

(19)



(11)

EP 2 568 147 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.03.2018 Patentblatt 2018/12

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

(21) Anmeldenummer: **12177784.1**

(22) Anmeldetag: **25.07.2012**

(54) **Drosselklappenvorrichtung für einen Verbrennungsmotor**

Choke valve device for an internal combustion engine

Etrangleur pour un moteur à combustion

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

(30) Priorität: **12.09.2011 DE 102011112844**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.03.2013 Patentblatt 2013/11

(73) Patentinhaber: **Pierburg GmbH
41460 Neuss (DE)**

(72) Erfinder:
• **Münich, Marc Anton
14476 Potsdam (DE)**
• **Uhlendorf, Ringo
10715 Berlin (DE)**

• **Nitsch, Peter
10781 Berlin (DE)**
• **Gläßer, Michael
12355 Berlin (DE)**
• **Muhl, Ralf
12207 Berlin (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte ter Smitten Eberlein-Van
Hoof Rütten
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Burgunderstraße 29
40549 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 825 338 DE-A1- 3 122 975
DE-A1- 3 128 783 DE-A1-102005 010 212
US-B1- 6 412 752

EP 2 568 147 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] Die Erfindung betrifft eine Drosselklappenvorrichtung für einen Verbrennungsmotor in einem Hybridantriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, insbesondere für einen Range-Extender, mit einem Gehäuse, in dessen Inneren ein durchströmter Fluidkanal ausgebildet ist, mit einem Klappenkörper, der den durchströmbar Querschnitt des Kanals bestimmt, mit einer Klappenwelle, auf der der Klappenkörper angeordnet ist und die drehbar im Gehäuse an mindestens einer Lagerstelle gelagert ist, mit einer Stelleinheit, die die Klappenwelle antreibt, wobei die Stelleinheit eine begrenzte Anzahl von Stellpositionen für den Klappenkörper vorsieht, wobei die Stelleinheit eine Einrastvorrichtung mit Einrastpositionen aufweist, wobei die Stelleinheit Einrastorgane aufweist, die im Zusammenwirken mit einem Federorgan ein Einrasten in die gewünschten Einrastpositionen ermöglichen.

[0002] Drosselklappenvorrichtungen für einen Verbrennungsmotor sind hinlänglich bekannt. Hierbei hat die Drosselklappe das Ziel, die Luftmenge für den Verbrennungsmotor zu steuern, um gemeinsam mit einer zu steuernden Treibstoffmenge die geforderte Abgabeleistung zu regulieren. So ist insbesondere aus der DE 101 14 994 A1 eine Drosselklappenvorrichtung bekannt, die auf besonders kostengünstige Weise im Spritzgussverfahren herstellbar ist. Desweiteren sind im Zusammenhang mit Klappenvorrichtung, siehe hierzu beispielsweise DE 31 28 783 A1 Motoren bekannt, die lediglich vorbestimmte Stellpositionen für die Klappe einstellen können. Darüberhinaus ist es aus der DE 31 22 975 A1 bekannt einen Motor mit einer Einrastvorrichtung zu versehen, die jeweils zur Einstellung einer bestimmten Rastposition aktiviert werden können.

[0003] In den vergangenen Jahren haben Hybridfahrzeuge immer mehr Beachtung gefunden. Standen zunächst Kohlenwasserstoffe als Primärenergie (und damit der Verbrennungsmotor) im Vordergrund, so gewinnt in der jüngeren Vergangenheit die Verwendung von elektrischer Energie als Primärenergie einen immer größeren Stellenwert, wobei ein kleiner einfach ausgelegter Verbrennungsmotor lediglich noch als Reichweitenverlängerer, Range-Extender, eingesetzt wird. Insbesondere vor dem Hintergrund des Einsatzes von zwei Motorenkonzepten in ein Kraftfahrzeug ist die Bauraum- und Kostenoptimierung sehr wichtig. Bestehende Drosselklappenvorrichtungen sind für einen derartigen Verbrennungsmotor überdimensioniert.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Drosselklappenvorrichtung zu schaffen, die insbesondere geeignet ist für einen Hybridantriebsstrang eines Kraftfahrzeuges und dabei insbesondere für einen seriellen Range-Extender und hierbei über einen besonders einfachen Aufbau verfügt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Stelleinheit einen Elektromotor und ein Getriebe aufweist, wobei ein Getriebeausgang drehfest

mit der Klappenwelle verbunden ist und der Getriebeausgang die Einrastvorrichtung aufweist. Auf diese Weise wird eine Drosselklappenvorrichtung geschaffen, deren Stelleinrichtung lediglich sicherstellen muss, dass die Drosselklappe zwischen einer begrenzten Anzahl von Stellpositionen verstellbar ist. Beispielsweise können hier drei vordefinierte Stellpositionen gewählt werden: 1. Lastpunkt 25kW, 2. Lastpunkt 15kW und 3. Lastpunkt 10kW. Eine aufwendige Positionsregelung kann hierdurch entfallen. Auch ist ein Elektromotor der Stelleinheit wesentlich einfacher auszuführen. Insbesondere kann die Stelleinheit noch einfacher und günstiger ausgeführt werden. In vorteilhafter Weise kann das Getriebe als Schneckengetriebe ausgebildet sein, wobei ein Schneckenrad des Schneckengetriebes drehfest mit der Klappenwelle verbunden ist. Als besonders vorteilhaft hat es sich hierbei erwiesen, wenn das Schneckenrad die Einrastorgane aufweist, die im Zusammenwirken mit einem Federorgan ein Einrasten in die gewünschten Einrastpositionen ermöglichen.

[0006] Aus montagetechnischer Sicht ist es sinnvoll, wenn das Gehäuse den Fluidkanal und ein Basisgehäuseteil für die Stelleinheit, das durch ein Deckelteil verschließbar ist, aufweist. Hierdurch entfällt die aufwendige Montage und Ausrichtung des Basisgehäuseteils der Stelleinheit am Drosselklappengehäuse. Ein derartiges Gehäuse kann vorteilhafterweise aus Kunststoff hergestellt sein.

[0007] Um die Position des Klappenkörpers auf einfache Weise detektieren zu können, kann die Stelleinheit eine berührungslose Sensorvorrichtung aufweisen.

[0008] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Drosselklappenvorrichtung, Fig. 2 eine erste Schnittdarstellung durch das Gehäuse der Drosselklappenvorrichtung aus Fig. 1, Fig. 3 eine zweite Schnittdarstellung durch die Stelleinheit mit einem Schneckenradgetriebe und Fig. 4 eine dritte Schnittdarstellung durch die Stelleinheit, die die Einrastorgane und das Federorgan zeigt.

[0009] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine erfindungsgemäße Drosselklappenvorrichtung 2. Diese Drosselklappenvorrichtung 2 ist in einem Verbrennungsmotor in einem Hybridantriebsstrang eines Kraftfahrzeuges eingesetzt. Der Verbrennungsmotor und der Hybridantriebsstrang sind nicht dargestellt. Insbesondere wenn der Verbrennungsmotor als serieller Range-Extender ausgeführt ist, sind derzeit bekannte Drosselklappenvorrichtungen überdimensioniert. Hier bietet der einfache und kostengünstige Aufbau der erfindungsgemäßen Drosselklappenvorrichtung 2 Vorteile. Die Drosselklappenvorrichtung 2 weist ein Gehäuse 4 auf, das aus Kunststoff hergestellt ist, und das sowohl einen Fluidkanal 6, als auch ein Basisgehäuseteil 8 für eine Stelleinheit 10

ausbildet. Desweiteren sind in diesem Ausführungsbeispiel Flanschorgane 12 zum Anschluss an verbrennungsmotorspezifische weitere Bauteile vorgesehen. Auch sind bereits Lagestellen 14 (siehe hierzu auch Fig. 2) für die Lagerung einer Klappenwelle 16, auf der ein Klappenkörper 18 angeordnet ist, vorgesehen. Das Basisgehäuseteil 8 der Stelleinheit 10 ist durch ein Deckelteil 20 verschließbar, das zudem einen Stecker 22 zur elektrischen Kontaktierung der Stelleinheit 10 aufweist. Die von der Stelleinheit wegweisende Lagerstelle 14 ist durch ein Deckelelement 24 abgedeckt.

[0010] Fig. 2 zeigt nun eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Drosselklappenvorrichtung 2 aus Fig. 1. Das Gehäuse 4 sowie der Klappenkörper 18 mit der Klappenwelle 16 sind auf günstige Weise im Montagespritzverfahren hergestellt. In den Lagerstellen 14 können auf bekannte Weise Gleitlager 26 für die Lagerung der Klappenwelle 16 eingesetzt werden. Die Klappenwelle 16 und damit der Klappenkörper 18 sind über eine Schraubverbindung 28 drehfest mit einem Schneckenrad 30 eines Schneckengetriebes 32 verbunden. Das Schneckengetriebe 32 weist desweiteren eine Antriebsschnecke 34 auf. Desweiteren weist die Stelleinheit 10 noch eine berührungslose Sensorvorrichtung 40 auf, die hier lediglich schematisch dargestellt ist. Hierzu ist in dem Schneckenrad 30 ein Magnet 42 eingelegt, der mit einem feldrichtungssensitiven Sensor 44, der auf einer Platine 38 angeordnet ist, zusammenwirkt. Die Platine 38 ist über einen nicht weiter dargestellten Stanzkamm mit dem Stecker 22 verbunden.

[0011] Wie aus Fig. 3 hervorgeht, ist die Antriebschnecke 34 drehfest mit einer Antriebswelle 46 eines Elektromotors 47 verbunden. Das Schneckenrad 30 weist hier eine über den gesamten Umfang angeordnete Verzahnung auf. Es kann jedoch auch als Teilzahnrad ausgebildet sein.

[0012] Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, weist das Schneckenrad im vorliegenden Ausführungsbeispiel auch noch eine Umfangsfläche 46 auf, die mit Einrastorganen 48, 50, 52 versehen ist. Diese Rastorgane bilden zusammen mit einem Federorgan 54 eine Einrastvorrichtung 56. Durch eine derartige Einrastvorrichtung 56 kann die Stromzufuhr des Elektromotors bei erreichter Einrastposition wesentlich vermindert, wenn nicht sogar abgestellt werden. Jedes Einrastorgan 48, 50, 52 definiert hierzu eine Einrastposition, die wiederum eine bestimmte Stellung der Klappe 18 bedingt. Im vorliegenden Fall sind drei Einrastorgane 48, 50, 52 vorgesehen, die hier einen 1. Lastpunkt 25kW, 2. Lastpunkt 15kW und 3. Lastpunkt 10kW des Klappenkörpers 18 im Fluidkanal entsprechen. Das Federorgan 54 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen halbkugelförmigen Ansatz 56 auf, der mit einer Federkraft des Federorgans 54 in das jeweilige Rastorgan 48, 50, 52 eingreift.

[0013] Es sollte deutlich sein, dass die Einrastpositionen nicht auf die Offen-, Geschlossen-, Leerlauf-Stellung des Klappenkörpers 18 beschränkt sind. Insbesondere beim Einsatz für einen Range-Extender können auch

Einrastpositionen gewählt werden, die beispielsweise einem Drittel, einem zweidrittel und einem voll geöffneten Fluidkanal entsprechen können. Demzufolge sind die Einrastorgane 48, 50, 52 natürlich auch nicht auf die in Fig. 4 dargestellten Positionen am Umfang 46 beschränkt.

Patentansprüche

1. Drosselklappenvorrichtung für einen Verbrennungsmotor in einem Hybridantriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, insbesondere für einen Range-Extender, mit einem Gehäuse (4), in dessen Inneren ein durchströmter Fluidkanal (6) ausgebildet ist, mit einem Klappenkörper (18), der den durchströmbareren Querschnitt des Kanals (6) bestimmt, mit einer Klappenwelle (16), auf der der Klappenkörper (18) angeordnet ist und die drehbar im Gehäuse (4) an mindestens einer Lagerstelle gelagert ist, mit einer Stelleinheit (10), die die Klappenwelle (16) antreibt, wobei die Stelleinheit (10) eine begrenzte Anzahl von Stellpositionen für den Klappenkörper (18) vorsieht, wobei die Stelleinheit (10) eine Einrastvorrichtung (56) mit Einrastpositionen (48, 50, 52) aufweist, wobei die Stelleinheit (10) Einrastorgane (48, 50, 52) aufweist, die im Zusammenwirken mit einem Federorgan (54) ein Einrasten in die gewünschten Einrastpositionen ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinheit (10) einen Elektromotor (47) und ein Getriebe (32) aufweist, wobei ein Getriebeausgang drehfest mit der Klappenwelle (16) verbunden ist und der Getriebeausgang (30) die Einrastvorrichtung (56) aufweist.
2. Drosselklappenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (32) als Schneckengetriebe ausgebildet ist, wobei ein Schneckenrad (30) des Schneckengetriebes (32) drehfest mit der Klappenwelle (16) verbunden ist.
3. Drosselklappenvorrichtung nach Ansprüchen 1, 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneckenrad (30) die Einrastorgane (48, 50, 52) aufweist, die im Zusammenwirken mit einem Federorgan (54) ein Einrasten in die gewünschten Einrastpositionen ermöglichen.
4. Drosselklappenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (4) den Fluidkanal (6) und ein Basisgehäuseteil (8) für die Stelleinheit (10), das durch ein Deckelteil (20) verschließbar ist, aufweist.
5. Drosselklappenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (4) aus Kunststoff hergestellt ist.

6. Drosselklappenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinheit (10) eine berührungslose Sensvorrichtung (40) aufweist.

Claims

1. Choke valve device for an internal combustion engine in a hybrid drive system of a motor vehicle, in particular for a range extender, with a housing (4) in whose interior a through-flown fluid duct (6) is formed, having a flap body (18) determining the flow cross section of the duct (6), with a flap shaft (16) on which the flap body (18) is arranged and which is rotatably supported in the housing (4) at at least one bearing point, with an actuator unit (10) driving the flap shaft (16), wherein the actuator unit (10) provides a limited number of control positions for the flap body (18), wherein the actuator unit (10) has a locking device (56) with locking positions (48, 50, 52), wherein the actuator unit (10) comprises locking members (48, 50, 52) which, in cooperation with a spring member (54), allow a locking in the desired locking positions, **characterized in that** the actuator unit comprises an electromotor (47) and a transmission (32), wherein a transmission output is connected for rotation with the flap shaft (16) and the transmission output (30) comprises the locking device (56).
2. Choke valve device of claim 1, **characterized in that** the transmission (32) is designed as a worm gear, wherein a worm wheel (30) of the worm gear (32) is connected for rotation with the flap shaft (16).
3. Choke valve device of claim 2, **characterized in that** the worm wheel (30) comprises the locking members (48, 50, 52) which, in cooperation with a spring member (54), allow a locking in the desired locking positions.
4. Choke valve device of one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (4) comprises the fluid duct (6) and a basic housing part (8) for the actuator unit (10), which is adapted to be closed with a cover part (20).
5. Choke valve device of one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (4) is made of plastic material.
6. Choke valve device of one of the preceding claims, **characterized in that** the actuator unit (10) comprises a contactless sensor device (40).

Revendications

1. Étrangleur pour un moteur à combustion dans une ligne d'entraînement hybride d'un véhicule automobile, notamment pour un véhicule du type range extender, avec un boîtier (4) dans l'intérieur duquel est formé un canal de fluide (6) traversé par fluide, avec un corps de clapet (18) déterminant la section d'écoulement de la conduite (6), avec un arbre de clapet (16) sur lequel le corps de clapet (18) est disposé et qui est supporté de manière rotative dans le boîtier (4) à au moins un point d'appui, avec une unité actionneur (10) entraînant ledit arbre de clapet (16), ladite unité actionneur (10) définissant un nombre limité de positions de commande pour le corps de clapet (18), ladite unité actionneur (10) comprenant un dispositif de verrouillage (56) avec des positions de verrouillage (48, 50, 52), ladite unité actionneur (10) comprenant des éléments de verrouillage (48, 50, 52), qui, en coopération avec un élément de ressort (54), permettent le verrouillage dans les positions de verrouillage désirées, **caractérisé en ce que** l'unité actionneur (10) comprend un moteur électrique (47) et une transmission (32), une sortie de transmission étant reliée de manière solidaire en rotation à l'arbre de clapet (16) et la sortie de transmission (30) comprenant le dispositif de verrouillage (56).
2. Étrangleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la transmission (32) est réalisée sous forme de vis sans fin, une roue dentée (30) de la vis sans fin (32) étant reliée de manière solidaire en rotation à l'arbre de clapet (16).
3. Étrangleur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la roue dentée (30) comprend des éléments de verrouillage (48, 50, 52), qui, en coopération avec un élément de ressort (54), permettent le verrouillage dans les positions de verrouillage désirées.
4. Étrangleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (4) comprend la conduite de fluide (6) et une partie de boîtier de base (8) pour l'unité actionneur (10), la partie pouvant être fermée par un élément de couvercle (20).
5. Étrangleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (4) est fabriqué de matière plastique.
6. Étrangleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité actionneur (10) comprend un dispositif capteur (40) sans contact.

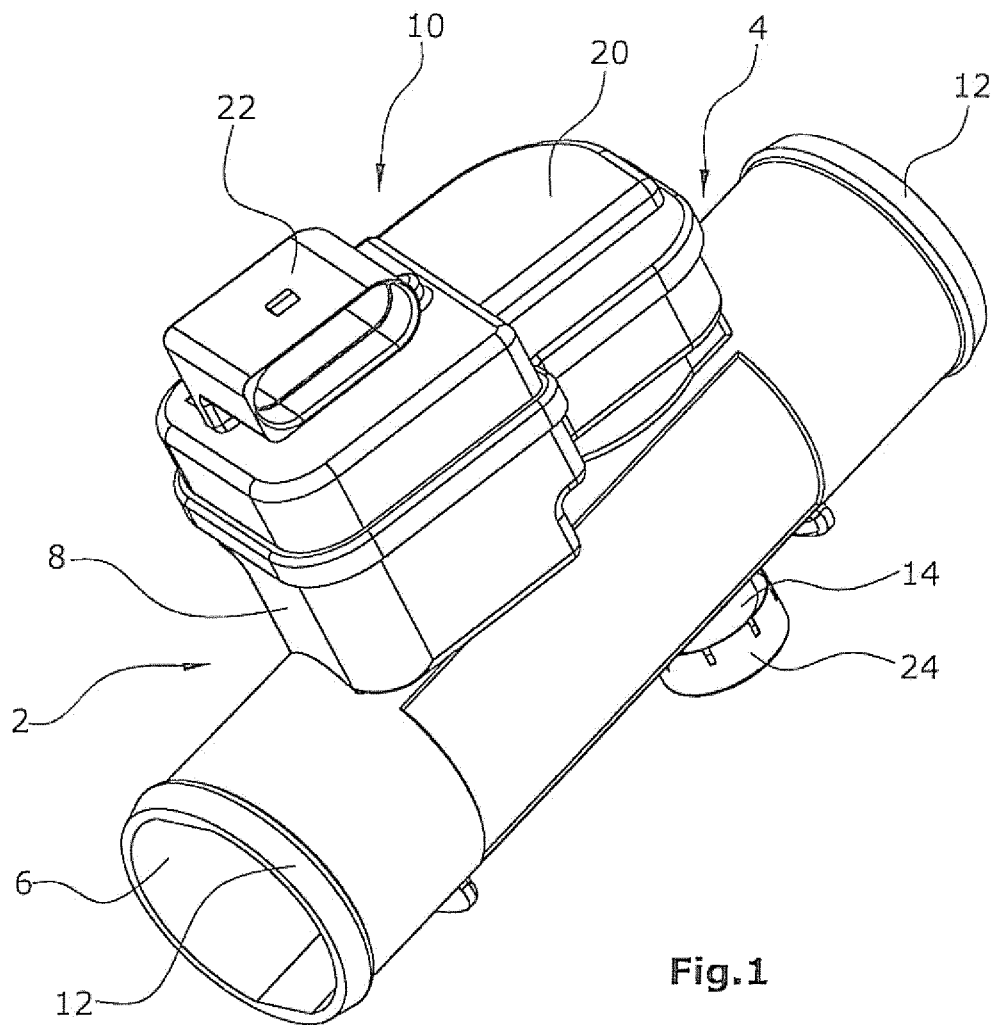


Fig.1

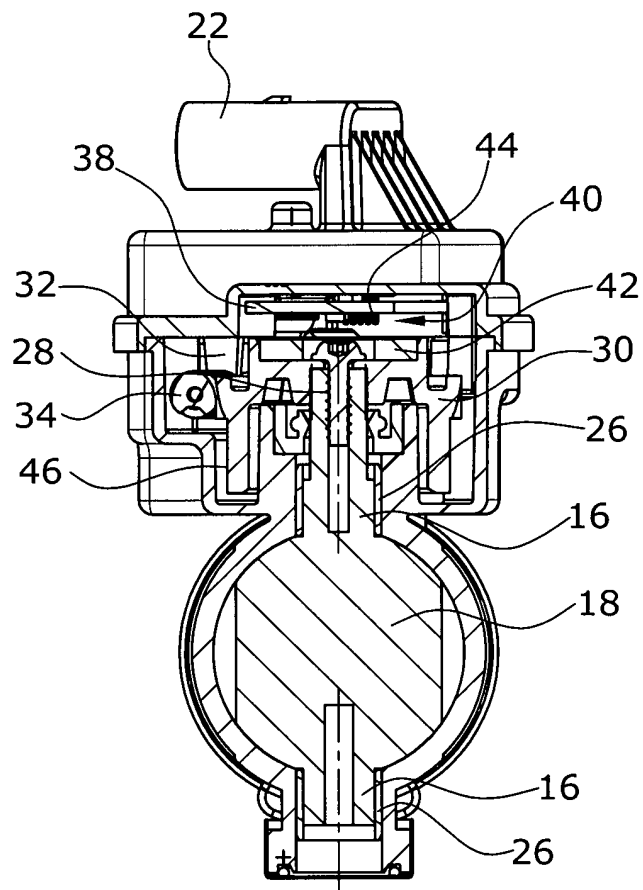


Fig.2

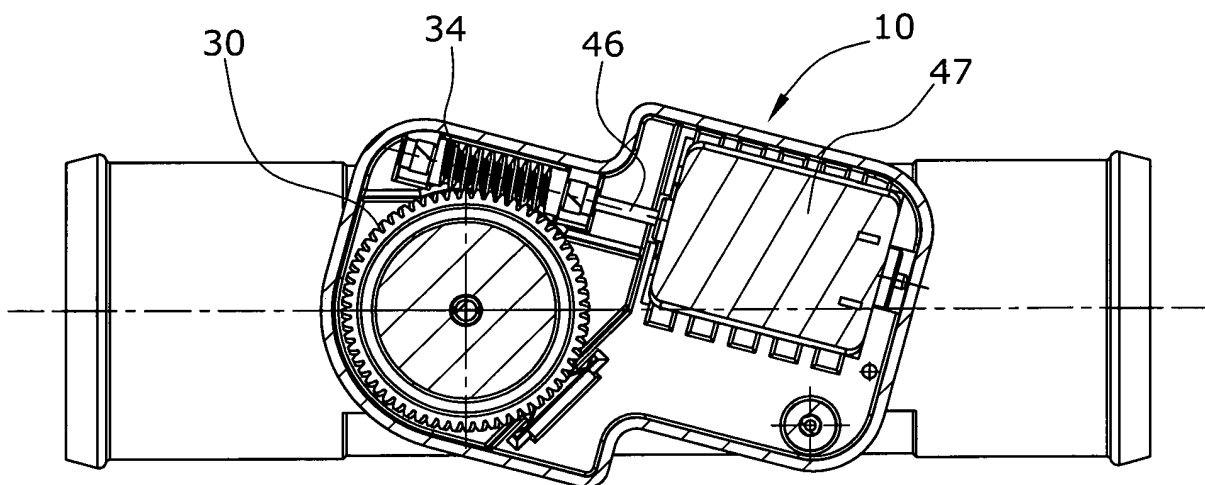


Fig.3

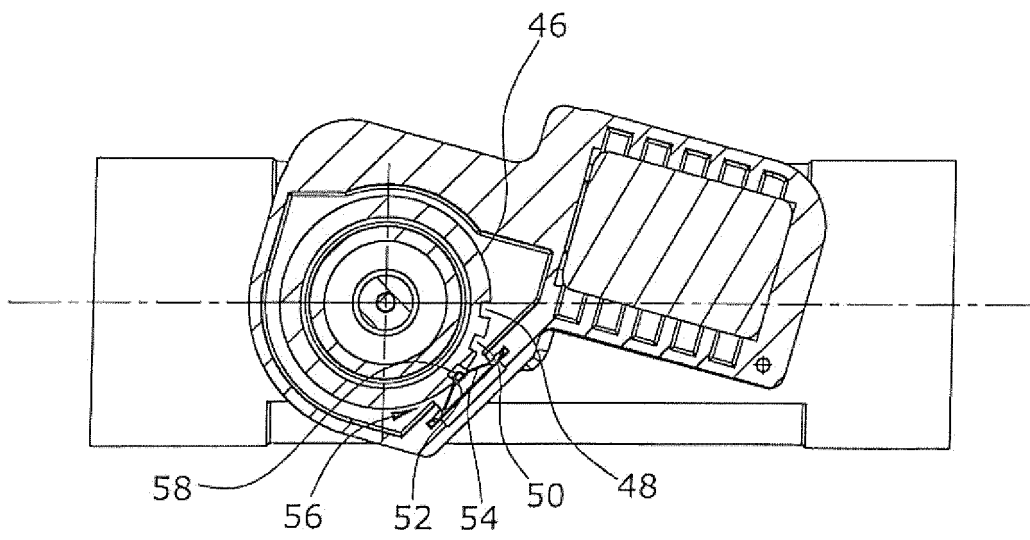


Fig.4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10114994 A1 [0002]
- DE 3128783 A1 [0002]
- DE 3122975 A1 [0002]