



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2001 Patentblatt 2001/25

(51) Int Cl.7: **F01L 1/04**, F02F 7/00,
F02F 1/38

(21) Anmeldenummer: **00126265.8**

(22) Anmeldetag: **01.12.2000**

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

(71) Anmelder: **AUDI AG**
85045 Ingolstadt (DE)

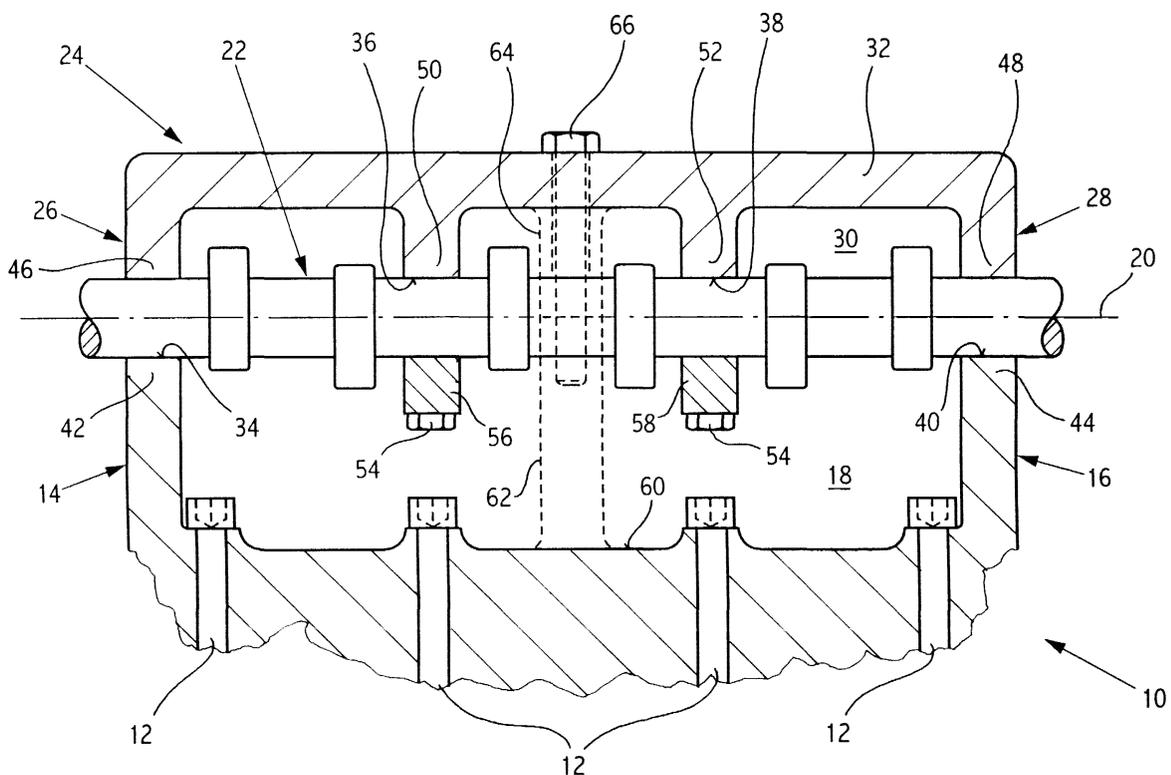
(72) Erfinder: **Schwarzl, Christian**
85139 Wettstetten (DE)

(30) Priorität: **13.12.1999 DE 19959989**

(54) **Lagerung zumindest einer Nockenwelle**

(57) Bei einer Lagerung zumindest einer Nockenwelle im Zylinderkopf einer ventilgesteuerten Hubkolben-Brennkraftmaschine, mit mehreren in einer Lagerungsebene angeordneten Nockenwellenlagern mit zylinderkopfseitigen Lagerstühlen und in einem aufsetzbaren Träger vorgesehenen, mit den Lagerstühlen korrespondierenden Lagerhälften ist zur Erleichterung der

Zugänglichkeit von Einbauten, z. B. Zylinderkopfschrauben, anstelle zumindest eines zylinderkopfseitigen Lagerstuhles das vollständige Nockenwellenlager am Träger angeordnet. Bevorzugt sind nur an den Stirnwänden des Zylinderkopfes Lagerstühle vorgesehen und alle anderen, dazwischenliegenden Nockenwellenlager am Träger ausgebildet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Lagerung zumindest einer Nockenwelle im Zylinderkopf einer ventilgesteuerten Hubkolben-Brennkraftmaschine, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit zwei obenliegenden Nockenwellen je Zylinderkopf und ggf. engen Ventilwinkeln ist die Anordnung der Ventilsteuerung, der Nockenwellen und deren Lagerung und Schmierölversorgung, sowie der Zylinderkopfschrauben und deren Zugänglichkeit bei der Montage problematisch.

[0003] Deshalb wurde schon vorgeschlagen (z. B. DE 39 43 728 C2), die Nockenwellenlagerung und Schmierölversorgung in einem zweiteiligen Träger anzuordnen, in dem die Lagerstühle und Lagerdeckel der Nockenwellenlager integriert sind. Der Träger wird mit dem Zylinderkopf verschraubt. Der Zylinderkopf weist eine Anschlussebene auf, auf die der Träger und ein separater Ventildeckel aufgesetzt sind, sowie eine innerhalb des Ventildeckels liegende Lagerteilungsebene des Trägers.

[0004] Aus der DE 42 08 725 C2 ist eine ähnliche Konstruktion bekannt, bei der der besagte Träger bzw. dessen Oberteil zugleich als Ventildeckel ausgebildet ist. Auch hier sind eine Anschlussebene und eine Lagerteilungsebene zu bearbeiten und entsprechend abzudichten.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lagerung der gattungsgemäßen Art vorzuschlagen, die baulich einfach und herstellungstechnisch besonders günstig ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den weiteren Patentansprüchen angeführt.

[0007] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, ausgehend von einer herkömmlichen Nockenwellenlagerung mit in dem Zylinderkopf integrierten Lagerstühlen und darauf aufgesetztem Träger anstelle zumindest eines zylinderkopfseitigen Lagerstuhles das vollständige Nockenwellenlager am Träger anzuordnen. Dies eröffnet für den Konstrukteur die Möglichkeit, an besonders unzugänglicher bzw. exponierter Stelle im Zylinderkopf den Lagerstuhl entfallen zu lassen und entweder durch einteilige Ausbildung des Nockenwellenlagers am Träger oder durch einen zusätzlichen Lagerdeckel bei einer geteilten Ausführung zu ersetzen. Wird dann der Zylinderkopf zunächst ohne dem Träger an der Brennkraftmaschine montiert, so ist die betreffende Stelle z. B. für das Einsetzen und Anziehen einer Zylinderkopfschraube frei zugänglich und wird bei der späteren Montage des Trägers mit der Nockenwelle von dem entsprechenden Nockenwellenlager überdeckt.

[0008] Bevorzugt können in die Stirnseiten des Zylinderkopfes in an sich bekannter Weise Lagerstühle für die Nockenwellenlager integriert sein, während die da-

zwischenliegenden zylinderkopfseitigen Lagerstühle entfallen und am Träger vorgesehen werden. Aus Festigkeitsgründen kann ggf. ein mittleres Nockenwellenlager dieser zwischen Stirnseiten liegenden Nockenwellenlager ebenfalls mit einem Lagerstuhl am Zylinderkopf ausgeführt sein. Dadurch wird sowohl der Zylinderkopf an sich als auch dessen Montage merklich vereinfacht.

[0009] Sofern bei geteilten Nockenwellenlagern am Träger einzelne oder zu einer Baueinheit verbundene Lagerdeckel verwendet werden, so können diese entweder von oben oder von unten mit dem Träger verschraubt werden. Ggf. können auch zwischen den Stirnwänden des Zylinderkopfes liegende, den Träger austreifende Befestigungsanordnungen vorgesehen sein, über die der Träger zusätzlich mit dem Zylinderkopf verschraubt wird.

[0010] Ist der Träger in baulich besonders günstiger Weise in den Ventildeckel integriert bzw. mit diesem einstückig, so können bei einer entsprechend steifen Gestaltung dieses Ventildeckels zusätzliche Befestigungsanordnungen entfallen.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Die schematische Zeichnung zeigt einen Längsschnitt durch einen Zylinderkopf einer nicht näher dargestellten Hubkolben-Brennkraftmaschine mit der Lagerung einer Nockenwelle mit mehreren Nockenwellenlagern, die teilweise oder vollständig in einem Träger und Ventildeckel ausgebildet sind.

[0012] Der abschnittsweise in einem Längsschnitt dargestellte Zylinderkopf 10 für eine dreizylindrige (oder V 6-) Hubkolben-Brennkraftmaschine ist mittels mehrerer Zylinderkopfschrauben 12 mit einem nicht dargestellten Zylinderkurbelgehäuse der Brennkraftmaschine verbunden.

[0013] Der Zylinderkopf 10 weist nach oben ragende Stirnwände 14,16 auf, die mit Seitenwänden 18 (es ist nur eine Seitenwand 18 ersichtlich) einen nach oben offenen Ventilraum einschließen.

[0014] Die Stirnwände 14,16 und die Seitenwände 18 enden unter Bildung eines nicht dargestellten Anschlussflansches in einer Lagerteilungsebene 20 für zwei Nockenwellen 22 (es ist nur eine Nockenwelle 22 ersichtlich).

[0015] Auf den Anschlussflansch des Zylinderkopfes (Lagerteilungsebene 20) ist mit einem korrespondierenden Anschlussflansch der Träger 24 aufgesetzt, der ebenfalls Stirnwände 26,28 und Seitenwände 30 (es ist auch nur eine Seitenwand 30 ersichtlich) besitzt. Die Deckwand 32 des Trägers 24 ist geschlossen ausgebildet, so dass der Träger 24 zugleich den den Ventilraum abschließenden Ventildeckel bildet. Der Ventildeckel bzw. Träger 24 ist mittels nicht dargestellter Schrauben, die umfangsmäßig verteilt den nicht dargestellten Anschlussflansch durchdringen, mit den Stirnwänden 14,16 und Seitenwänden 18 des Zylinderkopfes 10 verschraubt.

[0016] Die dargestellten vier Nockenwellenlager bzw. Lagerbohrungen 34,36,38,40, deren Mittelachse in der Lagerteilungsebene 20 liegt, sind wie folgt gebildet:

[0017] Die äußeren Lager 34,40 durch in die Stirnwände 14,16 des Zylinderkopfes 10 integrierte Lagerstühle 42,44 und trägerseitig durch in die Stirnwände 26,28 integrierte Lagerhälften 46,48; die mittleren beiden Nockenwellenlager 36,38 durch an den Träger 24 angeformte Lagerhälften 50,52, an die mittels Schrauben 54 Lagerdeckel 56,58 angeschraubt sind.

[0018] Die Lagerdeckel 56,58 sind - wie auf der Zeichnung ohne weiteres ersichtlich ist - von unten verschraubt und sind somit benachbart dem Ventilraum des Zylinderkopfes 10 positioniert.

[0019] Die zweite, nicht ersichtliche Nockenwelle 22 ist gleichermaßen auf der Zeichnungsebene dahinter liegend angeordnet, wobei ggf. die Lagerdeckel 56,58 doppelt ausgeführt sein können und beide Nockenwellen 22 entsprechend lagern.

[0020] Wenn der Träger 24 nicht als Ventildeckel ausgebildet ist und dementsprechend weniger steif konstruiert ist, dann kann ggf. wie in gestrichelten Linien dargestellt an den Boden 60 des Zylinderkopfes 10 eine nach oben bis zur Teilungsebene 20 ragende Wand oder ein Fuß 62 angegossen sein, der in Verbindung mit einer korrespondierenden Wand oder einem korrespondierenden Fuß 64 am Träger 24 eine Befestigungsanordnung bildet, die mittels einer in den Fuß 62 von der Oberseite des Trägers 24 aus eingeschraubten Schraube 66 eine zentral des Trägers 24 liegende Aussteifung mit dem Zylinderkopf 10 bildet.

[0021] Bei der spanenden Fertigung des Zylinderkopfes 10 mit dem Träger 24 werden die Lagerdeckel 56,58 mit dem Träger 24 fest verschraubt und anschließend der Träger 24 am Zylinderkopf 10 befestigt. In diesem Zustand werden die Lagerbohrungen 34,36,38,40 für die Nockenwellen 22 gebohrt. Anschließend wird der Träger 24 wieder vom Zylinderkopf entfernt und es können sodann die Nockenwellen 22 montiert werden. Ferner kann der Zylinderkopf 10 nach Montage der nicht dargestellten Gaswechselventile und der entsprechenden Ventilbetätigungselemente an den Zylinderkurbelgehäuse der Brennkraftmaschine mittels der Zylinderkopfschrauben 12 befestigt werden, wobei aufgrund des Fehlens der Nockenwellen 22 u. a. die Zylinderkopfschrauben 12 unbehindert zugänglich sind.

[0022] Nach der Montage des Zylinderkopfes 10 wird dann der Träger 24 mit den vormontierten Nockenwellen 22 auf die besagte Anschlussfläche in der Teilungsebene 20 aufgesetzt und mittels der nicht dargestellten Schrauben befestigt. Die Befestigungsflächen sind dabei selbstverständlich auch als Dichtflächen ausgeführt; fern können an den Stellen, an den die Nockenwellen 22 die Stirnwände 14,26 bzw. 16,28 durchdringen, in bekannter Weise Wellendichtringe vorgesehen sein.

[0023] Es versteht sich, dass die Schmierölversorgung zumindest der innerhalb der Stirnwände 14,16 liegenden Nockenwellenlager 36,38 durch den Träger 24

erfolgen muss, wobei entsprechende Schmierölkanäle einzugießen und/oder einzubohren sind. Das Schmieröl kann beispielsweise von den Nockenwellenlagern 34,40 über Kanäle in der Deckwand 32 zu den innenliegenden Nockenwellenlagern 36,38 geleitet werden.

Patentansprüche

1. Lagerung zumindest einer Nockenwelle im Zylinderkopf einer ventilgesteuerten Hubkolben-Brennkraftmaschine, mit mehreren in einer Lagerteilungsebene angeordneten Nockenwellenlagern mit zylinderkopfseitigen Lagerstühlen und in einem aufsetzbaren Träger vorgesehenen, mit dem Lagerstühlen korrespondierenden Lagerhälften, dadurch gekennzeichnet, dass anstelle zumindest eines zylinderkopfseitigen Lagerstuhles das vollständige Nockenwellenlager (36,38) am Träger (24) angeordnet ist.
2. Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Nockenwellenlager (36,38) ebenfalls in der Lagerteilungsebene (20) geteilt mit einem separaten Lagerdeckel (56,58) ausgeführt ist.
3. Lagerung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerdeckel (56,58) mit auf der Zylinderkopfseite positionierten Schrauben (54) an dem Träger (24) befestigt ist.
4. Lagerung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stirnwänden (14,16) des Zylinderkopfes (10) Lagerstühle (42,44) integriert sind.
5. Lagerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass alle zwischen den Stirnwänden (14,16) liegenden weiteren Nockenwellenlager (36,38) vollständig am Träger (24) angeordnet sind.
6. Lagerung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (24) über zumindest eine zwischen den stirnseitigen Nockenwellenlagern (34,40) liegende Befestigungsanordnung (62,64,66) mit dem Zylinderkopf (10) verbunden ist.
7. Lagerung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (24) in einen den Zylinderkopf (10) abdeckenden Ventildeckel integriert ist.

