

(19)



(11)

EP 2 539 552 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.12.2013 Patentblatt 2013/51

(51) Int Cl.:
F01L 1/344 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11701503.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/050972

(22) Anmeldetag: **25.01.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/104055 (01.09.2011 Gazette 2011/35)

(54) **FEDERUNTERSTÜTZTE VORRICHTUNG ZUR VARIABLEN EINSTELLUNG DER STEUERZEITEN
VON GASWECHSELVENTILEN EINER BRENNKRAFTMASCHINE**

DEVICE FOR VARIABLY ADJUSTING THE CONTROL TIMES OF GAS EXCHANGE VALVES OF
AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

DISPOSITIF DE RÉGLAGE VARIABLE DES TEMPS D'OUVERTURE ET DE FERMETURE DE
SOUPAPES D'ÉCHANGE DES GAZ D'UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(73) Patentinhaber: **Schaeffler Technologies AG & Co.
KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

(30) Priorität: **26.02.2010 DE 102010009394**

(72) Erfinder: **WEBER, Jürgen**
91058 Erlangen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2013 Patentblatt 2013/01

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-01/61154 WO-A1-03/085238
WO-A1-2007/082600 DE-A1-102006 036 052
US-A- 5 095 857

EP 2 539 552 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine mit einem Antriebs-
element, einem Abtriebs-
element und mindestens einem Seitendeckel, wobei das Antriebs-
element in Antriebs-
verbindung mit einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine bringbar ist, wobei das Abtriebs-
element in Antriebs-
verbindung mit einer Nockenwelle der Brennkraftmaschine bringbar ist und schwenkbar zu dem Antriebs-
element angeordnet ist, wobei der Seitendeckel an einer axialen Seitenfläche des Abtriebs-
elements oder des Antriebs-
elements angeordnet und drehfest mit dem Antriebs-
element oder dem Abtriebs-
element verbunden ist, wobei auf der dem An- und dem Abtriebs-
element abgewandten Seite des Seitendeckels ein Federelement angeordnet ist und wobei der Seitendeckel einen scheibenförmigen Abschnitt aufweist, aus dem mehrere Befestigungselemente in axialer Richtung hervorstehen, die auf der dem Antriebs-
element abgewandten Seite des Seitendeckels angeordnet sind.

Hintergrund der Erfindung

[0002] In modernen Brennkraftmaschinen werden Vorrichtungen zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen eingesetzt, um die Phasenrelation zwischen einer Kurbelwelle und einer Nockenwelle in einem definierten Winkelbereich, zwischen einer maximalen Früh- und einer maximalen Spätposition, variabel einstellen zu können. Die Vorrichtung ist in einen Antriebsstrang integriert, über welchen Drehmoment von der Kurbelwelle auf die Nockenwelle übertragen wird. Dieser Antriebsstrang kann beispielsweise als Riemen-, Ketten- oder Zahnradtrieb realisiert sein. Darüber hinaus ist die Vorrichtung drehfest mit einer Nockenwelle verbunden und kann beispielsweise eine oder mehrere Druckkammern aufweisen, mittels derer die Phasenrelation zwischen der Kurbelwelle und der Nockenwelle durch Druckmittelbeaufschlagung gezielt verändert werden kann.

[0003] Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE 10 2008 017 688 A1 bekannt. Die Vorrichtung weist ein Antriebs-
element, ein Abtriebs-
element und zwei Seitendeckel auf, wobei das Antriebs-
element in Antriebs-
verbindung mit einer Kurbelwelle steht und das Abtriebs-
element drehfest an einer Nockenwelle befestigt ist. Dabei ist das Abtriebs-
element in einem definierten Winkelintervall schwenkbar zu dem Antriebs-
element angeordnet. Das Antriebs-
element, das Abtriebs-
element und die Seitendeckel begrenzen mehrere Druckkammern, die einen hydraulischen Stellantrieb ausbilden mittels dem die Phasenlage zwischen dem Abtriebs-
element und dem Antriebs-
element variabel eingestellt werden kann. Die Seitendeckel sind an den axialen Seitenflä-

chen des Abtriebs-
elements und des Antriebs-
elements angeordnet und mittels Schrauben drehfest mit dem Antriebs-
element verbunden. Dabei durchgreifen die Schrauben den ersten Seitendeckel und das Antriebs-
element und greifen in jeweils eine Spannmutter ein, die separat zu dem Seitendeckel gefertigt und unlösbar mit diesem verbunden sind.

[0004] Aus der DE 197 08 661 B4 ist eine weitere Vorrichtung bekannt, bei der die Spannmutter nicht fest mit Seitendeckel verbunden sind.

[0005] Aus der DE 10 2005 024 241 A1 ist eine weitere Vorrichtung bekannt, wobei die Befestigungselemente einteilig mit dem Seitendeckel ausgebildet sind. Die Befestigungselemente sind als zylindrische Krägen ausgeführt, welche mit einem Innengewinde versehen sind und in axialer Richtung aus dem Seitendeckel herausragen.

[0006] Aus der DE 100 07 200 A1 ist eine weitere Vorrichtung bekannt, die ein Federelement aufweist, welches einerseits an dem Abtriebs-
element und andererseits an dem Antriebs-
element angreift. Dabei ragt eine Schraube, mittels der ein Seitendeckel an dem Antriebs-
element befestigt ist, aus der Vorrichtung heraus. Das Federelement weist einen Haken auf, der in diesen herausragenden Bereich eingehängt ist.

Aufgabe der Erfindung

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung mit erhöhter Lebensdauer und Zuverlässigkeit vorzuschlagen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der scheibenförmige Abschnitt an der dem Federelement zugewandten Seitenfläche zumindest eine Ausbuchtung aufweist, die zumindest einer Federwindung des Federelements in axialer Richtung der Vorrichtung gegenübersteht.

[0009] Die Vorrichtung weist ein Antriebs-
element und ein Abtriebs-
element auf, wobei das Antriebs-
element von einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetrieben wird und das Abtriebs-
element eine Nockenwelle der Brennkraftmaschine antreibt. Das Antriebs-
element kann beispielsweise mittels eines Zugmittel- oder Zahnradtriebs in Antriebsverbindung mit der Kurbelwelle stehen. Das Abtriebs-
element kann beispielsweise drehfest mit der Nockenwelle verbunden sein. Des Weiteren ist ein Stellantrieb, beispielsweise ein hydraulischer Stellantrieb mit zumindest zwei gegeneinander wirkenden Druckkammern, vorgesehen, mittels dem das Abtriebs-
element in einem definierten Winkelbereich relativ zu dem Antriebs-
element verschwenkt werden kann. Somit ist eine Phasenrelation zwischen dem Abtriebs-
element und dem Antriebs-
element variabel einstellbar. An einer axialen Seitenfläche des Antriebs-
elements und / oder des Abtriebs-
elements ist ein Seitendeckel vorgesehen der drehfest mit einem dieser Bauteile verbunden ist. Da-

bei weist der Seitendeckel einen scheibenförmigen Abschnitt, gegebenenfalls mit einer zentralen Öffnung, auf, der beispielsweise die Druckkammern in axialer Richtung abdichtet. Aus der dem Abtriebsselement bzw. dem Antriebselement abgewandten axialen Seitenfläche des Seitendeckels ragen Befestigungselemente in axialer Richtung heraus. Dabei kann es sich beispielsweise um Schraubenköpfe von Schrauben oder um Spannmuttern handeln, in die die Schrauben eingreifen. Mittels der Befestigungselemente kann die Verbindung zwischen dem Seitendeckel und dem Abtriebsselement bzw. dem Antriebselement hergestellt werden. Im Falle von Spannmuttern können diese vor der Montage des Seitendeckels fest mit dem scheibenförmigen Abschnitt verbunden sein oder als separates Bauteil vorliegen. Ebenso denkbar sind Ausführungsformen, in denen die Befestigungselemente einteilig mit dem scheibenförmigen Abschnitt ausgebildet sind, beispielsweise als zylindrische Krägen, welche mit einem Innengewinde versehen sind.

[0010] Dem scheibenförmigen Abschnitt vorgelagert ist ein Federelement vorgesehen, welches beispielsweise als Schraubenfeder, insbesondere als Spiralfeder, ausgebildet ist, und einerseits an dem Abtriebsselement und andererseits an dem Antriebselement angreift. Mittels des Federelements wird das Abtriebsselement relativ zu dem Antriebselement mit einem Drehmoment beaufschlagt, welches beispielsweise zur Kompensation von Reibungsverlusten oder zum Erreichen einer Basisposition bei ungenügender Druckmittelbeaufschlagung genutzt werden kann.

[0011] Wird das Federelement während des Betriebs der Brennkraftmaschine zu axialen Schwingungen angeregt, so besteht die Gefahr, dass das Federelement oder eine Windung des Federelements in den Bereich zwischen den Befestigungselementen eintaucht und dort verklemt, wodurch die Funktion des Federelements außer Kraft gesetzt oder das Federelement geschädigt wird.

[0012] Um dies zu verhindern, weist der scheibenförmige Abschnitt an der dem Federelement zugewandten Seitenfläche zumindest eine Ausbuchtung auf, die zumindest einer Federwindung des Federelements in axialer Richtung der Vorrichtung gegenübersteht. Die Ausbuchtung dient als Anschlag für das Federelement. Wird das Federelement zu axialen Schwingungen angeregt, so trifft dieses auf das Abstandselement, wodurch die Schwingungsamplituden verringert werden. Somit sinken die auf das Federelement wirkenden Schwingungsbelastungen. Des Weiteren werden die Schwingungen gedämpft. Zusätzlich wird die Steifigkeit des scheibenförmigen Abschnitts durch die Ausbuchtungen erhöht.

[0013] Vorteilhafterweise ist die Erstreckung der Ausbuchtung in radialer Richtung des scheibenförmigen Abschnitts derart ausgebildet, dass jede Federwindung des Federelements der Ausbuchtung in axialer Richtung gegenübersteht und somit jede Federwindung die gewünschte Dämpfung erfährt.

[0014] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die

Ausbuchtung eine axiale Bewegung der Federwindung derart begrenzt, dass diese nicht in einen Bereich radial innerhalb der Befestigungselemente eintauchen kann. Somit wird verhindert, dass sich die Federwindung zwischen den Befestigungselementen verklemt und so die Funktion des Federelements ausgeschaltet oder das Federelement beschädigt wird.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Ausbuchtung einteilig mit dem scheibenförmigen Abschnitt ausgebildet ist.

[0016] Denkbar ist beispielsweise, dass der scheibenförmige Abschnitt an der dem Federelement abgewandten Seite eine Vertiefung in dem Bereich der Ausbuchtung aufweist. Die Ausbuchtung ist somit nutzförmig an dem scheibenförmigen Abschnitt ausgebildet.

[0017] In diesem Fall kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung Druckkammern aufweist, die durch Flügel und Vorsprünge getrennt sind, dass die Vertiefung im Bereich der Druckkammern, Flügel und Vorsprünge angeordnet ist und dass Bauteile aus der Gruppe Flügel und Vorsprünge relativ zu der Vertiefung verschwenkbar sind, wobei die Vertiefung außerhalb des Schwenkbereichs der verschwenkbaren Bauteile angeordnet ist. Somit wird ein Kurzschluss zwischen zwei benachbarten Druckkammern über die Vertiefung wirkungsvoll unterbunden. Dabei kann vorgesehen sein, dass mehrere nutzförmige Ausbuchtungen vorgesehen sind, deren Vertiefungen einerseits mit einer Druckmittelleitung und andererseits jeweils mit einer Druckkammer kommunizieren. Somit können die Vertiefungen zur Druckmittelversorgung der Druckkammern genutzt werden.

[0018] Steht in den Vertiefungen Druckmittel an, so ergibt sich der zusätzliche Vorteil, dass bei einer Schwenkbewegung des scheibenförmigen Abschnitts relativ zu dem Abtriebsselement oder dem Antriebselement den gegeneinander bewegten Flächen Schmiermittel zugeführt wird.

[0019] Die Vertiefung kann darüber hinaus als Kulisseeines Verriegelungsmechanismus ausgebildet sein, in die ein Verriegelungselement eingreift um eine lösbare, mechanische Verriegelung zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebsselement herzustellen.

[0020] Alternativ kann in der Vertiefung ein Einlegeteil vorgesehen sein um hydraulische Kurzschlüsse zwischen den Druckkammern zu vermeiden. Das Einlegeteil kann als Gleitelement ausgebildet sein.

[0021] Alternativ zu der nutzförmigen Ausformung der Ausbuchtung sind Ausführungsformen denkbar, in denen die Ausbuchtung massiv, d.h. als Materialüberschuss an der dem Federelement zugewandten Seite des scheibenförmigen Abschnitts, ausgebildet ist. Diese kann einteilig mit dem scheibenförmigen Abschnitt ausgebildet sein, oder separat zu diesem gefertigt und kraft-, form- oder stoffschlüssig an diesem befestigt sein.

[0022] Vorteilhafterweise überragt die Ausbuchtung die Befestigungselemente in axialer Richtung zumindest bereichsweise oder schließt bündig mit diesen ab.

[0023] Der erste Seitendeckel kann beispielsweise mittels spanloser Umformverfahren, beispielsweise eines Tiefziehverfahrens, mittels eines Sinterverfahrens, eines Metall- oder Kunststoffspritzgussverfahrens, mittels Gießen, Schmieden oder Stanzpaketieren hergestellt werden. Die Ausbuchtungen können mit reibungsmindernden Schichten oder Korrosionsschutzschichten versehen sein oder mit einem Mantel eines Gleit- oder Schutzwerkstoffes abgedeckt sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0024] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht dargestellt ist. Es zeigen:

- Figur 1 nur sehr schematisch eine Brennkraftmaschine,
- Figur 2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäßen Vorrichtung zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine,
- Figur 3 einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung entlang der Linie III-III in Figur 2,
- Figur 4 einen Draufsicht auf die Vorrichtung entlang des Pfeils IV in Figur 2,
- Figur 5 eine Darstellung gemäß Figur 4, wobei ein Federdeckel nicht dargestellt ist.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0025] In Figur 1 ist schematisch eine Brennkraftmaschine 1 skizziert, wobei ein auf einer Kurbelwelle 2 sitzender Kolben 3 in einem Zylinder 4 angedeutet ist. Die Kurbelwelle 2 steht in der dargestellten Ausführungsform über je einen Zugmitteltrieb 5 mit einer Einlassnockenwelle 6 bzw. Auslassnockenwelle 7 in Verbindung, wobei eine erste und eine zweite Vorrichtung 11 zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen 9, 10 für eine Relativdrehung zwischen Kurbelwelle 2 und den Nockenwellen 6, 7 sorgen können. Nocken 8 der Nockenwellen 6, 7 betätigen ein oder mehrere Einlassgaswechselventile 9 bzw. ein oder mehrere Auslassgaswechselventile 10.

[0026] Die Figuren 2 und 3 zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung 11 im Längs- bzw. Querschnitt. Die Vorrichtung 11 weist ein Antriebselement 13, ein Abtriebsselement 14 und zwei Seitendeckel 15, 16 auf, die an axialen Seitenflächen des Antriebselements 13 angeordnet und mittels Schrauben 12 an diesem befestigt sind. Das Abtriebsselement 14 ist in Form eines Flügelrades ausgeführt und weist ein im Wesentlichen zylindrisch

ausgeführtes Nabenelement 17 auf, von dessen äußerer zylindrischer Mantelfläche sich Flügel 18 in radialer Richtung nach außen erstrecken.

[0027] Ausgehend von einer äußeren Umfangswand 19 des Antriebselements 13 erstrecken sich Vorsprünge 20 radial nach innen. In der dargestellten Ausführungsform sind die Vorsprünge 20 einteilig mit der Umfangswand 19 ausgebildet. Das Antriebselement 13 ist mittels radial innen liegender Umfangswände der Vorsprünge 20 relativ zu dem Abtriebsselement 14 drehbar auf diesem gelagert.

[0028] Das Antriebselement 13 ist mit einem Kettenrad 21 versehen, über das mittels eines nicht dargestellten Kettentriebs Drehmoment von der Kurbelwelle 2 auf das Antriebselement 13 übertragen werden kann. Das Abtriebsselement 14 ist im montierten Zustand drehfest mit der in diesen Figuren nicht dargestellten Nockenwelle drehfest verbunden.

[0029] Innerhalb der Vorrichtung 11 ist zwischen jeweils zwei in Umfangsrichtung benachbarten Vorsprüngen 20 ein Druckraum 22 ausgebildet. Jeder der Druckräume 22 wird in Umfangsrichtung von benachbarten Vorsprüngen 20, in axialer Richtung von den Seitendeckeln 15, 16, radial nach innen von dem Nabenelement 17 und radial nach außen von der Umfangswand 19 begrenzt. In jeden der Druckräume 22 ragt ein Flügel 18, wobei die Flügel 18 sowohl an den Seitendeckeln 15, 16, als auch an der Umfangswand 19 anliegen. Jeder Flügel 18 teilt somit den jeweiligen Druckraum 22 in zwei gegeneinander wirkende Druckkammern.

[0030] Durch Druckbeaufschlagung einer Gruppe von Druckkammern und Druckentlastung der anderen Gruppe kann die Phasenlage des Antriebselements 13 zum Abtriebsselement 14 und damit die Phasenlage der Nockenwelle 6, 7 zur Kurbelwelle 2 variiert werden. Durch Druckbeaufschlagung beider Gruppen von Druckkammern kann die Phasenlage konstant gehalten werden.

[0031] Die Figuren 4 und 5 zeigen eine Draufsicht auf die Vorrichtung 11 entlang des Pfeils IV aus Figur 2, wobei in Figur 5 ein Federdeckel 34 nicht dargestellt ist. Der Seitendeckel 15 weist einen scheibenförmigen Abschnitt 23 und vier Befestigungselemente 24 auf und besteht aus einem Stahlblech. Die Befestigungselemente 24 sind in Form von Spannmuttern ausgeführt, die formschlüssig in Öffnungen 33 des scheibenförmigen Abschnitts 23 befestigt sind. Dabei ragen die Spannmuttern 24 in axialer Richtung aus der dem Antriebselement 13 abgewandten Seitenfläche des scheibenförmigen Abschnitts 23 heraus. Die Spannmuttern 24 sind jeweils mit einem Innengewinde versehen, in das die Schrauben 12 derart eingreifen, dass die drehfeste Verbindung zwischen den Seitendeckel 15, 16 und dem Antriebselement 13 hergestellt ist. Dabei ragen zwei der vier Schrauben 12 in axialer Richtung aus der jeweiligen Spannmutter 24 heraus. Die Länge der anderen Schrauben 12 ist derart gewählt, dass diese im montierten Zustand nicht aus den Spannmuttern 24 herausragen.

[0032] Den Spannmuttern 24 vorgelagert, ist ein vor-

gespanntes Federelement 25 (Figuren 2 und 4) in Form einer Spiralfeder vorgesehen. Die Spiralfeder wird von einem Federdeckel 34 umgriffen und weist mehrere konzentrische Federwindungen 26 unterschiedlichen Durchmessers auf. Dabei greift ein Ende der äußersten Federwindung 26 an dem aus der Spannmutter 24 herausragenden Bereich der ersten Schraube 12a an (Figur 3). Im weiteren Verlauf wird die äußerste Federwindung 26 von dem aus der Spannmutter 24 herausragenden Bereich der zweiten Schraube 12b radial abgestützt. Ein Ende der innersten Federwindung 26 greift an einem aus dem Abtriebsselement 14 herausragenden Stift 27 an. Gleichzeitig wird die innerste Federwindung 26 an zwei weiteren aus dem Abtriebsselement 14 herausragenden Stiften 27 radial nach innen abgestützt. Somit ist das vorgespannte Federelement 25 sowohl mit dem Antriebsselement 13 als auch mit dem Abtriebsselement 14 derart verbunden, dass ein Drehmoment zwischen diesen Bauteilen vermittelt wird. Dieses kann beispielsweise dazu dienen das Abtriebsselement 14 bei ungenügender Druckmittelversorgung der Vorrichtung 11 in eine Basisposition zu verstellen oder unterschiedliche Verstellgeschwindigkeiten in Richtung früher bzw. später Steuerzeiten der Gaswechselventile 9, 10 anzugleichen.

[0033] Während des Betriebs der Brennkraftmaschine 1 wird das Federelement 25 zu axialen und radialen Schwingungen angeregt, wodurch einzelne Federwindungen 26 in den Bereich zwischen den Befestigungselementen 24 eintauchen können. Neben einer Erhöhung der Reibung, besteht die Gefahr, dass die eintauchende Federwindung 26 zwischen den Befestigungselementen 24 eingeklemmt wird, wodurch die Funktion der Vorrichtung 11 eingeschränkt wird. Darüber hinaus tritt erhöhter Verschleiß an dem Federelement 25 auf, und es besteht die Gefahr, dass das Federelement 25 auf Grund der erhöhten Belastung bricht.

[0034] Um dies zu verhindern sind an dem scheibenförmigen Abschnitt 23 fünf Ausbuchtungen 28 vorgesehen, die sich in Richtung des Federelements 25 erstrecken. Die Ausbuchtungen 28 sind mittels eines spanlosen Umformverfahrens ausgeformt, so dass an dem ersten Seitendeckel 15 Vertiefungen 29 auf der dem Abtriebsselement 14 zugewandten Seite ausgebildet sind. Drei erste Vertiefungen 29a sind im Bereich von Druckräumen 22 außerhalb eines Schwenkbereichs des korrespondierenden Flügels 18 angeordnet. Eine zweite Vertiefung 29b ist in einem Schwenkbereich eines Flügels 18 angeordnet, wobei die Erstreckung der Vertiefung 29b in Umfangsrichtung kleiner gewählt ist, als die korrespondierende Erstreckung des Flügels 18. Eine dritte Vertiefung 29c ist im Bereich eines der Vorsprünge 20 angeordnet, wobei die Erstreckung der Vertiefung 29c in Umfangsrichtung kleiner gewählt ist, als die korrespondierende Erstreckung des Vorsprungs 20. Auf diese Weise wird ein hydraulischer Kurzschluss zwischen zwei benachbarten Druckkammern vermieden. In die zweite Vertiefung 29b ist zusätzlich ein Einlegelement 30 eingebracht, um die Leckage zwischen den Druckkammern

weiter zu verringern und den Gleitkontakt zwischen dem ersten Seitendeckel 15 und dem Abtriebsselement 14 zu verbessern.

[0035] Die Ausbuchtungen 28 sind derart ausgebildet und angeordnet, dass jede Federwindung 26 jeder Ausbuchtung 28 in axialer Richtung gegenübersteht.

[0036] Werden die Federwindungen 26 des Federelements 25 während des Betriebs der Brennkraftmaschine 1 zu axialen Schwingungen angeregt, verhindern die Ausbuchtungen 28, dass die Federwindungen 26 in den Bereich zwischen den Spannmuttern 24 eintreten. Darüber hinaus wird die Schwingungsamplitude verringert und die Schwingung gedämpft. Somit wird eine Beschädigung des Federelements 25 verhindert und die durch die Schwingungen hervorgerufene Belastung verringert. Die axialen Seitenflächen der Ausbuchtungen 28 können mit einer reibungsmindernden Schicht, beispielsweise einer Teflonschicht, oder einer Verschleißschuttschicht versehen sein.

[0037] Das Abtriebsselement 14 weist eine Aufnahme 31 auf, in der ein nicht dargestellter, axial verschiebbarer Verriegelungspin aufgenommen ist. Der scheibenförmige Abschnitt 23 weist eine Kulissee 32 auf, in die der Verriegelungspin in einer bestimmten Phasenlage des Abtriebsselements 14 relativ zu dem Antriebsselement 13 eingreifen kann, um eine lösbare, mechanische Kopplung zwischen diesen beiden Bauteilen auszubilden. Die Kulissee 32 ragt ebenfalls aus dem scheibenförmigen Abschnitt 23 heraus und kann neben den Ausbuchtungen 28 als Axialanschlag für das Federelement 25 dienen.

Bezugszeichen

[0038]

1	Brennkraftmaschine
2	Kurbelwelle
3	Kolben
4	Zylinder
5	Zugmitteltrieb
6	Einlassnockenwelle
7	Auslassnockenwelle
8	Nocken
9	Einlassgaswechselventil
10	Auslassgaswechselventil
11	Vorrichtung
12	Schraube
13	Antriebsselement
14	Abtriebsselement
15	Seitendeckel
16	Seitendeckel
17	Nabenelement
18	Flügel
19	Umfangswand
20	Vorsprung
21	Kettenrad
22	Druckraum
23	scheibenförmiger Abschnitt

- 24 Befestigungselement
- 25 Federelement
- 26 Federwindung
- 27 Stift
- 28 Ausbuchtungen
- 29abc Vertiefung
- 30 Einlegelement
- 31 Aufnahme
- 32 Kulisse
- 33 Öffnung
- 34 Federdeckel

Patentansprüche

1. Vorrichtung (11) zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen (9, 10) einer Brennkraftmaschine (1) mit

- einem Antriebselement (13), einem Abtriebs-
element (14) und mindestens einem Seitendeck-
el (15),
- wobei das Antriebselement (13) in Antriebs-
verbindung mit einer Kurbelwelle (2) der Brenn-
kraftmaschine (1) bringbar ist,
- wobei das Abtriebsselement (14) in Antriebs-
verbindung mit einer Nockenwelle (6, 7) der
Brennkraftmaschine (1) bringbar ist und
schwenkbar zu dem Antriebselement (13) an-
geordnet ist,
- wobei der Seitendeckel (14) an einer axialen
Seitenfläche des Abtriebsselements (14) oder
des Antriebselements (13) angeordnet und
drehfest mit dem Antriebselement (13) oder
dem Abtriebsselement (14) verbunden ist,
- wobei auf der dem An- und dem Abtriebsse-
lement (13, 14) abgewandten Seite des Seiten-
deckels ein Federelement (25) angeordnet ist und
- wobei der Seitendeckel (15) einen scheiben-
förmigen Abschnitt (23) aufweist, aus dem meh-
rere Befestigungselemente (24) in axialer Rich-
tung hervorstehen, die auf der dem Antriebsele-
ment (13) abgewandten Seite des Seitendeck-
els (15) angeordnet sind, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass**
- der scheibenförmige Abschnitt (23) an der dem
Federelement (25) zugewandten Seitenfläche
zumindest eine Ausbuchtung (28) aufweist, die
zumindest einer Federwindung (26) des Feder-
elements (25) in axialer Richtung der Vorrich-
tung (11) gegenübersteht.

2. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Ausbuchtung (28) eine
axiale Bewegung der Federwindung (26) derart be-
grenzt, dass diese nicht in einen Bereich radial in-
nerhalb der Befestigungselemente (24) eintauchen

kann.

3. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Ausbuchtung (28) einteilig
mit dem scheibenförmigen Abschnitt (23) ausgebil-
det ist.

4. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Erstreckung der Ausbuch-
tung (28) in radialer Richtung des scheibenförmigen
Abschnitts (23) derart ausgebildet ist, dass jede Fe-
derwindung (26) des Federelements (25) der Aus-
buchtung (28) in axialer Richtung gegenübersteht.

5. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** der scheibenförmige Abschnitt
(23) an der dem Federelement (25) abgewandten
Seite eine Vertiefung (29) in dem Bereich der Aus-
buchtung (28) aufweist.

6. Vorrichtung (11) nach Anspruch 5, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Vorrichtung (11) Druck-
kammern aufweist, die durch Flügel (18) und Vor-
sprünge (20) getrennt sind, dass die Vertiefung im
Bereich der Druckkammern, Flügel (18) und Vor-
sprünge (20) angeordnet ist und dass Bauteile aus
der Gruppe Flügel (18) und Vorsprünge (20) relativ
zu der Vertiefung (29) verschwenkbar sind, wobei
die Vertiefung (29) außerhalb des Schwenkbereichs
der verschwenkbaren Bauteile angeordnet ist.

7. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Ausbuchtung (28) als Ma-
terialüberschuss an der dem Federelement (25) zu-
gewandten Seite des scheibenförmigen Abschnitts
(23) ausgebildet ist.

8. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Ausbuchtung (28) die Be-
festigungselemente (24) in axialer Richtung zumin-
dest bereichsweise überragt oder bündig mit diesen
abschließt.

Claims

1. Device (11) for the variable adjustment of the timing
of gas exchange valves (9, 10) of an internal com-
bustion engine (1), having

- a drive input element (13), a drive output ele-
ment (14) and at least one side cover (15),
- wherein the drive input element (13) can be
drive-connected to a crankshaft (2) of the inter-
nal combustion engine (1),
- wherein the drive output element (14) can be
drive-connected to a camshaft (6, 7) of the in-
ternal combustion engine (1) and is arranged so

- as to be pivotable relative to the drive input element (13),
 - wherein the side cover (15) is arranged on an axial side surface of the drive output element (14) or of the drive input element (13) and is connected rotationally conjointly to the drive input element (13) or to the drive output element (14),
 - wherein a spring element (25) is arranged on that side of the side cover which faces away from the drive input and drive output elements (13, 14), and
 - wherein the side cover (15) has a disc-shaped section (23) from which multiple fastening elements (24) project in the axial direction, which fastening elements are arranged on that side of the side cover (15) which faces away from the drive input element (13), **characterized in that** the disc-shaped section (23) has, on the side surface facing toward the spring element (25), at least one protuberance (28) which is situated opposite at least one spring winding (26) of the spring element (25) in the axial direction of the device (11).
2. Device (11) according to Claim 1, **characterized in that** the protuberance (28) limits an axial movement of the spring winding (26) such that said spring winding cannot protrude into a region radially to the inside of the fastening elements (24).
3. Device (11) according to Claim 1, **characterized in that** the protuberance (28) is formed in one piece with the disc-shaped section (23).
4. Device (11) according to Claim 1, **characterized in that** the extent of the protuberance (28) in the radial direction of the disc-shaped section (23) is formed such that each spring winding (26) of the spring element (25) is situated opposite the protuberance (28) in the axial direction.
5. Device (11) according to Claim 1, **characterized in that**, on the side facing away from the spring element (25), the disc-shaped section (23) has a depression (29) in the region of the protuberance (28).
6. Device (11) according to Claim 5, **characterized in that** the device (11) has pressure chambers which are separated by vanes (18) and projections (20), **in that** the depression is arranged in the region of the pressure chambers, vanes (18) and projections (20), and **in that** components from the group comprising vanes (18) and projections (20) are pivotable relative to the depression (29), wherein the depression (29) is arranged outside the pivoting range of the pivotable components.

7. Device (11) according to Claim 1, **characterized in that** the protuberance (28) is in the form of a surplus of material on that side of the disc-shaped section (23) which faces toward the spring element (25).

8. Device (11) according to Claim 1, **characterized in that** the protuberance (28) projects beyond the fastening elements (24) in the axial direction at least in regions, or terminates flush with said fastening elements.

Revendications

1. Dispositif (11) d'ajustement variable des temps de commande de soupapes d'échange de gaz (9, 10) d'un moteur à combustion interne (1), comprenant
- un élément d'entraînement (13), un élément de prise de force (14) et au moins un couvercle latéral (15),
 - l'élément d'entraînement (13) pouvant être amené en liaison d'entraînement avec un vilebrequin (2) du moteur à combustion interne (1),
 - l'élément de prise de force (14) pouvant être amené en liaison d'entraînement avec un arbre à cames (6, 7) du moteur à combustion interne (1) et étant disposé de manière à pivoter par rapport à l'élément d'entraînement (13),
 - le couvercle latéral (15) étant disposé sur une face latérale axiale de l'élément de prise de force (14) ou de l'élément d'entraînement (13) et étant connecté de manière solidaire en rotation à l'élément d'entraînement (13) ou à l'élément de prise de force (14),
 - un élément de ressort (25) étant disposé sur le côté du couvercle latéral opposé à l'élément d'entraînement et à l'élément de prise de force (13, 14), et
 - le couvercle latéral (15) présentant une portion en forme de disque (23) depuis laquelle font saillie, dans la direction axiale, plusieurs éléments de fixation (24) qui sont disposés sur le côté du couvercle latéral (15) opposé à l'élément d'entraînement (13), **caractérisé en ce que**
 - la portion en forme de disque (23) présente, sur la face latérale tournée vers l'élément de ressort (25), au moins un renflement (28) en regard d'au moins un enroulement de ressort (26) de l'élément de ressort (25) dans la direction axiale du dispositif (11).
2. Dispositif (11) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le renflement (28) limite un mouvement axial de l'enroulement de ressort (26) de telle sorte que celui-ci ne puisse pas plonger dans une région radialement à l'intérieur des éléments de fixation (24).

3. Dispositif (11) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le renflement (28) est réalisé d'une seule pièce avec la portion en forme de disque (23).
4. Dispositif (11) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'étendue du renflement (28) dans la direction radiale de la portion en forme de disque (23) est réalisée de telle sorte que chaque enroulement de ressort (26) de l'élément de ressort (25) soit en regard du renflement (28) dans la direction axiale. 5
10
5. Dispositif (11) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la portion en forme de disque (23) présente, sur le côté opposé à l'élément de ressort (25), un renforcement (29) dans la région du renflement (28). 15
6. Dispositif (11) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le dispositif (11) présente des chambres de pression qui sont séparées par des ailes (18) et des saillies (20), **en ce que** le renforcement est disposé dans la région des chambres de pression, des ailes (18) et des saillies (20) et **en ce que** des composants constitués du groupe des ailes (18) et des saillies (20) peuvent pivoter par rapport au renforcement (29), le renforcement (29) étant disposé à l'extérieur de la région de pivotement des composants pivotants. 20
25
7. Dispositif (11) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le renflement (28) est réalisé sous forme d'un excès de matière au niveau du côté de la portion en forme de disque (23) tourné vers l'élément de ressort (25). 30
35
8. Dispositif (11) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le renflement (28) fait saillie au moins en partie dans la direction axiale au-delà des éléments de fixation (24) ou se termine en affleurement avec ceux-ci. 40

45

50

55

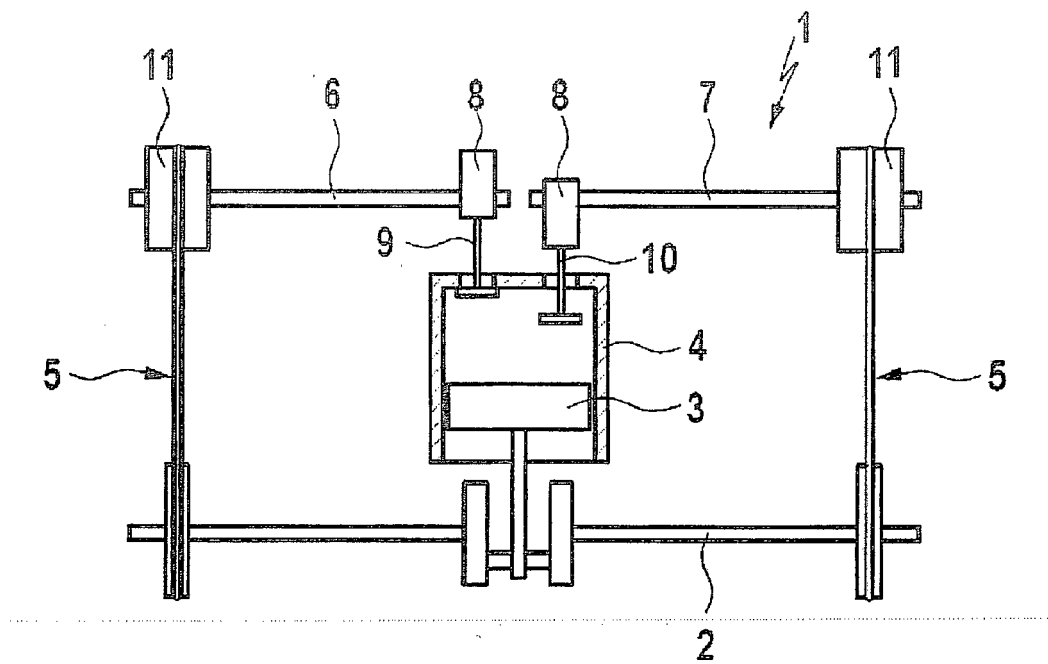


Fig. 1

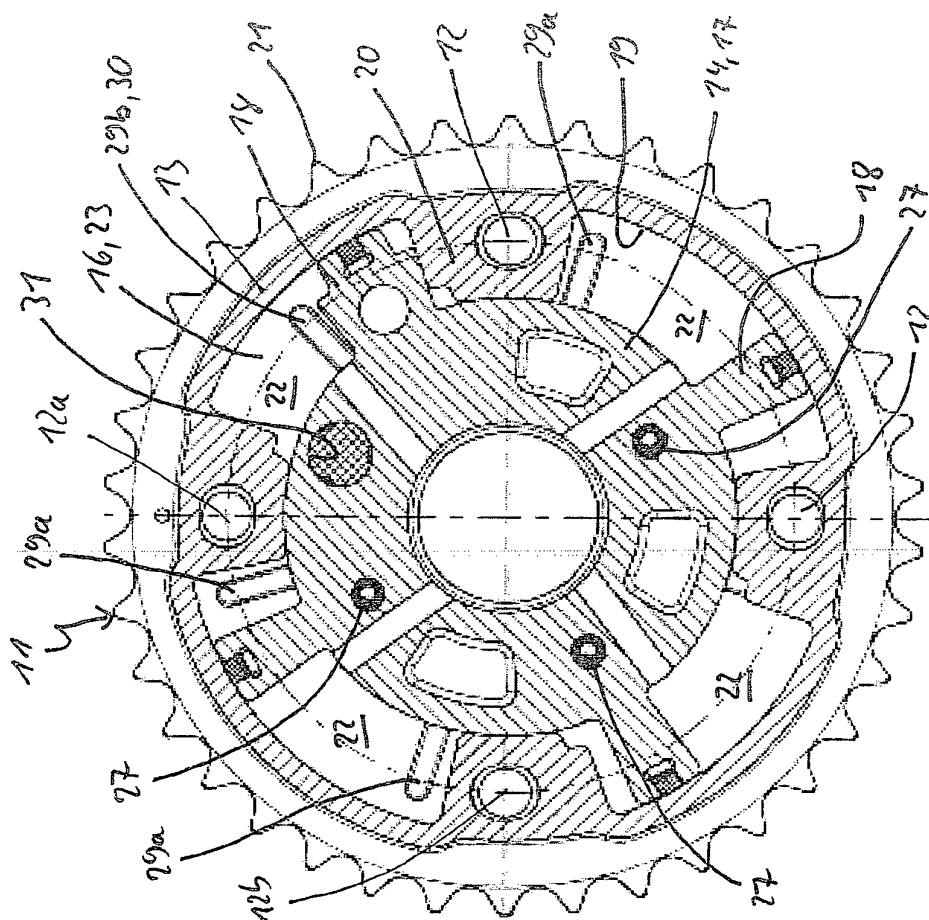


Fig. 3

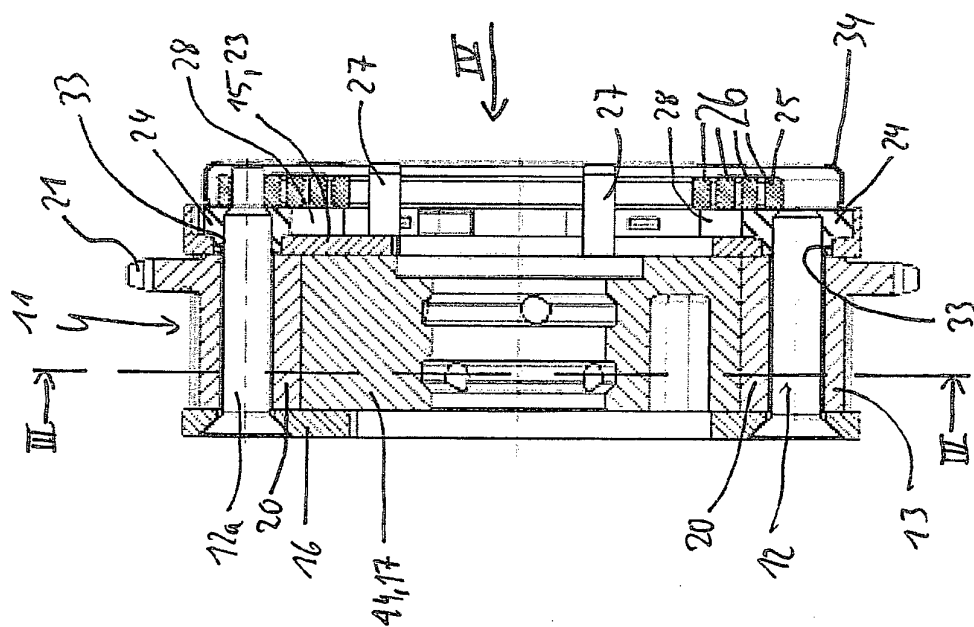


Fig. 2

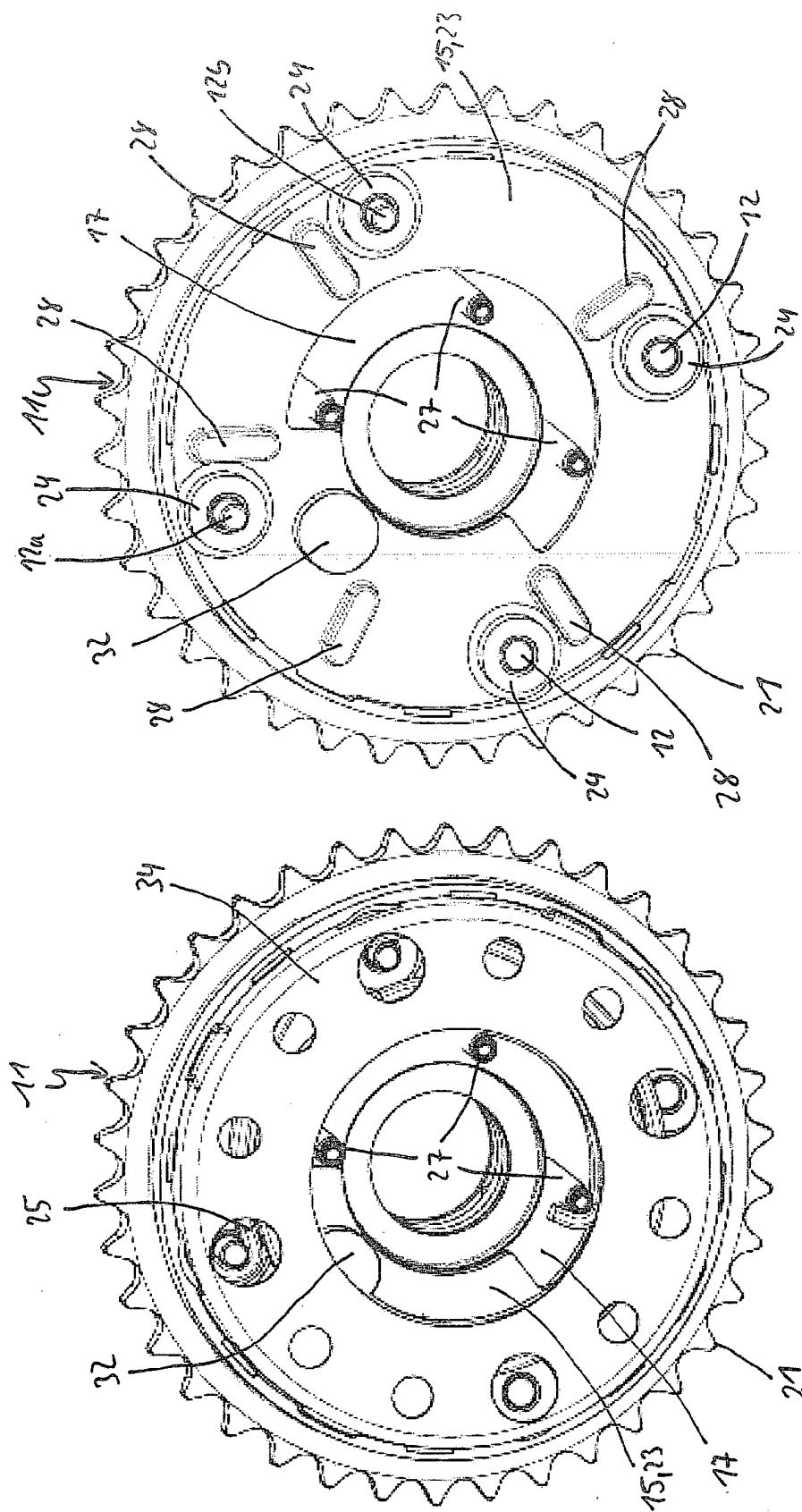


Fig. 5

Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008017688 A1 **[0003]**
- DE 19708661 B4 **[0004]**
- DE 102005024241 A1 **[0005]**
- DE 10007200 A1 **[0006]**