



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: F 16 H 21/10
F 16 K 31/44

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

637 452

⑫① Gesuchsnummer: 1481/79

⑫② Anmeldungsdatum: 15.02.1979

⑫③ Priorität(en): 16.02.1978 DE 2806507

⑫④ Patent erteilt: 29.07.1983

⑫⑤ Patentschrift veröffentlicht: 29.07.1983

⑫⑦ Inhaber:
Motoren- und Turbinen- Union Friedrichshafen GmbH, Friedrichshafen (DE)

⑫⑦② Erfinder:
Salahaddin Geafer, Markdorf (DE)
Gerhard Zbikowski, Salem 5 (DE)

⑫⑦④ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

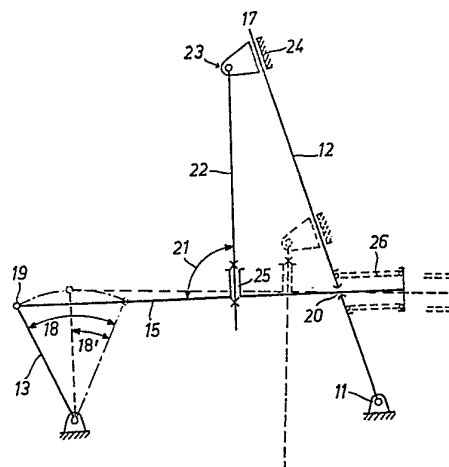
⑫⑤④ Hebelgetriebe.

⑫⑤⑦ Mit dem Hebelgetriebe kann die begrenzte Drehbewegung eines ersten schwenkbaren Hebels (12) umgewandelt werden in eine Drehbewegung eines zweiten schwenkbaren Hebels (13) mit einstellbarem Drehwinkel (18) oder in eine lineare Bewegung eines Stellgliedes mit einstellbarem Hub.

Eine erste Gleitführung (20) ist am ersten Hebel (12) für eine Verbindungsstange (15) vorgesehen. In einem festen Winkel (21) zur Verbindungsstange (15) ist ein Übertragungselement (22) angeordnet. Das Übertragungselement (22) lenkt über ein Gelenk (23), über eine zweite Gleitführung (24) und über eine ein- und feststellbare Führung (25) die Verbindungsstange (15) an den ersten Hebel (12) an.

Durch diese Ausbildung wird bei jeder möglichen Übersetzung des Hebelgetriebes von dem zweiten schwenkbaren Hebel (13) bzw. von dem Stellglied immer die gleiche, einer Endlage des ersten schwenkbaren Hebels (12) zugeordnete Ausgangsstellung eingenommen.

Ein derartiges Hebelgetriebe kann vorteilhaft zwischen Regler und Einspritzpumpe einer Brennkraftmaschine Verwendung finden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hebelgetriebe, mit dem die begrenzte Drehbewegung eines um einen festen Drehpunkt schwenkbaren ersten Hebels mittels einer Verbindungsstange entweder auf einen zweiten schwenkbaren Hebel mit einstellbarem Drehwinkel übertragen oder in eine lineare Bewegung eines Stellgliedes mit einstellbarem Hub umgewandelt werden kann, gekennzeichnet durch eine an dem ersten Hebel (12) angebrachte erste Gleitführung (20) für die Verbindungsstange (15) und ein in einem festen Winkel (21) zur Verbindungsstange (15) angeordnetes Übertragungselement (22), das über ein Gelenk (23), eine zweite Gleitführung (24) und eine ein- und feststellbare Führung (25) die Verbindungsstange (15) an den ersten Hebel anlenkt.

2. Hebelgetriebe nach Anspruch 1 zur Umwandlung einer begrenzten Drehbewegung in eine lineare Bewegung, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungselement (22) an der Verbindungsstange (15) befestigt ist, dass das Gelenk (23) mit der ein- und feststellbaren Führung (25) am ersten Hebel (12) in einem einstellbaren Abstand zu seinem Drehpunkt (11) angeordnet ist und dass das Gelenk (23) auch die zweite Gleitführung (24) aufweist, in der das Übertragungselement (22) bei Schwenkbewegung des ersten Hebels (12) hin- und hergleitet.

3. Hebelgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungselement (22) rechtwinklig zu der Verbindungsstange (15) angeordnet ist.

4. Hebelgetriebe nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine zwischen der Verbindungsstange (15) und dem ersten Hebel (12) angeordnete Spielausgleichsfeder (26).

Die Erfindung betrifft ein Hebelgetriebe, mit dem die begrenzte Drehbewegung eines um einen festen Drehpunkt schwenkbaren ersten Hebels mittels einer Verbindungsstange entweder auf einen zweiten schwenkbaren Hebel mit einstellbarem Drehwinkel übertragen oder in eine lineare Bewegung eines Stellgliedes mit einstellbarem Hub umgewandelt werden kann.

Zur Änderung des Drehwinkels des zweiten Hebels oder des Hubes der Linearbewegung ist es üblich, die Lage des Anlenkpunktes der Verbindungsstange am ersten Hebel und damit die Übersetzung der Vorrichtung zu verändern. Die dabei erfolgende Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Drehwinkels des zweiten Hebels oder des Hubes der Linearbewegung bei gleichbleibendem Drehwinkel des ersten Hebels wirkt sich naturgemäss in beiden Richtungen aus.

Dies ist jedoch in manchen Anwendungsfällen nicht erwünscht. Bei einer bestimmten Endlage des ersten Hebels soll bei allen möglichen Übersetzungen der zweite Hebel oder das Stellglied immer dieselbe Endlage einnehmen. Die Veränderung des Drehwinkels des zweiten Hebels oder des Hubes des Stellgliedes soll sich also nur in einer Richtung auswirken.

Eine derartige Wirkungsweise ist mit einer Ausbildung des ersten Hebels als Kreisbogen möglich, wobei der gleichbleibende Ausgangspunkt der Schwenk- oder Hubbewegung der Mittelpunkt des Kreisbogens in der entsprechenden Endlage des Hebels sein muss.

Bei einer Veränderung der Lage des Anlenkpunktes der Verbindungsstange am Kreisbogen wird eine Drehwinkel- bzw. Hubveränderung nur in einer Richtung erzielt.

In der Praxis treten jedoch Schwierigkeiten bei der Ausbildung und Herstellung des kreisbogenförmigen Übertragungshebels auf, weil an dem Kreisbogen spielfrei ein Gelenk eingestellt und festgelegt werden muss. Oftmals ist auch der

Drehpunkt des ersten Hebels und die Lagerung des zweiten Hebels oder des Stellgliedes in verschiedenen Maschinenteilen angeordnet, so dass beim Zusammenbau durch die auftretenden Mastoleranzen und daraus resultierenden unterschiedlichen Stellungen der Hebel bzw. des Stellgliedes die genaue Übereinstimmung des Kreisbogenmittelpunktes mit dem Ausgangspunkt der Drehbewegung des zweiten Hebels oder der Hubbewegung des Stellgliedes nicht gewährleistet ist.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, das Hebelgetriebe so auszubilden, dass mit einfachem Konstruktions- und Herstellungsaufwand die geforderte einseitige Drehwinkel- bzw. Hubveränderung bei allen möglichen Übersetzungsverhältnissen erzielt werden kann.

15 Diese Aufgabe wird gelöst durch eine an dem ersten Hebel angebrachte erste Gleitführung für die Verbindungsstange und ein in einem festen Winkel zur Verbindungsstange angeordnetes Übertragungselement, das über ein Gelenk, eine zweite Gleitführung und eine ein- und feststellbare Führung die Verbindungsstange an den ersten Hebel anlenkt.

20 Wenn in einer Endlage des ersten Hebels das Übertragungselement parallel zum Hebel angeordnet wird, kann durch die ein- und feststellbare Führung jede mögliche Veränderung des Übersetzungsverhältnisses eingestellt werden, ohne dass sich die Endlage der Verbindungsstange bzw. des zweiten Hebels oder des Stellgliedes verändert. Wahlweise kann dabei die zweite Gleitführung dem Übertragungselement und die ein- und feststellbare Führung dem ersten Hebel zugeordnet sein oder umgekehrt.

30 Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass für die notwendigen Führungen und Gelenke einfach und genau herzustellende, oftmals als Normteile zur Verfügung stehende Elemente verwendet werden können. Die Hebel, die Verbindungsstange und das Übertragungsglied können gerade ausgebildet werden. Dadurch wird der Herstellungsaufwand gering gehalten und der Ersatzteildienst erleichtert. Durch die Reibungsarbeit in den Führungen erfährt ausserdem das Hebelgetriebe eine in vielen Fällen erwünschte Dämpfung. Die Einstellung einer anderen Übersetzung und damit die Änderung des Drehwinkels oder des Hubes kann in jeder Lage des ersten Hebels auf einfache Weise vorgenommen werden.

Eine konstruktiv einfache Lösung wird erreicht, wenn das Übertragungselement an der Verbindungsstange befestigt ist, das Gelenk mit der ein- und feststellbaren Führung am ersten Hebel in einem einstellbaren Abstand zu seinem Drehpunkt angeordnet ist und das Gelenk auch die zweite Gleitführung aufweist, in der das Übertragungselement bei Schwenkbewegung des ersten Hebels hin- und hergleitet.

50 Übersichtliche Verhältnisse, einfache Herstellung und eine einfache Darstellung der Parallelität zwischen erstem Hebel und Übertragungselement werden erzielt, wenn das Übertragungselement rechtwinklig zu der Verbindungsstange angeordnet ist.

55 Zum Vermeiden von Spiel im Hebelgetriebe und zur Erhöhung der durch die Führungen erzielten Dämpfung kann eine zwischen der Verbindungsstange und dem ersten Hebel angeordnete Spielausgleichsfeder dienen.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben:

Es zeigen:

Fig. 1: Einrichtung zur Übertragung der begrenzten Drehbewegung eines ersten Hebels auf einen schwenkbaren zweiten Hebel in erster Endlage;

Fig. 2: Einrichtung entsprechend Fig. 1, jedoch in zweiter Endlage;

Fig. 3: Einrichtung zum Umwandeln der begrenzten Drehbewegung eines ersten Hebels in die lineare Bewegung eines Stellgliedes in erster Endlage;

Fig. 4: Einrichtung entsprechend Fig. 3, jedoch in zweiter Endlage.

Die in den Zeichnungen dargestellten Vorrichtungen bestehen hauptsächlich aus einem um einen festen Drehpunkt 11 schwenkbaren ersten Hebel 12, einem zweiten schwenkbaren Hebel 13 (Fig. 1 und 2) oder einem Stellglied 14 (Fig. 3 und 4) und einer Verbindungsstange 15, die zwischen erstem Hebel 12 und zweitem Hebel 13 bzw. Stellglied 14 angeordnet ist.

Der Hebel 12 kann unter der Wirkung einer nicht dargestellten Steuer- oder Regeleinrichtung, z.B. eines Fliehkraftreglers oder handgetätigt, eine begrenzte Schwenkbewegung zwischen seinen beiden Endlagen 16 und 17 ausführen. Diese Schwenkbewegung soll in eine gleichartige Bewegung mit einstellbarem Drehwinkel des Hebels 13 übertragen oder in die lineare Bewegung des Stellgliedes 14 mit einstellbarem Hub umgewandelt werden. Mit dem Hebel 13 bzw. dem Stellglied 14 wird in nicht dargestellter Weise eine Zumesseinrichtung, z.B. ein Ventil oder eine Klappe, eingestellt. Von dem stufenlos veränderbaren Drehwinkel oder Hub wurden als Beispiel zwei Varianten 18 und 18' in den Zeichnungen dargestellt. Der zweite Hebel 13 bzw. das Stellglied 14 soll in der Endlage 16 des Hebels 12 bei allen möglichen Übersetzungen der Vorrichtung die in Fig. 1 bzw. Fig. 3 dargestellte Endlage einnehmen.

Die Verbindungsstange 15 ist in üblicher Weise mit einem Gelenk 19 an dem Hebel 13 bzw. an dem Stellglied 14 angelenkt. An dem Hebel 12 ist eine erste Gleitführung 20 für die Verbindungsstange 15 angebracht. In Fig. 3 und Fig. 4 ist die Gleitführung über ein Gelenk 27 mit dem Hebel 12 ver-

bunden. In einem rechten Winkel 21 zu der Verbindungsstange 15 ist ein Übertragungselement 22 angeordnet, das über ein Gelenk 23, eine zweite Gleitführung 24 und eine ein- und feststellbare Führung 25 die Verbindungsstange 15 an den Hebel 12 anlenkt. Zwischen Verbindungsstange 15 und Hebel 12 ist eine Spielausgleichsfeder 26 angeordnet.

Wirkungsweise:

In einer Grundeinstellung, die der Darstellung in Fig. 1 bzw. Fig. 3 entspricht, befindet sich der Hebel 12 in seiner Endlage 16. Die entspricht auch der einen Endlage der nicht dargestellten Steuer- oder Regeleinrichtung.

Das Übertragungselement 22 wird in dieser Grundeinstellung parallel zum Hebel 12 ausgerichtet und der Hebel 13 bzw. das Stellglied 14 über nicht dargestellte Einstelleinrichtungen einer Endlage der Zumesseinrichtung zugeordnet.

Diese Grundeinstellung muss nur einmal durchgeführt werden. In der anderen Endlage der Steuer- oder Regeleinrichtung, die der Endlage 17 des Hebels 12 entspricht, kann die entsprechende Endlage der Zumesseinrichtung durch Ändern des Übersetzungsverhältnisses der Vorrichtung genau eingestellt werden.

Diese Änderung des Übersetzungsverhältnisses wird durch Einstellen der Führung 25 bewirkt (gestrichelt gezeichnet). Wie aus Fig. 1 bzw. Fig. 3 hervorgeht, wird dadurch die der Hebel-Endstellung 16 entsprechende Endlage des Hebels 13 bzw. des Stellgliedes 14 nicht beeinflusst. In der Hebel-Endstellung 17 dagegen erfolgt eine Änderung des Drehwinkels des Hebels 13 (Fig. 2) bzw. des Hubes des Stellgliedes 14 (Fig. 4) von 18 auf 18'.

Die Änderung der Übersetzung kann in jeder Lage des Hebels 12, also auch in der Endlage 17, durchgeführt werden. Dadurch wird eine einfache und genaue Einstellung ermöglicht.

