PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : F01L 1/344

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/24736

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Dezember 1993 (09.12.93)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/01091

(22) Internationales Anmeldedatum: 5. Mai 1993 (05.05.93)

(30) Prioritätsdaten:
P 42 18 082.1 1. Juni 1992 (01.06.92) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* INA WÄLZLAGER SCHAEFFLER KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, Postfach 1220, D-8522 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* STRAUSS, Andreas [DE/DE]; Spiegelgartenstraße 42, D-8522 Herzogenaurach (DE). GOLOVATAI-SCHMIDT, Eduard [DE/DE]; Dr. Carlo-Schmid-Straße 88, D-8500 Nürnberg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: INA WÄLZLAGER SCHAEFFLER KG; Industriestraße 1-3, Postfach 1220, D-8522 Herzogenaurach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

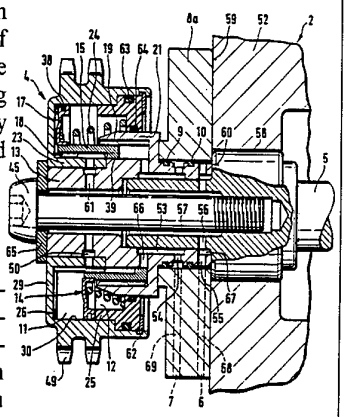
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: CONTINUOUS ANGULAR ADJUSTMENT DEVICE FOR TWO SHAFTS IN DRIVING RELATIONSHIP

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN WINKELVERSTELLUNG ZWISCHEN ZWEI IN ANTRIEBSVERBINDUNG STEHENDEN WELLEN

(57) Abstract

A device allows the phase position between two shafts in driving relationship to be continuously adjusted. A two-position adjustment is known, having a piston upon both sides of which a pressurized medium can be applied and whose axial displacement causes at the same time an angular shifting between the rotation positions of the shafts in driving relationship. The object of the invention is to create a continuous adjustment device which can be mounted in the available space, and in which the pressurized medium can reach the adjusting element without affecting adjacent part. In the disclosed adjusting element (4), the pressurized medium reaches a rotary bushing (13) through a fixed connection plate (8a, 8b), and from there it is at first axially and then radially led into the pressure chambers (11, 12).



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit der eine kontinuierliche Verstellung der Phasenlage zwischen zwei in Antrieb befindlichen Wellen erreichbar ist. Es ist eine Zweipunkt-Verstellung bekannt, die einen beiderseits mit einem Druckmittel beaufschlagbaren Kolben aufweist, dessen Axialverschiebung gleichzeitig eine Winkelverdrehung zwischen den Drehlagen der in Antrieb befindlichen Wellen bewirkt. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die eine kontinuierliche Verstellung ermöglicht und im vorhandenen Bauraum einsetzbar ist, bei der die Druckmittelbeaufschlagung ohne Beeinflussung benachbarter Bauteile in das Verstellelement gelangen kann. Die Erfindung zeigt ein Verstellelement (4), bei dem das Druckmittel über eine drehfest angeordnete Anschlußplatte (8a, 8b) in eine rotierende Buchse (13) gelangt, von der aus das Druckmittel zunächst axial und anschließend radial in die Druckkammern (11, 12) geleitet wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich			**MR**	Mauritanien
AU	Australien	**FR**	Frankreich	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GA**	Gabon	**NL**	Niederlande
BE	Belgien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**NO**	Norwegen
BF	Burkina Faso	**GN**	Guinea	**NZ**	Neuseeland
BG	Bulgarien	**GR**	Griechenland	**PL**	Polen
BJ	Benin	**HU**	Ungarn	**PT**	Portugal
BR	Brasilien	**IE**	Irland	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**IT**	Italien	**RU**	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**JP**	Japan	**SD**	Sudan
CG	Kongo	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CH	Schweiz	**KR**	Republik Korea	**SK**	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	**KZ**	Kasachstan	**SN**	Senegal
CM	Kamerun	**LI**	Liechtenstein	**SU**	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
DE	Deutschland	**MC**	Monaco	**UA**	Ukraine
DK	Dänemark	**MG**	Madagaskar	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	**ML**	Mali	**VN**	Vietnam
FI	Finnland	**MN**	Mongolei		

Beschreibung

Vorrichtung zur kontinuierlichen Winkelverstellung zwischen zwei in Antriebsverbindung stehenden Wellen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Winkelverstellung zwischen zumindest zwei in Antriebsverbindung stehenden Wellen, insbesondere zwischen der Kurbelwelle und der Nockenwelle einer Brennkraftmaschine, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, eine entsprechende Vorrichtung in Brennkraftmaschinen einzusetzen, mit der die Ventilsteuerzeiten dem Betrieb der Brennkraftmaschine angepaßt werden können, um die Brennkraftmaschine in einem möglichst breiten Drehzahlbereich optimal betreiben zu können. Hierdurch können das Drehmoment, die Leistung, die Abgasemission, das Leerlaufverhalten und der Kraftstoffverbrauch verbessert werden.

Aus der EP-OS 03 35 083 geht eine Ventilsteuerung für die Einlaßventile hervor, bei der die Einlaßnockenwelle mit Hilfe eines Phasenwandlers verstellbar ist. Ein Stellelement, das axial verschiebbar angeordnet ist, weist einen ausschließlich hydraulisch betätigbaren Kolben auf, der mit zwei Arbeitsräumen in Verbindung steht und von einem Stellkolben eines Vier/Zwei-Wegeventils mit negativer Kantenüberdeckung ansteuerbar ist. Dieser Stellkolben wird von einem Elektroschaltmagneten zwischen zwei diskreten Endlagen betätigt. Dabei ist das Elektroschaltmagnet in axialer Verlängerung der Nockenwelle angeordnet und erhöht somit den Bauraumbedarf des Motors in Längsrichtung. Diese Ausführung, insbesondere das Steuerventil gestattet ausschließlich eine Zweipunktverstellung der Einlaßnockenwelle. Der durch die Magnetanordnung benötigte Bauraum ist vor allem bei den heute üblichen quer eingebauten Motoren in PKW's mit Frontantrieb nachteilig.

Aus der EP-OS 01 12 494 geht eine weitere Nockenwellenverstell-Vorrichtung hervor, die einen hydraulisch betätigbaren Differenzkolben aufweist, kreisringförmig aufgebaut ist und mit einer Innen- und einer Außenverzahnung versehen ist, von der eine Verzahnung als Schrägverzahnung ausgebildet ist. Eine axiale Verschiebung des Kolbens bei einer Druckbeaufschlagung bewirkt eine Phasenverschiebung zwischen den über die Verzahnung mit den Kolben in Verbindung stehenden Bauteilen, dem Nockenwellenantriebsritzel sowie einem mittelbar mit der Nockenwelle verbundenen Bauteil. Nachteilig erfordert diese Lösung eine Druckmittelzuführung über die Lagerung der Nockenwelle und eine axial in die Nockenwelle eingebrachte Bohrung. Der Druckmittelabfluß erfolgt stirnseitig axial aus der Verstellvorrichtung und einem die Verstellvorrichtung umgebenden Gehäuse, wodurch nachteilig eine Anpassung der Nockenwelle erforderlich ist. Weiter verlängert sich nachteilig auch die axiale Baulänge des Motors.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine von der Nockenwellenlagerung getrennte, die Festigkeit der Nockenwelle nicht nachteilig beeinflussende Verstellvorrichtung zu schaffen, die weiter die stirnseitige Gestaltung der Verstellvorrichtung nicht beeinträchtigt.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Die erfindungsgemäße Vorrichtung verfügt über eine Anschlußplatte, die im Endbereich die zu verstellende Welle, d. h. Nockenwelle oder Zwischenwelle umgibt, wobei die Anschlußplatte drehfest angeordnet ist und über Leitungsanschlüsse verfügt, über die dem Verstellelement Druckmittel zuströmt. Vorteilhaft ist damit die Möglichkeit geschaffen, das zur Axialverschiebung des Verstellelementes benötigte Druckmittel weder über die Nockenwellenlagerung bzw. axial durch die Nockenwelle zum Verstellelement zu leiten, noch Druckmittelleitungen vorzusehen, die einen stirnseitigen Anschluß an die Vorrichtung erfordern.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bietet es sich an, die Anschlußplatte so auszubilden, daß diese sich über den radialen Bauraum des Verstellelementes erstreckt und damit für die Druckmittel

anschlüsse sich eine geschützte und montagefreundliche Führung der Leitungen ergibt.

Der Erfindungsgedanke sieht weiter vor, daß die Anschlußplatte zwischen dem Gehäuse, vorzugsweise Zylinderkopfgehäuse oder Kurbelgehäuse, und dem Verstellelement eingesetzt ist. Alternativ dazu bietet es sich an, die Anschlußplatte auf die Innenseite des Gehäuses zu verlegen, um damit den erforderlichen axialen Bauraum der erfindungsgemäßen Vorrichtung weiter verringern zu können. Weiter schafft diese Lösung einen geschützten Leitungsverlauf der Druckmittelleitungen, die so vorteilhaft im Gehäuse der Brennkraftmaschine verlaufend an die Anschlußplatte angeschlossen werden können.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die drehfeste Anordnung der Anschlußplatte innerhalb des Zylinderkopfes oder des Kurbelgehäuses vorgesehen, wobei die Anschlußplatte zur Vermeidung einer mechanischen Bearbeitung für eine axiale Anlagefläche an der Wandung im Zylinderkopfgehäuse beabstandet angeordnet ist. Dazu sieht der Erfindungsgedanke vor, daß die Anschlußplatte über eine Schraubverbindung mit dem Zylinderkopf lagefixiert ist und es dazu nur einer örtlichen mechanischen Bearbeitung im Anlagebereich der Anschlußplatte und des Zylinderkopfes bedarf.

Der Aufbau des Verstellelementes ist versehen mit einem axial verschiebbaren Kolben, der zwischen einem Gehäuse und einer in axialer Verlängerung mit der Welle verbundenen Buchse eingesetzt ist. Der Kolben wird gebildet aus einer Hülse und einer die Druckkammern voneinander trennenden Kolbenplatte, die stirnseitig radial auf der Hülse drehfest angeordnet ist. Die Hülse ist weiter mit einer Innen- und einer Außenverzahnung versehen, die jeweils mit einem entsprechend verzahnten Bauteil, d. h. einer zur Hülse innenliegenden Nabe, die mit dem Gehäuse verbunden ist und einem den Kolben teilweise koaxial umgebenden einstückig mit der Buchse verbundenen Ring Verzahnungspaare bilden. Vorteilhaft weist das Verstellelement ein dieses umschließendes Gehäuse auf, das auf einer Buchse, - die eine Verlängerung der Nockenwelle dargestellt -, gelagert ist und auf dem Außenumfang mit einem Antriebsritzel versehen ist. Das Gehäuse ist auf der

Buchse über eine Nabe drehbar gelagert und mit einer Ausnehmung versehen, in der unter anderem die Druckkammern und der beidseitig beaufschlagbare Kolben eingesetzt sind. Die Drehmomentübertragung zwischen dem Gehäuse und der Nockenwelle erfolgt über den axial verschiebbaren Kolben, der über zwei Schrägverzahnungspaare sowohl mit der Buchse als auch mit dem Gehäuse verbunden ist. Eine Druckmittelzufuhr zur Axial-Verstellung des Kolbens, die eine Winkelverstellung zwischen dem Gehäuse und der Nockenwelle bewirkt, erfolgt über die erfindungsgemäße Anschlußplatte, an dem die Leitungsanschlüsse für den Druckmittelzufluß und -abfluß vorgesehen sind.

Vorteilhaft ist die Verzahnung, d. h. die Schrägungsrichtung der Verzahnungspaare voneinander abweichend ausgebildet, um so beispielsweise abgestimmt auf den Durchmesser des jeweiligen Bauteils bereits bei einer geringen Axialverschiebung des Kolbens einen möglichst großen Verstellbereich zu erreichen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist eine Begrenzung des Kolbenstellweges durch Anschläge vorgesehen, die im Bereich des Außenumfanges der Kolbenplatte an der Innenseite des Gehäuses anliegend den Kolbenweg axial in beide Richtungen begrenzen.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht eine Druckfeder vor, welche zwischen dem zur Platte zeigend angeordneten Anschlag und der Kolbenplatte eingesetzt ist. Durch eine konisch geformte Ausbildung der Druckfeder ist die Federlänge vorteilhaft streckbar, indem der gespreizte, in Richtung der Platte zeigende Bereich der Druckfeder innenliegende Bauteile umschließt und damit nahezu die gesamte axiale Länge des Gehäuses ausnutzend eingesetzt ist. Alternativ ist erfindungsgemäß auch ein umgekehrter Einbau der Druckfeder möglich. Zur definierten Einbaulage der Druckfeder ist diese geführt durch einen gestuft ausgebildeten Anschlag oder Deckel auf der zur Anschlußplatte gerichteten Seite und liegt auf dem entgegengesetzten Ende im Nabenbereich der Kolbenplatte an.

Im Überdeckungsbereich der drehstarr angeordneten Anschlußplatte und der rotierenden Buchse sind Ölübertritte vorgesehen - beispielsweise

in Form einer Ringnut oder Umlaufnut an der Buchse, die mit in der Lage übereinstimmend in der Anschlußplatte eingebrachte und im Bereich der Ringnut mündenden Durchgangsbohrungen korrespondieren -, die beiderseits des Ölübertritts durch radial vorgespannte Stahldichtringe abgedichtet sind. Diese auch für hohe Umfangsgeschwindigkeiten ausgelegte Abdichtung gewährleistet eine verschleißarme, standfeste Abdichtung mit dem Vorteil, daß diese auch Verlagerungen zwischen der rotierenden Buchse und der drehfest angeordneten Anschlußplatte ausgleichen.

Vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung entweder an der für die Einlaßventile bestimmten Nockenwelle oder für die die Auslaßventile betätigende Nockenwelle einsetzbar ist. In einem anderen Anwendungsfall kann die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung ebenfalls an einer Zwischenwelle angeordnet sein, die zwischen der Kurbelwelle und den Nockenwellen am Motor plaziert ist. Dabei erfährt die Zwischenwelle einen direkten Antrieb durch die Kurbelwelle. Die mit der Verstellvorrichtung versehene Zwischenwelle erlaubt eine stufenlose, kontinuierliche oder auch eine Zweipunktverstellung, für die im Antrieb nachgeordneten Nockenwellen. Diese Lösung bietet sich vorteilhaft an, z. B. für Brennkraftmaschinen, deren Zylinderreihen in einer V-Anordnung angebracht sind. Die Anordnung der Verstellvorrichtung in Verbindung der Zwischenwelle bewirkt eine gleichzeitige Verlagerung der Steuerzeiten der Einlaß- und Auslaßventile, d. h. die Ventilüberschneidung bleibt unverändert. Durch die Ausführung der Feder und der Verzahnungorientierung der Verzahnungspaare können im Ruhezustand die Endlagen "früh" oder "spät" alternativ voreingestellt werden. Die bauraumoptimierte Gestaltung der Verstellvorrichtung ist dabei so konzipiert, daß der radial benötigte Bauraum kleiner oder gleich dem Bauraum ist, der im Antriebsrad zur Verfügung steht, für einen starren Nockenwellenantrieb.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist vorteilhaft rotationssymmetrisch ausgebildet, wodurch eine kostengünstige Spanlos- oder Drehteil-Fertigung ermöglicht wird und außerdem keine spezielle Winkelorientierung beim Zusammenbau der Vorrichtung erforderlich ist.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Zeichnungen und der dazugehörigen Figurenbeschreibung, in denen zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind. Es zeigen:

Figur 1 einen Axialschnitt durch ein erfindungsgemäßes Verstellelement, bei dem zwischen einem Gehäuse und dem Verstellelement eine Anschlußplatte für die Druckmittelanschlüsse vorgesehen ist;

Figur 2 ein Verstellelement, das mit dem aus Figur 1 übereinstimmt, bei dem abweichend die Anschlußplatte innerhalb des Gehäuses eingesetzt ist.

Die Figur 1 zeigt in einer Schnittdarstellung das Verstellelement 4, welches endseitig an der Nockenwelle 5 befestigt ist, die über ein Gleitlager 58 im Gehäuse 52, insbesondere Zylinderkopfgehäuse, gelagert ist. Das Verstellelement 4 ist ebenfalls mit einer Zwischenwelle kombinierbar, die zwischen einer Kurbelwelle und Nockenwelle angeordnet ist. Übereinstimmend mit der Stirnfläche 59 des Gehäuses 52 weist die Nockenwelle 5 einen Absatz 60 auf, auf dem eine eine Stufenbohrung aufweisende Buchse 13 aufgeschoben ist, die mittels der Schraube 45 drehfest mit der Nockenwelle 5 verbunden ist. Das auf der Buchse 13 über die Nabe 23 angeordnete Gehäuse 29 ist versehen mit einem auf dem Außenumfang angeordneten Ritzel 49. Weiter weist das Gehäuse 29 eine kreisringförmige Ausnehmung 30 auf, in der unter anderem der Kolben 14 eingebracht ist, der in Figur 1 in beiden Endlagen abgebildet ist, und sich zusammensetzt aus der Hülse 15 und der stirnseitig auf der Hülse 15 drehfest angeordneten Kolbenplatte 17. Die Hülse 15 weist auf der Innenseite eine Schrägverzahnung auf, die mit einer auf der Nabe 23 des Gehäuses 29 angeordneten Außenverzahnung das Verzahnungspaar 18 bildet. Eine auf dem von der Kolbenplatte 17 gegenüberliegenden Ende der Hülse 15 angeordnete Außenschrägverzahnung bildet mit einer entsprechenden schrägverzahnten Innenverzahnung das Verzahnungspaar 19, wobei die Innenverzahnung an dem die Hülse 15 koaxial umschließenden und einstückig mit der Buchse 13 verbundenen Ring 21 angebracht ist. Die Hülse 15 bildet weiter eine Spaltdichtung 39, die sich zwischen der Buchse 13 und dem endseitig radial nach innen gerichteten Absatz

der Hülse 15 einstellt. Der axial verschiebbare Kolben 14, dessen Kolbenplatte 17 die Druckkammern 11, 12 voneinander trennt, erfährt durch die Anschläge 25, 26 eine Stellwegbegrenzung, die in den Endlagen jeweils seitlich kreisringförmig am radial äußeren Umfang der Kolbenplatte 17 anliegen. Der Anschlag 25 hat weiter die Funktion, die Druckkammer 12 auf der zur Anschlußplatte 8a gerichteten Seite abzudichten. Dazu dient ein zwischen Anschlag 25 und Gehäuse 29 eingesetzter Dichtring 63 bzw. ein Dichtring 64, der zwischen dem Anschlag 25 und dem Ring 21 eingesetzt ist. Eine axiale Fixierung erfährt der Anschlag 25 durch die Sicherung 62. Eine konisch geformte Druckfeder 24, eingesetzt zwischen dem Anschlag 25 und der Kolbenplatte 17, dient dazu, den Kolben 14 im drucklosen Zustand an den Anschlag 26 zu verstellen.

Zur Verschiebung des Kolbens 14 in die in der unteren Hälfte von Figur 1 dargestellten Kolbenstellung ist es erforderlich, über den Leitungsanschluß 6, der wie auch der Leitungsanschluß 7 radial an der mit der Stirnfläche 59 verbundenen Anschlußplatte 8a angebracht ist, ein Druckmittel in das Verstellelement 4 einzuleiten, das sich über die in der Anschlußplatte 8a eingebrachte Bohrung 68 die Bohrungen 55, 56 und die Umlaufnut 67, eingebracht in die Buchse 13, weitergeführt wird in den Querschnitt 57, der achsparallel zur Schraube 45 bis zur Scheibe 65 geführt ist. Über mehrere radiale Bohrungen 61 und eine Umlaufnut 50 ist eine Verbindung geschaffen zwischen dem Querschnitt 57 und der Druckkammer 11. Um den Durchfluß des Druckmittels vom Mündungsbereich der Bohrung 61 zur Druckkammer 11 durch das Verzahnungspaar 18 zu verbessern, sind einzelne Zähne ausgelassen. Eine Beaufschlagung der Druckkammer 12 zur Erreichung einer Kolbenlage, die der oberen Abbildung in Figur 1 entspricht, wird Druckmittel durch den Leitungsanschluß 7 eingeleitet, das sich über die Bohrungen 69, 54 die Ringnut 53 sowie eine Stichbohrung 66, jeweils eingebracht im Gehäuse 29 sowie durch das Verzahnungspaar 19, aus dem ebenfalls zum besseren Durchfluß einzelne Zähne ausgelassen wurden, das Druckmittel in die Druckkammer 12 gelangt. Beim Übertritt des Druckmittels von der Anschlußplatte 8a in das rotierende Bauteil, die Buchse 13 ist beiderseits der Bohrung 54 in einer Ringnut der Buchse 13 ein Dichtring 9, 10 vorgesehen in Form eines radial vorgespannten Stahlringes.

Zur Abdichtung der Kolbenplatte 17 am Gehäuse 29 dient der Kolbenring 38, der in einer radialen Ringnut auf dem Außenumfang der Kolbenplatte 17 eingesetzt ist. Das Verstellelement 4 ist so aufgebaut, daß der Antrieb beispielsweise über einen Kettentrieb auf das Ritzel 49 erfolgt, welches drehstarr mit dem Gehäuse 29 verbunden ist.

Wirkungsweise des Verstellelementes gemäß Figur 1:

Eine Beaufschlagung der Druckkammer 11 bewirkt, daß sich der Kolben 14 - die Kraft der Druckfeder 24 überwindend - in Richtung des Anschlages 25 bewegt, wobei gleichzeitig aufgrund der Schrägverzahnung durch das Verzahnungspaar 18 eine relative Drehbewegung zwischen dem Kolben 14 und der Nabe 23 und damit des Gehäuses 29 einstellt. Synchron dazu, bedingt durch das Verzahnungspaar 19, über das der Kolben 14 mit dem Ring 21 verbunden ist, erfolgt eine unterstützende relative Drehbewegung zwischen der Buchse 13, die einstückig mit dem Ring 21 verbunden ist und der Nockenwelle 5 und damit eine Drehlagenänderung des Antriebes, dem Ritzel 49, zu der Nockenwelle 5.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel (Figur 2) einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die mit dem ersten Ausführungsbeispiel übereinstimmenden Bauteile mit gleichen Bezugsziffern versehen, so daß bezüglich deren Beschreibung auf die Ausführung zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

Im Unterschied zu Figur 1 ist das erfindungsgemäße Verstellelement 4 nahezu unmittelbar am Gehäuse 52 anliegend dargestellt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird der benötigte axiale Bauraum für das Verstellelement 4 weiter verringert, in dem die Anschlußplatte 8b innerhalb des Gehäuses 52, vorzugsweise des Einbauraums der Nockenwelle 5 eingebaut wird. Der Aufbau sieht eine vom Verstellelement 4 ausgehende Buchse 13 vor, welche bis in den Einbauraum 74 der Nockenwelle 5 ragend und an der Schulter 73 der Nockenwelle 5 anliegend eingebaut ist. Über die Lagerung 70, bestehend aus einem in Figur 2 nicht dargestellten Lagerdeckel, der mit den Lagerschrauben 71 im Gehäuse 52 befestigt ist, erfährt die Buchse 13 neben einer Lagerung weiter eine axiale Fixierung. Endseitig auf der Nockenwelle 5 gerichteten Seite

ist die Buchse 13 mit einen radialen Ansatz versehen, der in die Anschlußplatte 8b eingesetzt ist und von dieser weitestgehend axial überdeckt wird. Endseitig ist in die Buchse 13 die Nockenwelle 5 eingeführt, die einen radialen Ansatz aufweist und über die Schulter 73 an der Buchse Buchse 13 anliegt. Zur Drehfixierung der Anschlußplatte 8b ist diese über eine Schraube 72 beabstandet von der Gehäuseaußenwand im Gehäuse 52 lagefixiert. Der Schraube 72 gegenüberliegend ist die Anschlußplatte 8b mit Leitungsanschlüssen 6, 7 versehen, über die der Druckmittelzufluß bzw. Druckmittelabfluß zum Verstellelement 4 erfolgt, wobei die Leitungsanschlüsse 6, 7 vorteilhaft geschützt innerhalb des Gehäuses 52 angeordnet sind. Von den Leitungsanschlüssen 6, 7 gelangt das Druckmittel jeweils über eine Bohrung Umlaufnut, Stichbohrung, Querschnitt oder Längsbohrung eingebracht in der Anschlußplatte 8b, der Buchse 13 etc. zu einer der Druckkammern 11, 12, wie detailliert in der Beschreibung zu Figur 1 ausgeführt.

Bezugszahlenliste

2	Zylinderkopf
4	Verstellelement
5	Nockenwelle
6	Leitungsanschluß
7	Leitungsanschluß
8a	Anschlußplatte
8b	Anschlußplatte
9	Dichtring
10	Dichtring
11	Druckkammer
12	Druckkammer
13	Buchse
14	Kolben
15	Hülse
17	Kolbenplatte
18	Verzahnungspaar
19	Verzahnungspaar
21	Ring
23	Nabe (Endstück)
24	Druckfeder
25	Anschlag
26	Anschlag
29	Gehäuse
30	Ausnehmung
38	Kolbenring
39	Spaltdichtung
45	Schraube
49	Ritzel
50	Umlaufnut
52	Gehäuse
53	Ringnut
54	Bohrung
55	Bohrung
56	Bohrung

57	Querschnitt
58	Gleitlager
59	Stirnfläche
60	Absatz
61	Bohrung
62	Sicherung
63	Dichtring
64	Dichtring
65	Scheibe
66	Stichbohrung
67	Umlaufnut
68	Bohrung
69	Bohrung
70	Lagerung
71	Lagerschraube
72	Schraube
73	Schulter
74	Einbauraum (NW)

Ansprüche

1. Vorrichtung zwischen zumindest zwei in Antriebsverbindung stehenden Wellen, insbesondere einer Kurbelwelle und einer Nockenwelle in einer Brennkraftmaschine, die ein Verstellelement (4) aufweist, das mit der zu verstellenden Welle in Verbindung steht und in axialer Richtung dazu angeordnet ist und mit einem hydraulisch betätigbaren Kolben 14 versehen ist, der mit einem Druckmittelkreislauf in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu verstellende Welle, eine Nockenwelle (5) oder eine Zwischenwelle, im Endbereich von einer ortsfesten Anschlußplatte (8a, 8b) umgeben ist, die über Druckmittelanschlüsse in Form von Leitungsanschlüssen (6, 7) für das Verstellelement (4) verfügt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußplatte (8a) zwischen einem Zylinderkopf (2) oder einem Gehäuse (52) der Brennkraftmaschine und dem Verstellelement (4) eingesetzt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb des Zylinderkopfes (2) oder dem Gehäuse (52) an der zum Verstellelement (4) gerichteten Seite die Anschlußplatte (8b) eingebracht ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußplatte (8b) von der Außenwand des Zylinderkopfes (2) oder des Gehäuses (52) beabstandet drehfest angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (14) axial zwischen einem Gehäuse (29) und einer Buchse (13) verschiebbar ist, wobei der Kolben (14) aus einer Hülse (15) und einer die Druckkammern (11, 12) voneinander

trennenden Kolbenplatte (17) gebildet ist, wobei die Hülse (15) mit einer Schrägverzahnung auf der Innenseite sowie einer weiteren auf der Außenseite versehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schrägungsrichtung beider Verzahnungen unterschiedlich ausgeführt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellweg des Kolbens (14) durch Anschläge (25, 26) begrenzbar ist, die jeweils in der Endlage im Bereich des Außenumfangs der Kolbenplatte (17) anliegen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Druckfeder (24), ausgebildet als Schraubenfeder, konisch geformt zwischen dem Anschlagring (25) und der Kolbenplatte (17) geführt eingesetzt ist, wobei die Druckfeder (24) in Richtung des Anschlages (25) zeigend gespreitzt ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der drehfest angeordneten Anschlußplatte (8) und der rotierenden Buchse (13) ein Ölübertritt vorgesehen ist, der beiderseits Dichtringe (9, 10) aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtringe (9, 10) Verlagerungen zwischen der Anschlußplatte (8) und der Buchse (13) ausgleichen.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Bauteile des Verstellelementes (4) rotationssymmetrisch ausgebildet sind und für die Montage eine spezielle Winkelorientierung entfällt.

Fig. 1

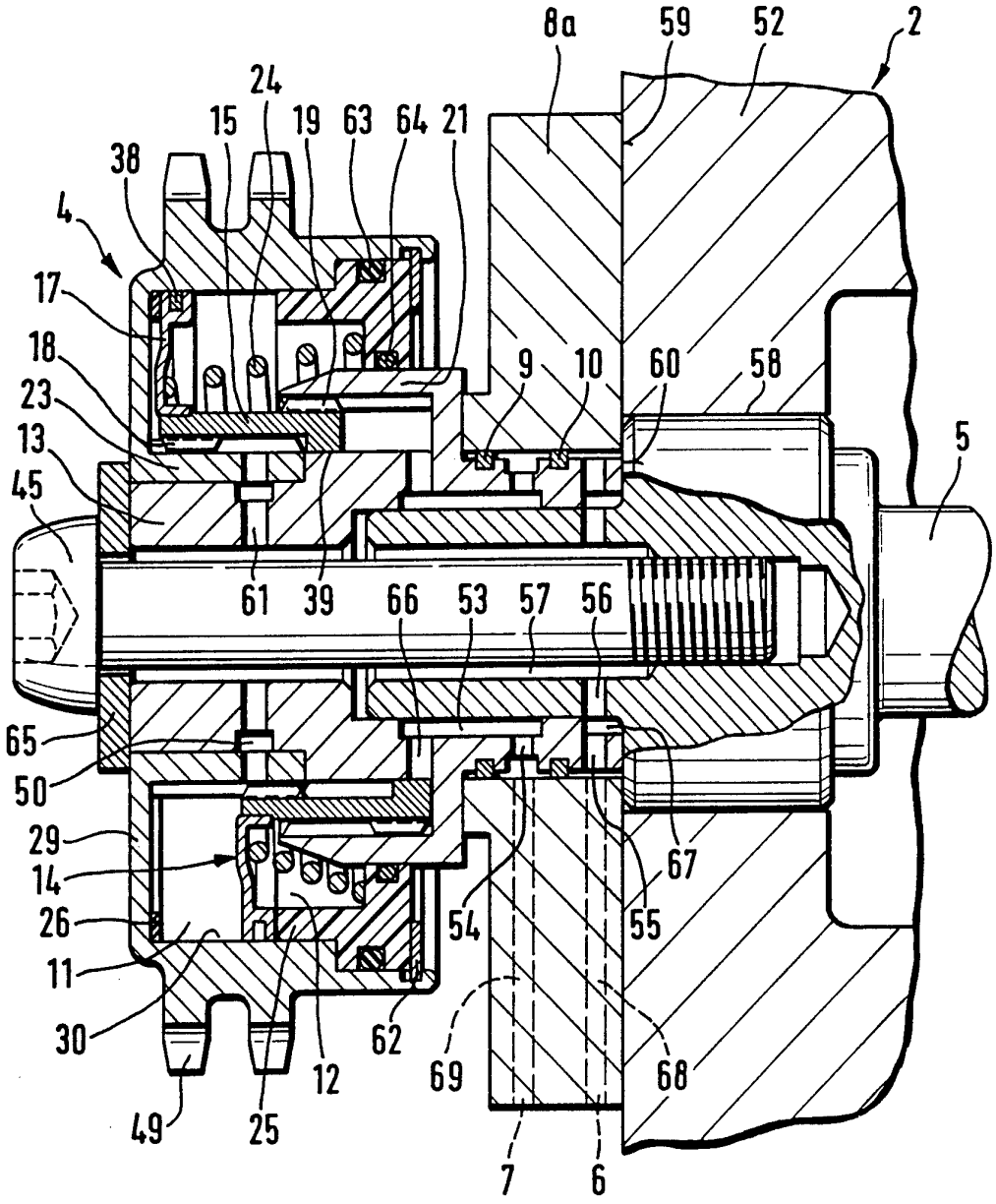
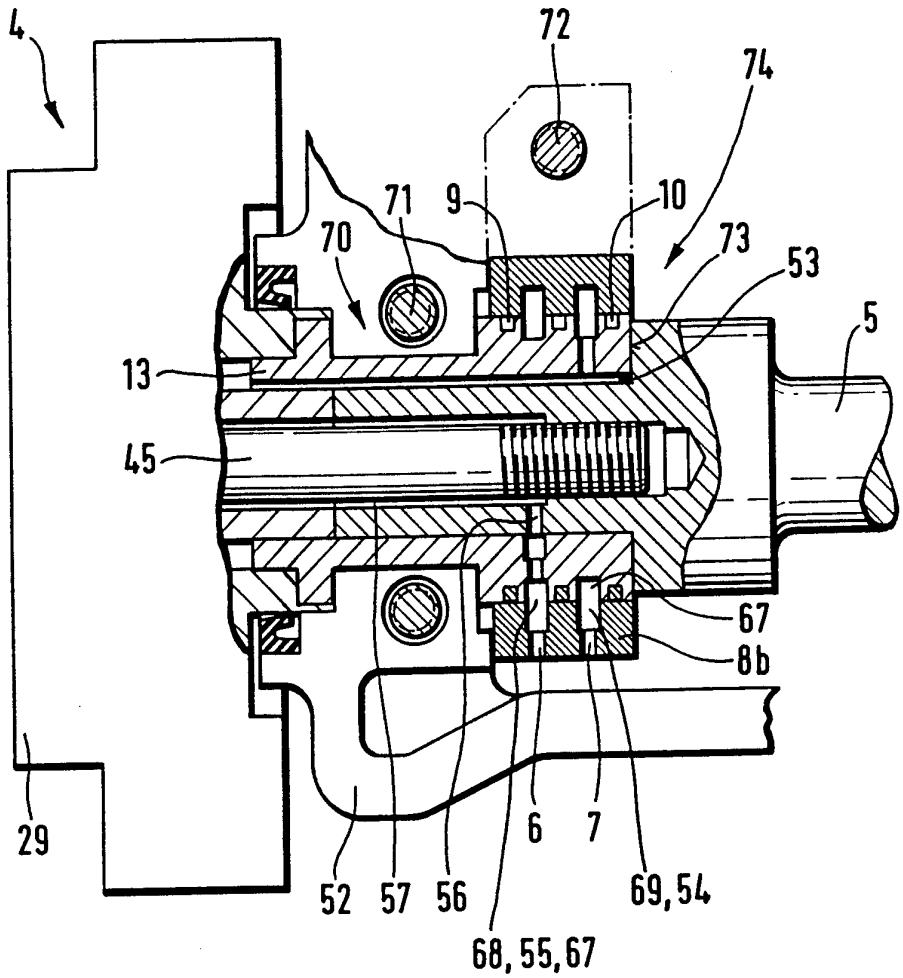

8a
59
52
2
24
15
19
63
64
21
38
4
17
18
23
13
45
9
10
60
58
5
61
39
66
53
57
56
65
50
29
14
26
11
30
49
25
12
62
54
55
67
69
68
7
6

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP93/01091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl^5 : F01L 1/344

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl^5 : F01L; F02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, A, 0296885 (HONDA GIKEN KOGYO KK) 28 December 1988 see the whole document	1,5,7,9, 10
A	FR, A, 855158 (DUNCAN) 4 May 1940 see figures 1-9	1,4-6,9, 10
A	EP, A, 0340821 (ALFA LANCIA INDUSTRIALE SPA) 8 November 1989	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 September 1993 (21.09.93)	29 September 1993 (21.09.93)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 9301091
SA 73428

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 21/09/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-0296885	28-12-88	JP-A-	1003207	09-01-89
		JP-C-	1688866	11-08-92
		JP-B-	3053447	15-08-91
		JP-A-	1134010	26-05-89
		JP-C-	1716265	27-11-92
		JP-B-	4002764	20-01-92
		JP-A-	1134011	26-05-89
		JP-C-	1716266	27-11-92
		JP-B-	4002765	20-01-92
		DE-A-	3872963	27-08-92
		US-A-	4862843	05-09-89
FR-A-855158		None		
EP-A-0340821	08-11-89	US-A-	4889086	26-12-89

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 93/01091

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 F01L1/344

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff [7]

Klassifikationssytem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	F01L ; F02F

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen [8]

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN [9]

Art.°	Kennzeichnung der Veröffentlichung [11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile [12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
A	EP,A,0 296 885 (HONDA GIKEN KOGYO KK) 28. Dezember 1988 siehe das ganze Dokument	1,5,7,9, 10
A	FR,A,855 158 (DUNCAN) 4. Mai 1940 siehe Abbildungen 1-9	1,4-6,9, 10
A	EP,A,0 340 821 (ALFA LANCIA INDUSTRIALE SPA) 8. November 1989	

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen [10] :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgefuhrt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder menreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21.SEPTEMBER 1993	29. 09. 93
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
EUROPAISCHES PATENTAMT	KLINGER T.G.

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9301091
SA 73428

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 21/09/93
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A-0296885	28-12-88	JP-A-	1003207	09-01-89
		JP-C-	1688866	11-08-92
		JP-B-	3053447	15-08-91
		JP-A-	1134010	26-05-89
		JP-C-	1716265	27-11-92
		JP-B-	4002764	20-01-92
		JP-A-	1134011	26-05-89
		JP-C-	1716266	27-11-92
		JP-B-	4002765	20-01-92
		DE-A-	3872963	27-08-92
		US-A-	4862843	05-09-89
FR-A-855158		Keine		
EP-A-0340821	08-11-89	US-A-	4889086	26-12-89

EPO FORM P0473