

(19)



(11)

EP 3 095 997 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2016 Patentblatt 2016/47

(51) Int Cl.:
F02M 26/67^(2016.01) F02M 26/74^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **16165779.6**

(22) Anmeldetag: **18.04.2016**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

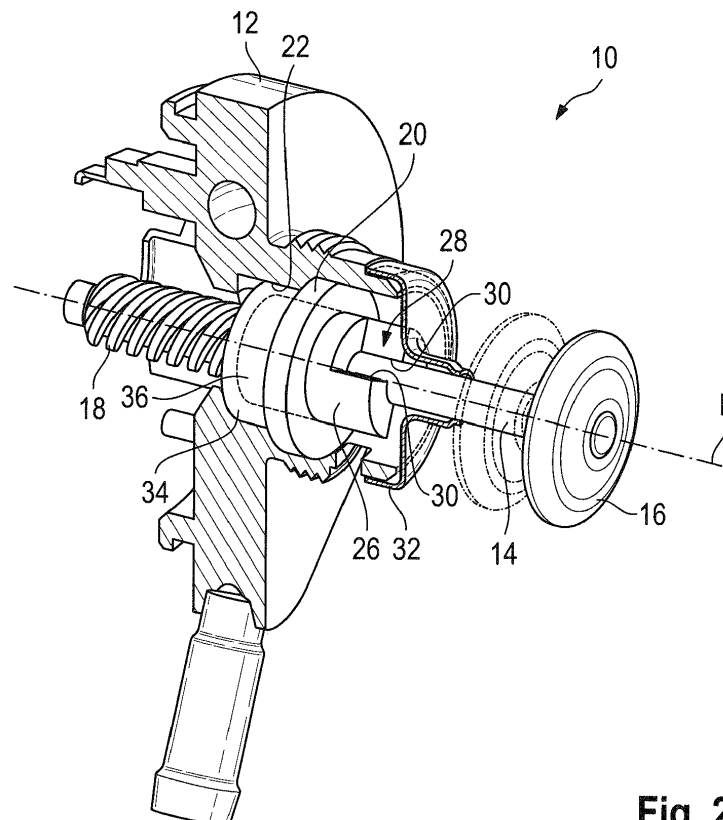
(72) Erfinder:
• **Foessler, Peter
4441 Behamberg (AT)**
• **Ramsebner, Bernhard
4551 Ried i. Traunkreis (AT)**

(30) Priorität: **22.05.2015 DE 102015209512**

(54) HEISSGASREGELVENTIL

(57) Ein Heißgasregelventil (10), insbesondere Abgasregelventil, hat ein Gehäuse (12) und einen an einer Ventilstange (14) angeordneten Absperrkörper (16), wobei die Ventilstange (14) gehäuseseitig gelagert ist und bei Betätigung des Absperrkörpers (16) eine Drehbewegung ausführt. Im Bereich des Gehäuses (12) ist wenigstens

eine der Ventilstange (14) zugewandte, nahe der Oberfläche der Ventilstange (14) endende Schabekante (30) vorhanden zum Abschaben von sich auf dem im ausgefahrenen Zustand der Ventilstange (14) dem Heißgas ausgesetzten Abschnitt der Ventilstange (14) befindlichen Ablagerungen.

**Fig. 2****EP 3 095 997 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Heißgasregelventil, insbesondere ein Abgasregelventil eines Fahrzeugs.

[0002] Ein solches Heißgasregelventil wird z.B. als Abgasrückführventil in einem Abgasrückführsystem eines Verbrennungsmotors eingesetzt. In Verbrennungsmotoren werden bei hohen Verbrennungstemperaturen umweltschädliche Stickoxide gebildet, deren Entstehung reduziert werden kann, indem ein Teil des Abgases über ein Abgasrückführventil aus der Abgasleitung abgezweigt und der dem Motor zugeführten Frischluft beige-
mischt wird, um so die Sauerstoffkonzentration in der Ladeluft zu senken. Daraus resultiert ein Verbrennungsprozess bei niedrigeren Temperaturen, bei dem weniger Stickoxide entstehen. Eine noch höhere Effektivität in der Stickoxidreduzierung erhält man, wenn das rückgeführte Abgas gekühlt wird.

[0003] Insbesondere bei Dieselmotoren ist die Abgasrückführung eine entscheidende Maßnahme zur Senkung der Stickoxidemission, da der Einsatz von Abgasnachbehandlungssystemen allein zur Einhaltung umweltgesetzlicher Vorgaben nicht ausreichend ist.

[0004] Üblicherweise sind Abgasrückführventile nahe dem Auspuffkrümmer angebracht und werden folglich im heißen Abgasstrom bei Temperaturen von bis zu 850 °C betrieben. Zudem stellen Kontaminationen im Abgas wie etwa Rußpartikel, Motorölreste oder Dieselbestandteile erhöhte Anforderungen an das Ventil hinsichtlich gleichbleibender Funktion über die gesamte Fahrzeuglebensdauer, da sich diese Verbrennungsrückstände im Laufe der Zeit an den gasführenden Komponenten des Ventils ablagern.

[0005] Besonders schwerwiegend sind Verunreinigungen durch Kondensat- und Feststoffeinträge, die sich im Lagerbereich einer den Absperrkörper tragenden Ventilstange absetzen, da diese einen Lagerspalt zwischen der Ventilstange und dem Ventillager deutlich verringern können. Dies erhöht die Lagerreibung, wodurch das Ventil mit der Zeit immer schwergängiger wird, was letztendlich sogar zum Blockieren der Ventilstange und damit zum Ausfall des Bauteils führen kann.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Heißgasregelventil bereitzustellen, bei dem insbesondere der Lagerbereich einer beweglichen Ventilstange vor übermäßiger Verunreinigung geschützt ist.

[0007] Erfindungsgemäß ist hierzu ein Heißgasregelventil, insbesondere Abgasregelventil, vorgesehen, mit einem Gehäuse und einem an einer Ventilstange angeordneten Absperrkörper, wobei die Ventilstange gehäuseseitig gelagert ist und bei Betätigung des Absperrkörpers eine Drehbewegung ausführt und wobei im Bereich des Gehäuses wenigstens eine der Ventilstange zugewandte, nahe der Oberfläche der Ventilstange endende Schabekante vorhanden ist zum Abschaben von sich auf dem im ausgefahrenen Zustand der Ventilstange dem Heißgas ausgesetzten Abschnitt der Ventilstange befindlichen Ablagerungen. Bei einer Drehung der Ventil-

stange werden also Verbrennungsrückstände, die sich auf der Ventilstange abgesetzt haben, an der Schabekante abgeschabt, wodurch insbesondere ein Lager der Ventilstange, das z.B. durch eine Durchführung im Gehäuse gebildet sein kann, vor übermäßigem Kondensat- und Feststoffeintrag geschützt ist. Dies gewährleistet die gleichbleibende Funktion des Ventils über die gesamte Fahrzeuglebensdauer.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zumindest ein gehäuseseitiges Ventillager vorgesehen, das insbesondere als Gleitlagerbuchse ausgeführt ist. Diese ist z.B. in eine Bohrung im Ventillagehäuse eingesetzt.

[0009] Es versteht sich von selbst, dass für Ventillager und Ventilstange eine reibungsarme Werkstoffpaarung verwendet wird, etwa eine Bronzelegierung für das Ventillager in Kombination mit einer Ventilstange aus Stahl.

[0010] Eine fertigungstechnisch einfache Lösung ergibt sich dadurch, dass vorzugsweise die wenigstens eine Schabekante an dem dem Absperrkörper zugewandten Ende des Ventillagers angeordnet ist.

[0011] Alternativ kann die Schabekante auch direkt am Gehäuse vorgesehen oder in einem dem Absperrkörper zugewandten Bereich auf das Gehäuse aufgesetzt sein.

[0012] Bevorzugt ist die wenigstens eine Schabekante im Bereich einer Ausnehmung im Ventillager angeordnet. Die Ausnehmung kann dann die abgeschabten Stoffe aufnehmen.

[0013] Insbesondere ist die wenigstens eine Schabekante durch eine Kante der Ausnehmung gebildet, d. h. die Schabekante steht gegenüber einer Innenwand des Ventillagers nicht vor.

[0014] Eine konstruktiv einfache Ausgestaltung ergibt sich, wenn die Ausnehmung in das Ventillager eingefräst ist. Hierzu kann ein Stirnwalzen- oder Fingerfräser bzw. ein Scheiben- oder Sichelfräser verwendet werden.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform hat das Ventillager einen zum Absperrkörper weisenden Buchsenabschnitt, der zumindest einen radial durchgehenden Schlitz aufweist, dessen radial innenseitiger Rand die Schabekante bildet. Dabei bildet der Schlitz, der in Radialrichtung gesehen als eckiges U, T oder als V ausgeführt sein kann, zusätzlich eine Ausnehmung im Ventillager, die die abgeschabten Stoffe aufnehmen kann.

[0016] In einer Weiterbildung der Erfindung ist das Ventillager zum Absperrkörper hin radial von einem gehäuseseitigen Hitzeschild umgeben. Dieser ist vorzugsweise aus Edelstahl gefertigt und dient zugleich als Grobschmutzkappe. Alternativ kann der Hitzeschild ein einstückig angeformter Fortsatz des Gehäuses sein.

[0017] Eine auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmte optimale Reinigungswirkung lässt sich erzielen, wenn die wenigstens eine Schabekante parallel oder schräg zur Längsachse der Ventilstange angeordnet ist.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Antriebseinheit mit einer Abtriebsachse vorgesehen, wobei die Ventilstange eine direkte Verlängerung der Ab-

triebsachse bildet. Auf diese Weise wird eine besonders kompakte Bauweise erreicht.

[0019] Insbesondere kann die Ventilstange eine Gewindespindel aufweisen, die eine Drehbewegung der Ventilstange zumindest teilweise in eine lineare Bewegung des Absperrkörpers umwandelt. Ein solches Ventil findet beispielsweise als Hochdruck-Abgasrückführventil, VNT-Steller (VNT = Variable Nozzle Turbocharger) oder Umschaltklappe Anwendung.

[0020] Alternativ kann das Heißgasregelventil auch so ausgebildet sein, dass der Absperrkörper rotatorisch betätigt wird, etwa bei einer Drallklappe, Drosselklappe oder einem Niederdruck-Abgasrückführventil.

[0021] In einer Weiterbildung der Erfindung weist das Ventillager einen Abschnitt auf, in dem eine der Ventilstange zugewandte zylindrische Aussparung vorgesehen ist, die insbesondere als Freistich ausgeführt ist. Diese Aussparung dient der Vergrößerung des Lagerspalts zwischen dem Ventillager und der Ventilstange, wodurch auf konstruktiv einfache Weise eine Reibungserhöhung infolge von nicht gänzlich vermeidbaren Ablagerungen im Lagerbereich der Ventilstange minimiert wird.

[0022] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zweier bevorzugter Ausführungsformen anhand der beigelegten Zeichnungen. In diesen zeigen:

- Figur 1 eine Perspektivansicht eines Heißgasregelventils gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;
- Figur 2 einen Halbschnitt durch einen Teil des Heißgasregelventils aus Figur 1; und
- Figur 3 einen Halbschnitt durch einen Teil eines Heißgasregelventils gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

[0023] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Heißgasregelventil 10, bei dem es sich insbesondere um ein Abgasregelventil für ein Abgasrückführsystem eines Fahrzeugverbrennungsmotors handelt

[0024] Das Heißgasregelventil 10 weist ein zweiteilig ausgeführtes Gehäuse 12 sowie eine gehäuseseitig gelagerte Ventilstange 14 auf, an der ein Absperrkörper 16 angeordnet ist, der hier als Ventilteller ausgeführt ist und, wie in Figur 1 angedeutet, zumindest zwischen einer Schließstellung und einer Öffnungsstellung hin und her bewegt werden kann.

[0025] Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, weist die Ventilstange 14 eine Gewindespindel 18 auf und ist in einem gehäuseseitigen Ventillager 20 gelagert, das als Gleitlagerbuchse ausgeführt und in einer Bohrung 22 des Gehäuses 12 angeordnet ist.

[0026] Die Ventilstange 14 bildet dabei eine direkte Verlängerung einer Abtriebsachse einer Antriebseinheit 24 in Form eines elektrischen Antriebs (siehe Figur 1), der bei Betätigung die Ventilstange 14 in Drehung ver-

setzt. Durch die Gewindespindel 18 wird diese Drehbewegung der Ventilstange 14 zumindest teilweise in eine lineare Bewegung des Absperrkörpers 16 umgewandelt.

[0027] Im Bereich des Gehäuses 12 ist in einem zum Absperrkörper 16 weisenden Buchsenabschnitt 26 des Ventillagers 20 eine Ausnehmung 28 in Form eines radial durchgehenden Schlitzes vorgesehen, wobei die radial innenseitigen Ränder bzw. Kanten des Schlitzes bzw. der Ausnehmung 28 je eine Schabekante 30 bilden (Figur 2). Die Schabekanten 30 enden nahe der Oberfläche der Ventilstange 14 und dienen zum Abschaben von Ablagerungen, die sich im ausgefahrenen Zustand der Ventilstange 14 auf dem dem Heißgas ausgesetzten Abschnitt der Ventilstange 14 absetzen. Die Schabekanten 30 sind somit an dem dem Absperrkörper 16 zugewandten Ende des Ventillagers 20 angeordnet. Die Ausnehmung 28 ist in das Ventillager 20 eingefräst, beispielsweise mit einem Stirnwalzen- oder Fingerfräser, und hat die Form eines eckigen U. Die Schabekanten 30 verlaufen somit parallel zur Längsachse L der Ventilstange 14. Natürlich kann auch der senkrecht zur Längsachse L verlaufende Rand des Schlitzes, der den unteren Teil des eckigen U bildet, eine Schabekante 30 darstellen.

[0028] Alternativ zur gezeigten Ausgestaltung könnte die Ausnehmung 28 auch nur auf der der Ventilstange 14 zugewandten Innenseite des Ventillagers 20 vorgesehen sein, also nicht radial durchgehend ausgestaltet sein. Die gezeigte Ausgestaltung mit dem radial durchgehenden Schlitz ist jedoch fertigungstechnisch einfacher zu realisieren.

[0029] Weiterhin ist ein Hitzeschild 32 vorgesehen, der als Kappe z.B. aus Edelstahl ausgeführt ist und das Ventillager 20 zum Absperrkörper 16 hin radial umgibt. Der Hitzeschild 32 dient zugleich als Grobschmutzkappe, die einen Eintrag von Verunreinigungen aus dem Abgas in das Ventillager 20 verringert.

[0030] Um das Reibungsverhalten der Ventilstange 14 im Ventillager 20 weiter zu verbessern, weist das Ventillager 20 auf der dem Absperrkörper 16 abgewandten Seite einen Abschnitt 34 auf, in dem eine in Figur 2 nur angedeutete, der Ventilstange 14 zugewandte zylindrische Aussparung 36 vorgesehen ist. Diese ist insbesondere als Freistich ausgeführt. Durch die innenliegende Aussparung 36 wird der Lagerspalt zwischen dem Ventillager 20 und der Ventilstange 14 vergrößert, wodurch eine Reibungserhöhung infolge von unvermeidbaren Ablagerungen minimiert wird.

[0031] Figur 3 zeigt eine alternative Ausgestaltung des Heißgasregelventils 10, die sich von der bisher beschriebenen nur dadurch unterscheidet, dass die Ausnehmung 28 bzw. der radial durchgehende Schlitz in Form eines V ausgeführt ist, wodurch die Schabekanten 30 schräg zur Längsachse L der Ventilstange 14 angeordnet sind. Ein derartiger Schlitz kann beispielsweise mit einem Scheiben- oder Sichelfräser in das Ventillager 20, genauer den Buchsenabschnitt 26, eingefräst werden.

Patentansprüche

1. Heißgasregelventil, insbesondere Abgasregelventil, mit einem Gehäuse (12) und einem an einer Ventilstange (14) angeordneten Absperrkörper (16), wobei die Ventilstange (14) gehäuseseitig gelagert ist und bei Betätigung des Absperrkörpers (16) eine Drehbewegung ausführt, und wobei im Bereich des Gehäuses (12) wenigstens eine der Ventilstange (14) zugewandte, nahe der Oberfläche der Ventilstange (14) endende Schabekante (30) vorhanden ist zum Abschaben von sich auf dem im ausgefahrenen Zustand der Ventilstange (14) dem Heißgas ausgesetzten Abschnitt der Ventilstange (14) befindlichen Ablagerungen. 5
2. Heißgasregelventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein gehäuseseitiges Ventillager (20) vorgesehen ist, das insbesondere als Gleitlagerbuchse ausgeführt ist. 10
3. Heißgasregelventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Schabekante (30) an dem dem Absperrkörper (16) zugewandten Ende des Ventillagers (20) angeordnet ist. 15
4. Heißgasregelventil nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Schabekante (30) im Bereich einer Ausnehmung (28) im Ventillager (20) angeordnet ist. 20
5. Heißgasregelventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Schabekante (30) durch eine Kante der Ausnehmung (28) gebildet ist. 25
6. Heißgasregelventil nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (28) in das Ventillager (20) eingefräst ist. 30
7. Heißgasregelventil nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventillager (20) einen zum Absperrkörper (16) weisenden Buchsenabschnitt (26) hat, der zumindest einen radial durchgehenden Schlitz aufweist, dessen radial innenseitiger Rand die Schabekante (30) bildet. 35
8. Heißgasregelventil nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventillager (20) zum Absperrkörper (16) hin radial von einem gehäuseseitigen Hitzeschild (32) umgeben ist. 40
9. Heißgasregelventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Schabekante (30) parallel oder schräg zur Längsachse (L) der Ventilstange (14) angeordnet ist. 45
10. Heißgasregelventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Antriebseinheit (24) mit einer Abtriebsachse vorgesehen ist, wobei die Ventilstange (14) eine direkte Verlängerung der Abtriebsachse bildet. 50
11. Heißgasregelventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilstange (14) eine Gewindespindel (18) aufweist, die eine Drehbewegung der Ventilstange (14) in eine lineare Bewegung des Absperrkörpers (16) umwandelt. 55
12. Heißgasregelventil nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventillager (20) einen Abschnitt (34) aufweist, in dem eine der Ventilstange (14) zugewandte zylindrische Aussparung (36) vorgesehen ist, die insbesondere als Freistich ausgeführt ist.

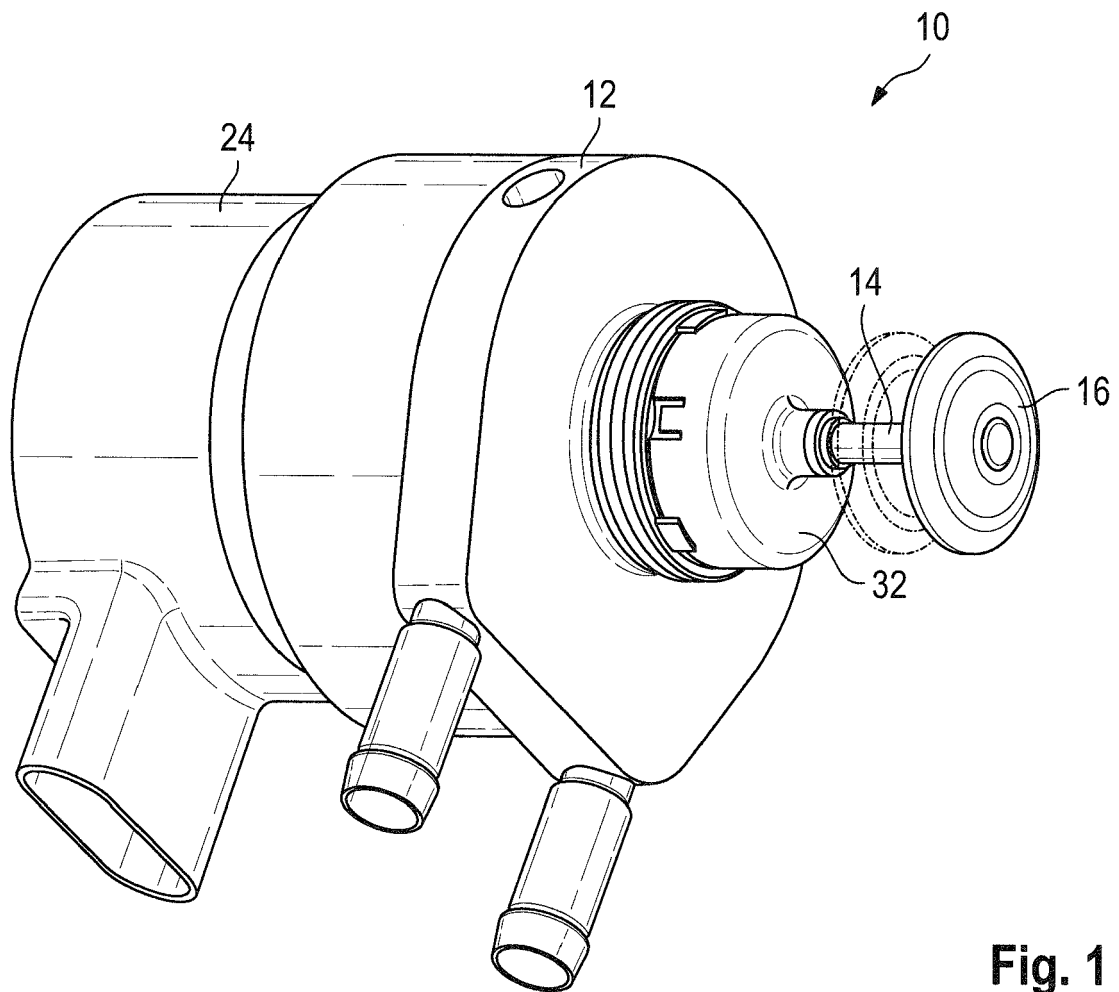


Fig. 1

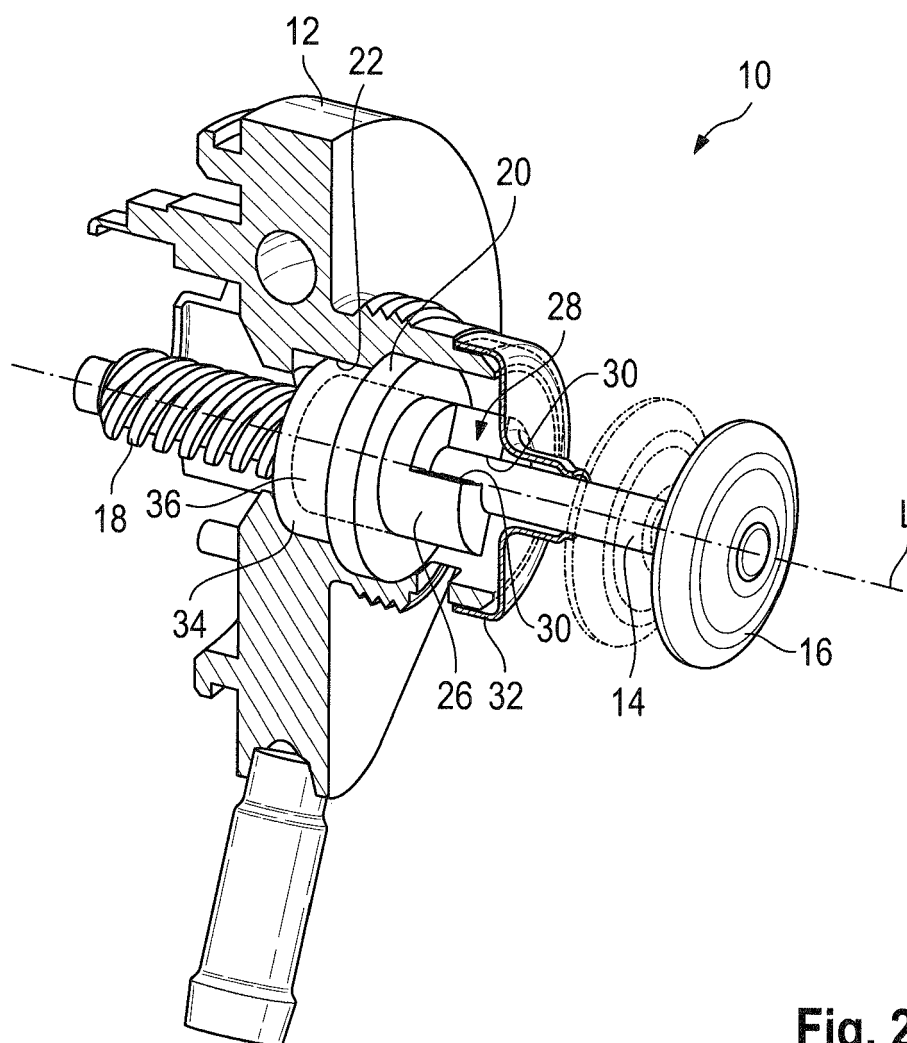


Fig. 2

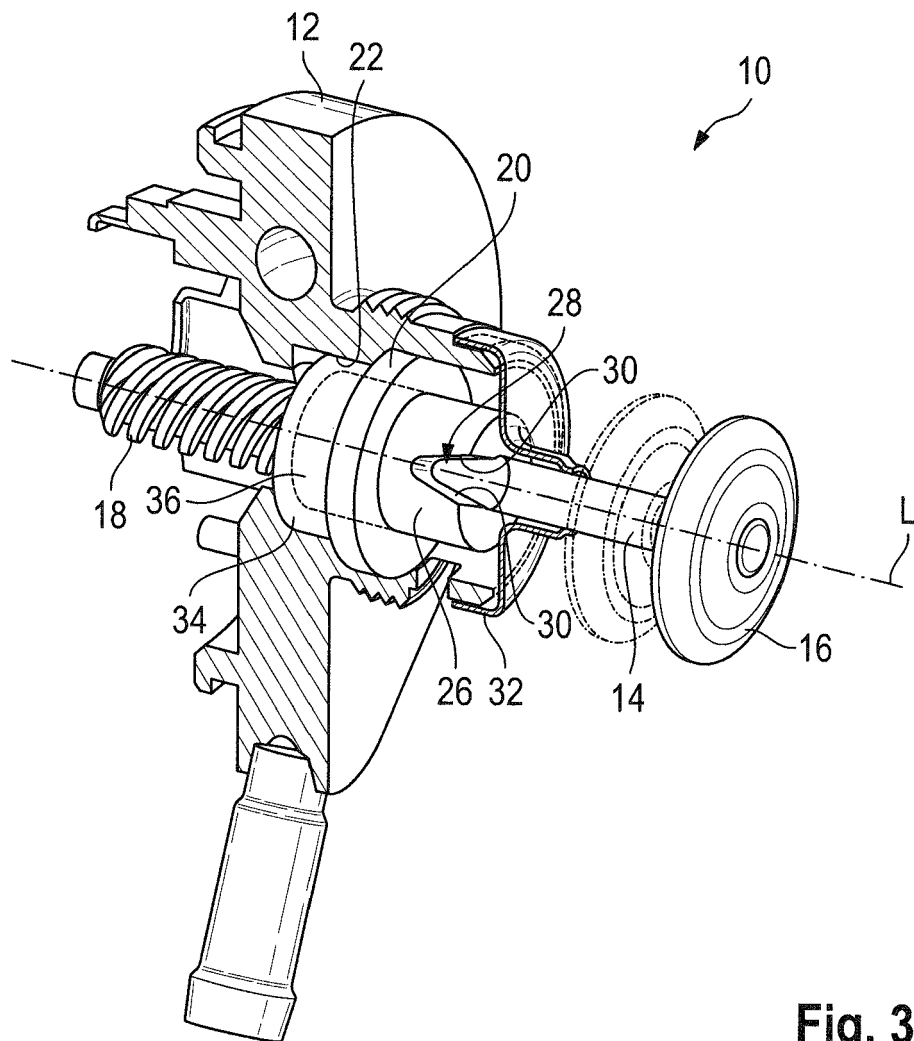


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 16 5779

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 08 043 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. August 2002 (2002-08-29)	1-3,6, 10-12	INV. F02M26/67 F02M26/74
Y	* Zusammenfassung * * Absatz [0025] - Absatz [0028] * * Abbildungen 1-3 *	4,5,8,9	
Y	----- US 2002/185624 A1 (BIRCANN RAUL ARMANDO [US]) 12. Dezember 2002 (2002-12-12) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 * * Absatz [0018] *	4,5,9	
Y	----- DE 10 2013 101785 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 28. August 2014 (2014-08-28) * Zusammenfassung * * Absatz [0030] - Absatz [0037] * * Abbildungen 1-2 *	8	
A	----- DE 10 2010 035622 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 1. März 2012 (2012-03-01) * Zusammenfassung * * Absatz [0025] - Absatz [0029] * * Abbildungen 1-2 *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	----- JP 2001 271714 A (AISAN IND) 5. Oktober 2001 (2001-10-05) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4 *	1-12	F02M F02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Oktober 2016	Prüfer Karstens, Thede
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 16 5779

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-10-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 10108043 A1	29-08-2002	DE 10108043 A1	29-08-2002
			EP 1366281 A1	03-12-2003
			WO 02066816 A1	29-08-2002
15	US 2002185624 A1	12-12-2002	KEINE	
	DE 102013101785 A1	28-08-2014	CN 104995394 A	21-10-2015
			DE 102013101785 A1	28-08-2014
20			EP 2959151 A1	30-12-2015
			JP 2016509647 A	31-03-2016
			KR 20160008161 A	21-01-2016
			US 2016010598 A1	14-01-2016
			WO 2014127930 A1	28-08-2014
25	DE 102010035622 A1	01-03-2012	CN 103069145 A	24-04-2013
			DE 102010035622 A1	01-03-2012
			EP 2609319 A1	03-07-2013
			ES 2573731 T3	09-06-2016
30			JP 5769809 B2	26-08-2015
			JP 2013540926 A	07-11-2013
			KR 20130031921 A	29-03-2013
			US 2013167791 A1	04-07-2013
			WO 2012025351 A1	01-03-2012
35	JP 2001271714 A	05-10-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82