

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 758 047 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.02.1997 Patentblatt 1997/07

(51) Int. Cl.⁶: F01L 1/344

(21) Anmeldenummer: 96108399.5

(22) Anmeldetag: 28.05.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: 09.08.1995 DE 19529277

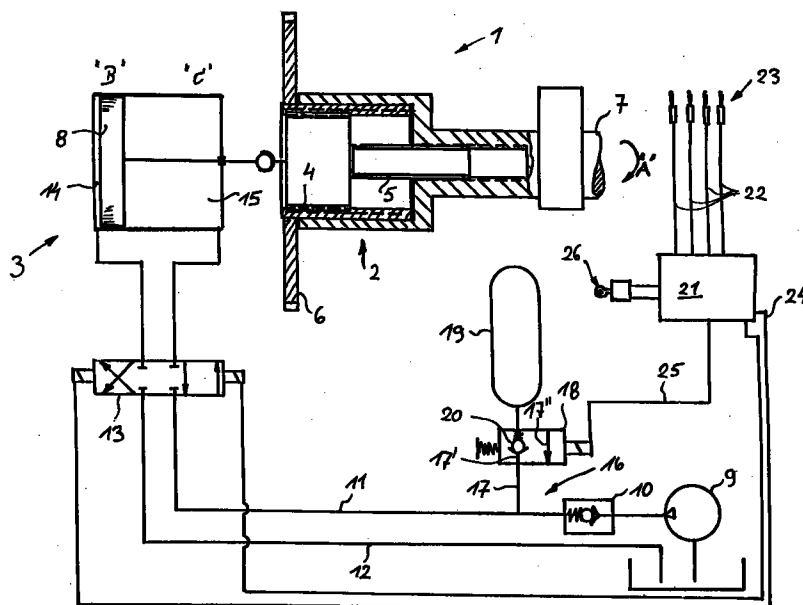
(71) Anmelder: Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80788 München (DE)

(72) Erfinder: Barth, Roland
81476 München (DE)

(54) Verfahren zum Betreiben einer hydraulisch gesteuerten/geregelten Nockenwellen-Verstellvorrichtung für Brennkraftmaschinen

(57) Für ein Verfahren zum Betreiben einer hydraulisch gesteuerten/geregelten Nockenwellen-Verstellvorrichtung für Brennkraftmaschinen, bei dem eine auf Spät-Stellung der Nockenwelle ausgelegte mechanische Stelleinrichtung durch einen zumindest einseitig hydraulisch beaufschlagbaren Kolben gesteuert wird, dem ein Druckmedium aus einem Hydraulikkreis mit einer gesondert angetriebenen Pumpe einem Druckspeicher und einem betriebspunktabhängig gesteuerten Ventil zugeführt wird, wird zur Verringerung

nachteiliger Abgasanteile beim Maschinenstart vorgeschlagen, daß bei einem Start der Brennkraftmaschine aus einem im wesentlichen gefüllten Druckspeicher in Abhängigkeit eines Startsignals ventilgesteuert Druckmedium dem Kolben für eine Früh-Verstellung der Nockenwelle durch die Stelleinrichtung zugeführt wird.



EP 0 758 047 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein nach Oberbegriffsmerkmalen des Patentanspruches 1 gestaltetes Verfahren zum Betreiben einer hydraulisch gesteuerten/geregelten Nockenwellen-Verstellvorrichtung für Brennkraftmaschinen.

Aus der EP-B-0245791 ist eine nach dem gattungsgemäßen Verfahren betriebene Nockenwellen-Verstellvorrichtung bekannt, bei der die mechanische Stelleinrichtung durch entsprechende Wahl der Richtung einer Schräg- oder Schraubverzahnung relativ zur Drehrichtung der Nockenwelle so ausgelegt ist, daß bei Ausfall der Steuer-/Regel-Hydraulik die Nockenwelle in Spät-Stellung auf Anschlag gebracht ist. Diese zur Sicherung des Motorbetriebes getroffene Auslegung hat je nach Wahl der Ventilhubkurven und der Spreizung zwischen den Ein- und Auslaßnocken eine relativ große Ventilüberschneidung, die insbesondere bei einem Kaltstart der Brennkraftmaschine einen erhöhten Ausstoß nachteilig wirkender Anteile im Abgas bewirkt.

Die Forderung nach einer raschen Früh-Verstellung - z. B. innerhalb einer Sekunde - bei jedem Start der Brennkraftmaschine kann mit einer motorbetriebenen Pumpe des Hydraulikkreises nicht erfüllt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Betriebs-Verfahren für eine Nockenwellen-Verstellvorrichtung mit einfachem Aufbau so zu verbessern, daß eine startabhängig rasche Früh-Verstellung der Nockenwelle erzielbar ist.

Diese Aufgabe ist mit dem Patenanspruch 1 dadurch gelöst, daß bei einem Start der Brennkraftmaschine aus einem im wesentlichen gefüllten Druckspeicher in Abhängigkeit eines Startsignals ventilgesteuert Druckmedium dem Kolben für eine Früh-Verstellung der Nockenwelle durch die Stelleinrichtung zugeführt wird.

Mit der Erfindung eines aus dem Hydraulikkreis aufladbaren und über ein Startsignal ventilgesteuert an den Hydraulikkreis anschließbaren Druckspeichers ist in vorteilhafter Weise bei einfachem Aufbau ein Verfahren zur raschestmöglichen Früh-Verstellung der Nockenwelle bei einem Start der Brennkraftmaschine erzielt. Bei entsprechender Dimensionierung des Hydraulikkreises kann der Druckanstieg im Hydraulikkreis beim Motorstart im wesentlichen nach einer Sprungfunktion erfolgen, womit in vorteilhafter Weise eine Früh-Stellung in Bruchteilen einer Sekunde erzielt ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es zur Schonung von mit den Hydraulikkreis verbundenen Einrichtungen vorteilhaft, den Druck im Hydraulikkreis beim Abstellen der Brennkraft gezielt abzusenken.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Hydraulikkreises für eine Nockenwellen-Verstellvorrichtung beschrieben.

Eine Nockenwellen-Verstellvorrichtung 1 einer nicht näher gezeigten Brennkraftmaschine umfaßt eine mechanische Stelleinrichtung 2 und eine hydraulische

Betätigungseinrichtung 3. Die mechanische Stelleinrichtung 2 bewirkt über ihre Verzahnungen 4 und 5 entsprechend der Antriebsrichtung gemäß Pfeil "A" des Abtriebsrades 6 bei unwirksamer hydraulischer Betätigungseinrichtung 3 eine Spät-Stellung einer Nockenwelle 7, wobei ein Kolben 8 der Betätigungseinrichtung 3 eine Endstellung "B" einnimmt.

Weiter ist die Brennkraftmaschine mit einer z. B. von ihr angetriebenen Schmierölpumpe 9 ausgerüstet, die über ein Rückschlagventil 10 in eine Zulaufleitung 11 der hydraulischen Betätigungseinrichtung 3 fördert. Dieser ist weiter eine Rücklaufleitung 12 zugeordnet. Ein elektromagnetisch gesteuertes 4/3-Wegeventil 13 verbindet die Leitungen 11,12 mit beidseitig des Kolbens 8 vorgesehenen Steuerkammern 14,15 zur jeweils betriebspunktabhängig gezielten Verstellung in Richtung früh oder spät der Nockenwelle 7.

Dem aus Pumpe 9, Zulaufleitung 11, Rücklaufleitung 12 und 4/3-Wegeventil 13 im wesentlichen gebildeten Hydraulikkreis 16 ist stromauf des Rückschlagventils 10 über eine Leitung 17 und ein 2/2-Wegeventil 18 ein Druckspeicher 19 angeschlossen. Das mit dem Druckspeicher 19 in Reihe angeordnete, elektromagnetisch betätigbare 2/2-Wegeventil 18 weist in dem mit dem pumpenseitigen Hydraulikkreis 16 in Verbindung stehenden Druckspeicher-Zulaufweg 17' ein Sitzventil 20 auf. Das Sitzventil 20 dient der Rückhaltung von Druckmedium aus dem Hydraulikkreis 16 im Druckspeicher 19.

Mit 21 ist eine elektronische Steuereinheit bezeichnet, die über Signalleitungen 22 mit einer Zündanlage 23 in Verbindung steht. Eine weitere Steuerleitung 24 ist mit dem elektromagnetisch betätigbaren 4/3-Wegeventil 13 derart verbunden, daß die Zulaufleitung 11 mit der Steuerkammer 14 des in Spät-Stellung der Nockenwelle 7 stehenden Kolbens 8 verbindbar ist. Schließlich führt von der Steuereinheit 21 eine weitere Signalleitung 25 zum elektromagnetisch betätigbaren 2/2-Wegeventil 18, um über dessen Ablaufweg 17" den Druckspeicher 19 mit der Zulaufleitung 11 zu verbinden.

Beim Start der nicht näher gezeigten Brennkraftmaschine mittels eines Zündschlüssels 26 bewirken Signale auf den Leitungen 24 und 25 eine Steuerung der Wegeventile 13 und 18 derart, daß aus dem im wesentlichen gefüllten Druckspeicher 19 Druckmedium über die Leitung 11 dem Kolben 8 im Steuerraum 14 für eine Verlagerung aus der Spät- in eine Früh-Verstellung der Nockenwelle 7 zugeführt wird, wobei der Druckaufbau am Kolben 8 in vorteilhafter Weise nach Art einer Sprungfunktion erfolgt. Mit diesem erfindungsgemäßen Betriebs-Verfahren kann bei jedem Start, insbesondere Kaltstart der Brennkraftmaschine, eine vorteilhafte Früh-Verstellung der Nockenwelle 7 mit erheblich reduzierter Ventilüberschneidung erzielt werden zur Absenkung nachteilig wirkender Anteile im Abgas.

Um eventuell den Bedarf an Steuerstrom der Wegeventile 13 und 18 gering zu halten, können diese z. B. hydraulisch vorgesteuert sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer hydraulisch gesteuerten/geregelten Nockenwellen-Verstellvorrichtung für Brennkraftmaschinen,

5

- bei dem eine auf Spät-Stellung der Nockenwelle ausgelegte mechanische Stelleinrichtung durch einen zumindest einseitig hydraulisch beaufschlagbaren Kolben gesteuert wird, dem 10
- ein Druckmedium aus einem Hydraulikkreis mit einer gesondert angetriebenen Pumpe, einem Druckspeicher und einem betriebspunktabhängig gesteuerten Ventil zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, 15
- daß bei einem Start der Brennkraftmaschine aus einem im wesentlichen gefüllten Druckspeicher (19) in Abhängigkeit eines Startsignals ventilgesteuert Druckmedium dem Kolben (8) für eine Früh-Verstellung der Nockenwelle (7) durch die Stelleinrichtung (2) zugeführt wird. 20

25

2. Verfahren nach Anspruch 1,

- gekennzeichnet durch die Verwendung eines mit dem Druckspeicher (19) in Reihe angeordneten elektromagnetisch betätigbaren 2/2-Wegeventils (18), das 30
- in dem mit dem pumpenseitigen Hydraulikkreis (16) in Verbindung stehenden Druckspeicher-Zulaufweg (17') ein Sitzventil (20) umfaßt. 35

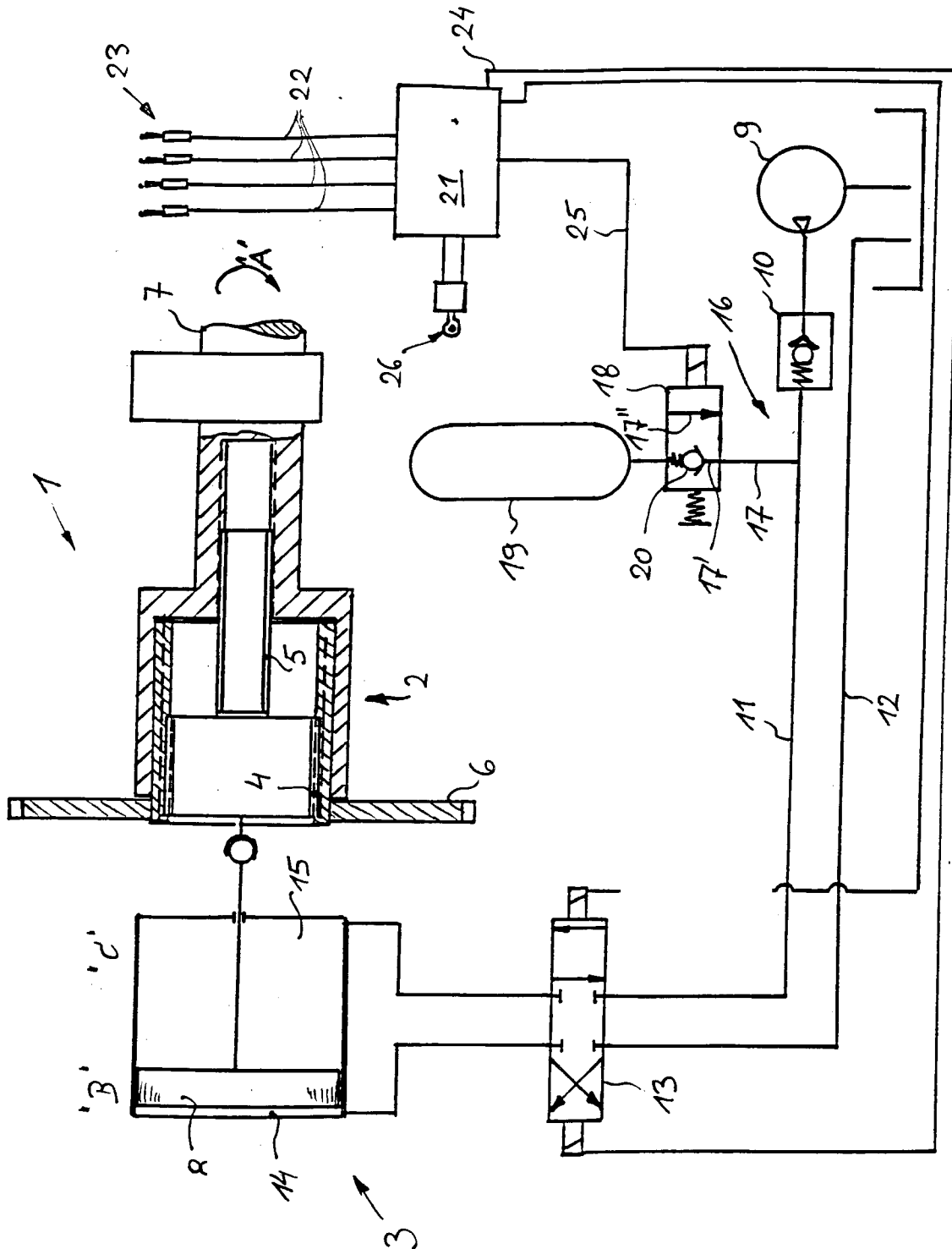
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2,

- gekennzeichnet durch die Verwendung eines vorgesteuerten, elektromagnetisch betätigbaren 2/2-Wegeventils (18). 40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 8399

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 346 (M-742), 16.September 1988 & JP-A-63 106309 (HONDA MOTOR CO LTD), 11.Mai 1988, * Zusammenfassung *	1	F01L1/344
A,D	EP-A-0 245 791 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 1.Oktober 1996	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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)