



(11) **EP 2 020 492 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.06.2012 Patentblatt 2012/25

(51) Int Cl.:
F02D 9/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08161477.8**

(22) Anmeldetag: **30.07.2008**

(54) **Drosselventil**

Choke valve

Valve d'étranglement

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

(30) Priorität: **31.07.2007 FR 0756853**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.2009 Patentblatt 2009/06

(73) Patentinhaber: **MANN+HUMMEL GmbH
71638 Ludwigsburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Migaud, Jerome**
35500, Vitré (FR)
• **Marteau, Christophe**
53000, Laval (FR)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 281 848 EP-A- 1 441 117
US-A1- 2004 261 768

EP 2 020 492 B1

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

Beschreibung

[0001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Drosselventil, welches in ein Luftansaugrohr eines Verbrennungsmotors von einem Kraftfahrzeug eingebaut wird.

[0002] Die Aufgabe derartiger Drosselventile ist es, das Luftvolumen zu regulieren, welches dem Motor für die Verbrennung des Kraftstoffs zugeführt werden soll.

[0003] Herkömmlicherweise beinhalten sie eine scheibenförmige Drosselklappe, welche in einem Drosselgehäuse schwenkbar um eine Schwenkachse montiert ist, sowie einen elektrischen Aktuator, der mit einem Positionssensor zusammenarbeitet, um die Schwenkbewegung der Drosselklappe zu steuern.

[0004] Mit dieser Schwenkbewegung wird der Strömungsquerschnitt des Ansaugrohrs zwischen Null, d.h. der Schließposition der Drosselklappe, und einem Maximalwert reguliert. Ein Beispiel für ein solches Ventil ist im Dokument US-2004/0261768 gezeigt.

[0005] Die zurzeit auf dem Markt angebotenen herkömmlichen Drosselventile entsprechen hyperstatischen Systemen, die anfällig sind für Fresser bis hin zum Blockieren vor allem der Lager, auf denen die Schwenkachse der Drosselklappe gelagert ist.

[0006] Derartige Erscheinungen resultieren aus Verformungen als Folge von Belastungen, Vibrationen oder Temperaturschwankungen oder auch als Folge einer unzureichenden Dimensionseinstellung.

[0007] Sie machen sich umso häufiger bemerkbar je stärker die in den Verbrennungsmotoren herrschende Temperatur Schwankungen aufgrund der Betriebsbedingungen und der klimatischen Bedingungen unterworfen ist, was dem Betrieb der Fahrzeuge außerordentlich schadet.

[0008] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist es, diesen Nachteil zu beheben.

[0009] Zu diesem Zweck stellt sie ein Drosselventil des oben genannten Typs bereit, welches Verbindungsmittel beinhaltet, mit denen eine mechanische Entkopplung durchgeführt werden kann, ähnlich wie bei einem Kardangeln, zwischen der Abgangswelle des Aktuators oder Steuerachse und der Schwenkachse der Drosselklappe.

[0010] Gemäß der Erfindung bestehen derartige Verbindungsmittel aus einem Schaltgestänge, das jeweils mit der Steuerachse und der Schwenkachse der Drosselklappe an deren äußeren Enden mittels eines Kugelkopfgelenks verbunden ist.

[0011] Diese Entkopplung sowohl der Steuerachse als auch der Schwenkachse der Drosselklappe ist insbesondere vorteilhaft, da sie es erlaubt, die Fresser der Schwenkachse in den Lagern zu verhindern, indem sie eventuelle Verformungen aufgrund von Montagetoleranzen, von Vibrationen, von Temperaturschwankungen usw. kompensiert.

[0012] Gemäß eines weiteren Merkmals der Erfindung beinhaltet das Verbindungsschaltgestänge zwei kugel-

förmige Hohlräume, welche die weiblichen Teile des Kugelkopfgelenks bilden, und dessen dazugehörige männliche Teile jeweils mit der Steuerachse und der Schwenkachse der Drosselklappe fest verbunden sind.

[0013] Wie bereits bekannt, kann die Schwenkachse der Drosselklappe mit einem im Wesentlichen zylindrischen Antriebselement ausgestattet werden, auf das eine Rückstellfeder montiert ist, mit der die Drosselklappe automatisch in ihre Schließposition zurückgeführt werden kann, ohne das äußere Belastungen auf sie einwirken.

[0014] Gemäß der Erfindung kann das männliche Teil des mit dieser Schwenkachse verbundenen Kugelkopfgelenks ebenfalls vorzugsweise auf ein derartiges Antriebselement montiert werden.

[0015] Gemäß eines weiteren Merkmals der Erfindung ist der Aktuator über die Verbindungsmittel direkt mit der Drosselklappe verbunden.

[0016] Mit einer derartigen Konfiguration des Drosselventils gemäß der Erfindung kann der Montageprozess des Aktuators weitgehend vereinfacht werden, weil keine zusätzliche Antriebseinheit vorhanden ist.

[0017] Gleichzeitig erlaubt sie es, die Gesamtkosten für das Drosselventil nennenswert zu senken, das nur wenige Teile enthält und außerdem eine größere Toleranzbreite bei der Herstellung erlaubt.

[0018] Die zurzeit auf dem Markt angebotenen herkömmlichen Drosselventile haben ebenfalls den Nachteil, dass starke Leckagen auftreten können, wenn die Drosselklappe in Schließposition ist.

[0019] Diese Leckagen sind insbesondere die Folge von Verformungen aufgrund von Temperaturschwankungen oder einer Erhöhung oder Verringerung des Drucks.

[0020] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist es ebenfalls, diesen Nachteil zu beheben.

[0021] Zu diesem Zweck und gemäß eines weiteren bevorzugten Merkmals dieser Erfindung besteht die Drosselklappe aus einem Kunststoffelement, das mit einem Elastomer beschichtet ist, welches die Dichtungslippen an ihrem Umfang definiert.

[0022] Dieses Elastomer verleiht der Drosselklappe eine Elastizität, die praktisch Leckagen in Schließposition ausschließt.

[0023] Ein weiterer Vorteil ist die Lärmreduzierung bei einem schnellen Schließen der Drosselklappe.

[0024] Die Merkmale des Drosselventils, das Gegenstand der Erfindung ist, werden detaillierter erklärt unter Bezugnahme auf die nicht einschränkenden, beigefügten Zeichnungen, in denen

[0025] Figur 1 eine perspektivische Explosionsansicht der wichtigsten Elemente darstellt, aus denen dieses Ventil besteht,

[0026] Figur 2 das Gehäuse des Aktuators darstellt,

[0027] Figur 3 die Schwenkachse der Drosselklappe darstellt,

[0028] die Figuren 4a und 4b jeweils die Unter- und Oberansicht des Verbindungsschaltgestänges darstel-

len.

[0029] Gemäß Figur 1 besteht das Drosselventil im Wesentlichen aus einer scheibenförmigen Drosselklappe 1, die auf ein Drosselgehäuse 2 montiert ist, welches am Innenbereich des Ansaugrohrs eines Verbrennungsmotors befestigt ist, sowie aus einem nicht in den Figuren dargestellten elektrischen Aktuator, welcher im Innenbereich eines in Figur 2 näher dargestellten Aktuatorgehäuses 3 eingebaut ist.

[0030] Das Aktuatorgehäuse 3 ist seitlich am Drosselgehäuse 2 mittels Blechschrauben 4 befestigt.

[0031] Die Drosselklappe 1 besteht aus einem scheibenförmigen Kunststoffelement, das mit einem Elastomer beschichtet ist, welches die Dichtungslippen 5 an ihrem Umfang definiert.

[0032] Die Drosselklappe 1 ist schwenkbar um eine Schwenkachse 6 montiert, die in Figur 3 detaillierter dargestellt ist.

[0033] Mit dem im Innenbereich des Aktuatorgehäuses 3 eingebauten elektrischen Aktuator kann die Schwenkbewegung der Drosselklappe 1 zwischen einer Schließposition, in welcher sie die Luftzufuhr in das Ansaugrohr des Motors blockiert, und einer Öffnungsposition, in welcher der Strömungsquerschnitt auf einen Maximalwert eingestellt ist, gesteuert werden, wobei dies weiter unten detaillierter beschrieben wird.

[0034] Gemäß den Figuren 1 und 3 ist die Schwenkachse 6 der Drosselklappe 1 an ihrem dem Aktuatorgehäuse 3 gegenüberliegenden Ende mit einem im Wesentlichen zylindrischen Antriebselement 7 ausgestattet, auf das eine Rückstellfeder 8 montiert ist.

[0035] Mit dieser Rückstellfeder 8 kann die Drosselklappe 1 automatisch in ihre Schließposition zurückgeführt werden, ohne die äußeren Belastungen auf sie einwirken.

[0036] Gemäß Figur 1 sind die Schwenkachse 6 und die Drosselklappe 1 im Innenbereich des Drosselgehäuses 2 auf den Lagern 9, 9' mit einer Dichtung 10 als Zwischenstück montiert.

[0037] Gemäß den Figuren 1, 2, 4a und 4b kann mit einem Verbindungsschaltgestänge 11 die Schwenkachse 6 von der Drosselklappe 1 und die Abgangswelle 12 vom Aktuator mechanisch entkoppelt werden, welche die Steuerachse dieses Ventils 1 bildet.

[0038] Der Aktuator ist somit über das Verbindungsschaltgestänge 11 direkt mit der Drosselklappe verbunden, ohne dass weitere Antriebseinheiten dazwischengeschaltet sind.

[0039] Ein nicht in den Figuren dargestellter Positionssensor erkennt jederzeit die tatsächliche Winkelposition der Drosselklappe 1 und arbeitet mit dem Aktuator zusammen, um die Schwenkbewegung dieser Klappe 1 um ihre Schwenkachse 6 zu steuern.

[0040] Gemäß den Figuren 4a und 4b ist das Verbindungsschaltgestänge 11 an seinen Enden jeweils mit zwei kugelförmigen Hohlräumen 13, 14 versehen, welche das weibliche Teil eines Kugelkopfgelenks bilden.

[0041] Gemäß Figur 2 ist das dem kugelförmigen Hohl-

raum 13 zugehörige männliche Teil ein Kugelkopfgelenk 15, welches an einem Anschlussstück 16 angebracht ist, das mit der Abgangswelle 12 des Aktuators fest verbunden ist.

5 [0042] Gemäß Figur 3 ist das dem kugelförmigen Hohlraum 14 zugehörige männliche Teil ein Kugelkopfgelenk 17, welches am Außenumfang des Antriebselementes 7 der Schwenkachse 6 der Drosselklappe 1 angebracht ist.

10 [0043] Diese Entkopplung der Abgangswelle 12 des Aktuators und der Schwenkachse 6 der Drosselklappe 1 mittels des Verbindungsschaltgestänges 11 verhindert, dass Probleme durch Blockieren und Fresser der Drosselklappe 1 und ihrer Schwenkachse 6 entstehen, und dies insbesondere aufgrund von Verformungen wegen

15 Temperaturschwankungen oder Vibrationen.

Patentansprüche

20 1. Drosselventil für den Einbau in einem Luftansaugrohr eines Verbrennungsmotors, beinhaltend eine scheibenförmige Drosselklappe (1), schwenkbar montiert in einem Drosselgehäuse (2) um eine Schwenkachse (6), mit deren Schwenkbewegung

25 der Strömungsquerschnitt des Ansaugrohrs zwischen der Schließposition der Drosselklappe (1), und einem Maximalwert eingestellt werden kann, sowie einen elektrischen Aktuator, der mit einem Positionssensor zusammen arbeitet, um die Schwenkbewegung der Drosselklappe (1) zu steuern, und wo sie Verbindungsmittel (11; 13, 15; 14, 17) beinhaltet, mit denen eine mechanische Entkopplung durchgeführt werden kann, ähnlich wie bei einem Kardangeln, zwischen der Abgangswelle (12) des Aktuators

30 oder Steuerachse und der Schwenkachse (6) der Drosselklappe (1), und **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel aus einem Schaltgestänge (11) besteht, das jeweils mit der Steuerachse (12) und der Schwenkachse (6) der Drosselklappe (1) an deren äußeren Enden mittels eines Kugelkopfgelenks (13, 15; 14, 17) verbunden ist.

35 2. Drosselventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsschaltgestänge (11) zwei kugelförmige Hohlräume (13, 14) beinhaltet, dessen dazugehörige kugelförmige Teile (15, 17) jeweils mit der Steuerachse (12) und der Schwenkachse (6) der Drosselklappe (1) fest verbunden sind.

40 3. Drosselventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkachse (6) der Drosselklappe (1) mit einem im Wesentlichen zylindrischen Antriebselement (7) ausgestattet ist, auf das eine Rückstellfeder (8) montiert ist, mit der die Drosselklappe (1) automatisch in ihre Schließposition zurückgeführt werden kann, ohne das äußere Belastungen auf sie einwirken.

4. Drosselventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator über die Verbindungsmittel (11; 13, 15; 14, 17) direkt mit der Drosselklappe (1) verbunden ist.
5. Drosselventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drosselklappe (1) aus einem Kunststoffelement besteht, das mit einem Elastomer beschichtet ist, welches die Dichtungslippen (5) an ihrem Umfang definiert.

Claims

1. Throttle valve for being installed in an air intake pipe of an internal combustion engine, including a disk-shaped throttle flap (1), pivotally mounted in a throttle valve housing (2) around a swivel axis (6), the pivoting motion of which sets the flow cross-section of the intake pipe between the closing position of the throttle flap (1) and a maximum value, as well as an electrical actuator that cooperates with a position sensor to control the pivoting motion of the throttle flap (1), and including fasteners (11; 13, 15; 14, 17) that allow carrying out a mechanical decoupling, similar to a universal joint, between the output shaft (12) of the actuator or the control axis and the swivel axis (6) of the throttle flap (1), and **characterized in that** the fasteners consist of a gear shift linkage (11) that is connected with the control axis (12) and the swivel axis (6) of the throttle flap (1) at their extreme ends by means of a ball-and-socket joint (13, 15; 14, 17).
2. Throttle valve according to claim 1, **characterized in that** the connecting gear shift linkage (11) includes two ball-shaped hollow spaces (13, 14) and its ball-shaped parts (15, 17) are firmly connected each with the control axis (12) and the swivel axis (6) of the throttle flap (1).
3. Throttle valve according to claim 2, **characterized in that** the swivel axis (6) of the throttle valve (1) is equipped with a substantially cylindrical drive element (7) onto which a return spring (8) is mounted with which the throttle flap (1) can be returned automatically in its closing position without external stress acting on it.
4. Throttle valve according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the actuator is connected directly with the throttle flap (1) by means of the fasteners (11; 13, 15; 14, 17).
5. Throttle valve according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the throttle flap (1) consists of a plastic element that is coated with an elastomere which defines the sealing lips (5) at its circumference.

Revendications

1. Soupape d'étranglement pour le montage dans un tuyau d'aspiration d'air d'un moteur à combustion interne, comprenant un papillon (1) en forme de disque, montée de manière à pouvoir pivoter dans un boîtier d'étranglement (2) autour d'un axe de pivotement (6) dont le mouvement de pivotement permet de régler la section de flux du tube d'aspiration entre la position de fermeture du papillon (1) et une valeur maximale, comprenant un activateur électrique fonctionnant avec un capteur de position pour commander le mouvement de pivotement du papillon (1) et comprenant par ailleurs des éléments de jonction (11 ; 13, 15 ; 14, 17) au moyen desquels un découplage mécanique peut être exécuté, de manière similaire à un joint de Cardan, entre l'arbre de sortie (12) de l'activateur ou l'axe de commande et l'axe de pivotement (6) du papillon (1), et **caractérisée en ce que** les éléments de jonction sont constitués d'une tringlerie de commutation (11) qui est reliée respectivement à l'axe de commande (12) et à l'axe de pivotement (6) du papillon (1), au niveau de leurs extrémités extérieures, au moyen d'une articulation à tête sphérique (13, 15; 14, 17).
2. Soupape d'étranglement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la tringlerie de commutation et de jonction (11) comprend deux cavités (13, 14) sphériques dont les pièces sphériques (15, 17) correspondantes sont reliées de manière fixe respectivement à l'axe de commande (12) et à l'axe de pivotement (6) du papillon (1).
3. Soupape d'étranglement selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'axe de pivotement (6) du papillon (1) est équipé d'un élément d'entraînement (7) essentiellement cylindrique sur lequel est monté un ressort de rappel (8) au moyen duquel le papillon (1) peut être remis automatiquement dans sa position de fermeture sans faire l'objet de sollicitations extérieures.
4. Soupape d'étranglement selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'activateur est directement relié au papillon (1) au moyen des éléments de jonction (11; 13, 15; 14, 17).
5. Soupape d'étranglement selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le papillon (1) est constitué d'un élément en plastique qui est revêtu d'un élastomère lequel définit les lèvres d'étanchéité (5) sur le pourtour du papillon.

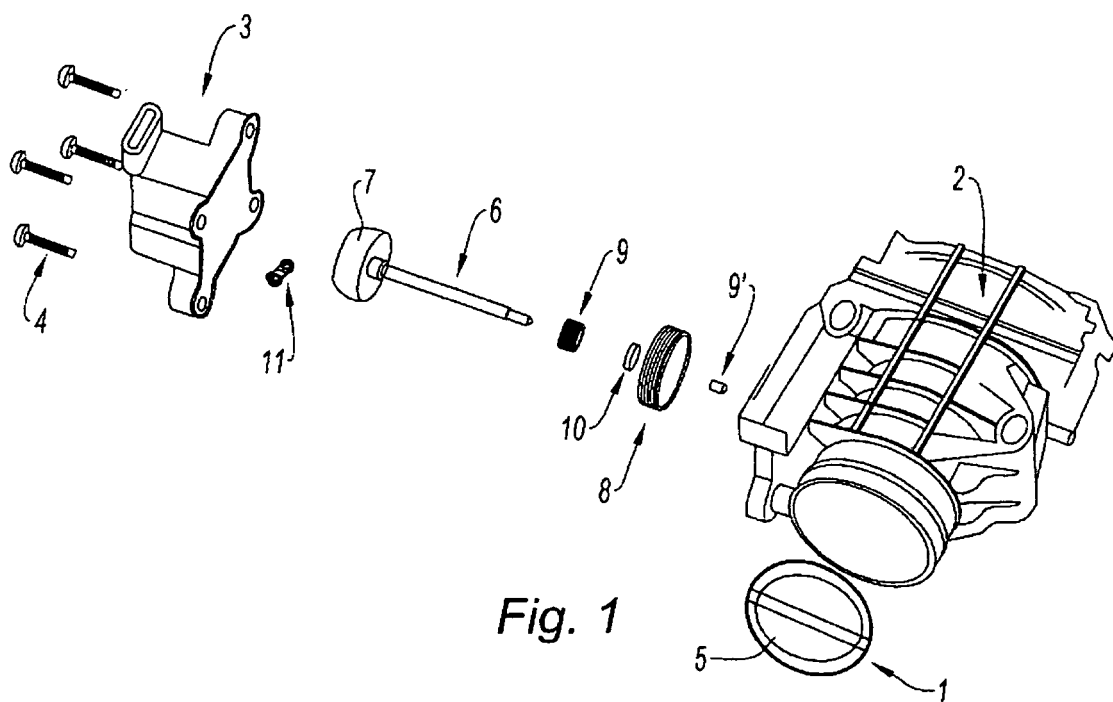


Fig. 1

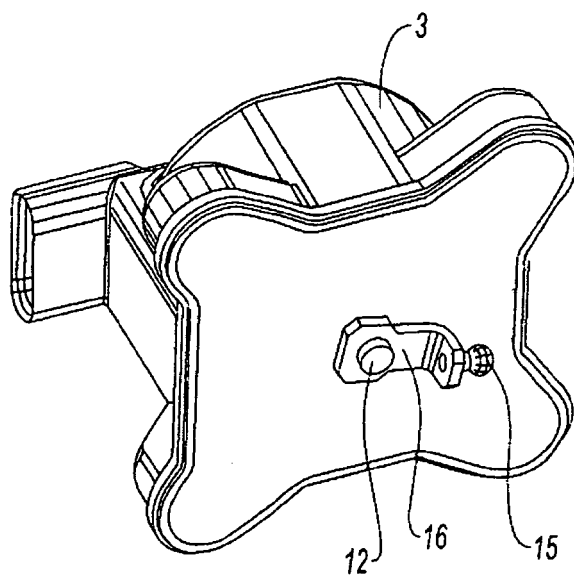


Fig. 2

Fig. 3

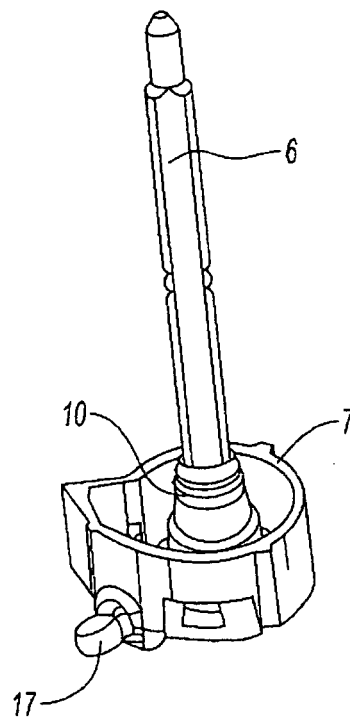


Fig. 4a

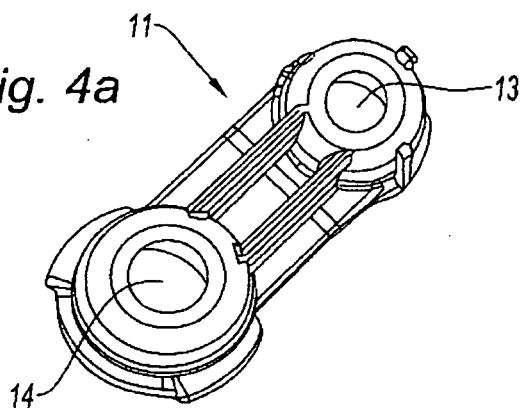


Fig. 4b

