

(19)



(11)

EP 2 362 074 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

31.08.2011 Patentblatt 2011/35

(51) Int Cl.:

F01L 1/344 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11151488.1**

(22) Anmeldetag: **20.01.2011**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(71) Anmelder: **Schaeffler Technologies GmbH & Co.
KG**

91074 Herzogenaurach (DE)

(72) Erfinder:

- **Weber, Jürgen**
91058, Erlangen (DE)

- **Schelter, Stefan**
91489, Wilhelmsdorf (DE)

(30) Priorität: **26.02.2010 DE 102010009392**

(54) **Vorrichtung zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (11) zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen (9, 10) einer Brennkraftmaschine (1) mit einem Antriebselement (13), das in Antriebsverbindung mit einer Kurbelwelle (2) der Brennkraftmaschine (1) bringbar ist, einem Abtriebsselement (14), das in Antriebsverbindung mit einer Nockenwelle (6, 7) der Brennkraftmaschine (1) bringbar und schwenkbar zu dem Antriebselement (13) angeordnet ist, und mindestens einem Seitendeckel

(15), der an einer axialen Seitenfläche des Abtriebsselements (14) oder des Antriebselements (13) angeordnet, drehfest mit dem Antriebselement (13) oder dem Abtriebsselement (14) verbunden ist und einen scheibenförmigen Abschnitt (33) aufweist, wobei innerhalb der Vorrichtung (11) zumindest ein Druckraum (23) vorgesehen ist und wobei durch Druckmittelzufuhr zu bzw. Druckmittelabfuhr von dem Druckraum (23) eine Phasenlage zwischen dem Antriebselement (13) und dem Abtriebsselement (14) variabel einstellbar ist.

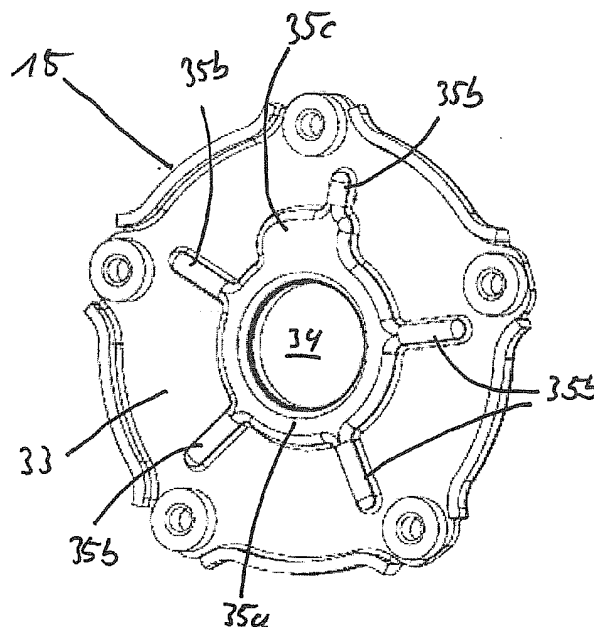


Fig. 5

EP 2 362 074 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine mit einem Antriebs-
element, das in Antriebsverbindung mit einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine bringbar ist, einem Abtriebs-
element, das in Antriebsverbindung mit einer Nockenwelle der Brennkraftmaschine bringbar und schwenkbar zu
dem Antriebselement angeordnet ist, und mindestens einem Seitendeckel, der an einer axialen Seitenfläche des
Abtriebselements oder des Antriebselements angeordnet und drehfest mit dem Antriebselement oder dem Ab-
triebs-
element verbunden ist und einen scheibenförmigen Abschnitt aufweist, wobei innerhalb der Vorrichtung zu-
mindest ein Druckraum vorgesehen ist und wobei durch Druckmittelzufuhr zu bzw. Druckmittelabfuhr von dem
Druckraum eine Phasenlage zwischen dem Antriebs-
element und dem Abtriebs-
element variabel einstellbar ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] In modernen Brennkraftmaschinen werden Vorrichtungen zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen eingesetzt, um die Phasen-
relation zwischen einer Kurbelwelle und einer Nockenwelle in einem definierten Winkelbereich, zwischen einer ma-
ximalen Früh- und einer maximalen Spätposition, varia-
bel einstellen zu können. Die Vorrichtung ist in einen An-
triebsstrang 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 Phasen-
relation zwischen der Kurbelwelle und der Nockenwelle durch Druckmittelbeaufschlagung gezielt verändert wer-
den kann.

[0003] Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE 10 2004 026 865 A1 bekannt. Die Vorrichtung weist ein Antriebs-
element, ein Abtriebs-
element und zwei Seitendeckel auf, wobei das Antriebs-
element in An-
triebsverbindung mit einer Kurbelwelle steht und das Ab-
triebs-
element drehfest an einer Nockenwelle befestigt ist. Das Abtriebs-
element ist in einem definierten Win-
kelintervall schwenkbar zu dem Antriebs-
element angeordnet. Das Antriebs-
element, das Abtriebs-
element und die Seitendeckel begrenzen mehrere Druckräume, die von Flügeln in gegeneinander wirkende Druckkammern ge-
teilt werden. Die Druckkammern bilden einen hydraulischen Stellantrieb aus, mittels dem die Phasenlage zwi-
schen dem Abtriebs-
element und dem Antriebs-
element variabel eingestellt werden kann. Die Seitendeckel sind an den axialen Seitenflächen des Abtriebs-
elements und des Antriebs-
elements angeordnet und mittels Schrau-

ben drehfest mit dem Antriebs-
element verbunden. Zur Druckmittelversorgung der Druckkammern sind Bohrungen in das Abtriebs-
element eingebracht, die ausgehend von einer zentralen Öffnung des Abtriebs-
elements in ra-
dialer Richtung verlaufen und in die Druckkammern münden. Die Vorrichtung weist einen Verriegelungsme-
chanismus auf, der eine Kulis-
se und ein federbeaufschlagtes Verriegelungs-
element umfasst. Die Kulis-
se ist mittels eines spanenden Nachbearbeitungsschritts in Form einer
Nut an einer Seitenfläche des massiv ausgebildeten Sei-
tendeckels realisiert. Das Verriegelungs-
element ist inner-
halb einer Aufnahme, die innerhalb des Abtriebs-
elements ausgebildet ist, axial verschiebbar angeordnet. Stehen sich die Kulis-
se und das Verriegelungs-
element in axialer Richtung gegenüber, so kann das Verriegelungs-
element in die Kulis-
se eingreifen und das Abtriebs-
element mechanisch mit dem Antriebs-
element koppeln. Zum Lösen der Verriegelung wird der Kulis-
se Druckmittel zugeführt, das das Verriegelungs-
element in die Auf-
nahme zurückdrängt.

[0004] Aus der DE 100 38 607 A1 ist eine weitere Vorrichtung bekannt, die im Wesentlichen der der DE 10 2004 026 865 A1 entspricht. Einer der Seitendeckel ist in dieser Ausführungsform ebenfalls massiv ausgebildet, wobei ein zentraler kreisrunder Bereich des Seitendeckels dickwandiger ausgebildet ist, als dessen radiales
Äußeres. In dem dickwandigen Bereich sind mittels spanender Nachbearbeitungsschritte radiale Nuten einge-
bracht, die einerseits mit einer Druckmittelleitung und an-
dererseits mit einer Gruppe von Druckkammern kommu-
nizieren.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine zuverlässige und kostengünstige Vorrichtung vorzuschlagen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der scheibenförmige Abschnitt an der dem Antriebs-
element abgewandten Seitenfläche zumindest eine Ausbuchtung aufweist, die eine Vertiefung an der dem Abtriebs-
element zugewandten Seite des scheibenförmigen Abschnitts begrenzt, wobei die Vertiefung der Form der Ausbuchtung angepasst ist und zur Druckmit-
telführung innerhalb der Vorrichtung dient.

[0007] 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 Zahnrad-
triebs in Antriebsverbindung mit der Kurbelwelle stehen. Das Abtriebs-
element kann beispielsweise drehfest mit der Nockenwelle verbunden sein. Des Weiteren ist ein hydraulischer Stellantrieb mit zumindest einem Druck-

raum vorgesehen, mittels dem das Abtriebsselement in einem definierten Winkelbereich relativ zu dem Antriebselement verschwenkt werden kann. Somit ist eine Phasenrelation zwischen dem Abtriebsselement und dem Antriebselement variabel einstellbar. An einer axialen Seitenfläche des Antriebselements oder des Abtriebsselements ist ein Seitendeckel vorgesehen, der drehfest mit einem dieser Bauteile verbunden ist. Dabei weist der Seitendeckel einen scheibenförmigen Abschnitt, gegebenenfalls mit einer zentralen Öffnung, auf, der beispielsweise die Druckräume in axialer Richtung abdichtet. An dem scheibenförmigen Abschnitt sind auf der dem Abtriebsselement abgewandten Seitenfläche eine oder mehrere Ausbuchtungen vorgesehen. Jede der Ausbuchtungen begrenzt auf der dem Abtriebsselement zugewandten Seite des scheibenförmigen Abschnitts eine Vertiefung, die somit der Form der Ausbuchtung angepasst ist. Die Vertiefung dient zur Druckmittelführung innerhalb der Vorrichtung.

[0008] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Vertiefung mit dem Druckraum kommuniziert. Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass zumindest eine Druckmittelleitung vorgesehen ist, mittels der Druckmittel zu der Vorrichtung zuleitbar oder von dieser abführbar ist, wobei die Vertiefung mit der Druckmittelleitung kommuniziert. Somit können die Vertiefung/en zur Druckmittelzufuhr zu bzw. Druckmittelabfuhr von dem oder den Druckräumen dienen. Somit können die radialen Bohrungen in dem Abtriebsselement, die zur Druckmittelversorgung der Druckräume dienen und mittels aufwändigen, spanenden Nachbearbeitungsschritten herzustellen sind, entfallen. Die Vertiefungen können an einem der Seitendeckel oder an beiden Seitendeckeln der Vorrichtung ausgebildet sein. In letzterem Fall entfallen die kostenintensiven Bohrungen komplett, im ersten Fall sind nur die Hälfte der Bohrungen notwendig.

[0009] In einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Vertiefung eine Kulissee zumindest teilweise ausbildet, in die ein Verriegelungselement, das in einer Aufnahme des Antriebselements oder des Abtriebsselements aufgenommen ist, eingreifen kann, wobei die Kulissee mit einer Druckmittelleitung oder einem Druckraum kommuniziert. Somit entfällt der kostenintensive, spanende Verfahrensschritt zur Ausbildung der Kulissee.

[0010] Die die Vertiefung ausbildenden Ausbuchtungen vergrößern zum Einen die Oberfläche des Seitendeckels und erzeugen zum Anderen während des Betriebs der Brennkraftmaschine Luftverwirbelungen im Bereich des Seitendeckels. Somit verbessert sich die Kühlung des Seitendeckels, wodurch dessen thermische Belastung sinkt. Des Weiteren bewirken die Ausbuchtungen eine Steigerung der Steifigkeit des Seitendeckels, so dass dessen Verformung während des Betriebs der Brennkraftmaschine sinkt und somit die Leckage innerhalb und aus der Vorrichtung heraus sinkt. Alternativ kann der Seitendeckel dünnwandiger und damit gewichtsoptimiert bei gleicher Steifigkeit ausgebildet werden.

den.

[0011] In einer Konkretisierung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der scheibenförmige Abschnitt als Blechteil ausgebildet ist und die Ausbuchtung und die Vertiefung mittels eines spanlosen Umformverfahrens, beispielsweise eines Tiefziehverfahrens, hergestellt ist. Alternativ kann vorgesehen sein, den scheibenförmigen Abschnitt mittels eines Metall- oder Kunststoffspritzgussverfahrens, eines Sinterverfahrens, mittels Gießen, Schmieden oder Stanzpaketieren herzustellen. Somit können die Ausbuchtungs-Vertiefungspaare kostenneutral während der Herstellung des scheibenförmigen Abschnitts ausgeformt werden.

15 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] 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 erfindungsgemäße 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 eine Draufsicht auf eine an dem Antriebselement anliegende Seitenfläche des Seitendeckels,

Figur 5 eine perspektivische Darstellung der Außenseite des Seitendeckels aus Figur 4.

40 Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0013] 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.

[0014] 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 Abtriebselement 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.

Ausgehend von einer äußeren Umfangswand 19 des Antriebselements 13 erstrecken sich Vorsprünge 20 radial nach innen. Das Antriebselement 13 ist mittels radial innen liegender Umfangswände der Vorsprünge 20 relativ zu dem Abtriebselement 14 drehbar auf diesem gelagert.

[0015] Das Antriebselement 13 ist mit einem Riemenrad 21 versehen, über das mittels eines nicht dargestellten Riementriebs Drehmoment von der Kurbelwelle 2 auf das Antriebselement 13 übertragen werden kann. Das Abtriebselement 14 ist mittels einer Zentralschraube 22 drehfest mit der Nockenwelle 6, 7 verbunden.

[0016] Innerhalb der Vorrichtung 11 sind zwischen jeweils zwei in Umfangsrichtung benachbarten Vorsprüngen 20 Druckräume 23 ausgebildet. Jeder der Druckräume 23 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 23 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 23 in zwei gegeneinander wirkende Druckkammern 24, 25.

Das Abtriebselement 14 ist in einem definierten Winkelbereich drehbar zu dem Antriebselement 13 angeordnet. Der Winkelbereich wird in einer Drehrichtung des Abtriebselements 14 dadurch begrenzt, dass jeder der Flügel 18 an einem Frühanschlag 26 zum Anliegen kommt. Analog wird der Winkelbereich in der anderen Drehrichtung dadurch begrenzt, dass jeder der Flügel 18 an einem Spätanschlag 27 zum Anliegen kommt. Durch Druckbeaufschlagung einer Gruppe von Druckkammern 24, 25 und Druckentlastung der anderen Gruppe kann die Phasenlage des Antriebselements 13 zum Abtriebselement 14 (und damit die Phasenlage der Nockenwelle 6, 7 zur Kurbelwelle 2) variiert werden. Durch Druckbeaufschlagung beider Gruppen von Druckkammern 24, 25 kann die Phasenlage konstant gehalten werden.

[0017] Die Nockenwelle 6, 7 weist eine zentrale Druckmittelleitung 28 und mehrere achsparallele Druckmittelleitungen 29 auf, die sich in axialer Richtung erstrecken. Die Druckmittelleitungen 28, 29 kommunizieren über Ringnuten 30a, b, die an einer Außenmantelfläche der Nockenwelle 6, 7 ausgebildet sind, mit einem nicht dargestellten Steuerventil. Die achsparallelen Druckmittelleitungen 29 kommunizieren über radiale Bohrungen 39 mit einer ersten Gruppe von Druckkammern 24.

Die zentrale Druckmittelleitung 28 erstreckt sich durch die Zentralschraube 22 hindurch zu der der Nockenwelle 6, 7 abgewandten Seite des Abtriebselements 14 und mündet in einen abgeschlossenen Raum 31, der von ei-

nem Verschlussstopfen 32 abgedichtet wird. Die Figuren 4 und 5 zeigen eine an dem Antriebselement 13 anliegende Seitenfläche bzw. eine Rückseite des ersten Seitendeckels 15. Der erste Seitendeckel 15 weist einen scheibenförmigen Abschnitt 33 mit einer zentralen Öffnung 34 auf und besteht aus einem Stahlblech. An dem scheibenförmigen Abschnitt 33 sind auf der dem Abtriebselement 14 abgewandten Seitenfläche mehrere Ausbuchtungen 35a-c ausgebildet (Figur 5). Eine erste Ausbuchtung 35a erstreckt sich ringförmig um die zentrale Öffnung 34. Darüber hinaus sind fünf zweite Ausbuchtungen 35b vorgesehen, die rippenförmig ausgebildet sind und sich ausgehend von der ersten Ausbuchtung 35a radial nach außen erstrecken. Eine dritte Ausbuchtung 35c schließt sich im Bereich einer der zweiten Ausbuchtungen 35b an die erste Ausbuchtung 35a an und überdeckt einen Teilbereich des scheibenförmigen Abschnitts 33 zwischen zwei der zweiten Ausbuchtungen 35b. Durch die Ausbuchtungen 35a-c wird die Oberfläche des ersten Seitendeckels 15 vergrößert, so dass die Kühlung der Vorrichtung 11 verbessert wird. Darüber hinaus erzeugen die Ausbuchtungen 35a-c während des Betriebs der Brennkraftmaschine 1 Luftverwirbelungen im Bereich des ersten Seitendeckels 15, wodurch dessen Kühlung weiter verbessert wird. Insgesamt führt dies zu einer geringeren thermischen Belastung des ersten Seitendeckels 15 und zu einer effektiveren Kühlung des in der Vorrichtung 11 vorhandenen Druckmittels, in der Regel Motoröl der Brennkraftmaschine 1.

Gleichzeitig erhöhen die Ausbuchtungen 35a-c die Steifigkeit des ersten Seitendeckels 15, wodurch die Leckage sinkt oder der erste Seitendeckel 15 dünnwandiger ausgebildet werden kann.

[0018] Im Bereich der Ausbuchtungen 35a-c sind an der dem Abtriebselement 14 zugewandten Seitenfläche des scheibenförmigen Abschnitts 33 korrespondierende Vertiefungen 36a-c ausgebildet (Figur 4). Die erste Vertiefung 36a ist in Form eines Ringkanals ausgebildet, und kommuniziert über den Raum 31 mit der zentralen Druckmittelleitung 28. Die zweiten Vertiefungen 36b sind in Form von sich radial erstreckenden Nuten ausgebildet, die in die erste Vertiefung 36a münden und mit einer zweiten Gruppe von Druckkammern 25 kommunizieren. Während des Betriebs der Brennkraftmaschine 1 wird über eine nicht dargestellte Druckmittelpumpe Druckmittel zu dem nicht dargestellten Steuerventil gefördert. Wird von der Motorsteuerung eine Phasenverstellung in Richtung früher Steuerzeiten angefordert, so gelangt Druckmittel von dem nicht dargestellten Steuerventil über die Ringnut 30a, die achsparallelen Druckmittelleitungen 29 und die radialen Bohrungen 39 zu den ersten Druckkammern 24. Gleichzeitig wird Druckmittel aus den zweiten Druckkammern 25 über die zweiten Vertiefungen 36b, die erste Vertiefung 36a, den Raum 31, die zentrale Druckmittelleitung 28 und die Ringnut 30b zu dem Steuerventil abgeführt und von dort in einen Tank der Brennkraftmaschine 1 ausgestoßen. Somit werden die Flügel 18 in Richtung der Frühanschläge 26 gedrängt

und die Steuerzeiten in Richtung früh verstellt. Wird von der Motorsteuerung eine Phasenverstellung in Richtung später Steuerzeiten angefordert, so gelangt Druckmittel von dem nicht dargestellten Steuerventil über die Ringnut 30b, die zentrale Druckmittelleitung 28, den Raum 31, die erste Vertiefung 36a und die zweiten Vertiefungen 36b in die zweiten Druckkammern 25. Gleichzeitig wird Druckmittel aus den ersten Druckkammern 24 über die radialen Bohrungen 39, die achsparallelen Druckmittelleitungen 29 und die Ringnut 30a zu dem Steuerventil abgeführt und von dort in einen Tank der Brennkraftmaschine 1 ausgestoßen. Somit werden die Flügel 18 in Richtung der Spätanschläge 27 gedrängt und die Steuerzeiten in Richtung spät verstellt.

Die Druckmittelzufuhr zu bzw. die Druckmittelabfuhr von den zweiten Druckkammern 25 erfolgt somit über die ersten und zweiten Vertiefungen 36a, b, die an dem scheibenförmigen Abschnitt 33 des ersten Seitendeckels 15 ausgebildet sind. Die sonst üblichen radialen Bohrungen innerhalb des Abtriebselements 14, die mittels spanender Nachbearbeitungsschritte in einen Rohling eingebracht werden müssen, können entfallen, wodurch dessen Herstellungsaufwand signifikant verringert wird.

[0019] Die Vorrichtung 11 weist des Weiteren einen Verriegelungsmechanismus auf, mittels dem eine lösbare mechanische Verbindung zwischen dem Abtriebselement 14 und dem Antriebselement 13 hergestellt werden kann. Zu diesem Zweck weist das Abtriebselement 14 eine Aufnahme 37 auf, in der ein axial verschiebbares Verriegelungselement 38 aufgenommen ist. Das Verriegelungselement 38 wird mittels einer Druckfeder mit einer Kraft in Richtung des scheibenförmigen Abschnitts 33 beaufschlagt. Die dritte Vertiefung 36c ist mit Übermaß zu dem Verriegelungselement 38 gefertigt und nimmt ein Anschlagselement 40 auf. Das Anschlagselement 38 und die dritte Vertiefung 36c begrenzen eine Kulis, in die das Verriegelungselement 38 eingreifen kann, wenn dieses der Kulis in axialer Richtung gegenübersteht. Somit wird die mechanische Kopplung zwischen dem Abtriebselement 14 und dem Antriebselement 13 hergestellt. Soll die Kopplung gelöst werden, wird der Kulis über die erste Vertiefung 36a Druckmittel zugeführt, das das Verriegelungselement 38 in die Aufnahme 37 zurückdrängt.

Das Anschlagselement 40 weist auf einer dem ersten Seitendeckel 15 zugewandten Seitenfläche zwei Nuten 41, 42 auf. Die erste Nut 41 verbindet die erste Vertiefung 36a mit der zweiten Vertiefung 36b, die sich an das Anschlagselement 40 anschließt, so dass die Druckmittelversorgung dieser zweiten Vertiefung 36b und damit der korrespondierenden Druckkammer 25 über die erste Nut erfolgt. Die zweite Nut 42 verbindet die erste Nut 41 mit der dritten Vertiefung 36c und stellt somit die Druckmittelversorgung der Kulis, zum Lösen der mechanischen Verbindung zwischen dem Abtriebselement 13 und dem Antriebselement 14, sicher. Die Nuten 41, 42 können alternativ oder zusätzlich in der dritten Vertiefung 36c im Bereich des Anschlagselements 40 ausgebildet sein.

[0020] Wird der erste Seitendeckel 15 mittels eines spanlosen Umformverfahrens oder eines Metall- oder Kunststoffspritzgussverfahrens hergestellt, so können die Ausbuchtungen 35a-c und die korrespondierenden Vertiefungen 36a-c kostenneutral gefertigt werden.

Bezugszeichen

[0021]

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	Antriebselement
14	Abtriebsselement
15	Seitendeckel
16	Seitendeckel
17	Nabenelement
18	Flügel
19	Umfangswand
20	Vorsprung
21	Riemenrad
22	Zentralschraube
23	Druckraum
24	erste Druckkammer

25	zweite Druckkammer		
26	Frühanschlag		
27	Spätanschlag	5	
28	zentrale Druckmittelleitung		
29	achsparallele Druckmittelleitung		
30ab	Ringnute	10	
31	Raum		
32	Verschlußstopfen	15	
33	scheibenförmiger Abschnitt		
34	Öffnung	20	
35abc	Ausbuchtungen		
36abc	Vertiefung		
37	Aufnahme	25	
38	Verriegelungselement		
39	radiale Bohrung		
40	Anschlagelement	30	
41	erste Nut		
42	zweite Nut	35	

dest ein Druckraum (23) vorgesehen ist und wobei durch Druckmittelzufuhr zu bzw. Druckmittelabfuhr von dem Druckraum (23) eine Phasenlage zwischen dem Antriebselement (13) und dem Abtriebselement (14) variabel einstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der scheibenförmige Abschnitt (33) an der dem Antriebselement (13) abgewandten Seitenfläche zumindest eine Ausbuchtung (35a-c) aufweist, die eine Vertiefung (36a-c) an der dem Abtriebselement (13) zugewandten Seite des scheibenförmigen Abschnitts (33) begrenzt, wobei die Vertiefung (36a-c) der Form der Ausbuchtung (35a-c) angepasst ist und zur Druckmittelführung innerhalb der Vorrichtung (11) dient.

2. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (36a-c) mit dem Druckraum (23) kommuniziert.

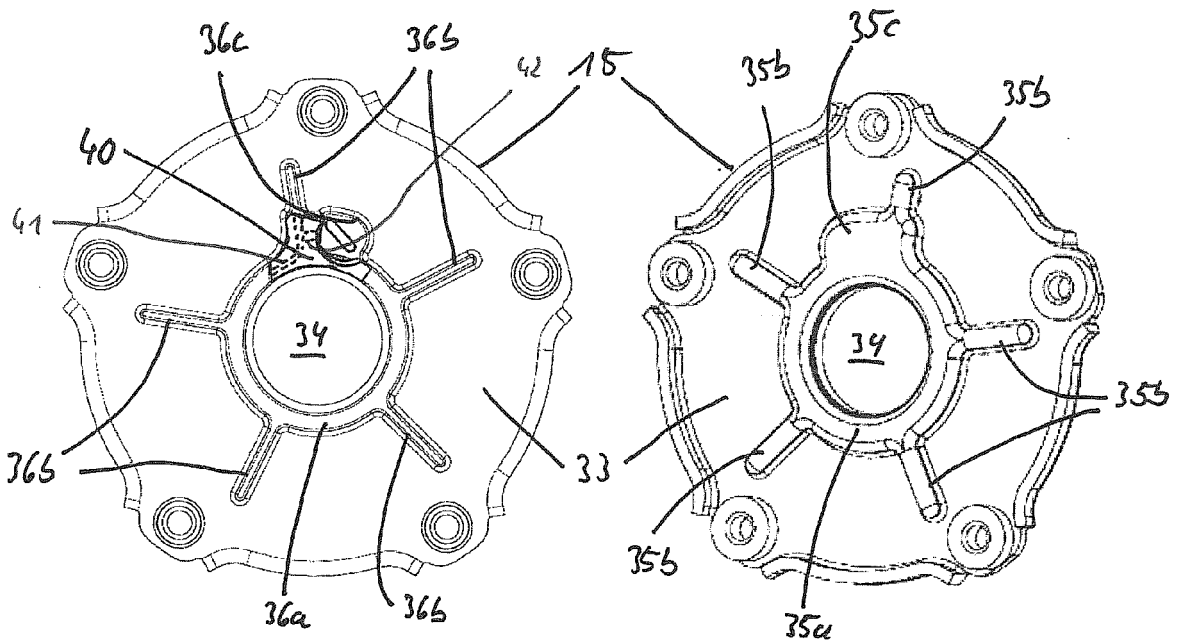
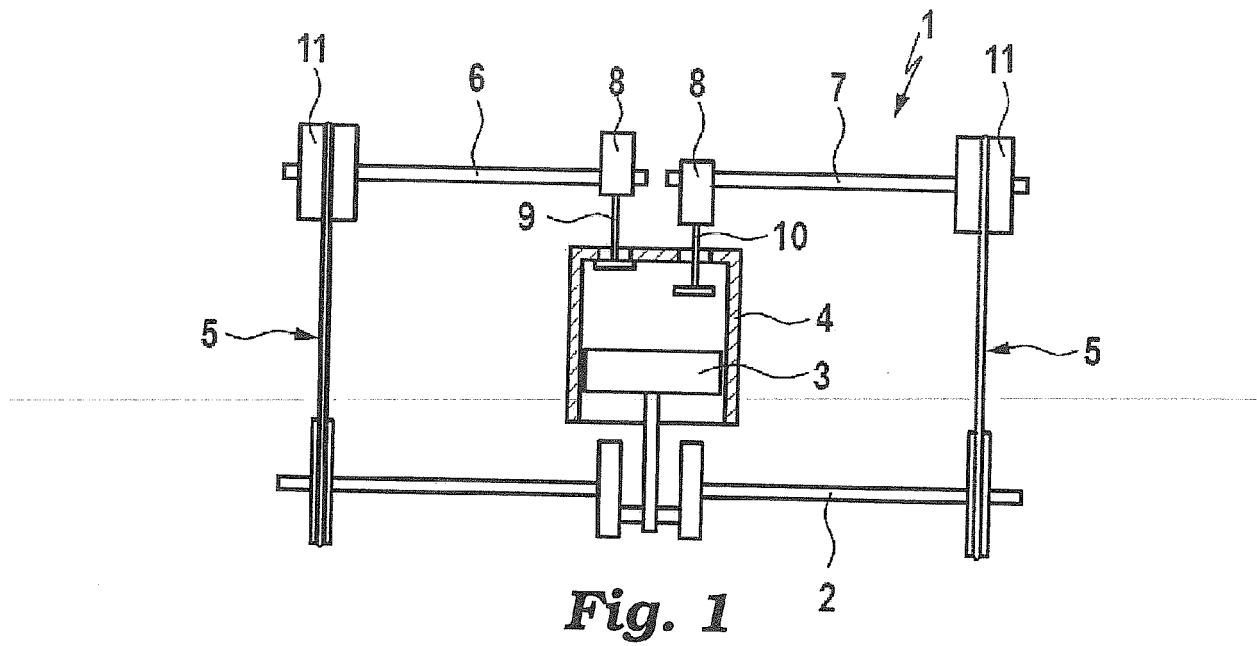
3. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Druckmittelleitung (28) vorgesehen ist, mittels der Druckmittel zu der Vorrichtung (11) zuleitbar oder von dieser abführbar ist, wobei die Vertiefung (36a-c) mit der Druckmittelleitung (28) kommuniziert.

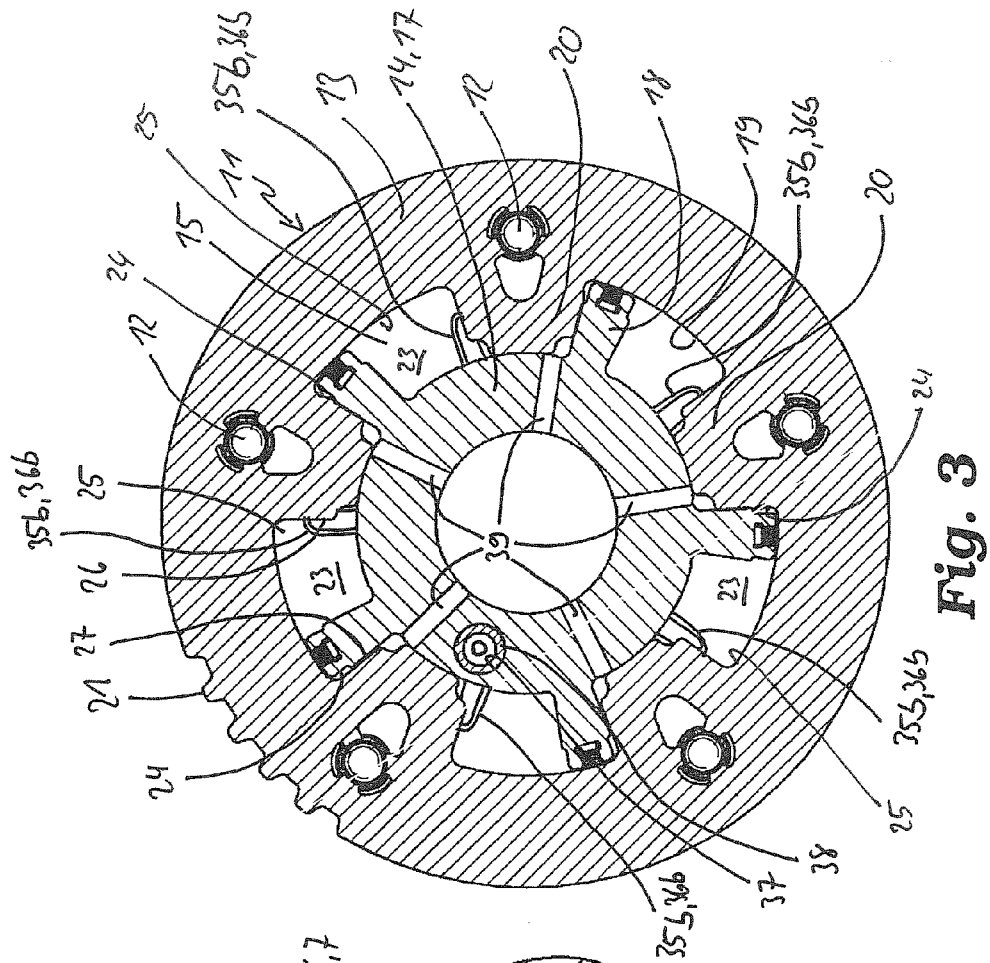
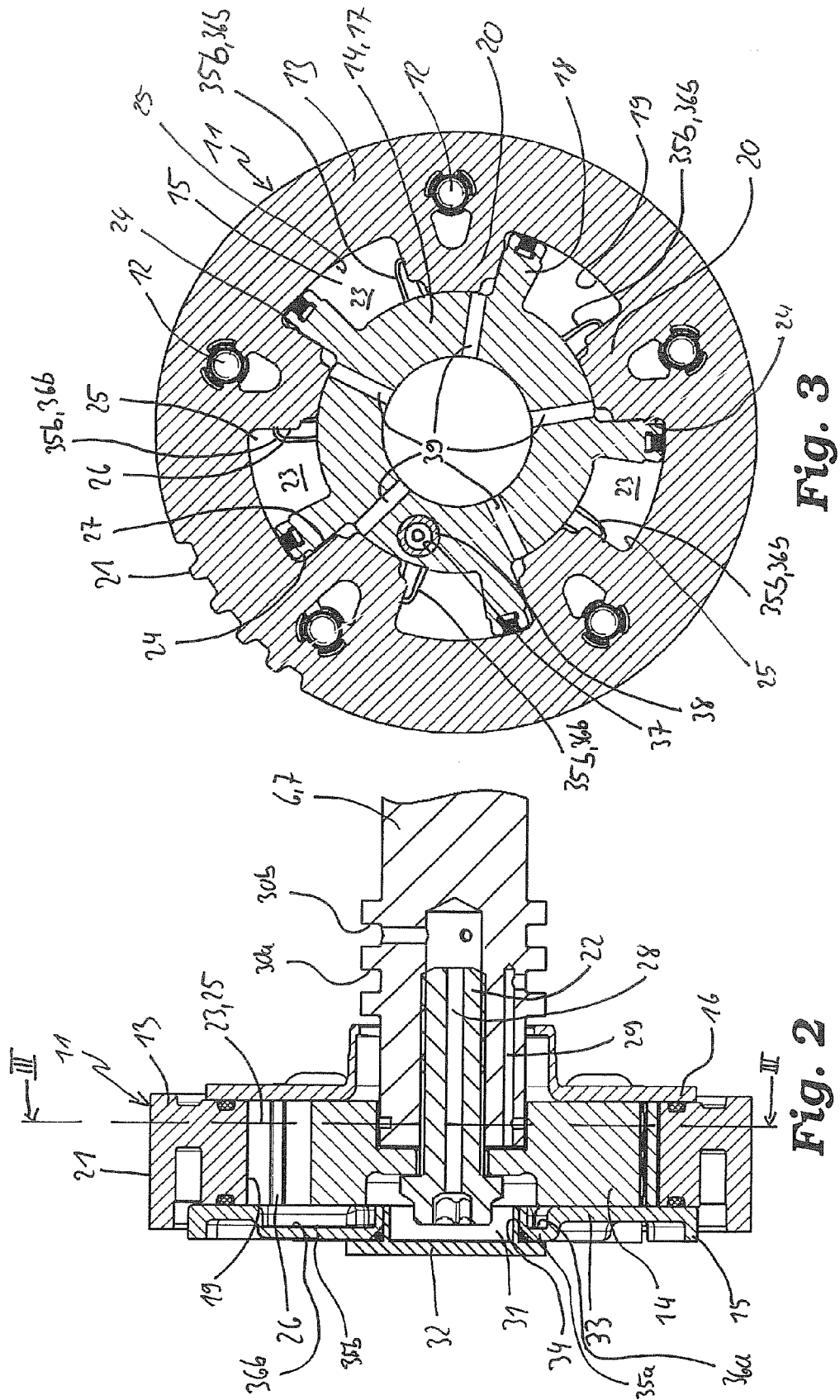
4. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (36c) eine Kullisse zumindest teilweise ausbildet, in die ein Verriegelungselement (38), das in einer Aufnahme (37) des Antriebselements (13) oder des Abtriebselements (14) aufgenommen ist, eingreifen kann, wobei die Kullisse mit einer Druckmittelleitung (28) oder einem Druckraum (23) kommuniziert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (11) zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen (9, 10) einer Brennkraftmaschine (1) mit
 - einem Antriebselement (13), das in Antriebsverbindung mit einer Kurbelwelle (2) der Brennkraftmaschine (1) bringbar ist,
 - einem Abtriebselement (14), das in Antriebsverbindung mit einer Nockenwelle (6, 7) der Brennkraftmaschine (1) bringbar und schwenkbar zu dem Antriebselement (13) angeordnet ist,
 - und mindestens einem Seitendeckel (15), der an einer axialen Seitenfläche des Abtriebselements (14) oder des Antriebselements (13) angeordnet und drehfest mit dem Antriebselement (13) oder dem Abtriebselement (14) verbunden ist und einen scheibenförmigen Abschnitt (33) aufweist,
 - wobei innerhalb der Vorrichtung (11) zumin-

5. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der scheibenförmige Abschnitt (33) als Blechteil ausgebildet ist und die Ausbuchtung (35a-c) und die Vertiefung (36a-c) mittels eines spanlosen Umformverfahrens hergestellt ist.







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 11 15 1488

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 100 38 607 A1 (SCHAEFFLER WAEZLAGER OHG [DE] SCHAEFFLER KG [DE]) 21. Februar 2002 (2002-02-21) * das ganze Dokument *	1	INV. F01L1/344
A	US 2007/039576 A1 (MCCARTHY DAVID M [US] ET AL) 22. Februar 2007 (2007-02-22) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 198 08 619 A1 (SCHAEFFLER WAEZLAGER OHG [DE]) 2. September 1999 (1999-09-02) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Mai 2011	Prüfer Klinger, Thierry
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 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 15 1488

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.

19-05-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10038607	A1	21-02-2002	US	2002020377 A1	21-02-2002

US 2007039576	A1	22-02-2007	KEINE		

DE 19808619	A1	02-09-1999	DE	19882271 D2	07-09-2000
			WO	9943928 A1	02-09-1999
			US	6289862 B1	18-09-2001

EPO FORM P0461

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

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 102004026865 A1 **[0003]** **[0004]**
- DE 10038607 A1 **[0004]**