

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 288 481 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.03.2003 Patentblatt 2003/10

(51) Int Cl.7: **F02M 25/07**

(21) Anmeldenummer: **02015412.6**

(22) Anmeldetag: **11.07.2002**

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

- **Weitkamp, Gunther**
41462 Neuss (DE)
- **Herring, Markus**
41464 Neuss (DE)
- **Creutz, Heinz**
41363 Jüchen (DE)

(30) Priorität: **04.09.2001 DE 10143307**

(74) Vertreter: **Ter Smitten, Hans**
Rheinmetall AG
Zentrale Patentabteilung
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

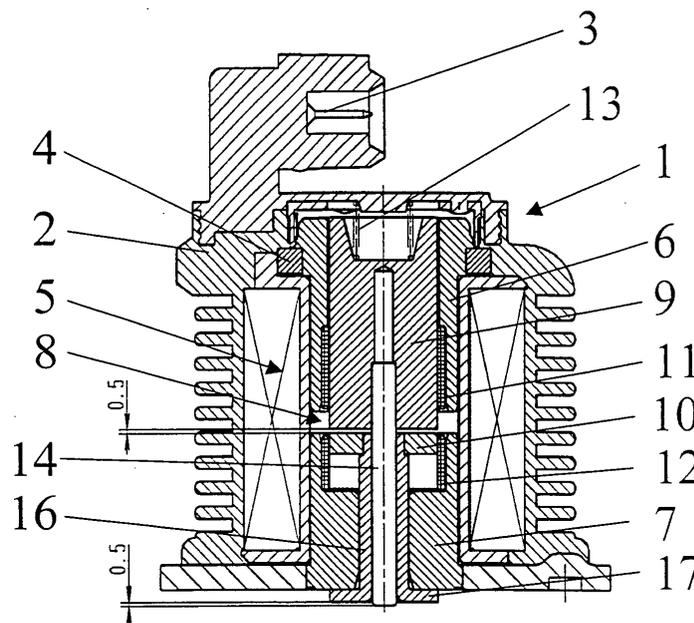
(71) Anmelder: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(72) Erfinder:
• **Kloda, Martin**
50765 Köln (DE)

(54) **Elektromagnetischer Stellantrieb**

(57) Elektromagnetischer Stellantrieb, insbesondere zum Einsatz bei Ventilen im KFZ-Bereich, wie zum Beispiel Abgasrückführventile, Sekundärluftventile, etc., mit einem Gehäuse, das einen elektrischen Anschlußstecker, ein Magnetjoch, einen Spulenkörper, ein Führungselement, einen Magnetkern und ein Ankeror-

gan, daß mit einem Ventilstellglied zusammenwirkt, aufweist, wobei das Ankerorgan (8) ein erstes und ein zweites Ankerelement (9, 10) aufweist, wobei das zweite Ankerelement (10) scheibenförmig ausgebildet ist und im nicht bestromten Zustand des Stellantriebes durch einen Luftspalt beabstandet vom ersten Ankerelement (9) gelagert ist.



Figur 1

EP 1 288 481 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektromagnetischen Stellantrieb, insbesondere zum Einsatz bei Ventilen im Kfz-Bereich, wie z. B. Abgasrückführventile, Sekundärluftventile, etc., mit einem Gehäuse, das einen elektrischen Anschlußstecker, ein Magnetjoch, einen Spulenkörper, ein Führungselement, einen Magnetkern und ein Ankerorgan, das mit einem Ventilstellglied zusammenwirkt, aufweist.

[0002] Ein derartiger Stellantrieb ist beispielsweise aus der DE -A1 - 198 31 140 in Verbindung mit einem Abgasrückführventil bekannt. Dabei wirkt ein zylinderförmiges Ankerorgan als Linearmagnet, der bei Bestromung des Spulenkörpers das Ventilschließglied über ein damit in Wirkverbindung stehendes Ventilstellglied in eine Offen-Stellung des Abgasrückführventiles bewegt. Bei Unterbrechung der Bestromung des Spulenkörpers wird das Ventilschließglied mittels einer Feder, die auf das Ventilstellglied wirkt, in eine Zu-Stellung des Abgasrückführventiles zurück bewegt.

[0003] Insbesondere bei Ventilen im Kfz-Bereich, wie z. B. Abgasrückführventile, Sekundärluftventile, etc. kann es durch die hohen thermischen Belastungen, sowie durch Umwelteinflüsse zu Verklebungen, Vereisungen, etc. des Ventilschließgliedes kommen. Das Ventil läßt sich dann nicht mehr öffnen und eine Funktionserfüllung ist dann nicht mehr gewährleistet. Dies hat dann in den meisten Fällen eine kostenintensive Reparatur oder einen Austausch des jeweiligen Ventils zur Folge.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die o. g. Nachteile zu vermeiden.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Ankerorgan ein erstes und ein zweites Ankerelement aufweist, wobei das zweite Ankerelement scheibenförmig ausgebildet ist und im nicht-bestromten Zustand des Stellantriebes durch einen Luftspalt beabstandet vom ersten Ankerelement gelagert ist.

[0006] Auf diese Weise wirkt das zweite Ankerelement bei Bestromung des Spulenkörpers als Plattenmagnet, der das erste Ankerelement schlagartig anzieht und auf diese Weise eine wesentlich erhöhte Öffnungskraft auf das Ventilschließglied ausübt. Nachdem das erste Ankerelement gegen das zweite Ankerelement anliegt, wirken diese zusammen als ein Ankerorgan in der Art eines Linearmagneten, der das Ventilschließglied auf bekannte Weise öffnet. Damit kann die gleiche Funktion mit einer kleineren Spule gewährleistet werden. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, daß bei entsprechender Auslegung des Spulenkörpers, des Magnetkerns und der Ankerelemente der Luftspalt zwischen 0,1 mm und 2,0 mm beträgt. Eine besonders einfache Konstruktion des elektromagnetischen Stellantriebes ergibt sich, wenn das Ventilstellglied form- oder kraftschlüssig mit dem ersten Ankerelement verbunden ist. Dadurch, daß ein Hülsenelement vorgesehen ist, das form- oder kraftschlüssig mit dem

zweiten Ankerelement verbunden ist und beweglich im Magnetkern gelagert ist, wobei das Ventilstellglied verschiebbar durch das Hülsenelement hindurchreicht, wird eine besonders einfache und kompakte Bauweise des elektromagnetischen Stellantriebes realisiert. Dadurch, daß das Hülsenelement ein Ansatzstück aufweist, das in Ausgangslage des zweiten Ankerelementes gegen die Unterseite des Magnetkerns anliegt, ist das zweite Ankerelement in einer bestimmten Ausgangsposition im unbestromten Zustand definiert.

[0007] Auch hat es sich als vorteilhaft erwiesen, daß die Unterseite des Ventilstellgliedes mit dem Ansatzstück abschließt oder darüber hinausreicht, um mit einem geringen Stellweg des Ventilstellgliedes ein Öffnen des Ventilschließgliedes zu gewährleisten. Um eine einwandfreie Führung des Ankerorgans und die nötige magnetische Isolierung zu gewährleisten, können im Führungselement und im Magnetkern eine Lagerbuchse zur beweglichen Lagerung des Ankerorgans angeordnet sein, die gleichzeitig die Ankerelemente magnetisch isoliert.

[0008] Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Ventil mit einem elektromagnetischen Stellantrieb, wobei das Ventilstellglied in Wirkverbindung mit einem in einem Ventilgehäuse geführten Ventilschließglied steht, das wiederum über ein Kopplungsstück mit dem Hülsenelement verbunden ist, wobei eine Rückstellfeder auf das Kopplungsstück wirkt und im Ventilgehäuse abgestützt ist, derart, daß das Ventilstellglied, das Ventilschließglied und das Hülsenelement gegen die Bewegungsrichtung im unbestromten Zustand vorgespannt sind.

[0009] Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt, hierin zeigt:

- Figur 1 eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Stellantriebes im unbestromten Zustand,
- Figur 2 eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Stellantriebes im bestromten Zustand nach Anschlag des ersten Ankerelementes an das zweite Ankerelement im bestromten Zustand,
- Figur 3 eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Stellantriebes im bestromten Zustand kurz vor Erreichen des Maximal-Hubes, und
- Figur 4 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Ventils in Offen-Stellung.

[0010] Figur 1 zeigt einen elektromagnetischen Stellantrieb 1, der besonders geeignet ist zum Einsatz bei Ventilen im Kfz-Bereich, wie z. B. Abgasrückführventile, Sekundärluftventile etc. Der elektromagnetische Stellantrieb besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 2 mit einem elektrischen Anschlußstecker 3, über den der Stellantrieb bestromt und gesteuert wird. In dem Gehäuse sind des weiteren auf bekannte Weise ein Magnetjoch 4, ein Spulenkörper 5, ein Führungselement 6, ein Magnetkern 7 und ein Ankerorgan 8, das im vorliegen-

den Ausführungsbeispiel aus zwei Anker-elementen 9 und 10 besteht, angeordnet. Zur Führung des Ankerorgans 8 sind jeweils im Führungselement und im Magnetkern eine Lagerbuchse 11, 12 vorgesehen. Das erste Anker-element 9 ist mittels einer Druckfeder 13, die sich am Gehäuse 2 auf bekannte Weise in Bewegungsrichtung abstützt, vorgespannt.

[0011] Das Ventilstellglied 14, das mit einem in Figur 4 dargestellten Ventilschließglied 15 in Wirkverbindung steht, ist mit dem ersten Anker-element 9, beispielsweise durch eine Schraubenverbindung, verbunden. Des weiteren reicht das Ventilstellglied 14 durch eine Hülse 16 hindurch und ist in dieser Hülse 16 in Längsrichtung beweglich gelagert. Die Hülse 16 weist ein Ansatzstück 17 auf, das gegen die Unterseite des Magnetkernes 7 anliegt. Auf der gegenüberliegenden Seite der Hülse 16 ist das zweite Anker-element 10 befestigt. Die Hülse 16 an sich ist im Magnetkern 7 verschiebbar in Längsrichtung gelagert.

[0012] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind das erste Anker-element 9 und das zweite Anker-element 10 durch einen Luftspalt mit der Breite 0,5 mm voneinander beabstandet. Des weiteren reicht die Unterseite des Ventilstellgliedes 0,5 mm über die Unterseite des Ansatzstückes 17 der Hülse 16 hinaus.

[0013] Figur 2 zeigt den elektromagnetischen Stellantrieb 1 aus Figur 1 kurz nach Einsetzen der Bestromung des Spulenkörpers 5. Das zweite Anker-element 10, das aufgrund seiner scheibenförmigen Ausführung als Plattenmagnet wirkt, zieht das erste Anker-element 9 mit sehr hoher Magnetkraft an, und erwirkt damit einen Hub des Ventilstellgliedes 14 von 0,5 mm bei einer wesentlich höheren Öffnungskraft als bei einer Hubvorstellung als Linearmagnet.

[0014] Im weiteren Verlauf des bestromten Zustandes wirkt nun das Ankerorgan 5, bestehend aus den gegeneinander anliegenden Anker-elementen 9 und 11, als Linearmagnet, wobei die Hubvorstellung durch das Ventilstellglied 14 zusammen mit der Hülse 16 erfolgt, wie in Figur 3 dargestellt.

[0015] Figur 4 zeigt nun ein Abgasrückführventil in Schnittansicht mit dem erfindungsgemäßen Stellantrieb 1. Das Abgasrückführventil 18 weist ein Ventilgehäuse 19 auf, das auf bekannte Weise das Ventilschließglied 15 lagert, das wiederum mit einem an sich bekannten Ventilsitz 20 zusammenwirkt. Eine Rückstellfeder 21, die sich im Ventilgehäuse 19 abstützt, ist gegenüber einem Kopplungsstück 22 vorgespannt. Das Kopplungsstück 22, das auch als Federelement ausgeführt sein kann, verbindet das Hülsenelement 16 mit dem Ventilschließglied 15. Demnach wirkt die Rückstellfeder 21 auf das Kopplungsstück 22 und damit auf das Hülsenelement 16, das Ventilschließglied 15 und das Ventilstellglied 14, die auf diese Weise im unbestromten Zustand in die Ausgangsstellung zurück bewegt werden. Das Gehäuse 2 und das Ventilgehäuse 19 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch einen umgerollten Blechring 23 miteinander verbunden.

Patentansprüche

1. Elektromagnetischer Stellantrieb, insbesondere zum Einsatz bei Ventilen im KFZ-Bereich, wie zum Beispiel Abgasrückführventile, Sekundärluftventile, etc., mit einem Gehäuse, das einen elektrischen Anschlußstecker, ein Magnetjoch, einen Spulenkörper, ein Führungselement, einen Magnetkern und ein Ankerorgan, daß mit einem Ventilstellglied zusammenwirkt, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ankerorgan (8) ein erstes und ein zweites Anker-element (9, 10) aufweist, wobei das zweite Anker-element (10) scheibenförmig ausgebildet ist und im nicht bestromten Zustand des Stellantriebes durch einen Luftspalt beabstandet vom ersten Anker-element (9) gelagert ist.
2. Elektromagnetischer Stellantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Luftspalt vorzugsweise zwischen 0,1mm und 2,0mm beträgt.
3. Elektromagnetischer Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventilstellglied (14) form- oder kraftschlüssig mit dem ersten Anker-element (9) verbunden ist.
4. Elektromagnetischer Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Hülsenelement (16) vorgesehen ist, das form- oder kraftschlüssig mit dem zweiten Anker-element (10) verbunden ist und beweglich im Magnetkern (7) gelagert ist, wobei das Ventilstellglied (14) verschiebbar durch das Hülsenelement (16) hindurchreicht.
5. Elektromagnetischer Stellantrieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hülsenelement (16) ein Ansatzstück (17) aufweist, das in Ausgangslage des zweiten Anker-elementes (10) gegen die Unterseite des Magnetkerns (7) anliegt.
6. Elektromagnetischer Stellantrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Unterseite des Ventilstellgliedes (14) mit dem Ansatzstück (17) abschließt oder darüber hinausreicht.
7. Elektromagnetischer Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Führungselement (6) und im Magnetkern (7) eine Lagerbuchse (11, 12) zur beweglichen Lagerung des Ankerorgans (8) angeordnet ist, die gleichzeitig die Anker-elemente (9, 10) magnetisch isoliert.
8. Ventil mit einem elektromagnetischen Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventilstellglied (14) in Wirkverbindung mit einem in einem Ventil-

gehäuse (19) geführten Ventilschließglied (15) steht, das wiederum über ein Kopplungsstück (22) mit dem Hülsenelement verbunden ist, wobei eine Rückstellfeder (21) auf das Kopplungsstück (22) wirkt und im Ventilgehäuse (19) abgestützt ist, derart, daß das Ventilstellglied (14), das Ventilschließglied (15) und das Hülsenelement (16) gegen die Bewegungsrichtung im unbestromten Zustand vorgespannt sind.

5

10

15

20

25

30

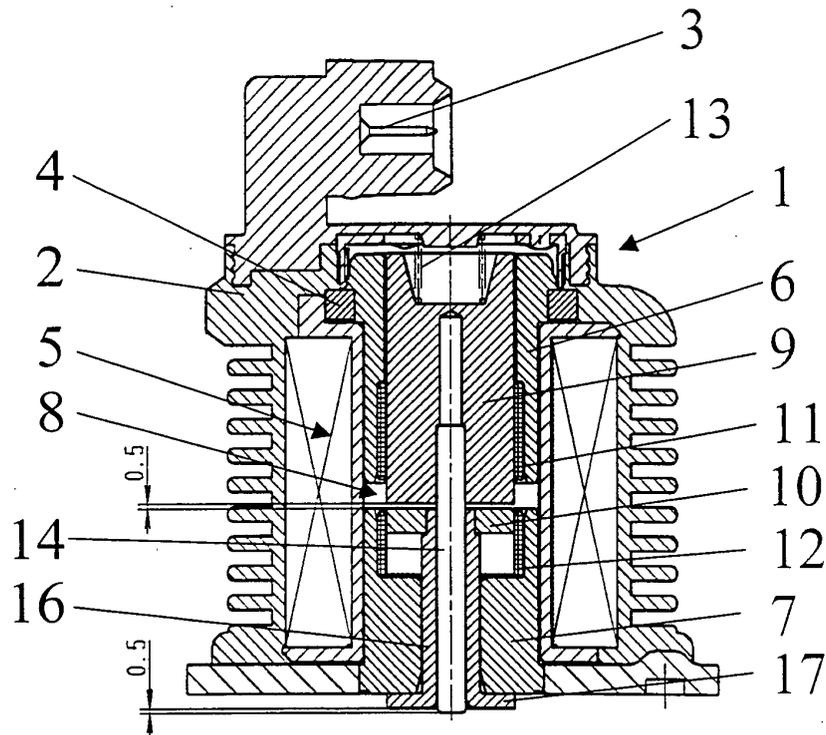
35

40

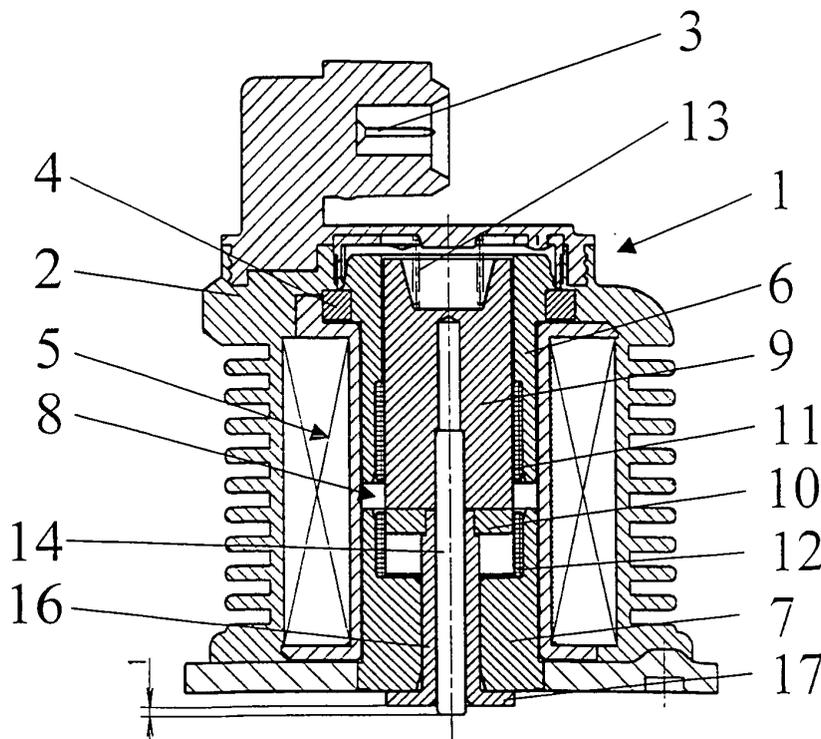
45

50

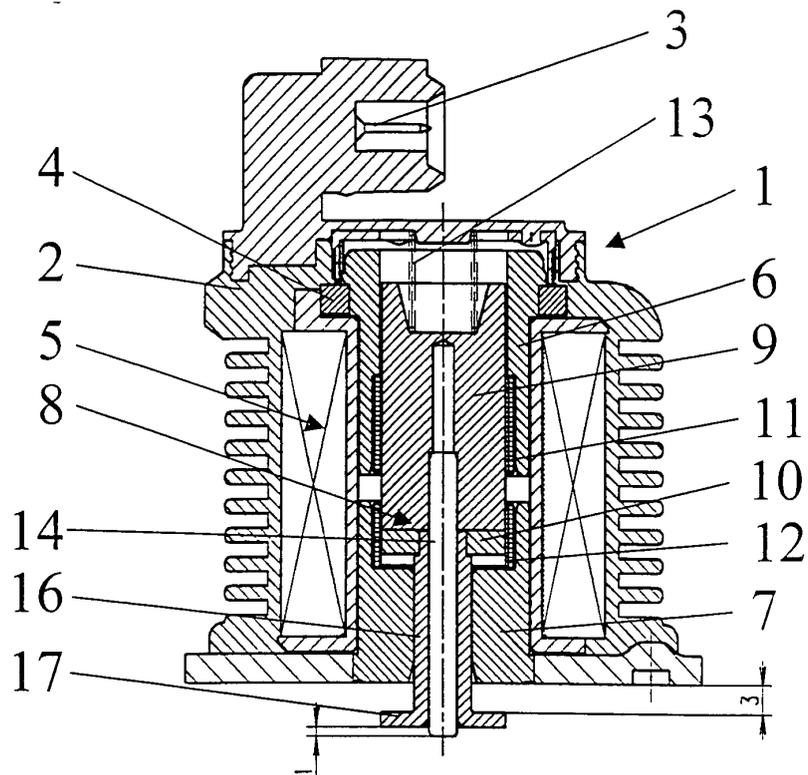
55



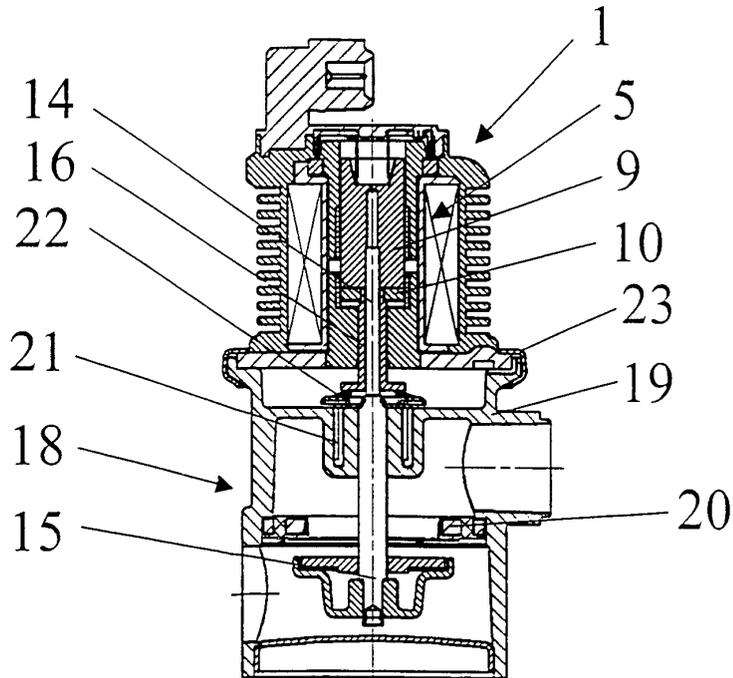
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4