



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.2004 Patentblatt 2004/48

(51) Int Cl.⁷: **F02D 11/02**, F02D 11/04

(21) Anmeldenummer: **04010806.0**

(22) Anmeldetag: **04.05.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder:

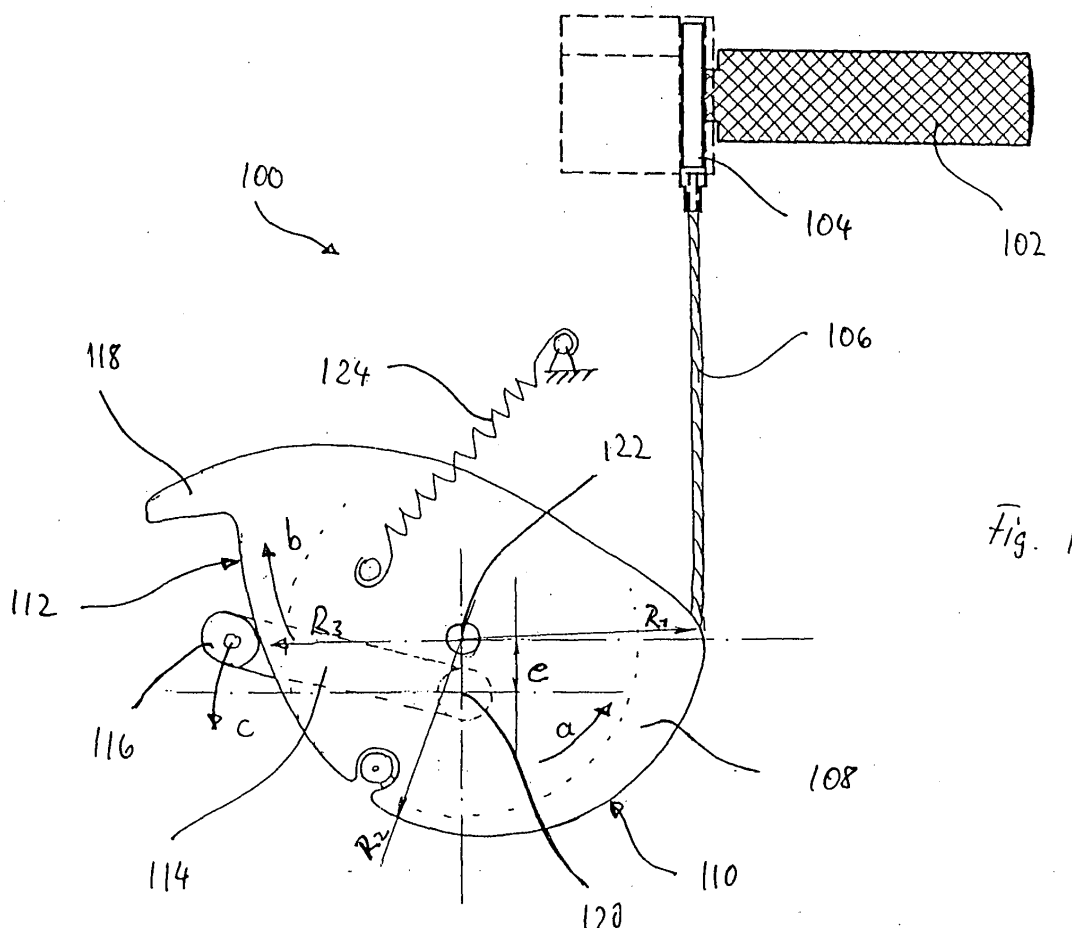
- **Spickermann, Martin**
85464 Finsing (DE)
- **Röhrig, Berndt**
82178 Puchheim (DE)

(30) Priorität: **22.05.2003 DE 10323121**

(54) **Einrichtung zur Betätigung wenigstens einer Drosselklappe**

(57) Einrichtung zur Betätigung wenigstens einer Drosselklappe mit einer Betätigungseinrichtung, wie Gasdrehgriff, wenigstens einer mit dieser kinematisch gekoppelten, über einen Betätigungswinkel ver-

schwenkbaren Drosselklappe sowie einer im Übertragungsweg zwischen Betätigungseinrichtung und Drosselklappe(n) angeordneten Übersetzungseinrichtung mit einer veränderlichen Übersetzung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 eine Einrichtung zur Betätigung wenigstens einer Drosselklappe mit einer Betätigungseinrichtung, wie Gasdrehgriff, wenigstens einer mit dieser kinematisch gekoppelten, über einen Betätigungswinkel verschwenkbaren Drosselklappe sowie einer im Übertragungsweg zwischen Betätigungseinrichtung und Drosselklappe(n) angeordneten Übersetzungseinrichtung zur Erzeugung eines progressiven Übertragungsverhaltens zumindest in einem unteren Lastbereich.

[0002] Derartige Drosselklappenbetätigungen werden insbesondere bei Motorrädern verwendet. In Hinblick auf eine komfortable und sichere Bedienbarkeit ist dabei einerseits ein nicht zu großer Betätigungsweg am Gasdrehgriff gefordert, so dass im mittleren und oberen Lastbereich eine geringe Verdrehung des Gasdrehgriffes eine relativ große Drosselklappenverstellung bedingt, andererseits besteht, vor allem im unteren Lastbereich, die Forderung nach einer guten Dosierbarkeit, so dass in diesem Lastbereich zweckmäßigerweise eine große Verdrehung des Gasdrehgriffes eine relativ geringe Drosselklappenverstellung bewirkt.

[0003] Um den genannten Forderungen gerecht zu werden, schlägt beispielsweise die DE 34 03 760 A1 eine Drosselklappenbetätigung mit einem progressiven Übertragungsverhalten vor, wobei ein mittels einer Betätigungseinrichtung betätigter Seilzug mit einer Seilscheibe, deren Mantelflächenabstand zur Schwenkachse mit zunehmendem Öffnungswinkel der Drosselklappe abnimmt, korrespondiert, so dass mit zunehmendem Öffnungswinkel der Drosselklappe der Seilzug mit einem kleiner werdenden Hebelarm angreift.

[0004] Insbesondere bei Motorrädern darf jedoch der Weg an der Betätigungseinrichtung, wie Gasdrehgriff, nicht zu groß werden. Darüber hinaus wird durch eine stark progressive Seilscheibe der Seilzug direkt über den Anlenkpunkt der Seilscheibe stark ausgelenkt, wodurch der Seilzug in ein Führungsrohr schräg eintritt und so auch aufgrund des sich ändernden Eintrittswinkels mechanisch stark belastet ist, was einen reibungsfreien Betrieb beeinträchtigt und zu hohem Verschleiß führt.

[0005] Einerseits ist eine sehr große Progression gefordert, andererseits existieren Randbedingungen, welche die Möglichkeit zur Erzeugung eines progressiven Übertragungsverhaltens zwischen Betätigungseinrichtung und Drosselklappe(n) begrenzen.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Betätigung wenigstens einer Drosselklappe bereitzustellen, welche eine insbesondere hinsichtlich Reibung und Verschleiß optimierten Bewegungsübertragung zwischen einer Betätigungseinrichtung und einer Drosselklappe bei gleichzeitig besonders progressivem Übertragungsverhalten ermöglicht.

[0007] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den Merk-

malen des Anspruchs 1, wobei gemäß dem zugrunde liegenden Gedanken die Übersetzungseinrichtung ein mit der(den) Drosselklappe(n) verbundenes Hebelement sowie eine mit diesem zusammenwirkende, mittels der Betätigungseinrichtung betätigbare Kurvenscheibe umfasst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Gemäß eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels weist die Kurvenscheibe eine mit dem Hebelement in Wirkverbindung stehende Kontur auf, welche einen zunehmenden Abstand zu ihrer Drehachse aufweist, so dass bei einer Betätigung ausgehend von einer Leerlaufstellung über den unteren Lastbereich in Richtung eines mittleren und oberen Lastbereiches ein zunehmender Radius wirksam ist.

[0010] Zweckmäßigerweise ist die Drehachse der Kurvenscheibe exzentrisch mit einem Abstand zur Drosselwellendrehachse angeordnet, wodurch bei einer Drehung der Kurvenscheibe und Mitnahme des Hebelementes eine Verschiebung des Kontaktpunktes entlang der Kurvenscheibenkontur erfolgt.

[0011] Sehr vorteilhaft ist es, wenn die Betätigungseinrichtung mit der Kurvenscheibe mittels eines Seilzuges verbunden ist, wobei die Kurvenscheibe eine dem Seilzug zugeordnete Kontur aufweist, welche einen abnehmenden Abstand zu ihrem Drehpunkt aufweist, so dass bei einer Betätigung ausgehend von einer Leerlaufstellung über den unteren Lastbereich in Richtung eines mittleren und oberen Lastbereiches ein abnehmender Radius wirksam ist. Auf diese Weise ist zusätzlich zu der Progression, welche durch die Kurvenscheibe in Verbindung mit dem Hebelement erzeugt wird, eine weitere Progression erzeugbar.

[0012] Besonders bevorzugt ist es, wenn sich bei einer Betätigung ausgehend von der Leerlaufstellung, wobei eine Drehung der Kurvenscheibe ins Langsame übersetzt auf die Drosselklappe(n) übertragen wird, über den unteren Lastbereich in Richtung eines mittleren und oberen Lastbereiches das Übersetzungsverhältnis vergrößert und bei einem vorbestimmten Öffnungswinkel eine Übersetzung von zumindest annähernd 1:1 erreicht ist.

[0013] Gemäß eines sehr zweckmäßigen Ausführungsbeispiels erhöht sich bei einer Betätigung über den vorbestimmten Öffnungswinkel hinaus das Übersetzungsverhältnis nicht weiter.

[0014] Als besonders vorteilhaft wird es jedoch angesehen, wenn sich bei einer Betätigung über den vorbestimmten Öffnungswinkel hinaus das Übersetzungsverhältnis weiter erhöht, so dass eine Übersetzung ins Schnelle erreicht wird.

[0015] Einer besonders bevorzugten Ausgestaltung zufolge weist eine Übertragungsfunktion, welche den Zusammenhang zwischen Seilzugweg und Drosselklappenöffnungswinkel darstellt, einen relativ flachen Verlauf im unteren Lastbereich, einen mittleren Bereich

mit einer hohen Progression sowie einen relativ steilen Verlauf im oberen Lastbereich auf.

[0016] Zweckmäßigerweise ist eine Einrichtung zur Einstellung des Spiels zwischen Kurvenscheibenkontur und Hebelement, beispielsweise als Anschlagschraube ausgebildet, vorgesehen.

[0017] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf Figuren besonders zu bevorzugende Ausführungsbeispiele näher erläutert, dabei zeigen schematisch und beispielhaft

Figur 1 eine Einrichtung zur Betätigung wenigstens einer Drosselklappe mit einer im kinematischen Übertragungsweg zwischen Gasdrehgriff und Drosselklappe angeordneten Übersetzungseinrichtung mit Kurvenscheibe und Hebeleinrichtung,

Figur 2 eine Einrichtung zur Betätigung wenigstens einer Drosselklappe mit einer im kinematischen Übertragungsweg zwischen Gasdrehgriff und Drosselklappe angeordnete Übersetzungseinrichtung mit Kurvenscheibe und Hebeleinrichtung und

Figur 3 ein Diagramm.

[0018] In Figur 1 ist eine Einrichtung 100 zur Betätigung einer hier nicht näher gezeigten Drosselklappe einer Brennkraftmaschine mittels eines Gasdrehgriffes 102 dargestellt. Derartige Einrichtungen finden sich üblicherweise bei Motorrädern, wobei der Gasdrehgriff 102 rohrabschnittsförmig, zylindrisch ausgebildet ist und um seine Längsachse drehbar am äußeren Ende eines Lenkers angeordnet ist. Der Gasdrehgriff 102 ist in einer Leerlaufstellung entsprechend einer nicht betätigten Stellung rückstellkraftbeaufschlagt gegen einen Anschlag gehalten. Eine Betätigung erfolgt durch eine Verdrehung des Gasdrehgriffes 102 entgegen der Rückstellkraft.

[0019] Mit dem Gasdrehgriff 102 ist coaxial eine Seilscheibe 104 verbunden, welche umfangsseitig das Ende eines Seilzuges 106 aufnimmt und gemeinsam mit dem Gasdrehgriff 102 verdrehbar ist. Ausgehend von der Leerlaufstellung wird der Seilzug 106 bei einer Drehung der Seilscheibe 104 auf der Seilscheibe 104 entgegen der Rückstellkraft aufgewickelt und somit verkürzt, so dass die Drosselklappe, mit welcher der Seilzug 106 zumindest mittelbar verbunden ist, in Öffnungsrichtung verschwenkt wird. Die Rückstellkraft wird von einer oder mehrer Federn wie 124 aufgebracht, welche auf den Gasdrehgriff, auf die Kurvenscheibe 108 und/oder auf die Drosselklappe wirken. Die Feder 124 ist vorliegend schematisch und beispielhaft als zugbelastete Spiralfeder dargestellt, jedoch kann selbstverständlich auch eine Ausgestaltung als Drehfeder erfolgen.

[0020] Gemäß dem in der Figur 1 dargestellten Aus-

führungsbeispiel ist der Seilzug 106 mit der Kurvenscheibe 108 verbunden und liegt an der ihm zugeordneten Kontur 110 an. Bei einer Betätigung des Gasdrehgriffes 102 wird die Kurvenscheibe 108 um ihre Drehachse 122 in Pfeilrichtung a verdreht, wobei sich der Seilzug 102 abwickelt und aufgrund des entgegen der Pfeilrichtung a von R_1 nach R_2 abnehmenden Radius der Kontur 110 zur Drehachse 122 ein kürzer werdender Hebel wirksam ist, so dass ein progressives Übertragungsverhalten erreicht wird.

[0021] Zur Bewegungsübertragung auf die hier nicht näher dargestellte Drosselklappe steht die Kurvenscheibe 108 mit einem Hebelement 114 in Verbindung, welches seinerseits drehfest mit der Drosselklappenwelle 120 verbunden ist und endseitig einen Zapfen mit einer Rolle 116 vorzugsweise aus Kunststoff aufweist. Das Ende des Hebelementes 114 kann alternativ auch ohne Rolle, mit der Kontur 112 in Gleitkontakt stehend, ausgebildet sein.

[0022] Aufgrund des Versatzes e zwischen Drosselklappenwelle 120 und Drehachse der Kurvenscheibe 122 findet bei einer Betätigung eine Relativbewegung zwischen Kurvenscheibe 108 und Hebelement 114 statt, wobei die Rolle 116 des Hebelementes 114 in Pfeilrichtung b an der ihm zugeordneten Kontur 112 der Kurvenscheibe 108 abrollt und sich so der wirksame Radius R_3 vergrößert. Entsprechend der Gestaltung der Kontur 112 erfolgt bei einer Betätigung eine progressiv zunehmende Verschwenkung des Hebelementes 114 in Pfeilrichtung c, bis die Rolle 116 am Anschlag 118 anliegt. Bei einer weitere Drehung der Kurvenscheibe 108 in Pfeilrichtung a wird das Hebelement 114 im wesentlichen ohne weitere Relativbewegung zwischen Kurvenscheibe 108 und Hebelement 114 mitgenommen, so dass ab einem vorbestimmten Drehwinkel zumindest annähernd eine konstante Übersetzung von 1:1 zwischen Kurvenscheibe 108 und Hebelement 114 in Richtung größerer Drosselklappenöffnungswinkel erreicht ist.

[0023] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Übersetzungseinrichtung 200 ist mit Figur 2 gezeigt. Analog zur Figur 1 ist ein Gasdrehgriff 202 mittels eines Seilzuges 206 mit einer Kurvenscheibe 208 verbunden, welche eine diesem zugeordnete Kontur 210 zur progressiven Bewegungsübertragung aufweist. Gegenüber dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel vergrößert sich jedoch der Abstand der Kontur 212 der Kurvenscheibe 208 zur Drehachse der Kurvenscheibe 222 bei einer Betätigung in Richtung größerer Drosselklappenöffnungswinkel wesentlich stärker. Die Kontur 212 folgt dabei nur anfänglich der Pfeilrichtung b, ist stark gekrümmt und endseitig entgegen der Pfeilrichtung b gerichtet, so dass eine progressive Wandlung der Drosselklappenöffnungsbewegung nicht nur bis zu einem Übersetzungsverhältnis von 1:1, sondern darüber hinaus eine Übersetzung ins Schnelle erreicht wird. Die Kontur 212 ist, um eine einwandfreie Funktionsfähigkeit, beispielsweise auch bei einem

Schaden oder Fehler einer Rückstellfeder wie 224, sicher zu stellen, als geschlossene Kulissee ausgebildet.

[0024] Aufgrund der mit der Kontur 212 erreichten besonders hohen Progression kann die - in der Regel notwendige, aber unerwünschte - Progression, welche mit der Kontur 210 erzeugt wird, verringert, das progressive Gesamtübersetzungsverhältnis zwischen Gasdrehgriff 202 und Drosselklappe jedoch beibehalten werden. Bei einem Betätigungsweg/winkel am Gasdrehgriff 202 von ca. 75° kann die Drosselklappe vom Leerlaufanschlag bis zum Vollastanschlag, entsprechend üblicherweise einem Winkel von ca. 85°, verschwenkt werden.

[0025] Ferner sind zwei Anschlagschrauben 226, 228 vorgesehen, wobei die Anschlagschraube 226 in bekannter Weise als Leerlaufanschlag für die Drosselklappe/-nwelle vorgesehen ist, während die Anschlagschraube 228 zur Einstellung der Anschlagposition der Kurvenscheibe 208 dient. Mittels der Anschlagschraube 228 wird die Anschlagposition der Kurvenscheibe 208 so gewählt, dass die Kontur 212 und der Zapfen mit Rolle 216, welcher im Übrigen auch ohne Rolle, mit der Kontur 212 in Gleitkontakt stehend, ausgebildet sein kann, zumindest annähernd spielfrei zusammenwirken.

[0026] Auch wenn vorliegend nur die Betätigung einer Drosselklappe dargestellt und beschrieben ist, sind sinngemäß selbstverständlich auch Anordnungen mit mehreren Drosselklappen beispielsweise für mehrere Zylinder einer Brennkraftmaschine umfasst. Die Drosselklappe(n) dient(dienen) zur Regelung des(der) in den (die) Zylinder einströmenden Gasvolumens, wobei eine Zumischung des Kraftstoffes beispielsweise durch Saugrohreinspritzung erfolgt.

[0027] Figur 3 zeigt in einem Diagramm 300 den Zusammenhang zwischen dem Weg des Seilzuges 106, 206 und dem Öffnungswinkel der Drosselklappe(n), wobei auf der Ordinate 304 der Seilweg und auf der Abszisse 306 der Drosselklappenöffnungswinkel aufgetragen ist. Die gekrümmte Kurve 302 zeigt das progressive Gesamtübertragungsverhalten, welches maßgeblich durch die Konturen 110, 210 und 112, 212 sowie den Achsversatz e (Fig. 1) bestimmt wird. Ausgehend von der Leerlaufstellung erfolgt eine Übersetzung der Bewegung ins Langsame, wobei eine besonders gute Dosierbarkeit erreicht wird, indem bei einer Betätigung des Gasdrehgriffes 102, 202 eine relativ geringe Betätigung der Drosselklappe(n) erfolgt. Bei weiterer Betätigung ändert sich das Übersetzungsverhältnis in Richtung einer Übersetzung von 1:1 - beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 bis hin zu einer Übersetzung ins Schnelle - so dass eine Betätigung des Gasdrehgriffes 102, 202 eine zunehmend größere Betätigung der Drosselklappe(n) bedingt und letztlich bei vollständig betätigtem Gasdrehgriff 102, 202 die Drosselklappe(n) vollständig geöffnet ist(sind). Erkennbar ist der relativ flache Kurvenverlauf im unteren Bereich d bis ca. 30-35% des Seilweges, ein mittlerer Bereich e zwischen ca. 30-35% und 60-70% Seilweg, in welchem die Kurve 302 eine hohe Progression aufweist sowie eine relativ steiler Kurven-

verlauf im oberen Bereich f ab ca. 60-70% Seilweg.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Betätigung wenigstens einer Drosselklappe mit

- einer Betätigungseinrichtung, wie Gasdrehgriff,
- wenigstens einer mit dieser kinematisch gekoppelten, über einen Betätigungswinkel verschwenkbaren Drosselklappe sowie
- einer im Übertragungsweg zwischen Betätigungseinrichtung und Drosselklappe(n) angeordneten Übersetzungseinrichtung zur Erzeugung eines progressiven Übertragungsverhältnisses zumindest in einem unteren Lastbereich,

dadurch gekennzeichnet, dass die Übersetzungseinrichtung (100, 200) ein mit der Drosselklappe verbundenes Hebelement (114, 214) sowie eine mit diesem zusammenwirkende, mittels der Betätigungseinrichtung betätigbare Kurvenscheibe (108, 208) umfasst.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurvenscheibe (108, 208) eine mit dem Hebelement (114, 214) in Wirkverbindung stehende Kontur (112, 212) aufweist, welche einen zunehmenden Abstand zu ihrer Drehachse (122, 222) aufweist, so dass bei einer Betätigung ausgehend von einer Leerlaufstellung über den unteren Lastbereich in Richtung eines mittleren und oberen Lastbereiches ein zunehmender Radius (R_3) wirksam ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (122, 222) der Kurvenscheibe (108, 208) exzentrisch mit einem Abstand (e) zur Drosselwellendrehachse (120) angeordnet ist.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurvenscheibe (108, 208) mit der Betätigungseinrichtung (102, 202) mittels eines Seilzuges (106, 206) verbunden ist und eine dem Seilzug (106, 206) zugeordnete Kontur (110, 210) aufweist, welche einen abnehmenden Abstand zu ihrer Drehachse (122, 222) aufweist, so dass bei einer Betätigung ausgehend von einer Leerlaufstellung über den unteren Lastbereich in Richtung eines mittleren und oberen Lastbereiches ein abnehmender Radius (R_1 , R_2) wirksam ist.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich bei

einer Betätigung ausgehend von der Leerlaufstellung, wobei eine Drehung der Kurvenscheibe (108, 208) ins Langsame übersetzt auf die Drosselklappe übertragen wird, über den unteren Lastbereich in Richtung eines mittleren und oberen Lastbereiches das Übersetzungsverhältnis vergrößert und bei einem vorbestimmten Öffnungswinkel eine Übersetzung von zumindest annähernd 1:1 erreicht ist. 5

6. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich bei einer Betätigung über den vorbestimmten Öffnungswinkel hinaus das Übersetzungsverhältnis nicht weiter erhöht. 10

7. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich bei einer Betätigung über den vorbestimmten Öffnungswinkel hinaus das Übersetzungsverhältnis weiter erhöht, so dass eine Übersetzung ins Schnelle erreicht wird. 15

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine Übertragungsfunktion (302) mit einem relativ flachen Verlauf im unteren Lastbereich (d), einem mittleren Bereich (e) mit einer hohen Progression sowie einem relativ steilen Verlauf im oberen Lastbereich (f). 20 25

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (228) zur Einstellung des Spiels zwischen Kurvenscheibenkontur (112, 212) und Hebelelement (114, 214). 30

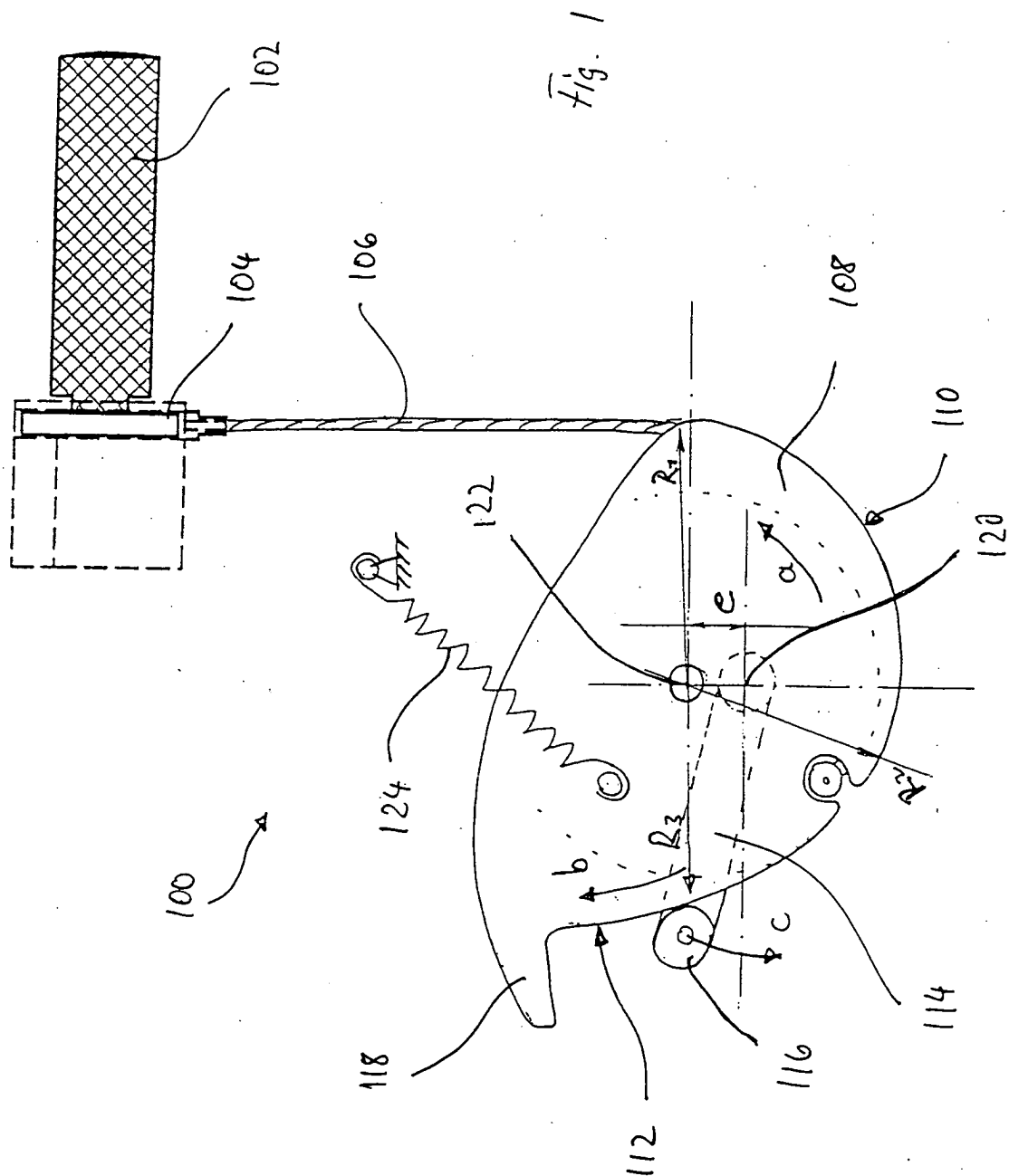
35

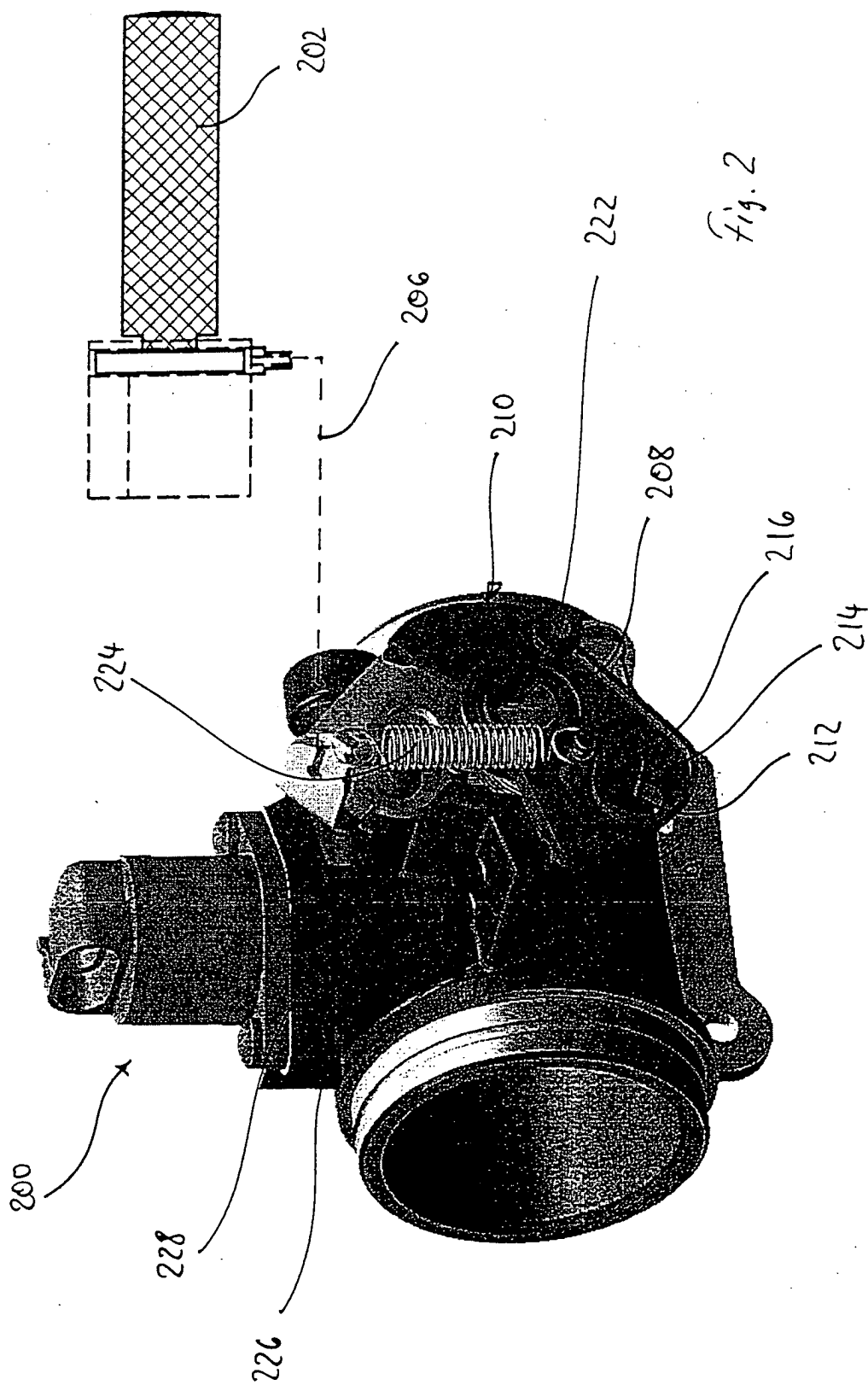
40

45

50

55





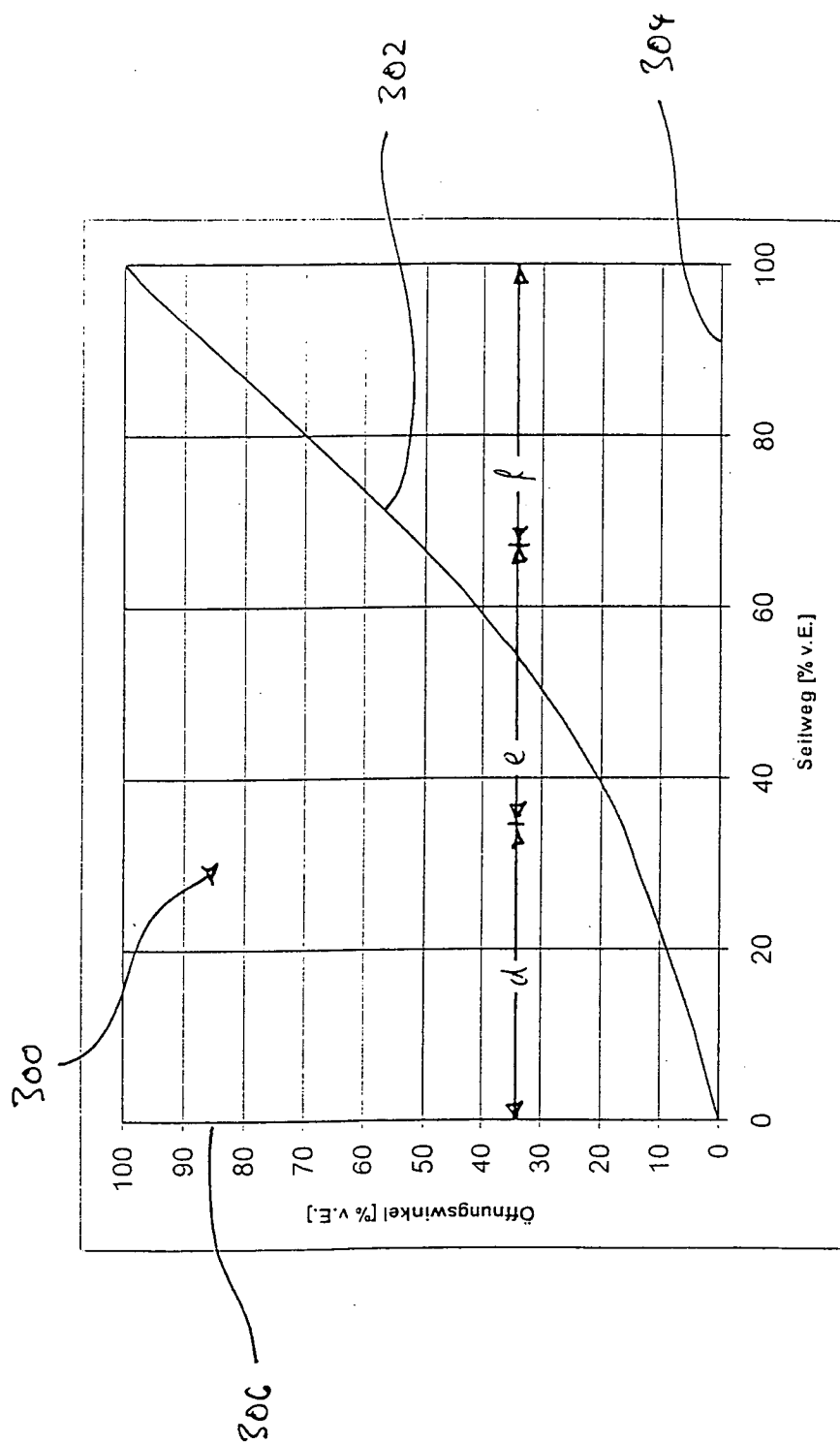


Fig. 3