

(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
2. März 2017 (02.03.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/032433 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02B 37/02 (2006.01) *F02B 37/18* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/001028

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juni 2016 (17.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102015011146.9 25. August 2015 (25.08.2015) DE

(71) Anmelder: DAIMLER AG [DE/DE]; Mercedesstraße
137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: BUCHMILLER, Viktor; Alexanderstr. 111,
70180 Stuttgart (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, DE, 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,
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)

(54) Title: TURBINE FOR AN EXHAUST TURBOCHARGER

(54) Bezeichnung : TURBINE FÜR EINEN ABGASTURBOLADER

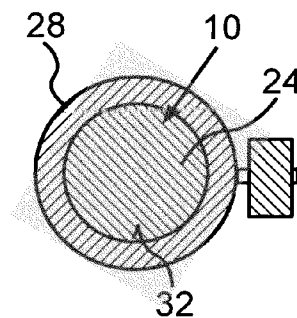


Fig.1b

(57) Abstract: The invention relates to a turbine for an exhaust turbocharger, comprising: a turbine housing (12), through which exhaust gas of an internal combustion engine can flow and which has at least two volutes (14, 16), which are fluidically separated from each other at least in some regions and through which the exhaust gas can flow, and at least one flow-over opening (18), by means of which the volutes (14, 16) can be fluidically connected to each other; a turbine wheel, which is rotatably accommodated in the turbine housing (12) and which can be driven by the exhaust gas; at least one bypass channel, by means of which the turbine wheel can be bypassed at least by part of the exhaust gas; and a valve element (10), which can be rotated in relation to the turbine housing (12) about an axis of rotation (22) and which has a valve body (24), by means of which a first amount of the exhaust gas flowing through the bypass channel and a second amount of the exhaust gas flowing through the flow-over opening (18) can be set, wherein the valve body (24) is designed as a ring segment, the center point of which lies on the axis of rotation (22).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/032433 A1



Die Erfindung betrifft eine Turbine für einen Abgasturbolader, mit einem von Abgas einer Verbrennungskraftmaschine durchströmbar Turbinengehäuse (12), welches zumindest zwei zumindest bereichsweise fluidisch voneinander getrennte und von dem Abgas durchströmbar Fluten (14, 16) und zumindest eine Überströmöffnung (18) aufweist, über welche die Fluten (14, 16) fluidisch miteinander verbindbar sind, mit einem in dem Turbinengehäuse (12) drehbar aufgenommenen und von dem Abgas antreibbaren Turbinenrad, mit wenigstens einem Umgehungskanal, über welchen das Turbinenrad zumindest von einem Teil des Abgases zu umgehen ist, und mit einem um eine Drehachse (22) relativ zu dem Turbinengehäuse (12) drehbaren Ventilelement (10), welches einen Ventilkörper (24) aufweist, mittels welchem eine den Umgehungskanal durchströmende erste Menge des Abgases und eine die Überströmöffnung (18) durchströmende zweite Menge des Abgases einstellbar sind, wobei der Ventilkörper (24) als Ringsegment ausgebildet, dessen Mittelpunkt auf der Drehachse (22) liegt.

Turbine für einen Abgasturbolader

Die Erfindung betrifft eine Turbine für einen Abgasturbolader.

Aus dem allgemeinen Stand der Technik und insbesondere aus dem Serienfahrzeugbau ist es bekannt, Verbrennungskraftmaschinen zum Antreiben von Kraftwagen mit Abgasturboladern auszustatten, um einen effizienten Betrieb der jeweiligen Verbrennungskraftmaschine zu realisieren. Ein solcher Abgasturbolader umfasst eine von Abgas der Verbrennungskraftmaschine antreibbare Turbine sowie einen von der Turbine antreibbaren Verdichter zum Verdichten von Luft. Die mittels des Verdichters verdichtete Luft kann der Verbrennungskraftmaschine zugeführt werden. Da der Verdichter von der Turbine und die Turbine von dem Abgas der Verbrennungskraftmaschine antreibbar ist, kann im Abgas enthaltene Energie zum Verdichten der Luft genutzt werden.

Üblicherweise weist eine solche Turbine ein Turbinengehäuse und ein im Turbinengehäuse drehbar aufgenommenes Turbinenrad sowie einen Umgehungskanal auf, über welchen zumindest ein Teil des Abgases das Turbinenrad umgehen kann. Dies bedeutet, dass das den Umgehungskanal durchströmende Abgas das Turbinenrad nicht anströmt und demzufolge nicht antreibt. Der Umgehungskanal wird auch als Wastegate oder Bypass bezeichnet und wird insbesondere dazu genutzt, den Ladedruck des Abgasturboladers einzustellen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Turbine für einen Abgasturbolader zu schaffen, wobei sich ein besonders vorteilhafter Betrieb der Turbine realisieren lässt.

Diese Aufgabe wird durch eine Turbine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Turbine für einen Abgasturbolader, insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine zum Antreiben eines Kraftwagens, weist ein von Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchströmbares Turbinengehäuse mit zumindest zwei zumindest bereichsweise fluidisch voneinander getrennten und von dem Abgas durchströmbar Fluten auf. Das Turbinengehäuse weist somit die Fluten sowie zumindest eine Überströmöffnung auf, über welche die Fluten fluidisch miteinander verbindbar sind. Die Turbine umfasst ferner ein in dem Turbinengehäuse drehbar aufgenommenes und von dem Abgas antreibbares Turbinenrad. Ferner weist die Turbine wenigstens einen Umgehungskanal auf, über welchen das Turbinenrad zumindest von einem Teil des Abgases zu umgehen ist. Das den Umgehungskanal durchströmende Abgas umgeht das Turbinenrad und strömt das Turbinenrad nicht an, sodass demzufolge das Turbinenrad von dem den Umgehungskanal durchströmenden Abgas nicht angetrieben wird.

Darüber hinaus umfasst die Turbine ein um eine Drehachse relativ zu dem Turbinengehäuse drehbares Ventilelement, welches einen Ventilkörper aufweist, mittels welchem eine den Umgehungskanal durchströmende erste Menge des Abgases und eine die Überströmöffnung durchströmende zweite Menge des Abgases einstellbar sind. Beispielsweise sind der Umgehungskanal und/oder die Überströmöffnung mittels des Ventilkörpers fluidisch versperrbar, sodass kein Abgas den Umgehungskanal beziehungsweise die Überströmöffnung durchströmen kann. Der Ventilkörper ist dabei als Ringsegment ausgebildet, dessen Mittelpunkt auf der Drehachse liegt.

Der Vorgang, dass Abgas durch den Umgehungskanal strömt, wird auch als Abblasen bezeichnet, da das den Umgehungskanal durchströmende Abgas das Turbinenrad nicht antreibt, sodass in dem den Umgehungskanal durchströmenden Abgas enthaltene Energie nicht zum Antreiben des Turbinenrads genutzt wird. Da mittels des Ventilelements die den Umgehungskanal durchströmende erste Menge des Abgases einstellbar ist, kann das Abblasen, das auch als Abblasung bezeichnet wird, mittels des Ventilelements eingestellt werden. Ferner wird das Ventilelement genutzt, um die zweite Menge und somit die Verbindung der Fluten einzustellen. Dem Ventilelement kommt somit eine Doppelfunktion zu, da es einerseits zum Einstellen der ersten Menge sowie andererseits zum Einstellen der zweiten Menge genutzt wird. Aufgrund dieser Doppelfunktion können die Teileanzahl und somit das Gewicht und der Bauraumbedarf der Turbine gering gehalten werden, sodass ein besonders vorteilhafter und effizienter Betrieb der Turbine realisierbar ist.

Durch die Ausgestaltung des Ventilkörpers als Ringsegment, dessen Mittelpunkt beziehungsweise Zentrum auf der Drehachse liegt, kann zudem ein besonders vorteilhafter und effizienter Betrieb der Turbine realisiert werden, da die den Umgehungskanal durchströmende erste Menge gering gehalten werden kann, während die Fluten besonders stark miteinander verbunden werden können und demzufolge eine hohe zweite Menge eingestellt werden kann. Mit anderen Worten ist es möglich, durch die Ausgestaltung des Ventilkörpers als Ringsegment das Verbinden der Fluten stärker zu gewichten als das Freigeben des Umgehungskanals, wenn das Ventilelement und somit der Ventilkörper um die Drehachse gedreht werden. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich ein besonders effizienter Betrieb der Turbine realisieren lässt, wenn die Überströmöffnung besonders weit freigegeben wird und somit die Fluten besonders stark miteinander verbunden werden, während gleichzeitig das Abblasen so gering wie möglich gehalten wird. Durch das fluidische Verbinden der Fluten kann beispielsweise eine Stauaufladung der Turbine eingestellt werden.

Es ist denkbar, dass in wenigstens einer Schließstellung des Ventilelements und somit des Ventilkörpers die Überströmöffnung mittels des Ventilkörpers fluidisch versperrt ist, sodass die Fluten auch im Bereich der Überströmöffnung voneinander getrennt sind. Dadurch kann beispielsweise eine Stoßaufladung der Turbine eingestellt werden. Durch die genannte und durch die entsprechende Ausgestaltung des Ventilkörpers als Ringsegment realisierbare, unterschiedliche Gewichtung des Abblasens und des Verbindens der Fluten, wobei das Verbinden der Fluten betont wird beziehungsweise stärker gewichtet wird als das Abblasen, ist es möglich, bedarfsgerecht zwischen der Stoßaufladung und der Stauaufladung umzuschalten, während die den Umgehungskanal durchströmende erste Menge, das heißt das Abblasen, besonders gering gehalten werden kann. Somit kann die Problematik vermieden oder zumindest gering gehalten werden, dass mit zunehmender Flutenverbindung auch ein übermäßiges, zunehmendes Freigeben des Umgehungskanals erfolgt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels 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.

Die Zeichnung zeigt in:

- Fig. 1a-d jeweilige schematische Darstellungen eines Ventilelements für eine Turbine eines Abgasturboladers in unterschiedlichen Stellungen des Ventilelements;
- Fig. 2 eine schematische Perspektivansicht des Ventilelements;
- Fig. 3 eine schematische Vorderansicht des Ventilelements; und
- Fig. 4 eine schematische und perspektivische Seitenansicht des Ventilelements und eines Teils eines Turbinengehäuses der Turbine.

In den Fig. sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1a zeigt links in einer schematischen Seitenansicht beziehungsweise rechts in einer schematischen Schnittansicht entlang einer Schnittrlinie A ein im Ganzen mit 10 bezeichnetes Ventilelement für eine Turbine eines Abgasturboladers. Dabei ist eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftwagens, insbesondere eines Personenkraftwagens, mit dem Abgasturbolader ausgestattet, wobei der Abgasturbolader die Turbine und einen Verdichter umfasst. Die Turbine ist in einem Abgastrakt der Verbrennungskraftmaschine angeordnet, wobei der Abgastrakt von Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchströmbar ist. Der Verdichter ist in einem Ansaugtrakt der Verbrennungskraftmaschine angeordnet, wobei der Ansaugtrakt von Luft, die von der Verbrennungskraftmaschine angesaugt wird, durchströmbar ist. Die den Ansaugtrakt durchströmende Luft wird mittels des Verdichters verdichtet, sodass ein besonders effizienter Betrieb der Verbrennungskraftmaschine realisierbar ist. Wie im Folgenden noch genauer erläutert wird, ist der Verdichter von der Turbine und die Turbine von dem Abgas der Verbrennungskraftmaschine antreibbar, sodass im Abgas enthaltene Energie zum Verdichten der Luft genutzt werden kann.

Die Turbine weist ein in Fig. 1 teilweise erkennbares Turbinengehäuse 12 auf, welches von dem Abgas durchströmbar ist. In Zusammenschau mit Fig. 3 ist erkennbar, dass das Turbinengehäuse 12 zumindest zwei Fluten 14 und 16 aufweist, welche von dem Abgas durchströmbar sind. Die Fluten 14 und 16 sind dabei zumindest teilweise fluidisch

voneinander getrennt und münden in einen Aufnahmeraum des Turbinengehäuses 12. Im vollständig hergestellten Zustand der Turbine ist in dem Aufnahmeraum ein Turbinenrad drehbar aufgenommen, sodass das die Fluten 14 und 16 durchströmende Abgas mittels der Fluten 14 und 16 zu dem Turbinenrad geführt wird. Somit kann das in den Aufnahmeraum einströmende Abgas das Turbinenrad anströmen und dadurch antreiben.

Das Turbinenrad ist Bestandteil eines Rotors des Abgasturboladers, wobei der Rotor auch eine Welle und ein Verdichterrad des Verdichters umfasst. Dabei umfasst der Verdichter ein Verdichtergehäuse, in welchem das Verdichterrad drehbar aufgenommen ist. Das Turbinenrad und das Verdichterrad sind dabei drehfest mit der Welle verbunden, sodass das Verdichterrad über die Welle von dem Turbinenrad antreibbar ist.

Besonders gut aus Fig. 1b-d ist erkennbar, dass das Turbinengehäuse 12 zumindest eine Überströmöffnung 18 aufweist, über welche die Fluten 14 und 16 fluidisch miteinander verbindbar sind. Außerdem weist die Turbine, insbesondere das Turbinengehäuse 12, wenigstens einen in den Fig. nicht erkennbaren Umgehungskanal auf, über welchen das Turbinenrad zumindest von einem Teil des Abgases zu umgehen ist. Dies bedeutet, dass das Turbinengehäuse 12 beispielsweise eine Einströmöffnung aufweist, über welche dem Umgehungskanal das Abgas aus den Fluten 14 und 16 zuführbar ist. Das über die Einströmöffnung – wenn diese freigegeben ist – in den Umgehungskanal einströmende Abgas kann den Umgehungskanal durchströmen und somit das Turbinenrad umgehen, wobei das den Umgehungskanal durchströmende Abgas das Turbinenrad nicht anströmt und demzufolge nicht antreibt. Dieses Umgehen des Turbinenrads wird auch als Abblasen oder Abblasung bezeichnet, da in dem den Umgehungskanal durchströmenden Abgas enthaltene Energie nicht zum Antreiben des Turbinenrads genutzt wird.

Im fertig hergestellten Zustand der Turbine ist das Ventilelement 10 mit einer Welle 20 gekoppelt, wobei die Welle 20 um eine Drehachse 22 relativ zu dem Turbinengehäuse 12 drehbar ist. Da der Umgehungskanal auch als Wastegate und das Ventilelement 10 als Wastegate-Ventil bezeichnet wird, wird die Welle 20 auch als Wastegate-Welle bezeichnet. Das Ventilelement 10 ist somit um die Drehachse 22 relativ zu dem Turbinengehäuse 12 verschwenkbar beziehungsweise drehbar, wobei das Ventilelement 10 beispielsweise zwischen wenigstens einer in Fig. 1a veranschaulichten Schließstellung und wenigstens einer in Fig. 1d veranschaulichten Offenstellung relativ zu dem Turbinengehäuse 12 bewegbar ist. Um die Teileanzahl und somit das Gewicht, den Bauraumbedarf und die Kosten der Turbine besonders gering zu halten, kommt dem Ventilelement 10 eine Doppelfunktion zu.

Hierzu weist das Ventilelement 10 einen Ventilkörper 24 auf, mittels welchem eine den Umgehungs kanal durchströmende erste Menge des Abgases und eine die Überströmöffnung 18 durchströmende zweite Menge des Abgases einstellbar sind. Insbesondere sind mittels des Ventilkörpers 24 ein von dem Abgas durchströmbarer erster Strömungsquerschnitt der genannten Einströmöffnung sowie ein von dem Abgas durchströmbarer, zweiter Strömungsquerschnitt der Überströmöffnung 18 einstellbar. Dies bedeutet, dass beide Mengen des Abgases mittels des einen Ventilelements 10, insbesondere des Ventilkörpers 24, einstellbar sind, sodass nicht etwa jeweilige, voneinander separate Einstellelemente zum Einstellen der Mengen vorgesehen werden müssen.

Um nun einen besonders effizienten beziehungsweise vorteilhaften Betrieb der Turbine zu realisieren, ist der Ventilkörper 24 – wie besonders gut aus Fig. 1a und 1c erkennbar ist – als Ringsegment ausgebildet, dessen Mittelpunkt auf der Drehachse 22 liegt. Dieses Ringsegment weist vorliegend einen zumindest im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt auf. Mit anderen Worten ist das Ventilelement 10 um einen auf der Drehachse 22 liegenden Drehpunkt relativ zum Turbinengehäuse 12 drehbar und somit zwischen der Offenstellung und der Schließstellung bewegbar. Dabei ist der Ventilkörper 24 als Ringabschnitt ausgebildet, dessen Zentrum in dem genannten Drehpunkt liegt. Dabei ist der Drehpunkt der Punkt, um den sich das Ventilelement 10 und somit der Ventilkörper 24 drehen. Das Ventilelement 10 weist auch einen von dem Ventilkörper 24 abstehenden Zapfen 26 auf, über welchen das Ventilelement 10 mit der Welle 20 verbunden ist.

Durch die Ausgestaltung des Ventilkörpers 24 als Ringsegment ist es möglich, das Ventilelement 10 und somit den Ventilkörper 24 aus der Schließstellung sukzessive in Richtung der beziehungsweise in die Offenstellung zu bewegen und dabei die Überströmöffnung 18 immer weiter freizugeben und somit die Fluten 14 und 16 immer weiter zu verbinden, während die Einströmöffnung beziehungsweise der zweite Strömungsquerschnitt besonders gering gehalten werden kann und insbesondere nicht oder nur geringfügig weiter zunimmt. Der Strömungsquerschnitt des Umgehungs kanals beziehungsweise der Einströmöffnung wird auch als Abblasefläche bezeichnet, da das Abgas über diese Abblasefläche in den Umgehungs kanal einströmen und somit das Turbinenrad umgehen kann. Mit anderen Worten ist es durch die beschriebene Ausgestaltung des Ventilkörpers 24 möglich, die Fluten immer weiter miteinander zu verbinden, indem die Überströmöffnung 18 immer weiter freigegeben wird, während gleichzeitig ein Zunehmen, insbesondere ein übermäßiges Zunehmen, der Abblasefläche unterbleibt.

Die Abblasefläche, welche von dem Abgas durchströmbar ist und über welche das Abgas in den Umgehungskanal einströmen kann, ist beispielsweise ein Spalt zwischen einer in Fig. 1a mit B bezeichneten ersten Fläche und einer in Fig. 1a kreuzschraffierten zweiten Fläche C. In der in Fig. 1a gezeigten Schließstellung ist die die Einströmöffnung fluidisch versperrt, sodass der Umgehungskanal vollständig geschlossen ist. In der Schließstellung ist somit nicht nur die Einströmöffnung beziehungsweise der Umgehungskanal fluidisch versperrt, sondern in der Schließstellung sind auch die Fluten 14 und 16 fluidisch voneinander getrennt.

Fig. 1b und 1c zeigen Zwischenstellungen des Ventilelements 10 zwischen der Schließstellung und der Offenstellung, wobei der zweite Strömungsquerschnitt wesentlich größer als der erste Strömungsquerschnitt ist. Dies bedeutet, dass die Fluten 14 und 16 zwar fluidisch stark miteinander verbunden sind, jedoch sind der Spalt zwischen den Flächen B und C und somit die Abblasefläche besonders gering. In der Schließstellung und in den Zwischenstellungen ist – wie besonders gut aus Fig. 4 erkennbar ist – der Ventilkörper 24 zumindest teilweise in der Einströmöffnung aufgenommen, welche durch wenigstens eine Wandung 28 des Turbinengehäuses 12 begrenzt wird. Dadurch wird die Abblasefläche in den Zwischenstellungen durch den Ventilkörper 24, insbesondere eine außenumfangsseitige Mantelfläche 30 des Ventilkörpers 24, und die Wandung 28 begrenzt.

Durch weiteres Bewegen des Ventilkörpers 24 aus der in Fig. 1c und Fig. 4 gezeigten Zwischenstellung in die Offenstellung wird der Ventilkörper 24 vollständig aus der Einströmöffnung herausbewegt, sodass der Ventilkörper 24 in der Offenstellung vollständig außerhalb der Einströmöffnung angeordnet ist. Dann wird die Einströmöffnung beziehungsweise die Abblasefläche nicht mehr durch die Wandung 28 und die außenumfangsseitige Mantelfläche 30, sondern lediglich noch durch die Wandung 28 begrenzt, sodass die Einströmöffnung beispielsweise vollständig freigegeben ist. Um den Ventilkörper 24 aus der in Fig. 1c und 4 gezeigten Zwischenstellung in die Offenstellung zu bewegen, insbesondere zu drehen, wird das Ventilelement 10 beispielsweise um 3 Grad um die Drehachse 22 gedreht.

Die Ausgestaltung des Ventilkörpers 24 als Ringsegment ist besonders gut aus Fig. 1a und 1c erkennbar. Der Ventilkörper 24 folgt hinsichtlich seines Verlaufs beziehungsweise hinsichtlich seiner Erstreckung einem Kreis 33 beziehungsweise einem Segment des Kreises 33, dessen Mittelpunkt auf der Drehachse 22 beziehungsweise auf dem genannten Drehpunkt liegt. Hierdurch ist es – wie zuvor beschrieben – möglich, das

Freigeben der Überströmöffnung 18 und somit das Verbinden der Fluten 14 und 16 gegenüber dem Abblasen zu betonen beziehungsweise das Verbinden der Fluten 14 und 16 stärker zu gewichten als das Abblasen. Hierdurch kann ein übermäßiges Abblasen vermieden werden, während die Fluten 14 und 16 über die Überströmöffnung 18 besonders stark beziehungsweise weit oder großflächig miteinander verbunden werden können.

Bezogen auf die Strömungsrichtung des Abgases durch die Fluten 14 und 16 befindet sich die Überströmöffnung 18 stromauf des Turbinenrads, sodass bei Freigeben der Überströmöffnung 18, das heißt bei miteinander verbundenen Fluten 14 und 16 Abgas aus der Flut 14 in die Flut 16 über die Überströmöffnung 18 strömen kann beziehungsweise umgekehrt. Dadurch kann eine Stoßaufladung beziehungsweise ein Stoßaufladebetrieb der Turbine realisiert werden. Ist die Überströmöffnung 18 mittels des Ventilkörpers 24 fluidisch versperrt, sodass die Überströmöffnung 18 nicht freigegeben ist, so ist beispielsweise eine Stoßaufladung beziehungsweise ein Stoßaufladebetrieb der Turbine eingestellt.

Besonders gut aus Fig. 1b ist erkennbar, dass der Ventilkörper 24 wenigstens eine erste Dichtfläche 32 zum fluidischen Versperren der Überströmöffnung 18 und wenigstens eine von der ersten Dichtfläche 32 beabstandete, zweite Dichtfläche 34 zum fluidischen Versperren des Umgehungskanals aufweist. Dabei ist vorzugsweise die zweite Dichtfläche 34 auf einem größeren Durchmesser als die erste Dichtfläche 32 angeordnet. In der Schließstellung wirken die Dichtflächen 32 und 34 mit jeweiligen, korrespondierenden Dichtflächen des Turbinengehäuses 12 zusammen, indem die Dichtflächen 32 und 34 beispielsweise an den korrespondierenden, weiteren Dichtflächen des Turbinengehäuses 12 anliegen.

Bezugszeichenliste

10	Ventilelement
12	Turbinengehäuse
14	Flut
16	Flut
18	Überströmöffnung
20	Welle
22	Drehachse
24	Ventilkörper
26	Zapfen
28	Wandung
30	außenumfangsseitige Mantelfläche
32	Dichtfläche
33	Kreis
34	Dichtfläche
A	Schnittlinie

Patentansprüche

1. Turbine für einen Abgasturbolader, mit einem von Abgas einer Verbrennungskraftmaschine durchströmbaren Turbinengehäuse (12), welches zumindest zwei zumindest bereichsweise fluidisch voneinander getrennte und von dem Abgas durchströmbare Fluten (14, 16) und zumindest eine Überströmöffnung (18) aufweist, über welche die Fluten (14, 16) fluidisch miteinander verbindbar sind, mit einem in dem Turbinengehäuse (12) drehbar aufgenommenen und von dem Abgas antreibbaren Turbinenrad, mit wenigstens einem Umgehungskanal, über welchen das Turbinenrad zumindest von einem Teil des Abgases zu umgehen ist, und mit einem um eine Drehachse (22) relativ zu dem Turbinengehäuse (12) drehbaren Ventilelement (10), welches einen Ventilkörper (24) aufweist, mittels welchem eine den Umgehungskanal durchströmende erste Menge des Abgases und eine die Überströmöffnung (18) durchströmende zweite Menge des Abgases einstellbar sind, wobei der Ventilkörper (24) als Ringsegment ausgebildet, dessen Mittelpunkt auf der Drehachse (22) liegt.
2. Turbine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringsegment einen kreisrunden Querschnitt aufweist.
3. Turbine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (24) wenigstens eine erste Dichtfläche (32) zum fluidischen Versperren der Überströmöffnung (18) und wenigstens eine von der ersten

Dichtfläche (32) beabstandete, zweite Dichtfläche (34) zum fluidischen Versperren des Umgehungskanals aufweist.

4. Turbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine durch wenigstens eine Wandung (28) des Turbinengehäuses (12) begrenzte Einströmöffnung vorgesehen ist, über welche dem Umgehungskanal das Abgas aus den Fluten zuführbar ist, wobei der Ventilkörper (24) in wenigstens einer ersten Stellung, in welcher der Ventilkörper (24) die Überströmöffnung (18) freigibt, zumindest teilweise in der Einströmöffnung aufgenommen und in wenigstens einer von der ersten Stellung unterschiedlichen, zweiten Stellung, in welcher der Ventilkörper (24) die Überströmöffnung (18) freigibt, vollständig außerhalb der Einströmöffnung angeordnet ist.

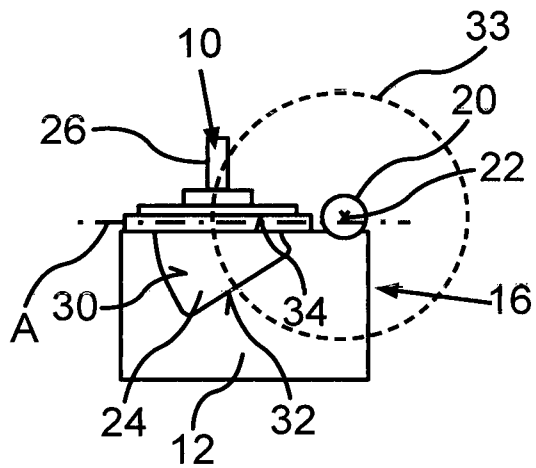


Fig.1a

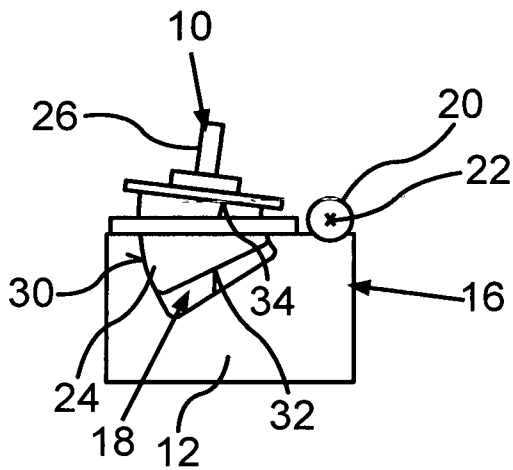
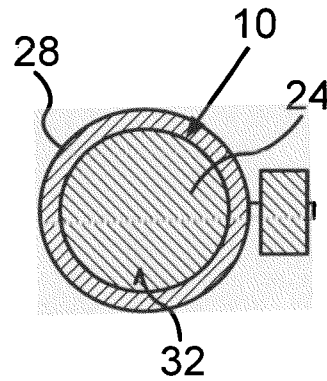


Fig.1b

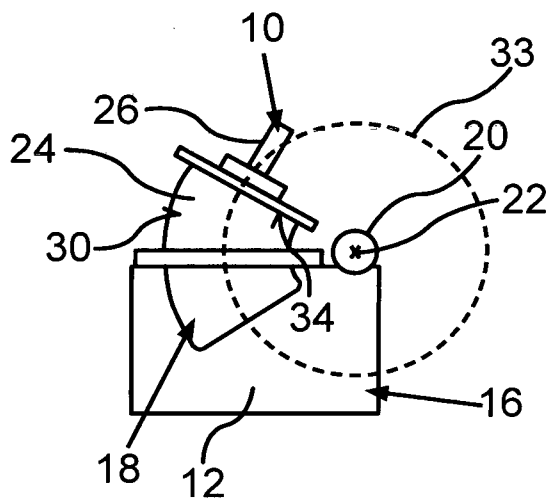
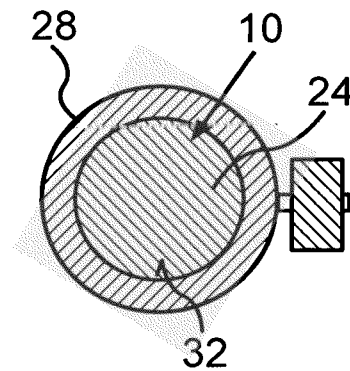
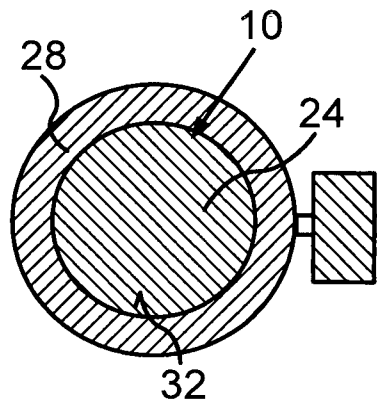


Fig.1c



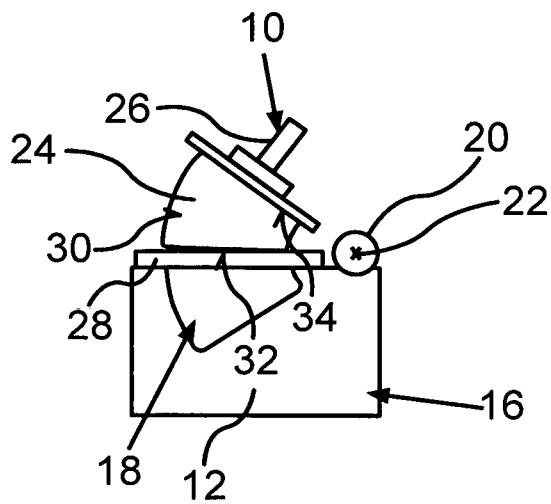


Fig.1d

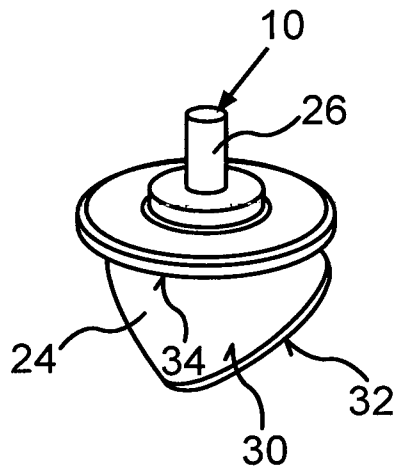


Fig.2

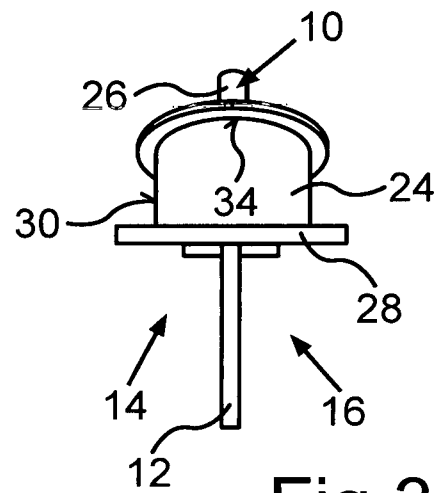


Fig.3

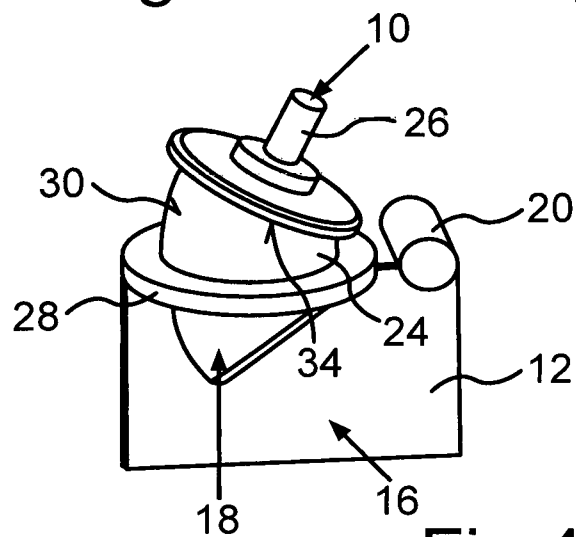


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/001028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. 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)
F02B F01D

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 2 317 080 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 4 May 2011 (2011-05-04) paragraphs [0027] - [0029]; figures 3-5 -----	1-4
X	US 2005/247058 A1 (PEDERSEN MELVIN H [US] ET AL) 10 November 2005 (2005-11-10) figures 13-17 -----	1,3,4
X	WO 03/044327 A1 (BORGWARNER INC [US]; FRANKENSTEIN DIRK [DE]; MCKINLEY STEVE [US]) 30 May 2003 (2003-05-30) page 10, paragraph 3-6; figures 6A-6C -----	1,3
X,P	WO 2016/094265 A1 (BORGWARNER INC [US]) 16 June 2016 (2016-06-16) figure 5 ----- -/-	1,3



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

9 September 2016

Date of mailing of the international search report

20/09/2016

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

Dorfstätter, Markus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/001028

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2013 002894 A1 (DAIMLER AG [DE]) 4 September 2014 (2014-09-04) abstract; figures -----	1-4
A,P	DE 10 2015 008358 A1 (DAIMLER AG [DE]) 21 January 2016 (2016-01-21) abstract; figures -----	1-4
A	JP S57 137619 A (HITACHI LTD) 25 August 1982 (1982-08-25) abstract; figure 4 -----	1-4
A	JP S55 88018 U (.) 18 June 1980 (1980-06-18) figure 3 -----	1-4
A	US 3 423 926 A (NANCARROW JAMES H ET AL) 28 January 1969 (1969-01-28) column 5, lines 11-35; figures 7a-7c -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/001028

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2317080	A2	04-05-2011	EP	2317080	A2	04-05-2011
			US	2011099998	A1	05-05-2011
			US	2013195639	A1	01-08-2013

US 2005247058	A1	10-11-2005	US	2005247058	A1	10-11-2005
			WO	2005108757	A2	17-11-2005

WO 03044327	A1	30-05-2003	DE	60123489	T2	02-08-2007
			EP	1440222	A1	28-07-2004
			JP	4005025	B2	07-11-2007
			JP	2005509791	A	14-04-2005
			WO	03044327	A1	30-05-2003

WO 2016094265	A1	16-06-2016	DE	202014009873	U1	17-03-2016
			WO	2016094265	A1	16-06-2016

DE 102013002894	A1	04-09-2014	NONE			

DE 102015008358	A1	21-01-2016	NONE			

JP S57137619	A	25-08-1982	NONE			

JP S5588018	U	18-06-1980	GB	2038940	A	30-07-1980
			JP	S5588018	U	18-06-1980

US 3423926	A	28-01-1969	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. 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)
 F02B F01D

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 2 317 080 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 4. Mai 2011 (2011-05-04) Absätze [0027] - [0029]; Abbildungen 3-5 -----	1-4
X	US 2005/247058 A1 (PEDERSEN MELVIN H [US] ET AL) 10. November 2005 (2005-11-10) Abbildungen 13-17 -----	1,3,4
X	WO 03/044327 A1 (BORGWARNER INC [US]; FRANKENSTEIN DIRK [DE]; MCKINLEY STEVE [US]) 30. Mai 2003 (2003-05-30) Seite 10, Absatz 3-6; Abbildungen 6A-6C -----	1,3
X,P	WO 2016/094265 A1 (BORGWARNER INC [US]) 16. Juni 2016 (2016-06-16) Abbildung 5 ----- -/-	1,3

☒ 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

9. September 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/09/2016

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

Dorfstätter, Markus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2013 002894 A1 (DAIMLER AG [DE]) 4. September 2014 (2014-09-04) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-4
A,P	DE 10 2015 008358 A1 (DAIMLER AG [DE]) 21. Januar 2016 (2016-01-21) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-4
A	JP S57 137619 A (HITACHI LTD) 25. August 1982 (1982-08-25) Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	1-4
A	JP S55 88018 U (.) 18. Juni 1980 (1980-06-18) Abbildung 3 -----	1-4
A	US 3 423 926 A (NANCARROW JAMES H ET AL) 28. Januar 1969 (1969-01-28) Spalte 5, Zeilen 11-35; Abbildungen 7a-7c -----	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/001028

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2317080 A2	04-05-2011	EP 2317080 A2	04-05-2011
		US 2011099998 A1	05-05-2011
		US 2013195639 A1	01-08-2013
US 2005247058 A1	10-11-2005	US 2005247058 A1	10-11-2005
		WO 2005108757 A2	17-11-2005
WO 03044327 A1	30-05-2003	DE 60123489 T2	02-08-2007
		EP 1440222 A1	28-07-2004
		JP 4005025 B2	07-11-2007
		JP 2005509791 A	14-04-2005
		WO 03044327 A1	30-05-2003
WO 2016094265 A1	16-06-2016	DE 202014009873 U1	17-03-2016
		WO 2016094265 A1	16-06-2016
DE 102013002894 A1	04-09-2014	KEINE	
DE 102015008358 A1	21-01-2016	KEINE	
JP S57137619 A	25-08-1982	KEINE	
JP S5588018 U	18-06-1980	GB 2038940 A	30-07-1980
		JP S5588018 U	18-06-1980
US 3423926 A	28-01-1969	KEINE	