



NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Nockenwellenstellvorrichtung mit einer Arretiereinheit (10a; 10b), die dazu vorgesehen ist, ein Stellerfunktionsbauteil (IIa; IIb) in wenigstens einer Stellung zu arretieren, und die zumindest zwei Arretiermittel (12a, 13a, 14a; 13b, 14b) umfasst, die jeweils zumindest eine Arretierfläche (15a - 20a; 15b, 17b, 18b, 21b) aufweisen, die zur gegenseitigen Korrespondenz vorgesehen sind. Es wird vorgeschlagen, dass die Arretierflächen (15a - 20a; 15b, 17b, 18b, 21b) von zumindest im Wesentlichen ebenen Schrägflächen gebildet sind.

Nockenwellenstellvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Nockenwellenstellvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der JP 10148108 A ist eine gattungsgemäße Nockenwellenstellvorrichtung mit einer Arretiereinheit bekannt, die ein von einem Bolzen gebildetes Arretiermittel und ein von einer Platte mit einer Ausnehmung gebildetes Arretiermittel aufweist. Die Arretiermittel weisen jeweils eine Arretierfläche auf, die zur gegenseitigen Korrespondenz vorgesehen sind. Die Arretierflächen werden dabei von konischen Schrägflächen gebildet.

Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Nockenwellenstellvorrichtung mit reduzierten Verschleißeigenschaften bereitzustellen. Die Aufgabe wird jeweils gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche, wobei weitere Ausgestaltungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

Die Erfindung geht aus von einer Nockenwellenstellvorrichtung mit einer Arretiereinheit, die dazu vorgesehen ist, ein Stellerfunktionsbauteil in wenigstens einer Stellung zu arretieren, und die zumindest zwei Arretiermittel umfasst, die je-

weils zumindest eine Arretierfläche aufweisen, die zur gegenseitigen Korrespondenz vorgesehen sind.

Es wird vorgeschlagen, dass die Arretierflächen von zumindest im Wesentlichen und besonders vorteilhaft von vollständig ebenen Schrägflächen gebildet sind, wodurch eine vorteilhafte Spielfreiheit und zudem eine großflächige Kräfteübertragung, kleine Flächenpressungen und damit ein kleiner Verschleiß erzielt werden können. Insbesondere können auch kostengünstige, weniger feste Materialien verwendet werden. In diesem Zusammenhang sollen unter einem „Arretiermittel“ sämtliche, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Mittel verstanden werden, wie insbesondere bolzenförmige Arretiermittel, kulissenförmige Arretiermittel usw. Unter einer „Schrägfläche“ soll insbesondere eine Fläche verstanden werden, die einen Winkel ungleich Null zu einer parallel zu einer Bewegungsrichtung des zu arretierenden Stellerfunktionsbauteils ausgerichteten Ebene und einer senkrecht zur Bewegungsrichtung ausgerichteten Ebene aufweist. Unter einem „Stellerfunktionsbauteil“ soll insbesondere ein Bauteil verstanden werden, das eine Funktion zur Erzielung eines Stellmechanismus aufweist, wie beispielsweise ein Deckel, ein Flügelkolben, ein Gehäuseteil usw. Ferner sollen unter einer „im Wesentlichen ebenen Schrägfläche“ in diesem Zusammenhang insbesondere auch Schrägflächen verstanden werden, die toleranzbedingte Krümmungen und/oder Krümmungen mit einem Radius größer als 10 cm aufweisen. Die Schrägfläche kann dabei grundsätzlich auch von einer ebenen Stufenfläche einer Stufenkontur gebildet sein.

Weisen die Arretierflächen einen Neigungswinkel zur Bewegungsrichtung des zu arretierenden Stellerfunktionsbauteils zur Erzielung einer Selbsthemmung auf, kann vorteilhaft ein selbsttätiges, insbesondere drehmomentinduziertes Lösen konstruktiv einfach vermieden werden. Dabei bestimmt sich ein

entsprechender Neigungswinkel im Wesentlichen aus vorliegenden Reibwerten.

Ferner wird eine Nockenwellenstellvorrichtung mit einer Arretiereinheit vorgeschlagen, die dazu vorgesehen ist, ein Stellerfunktionsbauteil in wenigstens einer Stellung zu arretieren, und die zumindest zwei Arretiermittel umfasst, die jeweils zumindest eine Arretierfläche aufweisen, die zur gegenseitigen Korrespondenz vorgesehen sind, wobei die Arretiereinheit ein von einer Arretierkulisse gebildetes Arretiermittel mit mehreren bzw. zumindest zwei Arretierpositionen und wenigstens eine von einer Schrägfläche gebildete Arretierfläche aufweist. Durch eine entsprechende Ausgestaltung kann eine stufenweise Bewegungseingrenzung eines Stellerfunktionsbauteils erzielt und ein selbsttätiges Einstellen einer vorteilhaften Arretierposition bei einer vorteilhaften spielfreien Arretierung erreicht werden. Ein unerwünschtes hin und her Schwingen eines Stellerfunktionsbauteils, wie insbesondere eines Flügelkolbens, und dadurch bedingte Geräusche und Verschleiß können vermieden werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass zumindest eines der Arretiermittel eine von einer Schrägfläche gebildete Freigabefläche aufweist, wodurch konstruktiv einfach eine materialschonende Freigabe und insbesondere ein selbsttätiges Finden einer vorteilhaften Arretierstellung realisiert werden können. Ferner können insbesondere trotz einem von einer Arretierkulisse gebildeten Arretiermittel mit mehreren Arretierpositionen geringe Stellwege eines mit der Arretierkulisse korrespondierenden Arretiermittels und dadurch bedingt auf das bewegbar gelagerte Arretiermittel wirkende kleinen Biegemomente erzielt werden. Unter einer „Freigabefläche“ soll dabei insbesondere eine Schrägfläche mit einem Neigungswinkel zur Vermeidung einer Selbsthemmung verstanden werden.

Vorzugsweise weist die Arretiereinheit zumindest ein von einem Arretierbolzen gebildetes Arretiermittel mit einer Arretierfläche und einer Freigabefläche auf, wodurch eine konstruktiv einfache Mechanik erzielt werden kann. Der Arretierbolzen kann dabei verschiedene, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Querschnittsflächen aufweisen, wie eckige, polygonförmige und/oder vorteilhaft runde Querschnittsflächen usw.

Weist die Arretiereinheit zumindest zwei Arretiermittel auf, die zur Arretierung in entgegengesetzten Bewegungsrichtungen des zu arretierenden Stellerfunktionsbauteils vorgesehen sind, kann das Stellerfunktionsbauteil vorteilhaft in einer beliebigen Position zwischen gehäusefesten Anschlägen fixiert und es kann durch eine entkoppelte Ansteuerung der Arretiermittel eine hohe Konfigurationsflexibilität erzielt werden.

Ferner können zusätzliche Bauteile, Bauraum, Gewicht, Montageaufwand und Kosten eingespart werden, wenn die Nockenwellenstellvorrichtung ein Stellerfunktionsbauteil aufweist, das angeformte Lagerflächen für wenigstens ein Arretiermittel und/oder das eine angeformte Arretierkulisse aufweist, und/oder wenn die Nockenwellenstellvorrichtung wenigstens ein Federelement aufweist, das zur Belastung wenigstens eines Arretiermittels und zur Führung desselben dient und/oder das zur Belastung mehrerer Arretiermittel vorgesehen ist. Ferner kann mittels einer Führung durch ein Federelement erreicht werden, dass sich das entsprechende Arretiermittel in seiner Lage vorteilhaft spielfrei an eine korrespondierende Arretierfläche anpassen kann. Dabei soll unter einer „Führung“ insbesondere eine gezielte Ausrichtung in Umfangsrichtung, in radialer Richtung und/oder in axialer Richtung während einer Bewegung eines Arretiermittels verstanden werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine Explosionszeichnung einer Nockenwellenstellvorrichtung in einer räumlichen Darstellung,
- Fig. 2 Einzelteile der Nockenwellenstellvorrichtung aus Figur 1 in einer räumlichen Darstellung,
- Fig. 3 einen Ausschnitt einer Schnittdarstellung im Bereich von einem Arretiermittel der Nockenwellenstellvorrichtung aus Figur 1 und
- Fig. 4 einen Ausschnitt einer Schnittdarstellung im Bereich von dem Arretiermittel einer alternativen Nockenwellenstellvorrichtung.

Figur 1 zeigt eine Explosionszeichnung einer Nockenwellenstellvorrichtung mit einem Gehäuse 32a, das im montierten Zustand drehfest über Befestigungsschrauben 33a mit einem Kettenrad 34a und einem von einem Deckel gebildeten Stellerfunktionsbauteil 29a drehfest verbunden ist. Das Kettenrad 34 ist im eingebauten Zustand der Nockenwellenstellvorrichtung über eine nicht näher dargestellte Kette antriebstechnisch mit einer Kurbelwelle verbunden. Im Gehäuse 32a ist ein von einem Flügelkolben gebildetes Stellerfunktionsbauteil 11a drehbar gelagert, das mit einer nicht näher dargestellten Nockenwelle drehfest verbunden ist.

Die Nockenwellenstellvorrichtung weist eine Arretiereinheit 10a mit zwei von Stufenbolzen gebildeten Arretiermitteln 12a,

13a auf, die über an das vom Deckel gebildete Stellerfunktionsbauteil 29a angeformte Lagerflächen in zylindrischen, von Führungsdomen 37a, 38a gebildeten Führungskanälen in axialer Richtung bewegbar gelagert sind und die zur Arretierung des Stellerfunktionsbauteils 11a in entgegengesetzten Bewegungsrichtungen 27a, 28a des Stellerfunktionsbauteils 11a vorgesehen sind. Die Arretiermittel 12a, 13a sind vorzugsweise auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet, könnten jedoch grundsätzlich auch auf unterschiedlichen Teilkreisen angeordnet sein. Zur Erzielung gegenüber einer Deckelstärke in axialer Richtung vorteilhaft großer Lagerflächen, sind an das Stellerfunktionsbauteil 29a die Führungsdomen 37a, 38a angeformt, in denen die Arretiermittel 12a, 13a geführt sind. Durch die Lagerung der Arretiermittel 12a, 13a im vom Deckel gebildeten Stellerfunktionsbauteil 29a können diese auf einem Teilkreis mit einem großen Radius angeordnet werden, wodurch vorteilhaft kleine Abstützkräfte erzielt werden können. Alternativ und/oder zusätzlich könnte jedoch auch zumindest ein Arretiermittel in einem anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Stellerfunktionsbauteil gelagert sein, wie insbesondere im vom Flügelkolben gebildeten Stellerfunktionsbauteil 11a, das einen vorteilhaft großen Bauraum für ein oder mehrere Arretiermittel bildet.

Die Arretiermittel 12a, 13a weisen an ihren dem vom Flügelkolben gebildeten Stellerfunktionsbauteil 11a zugewandten Enden jeweils eine von einer ebenen Schrägfläche gebildete angeformte Arretierfläche 15a, 16a und jeweils auf der der Arretierfläche 15a, 16a im Wesentlichen gegenüberliegenden Seite eine von einer ebenen Schrägfläche gebildete Freigabefläche 22a, 23a auf, wobei die Arretierflächen 15a, 16a zur Bewegungsrichtung 27a, 28a des Stellerfunktionsbauteils 11a stärker geneigt und die Freigabeflächen 22a, 23a zur Bewegungsrichtung 27a, 28a des Stellerfunktionsbauteils 11a schwächer geneigt sind (Figuren 2 und 3). Bis auf einen durch

die Arretierflächen 15a, 16a und die Freigabeflächen 22a, 23a definierten Bereich weisen die Arretiermittel 12a, 13a runde Querschnittsflächen auf, wodurch diese und die Lagerflächen zur Lagerung derselben kostengünstig herstellbar sind. Alternativ könnten diese jedoch auch eckige und/oder polygonförmige Querschnittsflächen aufweisen.

Neben den zwei von Stufenbolzen gebildeten Arretiermitteln 12a, 13a weist die Nockenwellenstellvorrichtung ein von einer Arretierkulisse gebildetes weiteres Arretiermittel 14a mit mehreren Arretierpositionen auf, das einstückig an eine axiale Stirnseite eines Flügels des vom Flügelkolben gebildeten Stellerfunktionsbauteils 11a angeformt ist. Das Arretiermittel 14a weist zwei von ebenen Schrägflächen gebildete Arretierflächen 17a, 18a auf, die zur Korrespondenz mit der Arretierfläche 15a des Arretiermittels 13a vorgesehen sind, und weist zwei weitere von ebenen Schrägflächen gebildete Arretierflächen 19a, 20a auf, die zur Korrespondenz mit der Arretierfläche 16a des Arretiermittels 12a vorgesehen sind. Ferner weist das Arretiermittel 14a eine von einer ebenen Schrägfläche gebildete Freigabefläche 24a zur Korrespondenz mit der Freigabefläche 22a des Arretiermittels 13a und eine von einer ebenen Schrägfläche gebildete Freigabefläche 25a zur Korrespondenz mit der Freigabefläche 23a des Arretiermittels 12a auf. Die Freigabeflächen 24a, 25a und die Arretierflächen 18a, 19a begrenzen dabei Ausnehmungen des Arretiermittels 14a, die im Wesentlichen Negativkonturen von denen ihnen zugewandten vorderen Enden der Arretiermittel 12a, 13a aufweisen, während die Arretierflächen 17a, 20a von Seitenflächen des Flügels gebildet sind. Alternativ und/oder zusätzlich zu denen in axialer Richtung bewegbar gelagerten Arretiermitteln 12a, 13a könnten auch ein oder mehrere in eine oder mehrere anderen Richtungen bewegbar gelagerte Arretiermittel vorgesehen sein, wie insbesondere in radialer Richtung bewegbar gelagerte Arretiermittel. Ferner könnte auch alter-

nativ und/oder zusätzlich zu dem an einer axialen Stirnfläche des vom Flügelkolben gebildeten Stellerfunktionsbauteils 11a angeordneten von einer Arretierkulisse gebildeten Arretiermittels 14a zumindest ein von einer Arretierkulisse gebildetes Arretiermittel vorgesehen sein, das an einer zu einer axialen Stirnfläche dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden alternativen Stirnfläche angeordnet und/oder an ein anderes, dem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Bauteil angeformt ist.

Die Arretierflächen 15a - 20a weisen jeweils einen Neigungswinkel α zur Bewegungsrichtung 27a, 28a des Stellerfunktionsbauteils 11a von ca. 82° zur Erzielung einer Selbsthemmung auf, während die Freigabeflächen 22a, 23a, 24a, 25a der Arretiermittel 12a, 13a, 14a zur Bewegungsrichtung 27a, 28a des Stellerfunktionsbauteils 11a jeweils einen Neigungswinkel β bzw. γ zur gezielten Vermeidung einer Selbsthemmung aufweisen, und zwar weisen die Freigabeflächen 22a, 23a der Arretiermittel 12a, 13a einen kleineren Neigungswinkel β von jeweils ca. 30° und die Freigabeflächen 24a, 25a des Arretiermittels 14a einen größeren Neigungswinkel γ von jeweils ca. 35° auf. Grundsätzlich könnten die Neigungswinkel β und γ jedoch auch gleich groß ausgeführt werden.

Die Arretiermittel 12a, 13a sind von einem gemeinsamen, von einem Federstahldraht gebildeten Federelement 30a in axialer Richtung zum Arretiermittel 14a belastet (Figur 1). Das Federelement 30a greift dabei durch Ausnehmungen 39a, 40a in den Führungsdomen 37a, 38a in von dem Arretiermittel 14a abgewandten Stirnseiten der Arretiermittel 12a, 13a eingebrachte Nuten 35a, 36a ein, und dient zur Führung der Arretiermittel 12a, 13a bzw. zu deren Ausrichtung in Umfangsrichtung derselben. Das Federelement 30a ist in der Weise geformt,

dass es im Wesentlichen einen gleichmäßigen Abstand zu dem Stellerfunktionsbauteil 29a aufweist.

Vor einem Starten einer Brennkraftmaschine mit einer erfindungsgemäßen Nockenwellenstellvorrichtung ist das vom Flügelkolben gebildete Stellerfunktionsbauteil 11a in einer Mittellage spielfrei arretiert, in dem die Arretiermittel 12a, 13a mit ihren Arretierflächen 15a, 16a an den Arretierflächen 17a, 20a des Arretiermittels 14a anliegen (vgl. Figur 3). Beim Starten der Brennkraftmaschine werden Druckkammern 41a, 42a zwischen den Flügeln des Stellerfunktionsbauteils 11a und Flügeln des Gehäuses 32a, die zudem auch Anschläge für die Flügel des Stellerfunktionsbauteils 11a bilden, sequentiell mit Druck beaufschlagt, so dass die Arretiermittel 12a, 13a nacheinander aus ihren Arretierstellungen in die vom Arretiermittel 14a abgewandte Richtung bewegt werden. Durch ihre Bewegung in die vom Arretiermittel 14a abgewandte Richtung öffnen die Arretiermittel 12a, 13a in Figur 3 angedeutete Druckkanäle 43a, 44a, so dass Druckmittel in durch Einstiche gebildete Ringnuten 45a, 46a gelangen kann und die Arretiermittel 12a, 13a über zum Arretiermittel 14a weisenden Ringflächen 47a, 48a in Richtung ihrer Freigabestellung belastet, so dass diese in ihre Freigabestellung geführt und in diesen gehalten werden. Anschließend kann über das im Gehäuse 32a drehbar gelagerte Stellerfunktionsbauteil 11a ein Nockenwellenwinkel relativ zur Kurbelwelle eingestellt werden.

Wird die Brennkraftmaschine abgeschaltet, fällt der Öldruck in den Druckkanälen 43a, 44a ab und die Arretiermittel 12a, 13a werden durch das Federelement 30a in Richtung zum Arretiermittel 14a in ihre Arretierstellungen bewegt. Das Stellerfunktionsbauteil 11a wird durch Nockenwellenwechsellmomente belastet und entweder mittels des Arretiermittels 12a und des Arretiermittels 14a oder mittels des Arretiermittels 13a und des Arretiermittels 14a stufenweise in seiner Bewegung einge-

grenzt, bis das Stellerfunktionsbauteil 11a letztendlich in seiner Mittenlage durch die beiden Arretiermittel 12a, 13a und das Arretiermittel 14a arretiert ist. Ist das Stellerfunktionsbauteil 11a beim Abschalten der Brennkraftmaschine in einer dem Arretiermittel 12a zugewandten Endstellung, rastet das Arretiermittel 12a bei einer Bewegung des Stellerfunktionsbauteils 11a in Richtung einer dem Arretiermittel 13a zugewandten Endstellung grundsätzlich zuerst in die von der Arretierfläche 19a und der Freigabefläche 25a begrenzte Ausnehmung des Arretiermittels 14a ein (Figur 3). Anschließend wird durch die Arretierflächen 16a, 19a eine Bewegung des Stellerfunktionsbauteils 11a in die dem Arretiermittel 12a zugewandte Endstellung unterbunden, jedoch wird eine Bewegung des Stellerfunktionsbauteils 11a in die dem Arretiermittel 13a zugewandten Endstellung durch die Freigabeflächen 23a, 25a freigegeben. Bevor das Arretiermittel 13a mit dem Arretiermittel 14a in Anlage kommt, liegt das Arretiermittel 13a mit seiner Ringfläche 48a an einer ringförmigen Anschlagfläche 50a des vom Deckel gebildeten Stellerfunktionsbauteils 29a an und ist dadurch in Richtung zum Arretiermittel 14a in seiner Position gesichert.

Ist das Stellerfunktionsbauteil 11a beim Abschalten der Brennkraftmaschine in einer dem Arretiermittel 13a zugewandten Endstellung, rastet das Arretiermittel 13a bei einer Bewegung des Stellerfunktionsbauteils 11a in Richtung der dem Arretiermittel 12a zugewandten Endstellung grundsätzlich zuerst in die von der Arretierfläche 18a und der Freigabefläche 24a begrenzte Ausnehmung des Arretiermittels 14a ein. Anschließend wird durch die Arretierflächen 15a, 18a eine Bewegung des Stellerfunktionsbauteils 11a in die dem Arretiermittel 13a zugewandte Endstellung unterbunden, jedoch wird eine Bewegung des Stellerfunktionsbauteils 11a in die dem Arretiermittel 12a zugewandten Endstellung durch die Freigabeflächen 22a, 24a freigegeben. Bevor das Arretiermittel 12a mit

dem Arretiermittel 14a in Anlage kommt, liegt das Arretiermittel 12a mit seiner Ringfläche 47a an einer ringförmigen Anschlagfläche 49a des vom Deckel gebildeten Stellerfunktionsbauteils 29a an und ist dadurch in Richtung zum Arretiermittel 14a in seiner Position gesichert. Entsprechend einem Abschaltvorgang der Brennkraftmaschine wird das Stellerfunktionsbauteil 11a in einem Notlaufbetrieb, beispielsweise wenn ein zu geringer Öldruck vorliegt, um die Nockenwelle zuverlässig zu verstellen, oder wenn aufgrund eines Kabelbruchs eines elektromagnetischen Aktuators eine Regelung eines Druckniveaus in den Druckkammern 41a, 42a ausgeschlossen ist, mittels der Arretiermittel 12a, 13a, 14a in seiner Mittenlage spielfrei arretiert.

In Figur 4 ist ein Ausschnitt einer alternativen Nockenwellenstellvorrichtung dargestellt. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert, wobei zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele den Bezugszeichen die Buchstaben a und b hinzugefügt sind. Ferner kann bezüglich gleich bleibender Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung zum Ausführungsbeispiel in den Figuren 1 bis 3 verwiesen werden. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zum Ausführungsbeispiel in den Figuren 1 bis 3.

Anstatt zwei bewegbar gelagerten Arretiermitteln 12a, 13a weist die Nockenwellenstellvorrichtung in Figur 4 nur ein bewegbar gelagertes Arretiermittel 13b auf, das mit einem an ein Stellerfunktionsbauteil 11b angeformten Arretiermittel 14b zusammenwirkt.

Ist das von einem Flügelkolben gebildete Stellerfunktionsbauteil 11b beim Abschalten der Brennkraftmaschine in einer einem Anschlag 31b eines Gehäuses 32b abgewandten Endstellung, rastet das Arretiermittel 13b bei einer Bewegung des Steller-

funktionsbauteils 11b in Richtung des Anschlags 31b grundsätzlich zuerst in eine von einer Arretierfläche 21b und einer Freigabefläche 26b begrenzte erste Ausnehmung des Arretiermittels 14b ein. Anschließend wird durch eine Arretierfläche 15b des Arretiermittels 13b und durch die Arretierfläche 21b des Arretiermittels 14b eine Bewegung des Stellerfunktionsbauteils 11b in die dem Anschlag 31b abgewandte Richtung unterbunden, jedoch wird eine Bewegung des Stellerfunktionsbauteils 11b in Richtung des Anschlags 31b durch die Freigabefläche 26b des Arretiermittels 14b und durch eine Freigabefläche 22b des Arretiermittels 13b freigegeben, so dass das Stellerfunktionsbauteil 11b bei einer nächsten Bewegung in Richtung des Anschlags 31b in eine von einer Arretierfläche 18b und einer Freigabefläche 24b begrenzte zweite Ausnehmung des Arretiermittels 14b einrasten kann. Anschließend wird durch die Arretierflächen 15b, 21b eine Bewegung des Stellerfunktionsbauteils 11b in die vom Anschlag 31b abgewandte Richtung unterbunden, jedoch wird eine Bewegung des Stellerfunktionsbauteils 11b in Richtung des Anschlags 31b durch die Freigabeflächen 22b, 24b freigegeben, so dass das Stellerfunktionsbauteil 11b bei einer nächsten Bewegung in Richtung des Anschlags 31b in einer dem Anschlag 31b zugewandten Endstellung hinter dem Arretiermittel 13b einrasten kann. In der Endstellung liegt das Stellerfunktionsbauteil 11b an dem vom Gehäuse 32b gebildeten Anschlag 31b an und ist in die vom Gehäuse 32b gebildeten Anschlag 31b abgewandte Bewegungsrichtung 27b mittels der Arretierfläche 15b des Arretiermittels 13b und einer Arretierfläche 17b des Arretiermittels 14b spielfrei arretiert.

DaimlerChrysler AG

Bezugszeichen

10	Arretiereinheit	33	Befestigungs- schraube
11	Stellerfunktionsbau- teil	34	Kettenrad
12	Arretiermittel	35	Nut
13	Arretiermittel	36	Nut
14	Arretiermittel	37	Führungsdom
15	Arretierfläche	38	Führungsdom
16	Arretierfläche	39	Ausnehmung
17	Arretierfläche	40	Ausnehmung
18	Arretierfläche	41	Druckkammer
19	Arretierfläche	42	Druckkammer
20	Arretierfläche	43	Druckkanal
21	Arretierfläche	44	Druckkanal
22	Freigabefläche	45	Ringnut
23	Freigabefläche	46	Ringnut
24	Freigabefläche	47	Ringfläche
25	Freigabefläche	48	Ringfläche
26	Freigabefläche	49	Anschlagfläche
27	Bewegungsrichtung	50	Anschlagfläche
28	Bewegungsrichtung	α	Winkel
29	Stellerfunktionsbau- teil	β	Winkel
30	Federelement	γ	Winkel
31	Anschlag		
32	Gehäuse		

Patentansprüche

1. Nockenwellenstellvorrichtung mit einer Arretiereinheit (10a; 10b), die dazu vorgesehen ist, ein Stellerfunktionsbauteil (11a; 11b) in wenigstens einer Stellung zu arretieren, und die zumindest zwei Arretiermittel (12a, 13a, 14a; 13b, 14b) umfasst, die jeweils zumindest eine Arretierfläche (15a - 20a; 15b, 17b, 18b, 21b) aufweisen, die zur gegenseitigen Korrespondenz vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretierflächen (15a - 20a; 15b, 17b, 18b, 21b) von zumindest im Wesentlichen ebenen Schrägflächen gebildet sind.
2. Nockenwellenstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretierflächen (15a - 20a; 15b, 17b, 18b, 21b) zu einer Bewegungsrichtung (27a, 28a; 27b, 28b) des Stellerfunktionsbauteils (11a; 11b) einen Neigungswinkel (α ; α b) zur Erzielung einer Selbsthemmung aufweisen.

3. Nockenwellenstellvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Arretiereinheit (11a; 11b) ein von einer Arretierkullisse gebildetes Arretiermittel (14; 14b) mit mehreren Arretierpositionen und wenigstens eine von einer Schrägfläche gebildete Arretierfläche (15a - 20a; 15b, 17b, 18b, 21b) aufweist.
4. Nockenwellenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest eines der Arretiermittel (12a, 13a, 14a; 13b, 14b) eine von einer Schrägfläche gebildete Freigabefläche (22a, 23a, 24a, 25a; 22b, 24b, 26b) aufweist.
5. Nockenwellenstellvorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Arretiereinheit (10a; 10b) zumindest ein von einem Arretierbolzen gebildetes Arretiermittel (12a, 13a; 12b) mit einer Arretierfläche (15a, 16a; 15b) und einer Freigabefläche (22a, 23a; 22b) aufweist.
6. Nockenwellenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Arretiereinheit (10a) zumindest zwei Arretiermittel (12a, 13a) aufweist, die zur Arretierung in entgegengesetzten Bewegungsrichtungen (27a, 28a) des zu arretierenden Stellerfunktionsbauteils (11a; 11b) vorgesehen sind.

7. Nockenwellenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
ein Stellerfunktionsbauteil (29a; 29b), das angeformte Lagerflächen für wenigstens ein Arretiermittel (12a, 13a; 13b) aufweist.
8. Nockenwellenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
ein Stellerfunktionsbauteil (11a; 11b), das eine angeformte Arretierkulisse aufweist.
9. Nockenwellenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
wenigstens ein Federelement (30a), das zur Belastung wenigstens eines Arretiermittels (12a, 13a) und zur Führung desselben dient.
10. Nockenwellenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
wenigstens ein Federelement (30a), das zur Belastung mehrerer Arretiermittel (12a, 13a) vorgesehen ist.

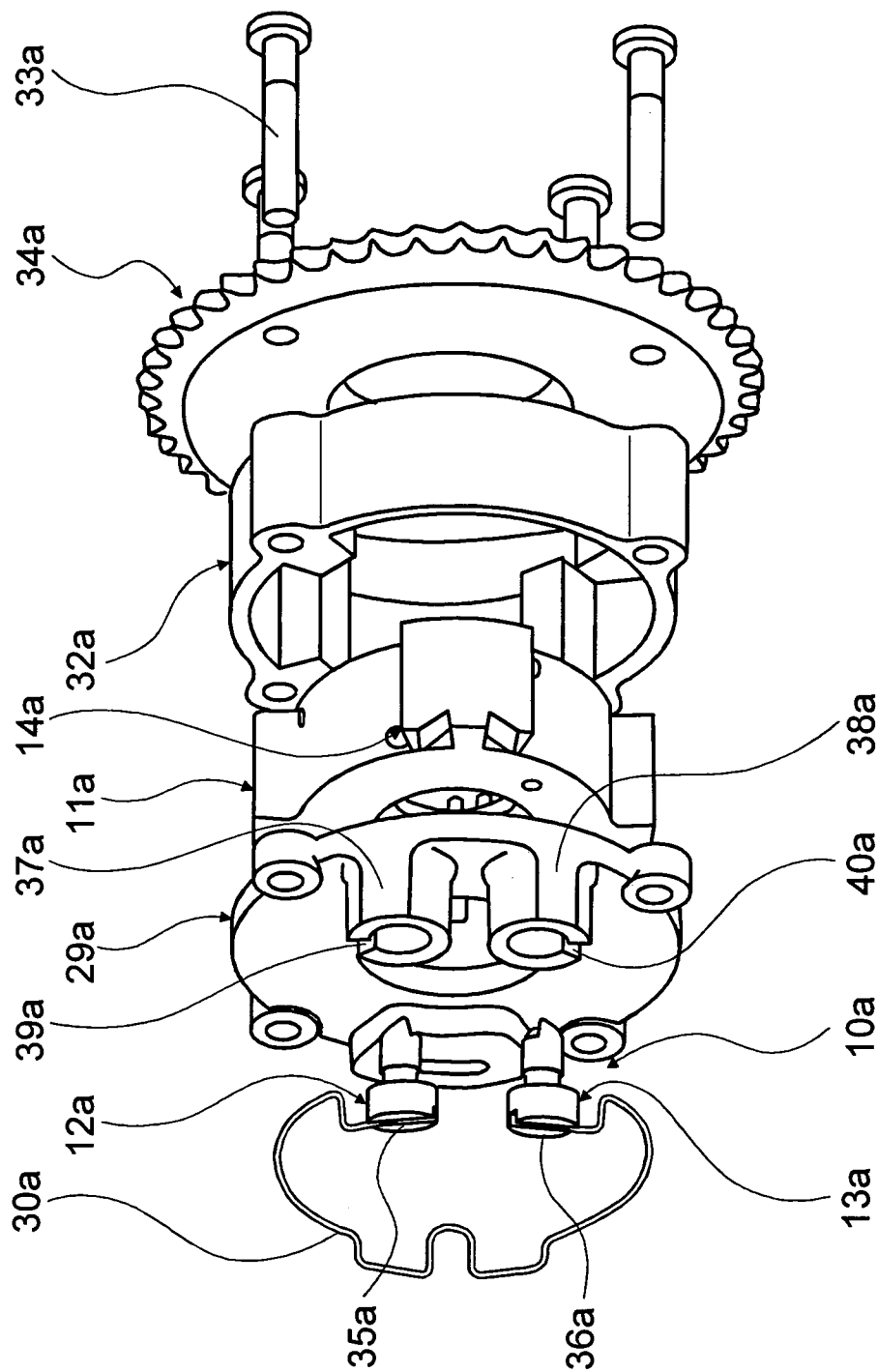


Fig. 1

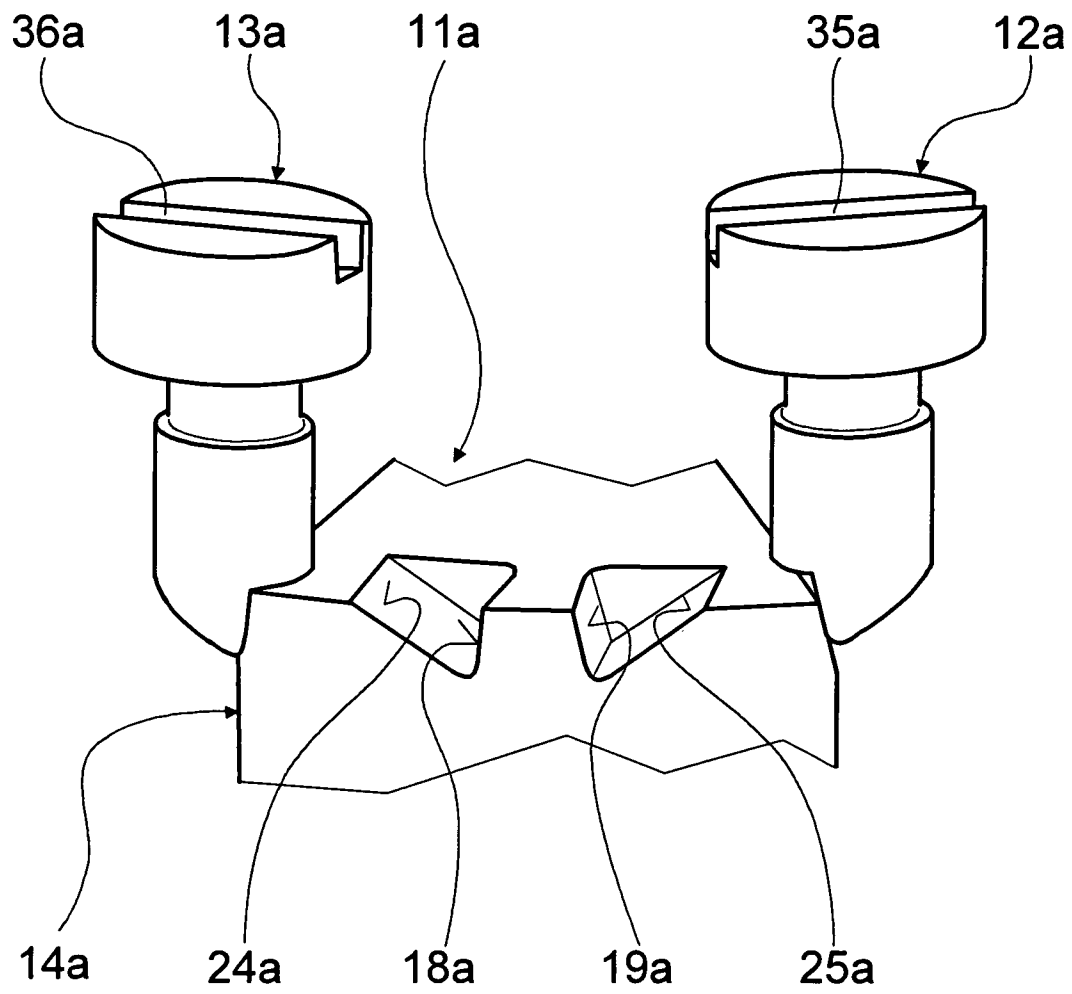


Fig. 2

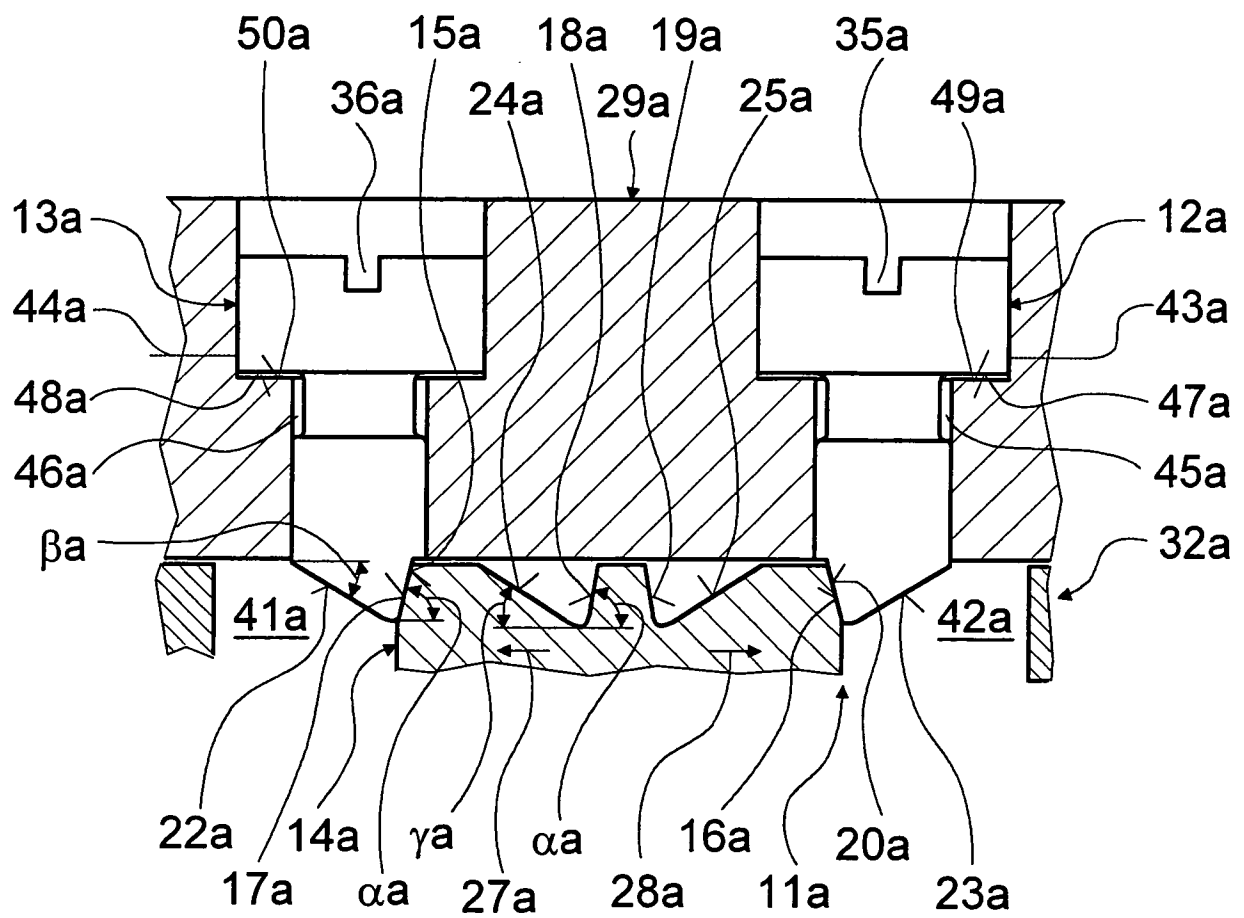


Fig. 3

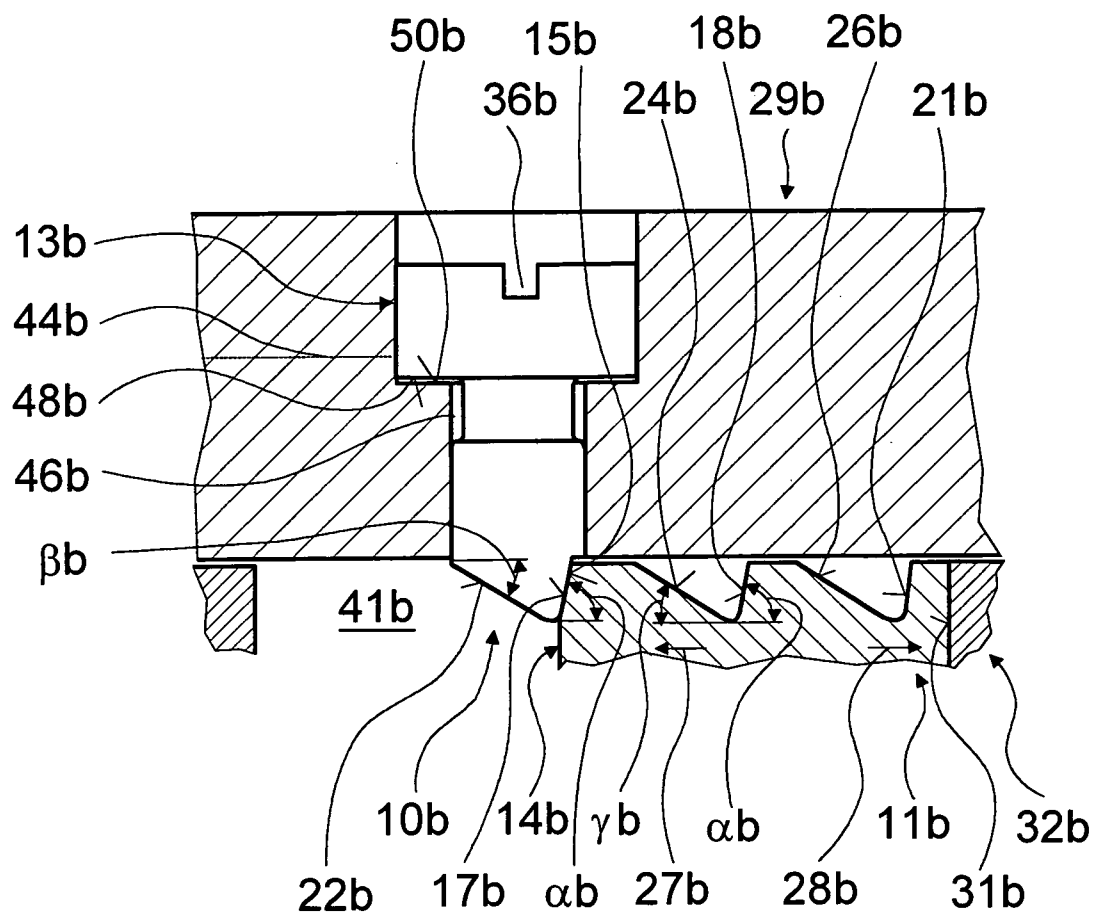


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/005451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L1/344

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 870 983 A (SATO ET AL) 16 February 1999 (1999-02-16)	1-4
A	figures 17-19 column 1, lines 7-10 column 19, lines 1-20	5, 8
A	----- EP 1 065 348 A (BORGWARNER INC) 3 January 2001 (2001-01-03) paragraph [0001] paragraph [0012] paragraph [0014] - paragraph [0016] figures 2, 4, 6, 8 ----- -/--	1-3, 6-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 August 2006

Date of mailing of the international search report

22/08/2006

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paquay, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

international application No
PCT/EP2006/005451

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 058 897 A (NAKAYOSHI ET AL) 9 May 2000 (2000-05-09) column 1, lines 4-8 column 4, line 65 - column 5, line 55 column 7, lines 23-42 figures -----	1-6,8,9
A	EP 1 128 026 A (BORG WARNER INC; BORGWARNER INC) 29 August 2001 (2001-08-29) paragraph [0001] paragraph [0021] paragraph [0024] paragraph [0027] figures 2,4,5,7,8 -----	1-3,8,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/005451

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5870983	A	16-02-1999	DE	19726300 A1	02-01-1998
			GB	2314402 A	24-12-1997
EP 1065348	A	03-01-2001	DE	60002788 D1	26-06-2003
			DE	60002788 T2	18-03-2004
			ES	2199121 T3	16-02-2004
			JP	2001027108 A	30-01-2001
			US	6250265 B1	26-06-2001
			US	2001054402 A1	27-12-2001
US 6058897	A	09-05-2000	DE	19914767 A1	14-10-1999
			JP	11280427 A	12-10-1999
EP 1128026	A	29-08-2001	DE	60013549 D1	14-10-2004
			DE	60013549 T2	03-02-2005
			JP	2001221018 A	17-08-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/005451

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F01L1/344

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 870 983 A (SATO ET AL) 16. Februar 1999 (1999-02-16)	1-4
A	Abbildungen 17-19 Spalte 1, Zeilen 7-10 Spalte 19, Zeilen 1-20	5,8
A	EP 1 065 348 A (BORGWARNER INC) 3. Januar 2001 (2001-01-03) Absatz [0001] Absatz [0012] Absatz [0014] - Absatz [0016] Abbildungen 2,4,6,8	1-3,6-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. August 2006

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

22/08/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Paquay, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/005451

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 058 897 A (NAKAYOSHI ET AL) 9. Mai 2000 (2000-05-09) Spalte 1, Zeilen 4-8 Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 5, Zeile 55 Spalte 7, Zeilen 23-42 Abbildungen -----	1-6,8,9
A	EP 1 128 026 A (BORG WARNER INC; BORGWARNER INC) 29. August 2001 (2001-08-29) Absatz [0001] Absatz [0021] Absatz [0024] Absatz [0027] Abbildungen 2,4,5,7,8 -----	1-3,8,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/005451

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5870983	A	16-02-1999	DE 19726300 A1	02-01-1998
			GB 2314402 A	24-12-1997
EP 1065348	A	03-01-2001	DE 60002788 D1	26-06-2003
			DE 60002788 T2	18-03-2004
			ES 2199121 T3	16-02-2004
			JP 2001027108 A	30-01-2001
			US 6250265 B1	26-06-2001
			US 2001054402 A1	27-12-2001
US 6058897	A	09-05-2000	DE 19914767 A1	14-10-1999
			JP 11280427 A	12-10-1999
EP 1128026	A	29-08-2001	DE 60013549 D1	14-10-2004
			DE 60013549 T2	03-02-2005
			JP 2001221018 A	17-08-2001