



⑫

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
23.03.94 Patentblatt 94/12

⑤① Int. Cl.⁵ : **E05F 3/10**

②① Anmeldenummer : **86105855.0**

②② Anmeldetag : **28.04.86**

⑤④ **Türschliesser.**

③⑩ Priorität : **05.07.85 DE 3524185**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
07.01.87 Patentblatt 87/02

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
15.05.91 Patentblatt 91/20

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Entscheidung über den Einspruch :
23.03.94 Patentblatt 94/12

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 029 190
CH-A- 331 782
DE-A- 2 755 787
DE-B- 1 190 836

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-C- 941 264
FR-A- 966 945
IT-A- 580 797
US-A- 633 682
US-A- 2 890 474
US-A- 2 933 755
DIN 18263, Teil 2 März 1980

⑦③ Patentinhaber : **GEZE Grundstücks- und
Beteiligungsgesellschaft mbH**
Postfach 13 63
D-71226 Leonberg (DE)

⑦② Erfinder : **Scheck, Georg**
Auf der Steig 13
D-7533 Tiefenbronn (DE)
Erfinder : **Feucht, Fritz**
Veilchenstrasse 5
D-7253 Renningen (DE)
Erfinder : **Storandt, Ralf, Dr.**
Weinbergstrasse 22
D-7250 Leonberg 6 (DE)

EP 0 207 251 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Türschließer gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiger Türschließer ist aus der US-PS 28 90 474 bekannt. Der innere Kolben ist Teil des hydraulischen Dämpfungssystems. Der äußere Kolben wirkt lediglich mit der Schließfeder zusammen. Bei den Getriebelementen handelt es sich um relativ kompliziert aufgebaute Nockenscheiben mit mehreren Druckrollen. Sie bauen relativ groß. Durch die unabhängige Steuerung des inneren Kolbens kann eine besondere Dämpfungscharakteristik mit günstiger Schließ- und Öffnungsdämpfung eingestellt werden. Der Momentenverlauf wird aber weitgehend durch den mit der Schließfeder zusammenwirkenden äußeren Kolben bestimmt. Ein optimaler Momentenverlauf und gleichzeitig kleine Bauweise wird mit der bekannten Konstruktion nicht erhalten.

Aus der DE-GM 17 95 135 ist ein anderer Türschließer mit zwei relativ zueinander verschiebbaren Kolben bekannt. Bei diesem Türschließer ist die Druckfeder zwischen den beiden Kolben angeordnet.

Die Getriebeelemente treiben die Kolben gegenläufig an. Ferner ist vorgesehen, daß die Schließfeder auf einem fest in dem Schließergehäuse angeordneten Hohlzylinder geführt ist und in Schlitzen an den Enden derselben je ein als Widerlager dienendes Gleitstück in der Weise verschiebbar ist, daß das der Schließerachse zugekehrte Gleitstück mittels einer Rolle an einer auf der Schließerachse sitzenden Kurvenscheibe anliegt und das andere Gleitstück durch einen Lenker mit einer Kurbel verbunden ist, die in dem der Schließerachse entgegengesetzten Ende des Gehäuses gelagert und mit der Schließerachse durch einen Kettentrieb kraftschlüssig verbunden ist. Damit wird erreicht, daß das an der Schließerachse angreifende Drehmoment sein Maximum in der Null-Stellung hat, im Bereich der kleinen Öffnungswinkel rasch abnimmt, dann annähernd gleich bleibt und schließlich allmählich auf Null bei einem Öffnungswinkel von 180 Grad absinkt.

Diese bekannte Vorrichtung ist jedoch einerseits außerordentlich aufwendig aufgebaut und bietet andererseits nur geringe Möglichkeiten hinsichtlich der Vorgabe eines bestimmten Schließkraftverlaufs.

Ferner betrifft die Erfindung einen Türschließer gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 7.

Aus der FR-PS 966 945 ist ein derartiger Türschließer bekannt. Er weist ein an der Tür angelenktes Schließergehäuse auf. Die Schließerwelle ist mit einem exzentrisch gelagerten elliptischen Zahnrad verbunden, das mit einer schrägen kolbenseitigen Zahnstange kämmt. Mit diesem herkömmlichen elliptischen Getriebe wird aufgrund der unterschiedlich langen Hebelarme des elliptischen Zahnrads eine dem Schließkraftverlauf angepaßte Übersetzung erhalten. Ein optimaler Schließkraftverlauf bei kompakter Bauweise wird jedoch nicht erreicht. Einerseits ist die Exzentrizität durch die erforderliche minimale Wandstärke des Ritzels begrenzt und andererseits ist das Übersetzungsverhältnis auch durch den elliptischen Wälzkurvenverlauf bestimmt.

Entsprechendes gilt für den aus der FR-PS 15 10 056 bekannten Schließer, dessen Gehäuse fest am Türblatt oder am Türrahmen montiert ist und ein kraftübertragendes Gestänge zwischen Tür und Rahmen aufweist. Dieser bekannte Schließer weist ein Getriebe mit zwei elliptischen Zahnrädern auf.

Bei einem aus der US-PS 13 59 144 bekannten pneumatischen Türschließer mit kraftübertragendem Scherengestänge ist die Schließerwelle mit einem kreisrunden exzentrisch gelagerten Zahnritzel verbunden, das mit einer ungeraden Zahnstange am Kolben kämmt. Bei dem verwendeten Zahnritzel handelt es sich um ein herkömmliches kreisrundes Ritzel. Durch die exzentrische Lagerung werden zwar unterschiedliche Hebelarme wirksam. Ein optimaler Schließkraftverlauf bei kompakter Bauweise wird jedoch auch hier nicht erhalten.

Dem Übersetzungsverhältnis des jeweiligen Schließers, das heißt dem momentanen Verhältnis der Drehwinkelgeschwindigkeit der Schließerwelle bzw. Schließerachse zur Drehwinkelgeschwindigkeit der Tür, muß in der Praxis große Aufmerksamkeit gewidmet werden, insbesondere dann, wenn an Schließer, seien es Oben- oder Bodentürschließer, besondere Anforderungen gestellt werden. Dies ist beispielsweise der Fall bei sogenannten Gleitarmschließern, bei denen über den Gleitarm ein relativ ungünstiges Übersetzungsverhältnis zwischen Tür und Türrahmen erhalten wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Türschließer zu schaffen, der bei kompakter Bauweise einen günstigen Momentenverlauf liefert.

Diese Aufgabe wird nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung durch einen Türschließer mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Durch die in Abhängigkeit vom Öffnungswinkel über definiert vorgebbare, unterschiedliche Übersetzungen entgegen der jeweiligen Federkraft beaufschlagbaren Kolben kann das jeweils wirksame Gesamt-Schließmoment in weiten Bereichen variiert werden, da sich das Gesamt-Schließmoment aus der Addition der den beiden Kolben zugeordneten Einzel-Schließmomente ergibt und somit beispielsweise ein proportional ansteigendes Schließmoment mit einem bei kleinen Öffnungswinkeln hohen und dann in vorgebbbarer Weise abfallenden Schließmoment kombiniert werden kann, so daß beispielsweise im Bereich kleiner Öffnungswinkel ein entsprechend hohes Gesamt-Schließmoment gewählt und dieses Gesamt-Schließmoment dann auf ein nied-

rigeres, jedoch im wesentlichen über den gesamten Öffnungswinkel konstantes Schließmoment abgesenkt werden kann.

Da im Falle der Anwendung des erfindungsgemäßen Schließers für Gleitarmschließer durch die Kombination der von den beiden Kolben herrührenden Schließmomente ein Gesamt-Schließmoment erzeugt werden kann, das auch dann einen voll zufriedenstellenden Schließkraftverlauf erbringt, wenn die Schließerachse bzw. Schließerwelle relativ nahe am Türschwenklager angeordnet ist, lassen sich überraschend kurze Führungsschienen verwenden, wodurch sich ein besonders günstiges optisches Erscheinungsbild ergibt.

Die beiden Kolben sind über eine Druckfeder an einem gehäusefesten, insbesondere verstellbar ausgebildeten Anschlag abgestützt. Selbst, wenn durch den verstellbaren Anschlag die Vorspannung der beiden Federn verändert wird, bleibt die durch die Getriebeelemente vorgegebene Gesamt-Charakteristik erhalten.

Nach einer für Bodentürschließer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Schließerachse bzw. Schließerwelle in einem Eckbereich des Gehäuses angeordnet und mit den unterschiedliche Übersetzungsfunktionen besitzenden Getriebeelementen über ein achsfestes Zahnrad gekuppelt. Diese Anordnung ermöglicht einen äußerst geringen K-Wert, wobei das geringe Quermaß von besonderer Bedeutung ist. Das der Schließerachse zugeordnete Zahnrad kann dabei direkt an den Häuserand verlegt werden, und es ist auch möglich, unterschiedliche Zahnräder zu wählen, um den erzielten Kräfteverlauf zu variieren. Beispielsweise kann das seitliche K-Maß bei Bodentürschließern für Anschlagtüren 20 mm betragen.

Bei einer alternativen Lösung der Erfindung ist ein Türschließer mit den Merkmalen des Anspruchs 6 vorgesehen, wobei die Getriebeelemente die beiden Kolben gegenläufig antreiben und die Druckfeder zwischen den beiden Kolben abgestützt ist.

Eine alternative Lösung der Erfindung schafft einen Türschließer mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7.

Damit wird eine Wälzkurve in Form eines "einseitig spitzen Eies" erhalten, die auch in Verbindung mit der Gleitarmmechanik des Schließers einen optimalen Momentenverlauf an der Tür gewährleistet. Dadurch, daß die Krümmung des zweiten Wälzkurvenabschnitts klein gewählt ist, wird der gewünschte steile Abfall des Momentenverlaufs im Bereich zwischen kleinen und großen Öffnungswinkeln erhalten. Die relativ starke Krümmung des dritten Wälzkurvenabschnitts gewährleistet, daß bei kleinen Öffnungswinkeln die relativ großen Momente über einen kleinen Winkelabschnitt erhalten werden, so daß die Tür gut und fest in das Schloß gezogen wird und nicht unter Windeinfluß selbsttätig öffnet. Mit der schwächeren Krümmung des ersten Wälzkurvenabschnitts können bei großen Öffnungswinkeln über einen relativ großen Bereich niedrige, konstante Momente erhalten werden, die gute Begehrbarkeit der Tür gewährleisten.

Dadurch, daß die Krümmung des ersten Wälzkurvenabschnitts kleiner als die Krümmung des dritten Wälzkurvenabschnitts ist, kann auch bei Verwendung einer relativ dicken Ritzelwelle entsprechend exzentrische Lagerung vorgesehen werden, ohne daß die Wandstärke des Ritzels im Bereich des Wellenlagers zu gering wird. Vorzugsweise verläuft also die Achse des exzentrischen Zahnritzels in einem Bereich des Zahnritzels, der näher dem ersten Wälzkurvenabschnitt als dem dritten Wälzkurvenabschnitt angeordnet ist.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, daß die Wälzkurve des Zahnritzels aus mehreren unmittelbar ineinander übergehenden Kreisabschnitten, deren Radien unterschiedlich und deren Mittelpunkte gegeneinander versetzt sind, besteht, mit einem ersten, den großen Öffnungswinkeln des Schließers zugeordneten Kreisabschnitt mit Radius R 1, einem zweiten, den mittleren Öffnungswinkeln des Schließers zugeordneten Kreisabschnitt mit Radius R 2, der wesentlich größer ist als der Radius R 1 des ersten Kreisabschnitts; einem dritten, dem Bereich kleiner Öffnungswinkel zugeordneten Kreisabschnitt mit Radius R 3, der kleiner ist als der Radius R 1 des ersten Kreisabschnitts.

Ein besonders guter Wirkungsgrad wird bei Ausführungen erhalten, bei denen die dem exzentrischen Zahnritzel zugeordnete kolbenseitige Verzahnung entsprechend einer langgestreckten S-förmigen Wälzkurve verläuft. Die Steilheit der S-förmigen Wälzkurve kann durch die entsprechende Wahl des Radius R 2 optimiert werden. Bei zu großer Steilheit wird die Seitenkraft und damit die Wandreibung im Schließer zu groß. Bei zu geringer Steilheit wird der Momentenabfall zwischen kleinen und größeren Öffnungswinkeln zu gering und damit die Begehrbarkeit zu schlecht.

Eine sich durch besondere Kompaktheit, günstige Fertigungskosten und hohe Betriebssicherheit auszeichnende Ausgestaltung sieht vor, daß die kolbenseitige Verzahnung an einer zahnstangenförmigen Verlängerung des Kolbens ausgebildet ist und diese Verlängerung einen Wandungsabschnitt des als Hohlkolben ausgeführten Kolbens bildet, wobei im Kolbenhohlraum das exzentrische Zahnritzel gelegen ist.

Bei einer speziell für Bodentürschließer geeigneten Ausgestaltung der Erfindung ist die Schließerachse bzw. Schließerwelle in einem Eckbereich des Gehäuses angeordnet und über zwei exzentrische Zahnritzel mit der dem Kolben zugeordneten Verzahnung gekuppelt. Auf diese Weise lassen sich bei äußerst gedrängtem Aufbau sehr hohe Übersetzungsverhältnisse ohne Einbußen hinsichtlich der Funktionstüchtigkeit und Betriebssicherheit bzw. Lebensdauer erzielen.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, die sich speziell zur Erzeugung der für Pendeltüren erforderlichen beidseitigen Schließbewegung eignet, ist die Schließerachse bzw. Schließerwelle über ein Exzenteritzel mit einem mittensymmetrisch ausgebildeten Zahnsegment gekuppelt, das schwenkbar gelagert und über ein Verbindungsorgan mit Kolben angelenkt ist, der bezüglich einer der Schließstellung entsprechenden Mittelposition beidseitig unter Federvorspannung steht.

Schließlich ist bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, die speziell für Anschlagtüren geeignet ist, die Schließerachse wiederum vorzugsweise in einem Eckbereich des Gehäuses angeordnet und mit einem Exzenteritzel verbunden, das über ein Exzenter-Zahnsegment, dessen Schwenkachse sich vorzugsweise in der der Schließerachse gegenüberliegenden Gehäusehälfte befindet, sowie über ein an diesem Zahnsegment angelenktes Verbindungsorgan mit dem Kolben verbunden, der durch eine Feder gegen einen ersten Festanschlag vorgespannt und bis zu einem zweiten Festanschlag bewegbar ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert; in der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Längs-Teilschnittdarstellung eines nach der Erfindung ausgebildeten Türschließers,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer Bodentürschließer-Variante,

Fig. 3 eine schematische Längsschnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 4 eine ebenfalls schematische Längsschnittdarstellung einer Ausführungsform mit gegenläufig angesteuerten Kolben,

Fig. 5 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des Funktionsprinzips eines mit exzentrischem Zahnritzel arbeitenden Türschließers,

Fig. 6 eine schematische Darstellung zur Erläuterung einer insbesondere für Bodentürschließer geeigneten Ausführungsvariante mit hohem Übersetzungsverhältnis,

Fig. 7 eine schematische Teilschnittdarstellung einer Ausführungsform eines Obentürschließers,

Fig. 8 eine schematische Teilschnittdarstellung eines nach der Erfindung ausgebildeten Bodentürschließers für Pendeltüren, und

Fig. 9 eine schematische Teilschnittdarstellung eines nach der Erfindung ausgebildeten Bodentürschließers für Anschlagtüren.

Nach Fig. 1 ist in einem Schließergehäuse 1 eine Doppelkolbenanordnung vorgesehen, die von einem als Ringkolben ausgebildeten Außenkolben 5 und einem dazu coaxialen, den Ringkolben durchsetzenden und vom Ringkolben geführten Innenkolben 8 gebildet ist.

Dem Außenkolben 5 ist eine erste Druckfeder 9 und dem Innenkolben 8 eine zweite Druckfeder 10 zugeordnet. Beide Federn sind vorzugsweise an einem gemeinsamen, insbesondere verstellbar ausgebildeten Anschlag 16 abgestützt.

Der Außenkolben 5 ist bezüglich der Gehäusewandung mittels einer Dichtung 14 abgedichtet, während zwischen Außenkolben und Innenkolben 8 eine Dichtung 13 vorgesehen ist.

Eine im Außenkolben 5 gehaltene Kunststoffhülse 12 dient zum Schutz der Gleitflächen.

Der Außenkolben 5 besitzt zumindest einen, sich in Richtung des dem Festanschlag für die Federn 9, 10 gegenüberliegenden Gehäuseendes erstreckenden Ansatz, der als Zahnstange 4 ausgebildet ist. Diese Zahnstange 4 kämmt mit einem Zahnrad 3, das drehfest mit der Schließerachse 2 verbunden ist. Der sich zwischen Zahnstange 4 und Schließerachse 2 ergebende Hebelarm ist mit dem Buchstaben a bezeichnet.

Ebenfalls drehfest mit der Schließerachse 2 verbunden ist ein Steuerglied 6, das mit einem als Rolle ausgebildeten Festanschlag 7 am Innenkolben 8 zusammenwirkt.

Das Steuerglied 6 besitzt die Form einer Nockenscheibe, wobei der Verlauf der Nocken-Außenfläche, die mit dem Festanschlag 7 zusammenwirkt, entsprechend dem jeweils geforderten Schließmomentenverlauf gewählt werden kann.

In der Darstellung nach Fig. 1 befindet sich der Schließer in einer einem geschlossenen Flügel entsprechenden Position, und dabei liegt der Festanschlag 7 an einer Anlauffläche 11 des Steuerglieds 6 an, bei der sich bezüglich der Schließerachse 2 ein Hebelarm b ergibt. Dieser Hebelarm b kann größer sein als der Hebelarm a zwischen Zahnrad 3 und Zahnstange 4.

Es ist ersichtlich, daß dann, wenn die Schließerachse beim Öffnen des jeweiligen Flügels im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, sowohl der Außenkolben 5 als auch der Innenkolben 8 gegen die jeweilige Kraft der Vorspannfeder 9, 10 verschoben werden. Auf die Schließerachse 2 wirkt dabei als Rückstellmoment die Summe der Einzelmomente, die von den beiden Kolben 5, 8 über ihre Getriebeübertragungsglieder 3, 4 bzw. 6, 7 ausgeübt werden.

Während bei dem dargestellten Beispiel das von dem kolben herrührende Einzel-Schließmoment mit zunehmenden Öffnungswinkel linear ansteigen wird, kann über das nockenförmige Steuerglied 6 durch den In-

nenkolben 8 ein zweites Schließmoment erzeugt werden, das bei kleinen Öffnungswinkeln groß ist und dann im Verlauf zunehmender Öffnungswinkel abfällt, und ggf. so stark abfällt, daß es bei großen Öffnungswinkeln sogar gegensinnig zu dem vom Außenkolben herrührenden Schließmoment ist.

5 Für die praktische Ausführung eines derartigen Schließers ist es von Vorteil, wenn der Außenkolben mit beabstandeten Doppel-Zahnstangenansätzen 4 versehen ist und das Steuerglied 6 sowie der Festanschlag 7 sich zwischen diesen beiden Zahnstangen befinden und der Innenkolben 8 über einen Stütz-Führungsansatz 22 auf einer entsprechenden Gleitfläche der Zahnstangen geführt ist. Auf diese Weise werden die auftretenden Kräfte optimal aufgenommen und Verschleißerscheinungen minimiert.

10 Die in Fig. 2 gezeigte Ausführungsvariante der Erfindung ist in der gleichen Weise wie die Ausführungsform nach Fig. 1 für Anschlagtüren bestimmt, jedoch speziell als Bodentürschließer ausgebildet.

Das Steuerglied 6 besitzt dabei eine modifizierte Außenkontur, die aufgrund der Verringerung des Radius und damit des Hebelarms in dem großen Öffnungswinkeln zugeordneten Bereich ein negatives Schließmoment erzeugen kann. Das Gesamtmoment, herrührend von Außenkolben und Innenkolben ist dabei 15 weiterhin positiv, aber es wird durch den Beitrag des Innenkolbens bei großem Öffnungswinkel vermieden, daß das durch das Komprimieren der dem Außenkolben 5 zugeordneten Druckfeder 9 ein weiteres, nicht mehr benötigtes Ansteigen des Schließmoments erfolgt.

Von besonderer Bedeutung bei Bodentürschließern ist das sog. k-Maß, das möglichst gering sein soll.

Bei der Ausführungsvariante nach Fig. 2 ist es möglich, ein besonders kleines k-Maß in seitlicher Richtung 20 zu erreichen, wozu die Drehachse 2 nahe an den Schließerrand und in einen Eckbereich des Schließers verlegt und die Schließerachse 2 über ein weiteres Zahnrad 15 mit den Getriebeelementen gekuppelt ist, welche in der im Zusammenhang mit Fig. 1 bereits beschriebenen Weise mit dem Außenkolben 5 und dem Innenkolben 8 zusammenwirken.

Auf diese Weise ist es mit einem Minimum an Aufwand und dem wesentlichen Vorteil der weitgehend freien 25 Vorgabe des Schließmomentenverlaufs möglich, ein k-Maß von 20 mm und ggf. noch weniger zu erreichen.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 3 dargestellt, wobei auch in dieser Figur für gleiche Elemente die gleichen Bezugszeichen wie in den Fig. 1 und 2 verwendet sind.

Unterschiedlich bei dieser Ausführungsform ist die Verwendung eines speziellen Steuergliedes 6, das 30 nicht mehr als reine Nockenscheibe ausgeführt ist, sondern aus einem auf einem Teilbereich seines Umfangs verzahnten Scheibenorgan besteht, das mittels eines Zahnabschnitts im Bereich kleiner Öffnungswinkel in einen Zahnstangenansatz 17 des Innenkolbens 8 eingreift und ab einem vorgebbaren Öffnungswinkel außer Eingriff kommt.

Die in Fig. 4 gezeigte Ausführungsvariante, bei der das im Falle der Verwendung als Bodentürschließer einzusetzende Zahnrad 17 strichliert angedeutet ist, werden Außenkolben und Innenkolben 8 gegenläufig be- 35 tätigt. Der Außenkolben 5 ist in der bereits beschriebenen Weise mit der Schließerachse über ein Zahnrad 3 und eine Zahnstange 4 gekuppelt und wird bei zunehmenden Öffnungswinkel in der Zeichnung nach rechts bewegt.

Der Innenkolben 8 ist über ein starres oder flexibles Verbindungselement 21 mit einem Exzenterorgan 20 40 verbunden, das am Zahnrad 3 befestigt ist. Das Verbindungselement 21 ist dabei am Außenbereich des Exzenter 20 angelenkt. Diese Anlenkung ist in der Weise vorgenommen, daß dann, wenn sich die Schließerachse im Gegenuhrzeigersinn bewegt und der Flügel geöffnet wird, der Innenkolben 8 in Richtung der Schließerachse und damit gegensinnig zum Außenkolben 5 bewegt wird. Zwischen Außenkolben 5 und einem Kolbenansatz 18 des Innenkolbens ist eine Druckfeder 19 vorgesehen, die bei dieser Ausführungsform die Funktion der bisher beschriebenen beiden Druckfedern 9, 10 übernimmt.

45 Fig. 5 zeigt in schematisierter Weise ein mit einer Schließerwelle zu verbindendes Zahnritzel 25, das mit einer kolbenfesten Verzahnung 27 kämmt.

Das Zahnritzel 25 besitzt eine Wälzkurve 26, die aus einem ersten kreisförmigen Abschnitt mit dem Radius R_1 , einem sich daran stetig anschließenden kreisförmigen Abschnitt mit dem Radius R_2 und einem sich daran wiederum stetig anschließenden kreisförmigen Abschnitt mit dem Radius R_3 zusammensetzt. Der mittlere 50 Wälzkurvenabschnitt mit dem Radius R_2 besitzt die geringste Krümmung, d.h. der Radius R_2 ist wesentlich größer als die Radien R_1 und R_3 .

Der Wälzkurvenabschnitt mit dem kleinsten Radius R_3 ist in der gezeigten schematischen Darstellung im Eingriff mit der Verzahnung 27, wobei die dargestellte Position dem Öffnungswinkel Null des Schließers ent- 55 spricht, d.h. die zugeordnete Türe geschlossen ist. Wird die Türe geöffnet, so wird die auf den Kolben und damit auf die die Verzahnung 27 tragende Zahnstange wirkende Federkraft über den Hebelarm A wirksam, d.h. es steht im Bereich kleiner Öffnungswinkel eine hohe Schließkraft zur Verfügung.

Bei einem weiteren Öffnen der Türe bzw. bei einer Vergrößerung der Öffnungswinkels nimmt der Hebelarm entsprechend dem gewählten Verlauf der Wälzkurven ab, und zwar bis auf den Wert B, der dem Radius R_1 der Wälzkurve 26 des Zahnritzels entspricht. Im dargestellten Beispiel nach Fig. 5 beträgt das Verhältnis von

A zu B gleich 2 : 1. Dieses Verhältnis entspricht der erreichten Übersetzung.

Durch geeignete Wahl des Verlaufs der Wälzkurve 26, die nicht notwendigerweise aus Kreissegmenten zusammengesetzt sein muß, kann ein sehr flacher Verlauf der Wälzkurve 28 der Verzahnung 27 erreicht werden, wobei der flache Verlauf einem kleinen Eingriffswinkel entspricht und damit eine Minimierung der sich auf die Führungswandung für die Verzahnung 27 auswirkenden Reibungskomponente erreicht wird.

Der maximale Eingriffswinkel bei einer Ausgestaltung entsprechend Fig. 5 ist mit α gekennzeichnet.

Die schematische Prinzip-Darstellung nach Fig. 6 zeigt eine besonders für Bodentürschließer geeignete Anordnung. Dabei ist mit der Schließerachse ein exzentrisches Zahnritzel 30 verbunden, das mit einem weiteren, drehbar gelagerten, exzentrischen Zahnritzel 25 kämmt, das wiederum in Eingriff steht mit einer mit dem Kolben fest verbundenen, insbesondere als Zahnstange ausgebildeten Verzahnung 27.

Die Wälzkurve 31 des exzentrischen Zahnritzels 30 verläuft bezüglich der Drehachse derart, daß die bezüglich des Zahnritzels 25 wirksamen Hebelarme sich von dem Maximalwert A_3 bis zum Minimalwert B_3 über den vollen Öffnungswinkel des Schließers ändern.

Der Wälzkurve 31 des Ritzels 30 ist am Ritzel 25 eine Wälzkurve 29 zugeordnet, die strichliert angedeutet ist und sich etwa über den halben Umfang des Ritzels 25 erstreckt. Die andere Hälfte des Umfangs des Ritzels 25 weist eine mit der Verzahnung 27 zusammenwirkende Wälzkurve 26 auf, der wiederum die sehr flach verlaufende Wälzkurve 28 der Verzahnung 27 zugeordnet ist.

Der minimal wirksam werdende Radius des Ritzels 25 ist mit B_2 und der maximal wirksam werdende Radius mit A_2 gekennzeichnet.

Die im Zusammenwirken von Ritzel 25 und Verzahnung 27 wirksam werdenden Übersetzungen sind mit A_1 und B_1 gekennzeichnet.

Bei einer Verwendung dieser Ausführung ergibt sich ein besonders günstiges k-Maß von beispielsweise 20 mm, wobei für den Bodentürschließer von wesentlicher Bedeutung ist, daß trotz der sehr flach verlaufenden Wälzkurve 28 der Verzahnung 27 ein sehr hohes Übersetzungsverhältnis erzielt werden kann. Das Übersetzungsverhältnis bestimmt sich aus dem Produkt der Einzelübersetzungen, d.h. im vorliegenden Fall aus dem Produkt

$$\frac{A_3}{B_3} \times \frac{A_2}{B_2} \times \frac{A_1}{B_1}.$$

Ein Verhältnis von beispielsweise 4,5 zu 1 ist in der Praxis problemfrei zu erreichen.

Zu erwähnen ist auch noch, daß die Eingriffsbereiche des Zahnritzels 25, d.h. die vorstehend als Wälzkurven bezeichneten Bereiche 26, 29 sich auch überlappen können.

Fig. 4 zeigt eine Teilschnittdarstellung eines nach der Erfindung ausgebildeten Obentürschließers.

In dem Gehäuse 1 ist ein Kolben 33 angeordnet, der in üblicher Weise mittels Druckfedern 34 in die Schließstellung vorgespannt ist. Der Kolben 33 besitzt in seinem von den Federn 34 abgewandten Bereich eine Ausnehmung bzw. einen Hohlraum 32, in dem ein mit der Schließerwelle drehfest verbundenes exzentrisches Ritzel 25 angeordnet ist. Dieses Ritzel 25 steht im Eingriff mit einer hinsichtlich seiner Wälzkurve der entsprechenden Wälzkurve des Ritzels 25 angepaßten Verzahnung 27. Ein zur Dämpfungseinrichtung gehörendes Rückschlagventil 43 ist im Bereich der Kolbenausnehmung 32 federseitig vorgesehen.

Die mit durchgezogenen Linien gezeichnete Position des Kolbens 33 entspricht der Schließstellung. In dieser Position ist zwischen dem exzentrischen Ritzel 25 und der Verzahnung 27 der größte Hebelarm A wirksam.

Wird der dem Schließer zugeordnete Flügel in Öffnungsrichtung verschwenkt, dann bewegt sich der Kolben 33 aufgrund des Zusammenwirkens von Ritzel 25 und Verzahnung 27 in die strichliert dargestellte Position, wobei der Hebelarm ständig kleiner wird und schließlich in der mit 25' und 27' gekennzeichneten Position von Ritzel und Verzahnung den kleinsten Wert B erreicht.

Bei dieser Ausführungsform ist der flache Verlauf der Verzahnung 27 zu beachten, der sicherstellt, daß die Reibungskomponente zwischen Kolben 33 und Gehäuse 1 minimal bleibt.

Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung in Form eines Bodentürschließers für Pendeltüren. Dabei ist das exzentrische Ritzel 25 zur Erzielung eines möglichst kompakten Aufbaus in einem Eckbereich des Gehäuses 1 angeordnet und steht in Eingriff mit einem mittensymmetrischen Zahnsegment 35. Dieses Zahnsegment 35 ist mittig angelenkt und steht über einen Hebel 36 mit dem Kolben 33 in Verbindung. Der Hebel 36 ist beidseitig schwenkbar angelenkt.

Der Kolben 33 ist mit einer Stange 38 versehen, die im Bereich ihres Endes eine axial verstellbare Stütz- und Führungsscheibe 39 trägt. Zwischen dieser Stütz- und Führungsscheibe 39 und einer in der Mittelstellung unmittelbar an den Kolben 33 angrenzenden Anschlaghülse 37 ist eine Druckfeder 34 angeordnet, die in Abhängigkeit von der Richtung der Schwenkbewegung der zugeordneten Pendeltür beaufschlagt wird, und zwar zum einen über die Stütz- und Führungsscheibe 39 bei Abstützung an der Anschlaghülse 37 und zum anderen durch die Anschlaghülse 37 bei Abstützung an der Stütz- und Führungshülse 39, die an einer verstellbaren

Hülse 40 befestigt ist, die einerseits die Kolbenstange 38 verschiebbar aufnimmt und andererseits von außerhalb des Gehäuses in Axialrichtung verstellt werden kann.

5 Durch gezielte Vorgabe der Abwälzkurven von Exzenteritzel 25 und Zahnsegment 35 kann wiederum der Schließkraftverlauf optimal vorgegeben werden.

Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung in Form eines Bodentürschließers für Anschlagtüren.

Bei dieser Ausführungsform ist das exzentrische Zahnritzel 35 wiederum bevorzugt in einem Eckbereich des Gehäuses angeordnet und wirkt mit einem Exzentersegment 41 zusammen, das schwenkbar gelagert und über eine Verbindungsstange 36 mit dem Kolben 33 gekuppelt ist. Der topfförmig ausgebildete Kolben 33 ist 10 mittels einer Feder 34 gegen den Boden des Gehäuses 1 vorgespannt und zwischen diesem Boden und einem Gehäuseanschlag 42 bewegbar.

Die Exzentrizitäten bzw. Abwälzkurven von Zahnritzel 25 und Zahnsegment 21 können wiederum entsprechend dem gewünschten Schließkraftverlauf gewählt werden.

15 Allen Ausführungsform der Erfindung ist gemeinsam, daß sich eine technisch einfache und wirtschaftlich zu realisierende Konstruktion ergibt, wobei die exzentrischen Elemente ebenfalls kostengünstig herzustellen sind, da für jedes spezielle Element nur ein einziges Mal ein entsprechendes Räumwerkzeug bzw. eine entsprechende Form gefertigt werden muß.

Die stets erzielbare Kompaktheit des jeweiligen Schließers ist bei allen Ausführungsformen gepaart mit einem optimalen Verlauf des Gesamt-Schließmoments, das bestmöglich an den jeweiligen Einsatzzweck angepaßt 20 werden kann.

Patentansprüche

- 25 1. Türschließer, bestehend aus einer in einem Gehäuse (1) geführten und mit einer drehbar gelagerten Schließachse oder Schließwelle (2) mechanisch gekuppelten Kolbenanordnung, zumindest einer mit der Kolbenanordnung zusammenwirkenden Schließfeder (9, 10) und einer hydraulischen Dämpfungseinrichtung, wobei die Kolbenanordnung aus zwei koaxial ineinander und relativ zueinander verschiebbaren Kolben (5, 8) besteht, die über zumindest eine Druckfeder (9, 10) an einem gehäusefesten, insbesondere 30 verstellbaren Anschlag (16) abgestützt sind, und wobei diese beiden Kolben (5, 8) mittels getrennter, unterschiedliche Übersetzungsfunktionen besitzender Getriebeelemente (3, 4; 6, 7) mit der Schließachse bzw. Schließwelle (2) gekuppelt sind, dadurch **gekennzeichnet**, daß der als Ringkolben ausgebildete außenliegende Kolben (5) mittels einer Zahnstange (4) mit einem mit der Schließachse bzw. Schließwelle (2) gekuppelten Zahnrad (3) gekuppelt ist und daß der im Ringkolben geführte innere Kolben (8) über ein ebenfalls mit der Schließachse bzw. Schließwelle (2) gekuppeltes Steuerglied (6) mit sich in Abhängigkeit vom jeweiligen Drehwinkel der Schließachse bzw. Schließwelle (2) änderndem Hebelarm betätigt ist.
- 40 2. Türschließer nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Steuerglied (6) insbesondere als Kurvenscheibe ausgebildet ist und mit einem insbesondere als Rolle ausgebildeten Festanschlag (7) am inneren Kolben (8) zusammenwirkt, daß der Festanschlag (7) bezüglich der Kolbenachse seitlich in Richtung der Zahnstange (4) versetzt ist und daß der wirksame Hebelarm zwischen dem Anschlag (7) und der Kurvenscheibe (6) im Bereich der kleinen Drehwinkel größer ist als der wirksame Hebelarm zwischen der Zahnstange (4) und dem zugehörigen Zahnrad (3).
- 45 3. Türschließer nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kurvenscheibe (6) sich mit kontinuierlich änderndem Radius im wesentlichen über einen Winkelbereich von etwa 180 Grad erstreckt und der Festanschlag (7) in der der Schließstellung entsprechenden Position an einer Anlauffläche (11) anliegt, die über einen geringeren Krümmungsradius aufweisenden, eine schnelle Hebelarmvergrößerung bewirkenden Kurvenscheibenbereich in die Außenkontur der Kurvenscheibe (6) übergeht.
- 50 4. Türschließer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schließachse bzw. Schließwelle (2) in einem Eckbereich des Gehäuses angeordnet und mit den unterschiedliche Übersetzungsfunktionen besitzenden Getriebeelementen (3, 4; 6, 7) über ein achsfestes Zahnrad (15) gekuppelt ist.
- 55 5. Türschließer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Steuerglied (3) auf einem Schwenkteilbereich verzahnt und in diesem Bereich mit einer mit dem Innenkolben (8) verbundenen Zahnstange gekuppelt ist.

6. Türschließer bestehend aus einer in einem Gehäuse (1) geführten und mit einer drehbar gelagerten Schließerachse oder Schließerwelle (2) mechanisch gekuppelten Kolbenanordnung, zumindest einer mit der Kolbenanordnung zusammenwirkenden Schließfeder (9, 10) und einer hydraulischen Dämpfungseinrichtung, wobei die Kolbenanordnung aus zwei koaxial ineinander und relativ zueinander verschiebbaren Kolben (5, 8) besteht, die über zumindest eine Druckfeder (9, 10) abgestützt sind, und wobei diese beiden Kolben (5, 8) mittels getrennter, unterschiedliche Übersetzungsfunktionen besitzender Getriebeelemente (3, 4; 6, 7) mit der Schließerachse bzw. Schließerwelle (2) gekuppelt sind, dadurch **gekennzeichnet**, daß der als Ringkolben ausgebildete außenliegende Kolben (5) mittels einer Zahnstange (4) mit einem mit der Schließerachse bzw. Schließerwelle (2) gekuppelten Zahnrad (3) gekuppelt ist und daß der im Ringkolben geführte innere Kolben (8) über ein ebenfalls mit der Schließerachse bzw. Schließerwelle (2) gekoppeltes Steuerglied (20, 21) mit sich in Abhängigkeit vom jeweiligen Drehwinkel der Schließerachse bzw. Schließerwelle (2) änderndem Hebelarm betätigt ist; und daß als Steuerglied ein Exzenterorgan (20) vorgesehen ist, das mit dem Innenkolben (8) über ein im Exzenteraußenbereich angelenktes Verbindungselement (21) gekuppelt ist, daß die Getriebeelemente (3, 4; 20, 21) die beiden Kolben (5, 8) gegenläufig antreiben, daß zwischen den beiden Kolben eine Druckfeder (19) angeordnet ist, daß der Innenkolben (8) an seinem von den Getriebeorganen abgewandten Ende mit einem Stütz- und Führungsansatz (18) versehen ist, und daß die Druckfeder (19) zwischen diesem Ansatz (18) und dem Außenkolben angeordnet ist.
7. Türschließer mit einem in einem Gehäuse (1) geführten Kolben (33), zumindest einer mit dem Kolben zusammenwirkenden Schließerfeder (34) und einer hydraulischen Dämpfungseinrichtung und mit einer über ein Getriebe (25, 27; 30) mit dem Kolben (33) verbundenen Schließerachse oder Schließerwelle (2), wobei das Getriebe mindestens ein Zahnritzel (25; 30) mit über dem Umfang unterschiedlich langen wirksamen Hebelarmen (A, B; A 2, B 2; A 3, B 3), vorzugsweise ein exzentrisches Zahnritzel (25; 30) aufweist, wobei die Wälzkurve (26, 31) des Zahnritzels (25, 30) aus Wälzkurvenabschnitten unterschiedlicher Krümmung besteht, mit einem ersten, großen Öffnungswinkeln des Schließers zugeordneten Wälzkurvenabschnitt (R 1), einem zweiten, mittleren Öffnungswinkeln des Schließers zugeordneten Wälzkurvenabschnitt mit einer Krümmung (R 2), die wesentlich schwächer ist als die Krümmung (R 1) des ersten Wälzkurvenabschnitts, einem dritten, dem Bereich kleiner Öffnungswinkel zugeordneten Wälzkurvenabschnitt mit einer Krümmung (R 3), die stärker ist als die Krümmung (R 1) des ersten Wälzkurvenabschnitts, so daß der wirksame Hebelarm des Zahnritzels (25, 30) im Bereich der Nullstellung der Tür maximal ist, beim weiteren Öffnen der Tür abnimmt und bei großen Öffnungswinkeln der Tür seinen minimalen Wert erreicht und dann bei weiteren Öffnen der Tür konstant bleibt.
8. Türschließer nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wälzkurve (26) des Zahnritzels (25) aus mehreren unmittelbar ineinander übergehenden Kreisabschnitten, deren Radien (R 1, R 2, R 3) unterschiedlich und deren Mittelpunkte gegeneinander versetzt sind, besteht, mit einem ersten, den großen Öffnungswinkeln des Schließers zugeordneten Kreisabschnitt mit Radius R 1, einem zweiten, den mittleren Öffnungswinkeln des Schließers zugeordneten Kreisabschnitt mit Radius R 2, der wesentlich größer ist als der Radius R 1 des ersten Kreisabschnitts, einem dritten, dem Bereich kleiner Öffnungswinkel zugeordneten Kreisabschnitt mit Radius R 3, der kleiner ist als der Radius 1 des ersten Kreisabschnitts.
9. Türschließer nach Anspruch 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die drei Wälzkurvenabschnitte mit den Radien R 1, R 2 und R 3 kontinuierlich aneinander anschließen.
10. Türschließer nach einem der Ansprüche 7 - 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Achse des Zahnritzels (25) in einem Bereich des Zahnritzels (25) verläuft, der näher dem ersten Wälzkurvenabschnitt (R 1) als dem dritten Wälzkurvenabschnitt (R 3) angeordnet ist.
11. Türschließer nach einem der Ansprüche 7 - 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Zahnritzel (25) direkt oder indirekt mit der Schließerachse bzw. Schließerwelle (2) gekoppelt ist.
12. Türschließer nach einem der Ansprüche 7 - 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die dem Zahnritzel (25) zugeordnete kolbenseitige Verzahnung (27) entsprechend einer langgestreckten S-förmigen Wälzkurve (28) verläuft.

- 5 13. Türschließer nach Anspruch 12, dadurch **ge- kennzeichnet**, daß die kolbenseitige Verzahnung (27) an einer zahnstangenförmigen Verlängerung des Kolbens (33) ausgebildet ist und diese Verlängerung insbesondere einen Wandungsabschnitt des als Hohlkolben ausgeführten Kolbens bildet, wobei das Zahnritzel (25) im Kolbenhohlraum (32) angeordnet ist.
- 10 14. Türschließer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schließerwelle bzw. Schließerachse (2) mit einem Schließerarm kuppelbar ist, der mit seinem freien Ende in einer Gleitschiene geführt ist.
- 15 15. Türschließer nach einem der Ansprüche 7 - 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schließerachse bzw. Schließerwelle in einem Eckbereich des Gehäuses (1) angeordnet und über zwei exzentrische Zahnritzel (25, 30) mit der dem Kolben zugeordneten Verzahnung (27) gekoppelt ist, wobei das mit der kolbenseitigen Verzahnung (27) in Eingriff stehende Zahnritzel (25) eine erste, der kolbenseitigen Verzahnung (27) zugeordnete exzentrische Wälzkurve (26) und eine zweite, dem mit der Schließerachse bzw. Schließerwelle verbundenen Zahnritzel (30) zugeordnete exzentrische Wälzkurve (29) aufweist.
- 20 16. Türschließer nach einem der Ansprüche 7 - 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schließerachse bzw. Schließerwelle in einem Eckbereich des Gehäuses (1) angeordnet und zur Erzeugung der für Pendeltüren erforderlichen beidseitigen Schließbewegung über ein Exzenteritzel (25) mit einem mittensymmetrisch ausgebildeten Zahnsegment (35) gekuppelt ist, das schwenkbar gelagert und über ein Verbindungsorgan (36) am Kolben (33) angelenkt ist, der bezüglich einer der Schließstellung entsprechenden Mittelposition beidseitig unter Federvorspannung steht.
- 25 17. Türschließer nach einem der Ansprüche 7 - 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schließerachse bzw. Schließerwelle in einem Eckbereich des Gehäuses (1) angeordnet und mit einem Exzenteritzel (25) verbunden ist, das über ein Exzenterzahnsegment (41), dessen Schwenkachse sich in der der Schließerachse bzw. Schließerwelle gegenüberliegenden Gehäusehälfte befindet, sowie ein über ein an diesem Zahnsegment (41) angelenktes Verbindungsorgan (36) mit dem Kolben (33) verbunden ist, der zur Ausbildung eines Schließers für Anschlagtüren durch eine Feder gegen einen ersten Festanschlag vorgespannt und bis zu einem zweiten Festanschlag (42) bewegbar ist.
- 30

Claims

- 35 1. A door closer comprising a piston arrangement guided in a housing (1) and mechanically coupled with a rotatably journaled closer axle or closer shaft (2); at least one closer spring (9, 10) cooperating with the piston arrangement; and a hydraulic damping device; wherein the piston arrangement consists of two pistons (5, 8) which are coaxial and displaceable into and relative to one another, with the pistons being
40 braced via at least one compression spring (9, 10) against an abutment (16) fixed on the housing, in particular an adjustable abutment; and wherein these two pistons (5, 8) are coupled with the closer axle or closer shaft (2) by means of separate transmission elements (3, 4; 6, 7) which have different transmission ratio functions, characterised in that
45 the outer piston (5) which is formed as a ring piston is coupled by means of a toothed rack (4) with a gear wheel (3) secured to the closer axle or closer shaft (2); and in that the inner piston (8) which is guided in the ring piston is actuated via a control member (6) with a lever arm which changes in dependence on the particular angle of rotation of the closer axle or closer shaft (2), the control member (6) being likewise coupled to the closer axle or closer shaft (2).
- 50 2. A door closer in accordance with claim 1, characterised in that the control member (6) is in particular formed as a cam disk and cooperates with a fixed abutment (7) on the inner piston (8), with the fixed abutment (7) being constructed in particular as a roller; in that the fixed abutment (7) is displaced relative to the axis of the piston to the side in the direction of the toothed rack (4); and in that the effective lever arm between the abutment (7) and the cam disk (6) is larger in the region of small angles of rotation than the effective lever arm between the toothed rack (4) and the associated gear wheel (3).
- 55 3. A door closer in accordance with claim 2, characterised in that the cam disk (6) extends with a continuously changing radius essentially over an angular range of approximately 180 °; and in that the fixed abutment (7) contacts a run-up surface (11) of the cam disk in the position corresponding to the closed position of the door, with the run-up surface merging into the outer contour of the cam disk (6) via a region of the

cam disk which has a smaller radius of curvature and which brings about a rapid enlargement of the lever arm.

- 5 4. A door closer in accordance with any one of the preceding claims, characterised in that the closer axle or closer shaft (2) is arranged in a corner region of the housing and is coupled with the transmission elements (3, 4; 6, 7) having different transmission ratio functions via a gear wheel (15) fixed to the axle.
- 10 5. A door closer in accordance with any one of the preceding claims, characterised in that the control member (3) is toothed over part of its pivotal range and is coupled in this range with a toothed rack (17) connected to the inner piston (8).
- 15 6. A door closer comprising a piston arrangement guided in a housing (1) and mechanically coupled with a rotatably journalled closer axle or closer shaft (2); at least one closer spring (9, 10) cooperating with the piston arrangement; and a hydraulic damping device; wherein the piston arrangement consists of two pistons (5, 8) which are coaxial and displaceable into and relative to one another, with the pistons being braced via at least one compression spring (9, 10); and wherein these two pistons (5, 8) are coupled with the closer axle or closer shaft (2) by means of separate transmission elements (3, 4; 6, 7) which have different transmission ratio functions, characterised in that

20 the outer piston (5) which is formed as a ring piston is coupled by means of a toothed rack (4) with a gear wheel (3) secured to the closer axle or closer shaft (2); and in that the inner piston (8) which is guided in the ring piston is actuated via a control member (20, 21) with a lever arm which changes in dependence on the particular angle of rotation of the closer axle or closer shaft (2), the control member (20, 21) being likewise coupled to the closer axle or closer shaft (2);

25 and in that an eccentric member (20) is provided as the control member and is coupled with the inner piston (8) via a connection element (21) which is pivotally coupled to the outer region of the eccentric member; in that the transmission elements (3, 4; 20, 21) drive the two pistons (5, 8) in opposite directions; in that a compression spring (19) is arranged between the two pistons; in that the inner piston (8) is provided at its end remote from the transmission elements with a support and guide projection (18), and in that the compression spring (19) is arranged between this projection (18) and the outer piston.

30
- 35 7. A door closer comprising a piston (33) guided in a housing (1); at least one closer spring (34) cooperating with the piston and a hydraulic damping device; and a closer axle or closer shaft (2) mechanically coupled with the piston (33) via a transmission (25, 27, 30), wherein the transmission has at least one toothed pinion (25, 30) with effective lever arms (A, B; A2, B2; A3, B3) which are of differing length over its periphery, preferably an eccentric toothed pinion (25; 30), wherein the rolling curve (26, 31) of the toothed pinion (25, 30) consists of rolling curve sections of different curvature,

40 with a first rolling curve section (R1) associated with large opening angles of the closer, with a second rolling curve section (R2) associated with medium angles of opening of the door closer and having a curvature (R2) which is substantially less pronounced than the curvature (R1) of the first rolling curve section,

45 and with a third rolling curve section (R3) associated with the region of small angles of opening of the closer and having a curvature (R3) which is more pronounced than the curvature (R1) of the first rolling curve section, so that the effective lever arm of the toothed pinion (25; 30) is a maximum in the region of the zero position of the door, reduces on further opening of the door and achieves its minimum value at large opening angles of the door and then remains constant on further opening of the door.
- 50 8. A door closer in accordance with claim 7, characterised in that the rolling curve (26) of the toothed pinion (25) consists of several segments of circles which merge directly into one another, with the radii (R1, R2, R3) of the segments of circles being different and with their centers being displaced relative to one another,

55 with a first segment of a circle having a radius (R1) being associated with large angles of opening of the closer, with a second segment of a circle being associated with medium angles of opening of the door closer and having a radius (R2) which is substantially larger than the radius (R₁) of the first segment of a circle, and with a third segment of a circle being associated with the region of small angles of opening and having a radius (R3) which is smaller than the radius (R1) of the first segment of a circle.
9. A door closer in accordance with claim 7 or claim 8, characterised in that the three rolling curve sections with the radii (R1, R2 and R3) continuously adjoin each other.

10. A door closer in accordance with one of the claims 7 to 9, characterised in that the axle of the toothed pinion (25) extends in a region of the toothed pinion which is arranged closer to the first rolling curve section (R1) than the third rolling curve section (R3).
- 5 11. A door closer in accordance with one of the claims 7 to 10, characterised in that the toothed pinion (25) is directly or indirectly coupled to the closer axle or closer shaft (2).
- 10 12. A door closer in accordance with one of the claims 7 to 11, characterised in that the toothed arrangement (27) on the piston side associated with the toothed pinion (25) extends in accordance with an elongated S-shaped rolling curve (28).
- 15 13. A door closer in accordance with claim 12, characterised in that the piston side toothed arrangement (27) is formed by a toothed rack-like extension of the piston (33); and in that this extension forms in particular a wall portion of the piston, which is executed as a hollow piston, with the toothed pinion (25) being arranged in the hollow chamber (32) of the piston.
14. A door closer in accordance with one of the preceding claims, characterised in that the closer axle or closer shaft (2) can be coupled with a closer arm, the free end of which is guided in a slide rail.
- 20 15. A door closer in accordance with one of the claims 7 to 14, characterised in that the closer axle or closer shaft is arranged in a corner region of the housing (1) and is coupled via two eccentric toothed pinions (25, 30) with the toothed arrangement (27) associated with the piston, with the toothed pinion (25) which engages with the piston-side toothed arrangement (27) having a first eccentric rolling curve (26) associated with the piston-side toothed arrangement (27) and a second eccentric rolling curve (29) associated with the toothed pinion (30) connected to the closer axle.
- 25 16. A door closer in accordance with one of the claims 7 to 15, characterised in that the closer axle or closer shaft is arranged in a corner region of the housing (1) and is coupled, in order to generate the closing movement to both sides necessary for swinging doors, via an eccentric pinion (25) with a toothed segment (35) which is of centrally symmetric construction, which is pivotally mounted, and which is pivotally connected to the piston (33) via a connecting member (36), with the piston being spring-biased on both sides with reference to a central position corresponding to the closed position.
- 30 17. A door closer in accordance with one of the claims 7 to 15, characterised in that the closer axle or closer shaft is arranged in a corner region of the housing (1) and is connected to an eccentric pinion (25); with the eccentric pinion (25) being connected to the piston (33) via an eccentric toothed segment (41), the pivotal axis of which is located in the half of the housing opposite to the closer axle or closer shaft, and also via a connecting member (36) which is pivotally connected to this toothed segment (41), with the piston being biased by a spring against a first fixed abutment and being movable up to a second fixed abutment (42) in order to form a closer for rabbetted doors.
- 35 40

Revendications

- 45 1. Ferme-porte composé d'un dispositif à piston guidé dans un boîtier (1) et couplé mécaniquement à un axe ou arbre de ferme-porte (2) monté rotatif, d'au moins un ressort de fermeture (9, 10) qui coopère avec le dispositif à piston, et d'un dispositif amortisseur hydraulique, le dispositif à piston étant composé de deux pistons (5, 8) disposés coaxialement l'un à l'intérieur de l'autre et pouvant coulisser l'un par rapport à l'autre, qui prennent appui par l'intermédiaire d'au moins un ressort de compression (9, 10) contre une butée (16) solidaire du boîtier et en particulier réglable, ces deux pistons (5, 8) étant accouplés à l'axe ou à l'arbre (2) du ferme-porte par l'intermédiaire d'éléments de mécanisme séparés (3, 4 ; 6, 7) qui assurent différentes fonctions, caractérisé, en ce que le piston extérieur (5), réalisé sous la forme d'un piston annulaire, est accouplé au moyen d'une crémaillère (4) à une roue dentée (3) elle-même accouplée à l'axe ou l'arbre (2) du ferme-porte et en ce que le piston intérieur (8) guidé par le piston annulaire est actionné, par un organe de commande (6) lui aussi accouplé à l'axe ou arbre (2), avec un bras de levier qui varie en fonction de l'angle de rotation de l'axe ou arbre (2) du ferme-porte.
- 50 55 2. Ferme-porte selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de commande (6) est constitué en particulier par une came et coopère avec une butée fixe (7) portée par le piston intérieur (8) et qui peut

- être constituée en particulier par un galet, en ce que la butée fixe (7) est déportée latéralement en direction de la crémaillère par rapport à l'axe du piston, et en ce que dans la région des petits angles de rotation, le bras de levier effectif entre la butée (7) et la came (6) est plus grand que le bras de levier effectif entre la crémaillère (4) et la roue dentée correspondante (3).
- 5
3. Ferme-porte selon la revendication 2, caractérisé en ce que la came (6) possède un rayon continuellement variable, sensiblement sur une région angulaire d'environ 180 °, tandis que, dans la position correspondant à la position de fermeture, la butée fixe (7) est appuyée contre une surface de rencontre (11) qui se raccorde au contour extérieur de la came (6) par l'intermédiaire d'une région de la came présentant un plus petit rayon de courbure et qui détermine un accroissement rapide du bras de levier.
- 10
4. Ferme-porte selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'axe ou arbre (2) du ferme-porte est disposé dans une région d'angle du boîtier et est accouplé aux éléments du mécanisme (3, 4 ; 6, 7) qui exercent les différentes fonctions de transmission, par l'intermédiaire d'une roue dentée (15) calée sur l'axe.
- 15
5. Ferme-porte selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe de commande (3) est denté sur une région partielle de son pivotement et est accouplé dans cette région à une crémaillère solidaire du piston intérieur (8).
- 20
6. Ferme-porte composé d'un dispositif à piston guidé dans un boîtier (1) et couplé mécaniquement à un axe ou arbre de ferme-porte (2) monté rotatif, d'au moins un ressort de fermeture (9, 10) qui coopère avec le dispositif à piston, et d'un dispositif amortisseur hydraulique, le dispositif à piston étant composé de deux pistons (5, 8) disposés coaxialement l'un à l'intérieur de l'autre et pouvant coulisser l'un par rapport à l'autre, qui prennent appui par l'intermédiaire d'au moins un ressort de compression (9, 10) ces deux pistons (5, 8) étant accouplés à l'axe ou à l'arbre (2) du ferme-porte par l'intermédiaire d'éléments de mécanisme séparés (3, 4 ; 6, 7) qui assurent différentes fonctions, caractérisé,
- 25
- en ce que le piston extérieur (5), réalisé sous la forme d'un piston annulaire, est accouplé au moyen d'une crémaillère (4) à une roue dentée (3) elle-même accouplée à l'axe ou l'arbre (2) du ferme-porte, et en ce que le piston intérieur (8) guidé par le piston annulaire est actionné, par un organe de commande (20, 21) lui aussi accouplé à l'axe ou arbre (2), avec un bras de levier qui varie en fonction de l'angle de rotation de l'axe ou arbre (2) du ferme-porte ; et
- 30
- en ce qu'il est prévu comme organe de commande un organe excentrique (20) qui est accouplé au piston intérieur (8) par l'intermédiaire d'un élément de liaison (21) articulé dans la région extérieure de l'excentrique,
- 35
- en ce que les éléments du mécanisme (3, 4 ; 20, 21) entraînent les deux pistons (5, 8) l'un en sens inverse de l'autre ;
- en ce qu'un ressort de compression (19) est interposé entre les deux pistons,
- 40
- en ce que le piston intérieur (8) est muni d'un prolongement d'appui et de guidage (18) à son extrémité la plus éloignée des organes du mécanisme, et en ce que le ressort de compression (19) est interposé entre ce prolongement (18) et le piston extérieur.
7. Ferme-porte comprenant un piston (33) guidé dans un boîtier (1), au moins un ressort de ferme-porte (34) qui coopère avec le piston, et un dispositif d'amortissement hydraulique, et un axe ou arbre de ferme-porte (2) relié au piston (33) par l'intermédiaire d'un mécanisme (25, 27 ; 30), le mécanisme comprenant au moins un pignon (25 ; 30) présentant des bras de leviers effectifs (A, B ; A 2, B 2 ; A 3, B 3) qui sont de différentes longueurs sur la périphérie, de préférence un pignon excentrique (25 ; 30), dans lequel la courbe de roulement (26, 31) du pignon (25, 30) est composée de segments de courbe de roulement de différentes courbures,
- 50
- comportant un premier segment de courbe de roulement (R 1), associé aux grands angles d'ouverture du ferme-porte,
- un deuxième segment de courbe de roulement, associé aux angles d'ouverture moyens du ferme-porte, et possédant une courbure (R 2) qui est sensiblement plus faible que la courbure (R 1) du premier segment de la courbe de roulement,
- 55
- un troisième segment de la courbe de roulement, associé à la région des petits angles d'ouverture, et possédant une courbure (R 3) qui est plus grande que la courbure (R 1) du premier segment de la courbe de roulement, de sorte que le bras de levier effectif du pignon (25 ; 30) est à son maximum dans la région de la position zéro, décroît pendant la poursuite de l'ouverture de la porte, atteint sa valeur minimum aux

grands angles d'ouverture de la porte et reste ensuite constant pendant la suite de l'ouverture de la porte.

- 5 **8.** Ferme-porte selon la revendication 7, caractérisé en ce que la courbe de roulement (26) du pignon (25) est composée de plusieurs segments circulaires qui se raccordent directement l'un à l'autre, dont les rayons (R 1, R 2, R 3) sont différents et dont les centres sont décalés les uns par rapport aux autres, comportant un premier segment circulaire, associé aux grands angles d'ouverture du fermeporte, de rayon R 1,
 10 un deuxième segment circulaire, associé aux angles moyens d'ouverture du ferme-porte, de rayon R 2 qui est sensiblement supérieur au rayon R 1 du premier segment circulaire,
 un troisième segment circulaire, associé à la région des petits angles d'ouverture, de rayon R 3 qui est plus petit que le rayon R 1 du premier segment circulaire.
- 15 **9.** Ferme-porte selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que les trois segments de courbe de roulement possédant les rayons R 1, R 2 et R 3 se raccordent l'un l'autre sans rupture de ligne.
- 10.** Ferme-porte selon une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que l'axe du pignon (25) passe dans une région du pignon (25) qui est le plus rapprochée du premier segment (R 1) de la courbe de roulement du troisième segment (R 3) de la courbe de roulement.
- 20 **11.** Ferme-porte selon une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que le pignon (25) est couplé directement ou indirectement à l'axe ou arbre (2) du ferme-porte.
- 12.** Ferme-porte selon une des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que la denture (27) portée par le piston, associée au pignon (25), présente un profil correspondant à une courbe de roulement (28) allongée, en forme de S.
- 25 **13.** Ferme-porte selon la revendication 12, caractérisé en ce que la denture (27) portée par le piston est formée sur un prolongement en forme de crémaillère du piston (33) et ce prolongement forme en particulier un segment de la paroi du piston réalisé sous la forme d'un piston creux, le pignon (25) étant disposé dans la cavité (32) du piston.
- 30 **14.** Ferme-porte selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'arbre ou axe (2) du ferme-porte peut être accouplé à un bras du ferme-porte qui est guidé dans une glissière à son extrémité libre.
- 35 **15.** Ferme-porte selon une des revendication 7 à 14, caractérisé en ce que l'axe ou arbre du ferme-porte est disposé dans une région d'angle du boîtier (1) et est accouplé, par l'intermédiaire de deux pignons excentriques (25, 30), à la denture (27) associée au piston, le pignon (25) qui est en prise avec la denture (27) portée par le piston présentant une première courbe de roulement (26) excentrique, associée à la denture (27) solidaire du piston, et une deuxième courbe de roulement excentrique (29) associée au pignon (30) qui est solidaire de l'axe ou arbre du ferme-porte.
- 40 **16.** Ferme-porte selon une des revendications 7 à 15, caractérisé en ce que l'axe ou arbre du ferme-porte est disposé dans une région d'angle du boîtier (1) et, pour produire le mouvement de fermeture bilatéral, nécessaire pour les portes à va-et-vient, accouplé par l'intermédiaire d'un pignon excentrique (25) à un secteur denté (35) de configuration symétrique par rapport à un plan médian, qui est monté oscillant et articulé, par l'intermédiaire d'un organe de liaison (36), sur le piston (33) qui est rappelé par la précontrainte d'un ressort de part et d'autre d'une position centrale correspondant à la position de fermeture.
- 45 **17.** Ferme-porte selon une des revendications 7 à 15, caractérisé en ce que l'axe ou arbre du ferme-porte est disposé dans une région d'angle du boîtier (1) et est relié à un pignon excentrique (25) qui est lui-même relié au piston (33) par l'intermédiaire d'un secteur denté excentrique (41) dont l'axe de pivotement se trouve dans la moitié du boîtier qui est à l'opposé de l'axe ou arbre du ferme-porte, ainsi que par l'intermédiaire d'un organe de liaison (36) articulé sur ce secteur denté (41), cependant que, pour former un ferme-porte pour portes arrêtées butée, ce piston est rappelé par précontrainte contre une première butée fixe par un ressort et peut se déplacer jusqu'à une deuxième butée fixe (42).
- 50 **17.** Ferme-porte selon une des revendications 7 à 15, caractérisé en ce que l'axe ou arbre du ferme-porte est disposé dans une région d'angle du boîtier (1) et est relié à un pignon excentrique (25) qui est lui-même relié au piston (33) par l'intermédiaire d'un secteur denté excentrique (41) dont l'axe de pivotement se trouve dans la moitié du boîtier qui est à l'opposé de l'axe ou arbre du ferme-porte, ainsi que par l'intermédiaire d'un organe de liaison (36) articulé sur ce secteur denté (41), cependant que, pour former un ferme-porte pour portes arrêtées butée, ce piston est rappelé par précontrainte contre une première butée fixe par un ressort et peut se déplacer jusqu'à une deuxième butée fixe (42).
- 55 **17.** Ferme-porte selon une des revendications 7 à 15, caractérisé en ce que l'axe ou arbre du ferme-porte est disposé dans une région d'angle du boîtier (1) et est relié à un pignon excentrique (25) qui est lui-même relié au piston (33) par l'intermédiaire d'un secteur denté excentrique (41) dont l'axe de pivotement se trouve dans la moitié du boîtier qui est à l'opposé de l'axe ou arbre du ferme-porte, ainsi que par l'intermédiaire d'un organe de liaison (36) articulé sur ce secteur denté (41), cependant que, pour former un ferme-porte pour portes arrêtées butée, ce piston est rappelé par précontrainte contre une première butée fixe par un ressort et peut se déplacer jusqu'à une deuxième butée fixe (42).

FIG. 1

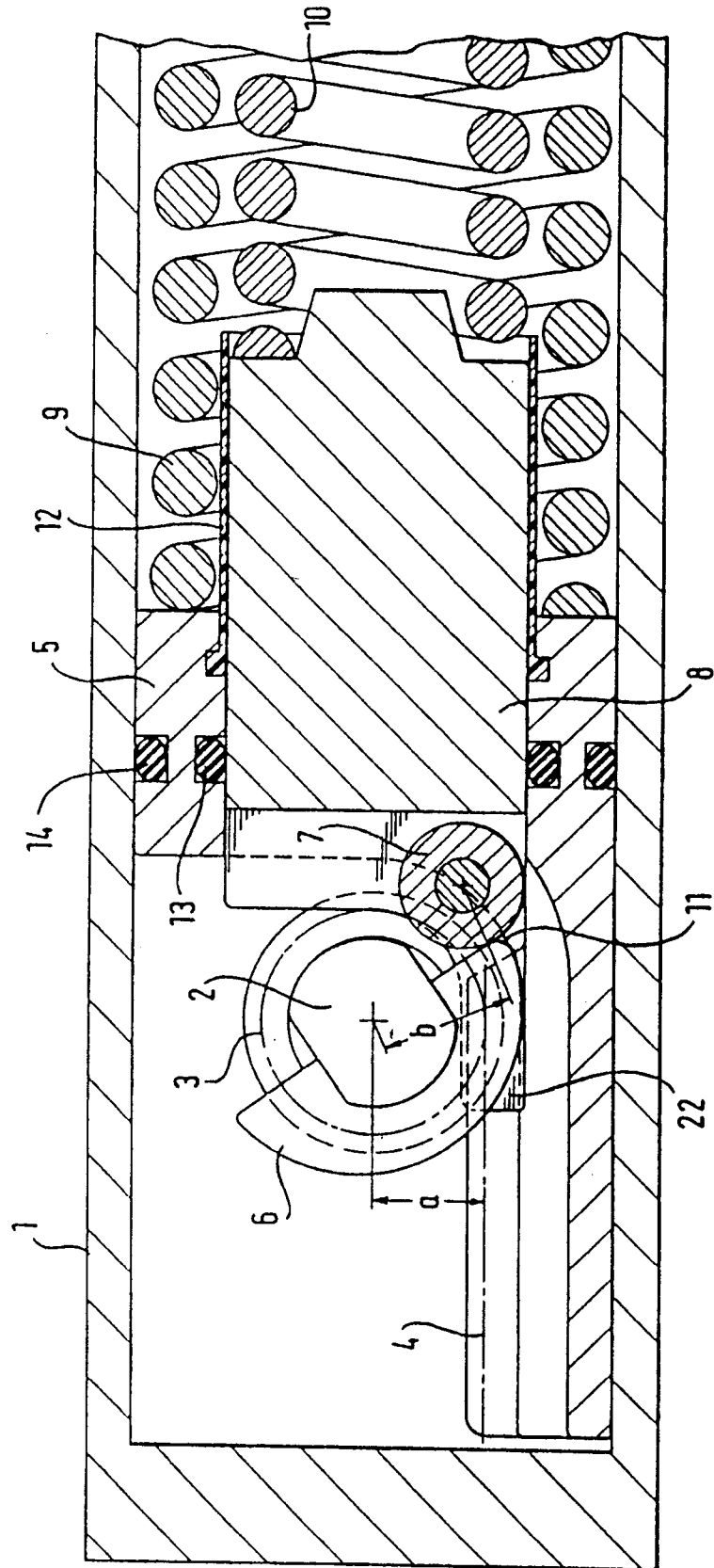


FIG. 2

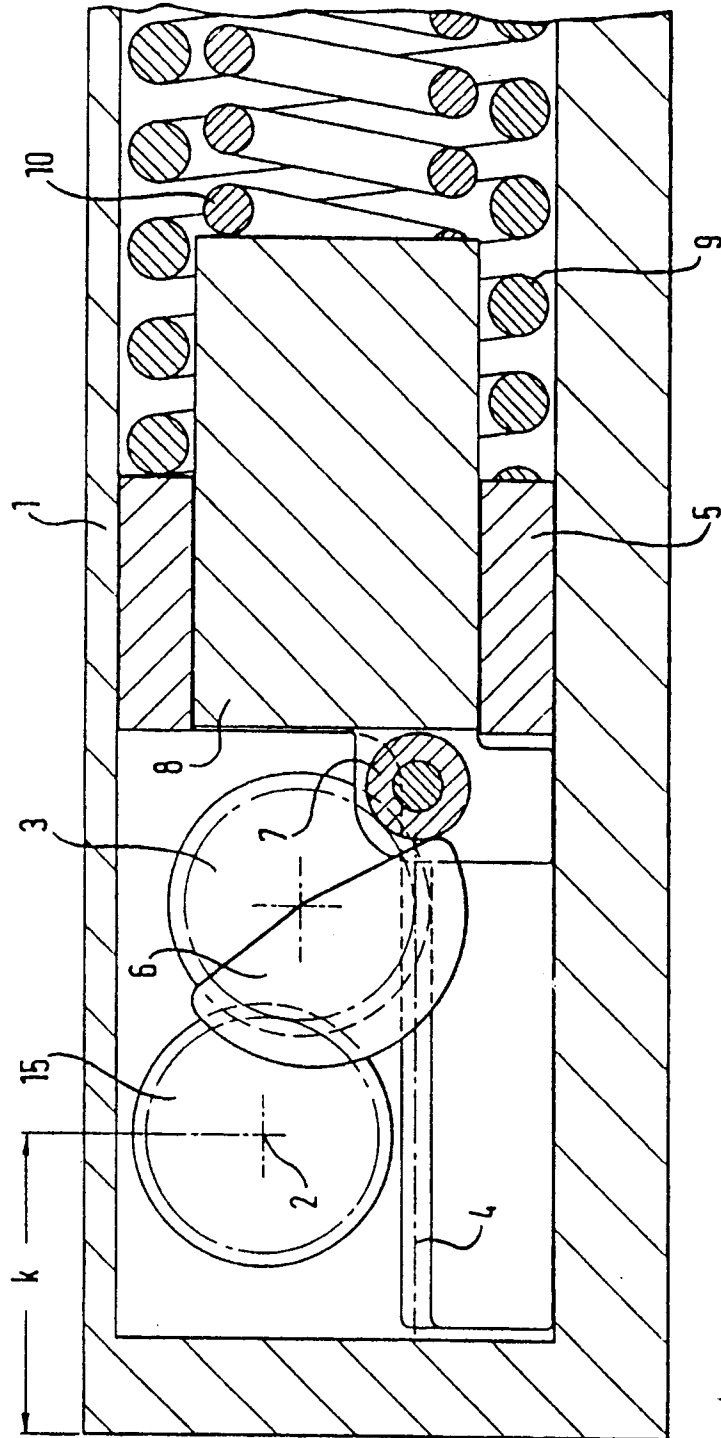


FIG. 3

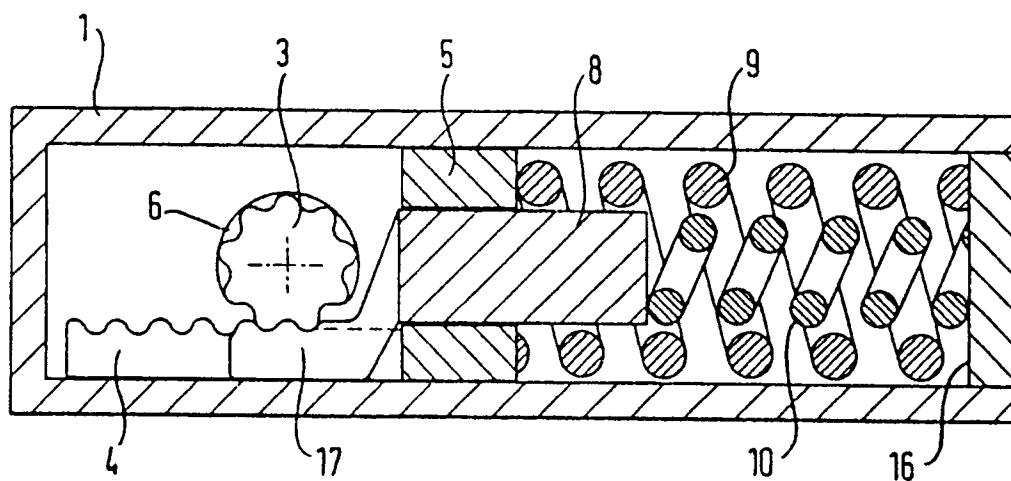


FIG. 4

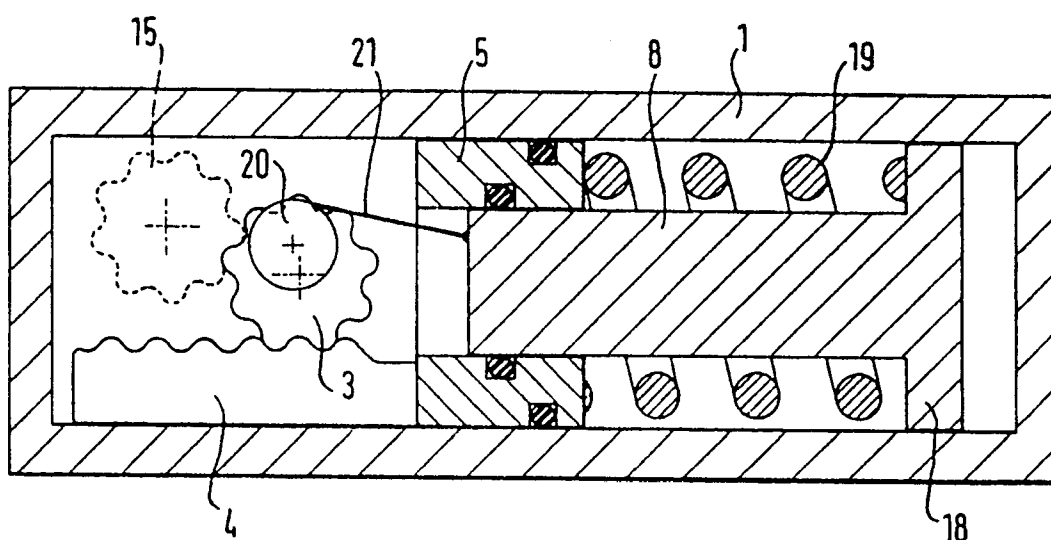
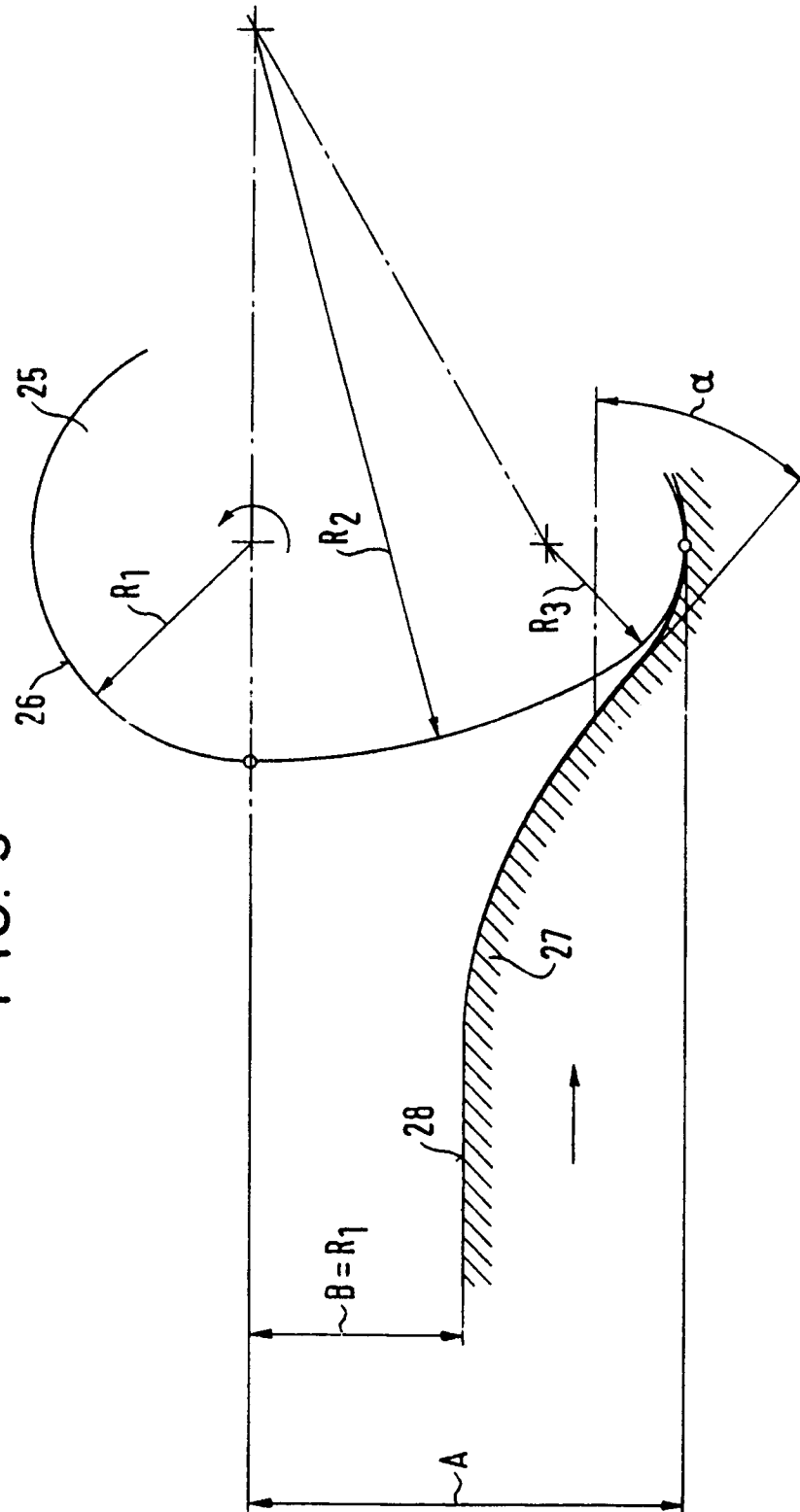


FIG. 5



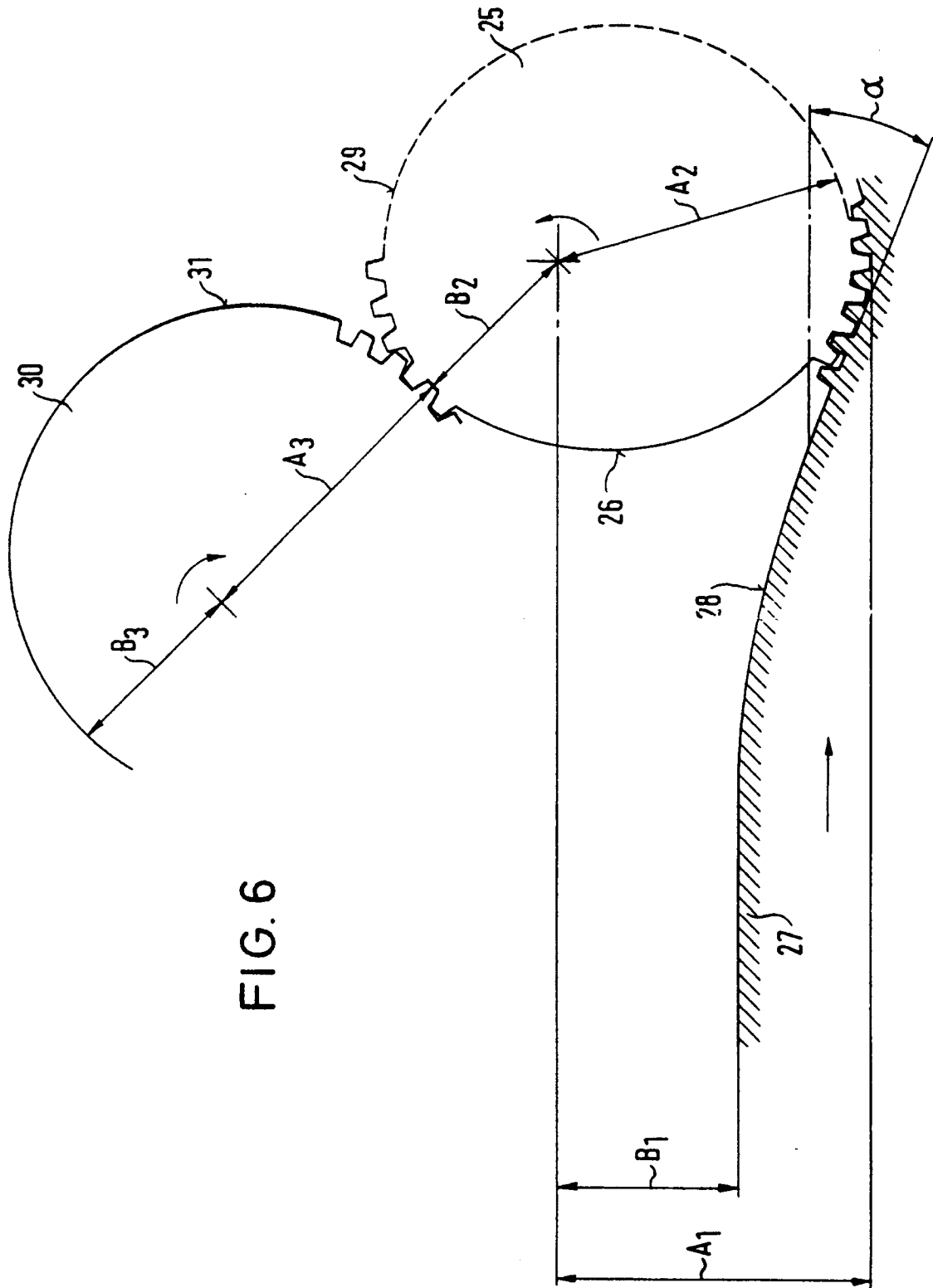


FIG. 7

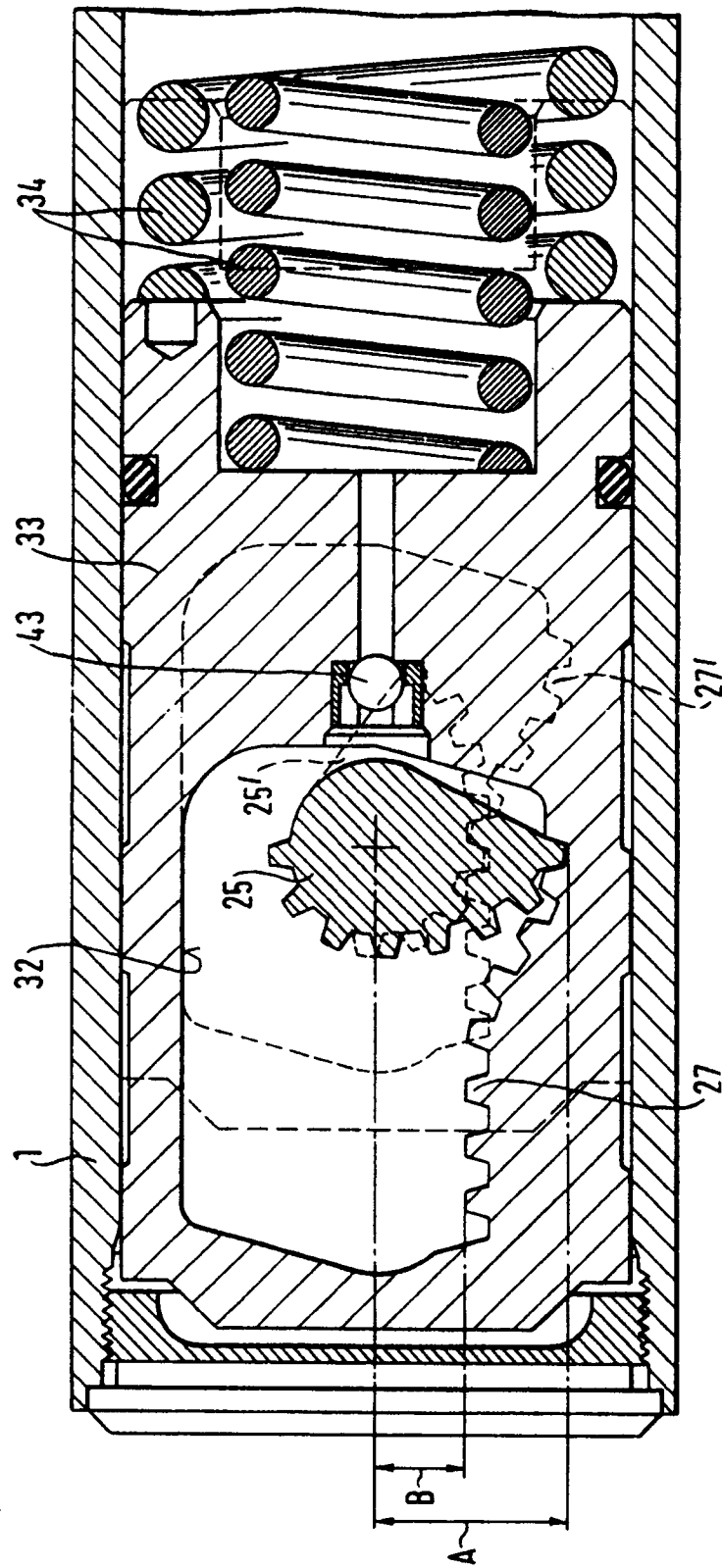


FIG. 8

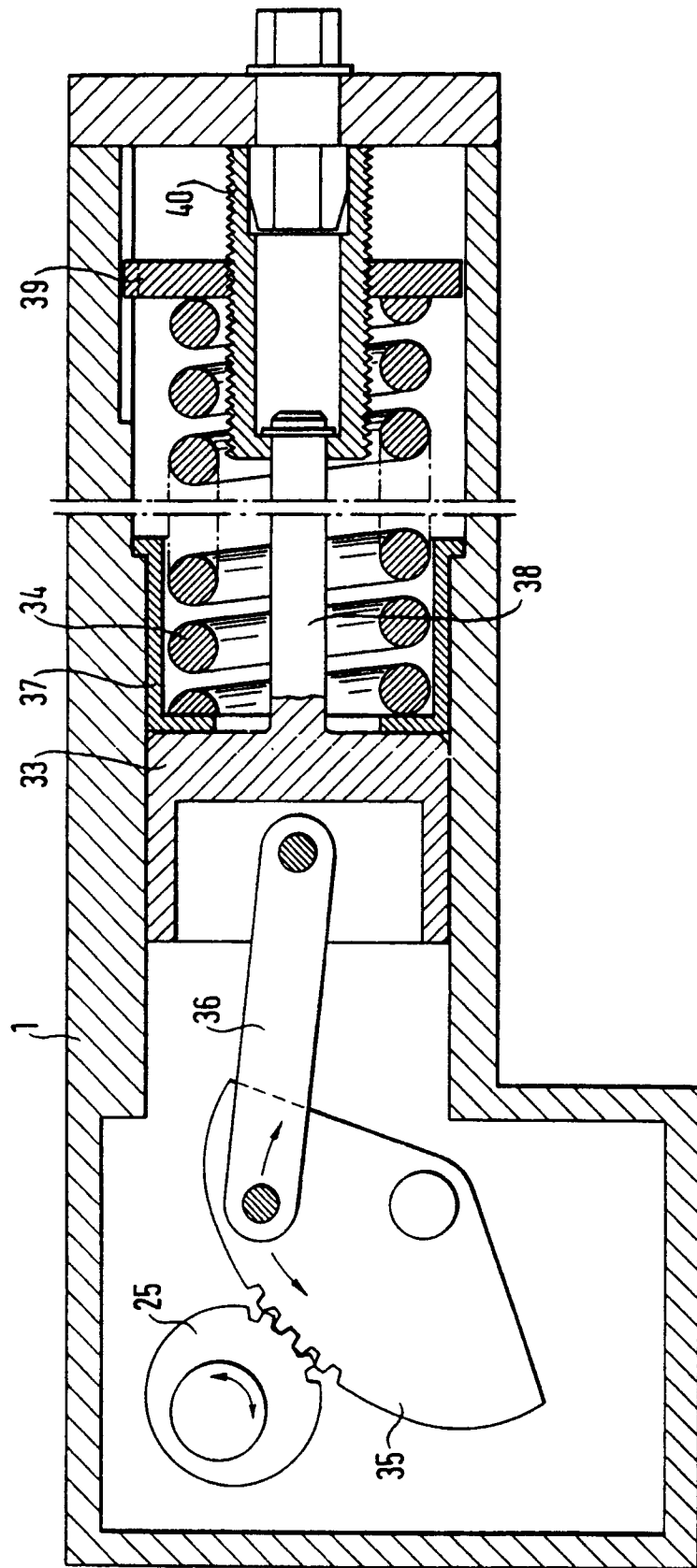


FIG. 9

