

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
13. Oktober 2016 (13.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/162106 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01D 9/02 (2006.01) *F02B 37/02* (2006.01)
F01D 17/10 (2006.01) *F02B 37/18* (2006.01)
F02C 6/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/000455

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. März 2016 (15.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 105 222.9 7. April 2015 (07.04.2015) DE

(71) Anmelder: **IHI CHARGING SYSTEMS
INTERNATIONAL GMBH** [DE/DE]; Haberstr. 24,
69126 Heidelberg (DE).

(72) Erfinder: **WALKINGSHAW, Jason**; Curiestr. 8, 69126
Heidelberg (DE). **SCHEUERMANN, Tobias**; Blumenstr.
16/1, 69115 Heidelberg (DE). **IOSIFIDIS, Georgios**;
Grünewaldstr. 12, 69126 Heidelberg (DE). **GUTHÖRLE,**

Manfred; Im Grund 7, 74924 Neckarbischofsheim (DE).
OEHL, Hans-Peter; Hirschbrunnenweg 46, 68723
Schwetzingen (DE).

(74) Anwalt: **HEEB-KELLER, Annette**; Waldwinkel 7a,
83670 Bad Heilbrunn (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** REGULATING DEVICE FOR AN EXHAUST-GAS-CONDUCTING SECTION OF AN EXHAUST-GAS
TURBOCHARGER

(54) **Bezeichnung :** REGELVORRICHTUNG FÜR EINEN ABGASFÜHRUNGSABSCHNITT EINES ABGASTURBOLADERS

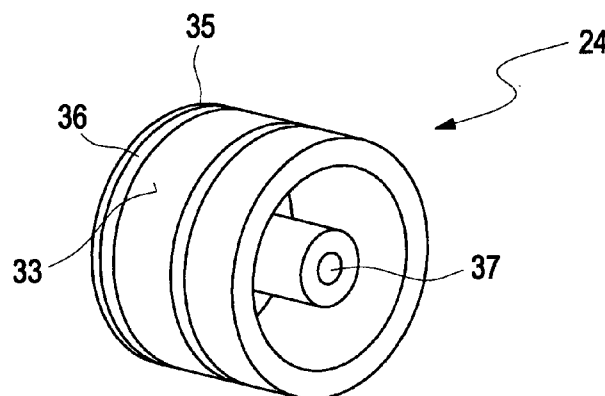


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a regulating device for an exhaust-gas-conducting section of an exhaust-gas turbocharger, wherein the regulating device (19) is designed for guiding a flow of a fluid into a bypass duct (22), which is formed in the exhaust-gas-conducting section (9) through which flow can pass, for the purposes of bypassing a turbine wheel (14) of the exhaust-gas-conducting section (9), which turbine wheel is arranged rotatably in the exhaust-gas-conducting section (9) in a wheel chamber of the exhaust-gas-conducting section (9), and for guiding the flow of the fluid into a first channel (17) of the exhaust-gas-conducting section (9) and into a second channel (18) of the exhaust-gas-conducting section (9), and wherein the regulating device (19) has a shut-off element (24) and a valve housing (25) which accommodates the shut-off element (24), with the aid of which shut-off element communication openings (29, 30, 31) of the valve housing (25) can be entirely or at least partially shut off or opened up for flow guidance purposes, and wherein the shut-off element (24) in the valve housing (25) is designed to be capable of performing a translational movement along a longitudinal axis (26) of the valve housing (25).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/162106 A1



KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Regelvorrichtung für einen Abgasführungsabschnitt eines Abgasturboladers, wobei die Regelvorrichtung (19) zur Strömungsleitung eines Fluids in einen im durchströmbareren Abgasführungsabschnitt (9) ausgebildeten Umgehungs kanal (22) zur Umgehung eines im Abgasführungsabschnitt (9) in einer Radkammer des Abgasführungsabschnitts (9) drehbar angeordneten Turbinenrades (14) des Abgasführungsabschnitts (9) sowie zur Strömungsleitung des Fluids in eine erste Flut (17) des Abgasführungsabschnitts (9) und in eine zweite Flut (18) des Abgasführungsabschnitts (9) ausgebildet ist, und wobei die Regelvorrichtung (19) ein Sperrglied (24) und ein das Sperrglied (24) aufnehmendes Ventilgehäuse (25) aufweist, mit dessen Hilfe Kommunikationsöffnungen (29, 30, 31) des Ventilgehäuses (25) zur Strömungsleitung vollständig oder zumindest teilweise gesperrt oder freigegeben werden können, und wobei das Sperrglied (24) im Ventilgehäuse (25) eine translatorische Bewegung entlang einer Längsachse (26) des Ventilgehäuses (25) ausführbar ausgebildet ist.

Regelvorrichtung für einen Abgasführungsabschnitt eines Abgasturboladers

Die Erfindung betrifft eine Regelvorrichtung für einen Abgasführungsabschnitt eines Abgasturboladers der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2010 008 411 A1 geht eine Regelvorrichtung für einen Abgasführungsabschnitt eines Abgasturboladers hervor. Die Regelvorrichtung ist zum Öffnen und Schließen eines Umgehungskanals im durchströmbaren Abgasführungsabschnitt zur Umgehung eines im Abgasführungsabschnitt in einer Radkammer des Abgasführungsabschnitts drehbar angeordneten Turbinenrades des Abgasführungsabschnitts vorgesehen. Des Weiteren dient die Regelvorrichtung einer Trennung oder Verbindung einer ersten Flut des Abgasführungsabschnitts mit einer zweiten Flut des Abgasführungsabschnitts. Ein Sperrglied der Regelvorrichtung weist eine Längsachse, entlang derer es bewegbar ist, auf. Mit Hilfe einer translatorischen Bewegung entlang der Längsachse werden Einströmquerschnitte der Fluten und des Umgehungskanals vollständig oder teilweise geschlossen oder geöffnet.

Mit Hilfe einer derartigen Regelvorrichtung ist es möglich in bestimmten Betriebspunkten des Abgasturboladers, insbesondere bei Betriebspunkten aufweisend große Strömungsmengen, das Turbinenrad vollständig oder teilweise zu umgehen, und das Turbinenrad durch Schließen oder Verbinden der Fluten strömungsgünstig zu beaufschlagen, so dass ein effizienterer Betrieb des Abgasturboladers ermöglicht ist.

Eine Strömungsverbindung bzw. -sperrung der Fluten und des Umgehungskanals ist mit Hilfe des federbelasteten Sperrglieds herbeiführbar, wobei das Sperrglied einen ersten Teller und einen zweiten Teller aufweist, welche je nach Strömungsleitung die Fluten und den Umgehungskanal sperren oder freigeben.

Somit ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine kostengünstige Regelvorrichtung für einen Abgasführungsabschnitt eines Abgasturboladers bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird mit Hilfe einer Regelvorrichtung für einen Abgasführungsabschnitt eines Abgasturboladers mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Eine erfindungsgemäße Regelvorrichtung für einen Abgasführungsabschnitt eines Abgasturboladers ist zur Strömungsleitung eines Fluids, welches den Abgasführungsabschnitt durchströmt, ausgestaltet. Sie dient der Strömungsleitung bzw. Strömungsführung des Fluids in einem im durchströmbaren Abgasführungsabschnitt ausgebildeten Umgehungskanal, welcher zur Umgehung eines im Abgasführungsabschnitt in einer Radkammer des Abgasführungsabschnitts drehbar angeordneten Turbinenrades des Abgasführungsabschnitts sowie der Strömungsleitung des Fluids in eine erste Flut des Abgasführungsabschnitts und in eine zweite Flut des Abgasführungsabschnitts. Die Regelvorrichtung weist ein Sperrglied und ein das Sperrglied aufnehmendes Ventilgehäuse auf, mit dessen Hilfe Kommunikationsöffnungen des Ventilgehäuses zur Strömungsleitung vollständig oder zumindest teilweise gesperrt oder freigegeben werden können. Das Sperrglied ist im Ventilgehäuse eine translatorische Bewegung entlang einer Längsachse des Ventilgehäuses ausführbar ausgebildet. Das Sperrglied ist in Form eines Schiebers ausgebildet, und weist eine erste Sperrgliedfläche und eine zweite Sperrgliedfläche auf. Es dient die erste Sperrgliedfläche einer Sperrung der Durchströmung der Kommunikationsöffnung und die zweite Sperrgliedfläche einer Sperrung der Durchströmung ausgehend von einer der Kommunikationsöffnungen in eine der anderen Kommunikationsöffnungen.

Der Vorteil der Form des Sperrglieds ist darin zu sehen, dass das Sperrglied einfach herzustellen ist. Da lediglich eine translatorische Bewegung zur Positionierung des Sperrgliedes notwendig ist, ist die Gefahr eines Verklemmens des Sperrgliedes aufgrund von Hebelkräften, welche am Sperrglied auftreten könnten, sofern dieses bspw. in Form einer Klappe ausgestaltet ist, wie sie üblicherweise bei Wastegate-Ventilen auftreten, wesentlich reduziert.

Des Weiteren ist eine Neigung zur Geräuscentwicklung wie bspw. Klappern oder Rasseln, welches bei üblichen Wastegate-Ventilen auftreten kann ebenfalls reduziert.

Auch weist die erfindungsgemäße Regelvorrichtung aufgrund ihrer Flächendichtung eine gute Dichtwirkung auf.

Ein weiterer Vorteil ist eine schnellere und sichere Einstellung des Sperrgliedes, so dass insbesondere in einem Betrieb einer Verbrennungskraftmaschine, welche einen Abgasturbolader mit einer erfindungsgemäßen Regelvorrichtung aufweist, eine schnelle Anpassung des Betriebs des Abgasturboladers an den Bedarf der Verbrennungskraftmaschine sichergestellt ist. Hierdurch ergibt sich vorteilhafterweise aufgrund der schnellen Anpassung an den Bedarf der Verbrennungskraftmaschine eine Reduzierung des Kraftstoffbedarfs und damit eine Reduzierung von Emissionen der Verbrennungskraftmaschine.

In einer Ausgestaltung ist das Sperrglied vorteilhaft in Form eines Zylinders ausgebildet.

In einer weiteren Ausgestaltung ist das Sperrglied hohl ausgebildet, wodurch sich zur Rotation des Stellgliedes notwendige Bewegungskräfte im Vergleich zu einem massiv ausgebildeten Stellglied reduzieren lassen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit Deformationen, welche aufgrund der hohen Abgastemperaturen auftreten können, zu reduzieren. Insbesondere kann mit der Ausbildung einer variablen Wandstärke des Sperrgliedes auf die Deformation Einfluss genommen werden. Das heißt, es können bspw. extrem temperaturbelastete Bereiche des Sperrgliedes mit einer höheren Wandstärke und/oder mit einer besonderen Formgebung versehen werden als weniger temperaturbelastete Bereiche.

In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Regelvorrichtung weist das Sperrglied eine Bewegungsvorrichtung auf, deren Krafteinleitung zur Bewegung des Sperrglieds auf das Sperrglied in Richtung seiner Längsachse an dieser angreifend erfolgt. Der Vorteil ist eine kippfreie Bewegung des Sperrgliedes zur Sicherung der Verstellung.

Zur Kraftaufnahme weist das Sperrglied eine koaxial mit der Längsachse ausgebildete Aufnahmeöffnung auf. In dieser Aufnahmeöffnung kann ein sich in axialer Richtung entlang der Längsachse erstreckender und sich entlang dieser bewegnender Aktuator aufgenommen werden, wodurch seine Bewegungsrichtung auf das Sperrglied übertragen wird. Dadurch dass die Bewegungsrichtung koaxial mit der Längsachse des Sperrgliedes und dessen Bewegungsrichtung ausgebildet ist, können Kippmomente, die ein

Verkleben des Sperrgliedes bewirken würden, vermieden werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das Sperrglied aus einem keramischen Material ausgebildet. Die Regelvorrichtung und insbesondere das Sperrglied sind im Betrieb Temperaturschwankungen ausgesetzt, welche einen hohen Temperaturgradienten aufweisen können, wobei sehr hohe absolute Temperaturen im Bereich von ca. 1000°C üblicherweise auftreten. Keramisches Material ist ein besonders temperaturbeständiges Material, so dass Bauteile, gefertigt aus diesem Material, hochtemperaturfest sind. Somit ist die erfindungsgemäße Regelvorrichtung, welche aus keramischem Material hergestellt ist, besonders betriebssicher.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Gleichen oder funktionsgleichen Elementen sind identische Bezugszeichen zugeordnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist es möglich, dass die Elemente nicht in allen Figuren mit ihrem Bezugszeichen versehen sind, ohne jedoch ihre Zuordnung zu verlieren. Dabei zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung eine Brennkraftmaschine mit einem Abgasturbolader aufweisend die erfindungsgemäße Regelvorrichtung,

Fig. 2 in einer perspektivischen Darstellung ein Sperrglied der erfindungsgemäßen Regelvorrichtung

Fig. 3 in einer weiteren perspektivischen Darstellung das Sperrglied mit Blick auf eine zweite Sperrgliedfläche,

Fig. 4 in einem Längsschnitt die Regelvorrichtung mit dem Sperrglied in einer ersten Position,

Fig. 5 in einem Längsschnitt die Regelvorrichtung mit dem Sperrglied in einer zweiten Position, und

Fig. 6 in einem Längsschnitt die Regelvorrichtung mit dem Sperrglied in einer dritten Position.

Die in Fig. 1 dargestellte Brennkraftmaschine 1, welche als Dieselmotor oder als Ottomotor ausgeführt ist, weist einen Abgastrakt 2 auf. Im Betrieb saugt die Brennkraftmaschine 1 über einen Frischluftstrang 32 Verbrennungsluft an, die nach einer unter Zufuhr von Kraftstoff erfolgten Verbrennung in der Brennkraftmaschine 1 als Abgas über den Abgastrakt 2 abgeführt wird.

Der Abgastrakt 2 umfasst einen mit der Brennkraftmaschine 1 verbundenen ersten Abgaskrümmter 3 und einen ebenfalls mit der Brennkraftmaschine 1 verbundenen zweiten Abgaskrümmter 4, wobei dem ersten Abgaskrümmter 3 eine erste Abgasleitung 5 und dem zweiten Abgaskrümmter 4 eine zweite Abgasleitung 6 zugeordnet ist.

An einem von der Brennkraftmaschine 1 abgewandten Ende der ersten Abgasleitung 5 und an einem von der Brennkraftmaschine 1 angewandt ausgebildeten Ende der zweiten Abgasleitung 6 ist ein Abgasturbolader 7 positioniert, welcher ein Gehäuse 8 aufweist, das einen durchströmbaren Abgasführungsabschnitt 9, einen durchströmbaren Luftführungsabschnitt 10 und einen Lagerabschnitt 11 umfasst, wobei der Luftführungsabschnitt 10 im Frischluftstrang 32 und der Abgasführungsabschnitt 9 im Abgastrakt 2 angeordnet sind. Der Lagerabschnitt 11 ist zwischen dem Luftführungsabschnitt 10 und dem Abgasführungsabschnitt 9 positioniert.

Der Abgasturbolader 7 weist zusätzlich zum Gehäuse 8 ein Laufzeug 12 auf, welches ein Verdichterrad 13 zum Ansaugen und Verdichten von Verbrennungsluft, ein Turbinenrad 14 zur Expansion von Abgas und eine das Verdichterrad 13 mit dem Turbinenrad 14 drehfest verbindende Welle 15 mit einer ersten Drehachse 16 umfasst. Das Verdichterrad 13 ist im Luftführungsabschnitt 10, das Turbinenrad 14 ist im Abgasführungsabschnitt 9 und die Welle 15 ist im Lagerabschnitt 11 drehbar gelagert.

Im Betrieb der Brennkraftmaschine 1 wird das Turbinenrad 14 als Folge einer Beaufschlagung durch das Abgas der Brennkraftmaschine 1 in eine Rotationsbewegung

versetzt, wobei mit Hilfe der Welle 15 das Verdichterrad 13 ebenfalls in Rotation versetzt wird, so dass es Frischluft bzw. Verbrennungsluft ansaugt und verdichtet.

Zur Verbesserung des Betriebsverhaltens des Abgasturboladers 7, insbesondere bei niedrigen Lasten und Drehzahlen der Brennkraftmaschine 1, ist der Abgasführungsabschnitt 9 zweiflutig ausgebildet, wobei die erste Abgasleitung 5 mit einer ersten Flut 17 des Abgasführungsabschnitts 9 und die zweite Abgasleitung 6 mit einer zweiten Flut 18 des Abgasführungsabschnitts 9 verbunden ist. Die erste Flut 17 ist von der zweiten Flut 18 durch eine nicht näher dargestellte gehäusefeste Flutentrennwand im Abgasführungsabschnitt 9 abgetrennt ausgeführt.

In einer Variante weist der Abgasführungsabschnitt 9 zusätzlich eine variable Turbinengeometrie zur weiteren Verbesserung des Betriebsverhaltens auf.

Dem Abgastrakt 2 ist stromauf des Turbinenrades 14 eine verstellbare Regelvorrichtung 19 zugeordnet, mit deren Hilfe ein Aufstauen von Abgas vor dem Turbinenrad 14 und/oder eine Anströmung des Turbinenrades 14 steuerbar ist.

Der Regelvorrichtung 19 ist als Verbindung mit der ersten Abgasleitung 5 ein erster Kanal 20 zugeordnet, welcher stromauf des Turbinenrades 14 von der ersten Abgasleitung 5 abzweigend ausgebildet ist. Eine Verbindung der Regelvorrichtung 19 mit der zweiten Abgasleitung 6 ist als ein stromauf des Turbinenrades 14 von der zweiten Abgasleitung 6 abzweigender zweiter Kanal 21 ausgebildet. Weiterhin weist die Regelvorrichtung 19 eine Verbindung in Form eines Umgehungskanals 22 auf, im Weiteren als dritter Kanal bezeichnet, welcher stromab des Turbinenrades 14 in die erste Abgasleitung 5 einmündet.

Zum Umblasen des Abgases von der ersten Abgasleitung 5 in die zweite Abgasleitung 6 wird mit Hilfe der Regelvorrichtung 19 das Abgas aus dem ersten Kanal 20 in den zweiten Kanal 21 umgeleitet. Zum Abblasen von Abgas am Turbinenrad 14 vorbei, wird mit Hilfe der Regelvorrichtung 19 das Abgas aus dem ersten Kanal 20 und dem zweiten Kanal 21 in den dritten Kanal 22 geführt.

Die Regelvorrichtung 19 ist im Abgastrakt 2 an unterschiedlichen Stellen integrierbar.

Vorteilhafterweise ist die Regelvorrichtung 19 in den Abgasführungsabschnitt 9 integriert, so dass stromauf des Turbinenrades 14 Abgas aus der ersten Flut 17 in die zweite Flut 18 umgeleitet bzw. umgeblasen und/oder Abgas aus den beiden Fluten 17, 18 am Turbinenrad 14 vorbei abgeblasen werden kann. Positive Strömungseffekte, welche aufgrund der Um- und/oder Abblasung auftreten, können aufgrund der kurzen Strömungswege zum Turbinenrad 14 genutzt werden.

Die Regelvorrichtung 19 umfasst ein Sperrglied 24, s. Figuren 2 und 3, und ein Ventilgehäuse 25. Das Sperrglied 24 ist als Schieber ausgebildet, welcher die Form eines Zylinders aufweist, und ist mit Hilfe einer nicht näher dargestellten Bewegungsvorrichtung bzw. Aktuator zur Bewegung des Schiebers 24, entlang einer Längsachse 26 des Ventilgehäuses 25 verschiebbar. Der Schieber 24 ist hohl ausgebildet. Er weist eine erste Sperrgliedfläche 33 in Form seiner Mantelfläche und eine zweite Sperrgliedfläche 34 auf, welche quer, insbesondere normal zur Längsachse 26 ausgebildet sind.

Der Schieber 24 weist zwei Nuten 35 auf, in die zur Ausbildung einer Abdichtung der einzelnen Kommunikationsöffnungen 29, 30, 31 jeweils ein Dichtelement 36 aufgenommen ist.

Das Ventilgehäuse 25 ist als Körpergehäuse ausgebildet und weist eine korrespondierend zum Sperrglied 24 zylindrisch ausgestaltete Aussparung 27 mit einer Aufnahmeöffnung 28 auf, wobei die Aussparung 27 den Schieber 24 axial bewegbar aufnehmend ausgeführt ist.

Das Sperrglied 24 weist eine Aufnahmeöffnung 37 auf, welche coaxial mit der Längsachse 26 ausgebildet ist. In diese Aufnahmeöffnung 37 ist bevorzugt ein sich in Richtung der Längsachse 26 und damit in der Bewegungsrichtung des Stellgliedes 24 bewogender nicht näher dargestellter Aktuator einführbar.

Im Ventilgehäuse 25 ist eine erste Kommunikationsöffnung 29 ausgebildet, welche als Verbindung zwischen einem dem Sperrglied 24 zugewandten Ende des ersten Kanals 20 und der Aussparung 27 ausgebildet ist. Eine zweite Kommunikationsöffnung 30 des Ventilgehäuses 25 ist neben der ersten Kommunikationsöffnung 29 angeordnet und ist als Verbindung zwischen einem dem Sperrglied 24 zugewandten Ende des zweiten Kanals 21 und der Aussparung 27 ausgebildet. Eine dritte Kommunikationsöffnung 31 des

Ventilgehäuses 25 ist neben der ersten Kommunikationsöffnung 29 angeordnet und ist als Verbindung zwischen einem dem Sperrglied 24 zugewandten Ende des dritten Kanals 22 und der Aussparung 27 ausgebildet.

Die Regelvorrichtung 19 ist für drei Betriebsmodi einstellbar. In einem ersten Betriebsmodus, s. Fig. 4, dem Normalbetrieb des Abgasturboladers 7, ist die zweite Kommunikationsöffnung 30 mit Hilfe der ersten Sperrgliedfläche 33 verschlossen, so dass das Abgas aus der ersten Abgasleitung 5 über die erste Flut 17 direkt auf das Turbinenrad 14 strömen kann. Die erste Kommunikationsöffnung 29 ist zwar nicht vom Sperrglied 24 verschlossen, allerdings kann keine Umblasung zwischen den Abgasleitungen 5, 6 bzw. Fluten 17, 18 stattfinden, da die zweite Kommunikationsöffnung 30 verschlossen ist und eine Kommunikation zwischen den Kommunikationsöffnungen 29, 30, 31 durch die zweite Sperrgliedfläche 34 verhindert ist.

In einem zweiten Betriebsmodus, dem Umblasen, wird das Turbinenrad 14 von Abgas aus beiden Fluten 17, 18 beaufschlagt, wobei stromauf des Turbinenrades 14 ein Teil des Abgases von der ersten Abgasleitung 5 in die zweite Abgasleitung 6 umgeleitet wird. Die Fig. 5 zeigt eine Positionierung des Sperrgliedes 24 in diesem Betriebsmodus, wobei die erste Kommunikationsöffnung 29 und die zweite Kommunikationsöffnung 30 geöffnet sind, und Abgas aus der ersten Abgasleitung 5 über den ersten Kanal 20 durch die erste Kommunikationsöffnung 29 in die zweite Abgasleitung 6 über die zweite Kommunikationsöffnung 30 strömen kann und vice versa. Entsprechend einer Verschiebung des Sperrgliedes 24 sind die erste Kommunikationsöffnung 29 und die zweite Kommunikationsöffnung 30 teilweise und/oder vollständig geöffnet.

In einem dritten Betriebsmodus, dem gleichzeitigen Um- und Abblasen, strömt das Abgas aus der ersten Abgasleitung 5 in die zweite Abgasleitung 6 bzw. vice versa, während gleichzeitig Abgas über die dritte Kommunikationsöffnung 31 in den dritten Kanal 22 strömen kann. Die Position des Sperrgliedes 24 ist dabei, wie in Fig. 6 dargestellt, so eingestellt, dass die erste Kommunikationsöffnung 29, die zweite Kommunikationsöffnung 30 und die dritte Kommunikationsöffnung 31 geöffnet sind, so dass Abgas gemäß in den Kanälen 20, 21, 22 ausgebildeten Druckverhältnissen strömen kann.

Je nach Positionierung des Sperrgliedes 24 in den einzelnen Betriebsmodi sind die Kommunikationsöffnungen 29, 30, 31 mehr oder weniger weit geöffnet, wodurch eine feine Regulierung des Übergangs von einem Betriebsmodus in den anderen ermöglicht wird. Dadurch ist ein sprunghafter Betrieb des Abgasturboladers 7, welcher sich durch einen sprunghaften Abfall oder durch einen sprunghaften Anstieg einer Drehzahl des Abgasturboladers 7 äußert, beim Wechsel der Beaufschlagung des Turbinenrades 14 mit Abgas in Abhängigkeit von Lasten und Drehzahlen der Brennkraftmaschine 1 realisierbar.

In einer nicht näher dargestellten Variante der erfindungsgemäßen Regelvorrichtung 19 ist das Ventilgehäuse 25 einstückig mit dem Abgasführungsabschnitt 9 ausgebildet.

In einer weiteren nicht näher dargestellten Variante ist das Sperrglied 24 aus einem keramischen Werkstoff ausgebildet. Bevorzugt ist das Ventilgehäuse 25 ebenfalls aus einem keramischen Werkstoff hergestellt.

In einer weiteren nicht näher dargestellten Variante ist das Sperrglied 24 verdrehbar um eine Rotationsachse, welche der Längsachse 26 entspricht. Hierdurch kann ein Verschleiß reduziert werden.

Patentansprüche

1. Regelvorrichtung für einen Abgasführungsabschnitt eines Abgasturboladers, wobei die Regelvorrichtung (19) zur Strömungsleitung eines Fluids in einen im durchströmbaren Abgasführungsabschnitt (9) ausgebildeten Umgehungskanal (22) zur Umgehung eines im Abgasführungsabschnitt (9) in einer Radkammer des Abgasführungsabschnitts (9) drehbar angeordneten Turbinenrades (14) des Abgasführungsabschnitts (9) sowie zur Strömungsleitung des Fluids in eine erste Flut (17) des Abgasführungsabschnitts (9) und in eine zweite Flut (18) des Abgasführungsabschnitts (9) ausgebildet ist, und wobei die Regelvorrichtung (19) ein Sperrglied (24) und ein das Sperrglied (24) aufnehmendes Ventilgehäuse (25) aufweist, mit dessen Hilfe Kommunikationsöffnungen (29, 30, 31) des Ventilgehäuses (25) zur Strömungsleitung vollständig oder zumindest teilweise gesperrt oder freigegeben werden können, und wobei das Sperrglied (24) im Ventilgehäuse (25) eine translatorische Bewegung entlang einer Längsachse (26) des Ventilgehäuses (25) ausführbar ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrglied (24) in Form eines Schiebers ausgebildet ist, und eine erste Sperrgliedfläche (33) und eine zweite Sperrgliedfläche (34) aufweist, wobei die erste Sperrgliedfläche (33) einer Sperrung der Durchströmung der Kommunikationsöffnung (29; 30; 31) und die zweite Sperrgliedfläche (34) einer Sperrung der Durchströmung ausgehend von einer der Kommunikationsöffnungen (29; 30; 31) in eine der anderen Kommunikationsöffnungen (30; 31; 29) dient, und wobei mit Hilfe des Sperrglieds (24) eine Kommunikation zwischen den Kommunikationsöffnungen (30, 31, 29) verhinderbar ist.
2. Regelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrglied (24) in Form eines Zylinders ausgebildet ist.
3. Regelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

das Sperrglied (24) hohl ausgebildet ist.

4. Regelvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrglied (24) eine Bewegungsvorrichtung aufweist, deren Krafteinleitung zur Bewegung des Sperrglieds (24) auf das Sperrglied (24) in Richtung seiner Längsachse (26) an dieser angreifend erfolgt.
5. Regelvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrglied (24) zur Kraftaufnahme eine koaxial mit der Längsachse (26) ausgebildete Aufnahmeöffnung (37) aufweist.
6. Regelvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrglied (24) aus einem keramischen Material ausgebildet ist.

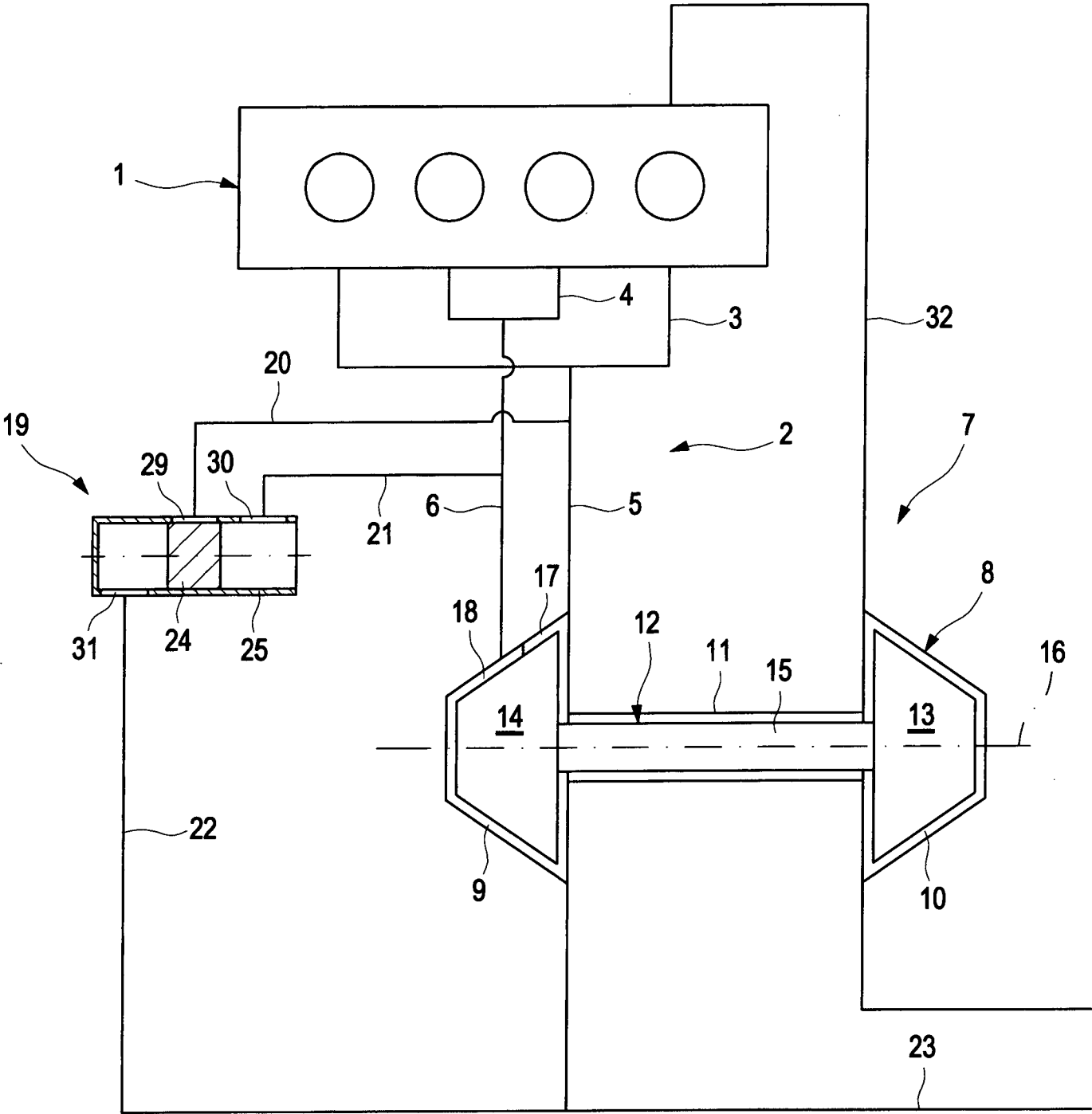


Fig. 1

2/3

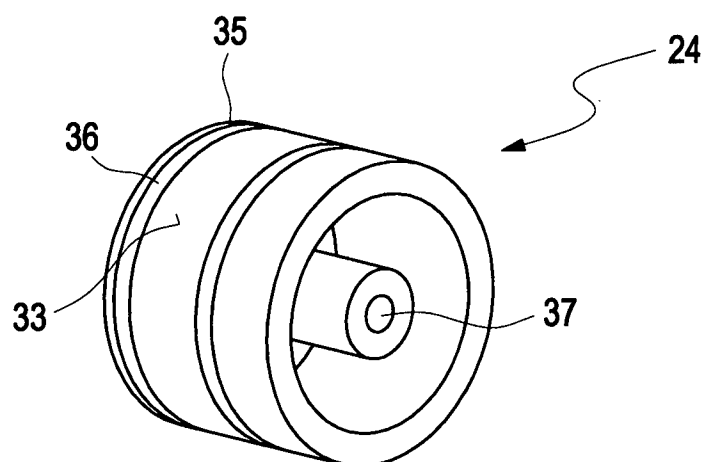


Fig. 2

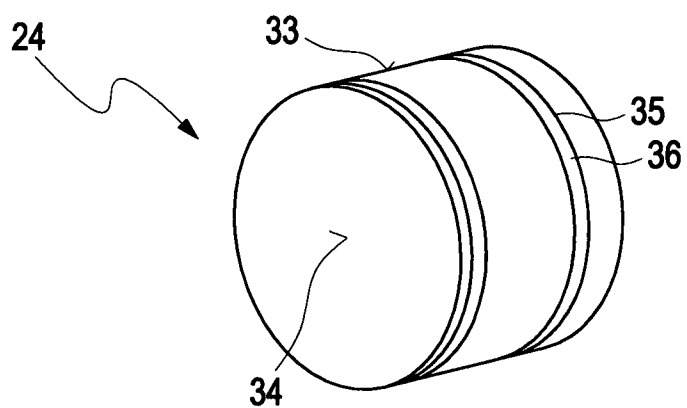


Fig. 3

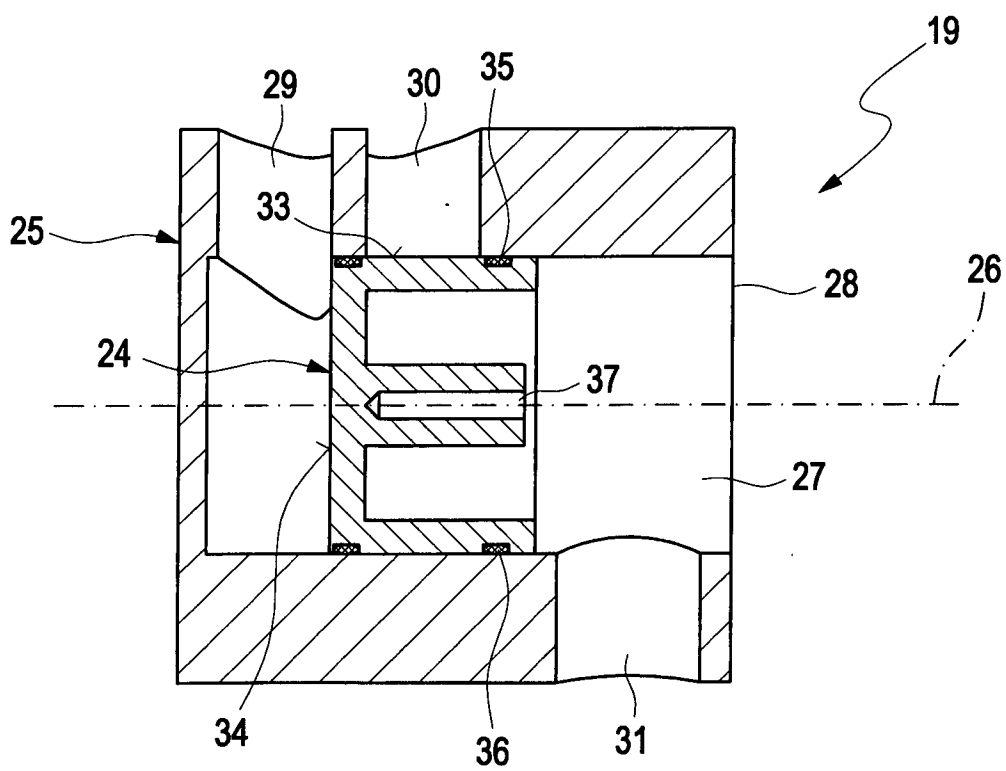
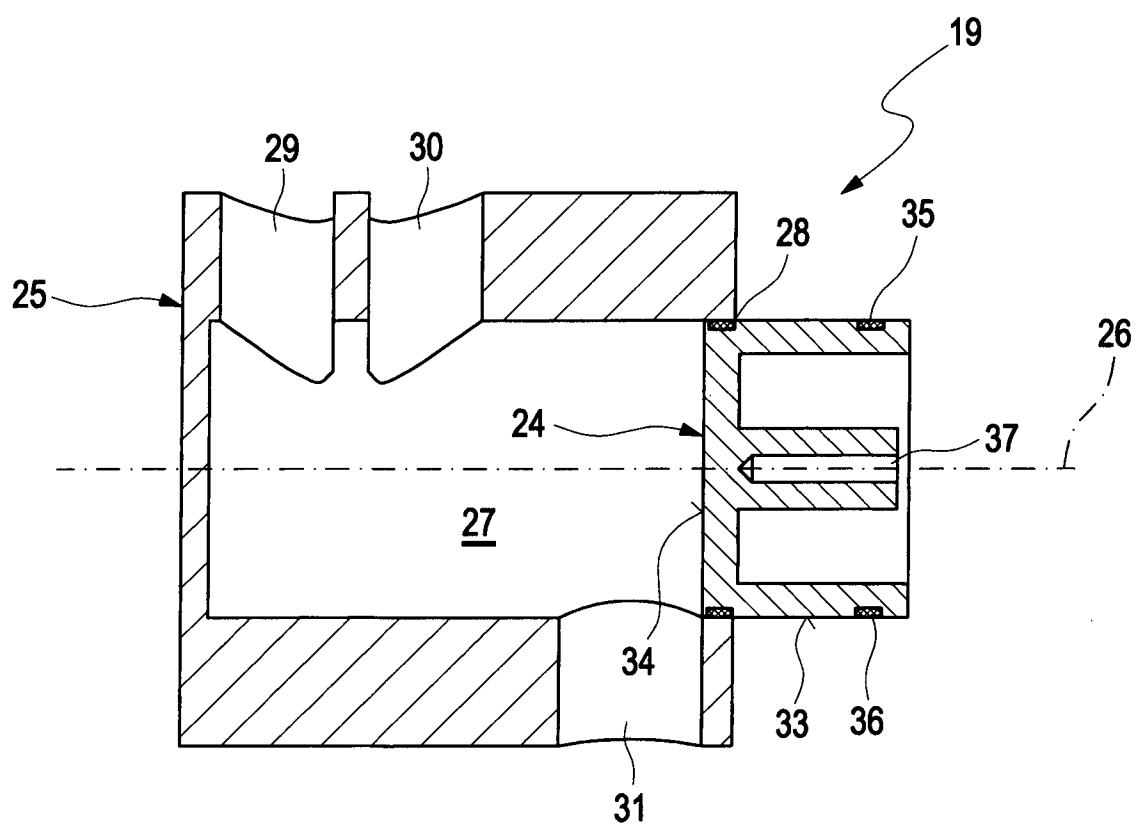
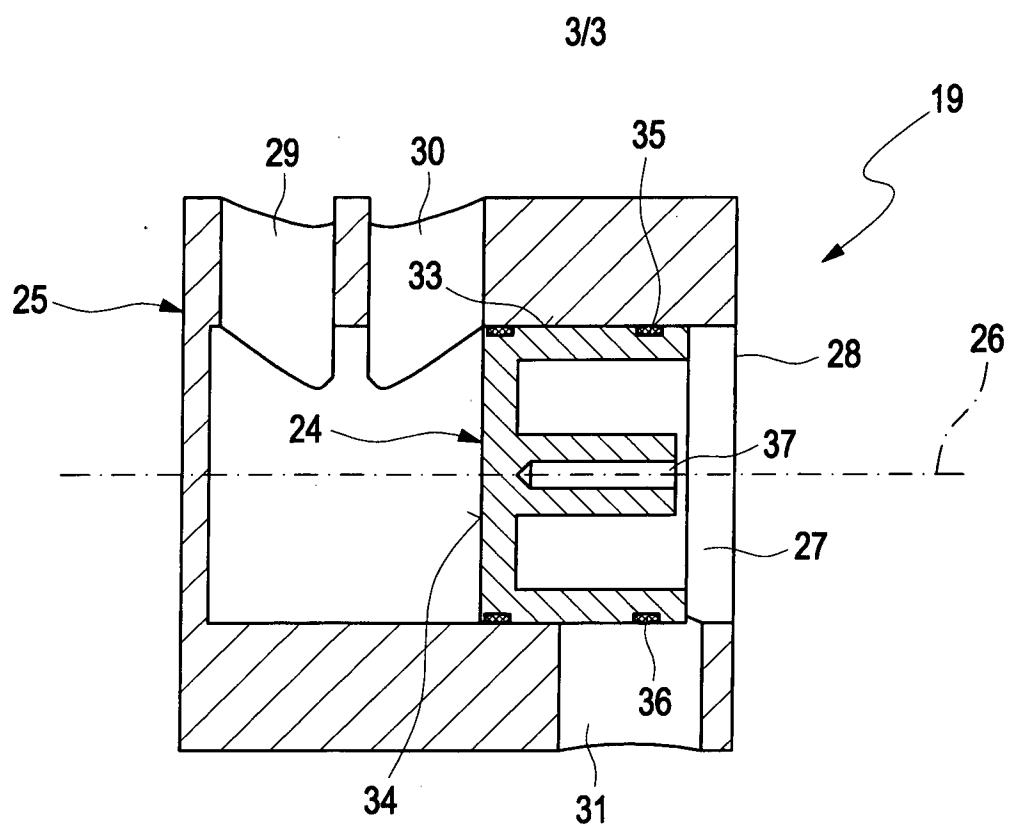


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/000455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01D9/02 F01D17/10 F02C6/12 F02B37/02 F02B37/18
ADD.

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)
F01D F02C F02B

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 246 543 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 3 November 2010 (2010-11-03) paragraph [0086] - paragraph [0104]; figures	1-6
X	DE 20 2013 100774 U1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 13 March 2013 (2013-03-13) paragraph [0045]; figures	1-6
X	WO 99/19613 A1 (VOLVO AB [SE]; ZANDER LENNARTH [SE]; MARTINSSON INGEMAR [SE]; GISELMO) 22 April 1999 (1999-04-22) abstract; figures	1-6
A	WO 2014/082714 A1 (IHI CHARGING SYSTEMS INT GMBH [DE]) 5 June 2014 (2014-06-05) claim 10	6



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 application or patent 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

22 June 2016

Date of mailing of the international search report

04/07/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Torle, Erik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/000455

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2246543	A1	03-11-2010	CN	101858274 A		13-10-2010
			EP	2246543 A1		03-11-2010

DE 202013100774	U1	13-03-2013	NONE			

WO 9919613	A1	22-04-1999	DE	69814660 D1		18-06-2003
			DE	69814660 T2		01-04-2004
			EP	1021647 A1		26-07-2000
			JP	2001520346 A		30-10-2001
			US	6250079 B1		26-06-2001
			WO	9919613 A1		22-04-1999

WO 2014082714	A1	05-06-2014	CN	104822917 A		05-08-2015
			DE	102012111558 A1		05-06-2014
			JP	2015537153 A		24-12-2015
			US	2015292394 A1		15-10-2015
			WO	2014082714 A1		05-06-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F01D9/02	F01D17/10
	F02C6/12	F02B37/02
		F02B37/18
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F01D F02C F02B		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 246 543 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 3. November 2010 (2010-11-03) Absatz [0086] - Absatz [0104]; Abbildungen	1-6
X	DE 20 2013 100774 U1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 13. März 2013 (2013-03-13) Absatz [0045]; Abbildungen	1-6
X	WO 99/19613 A1 (VOLVO AB [SE]; ZANDER LENNARTH [SE]; MARTINSSON INGEMAR [SE]; GISELMO) 22. April 1999 (1999-04-22) Zusammenfassung; Abbildungen	1-6
A	WO 2014/082714 A1 (IHI CHARGING SYSTEMS INT GMBH [DE]) 5. Juni 2014 (2014-06-05) Anspruch 10	6
☐ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. Juni 2016		04/07/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Torle, Erik

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000455

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2246543	A1	03-11-2010	CN 101858274 A	13-10-2010
			EP 2246543 A1	03-11-2010

DE 202013100774	U1	13-03-2013	KEINE	

WO 9919613	A1	22-04-1999	DE 69814660 D1	18-06-2003
			DE 69814660 T2	01-04-2004
			EP 1021647 A1	26-07-2000
			JP 2001520346 A	30-10-2001
			US 6250079 B1	26-06-2001
			WO 9919613 A1	22-04-1999

WO 2014082714	A1	05-06-2014	CN 104822917 A	05-08-2015
			DE 102012111558 A1	05-06-2014
			JP 2015537153 A	24-12-2015
			US 2015292394 A1	15-10-2015
			WO 2014082714 A1	05-06-2014
