



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 100 15 835 B4 2005.01.20**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 15 835.8**  
 (22) Anmeldetag: **30.03.2000**  
 (43) Offenlegungstag: **12.10.2000**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **20.01.2005**

(51) Int Cl.7: **F01L 1/344**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:  
**P 11-91833 31.03.1999 JP**

(71) Patentinhaber:  
**Aisin Seiki K.K., Kariya, Aichi, JP**

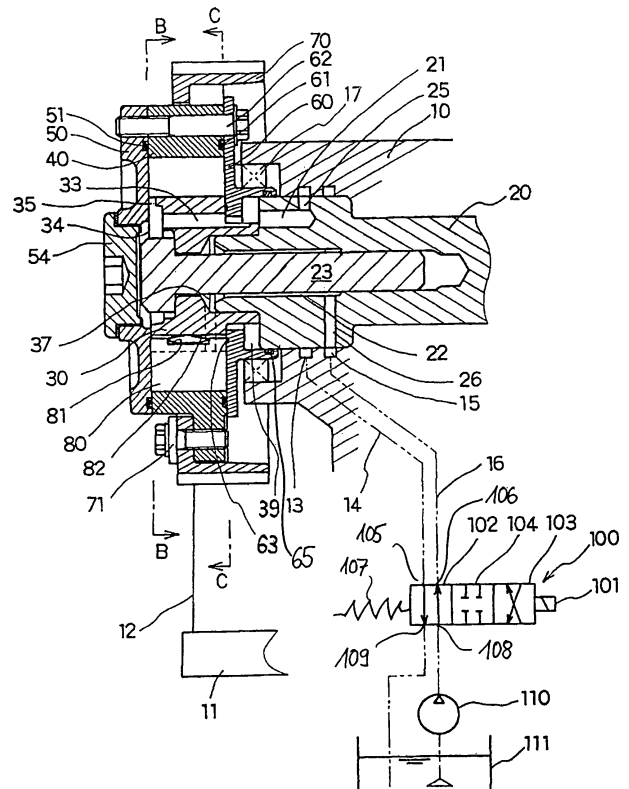
(74) Vertreter:  
**Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336 München**

(72) Erfinder:  
**Ogawa, Kazumi, Toyota, Aichi, JP; Eguchi, Katsuhiko, Kariya, Aichi, JP; Nakayoshi, Hideki, Kariya, Aichi, JP; Nakai, Yoshitomo, Chiryu, Aichi, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
**WO 98 46 864**  
**Patent Abstracts of Japan JP 10-141022 A1;**

(54) Bezeichnung: **Ventilzeitensteuerungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Eine Ventilzeitensteuerungsvorrichtung, mit:  
 einem drehenden Element (30; 130; 230), welches mit einem von einer Kurbelwelle (11) einer Brennkraftmaschine oder einer Nockenwelle (20) davon dreht;  
 einem Drehübertragungselement (40, 50, 60), welches mit dem anderen von der Nockenwelle (20) oder der Kurbelwelle (11) dreht und einen zylindrischen Gehäuseabschnitt (40), der um die Umfangsfläche des drehenden Elements (30; 130; 230) angeordnet ist, und einen Kreisscheibenabschnitt (50, 60) hat, der an einem Ende des zylindrischen Gehäuseabschnitts (40) befestigt ist und ein Ende des drehenden Elements (30; 130; 230) gleitend berührt;  
 einem an dem drehenden Element (30; 130; 230) vorgesehenen Flügel (80);  
 einer Druckkammer (R), die zwischen dem drehenden Element (30; 130; 230) und dem Drehübertragungselement (40, 50, 60) angeordnet und durch den Flügel (80) in eine Voreilkammer (R1) und eine Nacheilkammer (R2) unterteilt ist; und  
 einer Ölhalteeinrichtung (63, 130A; 230A) in Form einer Ringnut, die in einem Bereich angeordnet...



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Steuerungsvorrichtung für die Steuerung von Ventilsteuerzeiten, nachfolgend als Ventilzeitensteuerungsvorrichtung bezeichnet, und sie bezieht sich insbesondere auf die Ventilzeitensteuerungsvorrichtung zur Steuerung einer Winkelphasendifferenz zwischen einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine und einer Nockenwelle der Brennkraftmaschine.

**[0002]** Eine herkömmliche Ventilzeitensteuerungsvorrichtung umfasst: ein drehendes Element, welches mit einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine dreht, ein Drehübertragungselement, welches mit einer Nockenwelle dreht, einen Flügel, der an dem drehenden Element vorgesehen ist, und eine Druckkammer, die zwischen dem drehenden Element und dem Drehübertragungselement ausgebildet und durch den Flügel in eine Voreilkammer und eine Nacheilkammer unterteilt ist. Das Drehübertragungselement hat ein zylindrisches Gehäuseelement, das um die Umfangsfläche des drehenden Elements angebracht ist, hat zwei Kreisscheibenelemente, die an Enden des zylindrischen Gehäuseelements befestigt sind, und hat ein Synchronzahnrad, welches mit einer Kurbelwelle durch eine Synchronkette oder Steuerkette verbunden ist. Eine solche herkömmliche verstellbare Ventilzeitensteuerungsvorrichtung ist beispielsweise in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. H(Heisei)10-141022 beschrieben.

**[0003]** In der herkömmlichen Ventilzeitensteuerungsvorrichtung werden die Ventilsteuerzeiten durch eine Relativverlagerung zwischen dem drehenden Element und dem Drehübertragungselement voreilend verstellt oder vorgestellt, wenn das Fluid in die Voreilkammer zugeführt und von der Nacheilkammer abgeführt wird. Im Gegensatz dazu werden die Ventilsteuerzeiten durch die entgegengesetzte Verlagerung zwischen dem Drehelement und dem Drehübertragungselement verzögert oder nacheilend verstellt, wenn das Fluid von der Voreilkammer abgelassen und der Nacheilkammer zugeführt wird.

**[0004]** Ferner sind in der herkömmlichen Ventilzeitensteuerungsvorrichtung, die in der Veröffentlichung beschrieben ist, vorbestimmte Spalte zwischen den Außenflächen des zylindrischen Gehäuseelements und den Innenflächen von jedem der Scheibenelemente vorgesehen. Die Spalte sind mit einer geringen Menge des Fluids gefüllt, das aus der Voreilkammer und/oder der Nacheilkammer leckt, um Fluidgleitfilme zu bilden. Folglich wird die Betätigung bzw. das Ansprechen der herkömmlichen Ventilzeitensteuerungsvorrichtung schnell.

**[0005]** Auch wenn die Drehphase (die Winkelphasendifferenz) zwischen der Kurbelwelle und der Nockenwelle für den Betriebszustand der Brennkraftma-

schine festgelegt ist, empfängt die Nockenwelle jedoch ein variierendes Drehmoment, so dass das drehende Element ständig innerhalb eines kleinen Bereichs relativ zu dem Drehübertragungselement dreht. Wenn die Belastungen der Spalte zum Aufrechterhalten der Fluidgleitfilme groß wird, wird es schwierig, die geringe Fluidmenge in den Spalten zu halten.

**[0006]** Zudem besteht die Gefahr, dass die Spannung der Steuerkette, welche die Kurbelwelle mit dem Synchronkettenrad verbindet, einen der Spalte klein macht. Im Ergebnis verschwindet der Fluidgleitfilm zwischen einer der Außenflächen des zylindrischen Gehäuseelements und der Innenfläche des Scheibenelements, so dass die inneren Widerstände ansteigen.

**[0007]** Ferner ist aus der WO 98/46 864 eine Nockenwellenverstelleinrichtung einer Brennkraftmaschine beschrieben, in der eine interne Abdichtung von Flügelzellenkammern gegenüber dem das Flügelrad umgebenden Gehäuse vorgesehen ist. Dazu sind die jeweiligen Flügelsegmente des Flügelrades mit einer federbelasteten Dichtleiste versehen, die an dem Gehäuse gleitet und abdichtet.

**[0008]** Gegenüber dem eingangs genannten Stand der Technik besteht die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe darin, eine Ventilzeitensteuerungsvorrichtung mit zwei relativ zueinander verdrehbaren Körpern vorzuschlagen, in der ein Anstieg der Reibung zwischen relativ zueinander drehenden Teilen verhindert ist.

**[0009]** Diese Aufgabe wird mit einer Ventilzeitensteuerungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0010]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgezeigt.

**[0011]** Die vorhergehenden und zusätzliche Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden genauen Beschreibung von Ausführungsbeispielen davon unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung deutlicher, in der:

**[0012]** Fig. 1 eine vertikale Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Ventilzeitensteuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

**[0013]** Fig. 2 eine Schnittansicht ist, die entlang der Linie B-B in Fig. 1 genommen ist;

**[0014]** Fig. 3 eine Schnittansicht ist, die entlang der Linie C-C in Fig. 1 genommen ist;

**[0015]** Fig. 4 eine Draufsicht einer Rückplatte in

**Fig. 1** ist;

**[0016]** **Fig. 5** eine Schnittansicht der Rückplatte in **Fig. 1** ist;

**[0017]** **Fig. 6** eine Draufsicht auf einen Rotor eines zweiten Ausführungsbeispiels der Ventilzeitensteuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

**[0018]** **Fig. 7** eine Draufsicht auf einen Rotor eines dritten Ausführungsbeispiels der Ventilzeitensteuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist; und

**[0019]** **Fig. 8** eine Schnittansicht ist, die entlang der Linie D-D in **Fig. 7** genommen ist.

**[0020]** Eine Ventilzeitensteuerungsvorrichtung gemäß bevorzugten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben.

**[0021]** Ein erstes Ausführungsbeispiel einer Ventilzeitensteuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst, wie in **Fig. 1** bis **Fig. 5** gezeigt ist, ein drehendes Element, welches einen Rotor **30** hat, der mit einer Nockenwelle **20** dreht, ein Drehübertragungselement, das um den Rotor **30** angebracht ist, um relativ dazu innerhalb eines vorbestimmten Bereichs zu drehen, und das ein Gehäuse **40**, eine Frontplatte **50**, eine Kappe **54**, eine Rückplatte **60** und ein Synchronkettenrad **70** umfasst, sechs Flügel **80**, die mit dem Rotor **30** zusammengebaut sind, und einen Verriegelungsstift (nicht gezeigt), der in das Gehäuse **40** eingebaut ist. Die Nockenwelle **20** ist drehbar durch einen Zylinderkopf **10** einer Brennkraftmaschine gehalten. Der Rotor **30** ist einstückig an dem Führungsendabschnitt der Nockenwelle **20** vorgesehen. Das Synchronzahnrad **70** ist mittels drei Schrauben **71** an dem Gehäuse **40** befestigt. Das Synchronzahnrad **70** ist auf herkömmliche Weise aufgebaut, um die Drehkraft im Uhrzeigersinn in **Fig. 2** (im Gegenuhrzeigersinn in **Fig. 3**) von einer Kurbelwelle über einen Synchronriemen **12** zu übertragen. Der Synchronriemen **12** ist aus Kunstharz oder Gummi gemacht. Es ist möglich, eine Steuerkette oder Synchronkette oder Synchronkettenräder oder ein Synchronzahnradgetriebe anstelle des Synchronriemens oder Zahnriemens **12** zu verwenden.

**[0022]** Die Nockenwelle **20** ist mit einem bekannten Nocken (nicht gezeigt) zum Öffnen und Schließen eines Einlassventils (nicht gezeigt) versehen und hat darin einen Voreildurchlass **21** und einen Nacheildurchlass **22**, die sich in Axialrichtung der Nockenwelle **20** erstrecken. Der Voreildurchlass **21** ist mit einem ersten Verbindungsanschluss **105** eines Steuerventils **100** über einen Radialdurchlass **25**, einen

Ringdurchlass **13** und einen Verbindungsdurchlass **14** verbunden. Andererseits ist der Nacheildurchlass **22**, welcher um eine Schraube **23** angeordnet ist, mit einem zweiten Verbindungsanschluss **106** des Steuerventils **100** über einen Radialdurchlass **26**, einen Ringdurchlass **15** und einen Verbindungsdurchlass **16** verbunden.

**[0023]** Das Steuerventil **100** umfasst ein Solenoid **101**, einen Spulenkörper (nicht gezeigt) und eine Feder **107**. In **Fig. 1** treibt das Solenoid **101** den Spulenkörper gegen die Feder **107** nach links an, wenn es bestromt wird. In dem bestromten Zustand verbindet das Steuerventil **100** einen Einlassanschluss **108** mit dem ersten Verbindungsanschluss **105** und zudem den zweiten Verbindungsanschluss **106** mit einem Ablassanschluss **109** (die erste Stellung **103**). Im Gegensatz dazu verbindet im Normalzustand das Steuerventil **100** den Einlassanschluss **108** mit dem zweiten Verbindungsanschluss **106** und zudem den ersten Verbindungsanschluss mit dem Ablassanschluss **109** (die zweite Stellung **102**), wie in **Fig. 1** gezeigt ist. Das Solenoid **101** des Steuerventils **100** wird durch ein elektronisches Steuergerät (nicht gezeigt) bestromt. Im Ergebnis wird ein Betriebsfluid (Arbeitsöl) dem Nacheildurchlass **22** zugeführt, wenn das Solenoid **101** entregt ist, und dem Voreildurchlass **21** zugeführt, wenn es bestromt ist. In Folge der Tastverhältnissteuerung des elektronischen Steuergeräts kann der Spulenkörper linear gesteuert werden, um an verschiedenen Zwischenstellungen (die dritte Position **104**) gehalten zu werden. Alle Anschlüsse **105**, **106**, **108** und **109** sind geschlossen, wenn der Spulenkörper in der Zwischenposition oder Zwischenstellung gehalten ist.

**[0024]** Der Rotor **30** ist fast an der Nockenwelle **20** mittels der Schraube **23** befestigt und mit sechs Flügeln **31** versehen, um die sechs Flügel **80** einzeln in den Radialrichtungen aufnehmen zu können. Sowohl der Rotor **30** als auch die Flügel **80** sind aus einer Art von Eisenmaterial gemacht. Ferner hat der Rotor **30** ein Aufnahmeloch **32** zur Aufnahme des Verriegelungsstifts (nicht gezeigt) bis zu einem bestimmten Maß in dem in **Fig. 2** gezeigten Zustand, in welchem die Nockenwelle **20**, der Rotor **30** und das Gehäuse **40** in Synchronphase sind (die Flügel **80** sind in der größten Nacheilstellung der Druckkammern R). Zusätzlich hat der Rotor **30** drei Axialdurchlässe **33**, Nutdurchlässe **35** und Radialdurchlässe **38**. Ein Ende jedes Axialdurchlasses **33** ist mit dem Voreildurchlass **21** über einen Ringraum **39** verbunden und das andere Ende davon ist mit den Nutdurchlässen **35** verbunden. Die Nutdurchlässe **35** dienen zur Zuführung und zum Ablassen des Betriebsfluids zu und von den Voreilkammern R1, die durch die einzelnen Flügel **80** begrenzt sind, über den Voreildurchlass **21** und die Axialdurchlässe **33**. Die Nutdurchlässe **38** dienen zum Zuführen und Ablassen des Betriebsfluids zu und von Nacheilkammern R2, die

durch die einzelnen Flügel **80** begrenzt sind, über den Nacheildurchlass **22** und einen Ringraum **37**. Ferner ist, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, an dem Außenumfang des Rotors **30** ein Nutdurchlass **53** vorgesehen, welcher das Aufnahmeloch **32** und eine der Nacheilkammern R2 verbindet. Der Ringraum **37** und der Ringraum **39** sind mittels eines zylindrischen Abschnitts des Rotors **30** vollständig voneinander getrennt. Die Spitze oder das obere Ende des zylindrischen Abschnitts ist fluiddicht in den Endabschnitt der Nockenwelle **20** durch die Schraube **23** eingesetzt. Jeder der Flügel **80** ist radial auswärts durch eine Flügelfeder **82** vorgespannt, die zwischen dem Bodenabschnitt einer Flügelnut **31** und einer Nut **81** des Flügels **80** angeordnet ist.

**[0025]** Das Gehäuse **40** des Drehübertragungselements ist so mit dem Außenumfang des Rotors **30** zusammengebaut, dass es relativ dazu innerhalb eines vorbestimmten Bereichs drehen kann. Es ist ein schmaler Spalt zwischen dem Außenumfang des Gehäuses **40** und dem Innenumfang des Rotors **30** gebildet, um einen Fluidgleitfilm auszubilden. An die beiden Seiten des Gehäuses **40** sind die Frontplatte **50** und die Rückplatte **60** mit Dichtungselementen **51** und **61** mittels sechs Schrauben **62** gefügt. In diesem Aufbau ist die innere Oberfläche der Frontplatte **50** dem einen Ende der Flügel **80** und einem Axialende des Rotors **30** über einen vorbestimmten kleinen Spalt zugewandt. Andererseits ist die innere Oberfläche der Rückplatte dem anderen Ende der Flügel **80** und dem anderen Axialende des Rotors **30** über einen anderen vorbestimmten schmalen Spalt zugewandt. Somit kann das Drehübertragungselement um den Rotor **30** wegen des Betriebsfluids in dem schmalen Spalt und in den vorbestimmten schmalen Spalten drehen. Sowohl das Gehäuse **40** als auch die Rückplatte **60** sind aus einer Art von Eisenmaterial gemacht, jedoch ist die Frontplatte **50** aus einer Art Aluminiummaterial gemacht. Eine Kappe **54** ist fluiddicht an der Frontplatte **50** befestigt, um einen Durchlass **34** zu schaffen, welcher den Voreildurchlass **21**, die Axialdurchlässe **33** und die Nut **35** umfasst. Ferner sind sechs Hohlabschnitte **41** und eine Bohrung **42** einwärts oder innerhalb in dem Gehäuse **40** ausgebildet, wie in **Fig. 2** gezeigt ist. Jede der Druckkammern R besteht aus dem Außenumfang des Rotors **30**, der inneren Wandung der Hohlabschnitte **41** des Gehäuses **40**, der Frontplatte **50** und der Rückplatte **60**. Jede der Druckkammern R ist in die Voreilkammer R1 und die Nacheilkammer R2 durch den Flügel **80** unterteilt. Der Verriegelungsstift und eine Feder (nicht gezeigt) zum Vorspannen des Verriegelungsstifts in Richtung auf den Rotor **30** sind in der Bohrung **42** aufgenommen, die sich in der Radialrichtung des Gehäuses **40** erstreckt. Eine Öldichtung **17**, welche in dem Zylinderkopf **10** angeordnet ist, ist in Eingriff mit dem Außenumfang eines Zylinderabschnitts **64** der Rückplatte **60**. Andererseits kann der Innenumfang des Zylinderabschnitts **64** re-

lativ zu dem Außenumfang der Nockenwelle **20** über einen O-Ring **65** drehen. Zudem hat, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, das Gehäuse **40** eine Nut **45** und ein Loch **46** zum Ablassen des Betriebsfluids von dem Federabschnitt der Bohrung **42** in die Nut **35** des Durchlasses **34** über einen Durchlass **36**.

**[0026]** In diesem Ausführungsbeispiel ist, wie in den **Fig. 1, 3 bis 5** gezeigt ist, eine Ringnut **63** an der vorderen Oberfläche der Rückplatte **60** ausgebildet, die der axialen Endfläche des Rotors **30** zugewandt ist. Die innere Wand der Ringnut **63** ist entlang den inneren Enden der Flügel **80** angeordnet. Das Betriebsfluid leckt aus den Kammern R in die Nut **63** über den vorbestimmten schmalen Spalt zwischen der vorderen Oberfläche der Rückplatte **60** und der axialen Endfläche des Rotors **30**. Das Betriebsfluid ist in der Ringnut **63** gehalten, um den Fluidgleitfilm dazwischen aufrechtzuerhalten. Folglich gleiten die Drehbereiche an der vorderen Oberfläche der Rückplatte **60** und der axialen Endfläche des Rotors **30** sanft aufeinander.

**[0027]** In diesem Ausführungsbeispiel berührt, um die Relativdrehung zwischen dem Rotor **30** und dem Drehübertragungselement (das Gehäuse **40**, die Frontplatte **50** und die Rückplatte **60**) innerhalb eines vorbestimmten Bereichs zu begrenzen, einer der Flügel **80** (ein mit **80a** links unten in **Fig. 2** bezeichneter Flügel) Anschläge **41a** und **41b**. Wie in **Fig. 2** und **3** gezeigt ist, ist jeder der Nutdurchlässe **35** mit der jeweiligen Voreilkammer R1 verbunden, wenn der Flügel **80a** den Anschlag **41a** berührt. Wenn der Flügel **80a** andererseits den Anschlag **41b** berührt, ist jeder der Radialdurchlässe **38** mit jeder jeweiligen Nacheilkammer R2 verbunden.

**[0028]** Wenn in dem obigen Ausführungsbeispiel die Brennkraftmaschine abgewürgt oder angehalten wird, wird eine Ölpumpe **110** nicht weiter durch die Brennkraftmaschine angetrieben und das Solenoid **101** des Steuerventils **100** ist entregt, so dass die Druckkammern R das Betriebsfluid nicht mehr empfangen. Zu dieser Zeit wird weder der Druck in der Voreilkammer R1 noch der Druck in der Nacheilkammer R2 auf die Flügel **80** aufgebracht, sondern es wird lediglich die Drehgegenkraft auf die Flügel **80** in Richtung auf die größte Nacheilstellung aufgebracht, bis die Kurbelwelle **11** der Brennkraftmaschine vollständig angehalten ist. Ferner verriegelt der Verriegelungsstift (nicht gezeigt) zwischen dem Rotor **30** und dem Gehäuse **40** in der größten Nacheilstellung zwischen dem Rotor **30** und dem Gehäuse **40**.

**[0029]** Wenn dann ein Anlassschalter zum Anlassen der Brennkraftmaschine angeschaltet wird, wird das Solenoid **101** des Steuerventils **100** nicht bestromt, so dass das Betriebsfluid dem Verbindungsdurchlass **16** Steuerventil **100** zugeführt wird. Dann wird jeder der Nacheilkammern R2 mit dem Betriebs-

fluid versorgt. Zur gleichen Zeit ist der Verbindungsdurchlass **14** mit einer Ölwanne **111** über das Steuerventil **100** verbunden, so dass das Betriebsfluid von den Voreilkammern R1 über den Durchlass **34** und den Voreildurchlass **21** in die Ölwanne **111** abgelassen wird. Zusätzlich erfordert es eine vorbestimmte Zeitspanne, das Aufnahmeloch **32** mit dem Betriebsfluid zu füllen. Weil dieser Vorgang den Rotor **30** mit den Flügeln **80** daran hindert, relativ zu dem Gehäuse **40** zu drehen, berührt der Flügel **80a** weder den Anschlag **41a** noch **41b**, wodurch eine Geräuscherzeugung während des Anlassvorgangs verhindert ist.

**[0030]** Nach der vorbestimmten Zeitspanne ist das Aufnahmeloch **32** mit dem Betriebsfluid gefüllt, wodurch der Verriegelungsstift (nicht gezeigt) in Richtung auf die Bohrung **42** verschoben wird. Wenn der Verriegelungsstift die Verbindung zwischen dem Rotor **30** und dem Gehäuse **40** löst, kann der Rotor **30** mit den Flügeln **80** relativ zu dem Drehübertragungselement (das Gehäuse **40** usw.) drehen.

**[0031]** Wenn in diesem Zustand das Tastverhältnis des dem Solenoid **101** des Steuerventils **100** zuzuführenden Stroms zunimmt, wird das Betriebsfluid dem Voreildurchlass **21** zugeführt und von dem Nacheildurchlass **22** abgelassen. Der Druck des Betriebsfluids in den Voreilkammern R1 nimmt zu, um die Flügel **80** in Richtung der Voreilung zu drücken, bis die größte Voreilstellung erreicht ist, in der der Flügel **80a** den Anschlag **41b** berührt. Wenn danach das Tastverhältnis des dem Solenoid **101** des Steuerventils **100** zuzuführenden Stroms abnimmt, nimmt der Druck des Betriebsfluids in den Nacheilkammern R2 zu und der des Betriebsfluids in den Voreilkammern R1 ab, um die Flügel **80** in Richtung der Nacheilung zu drücken. Im Ergebnis wird die relative Drehphase zwischen der Kurbelwelle **11** und der Nockenwelle **20** entsprechend den Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine gesteuert.

**[0032]** Nebenbei bemerkt, das Tastverhältnis des Solenoids **101** des Steuerventils **100** wird so gesteuert, dass sowohl die Voreilkammer R1 als auch die Nacheilkammer R2 mit dem Betriebsfluid versorgt werden. Im Ergebnis kann die Drehphase zwischen dem Rotor **30** und dem Drehübertragungselement (dem Gehäuse **40** usw.) in einer willkürlichen Phase zwischen der größten Nacheilstellung und der größten Voreilstellung gehalten werden. Dabei empfängt der Rotor **30** ein Drehmoment in Richtung der Nacheilrichtung, weil die Nockenwelle **20** ein variierendes Drehmoment von Nocken (nicht gezeigt) empfängt. Somit ist durch das Tastverhältnis des Solenoids **101** des Steuerventils **100** der Betriebsfluidruck in der Voreilkammer R1 größer als in der Nacheilkammer R2.

**[0033]** In dem obigen Zustand, in welchem die Drehphase zwischen der Kurbelwelle **11** und der No-

ckenwelle **20** fixiert ist, veranlasst das auf die Nockenwelle **20** wirkende variierende Drehmoment den Rotor **30**, relativ zu dem Drehübertragungselement innerhalb des kleinen Bereichs zu drehen. Folglich dreht die axiale Endfläche des Rotors **30** ständig relativ zu der vorderen Oberfläche der Rückplatte **60** innerhalb des schmalen Bereichs. In diesem Ausführungsbeispiel kann jedoch die Ringnut **63** in der vorderen Oberfläche der Rückplatte **60** das Betriebsfluid halten, um einen Fluidgleitfilm zwischen dem Rotor **30** und der Rückplatte **60** zu schaffen.

**[0034]** Fig. 6 zeigt eine andere modifizierte Version des ersten Ausführungsbeispiels, welche insbesondere eine modifizierte Anordnung eines Rotors **130** betrifft. In dieser modifizierten Konstruktion ist eine Bogennut **130A** in der axialen Endfläche des Rotors **130** der vorderen Oberfläche der Rückplatte **60** zugewandt. Weil hier die Nut zum Ablassen des Betriebsfluids aus dem Federabschnitt der Bohrung **42** in der axialen Endfläche des Rotors **130** angeordnet ist, ist die Bogennut **130A** nicht ringförmig, um von der Nut getrennt zu sein. In diesem Ausführungsbeispiel hält die Bogennut **130A** das Betriebsfluid, um den Fluidgleitfilm zwischen dem Rotor **130** und der Rückplatte **60** aufzubauen.

**[0035]** Fig. 7 und 8 zeigen andere modifizierte Versionen der ersten Ausführungsbeispiels, welche insbesondere eine modifizierte Anordnung eines Rotors **230** betreffen. In dieser modifizierten Konstruktion sind Ringnuten **230A** vorgesehen. In diesem Ausführungsbeispiel hält jede der Ringnuten **230A** das Betriebsfluid, um den Fluidgleitfilm zwischen dem Rotor **230** und der Rückplatte **60** aufzubauen.

**[0036]** Die obigen Nuten **63**, **130A** und **230A** zum Halten des Arbeitsöls sind ebenfalls in dem Drehabschnitt zwischen der anderen axialen Endfläche des Rotors **30** (**130**, **230**) und der hinteren Oberfläche der Frontplatte **50** vorgesehen. Ferner treibt in dem obigen Ausführungsbeispiel die Nockenwelle **20** die Lufteinlassventile der Brennkraftmaschine. Jedoch kann diese Erfindung auch auf die andere Nockenwelle angewandt werden, die die Auslassventile der Brennkraftmaschine antreibt.

### Patentansprüche

1. Eine Ventilzeitensteuerungsvorrichtung, mit:  
 einem drehenden Element (**30**; **130**; **230**), welches mit einem von einer Kurbelwelle (**11**) einer Brennkraftmaschine oder einer Nockenwelle (**20**) davon dreht;  
 einem Drehübertragungselement (**40**, **50**, **60**), welches mit dem anderen von der Nockenwelle (**20**) oder der Kurbelwelle (**11**) dreht und einen zylindrischen Gehäuseabschnitt (**40**), der um die Umfangsfläche des drehenden Elements (**30**; **130**; **230**) angeordnet ist, und einen Kreisscheibenabschnitt (**50**, **60**) hat,

der an einem Ende des zylindrischen Gehäuseabschnitts (40) befestigt ist und ein Ende des drehenden Elements (30; 130; 230) gleitend berührt; einem an dem drehenden Element (30; 130; 230) vorgesehenen Flügel (80); einer Druckkammer (R), die zwischen dem drehenden Element (30; 130; 230) und dem Drehübertragungselement (40, 50, 60) angeordnet und durch den Flügel (80) in eine Voreilkammer (R1) und eine Nach-eilkammer (R2) unterteilt ist; und einer Ölhalteeinrichtung (63, 130A; 230A) in Form einer Ringnut, die in einem Bereich angeordnet ist, in dem sich eine Endfläche des Kreisscheibenabschnitts (50, 60) des Drehübertragungselements (40, 50, 60) und eine axiale Endfläche des drehenden Elements (30; 130; 230) gleitend berühren.

2. Eine Ventilzeitensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Ringnut (63) in der axialen Endfläche des Kreisscheibenabschnitts (50, 60) des Drehübertragungselements (40, 50, 60) vorgesehen ist.

3. Eine Ventilzeitensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Ringnut (130A; 230A) in der axialen Endfläche des drehenden Elements (30; 130; 230) vorgesehen ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

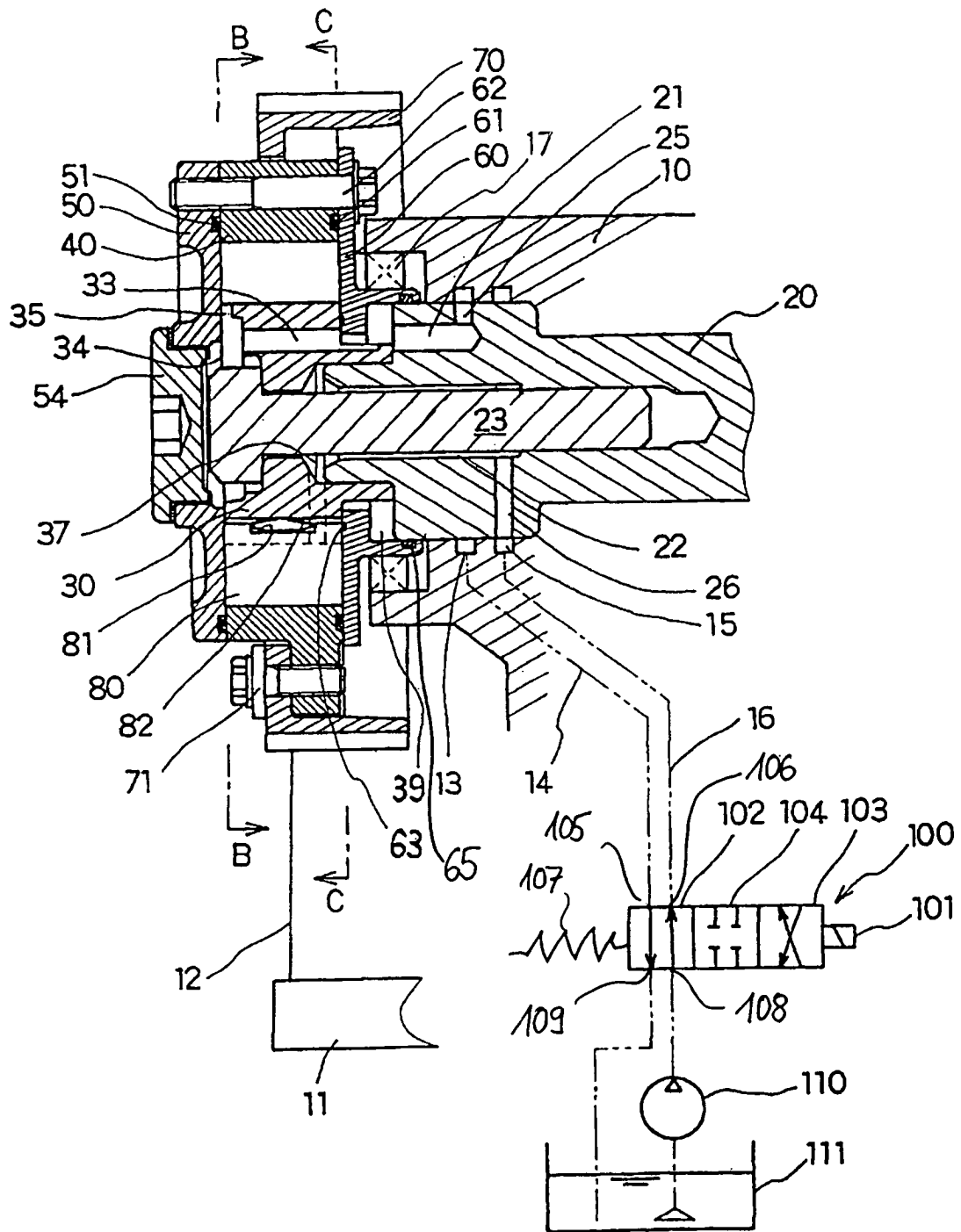


FIG. 2

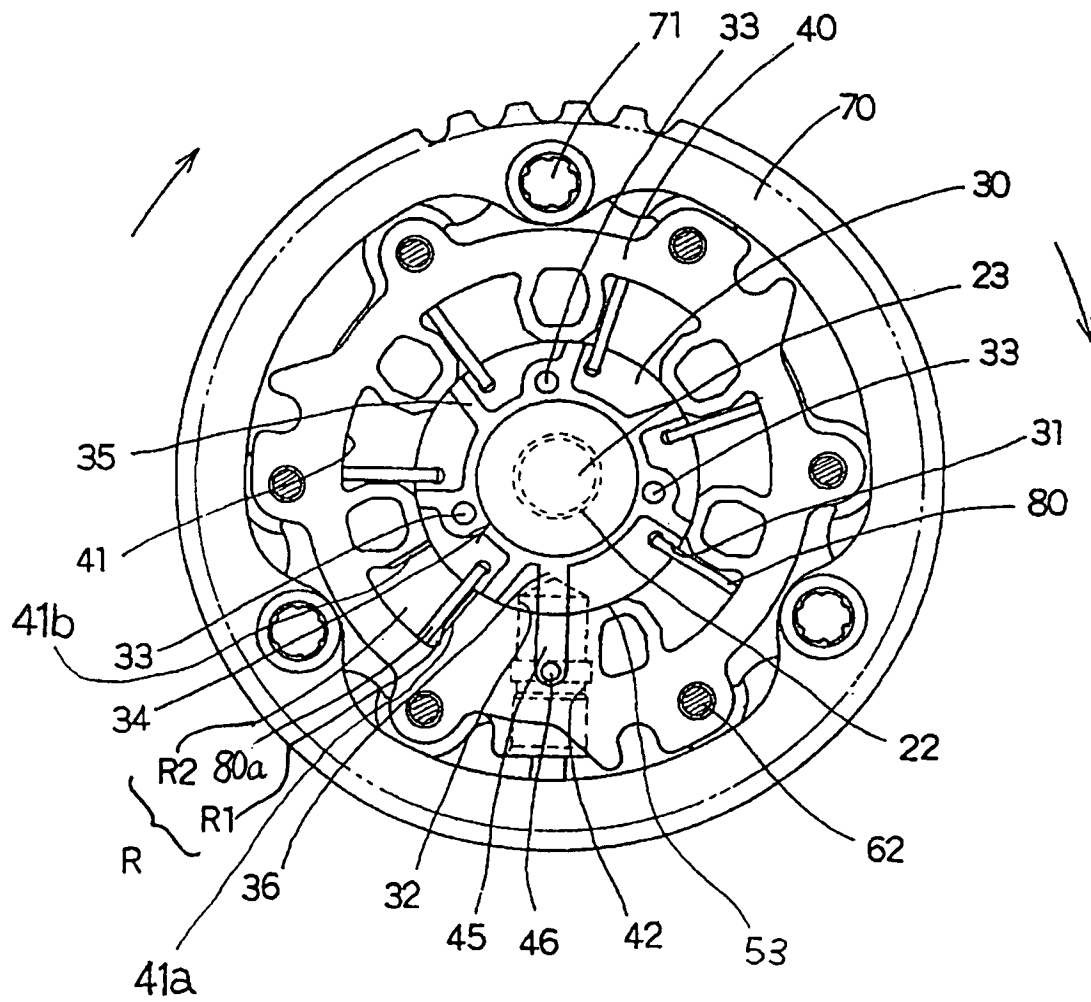




FIG. 3

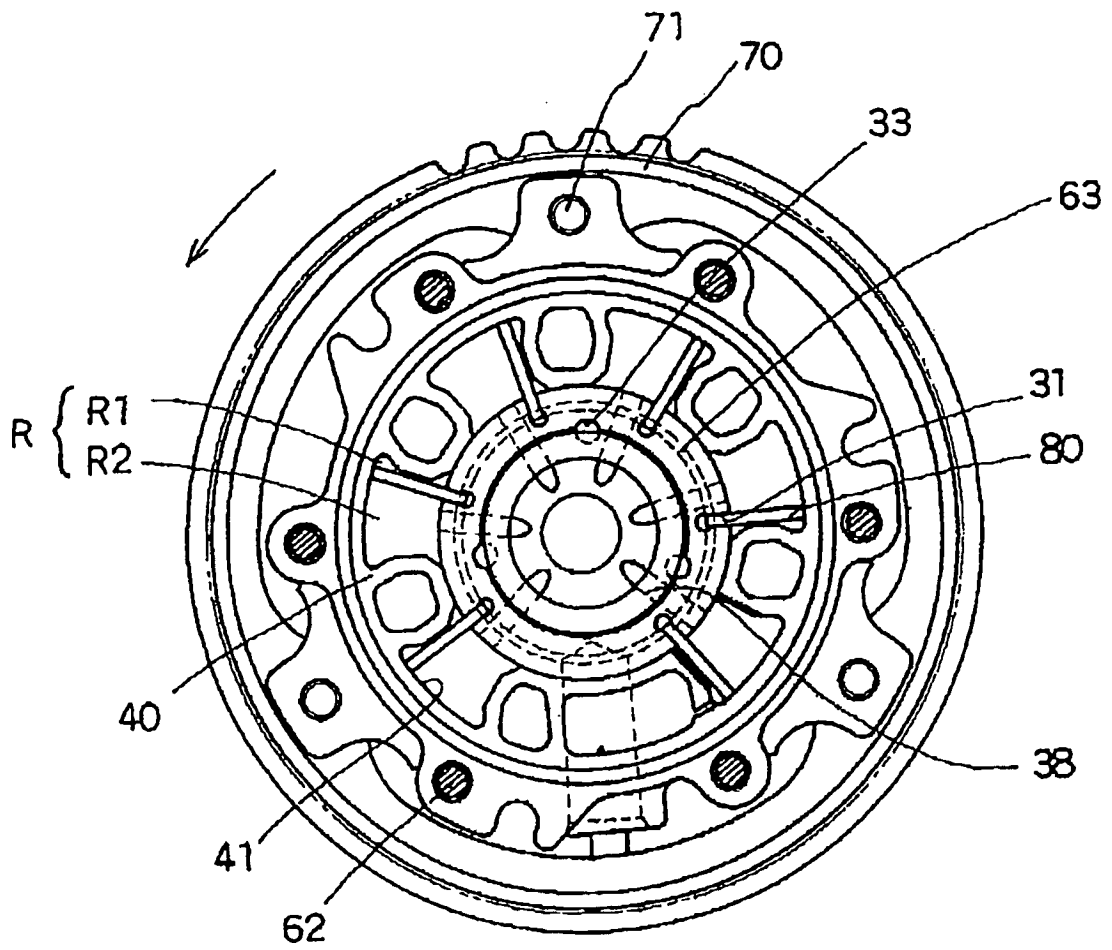


FIG. 4

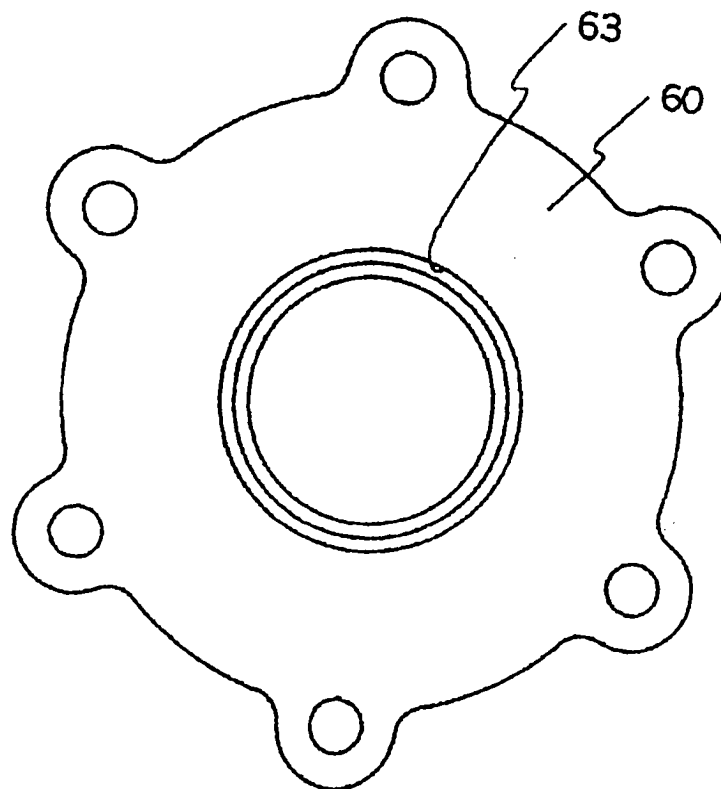


FIG. 5

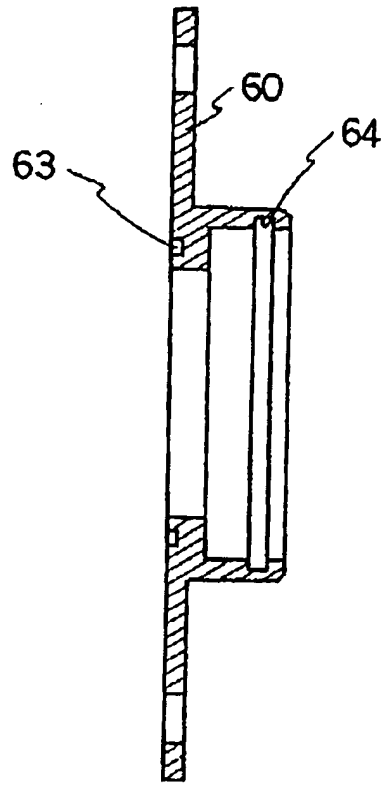


FIG. 6

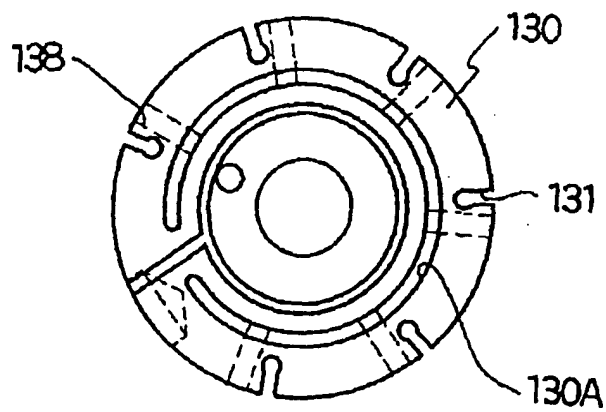


FIG. 7

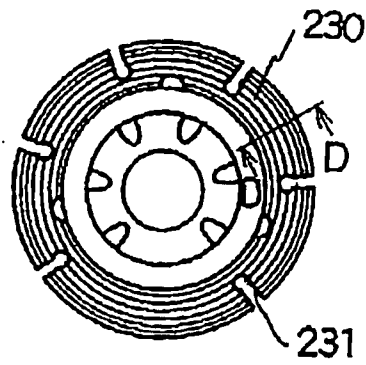


FIG. 8

