



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 902 170 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.1999 Patentblatt 1999/11

(51) Int. Cl.⁶: F01L 1/348

(21) Anmeldenummer: 98117110.1

(22) Anmeldetag: 10.09.1998

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

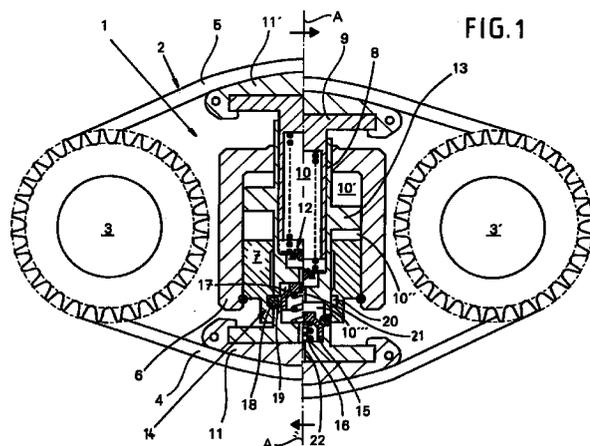
(30) Priorität: 15.09.1997 DE 19740481

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

(72) Erfinder: Reichert, Hans-Joachim
74850 Schefflenz (DE)

(54) **Vorrichtung zum Spannen und Verstellen eines als Kette ausgebildeten Umschlingungstriebes**

(57) Bei einer Vorrichtung 1 zum Spannen und Verstellen eines als Kette 2 ausgebildeten Umschlingungstriebes, durch den eine erste Nockenwelle 3 einer Brennkraftmaschine eine zweite Nockenwelle 3' antreibt, wobei die Kette 2 quer zu ihrer Bewegungsrichtung gespannt wird, indem der Abstand zwischen ihrem Lasttrum 4 und ihrem Lostrum 5 dadurch vergrößert wird, daß ein erster äußerer Hydraulikkolben 8 und ein zweiter innerer Hydraulikkolben 9 gegeneinander verschoben werden, und wobei die Kette 2 quer zu ihrer Bewegungsrichtung verstellt wird, indem ihr Lasttrum 4 dadurch verkürzt oder verlängert und ihr Lostrum 5 dadurch verlängert oder verkürzt wird, daß der erste äußere Hydraulikkolben 8 innerhalb eines feststehenden Gehäuses 6 verschoben wird, wird vorgeschlagen, daß eine schaltbare Rastvorrichtung 14 vorgesehen ist, welche den ersten äußeren Hydraulikkolben 8 innerhalb des Gehäuses 6 festlegt. Durch diesen Vorschlag wird das beim Starten der Brennkraftmaschine auftretende Klappern der Kette 2 wirkungsvoll vermieden.



EP 0 902 170 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Spannen und Verstellen eines als Kette ausgebildeten Umschlingungstrieb, durch den eine erste Nockenwelle einer Brennkraftmaschine eine zweite Nockenwelle antreibt, wobei die Kette quer zu ihrer Bewegungsrichtung gespannt wird, indem der Abstand zwischen ihrem Lasttrum und ihrem Lostrum dadurch vergrößert wird, daß ein erster äußerer Hydraulikkolben und ein zweiter innerer Hydraulikkolben gegeneinander verschoben werden, und wobei die Kette quer zu ihrer Bewegungsrichtung verstellt wird, indem ihr Lostrum dadurch verkürzt oder verlängert und ihr Lasttrum dadurch verlängert oder verkürzt wird, daß der erste äußere Hydraulikkolben innerhalb eines feststehenden Gehäuses verschoben wird.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der Druckschrift DE 44 29 071 A1 bekannt. Beim Ausschalten der Brennkraftmaschine wird naturgemäß auch die Hydraulikversorgung ausgeschaltet, was zur Folge hat, daß der Druck der Hydraulikversorgung absinkt. Beim erneuten Starten der Brennkraftmaschine treten deshalb innerhalb der ersten zwei bis fünf Sekunden, während derer der Druck der Hydraulikversorgung noch nicht wieder voll aufgebaut ist, unerwünschte Geräusche auf. Diese Geräusche können trotz der Verwendung eines Rückschlagventils, welches den von dem ersten äußeren Hydraulikkolben und dem zweiten inneren Hydraulikkolben begrenzten ersten Druckraum von der Hydraulikversorgung trennt, nicht vermieden werden. Des Weiteren treten je nach Befüllungsgrad undefinierte und daher unerwünschte Schwankungen der Steuerzeiten auf, die zu thermodynamischen Problemen führen können.

[0003] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße Vorrichtung so weiterzubilden, daß die beim Starten der Brennkraftmaschine auftretenden Geräusche und Schwankungen der Steuerzeiten wirkungsvoll vermieden werden, ohne daß dabei die Funktion der Vorrichtung beeinträchtigt wird.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Indem für die Vorrichtung eine schaltbare Rastvorrichtung vorgesehen ist, welche den ersten äußeren Hydraulikkolben innerhalb des Gehäuses festlegt, ist sichergestellt, daß der erste äußere Hydraulikkolben, welcher das Lasttrum der Kette spannt bzw. verstellt, nicht unkontrolliert weit in die Vorrichtung einsinken kann. Denn gerade dieses unkontrolliert weite Einsinken des ersten äußeren Hydraulikkolbens und das damit verbundene Verschieben des über den ersten Druckraum mit dem ersten äußeren Hydraulikkolben gekoppelten, zweiten inneren Hydraulikkolbens führt beim Stand der Technik dazu, daß das Lasttrum der Kette beim Startvorgang nicht mehr ordnungsgemäß gespannt bzw. eingestellt ist und deshalb Geräusche entstehen.

[0005] Bevorzugt ist die schaltbare Rastvorrichtung zwischen dem ersten Hydraulikkolben und einem diesen umgebenden Führungskörper, der innerhalb des Gehäuses festgelegt ist, vorgesehen.

5 [0006] Gemäß einer ersten Alternative der Erfindung ist die Rastvorrichtung hydraulisch schaltbar. Denn auf diese Weise kann die bereits vorhandene Hydraulikversorgung der Hydraulikkolben auch zur Steuerung der Rastvorrichtung verwendet werden, ohne daß dazu weitere aufwendige Komponenten erforderlich sind.

10 [0007] Einer ersten Ausführungsform entsprechend weist die schaltbare Rastvorrichtung bevorzugt eine Anzahl von Rastelementen auf, die innerhalb des ersten äußeren Hydraulikkolbens gelagert sind und die mittels eines weiteren inneren Hydraulikkolbens, der gegen die Kraft einer Feder wirkt, durch Öffnungen in der Außenhaut des ersten äußeren Hydraulikkolbens in korrespondierende Ausnehmungen im Führungskörper hineinpreßbar sind. Dies hat zur Folge, daß der weitere innere Hydraulikkolben zum Beispiel dann betätigt wird, wenn der Druck der Hydraulikversorgung abfällt, da der Druck der Feder dann größer ist als der Druck der Hydraulikversorgung und der erste äußere Hydraulikkolben somit gegenüber dem Führungskörper verrastet wird.

15 [0008] Vorteilhaft weist der erste äußere Hydraulikkolben für den weiteren inneren Hydraulikkolben an der von der Feder abgewandten Seite eine Verbindungsbohrung auf. Dadurch ist eine besonders elegante Anbindung an die Hydraulikversorgung der Vorrichtung realisiert.

20 [0009] Zudem weist der erste äußere Hydraulikkolben für den weiteren inneren Hydraulikkolben an der der Feder zugewandten Seite eine Be- bzw. Entlüftungsbohrung auf. Damit ist gewährleistet, daß beim Verschieben des weiteren inneren Hydraulikkolbens stets eine ausreichende Be- oder Entlüftung der Seite der Feder stattfinden kann.

25 [0010] Zweckmäßig ist der Mantel des weiteren inneren Hydraulikkolbens teilweise konisch ausgebildet, so daß ein Verkanten der Rastelemente bezüglich des weiteren inneren Hydraulikkolbens ausgeschlossen ist und die Rastelemente problemlos senkrecht zur Bewegungsrichtung des weiteren inneren Hydraulikkolbens verschoben werden können. Darüber hinaus garantiert die konische Ausbildung des Mantels des weiteren inneren Hydraulikkolbens ein automatisches Einrasten des ersten äußeren Hydraulikkolbens durch Kettenreaktionskräfte beim Start oder beim plötzlichen Öldruckverlust.

30 [0011] Einer zweiten Ausführungsform entsprechend weist die Rastvorrichtung eine Anzahl von Rastelementen auf, die außerhalb des ersten äußeren Hydraulikkolbens im Führungskörper gelagert sind und die in Öffnungen in der Außenhaut des ersten äußeren Hydraulikkolbens hineinpreßbar sind.

35 [0012] Bei der ersten Ausführungsform sollten die Rastelemente kugelförmig ausgebildet sein, da dies die

Gefahr des Verkantens der Rastelemente und des weiteren inneren Hydraulikkolbens weiter reduziert. Und bei der zweiten Ausführungsform sollten die Rastelemente kolbenförmig ausgebildet sein, wodurch ein weiterer Hydraulikkolben zu Betätigung der Rastelemente entfallen kann.

[0013] Außerdem sollten die Rastelemente und die für die Rastelemente vorgesehenen Öffnungen in der Außenhaut des ersten äußeren Hydraulikkolbens in jeweils gleichen Abständen auf einer Kreisbahn verteilt angeordnet sein. Denn dieses Merkmal trägt dazu bei, daß der weitere innere Hydraulikkolben und der ihn umgebende erste äußere Hydraulikkolben nicht gegeneinander verkanten können, da deren Gleitverbindung durch die in gleichen Abständen auf einer Kreisbahn verteilten Rastelemente bzw. Öffnungen gleichmäßig beansprucht wird.

[0014] Gemäß einer anderen Alternative der Erfindung ist die Rastvorrichtung elektrisch schaltbar, wobei auch diese Rastvorrichtung stets dann betätigt wird, wenn der Druck der Hydraulikversorgung stark abfällt oder ansteigt.

[0015] Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform mit einer hydraulisch schaltbaren Rastvorrichtung in schematischer geschnittener Darstellung, wobei die linke Halbseite eine erste Einstellung und die rechte Halbseite eine zweite Einstellung der Vorrichtung wiedergibt; und

Figur 2 eine Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform mit einer hydraulisch schaltbaren Rastvorrichtung in schematischer geschnittener Darstellung.

[0016] Die Vorrichtung 1 spannt und verstellt eine Kette 2, durch die eine erste Nockenwelle 3 einer Brennkraftmaschine eine zweite Nockenwelle 3' antreibt.

[0017] In Figur 1 spannt und verstellt die Vorrichtung 1 die Kette 2 quer zu ihrer Bewegungsrichtung (Pfeile) über ihr Lasttrum 4 und ihr Lostrum 5. Dazu weist die Vorrichtung 1 ein feststehendes Gehäuse 6, einen im Gehäuse 6 festgelegten Führungskörper 7, einen im Führungskörper 7 entlang der Achse A verschiebbar gelagerten ersten äußeren Hydraulikkolben 8 und einen im ersten äußeren Hydraulikkolben 8 entlang der Achse A verschiebbaren zweiten inneren Hydraulikkolben 9 auf.

[0018] Das Spannen der Kette 2 wird realisiert, indem der von dem ersten äußeren Hydraulikkolben 8 und dem zweiten inneren Hydraulikkolben 9 gebildete erste Druckraum 10 mit der nicht gezeigten Hydraulikversorgung in Verbindung steht und somit den ersten und den

zweiten Hydraulikkolben 8, 9 auseinander drückt. Dabei wird eine an der Stirnseite des ersten äußeren Hydraulikkolbens 8 befestigte erste Gleitschiene 11 gegen das Lasttrum 4 der Kette 2 und eine an der Stirnseite des zweiten inneren Hydraulikkolbens 9 befestigte zweite Gleitschiene 11' gegen das Lostrum 5 der Kette 2 gepreßt. Der von dem ersten und dem zweiten Hydraulikkolben 8, 9 begrenzte erste Druckraum 10 ist gegenüber der Hydraulikversorgung durch ein Rückschlagventil 12 getrennt, welches verhindert, daß die Hydraulikflüssigkeit beim Absinken des Druckes der Hydraulikversorgung aus dem ersten Druckraum 10 entweichen und die Spannung der Kette 2 beim Ausschalten der Brennkraftmaschine völlig verloren gehen kann.

[0019] Das Verstellen der Kette 2 wird realisiert, indem zwischen dem Gehäuse 6 und einem ringförmigen Kragen 13 des ersten Hydraulikkolbens 8 eine zweite Druckkammer 10' und zwischen dem Führungskörper 7 und dem ringförmigen Kragen 13 des ersten Hydraulikkolbens 8 eine dritte Druckkammer 10'' vorgesehen ist. Dadurch kann der erste äußere Hydraulikkolben 8 in einem weiten Bereich entlang der Achse A innerhalb der Vorrichtung 1 verstellt werden, was gemäß der rechten Halbseite der Figur eine Verstellung der Kette 2 in Richtung „früh“ und gemäß der linken Halbseite der Figur eine Verstellung der Kette 2 in Richtung „spät“ zur Folge hat. Zweckmäßigerweise wird die Frühverstellung bei Brennkraftmaschinen im Bereich geringer Drehzahlen, das heißt bis ca. 4.000 Umdrehungen pro Minute und die Spätverstellung im Bereich hoher Drehzahlen, das heißt oberhalb von ca. 4.000 Umdrehungen pro Minute sowie bei Leerlauf gewählt.

[0020] Um zu vermeiden, daß beim Ausschalten der Brennkraftmaschine ein unkontrolliert weites Einsinken des ersten äußeren Hydraulikkolbens 8 in die Vorrichtung 1 stattfindet, weist die Vorrichtung 1 eine hydraulische Rastvorrichtung 14 auf, welche den ersten äußeren Hydraulikkolben 8 beim Abschalten der Brennkraftmaschine gegenüber dem diesen umgebenden Führungskörper 7 innerhalb des Gehäuses 6 festlegt.

[0021] Die Rastvorrichtung 14 umfaßt gemäß der ersten Ausführungsform einen innerhalb des ersten äußeren Hydraulikkolbens 8 gelagerten weiteren inneren Hydraulikkolben 15, der dem zweiten inneren Hydraulikkolben 9 gegenüberliegt. Der weitere innere Hydraulikkolben 15 wird über einen an seiner Stirnseite angeordneten vierten Druckraum 10''' mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt, welche entgegen der Kraft einer auf der anderen Seite des weiteren inneren Hydraulikkolbens 15 angeordneten Feder 16 wirkt, so daß der weitere innere Hydraulikkolben 15 zum Beispiel dann, wenn die Hydraulikversorgung unterbrochen wird bzw. dann, wenn der Druck der Hydraulikversorgung abfällt, von der Feder 16 verschoben wird und mit seinem zu seiner Stirnseite hin konisch ausgebildeten Mantel 17 eine Anzahl von kugelförmigen Rastelementen 18 durch Öffnungen 19 in der Außenhaut des ersten äußeren

ren Hydraulikkolbens 8 in korrespondierende Ausnehmungen 20 im Führungskörper 7 hineinpreßt, wodurch es zu einem Verrasten des ersten Hydraulikkolbens 8 gegenüber dem Führungskörper 7 bzw. dem Gehäuse 6 kommt.

[0022] Und damit es beim Verschieben des weiteren inneren Hydraulikkolbens 15 innerhalb des ersten äußeren Hydraulikkolbens 8 nicht zum Verkanten kommen kann, sind die Rastelemente 18 am Mantel des weiteren inneren Hydraulikkolbens 15 bzw. in der Außenhaut des ersten äußeren Hydraulikkolbens 8 in gleichen Abständen auf einer Kreisbahn angeordnet.

[0023] Da der erste äußere Hydraulikkolben 8 also nur bis zur Verrastung in den Führungskörper 7 einsinkt, kann der beim Ausschalten der Brennkraftmaschine auftretende Druckabfall der Hydraulikversorgung, der sich aufgrund des Rückschlagventils 12 weniger auf den ersten Druckraum 10 als auf den zweiten und den dritten Druckraum 10', 10" auswirkt, kein weiteres unkontrolliertes Einsinken des ersten äußeren Hydraulikkolbens 8 gegenüber dem Führungskörper 7 bzw. dem Gehäuse 6 zur Folge haben. Sollte beim Abstellen der Brennkraftmaschine dennoch keine Verrastung eingetreten sein, so sorgt die konische Ausbildung des Mantels 17 des weiteren inneren Hydraulikkolbens 15 dafür, daß beim ersten Betätigen des Anlassers der Brennkraftmaschine der erste äußere Hydraulikkolben 8 selbsttätig einrastet.

[0024] Schließlich weist der erste äußere Hydraulikkolben 8 für den weiteren inneren Hydraulikkolben 15 an seiner von der Feder 16 abgewandten Seite eine Verbindungsbohrung 21 auf, über welche der vierte Druckraum 10" mit der Hydraulikversorgung für die erste Druckkammer 10 in Verbindung steht und weist der erste äußere Hydraulikkolben 8 für den weiteren inneren Hydraulikkolben 15 an seiner der Feder 16 zugewandten Seite eine Be- bzw. Entlüftungsbohrung 22 auf, über die der weitere innere Hydraulikkolben 15 gegenüber der Atmosphäre be- und entlüftet werden kann.

[0025] Demgegenüber ist in Figur 2 eine Vorrichtung 1 gezeigt, bei der die Rastelemente 18 außerhalb des ersten äußeren Hydraulikkolbens 8 im Führungskörper 7 gelagert sind und daher von außen in Öffnungen 19 in der Außenhaut des ersten äußeren Hydraulikkolbens 8 hineinpreßbar sind. Dabei sind die Rastelemente 18 kolbenförmig ausgebildet und werden über eine Leitung 23 mit Hydraulikflüssigkeit versorgt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Spannen und Verstellen eines als Kette ausgebildeten Umschlingungstriebes, durch den eine erste Nockenwelle einer Brennkraftmaschine eine zweite Nockenwelle antreibt, wobei

- die Kette quer zu ihrer Bewegungsrichtung gespannt wird, indem der Abstand zwischen

ihrem Lasttrum und ihrem Lostrum dadurch vergrößert wird, daß ein erster äußerer Hydraulikkolben und ein zweiter innerer Hydraulikkolben gegeneinander verschoben werden, und

- die Kette quer zu ihrer Bewegungsrichtung verstellt wird, indem ihr Lostrum dadurch verkürzt oder verlängert und ihr Lasttrum dadurch verlängert oder verkürzt wird, daß der erste äußere Hydraulikkolben innerhalb eines feststehenden Gehäuses verschoben wird,

dadurch gekennzeichnet, daß eine schaltbare Rastvorrichtung (14) vorgesehen ist, welche den ersten äußeren Hydraulikkolben (8) innerhalb des Gehäuses (6) festlegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die schaltbare Rastvorrichtung (14) zwischen dem ersten äußeren Hydraulikkolben (8) und einem diesen umgebenden Führungskörper (7), der innerhalb des Gehäuses (6) festgelegt ist, vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastvorrichtung (14) hydraulisch schaltbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastvorrichtung (14) eine Anzahl von Rastelementen (18) aufweist, die innerhalb des ersten äußeren Hydraulikkolbens (8) gelagert sind und die mittels eines weiteren inneren Hydraulikkolbens (15), der gegen die Kraft einer Feder (16) wirkt, durch Öffnungen (19) in der Außenhaut des ersten äußeren Hydraulikkolbens (8) in korrespondierende Ausnehmungen (20) im Führungskörper (7) hineinpreßbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste äußere Hydraulikkolben (8) für den weiteren inneren Hydraulikkolben (15) an der von der Feder (16) abgewandten Seite eine Verbindungsbohrung (21) zur Hydraulikversorgung aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste äußere Hydraulikkolben (8) für den weiteren inneren Hydraulikkolben (15) auf der zu der Feder (16) zugewandten Seite eine Be- bzw. Entlüftungsbohrung (22) aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (17) des weiteren inneren Hydraulikkolbens (15) teilweise konisch ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastvorrichtung (14) eine Anzahl von Rastelementen (18) aufweist, die außerhalb des ersten äußeren Hydraulikkolbens (8) im Führungskörper (7) gelagert sind und die in Öffnungen (19) in der Außenhaut des ersten äußeren Hydraulikkolbens (8) hineinpreßbar sind. 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastelemente (18) kugelförmig oder kolbenförmig ausgebildet sind. 10
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastelemente (18) und die für die Rastelemente (18) vorgesehenen Öffnungen (19) in der Außenhaut des ersten äußeren Hydraulikkolbens (8) in jeweils gleichen Abständen auf einer Kreisbahn verteilt angeordnet sind. 15 20
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastvorrichtung (14) elektrisch schaltbar ist. 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastvorrichtung (14) dann betätigt wird, wenn der Druck der Hydraulikversorgung stark abfällt oder ansteigt. 30

35

40

45

50

55

