ringförmigen Hohlraum durch den Boden des ersten Ringes 101 in axialer 60 Richtung ein mehradriges Kabel herausgeführt. Eine solche Kabeldurchführung ist erforderlich, wenn im ringförmigen Hohlraum nicht nur der bewegliche Teil eines in dieser Figur nicht dargestellten Geberelementes, sondern auch dessen feststehende Teile angeordnet sind. Ist hingegen im ringförmigen Hohlraum nur das bewegliche Teil des Geberelementes angeordnet, dann ist durch den Boden oder die Wand des ersten Ringes 101 65 anstelle der Signalableitung 106 ein Betätigungslement herausgeführt.

In den jeweils einer Figur nachfolgend beschriebenen Figuren deuten die beiden letzten Ziffern der Bezugszahlen jeweils auf gleiche bzw. eine gleiche Funktion ausübende Elemente hin. Die erste Ziffer der jeweils dreistelligen Bezugszahlen bezeichnet die Nummer der entsprechenden Figur. Durch ein solches Vorgehen bei der Auswahl der Bezugszeichen lassen sich die sonst zu jeder Figur erforderlichen Wiederholungen vermeiden.

Aus den Fig. 2a und 2b ist ersichtlich, dass im feststehenden Ring 201 ein Anschlagring 218 befestigt ist, der eine Anschlagkante aufweist. An der äusseren Wand des ersten Ringes 201 ist ein geschlossenes Gehäuse 214 angeordnet, in welchem ein Geberelement 213 untergebracht ist. Durch eine nach aussen gerichtete Wand des Gehäuses 214 ist die Signalableitung 206 als Kabel hindurchgeführt.

Das Geberelement 213 enthält in diesem Ausführungsbeispiel durch Rollenhebel 210 betätigbare Mikroschalter 211. Der erste Ring 201 weist in seiner Mantelfläche einen Durchbruch 215 auf, welcher den ringförmigen Hohlraum mit dem Innenraum des Gehäuses 214 verbindet. Die beiden Rollenheber 210 erstrecken sich durch den Durchbruch 215 in die gestrichelt dargestellte Bewegungsbahn 217 eines Koppelgliedes 209, welches in diesem Ausführungsbeispiel durch zwei auf der Mantelfläche eines Geberringes 207 angeordnete Nocken gebildet ist. Die Mikroschalter 211 werden durch die Rollenhebel 210 betätigt, sobald diese bei sich drehendem Geberring 207 auf den einen oder anderen der Nocken 209 auflaufen. Die sich in Abhängigkeit von der Winkelstellung des Geberringes 209 ergebenden Schaltpunkte der Mikroschalter 211 können den beiden Endstellungen einer mit dem Stellungsgeber ausgerüsteten Rohrarmatur zugeordnet sein. Der Drehwinkel zwischen den beiden Endstellungen kann beispielsweise 90° betragen. Die vorstehend beschriebene Funktion entspricht derjenigen herkömmlicher Endschalter.

Der Geberring 207 ist mittels eines radial gewellten Federringes 216 mit dem drehbaren zweiten Ring 202 elastisch gekuppelt. Die nach innen gerichteten Wellenscheitel des Federringes 216 liegen an der Mantelfläche des beweglichen zweiten Ringes 202 an. Die nach aussen gerichteten Wellenscheitel des Federringes 216 liegen an der inneren Fläche des Geberringes 207 an. Der Federring 216 ist zwischen den beiden genannten Flächen vorgespannt und gewährleistet eine kraftschlüssige Kupplung.

Der Geberring 207 weist einen sich in einer Signalbereichsbahn 208 zwischen zwei am Anschlagring 218 angeordnete Anschlagkanten beweglichen Anschlag 212 auf.

Durch die Anschlagkanten wird der Drehwinkel des Geberringes im dargestellten Ausführungsbeispiel auf etwa 90° begrenzt, welcher Drehwinkel der Winkelstellung zwischen den beiden Schaltpunkten der Mikroschalter 211 entspricht.

Der vorstehend beschriebene Stellungsgeber ist für ein Stellglied vorgesehen, welches einen Drehwinkel von 90° beschreibt. In der einen Endstellung des Stellgliedes nimmt der mit ihm gekuppelte Stellungsgeber ebenfalls seine eine Endstellung ein, welche dadurch definiert ist, dass der Anschlag 212 an der einen Anschlagkante des Anschlagringes 218 anliegt. Die durch den Federring 216 gebildete elastische Kupplung lässt es jedoch zu, dass das Stellglied ohne Beschädigung des Stellungsgebers bis in seine Endstellung weitergedreht werden kann.

Die Länge des Nockens 9 ist gemäss Fig. 2c so zu bemessen, dass der Rollenhebel 210 über einen Drehwinkel α angehoben bleibt, wobei dieser Winkel dem gewünschten Vorschaltwinkel entspricht.

Bei einer weiteren Ausführung des Stellungsgebers nach den Fig. 3a und 3b entspricht das Koppelglied 309 einer spiralförmig ansteigenden Kurve. Gegen diese Kurve 309 ist der Rollenhebel 310 mittels einer Feder 327 vorgespannt. Der Rollenhebel 310 ist dabei um eine auf dem ersten Ring 301 angeordnete Achse schwenkbar, um welche Achse ebenfalls ein Schal-

terbetätigungshebel 328 für den Mikroschalter 311 schwenkbar ist. Der Schalterbetätigungshebel 328 ist durch eine Betätigungs feder 329 in Richtung des Mikroschalters 311 vorgespannt. Die Vorspannung ist derart bemessen, dass sie zum Betätigen des Mikroschalters 311 ausreicht. Mit dem Rollenhebel 310 ist ein mit einer Klaue versehener Betätigungs bogen 330 mittels vorgespannter Andruckfedern 331, welche durch Stellschrauben gehalten sind, gekuppelt. Diese kraftschlüssige Kupplung ist mittels durch die Andruckfedern 331 sich erstreckende Stellschrauben einstellbar. Die Klaue des Betätigungs bogens 330 hält den Schalterbetätigungsarm 328 vom Mikroschalter 311 solange fern, bis der Rollenhebel 310 auf die Kurve 309 aufgelaufen ist. Der Weg des Betätigungs bogens 330 wird dabei durch eine neben dem Mikroschalter 311 angeordnete An schlagschraube 332 begrenzt. Auf dem Rollenhebel 310 fixiert der mit der Anschlagklaue versehene Betätigungs bogen 330 beim Anschlag an der Anschlagschraube 332 die eingestellte Vorschaltung.

Gemäss Fig. 3c kann das Gehäuse 314 des Geberelementes 20 auf einer Säule 332' in einem Abstand vom ersten Ring 301 angeordnet werden. Innerhalb der Säule 332' ist eine nicht dargestellte Verlängerung des Rollenhebels 310 angeordnet, welche die auf der Kurve 309 laufende Rolle trägt.

In der Fig. 3d ist eine Variante zu den Figuren 3a und 3b dargestellt, bei welcher der die Kurve 309 tragende Geberring 307 durch den Federring 316 mit einem Trägerring 325 elastisch gekuppelt ist. Der Trägerring 325 ist durch eine Zahnradsatzung antreibbar. Bei dieser Ausführung vollführt die Rolle des Rollenhebels 310 eine annähernd radiale Bewegung, mit deren Hilfe Geberelemente beliebiger Anzahl, Mikroschalter, Magnetschalter, Potentiometer usw. eine Fernanzeige von Stellungen beliebiger Anzahl ermöglichen. Außerdem ergibt sich bei einer solchen Ausführung die Möglichkeit, den sich bewegenden Teil des Stellungsgebers im Innern des Stellgliedes, z.B. eines Stellantriebes, und das Geberelement außerhalb des Stellgliedes anzuordnen. So ist es z.B. auch möglich, den Geberring 307 im Untersetzungsgetriebe des Stellgliedes, beispielsweise unter dem Öl, anzuordnen.

Bei einer Ausführung nach den Figuren 4a, 4b, 4c und 4d ist zwischen dem zweiten Ring 402 und zwei Geberringen 407 ein Umlaufrädergetriebe angeordnet, welches zwei koaxial nebeneinander angeordnete, miteinander starr verbundene, aussenverzahnte Umlaufräder 419 und 422 unterschiedlichen Durchmessers aufweist. Die beiden Umlaufräder 419 und 422 sind auf einem Lager 420 gelagert, welches exzentrisch auf dem zweiten Ring 402 befestigt ist. Das erste Umlaufrad 419 kämmt mit einem im ersten Ring 401 fest angeordneten, innenverzahnten Hohlrakranc 421, während das zweite Umlaufrad 422 mit einem an einem drehbar gelagerten Trägerring 425 angeordneten, innenverzahnten Radkranc 423 kämmt. Die beiden Geberringe 407 sind je mittels eines gewellten Federringes 416 mit dem Trägerring 425 kraftschlüssig verbunden. Der Trägerring 425 ist auf einem mit dem ersten Ring 401 verbundenen Ringteil gelagert.

Das die Funktion eines Planetenrades übernehmende Umlaufrad 419 kann auch mit dem innenverzahnten Hohlrakranc 421 indirekt im Eingriff stehen. Es ist auch möglich, an dessen äusserer Ebene ein Konstruktionselement auszubilden oder anzuordnen, beispielsweise einen Stift, mit dem der Trägerring 425 gekuppelt sein kann.

Als Koppelglieder zwischen den Geberringen 407 und den Geberelementen 411 dienen auf den Geberringen 407 angeordnete Nocken bzw. Segmente 409. Der eine Nocken 409 ist dazu bestimmt, über den Rollenhebel 410 den einen Mikroschalter 411 in der einen Endstellung zu betätigen, während der andere Nocken zur Betätigung eines zweiten, hinter dem Mikroschalter 411 angeordneten Mikroschalters in der anderen Endstellung bestimmt ist. Die Betätigung der Mikroschalter 411 erfolgt in

dem Moment, in welchem die Rolle des Rollenhebels 410 auf den Nocken 409 aufläuft.

Der Anschlag 412 ist in einem im ersten Ring 401 angeordneten Langloch 426 in Umfangsrichtung einstellbar befestigt. In diesem Ausführungsbeispiel wirkt der Anschlag 412 mit dem Nocken 409 zusammen. Hinter dem dargestellten Anschlag 412 ist ein ebensolcher Anschlag vorgesehen, welcher mit dem dahinterliegenden Nocken zusammenwirkt. Zur Fixierung der Grundstellungen der beiden Geberringe 407 sind in den ersten Ring 401 eingeschraubte Anschlagschrauben 424 vorgesehen, welche jeweils mit der anderen Flanke des Nockens 409 zusammenwirken.

Der Drehwinkel des in der Fig. 4d dargestellten Geberringes 407 beträgt etwa 350° . Da das Umlaufgetriebe die Drehbewegungen des zweiten Ringes 402 unterstellt, ergibt sich für den zweiten Ring 402 ein Drehwinkel, welcher in Abhängigkeit vom Untersetzungsverhältnis grösser als der Drehwinkel des Geberringes 407 ist. Werden die beiden Umlaufräder 419 und 422 sowie das exzentrische Lager 420 weggelassen, dann kann der Trägerring 425 starr mit dem zweiten Ring 402 verbunden werden. Bei einer solchen Verbindung ist dann keine Untersetzung mehr vorhanden, so dass auch bei kleineren Drehwinkeln des mit dem drehbaren Teil des Stellgliedes verbundenen zweiten Ringes 402 ein möglichst grosser Drehwinkel des Geberringes 407 zur Fernanzeige ausgenutzt werden kann, beispielsweise bei Drehwinkeln von 90° .

Die Länge des Nockens 409 und die fixierte Stellung des Anschlages 412 im Langloch 426 ist derart zu bemessen, dass die Rolle des Rollenhebels 410 über den erforderlichen Vorschaltwinkel angehoben bleibt. Der Vorschaltwinkel α ist derjenige Winkel, um welchen der Geberring 407 bis zur Anlage des Nockens 409 am Anschlag 412 noch weitergedreht werden kann, nachdem der Schaltpunkt des Mikroschalters 411 überschritten worden ist.

In den Fig. 5a und 5b ist an der Außenwand des ersten Ringes 501 ein ein Getriebe 534 enthaltendes weiteres geschlossenes Gehäuse 533 angebracht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegt das weitere Gehäuse 533 dem Gehäuse 514 gegenüber, welches das Geberelement enthält. Der Innenraum des Gehäuses 533 ist durch einen im ersten Ring 501 angeordneten weiteren Durchbruch 515 mit dem ringförmigen Hohlraum verbunden. Ein erstes Zahnrad a des Getriebes 534 kämmt durch die weitere Öffnung 515 hindurch mit einem im ringförmigen Hohlraum angeordneten Antriebszahnrad 535, welches mit dem zweiten Ring 502 verbunden ist. Das erste Zahnrad a ist über eine drehbare Welle mit einem zweiten Zahnrad b drehstarr verbunden. Das zweite Zahnrad b kämmt mit einem dritten Zahnrad c, welches mit einem vierten Zahnrad d drehstarr verbunden ist. Das vierte Zahnrad d kämmt mit einem fünften Zahnrad e, welches mit einem sechsten Zahnrad f drehstarr verbunden ist. Das sechste Zahnrad f kämmt mit einem am Trägerring 525 angeordneten Zahnkranz 536. Das dargestellte Getriebe ist ein Untersetzungsgetriebe, dessen Untersetzungsverhältnis durch Auswechseln von Zahnrädern geändert werden kann. Die geringste Untersetzung würde ein solches Getriebe ergeben, wenn die Zahnräder a und f auf einer Welle drehstarr miteinander verbunden sind. Es ist auch möglich, das Getriebe 534 vollständig wegzulassen und den zweiten Ring 502 mit dem Trägerring 525 unmittelbar zu kuppeln, falls keine Untersetzung erforderlich ist.

In den Fig. 6a, 6b, 6c und 6d ist eine weitere Ausführung dargestellt, bei welcher das Koppelglied 609 durch ein auf der Mantelfläche des Geberringes 607 angeordnetes Schneckenrad gebildet ist. Das Schneckenrad 609 steht mit einer durch die Außenwand des ersten Ringes 601 in den ringförmigen Hohlraum hineinragenden Schnecke 637 im Eingriff. Anstelle des Schneckenrades und der Schnecke kann auch ein Zahnkranz und ein Zahnrad verwendet werden. Die Schnecke 637 ist ein

Teil einer mit einem Kopierwerk ausgestatteten Winkel-Anzeigevorrichtung 639, die in einem Gehäuse 638 an der Außenwand des ersten Ringes 601 angeordnet ist. Der das Schneckenrad 609 tragende Geberring 607 ist am zweiten Ring 602 befestigt. Die Stellung des Schneckenrades 609 repräsentiert demnach die Winkelstellung des mit dem Stellglied verbundenen zweiten Ringes 602.

Die Schnecke 637 ist auf einer Gewinde-Keilwelle 640 der Winkel-Anzeigevorrichtung 639 aufgekeilt. Auf dem Schraubengewinde der Welle 640 drehbar, jedoch mit einem drehbaren Schaltrahmen 642 die Drehbewegung verhindernd festgehalten, ist eine Wegkopier-Gabelmutter 641 angeordnet. Auf dem Gewinde der Gewindewelle 640 in axialer Richtung verschiebbar, jedoch in einer durch die Nut-Keilwirkung die Verdrehung erzwingende Zwangsverbindung sind zwei gewindelos aufgekeilte umlaufende Räder 644 angeordnet. Mit diesen Rädern 644 ist je ein mit einem Muttergewinde versehener weiterer, sich drehender Teil 625 zusammengefügt. Zwischen dem umlaufenden Rad 644 und dem weiteren, sich drehenden Teil 625 ist ein gewellter Federring 616 angeordnet, der eine die Reibverbindung gewährleistende Vorspannung erzeugt. Die Gabelmutter 641 ist an beiden Seiten mit Anschlägen 643 versehen, denen gegenüber auch auf der Seite der umlaufenden Räder 644 je ein Anschlag ausgebildet ist.

An der Seitenwand des geschlossenen Gehäuses 638 ist mindestens ein Mikroschalter 611 angeordnet, dessen Schaltstift mittels einer Schaltfeder 629 durch den einen Zweig des Schalthebels 628 mit einer das Umschalten hervorrufenden Kraft gedrückt wird. Der andere Zweig des an dem gewindelosen freien Ende der Gewinde-Keilwelle 640 drehbar angeordneten Schalthebels 628 drückt auf den Schaltrahmen 642 mit der Kraft der Schaltfeder 629 in Richtung der Mittelstellung.

Die Drehbewegung der beiden Schaltthebel 628 wird durch je einen Schraubenanschlag 612 begrenzt, welcher sich in einem verschiedene Vorschaltstellungen zulassenden Winkel feststellen lässt. Bei dieser Ausführung ergibt sich die volle Übersetzung durch das Produkt der Anzahl der freien Gänge der Gewinde-Keilwelle 640 sowie der Anzahl der Gänge der in den ringförmigen Hohlraum hineinragenden angetriebenen Schnecke 637, sofern das Schneckengewinde eingängig ist.

In der Winkel-Anzeigevorrichtung 639 sind vor Inbetriebsetzung des Apparates die kraftschlüssig gehaltenen, drehbaren Teile 625 von Hand bis zum Anschlag an die auf der Gewinde-Keilwelle 640 angeordnete Gabelmutter 641 zu bewegen, damit bei der Einstellung der Armatur in die Endstellungen die Gabelmutter 641 die drehbaren Teile 625 selbst in die Endstellungen bewegen kann. Dieser Vorteil trifft übrigens für sämtliche erfindungsgemässen Stellungsgeber zu, wenn bei der erstmaligen Inbetriebsetzung die Armatur einmal in die eine und danach in die andere Endstellung verstellt wird. Ein weiterer Vorteil eines solchen Vorgehens ergibt sich aus den nachstehend beschriebenen Einzelheiten.

Nachdem die drehbaren Teile 625 durch Überwindung der Haltekraft bis zum Anschlag an die Gabelmutter 641 verstellt wurden, ist die Armatur in die eine Endstellung zu bewegen. Dabei nimmt das mit einem Laufkeil ausgerüstete umlaufende Rad 644 unter Einwirkung der durch den Federring 616 gesicherten Reibverbindung den drehbaren Teil 625 mit, wobei dessen Anschlagkante 643 den Schaltrahmen 642 soweit dreht, wie es der die Vorschaltung bestimmende Anschlag 612 bei Verhinderung der Weiterdrehung des Schaltthebels 628 zulässt. Bei einer weiteren Verstellung der Armatur in die gleiche Richtung bewegt sich die Gabelmutter 641, die durch den Rahmen an einer weiteren Drehbewegung gehindert wird, in axialer Richtung auf der Welle 640 zusammen mit dem anliegenden drehbaren Teil 625, welcher das mit einem Laufkeil versehene umlaufende Rad 644 vor sich herschiebt. Beim Erreichen der einen Endstellung wird die durch den drehbaren Teil 625 und das

drehbare Rad 644 gebildete Einheit unter Einwirkung der zwischen ihnen bestehenden Reibverbindung auf der Welle 640 fixiert.

Wird nun die Armatur in die Gegenrichtung bewegt, dann wiederholt sich der beschriebene Vorgang in der entgegengesetzten Richtung, indem nun die anderen Teile 625 und 644 durch die Gabelmutter 641 verschoben werden. Bei diesem Vorgang liegt der Schaltrahmen 642 am entgegengesetzten Anschlag 612 an.

Die Schaltebel 628 halten unter Einwirkung der Schaltfeder 629 in den Zwischenstellungen den Schaltrahmen 642 in der Mittelstellung, aus der er dann, entweder in die eine oder in die andere Richtung den Schaltebel 628 bewegen und dadurch den einen oder den anderen Mikroschalter 611 betätigen kann.

Beachtenswert ist bei einer solchen Anordnung, dass eine durch Verschleiss der Armatur bedingte Endstellungsverschiebung auch eine Verschiebung des drehbaren Teils 625 und des Rades 644 zur Folge hat, so dass sich der Stellungsgeber selbsttätig auch an verschobene Endstellungen anpasst.

In der Fig. 7 ist in schematischer Darstellung eine Ausführungsform mit einem kontaktlosen Impulsgeber dargestellt. Der Geberring 707 ist in dieser Ausführung ein Polrad, welches als Kuppelglieder Polzacken 709 aufweist. Den Polzacken 709 liegen mit dem ersten Ring verbundene elektrische Wicklungen als Bestandteile der Geberelemente 746 gegenüber. In einem solchen Fall bestehen die Polzacken 709 aus einem ferromagnetischen Material. Die Wicklungen 746 dieser induktiven Variante sind mit einer Signalverarbeitungseinheit 745 verbunden.

In einer anderen Variante kann der Geberring 707 ein Polrad sein, welches als Kuppelglieder 709 kapazitiv wirkende erste Elektroden aufweist, denen mit dem ersten Ring verbundene zweite Elektroden als Bestandteile der Geberelemente gegenüberliegen.

In Abweichung von einer kontaktlosen Ausführung ist auch eine Variante mit Schleifkontakte möglich. Bei einer solchen Variante weist der Geberring 707 als Kuppelglieder 709 auf seiner Mantelfläche angeordnete Schleifkontakte auf, denen mit dem ersten Ring verbundene elektrische Schleifkontakte als Bestandteile der Geberelemente gegenüberliegen.

Obwohl bisher nur elektrische Ausführungen des Stellungsgebers beschrieben wurden, ist es auch möglich, den Stellungsgeber mit einem pneumatischen Impulsgeber auszurüsten, bei dem der Geberring 709 und der ihm gegenüberstehende Teil ein pneumatischer Umformer ist.

Ein Stellungsgeber der vorstehend beschriebenen Art kann auch in einer Betätigungsvorrichtung für ein Stellglied verwendet werden, wenn ein Antriebsmotor mit dem ersten Geberteil verbunden ist, um den zweiten Teil relativ zum ersten Teil zu verstetzen.

In Abweichung von den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist es auch möglich, anstelle des gewellten Federringes beispielsweise eine magnetische Kupplung als elastisches Kupplungselement vorzusehen. Eine solche magnetische Kupplung kann eine induktive Kopplung aufweisen.

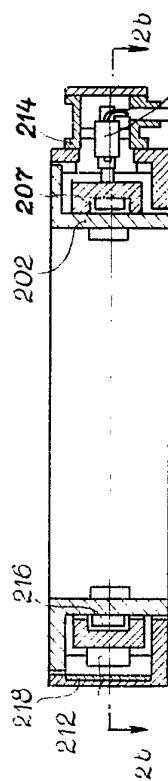


Fig. 2a

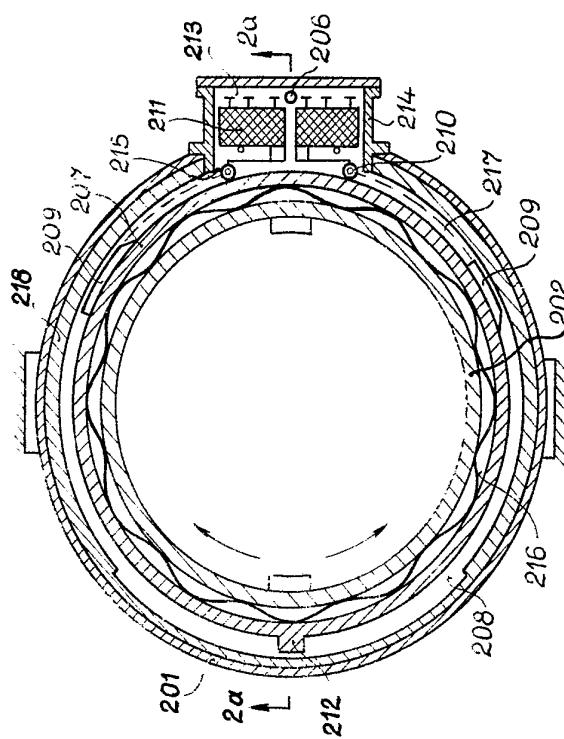


Fig. 2b

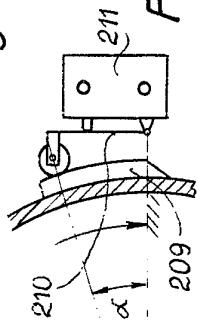


Fig. 2c

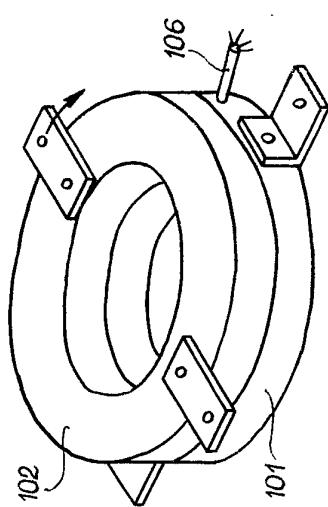


Fig. 1a

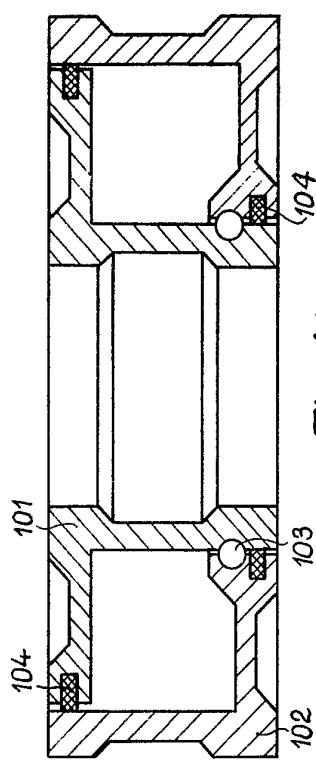


Fig. 1b

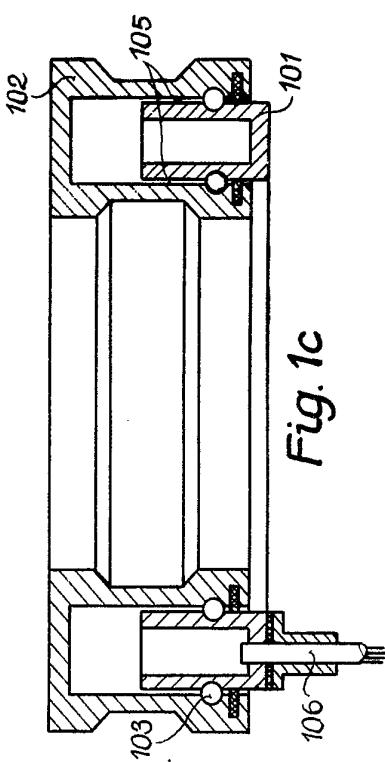


Fig. 1c

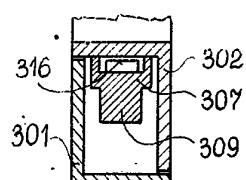


Fig. 3a

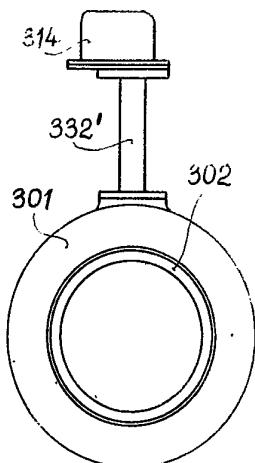


Fig. 3c

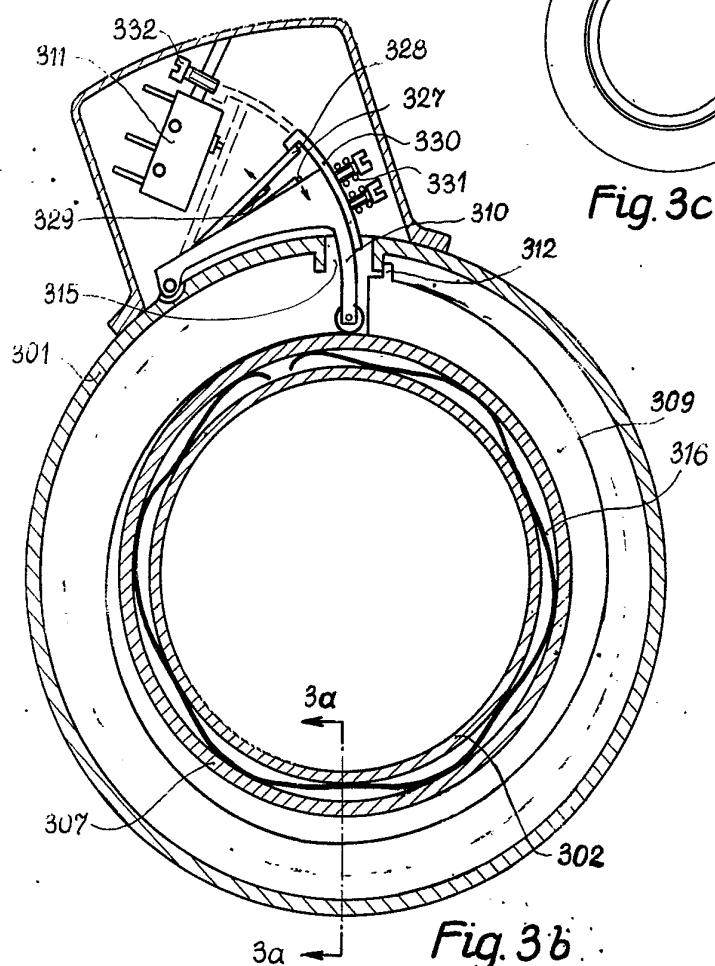


Fig. 3b

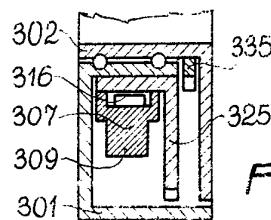


Fig. 3d

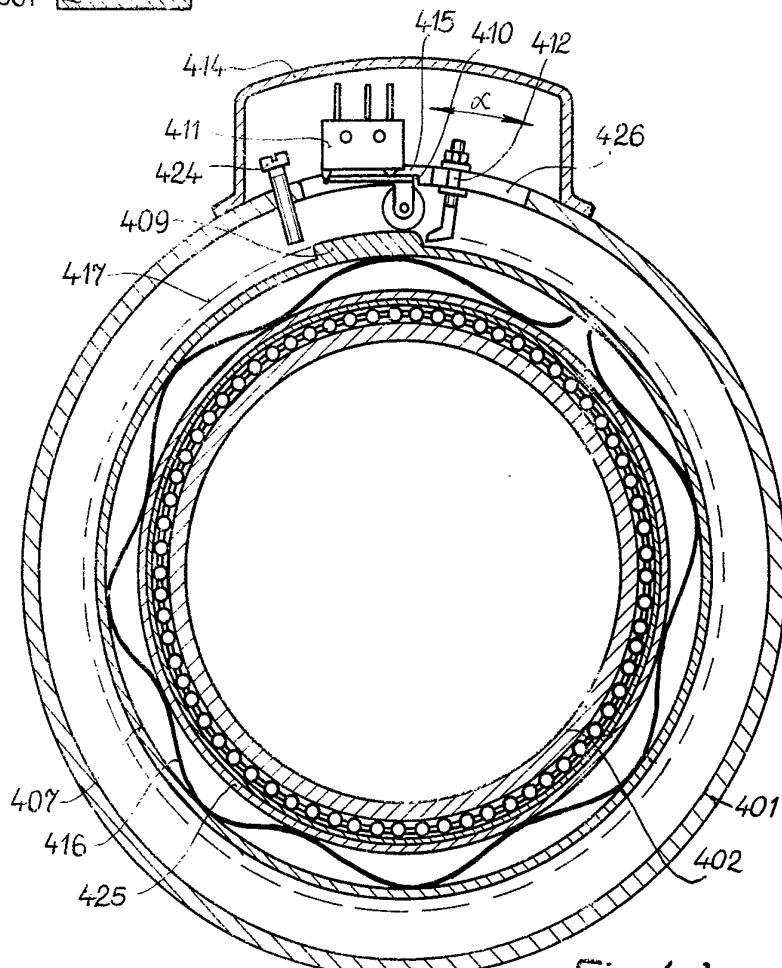


Fig. 4d

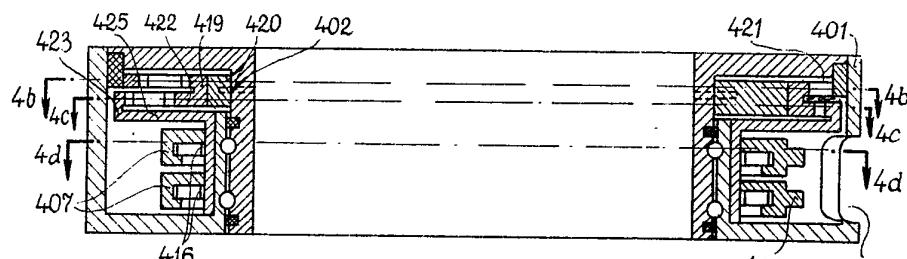


Fig. 4a

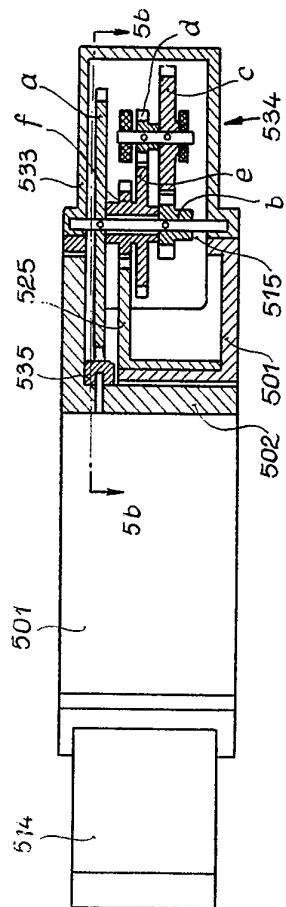


Fig. 5a

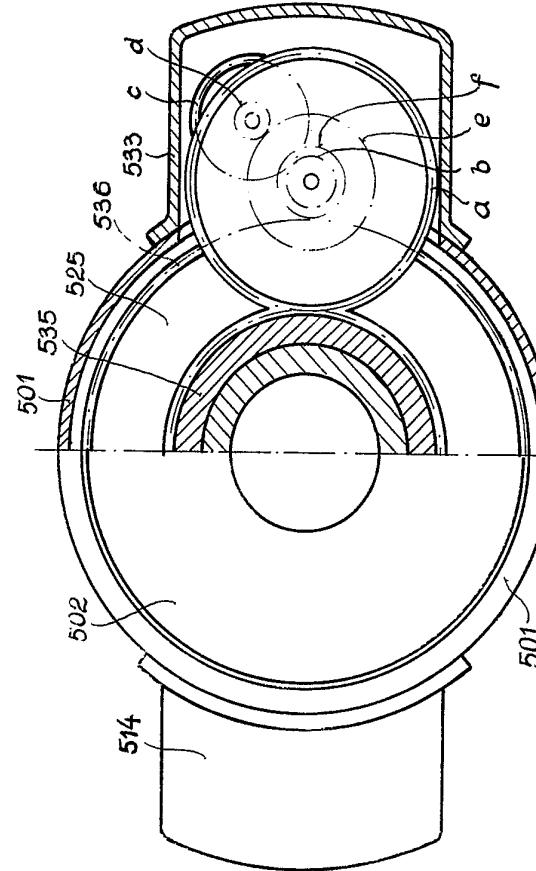


Fig. 5b

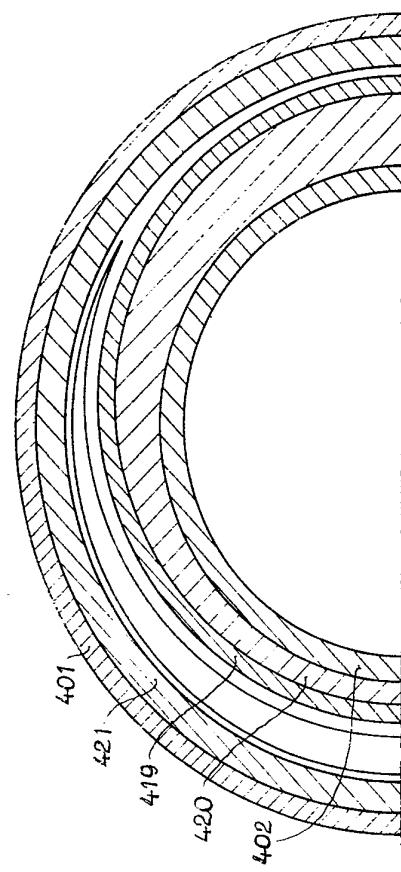


Fig. 4b

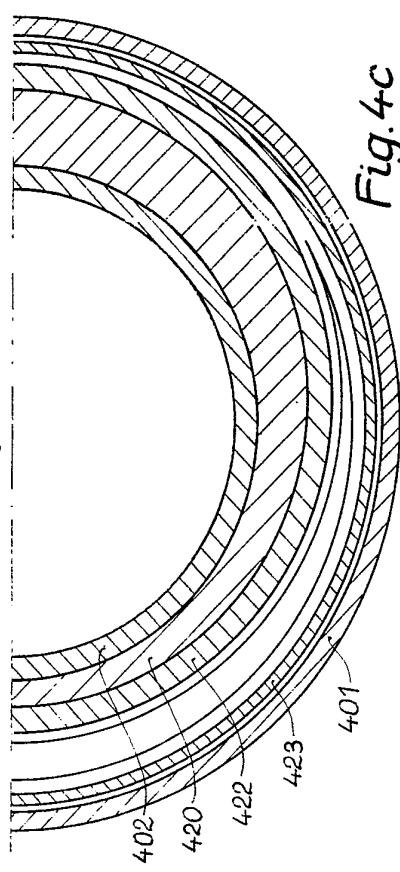


Fig. 4c

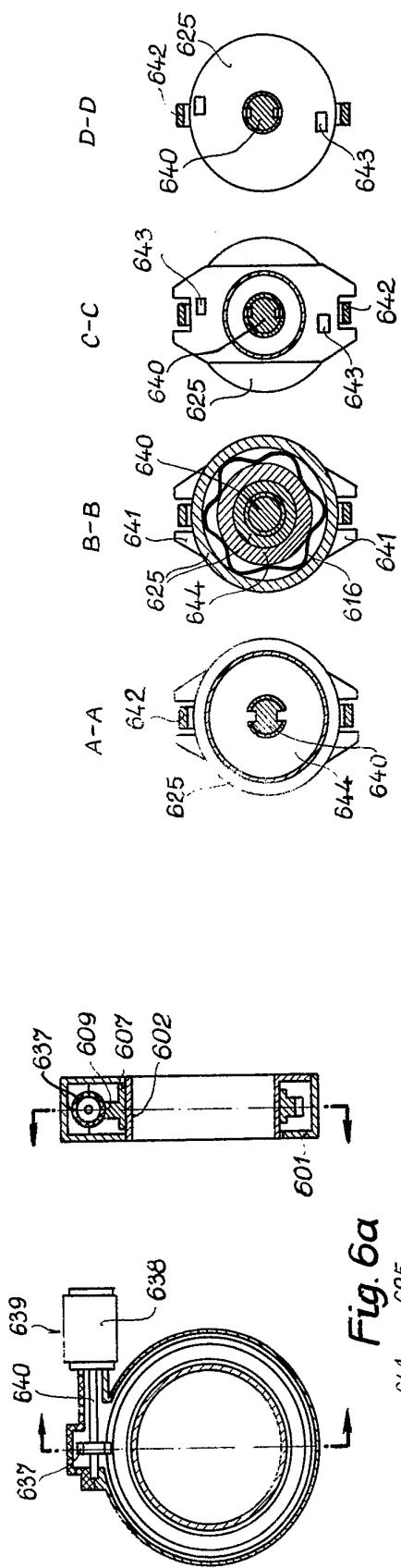


Fig. 6c

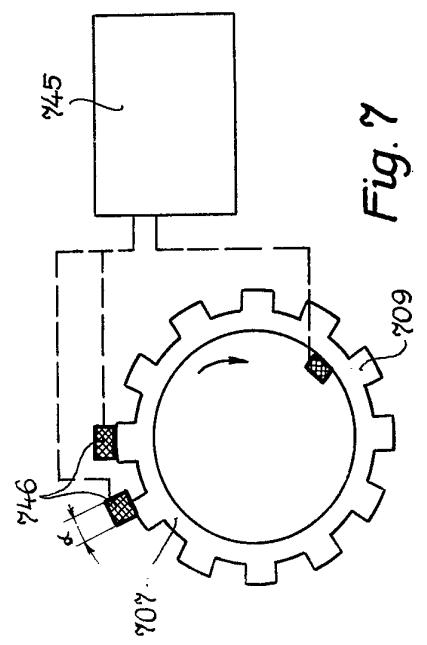


Fig. 7

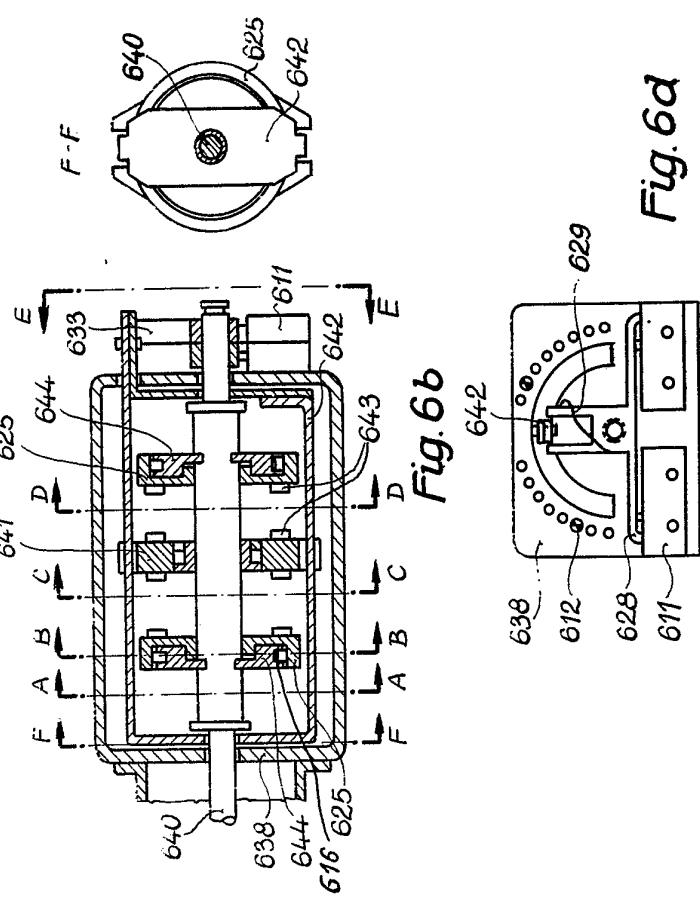


Fig. 6b