

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 974 739 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2000 Patentblatt 2000/04

(51) Int. Cl.⁷: **F01L 13/00**

(21) Anmeldenummer: **99113987.4**

(22) Anmeldetag: **19.07.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **18.07.1998 DE 19832382**

(71) Anmelder: **DaimlerChrysler AG
70567 Stuttgart (DE)**

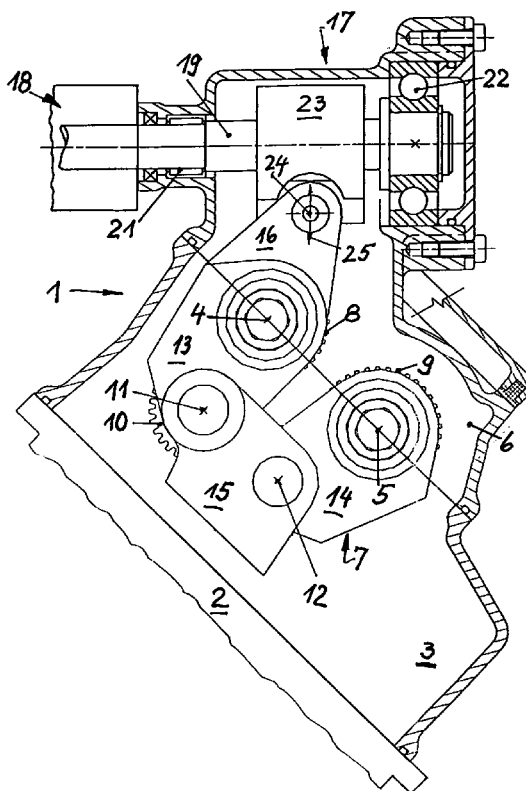
(72) Erfinder:
• **Buck, Walter**
71642 Ludwigsburg (DE)
• **Forsbach, Michael**
71384 Weinstadt (DE)
• **Hochenrieder, Anton**
71336 Waiblingen (DE)
• **Raithle, Ursula**
73630 Remshalden-Grunbach (DE)

(54) **Koppelgetriebe für eine variable Ventilsteuerung von Brennkraftmaschinen**

(57) Für ein Koppelgetriebe in der variablen Ventilsteuerung von Brennkraftmaschinen wird eine Spindel-Mutter-Kombination als Antriebsverbindung zum Stell-

antrieb des Koppelgetriebes vorgesehen.

Fig. 1



EP 0 974 739 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Koppelgetriebe für eine variable Ventilsteuerung von Brennkraftmaschinen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Koppelgetriebe für variable Ventilsteuerungen von Brennkraftmaschinen sind als vierrädrige Koppelgetriebe seit langem bekannt, in einer neueren, der vorstehend angesprochenen Art entsprechenden Ausgestaltung unter anderem aus der DE 19521004 A1.

[0003] In Verbindung mit der Anordnung der Ventile und der sie beaufschlagenden Steuerungselemente einschließlich zugehöriger Nockenwellen im Zylinderkopf ergeben sich für die Ventilsteuerung insbesondere bei variabler Ausgestaltung derselben verhältnismäßig komplizierte Antriebswege, die im Hinblick auf Erschütterungen der Brennkraftmaschine und in Verbindung mit im Betrieb der Brennkraftmaschine auftretenden Schwingungen nicht unkritisch sind, insbesondere, wenn im Antriebsweg der Nockenwellen im Hinblick auf die variable Ventilsteuerung zusätzlich mehrrädrige, verstellbare Koppelgetriebe angeordnet sind, zumal die Antriebswege und die Zuordnung einzelner in diesen Antriebswegen liegender Elemente zu verschiedenen Teilen der Brennkraftmaschine auch zu entsprechenden Toleranzen führt, zu mal die erforderlichen hohen Verstellgeschwindigkeiten auch hohe Verstellkräfte bedingen.

[0004] Entsprechend kritisch und schwierig ist es, unter den gegebenen Randbedingungen eine feinfühligere, schnelle und spielfreie Verstellung der Nockenwellen in ihrer Phasenlage zueinander über das Koppelgetriebe und den diesem zugeordneten Stellantrieb sicherzustellen, der bei der bekannten Lösung durch eine Schnecke gebildet ist, die den Abtrieb eines dem Stellantrieb zugehörigen Stellmotores bildet und die mit einem Schneckenrad kämmt, über das die Antriebsverbindung zu einer der Koppeln des zu verstellenden Koppelgetriebes läuft. Diese Antriebsverbindung möglichst spielfrei zu halten bedingt entsprechend aufwendige Lagerführungen und vor allem auch eine entsprechende Tolerierung der zugehörigen Bauteile der Brennkraftmaschine im Verhältnis zueinander, obwohl eine solche im Hinblick auf die sonstigen Gegebenheiten der Brennkraftmaschine fallbezogen gegebenenfalls entbehrlich wäre. Zusätzliche Toleranzprobleme ergeben sich dabei auch noch dadurch, daß das Koppelgetriebe selbst mehrteilig aufgebaut ist und seinerseits wiederum in entsprechenden Teilen der Brennkraftmaschine zu halten bzw. zu lagern ist, so daß sich insgesamt vielstufige Toleranzketten ergeben können.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Stellantrieb für das Koppelgetriebe zu vereinfachen und im Hinblick auf die vorstehend aufgezeigten Schwierigkeiten und Probleme auch möglichst unempfindlich auszugestalten.

[0006] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Anspruchs 1 erreicht, gegebenenfalls ergänzt und weiter ausgestaltet durch Merkmale der Unteransprüche. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung hat zur Folge, daß sich, auch unter Rückgriff auf handelsübliche Bauteile hoher Präzision, eine Getriebeverbindung schaffen läßt, die im Hinblick auf die erforderliche Grundeinstellung des Ventiltriebes eine einfache Justierung ermöglicht und bei der die Getriebeverbindung als solche durch die Verwendung einer Spindel-Mutter-Kombination ohne größeren Aufwand und unabhängig von den Toleranzen des Umfeldes im Rahmen der für solche Spindel-Mutter-Kombinationen erzielbaren, geringen Toleranzen gestaltet werden kann. Etwaige Toleranzen können in der Verbindung der Mutter zur Koppel praktisch ohne Auswirkungen auf die Verstellgenauigkeit aufgenommen werden, wobei über eine solche Verbindung auch eine gewisse Entkopplung im Hinblick auf Schwingungen zwischen dem Stellantrieb und den Nockenwellen und dem von diesen getragenen Koppelgetriebe erreicht werden kann.

[0007] Die Mutter der erfindungsgemäßen Spindel-Mutter-Kombination kann im Rahmen der Erfindung als Gewindehülse ausgebildet sein, wird bevorzugt aber in Verbindung mit der Spindel als Kugelgewindetrieb oder Rollengewindetrieb ausgestaltet, womit auf handelsübliche Elemente zurückgegriffen werden kann, die eine sehr hohe Präzision ermöglichen. Dies umso mehr, als im Rahmen der Erfindung und des Einsatzes in Brennkraftmaschinen für den entsprechenden Spindel-Mutter-Trieb durch Anschluß an die Motorschmierung auch eine Druckölschmierung im Gewinde möglich ist, die eine zusätzliche Dämpfung und Spielreduzierungen ermöglicht. Insbesondere gestatten solche Gewindetriebe auch sehr hohe Übersetzungsverhältnisse, damit den Einsatz hochdrehender, kleinbauender Stellmotoren und eine feinstufige Einstellung. Dies bei geringem Bauraumbedarf und sehr kleinem Spiel, womit alle Voraussetzungen für eine exakte Ventilhub- und Steuerzeitenverstellung über die zusammenwirkenden Nockenwellen, wie sie insbesondere im Leerlauf und unterem Teillastbereich notwendig ist, erreichbar ist.

[0008] Die Verbindung zwischen Abtrieb und Koppel, also der Mutter des Spindel-Mutter-Triebes zur Koppel läßt sich im Rahmen der Erfindung besonders einfach und genau über einen Rotationskörper darstellen, der mit quer zur Spindel verlaufender Drehachse in der Mutter gelagert ist und der eine in Richtung auf die Spindel verlaufende Führung für ein koppelseitiges, in die Führung eingreifendes Teil aufweist. Dieses kann beispielsweise bei im Bereich der Mutter gegabelter Koppel durch einen zur Drehachse der Koppel parallel verlaufenden Steg gebildet sein.

[0009] Im Hinblick auf die geforderte, hochdynamische Verstellbarkeit bei variablen Ventilsteuerungen sind möglichst geringe erforderliche Stellkräfte von besonderer Bedeutung, zumal auch der für Stellmotoren zur Verfügung stehende Raum im Regelfall sehr

eingeschränkt ist. Es erweist sich deshalb als eine bevorzugte erfindungsgemäße Lösung, wenn die Schwenkachse der zwischen Koppel und Mutter gegebenen Schwenkverbindung die Spindelachse senkrecht schneidet, so daß über die Schwenkverbindung von der Mutter auf die Koppel übertragene Stellkräfte in der Spindelachse wirken und keine Verkantung der Mutter gegenüber der Spindel zur Folge haben, womit zusätzlich ein verhakungsfreies Arbeiten bei möglichst geringer Reibung und bei geringem Verschleiß erreicht wird. Insbesondere kann erfindungsgemäß die Schwenkachse durch quer zur Spindelachse liegende Schwenkzapfen gebildet sein, die bevorzugt einstückig mit der Mutter ausgebildet sind und denen in der Verbindung zur Koppel Gleitsteine zugeordnet sind, die in den Gabelarmen der Koppel quer zur Spindelachse verschieblich geführt sind. Hierbei sind auch die Gabelarme bevorzugt symmetrisch zur Koppelachse liegend vorgesehen, so daß auch diesbezüglich keine Quermomente auf die Mutter aufgebracht werden. Die Verwendung von Gleitsteinen hat zudem eine großflächige, reibungsarme Abstützung zwischen Mutter und Koppelarmen zur Folge, so daß auch hier eine sehr verschleißarme Abstützung gegeben ist, wie sie im Hinblick auf die bei Brennkraftmaschinen erforderlichen hohen Standzeiten notwendig ist.

[0010] Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen. Ferner wird die Erfindung nachfolgend mit weiteren Details anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematisierte, stark vereinfachte Schnittdarstellung eines Zylinderkopfbereiches einer Brennkraftmaschine mit senkrecht zur Zeichenebene verlaufender Achse der Brennkraftmaschine bzw. derer Nockenwellen,
- Figur 2 einen Detailausschnitt einer Spindel-Mutter-Kombination gemäß der Erfindung, ebenfalls vereinfacht, und von deren Anschluß an die Koppel,
- Figur 3 eine weitere vereinfachte Darstellung des Koppelgetriebes mit zugehörigem Stellantrieb über eine Spindel-Mutter-Kombination in erfindungsgemäßer Ausgestaltung in Seitenansicht, und
- Figur 4 einen vereinfachten Schnitt gemäß Linie IV-IV in Figur 3 durch die Verbindung der Mutter mit einer Koppel des Koppelgetriebes.

[0011] Der in Figur 1 insgesamt mit 1 bezeichnete Zylinderkopf ist eine schematisierte Querschnittsdarstellung im stirnseitigen Bereich, wobei sich die Darstellung auf eine Brennkraftmaschine in V-Anordnung bezieht und der dargestellte Zylinderkopf 1 über dem angedeuteten Zylinderbereich 2 kopfseitig liegt. Der Zylinderkopf 1 umfaßt einen unteren Teil 3 mit der Lagerung für nicht weiter dargestellte Nockenwellen, deren

Achsen mit 4 und 5 bezeichnet sind. Die Achsen 4 und 5 liegen in der Schnittebene von unterem Zylinderkopfteil 3 zu oberem Zylinderkopfteil 6. Die Nockenwellen, deren Achsen mit 4 und 5 bezeichnet sind, sind über ein Koppelgetriebe 7 antriebsverbunden, das vierrädrig ausgebildet ist und konzentrisch zu den Achsen 4 und 5 der Nockenwellen liegende Antriebsräder 8 und 9 aufweist, die über Zwischenräder 10, von denen nur eines gezeigt ist, antriebsverbunden sind, wobei die Achsen der Zwischenräder 10 mit 11 und 12 bezeichnet sind.

[0012] Von den mit 13, 14 und 15 bezeichneten Koppeln des Koppelgetriebes 7 wird über die Koppel 13, die um die Achse 4 verschwenkbar ist, und einen in Gegenrichtung zur Koppel 15 liegenden Verlängerungsarm 16 die Verbindung zu einem Stellantrieb hergestellt, der insgesamt mit 17 bezeichnet ist und über dessen bei 18 angedeuteten Stellmotor die Spindel 19 antreibbar ist, auf der die Mutter 23 läuft, durch deren Verstellung in Längsrichtung der Spindel 19 über den Verlängerungsarm 16 der Koppel 13 das Koppelgetriebe 7 verschwenkbar ist. Die Verstellung des Koppelgetriebes 7 hat eine Verschiebung der mit den Antriebsrädern 8 und 9 drehfest verbundenen, über das Koppelgetriebe 7 drehzahlgleich angetriebenen Nockenwellen in ihrer Phasenlage zueinander zur Folge, und diese Veränderung der Phasenlage der Nockenwellen zueinander wird genutzt, über eine nicht gezeigte Übertragungseinrichtung, die auf funktionsgleiche, nicht dargestellte Ventile der Brennkraftmaschine wirkt, diese Ventile im Hinblick auf Steuerzeiten und Hub variabel anzusteuern. Derartige bekannte variable Ventilsteuerungen sind beispielsweise in der DE 4244550 A1 näher erläutert.

[0013] Die Spindel 19 ist über Lager 21 und 22 im oberen Zylinderkopfteil 6 geführt, und zwar bei Erstreckung in Querrichtung der Brennkraftmaschine und senkrecht zu den zur Längsachse der Brennkraftmaschine parallel liegenden Nockenwellen. Auf der schematisch angedeuteten Spindel 19 sitzt die Mutter 23, mit der der Verlängerungsarm 16 der Koppel 13 über eine in einer Nut der Mutter 23 laufende Achse 24 schwenkbar verbunden ist. Der Verlängerungsarm 16 ist mit der Koppel 13 um die Achse 4 schwenkbar. Die Achse 24 verläuft parallel zu den Achsen 4 und 5 der Nockenwellen und senkrecht zur Achse der Spindel 19. In Richtung auf die Spindelachse 19 ist die Achse 24 zudem verschieblich geführt, was in Figur 1 durch den Doppelpfeil 25 angedeutet ist. Eine mögliche, im Rahmen der Erfindung vorteilhafte Ausgestaltung einer solchen Verbindung zwischen dem Verlängerungsarm 16 der Koppel 13 und einer Mutter 23 zeigt in einer Schnittdarstellung Figur 2, wobei diese nur im Grundprinzip mit Figur 1 übereinstimmt.

[0014] Mutter 23 und Spindel 19 sind im Rahmen der Erfindung so ausgebildet, daß sich eine hohe Übersetzung ergibt, wobei eine reibungsarme und spielfreie Führung hoher Präzision insbesondere durch Kugelgewindetriebe oder auch Rollengewindetriebe erreichbar

ist, die hier im weiteren nicht dargestellt sind, die aber auch als handelsübliche Bauteile erhältlich sind.

[0015] Im Hinblick auf die Erfindung weist eine bezüglich der Verbindung zur Spindel 19 derartig ausgebildete Mutter 23 eine Verbindung zum Verlängerungsarm 16 der Koppel 13 auf, die eine Verschiebbarkeit in Richtung auf die Spindel 19 zuläßt und zudem quer zur Spindel 19 mit der Mutter 23 zumindest schwenkbar verbunden ist.

[0016] Die Mutter 23 ist hierzu in Richtung auf das Koppelgetriebe 7 bzw. die Koppel 13 mit einem Ansatz 26 versehen, der eine Aufnahme 27 für einen Rotationskörper 28 bildet, welcher zumindest um eine quer zur Spindel 19 verlaufende und zu den Achsen 4 und 5 der Nockenwellen parallele Achse 29 schwenkbar ist. Dieser Rotationskörper 28 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel zylindrisch gestaltet, also beispielsweise durch einen Zapfen gebildet, kann im Rahmen der Erfindung aber auch als Kugel ausgeführt sein, die in entsprechender, hier nicht dargestellter Weise in einer kugeligen Aufnahme des Ansatzes untergebracht ist. Der Rotationskörper 28 weist eine zu seiner Schwenkachse 29 symmetrische Nut 30 auf, die eine Schlitzführung für einen Steg des Verlängerungsarmes 16 bildet, der sich bei zumindest im Anschlußbereich an die Mutter 23 gegabelter Ausführung der Koppel 13 bzw. des Verlängerungsarmes 16 - beispielsweise ist geeignet ein U-förmiger Querschnitt der Koppel 13 bzw. des Verlängerungsarmes 16 - parallel zu den Achsen 4 bzw. 5 der Nockenwellen erstreckt und in der eine Schlitzführung bildenden Nut 30 liegt. Durch diese Verbindung des Verlängerungsarmes 16 zur Mutter 23 ist eine verzwängungsfreie Führung gegeben, die durch die Verschiebbarkeit des Steges 31 in der Nut 30 in Richtung auf die Spindel 19 (Doppelpfeil 25 in Figur 1) den Abgleich der im Rahmen der Verstellwege verhältnismäßig kleinen radialen Verlagerungen ermöglicht. Ist der Rotationskörper sphärisch, beispielsweise als Kugel ausgebildet, so können auch gewisse Desachsierungsfehler noch ausgeglichen werden.

[0017] Ein Mitdrehen der Mutter 23 beim Antrieb der Spindel wird durch eine entsprechende Abstützung derselben gegenüber Teilen des Zylinderkopfes oder auch der Koppel verhindert, wobei die diesbezüglichen Maßnahmen hier nicht dargestellt sind.

[0018] Die geschilderte Verbindung des Koppelgetriebes 7 zum Stellantrieb 17 erbringt nicht nur, wie dargelegt, einen unempfindlichen, spielfreien Anschluß, sondern macht diesen auch toleranzunempfindlich und ist zudem geeignet, der Übertragung unerwünschter Schwingungen entgegenzuwirken, wobei dem auch dadurch vorgebeugt wird, daß die Tiefe der Nut 30 so bemessen ist, daß stirnseitig, wie in Figur 2 erkennbar, ein gewisses Spiel zwischen dem Steg 31 und dem Grund der Nut 30, bevorzugterweise und zumindest im Regelfall, gegeben ist.

[0019] Im Rahmen der Erfindung sind selbstverständlich auch abgewandelte Ausgestaltungen der Verbind-

ung zwischen Koppel 13 und Mutter 23 möglich, wenn auch die vorgeschilderte eine bevorzugte Ausgestaltung bildet. Insbesondere könnte erfindungsgemäß auch ein Stegteil Verwendung finden, das seinerseits über eine zu den Achsen 4, 5 der Nockenwellen parallele Achse schwenkbar in der Verlängerung 16 gelagert ist und das mit einem gegen die Spindel 19 auskragenden Ansatz in eine entsprechende, in der Mutter 23 vorgesehene Aufnahme hineinragt, die zumindest in Längsrichtung der Spindel 19 passend auf den Ansatz abgestimmt ist.

[0020] Figur 3 zeigt eine vereinfachte Darstellung des Koppelgetriebes gemäß Figur 1, wobei, soweit nicht durch für die Erfindung wesentliche Unterschiede bedingt, für einander entsprechende Teile gleiche Bezugszeichen Verwendung finden. Desweiteren ist in der Darstellung gemäß Figur 3 auch der Stellantrieb in der Lage zu den Nockenwellen 4 und 5 verändert, was für das der Erfindung zugrundeliegende Arbeitsprinzip aber ohne Bedeutung ist.

[0021] In der Darstellung gemäß Figur 3 sind die Nockenwellenachsen wiederum mit 4 und 5 bezeichnet und die Koppeln des Koppelgetriebes mit 13 bis 15. Die Achsen der Zwischenräder des Koppelgetriebes tragen die Bezugszeichen 11 und 12, die Koppel 13 ist mit einem in Richtung auf die Spindel 19 gegabelt auslaufenden Verlängerungsarm 16 versehen, dessen Gabelarme mit 31 und 32 in Figur 4 bezeichnet sind. Zwischen den Gabelarmen 31 und 32 der Verlängerung 16 der Koppel 13 liegt die Mutter 33, wobei die Achse der Mutter 33 mit der Achse der Spindel 19 zusammenfällt und die Mutter 33 zwischen den Gabelarmen 31 und 32 geführt ist, so daß sie über die Spindel 19 nicht mitgedreht werden kann. Die Mutter 33 weist seitlich in Richtung der Gabelarme 31 und 32 auskragende Schwenkzapfen 34 und 35 auf.

[0022] Die Gabelarme 31 und 32 sind mit auf ihre freien Enden auslaufenden Führungsmäulern 36 und 37 versehen, in denen Gleitsteine 38 und 39 geführt sind, in denen die Schwenkzapfen 34 und 35 gelagert sind.

[0023] Die Schwenkzapfen 34 und 35 bestimmen die Schwenkachse 40 in der Verbindung der Mutter 33 mit dem gegabelten Ende des Verlängerungsarmes 16 der Koppel 13, die ihrerseits senkrecht zur Achse 41 der Spindel 19 verläuft und diese schneidet. Über die Spindel 19 auf das Koppelgetriebe 7 ausgeübte Stellkräfte werden, ebenso wie entsprechende Abstützkräfte, somit über die Mutter 33 unmittelbar in Richtung der Spindelachse 41 übertragen bzw. ausgeübt, so daß sich keine auf die Mutter 33 wirkenden Kippkräfte ergeben. Zudem ermöglicht die über die Schwenkzapfen 34 und 35 erfolgende, drehbare Abstützung der Mutter 33 in den Gleitsteinen 38 und 39 eine verkantungsfreie Führung der Gleitsteine 38 und 39 in den Führungsmäulern 36 und 37, so daß in Verbindung mit einer symmetrischen Lage der Spindelachse 41 zu den Gabelarmen 31 und 32 die Verbindung der Spindel 19

zur Mutter 33 frei von Belastungen ist, die zu einer Verkantung und damit erhöhten Reibung in der Kraftübertragung führen können. Es ist somit eine besonders zweckentsprechende und für hochdynamische Stellvorgänge bei relativ großen Stellkräften besonders geeignete Kraftübertragung geschaffen, zumal den Gleitsteinen 38 und 39 in den Führungsmäulern 36 und 37 auch verhältnismäßig großflächige Abstützungen zugeordnet sind.

Patentansprüche

1. Koppelgetriebe für eine variable Ventilsteuerung von Brennkraftmaschinen, deren funktionsgleiche Ventile über zwei drehzahlgleich angetriebene, zusammenwirkende Nockenwellen gemeinsam beaufschlagbar sind, die über das insbesondere vierrädrig ausgebildete Koppelgetriebe antriebsverbunden sind und die in ihrer Phasenlage zueinander durch Verstellung des Koppelgetriebes veränderbar sind, dem ein Stellantrieb zugeordnet ist, der einen Stellmotor mit einem Abtrieb aufweist, dessen Drehachse winklig zu der Schwenkachse der Koppel des Koppelgetriebes liegt, zu der der Abtrieb eine formschlüssig arbeitende Getriebeverbindung aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Getriebeverbindung durch eine Spindel-Mutter-Kombination (19, 23) gebildet ist, bei der die Spindel (19) den Abtrieb bildet und die über den Abtrieb (Spindel 19) beaufschlagte Koppel (13) zumindest in Richtung auf die Spindel (19) verschiebbar und quer zur Spindel (19) schwenkbar mit der Mutter (23) verbunden ist.
2. Koppelgetriebe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mutter (23) durch eine Gewindehülse gebildet ist.
3. Koppelgetriebe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spindel-Mutter-Kombination als Kugelgewindetrieb ausgebildet ist.
4. Koppelgetriebe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spindel-Mutter-Kombination als Rollengewindetrieb ausgebildet ist.
5. Koppelgetriebe nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kugel- bzw. Rollengewindetrieb mit Kugel- bzw. Rollenrückführung arbeitet.
6. Koppelgetriebe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Verbindung zwischen Abtrieb (Spindel 19) und Koppel (13) einen Rotationskörper (28) mit quer zu der den Abtrieb bildenden Spindel (19) verlaufender Drehachse (24) aufweist, der eine in Richtung auf die Spindel (19) verlaufende Führung (Nut 30) für ein koppelseitiges Verbindungsstück enthält.

7. Koppelgetriebe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rotationskörper (28) zylindrisch ausgebildet ist.
8. Koppelgetriebe nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rotationskörper (28) als Zapfen oder Hülse ausgebildet ist.
9. Koppelgetriebe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rotationskörper sphärisch ausgebildet ist.
10. Koppelgetriebe nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rotationskörper als Kugel ausgebildet ist.
11. Koppelgetriebe nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Führung (Nut 30) als Schlitzführung ausgebildet ist.
12. Koppelgetriebe nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Führung als Zapfenführung ausgebildet ist.
13. Koppelgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mit dem Abtrieb (Spindel 19) verbundene Koppel (13) einen parallel zur Drehachse (4) der Koppel (13) verlaufenden Steg (31) aufweist, der ein in die Führung eingreifendes Verbindungsstück bildet oder trägt.
14. Koppelgetriebe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwenkverbindung der Koppel (13) zur Mutter (33) eine die Spindelachse (41) senkrecht schneidende Schwenkachse (40) aufweist.
15. Koppelgetriebe nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwenkachse (40) der Mutter (33) durch quer zur Spindelachse (41) liegende Schwenkzapfen (34, 35) gebildet ist.

16. Koppelgetriebe nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwenkzapfen (34, 35) seitlich von der
Mutter (33) abragend an dieser vorgesehen sind.

5

17. Koppelgetriebe nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwenkzapfen (34, 35) in Gleitsteinen
(38, 39) gelagert sind, die ihrerseits in Führungs-
mäulern (36, 37) der Gabelarme (31, 32) quer zur 10
Spindelachse (41) verschieblich geführt sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

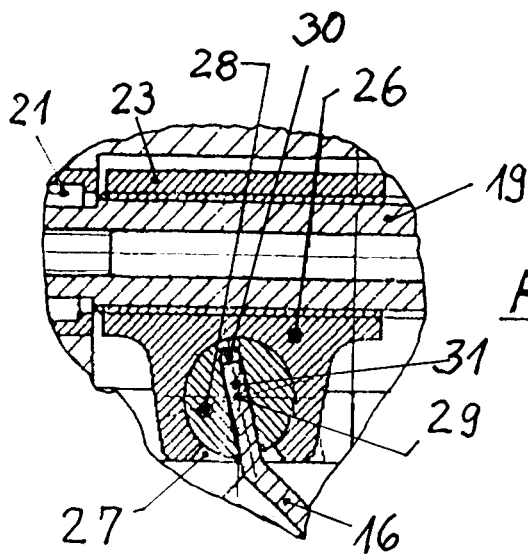
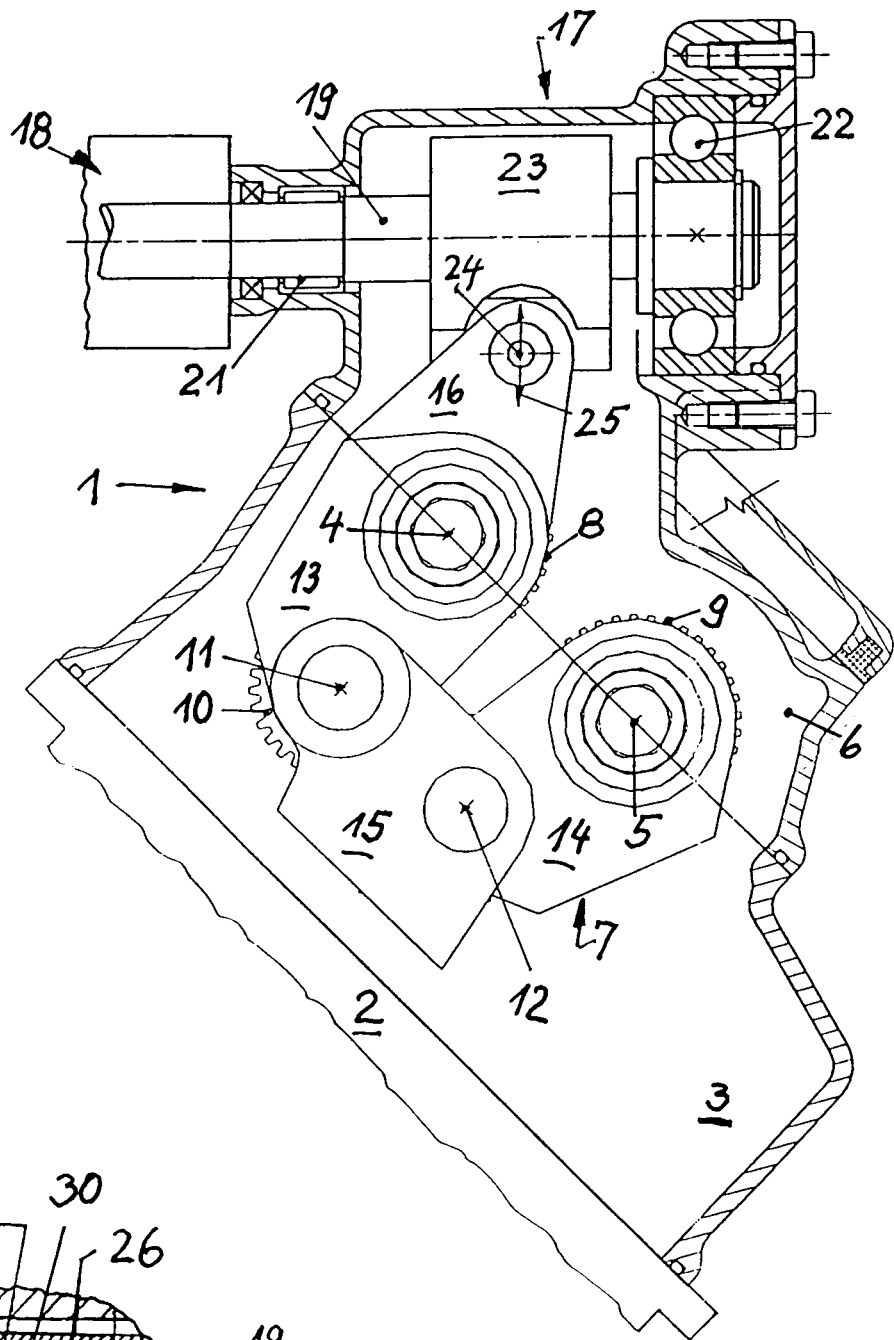


Fig. 2

Fig. 3

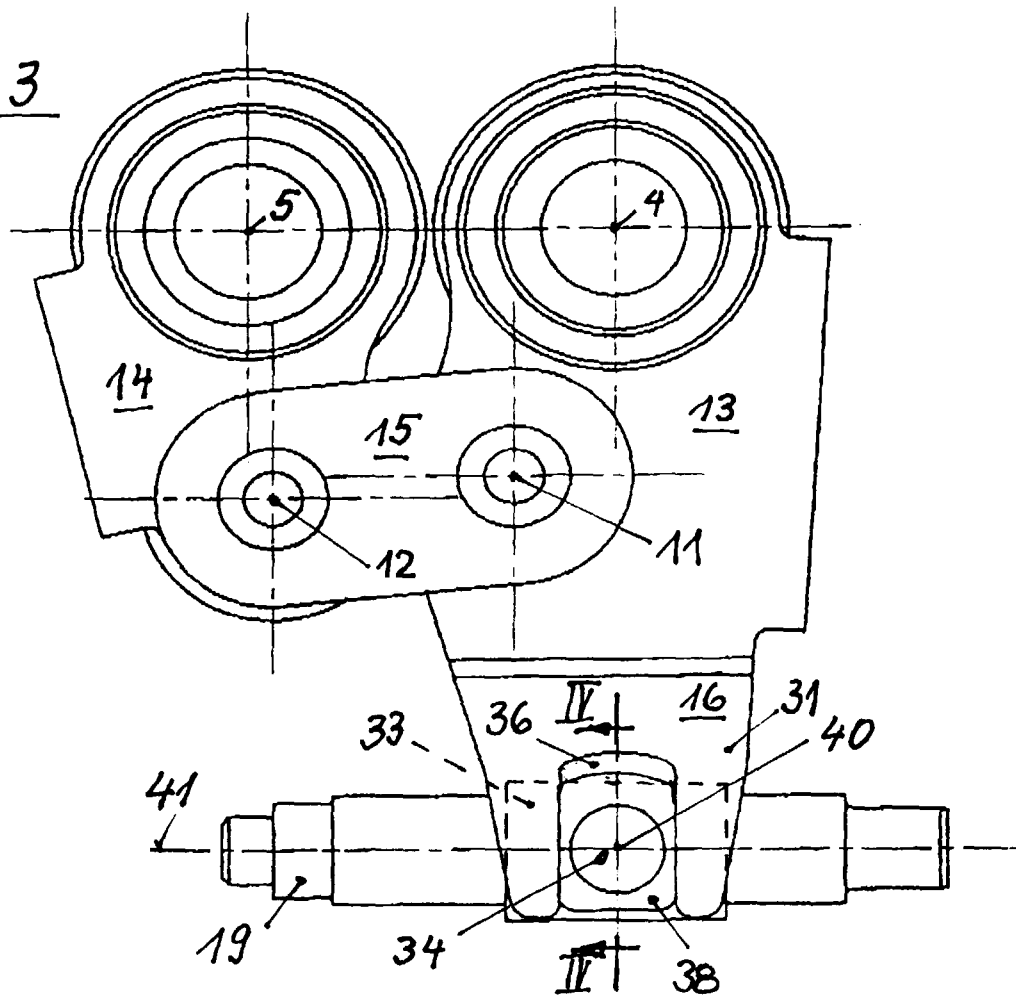
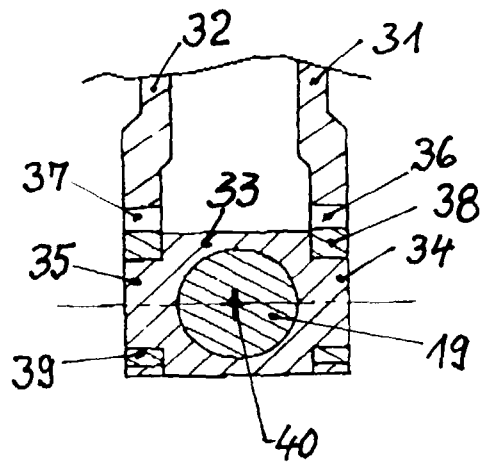


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 3987

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 195 21 004 A (META MOTOREN-UND ENERGIETECHNIK GMBH) 12. Dezember 1996 (1996-12-12) * das ganze Dokument *	1	F01L13/00
A	DE 195 21 138 A (META MOTOREN-UND ENERGIETECHNIK GMBH) 12. Dezember 1996 (1996-12-12) * Spalte 2, Zeile 28 - Spalte 3, Zeile 28; Abbildung 1 *	1	
A	CH 651 109 A (CHATELAIN) 30. August 1985 (1985-08-30) * Seite 3, Spalte 18-29; Abbildungen *	1	
A	US 4 517 934 A (VOLKSWAGENWERK AG) 21. Mai 1985 (1985-05-21) * Spalte 5, Zeile 34 - Spalte 6, Zeile 11; Abbildungen 3,4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. November 1999	Prüfer Klinger, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 3987

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-11-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19521004 A	12-12-1996	DE 19504132 A	22-08-1996
		DE 19549331 A	22-08-1996
		EP 0732483 A	18-09-1996
		JP 2756663 B	25-05-1998
		JP 8270415 A	15-10-1996
		US 5669266 A	23-09-1997
DE 19521138 A	12-12-1996	KEINE	
CH 651109 A	30-08-1985	KEINE	
US 4517934 A	21-05-1985	DE 2930266 A	12-02-1981

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82