

(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
07. April 2022 (07.04.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/069347 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02B 37/18 (2006.01) *F02M 26/09* (2016.01)
F02B 37/02 (2006.01) *F02M 26/14* (2016.01)
F02M 26/05 (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/076274

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. September 2021 (23.09.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 006 027.7
02. Oktober 2020 (02.10.2020) DE

(71) Anmelder: **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstraße
120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **KUENZEL, Stefan**; Rank 26, 71336 Waiblingen (DE).

(74) Anwalt: **WELLER, Juergen**; Daimler Brand & IP Management GmbH & Co. KG, 063- H512, 70546 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) Title: TURBINE FOR AN EXHAUST GAS TURBOCHARGER IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE, AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: TURBINE FÜR EINEN ABGASTURBOLADER IN EINER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE SOWIE VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

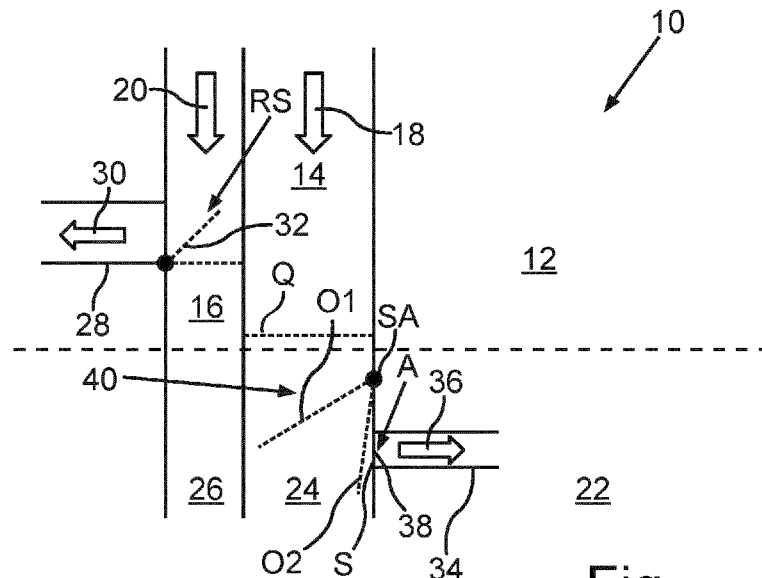


Fig.

(57) Abstract: The invention relates to a turbine for an exhaust gas turbocharger, comprising a turbine housing (22) which has a turbine duct (24) through which exhaust gas from the internal combustion engine can flow, a turbine wheel which is located in the turbine housing (22) and can be driven by the exhaust gas flowing through the turbine duct (24), and a bypass conduit (34) into which at least a part of the exhaust gas can be introduced via a branch opening (38) of the bypass channel (34) located upstream of the turbine wheel, so that the turbine wheel can be bypassed by the exhaust gas introduced into the bypass conduit (34). A flap (40) is provided which is movable relative to the turbine housing (22) between a closed position (S), in which the flap (40) obstructs the branch opening (38) and simultaneously exposes an at least predominant part of a flow cross-section (Q) of the turbine duct which is located upstream of

TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)

the branch opening (38) and through which the exhaust gas flows, and an open position (O1), in which the flap (40) exposes the branch opening (38) and simultaneously obstructs at least the predominant part.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Turbine für einen Abgasturbolader, mit einem Turbinengehäuse (22), welches eine von Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchströmbare Turbinenflut (24) aufweist, mit einem in dem Turbinengehäuse (22) angeordneten und von dem die Turbinenflut (24) durchströmenden Abgas antreibbaren Turbinenrad, mit einem Umgehungs kanal (34), in welchen über eine stromauf des Turbinenrads angeordnete Abzweigöffnung (38) des Umgehungs kanals (34) zumindest ein Teil des Abgases einleitbar ist, wodurch das Turbinenrad von dem in den Umgehungs kanal (34) eingeleiteten Abgas zu umgehen ist. Es ist eine Klappe (40) vorgesehen, welche relativ zu dem Turbinengehäuse (22) zwischen einer Schließstellung (S), in welcher die Klappe (40) die Abzweigöffnung (38) versperrt und gleichzeitig einen zumindest überwiegenden Teil eines stromauf der Abzweigöffnung (38) angeordneten und von dem Abgas durchströmbaren Strömungsquerschnitts (Q) der Turbinenflut freigibt, und einer Offenstellung (O1) bewegbar ist, in welcher die Klappe (40) die Abzweigöffnung (38) freigibt und gleichzeitig zumindest den überwiegenden Teil versperrt.

Turbine für einen Abgasturbolader in einer Verbrennungskraftmaschine sowie
Verbrennungskraftmaschine für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft Turbine für einen Abgasturbolader einer Verbrennungskraftmaschine gemäß dem Oberbegriff vom Patentanspruch 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Verbrennungskraftmaschine für ein Kraftfahrzeug.

Eine solche Turbine für einen Abgasturbolader einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, ist beispielsweise bereits der DE 10 2015 212 381 A1 als bekannt zu entnehmen. Die Turbine umfasst ein Turbinengehäuse, welches wenigstens eine von Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchströmbare Turbinenflut aufweist. Die Turbine umfasst außerdem ein in dem Turbinengehäuse, insbesondere drehbar, angeordnetes und von dem die Turbinenflut durchströmenden Abgas antreibbares und dadurch relativ zu dem Turbinengehäuse drehbares Turbinenrad. Des Weiteren weist die Turbine wenigstens einen Umgehungskanal auf, in welchen über eine stromauf des Turbinenrads angeordnete Abzweigöffnung des Umgehungskanals zumindest ein Teil des die Turbinenflut durchströmenden Abgases einleitbar ist. Hierdurch kann das Turbinenrad von dem in den Umgehungskanal eingeleiteten und daraufhin in den Umgehungskanal durchströmenden Teil des Abgases umgangen werden. Hierunter ist zu verstehen, dass der über die Abzweigöffnung in den Umgehungskanal eingeleitete und in der Folge den Umgehungskanal durchströmende Teil des Abgases, mithin das in den Umgehungskanal durchströmende Abgas das Turbinenrad umgeht und somit das Turbinenrad nicht antreibt. Insbesondere wird der Umgehungskanal auch als Wastegate, Bypass, Wastegate-Kanal oder Bypass-Kanal bezeichnet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Turbine und eine Verbrennungskraftmaschine der eingangs genannten Art zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch eine Turbine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch eine Verbrennungskraftmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 3 gelöst. Vorteilhaft Ausgestaltungen zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Um eine Turbine der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art zu verbessern, ist erfindungsgemäß eine Klappe vorgesehen, welche relativ zu dem Turbinengehäuse zwischen einer Schließstellung und wenigstens einer Offenstellung bewegbar, insbesondere verschwenkbar, ist. In der Schließstellung versperrt die Klappe die Abzweigöffnung, insbesondere vollständig, während gleichzeitig die Klappe einen zumindest überwiegenden Teil, das heißt zumindest mehr als die Hälfte eines in Strömungsrichtung des Abgases stromauf der Abzweigöffnung angeordneten und von den Turbinenflut durchströmenden Abgas durchströmbaren Strömungsquerschnitts der Turbinenflut freigibt. Insbesondere gibt die Klappe in der Schließstellung den gesamten Strömungsquerschnitt frei. In der Offenstellung gibt die Klappe die Abzweigöffnung, insbesondere vollständig, frei, während die Klappe gleichzeitig zumindest den überwiegenden Teil des Strömungsquerschnitts, insbesondere den gesamten Strömungsquerschnitt, überdeckt und dadurch versperrt. Die Klappe funktioniert somit gleichzeitig sowohl als sogenannte Wastegate-Klappe oder Bypass-Klappe als auch als Abgasklappe. Hierunter ist insbesondere zu verstehen, dass mittels der Klappe sowohl eine die Abzweigöffnung durchströmende sowie die über die Abzweigöffnung aus der Turbinenflut ausströmende und in den Umgehungskanal einströmende und in der Folge den Umgehungskanal durchströmende Menge des Abgases als auch der Strömungsquerschnitt einstellbar sind. Durch Einstellen, insbesondere Versperren, des Strömungsquerschnitts kann Abgas bedarfsgerecht aufgestaut werden, sodass beispielsweise eine besonders hohe Temperatur des Abgases realisiert werden kann. Durch Einstellen der den Umgehungskanal durchströmende Menge des Abgases können beispielsweise eine Leistung der Turbine und somit ein Ladedruck des Abgasturboladers eingestellt werden.

Der Erfindung liegen insbesondere die folgenden Erkenntnisse zugrunde. Zur Regeneration von Partikelfiltern sowie zur Realisierung einer besonders hohen Abgastemperatur in Abgasnachbehandlungssystemen, insbesondere um Stickoxid-Emissionen (NO_x-Emissionen) gering halten zu können, sind hinreichend hohe Abgastemperaturen vorteilhaft. Gleichzeitig sollten die Stickoxid-Emissionen jedoch mittels einer Abgasrückführung (AGR) geringgehalten werden, wobei gleichzeitig ein übermäßiger Kraftstoffverbrauch der Verbrennungskraftmaschine vermieden werden

sollte. Die Erfindung ermöglicht eine effektive Realisierung einer hinreichend hohen Abgastemperatur, ohne eine Abgasrückführung, das heißt einen Transport von rückzuführendem Abgas signifikant zu beeinflussen.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Turbinengehäuse wenigstens eine von dem Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchströmbare und zumindest teilweise von der Turbinenflut getrennte, zweite Turbinenflut aufweist. Somit ist es vorzugsweise vorgesehen, dass das Turbinengehäuse wenigstens oder genau zwei Turbinenfluten und somit beispielsweise die erste Turbinenflut und die zweite Turbinenflut aufweist. Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn die zuvor genannte Abgasrückführung bezogen auf die Turbinenfluten ausschließlich an der zweiten Turbinenflut beziehungsweise an einer fluidisch mit der zweiten Turbinenflut verbundenen Abgasflut der Verbrennungskraftmaschine stattfindet, sodass vorzugsweise die erste Turbinenflut sowie eine fluidisch mit der ersten Turbinenflut verbundene Abgasflut der Verbrennungskraftmaschine vollständig frei von Rückführstellen zum rückführen von Abgas sind. Dabei ist es vorzugsweise vorgesehen, dass die Turbinenfluten zumindest teilweise voneinander getrennt sind, wobei vorzugsweise auch die Abgasfluten zumindest teilweise voneinander getrennt sind. Somit ist beispielsweise die Klappe in der Offenstellung bezogen auf die Turbinenfluten ausschließlich in der ersten Turbinenflut angeordnet, sodass das mittels der Klappe bewirkbare Aufstauen von Abgas bezogen auf die Turbinenfluten auf die erste Turbinenflut beschränkt wird. Dadurch wird die Abgasrückführung bezogen auf die Turbinenfluten auf die zweite Turbinenflut beschränkt, wodurch der Kraftstoffverbrauch der Verbrennungskraftmaschine besonders gering gehalten werden kann.

Die erste Turbinenflut wird auch als nicht-AGR Turbinenflut bezeichnet, da weder die erste Turbinenflut noch die fluidisch mit der ersten Turbinenflut verbundene Abgasflut zum Rückführen von Abgas verwendet wird. Die Klappe ist somit beispielsweise in der nicht-AGR-Turbinenflut angeordnet und so positioniert, dass die Klappe sowohl den Strömungsquerschnitt einstellen als auch die Abzweigöffnung versperren kann.

Zur Erfindung gehört auch eine Verbrennungskraftmaschine für ein Kraftfahrzeug, wobei die Verbrennungskraftmaschine wenigstens einen Abgasturbolader mit einer erfindungsgemäßen Turbine aufweist. Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Turbine sind als Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Verbrennungskraftmaschine anzusehen und umgekehrt.

Durch die vorgeschlagene Einbauposition der Klappe in der nicht-AGR-Turbinenflut kann die Klappe gleichzeitig sowohl eine sogenannte Wastegate-Funktionalität als auch eine sogenannte Abgasklappen-Funktionalität übernehmen. Unter der Wastegate-Funktionalität ist zu verstehen, dass mittels der Klappe die den Umgebungs kanal durchströmende Menge des Abgases eingestellt werden kann beziehungsweise dass mittels der Klappe die Abzweigöffnung bedarfsgerecht freigegeben und versperrt werden kann. Unter der Abgasklappen-Funktionalität ist zu verstehen, dass mittels der Klappe und dabei insbesondere durch mittels der Klappe bewirktes Versperren des Strömungsquerschnitts Abgas bedarfsgerecht aufgestaut werden kann. Durch leichtes Öffnen der Klappe kann zunächst beispielsweise der Ladedruck eingestellt, insbesondere geregelt werden. Durch weiteres Öffnen der Klappe können der Strömungsquerschnitt und somit die Turbinenflut versperrt werden, wodurch Abgas aufgestaut wird. Hierdurch wird die Temperatur des Abgases erhöht.

Die zweite Turbinenflut beziehungsweise die fluidisch mit der zweiten Turbinenflut verbundene Abgasflut wird auch als AGR-Flut bezeichnet, da die zweite Turbinenflut beziehungsweise die fluidisch mit der zweiten Turbinenflut verbundene Abgasflut zur Abgasrückführung genutzt. Die AGR-Flut wird dabei nicht durch die Klappe, das heißt nicht durch die Wastegate-Funktionalität und auch nicht durch die Abgasklappen-Funktionalität beeinflusst. Durch die Kombination mit einer variablen Asymmetrie und einer asymmetrischen Einspritzung kann eine zumindest nahezu volle Flexibilität für ein Thermomanagement insbesondere bezüglich Temperaturerhöhung und Stickoxid-Absenkung dargestellt werden. Üblicherweise wird mittels einer Abgasklappe Abgas stromab des Turbinenrads aufgestaut. Hierdurch wird auch die AGR-Flut so stark aufgestaut beziehungsweise hierdurch wird das Abgas auch in der AGR-Flut so stark aufgestaut, dass ein extremes und üblicherweise nicht mehr regelbares Druckgefälle für die Abgasrückführung entsteht. Dies kann nun durch die Erfindung vermieden werden.

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 der einzigen Figur 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 Zeichnungen zeigen in der einzigen Fig. ausschnittsweise eine schematische Schnittansicht eines Abgastrakts einer Verbrennungskraftmaschine.

Die einzige Fig. zeigt ausschnittsweise eine schematische Schnittansicht eines Abgastrakts 10 einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere für ein Kraftfahrzeug. Dies bedeutet, dass das vorzugsweise als Kraftwagen, insbesondere Personenkraftwagen, ausgebildete Kraftfahrzeug in seinem vollständig hergestellten Zustand die Verbrennungskraftmaschine und somit den Abgastrakt 10 aufweist und mittels der Verbrennungskraftmaschine antreibbar ist. In dem Abgastrakt 10 ist ein von Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchströmbare Abgaskrümmter 12 angeordnet, welcher eine erste Abgasflut 14 und eine zweite Abgasflut 16 aufweist beziehungsweise begrenzt. Die Abgasfluten 14 und 16 sind von dem Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchströmbare. Dabei veranschaulicht ein Pfeil 18, dass die Abgasflut 14 durchströmende Abgas, und ein Pfeil 20 veranschaulicht, dass die Abgasflut 16 durchströmende Abgas. Beispielsweise weist die Verbrennungskraftmaschine mehrere Zylinder auf. Wenigstens ein erster oder mehrere, erste der Zylinder sind beispielsweise einer ersten Bank zugeordnet oder bilden eine erste Bank. Wenigstens ein zweiter der Zylinder oder mehrere, zweite der Zylinder sind einer zweiten Bank zugeordnet oder bilden eine zweite Bank, wobei die jeweilige Bank auch als Zylinderbank bezeichnet wird. Beispielsweise ist es vorgesehen, dass der beziehungsweise die Zylinder der ersten Bank fluidisch mit der Abgasflut 16 verbunden sind, sodass das Abgas aus dem beziehungsweise die Zylinder der ersten Bank durch die Abgasflut 16 hindurchströmen kann. Der beziehungsweise die Zylinder der zweiten Bank sind beispielsweise fluidisch mit der Abgasflut 14 verbunden, sodass das Abgas aus den beziehungsweise dem Zylinder der zweiten Bank durch die Abgasflut 14 hindurchströmen kann.

Die Verbrennungskraftmaschine weist außerdem einen von Luft durchströmbaren und auch als Einlasstrakt bezeichneten Ansaugtrakt auf, mittels welchem diesen Ansaugtrakt durchströmende Luft zu dem und in die Zylinder geführt werden kann. Außerdem umfasst die Verbrennungskraftmaschine auch einen Abgasturbolader, welcher eine in dem Ansaugtrakt angeordneten Verdichter zum Verdichten der den Ansaugtrakt durchströmenden Luft und eine in dem Abgastrakt 10 angeordnete Turbine umfasst. Die Turbine weist ein Turbinengehäuse 22 auf, welches beispielsweise separat von dem Abgaskrümmter 12 ausgebildet ist. Das Turbinengehäuse 22 weist genau zwei von dem Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchströmbare Turbinenfluten 24 und 26 auf.

Aus der Fig. ist erkennbar, dass die Abgasfluten 14 und 16 zumindest teilweise voneinander getrennt sind, und die Turbinenfluten 24, 26 sind zumindest teilweise voneinander getrennt. Ferner ist erkennbar, dass die Turbinenflut 24 fluidisch mit der Abgasflut 14 verbunden ist, und die Turbinenflut 26 ist fluidisch mit der Abgasflut 16 verbunden. Die Abgasflut 14 und die Turbinenflut 24 bilden eine erste Flut, welche auch als nicht-AGR-Flut bezeichnet wird, da die gesamte nicht-AGR-Flut frei von einer Rückführstelle ist, über welche das Abgas in den Ansaugtrakt rückführbar ist. Die Turbinenflut 26 und die Abgasflut 16 bilden jedoch eine sogenannte AGR-Flut, da die AGR-Flut wenigstens eine Rückführstelle RS aufweist, über welche zumindest ein Teil des die AGR-Flut durchströmenden Abgases aus der AGR-Flut abzweigbar und in eine Rückführleitung 28 der Verbrennungskraftmaschine einleitbar ist. Das an der Rückführstelle RS aus der AGR-Flut abgezweigte und dadurch in die Rückführleitung 28 eingeleitete und in der Folge durch die Rückführleitung 28 durchströmende Abgas ist in der Fig. durch einen Pfeil 30 veranschaulicht und wird für Rückführleitung 28 zu dem und in den Ansaugtrakt geführt. Dies wird auch als Abgasrückführung (AGR) bezeichnet. Es ist erkennbar, dass die Rückführstelle RS in der Abgasflut 16 und dabei in Strömungsrichtung des die AGR-Flut durchströmende Abgases stromauf der Turbinenflut 26 angeordnet ist. Der Rückführstelle RS ist ein beispielsweise als Klappe ausgebildetes AGR-Ventil 32 zugeordnet, mittels welchem eine Menge des die Rückführleitung 28 durchströmenden und dadurch rückzuführenden Abgases einstellbar ist.

In dem Turbinengehäuse 22 ist ein in der Fig. nicht dargestelltes Turbinenrad der Turbine drehbar aufgenommen. Dass die Turbinenflut 24, 26 durchströmende Abgas wird mittels der Turbinenfluten 24, 26 zu dem Turbinenrad geführt, sodass das Turbinenrad von dem die Turbinenfluten 24, 26 durchströmenden Abgas antreibbar und um eine Drehachse relativ zu dem Turbinengehäuse 22 drehbar ist. Außerdem weist die Turbine, insbesondere das Turbinengehäuse 22, einen Umgehungskanal 34 auf, über welchen zumindest ein Teil des die Turbinenflut 24 durchströmenden Abgases an einer in Strömungsrichtung des die Turbinenflut 24 durchströmenden Abgases stromauf des Turbinenrads angeordneten Abzweigstelle A aus der Turbinenflut 24 abzweigbar und in den Umgehungskanal 34 einleitbar ist. Das an der Abzweigstelle A aus der Turbinenflut 24 abgezweigte und in den Umgehungskanal 34 eingeleitete Abgas und insbesondere dessen Strömung durch den Umgehungskanal 34 sind in der Fig. durch einen Pfeil 36 veranschaulicht. Das den Umgehungskanal 34 durchströmende Abgas umgeht das Turbinenrad und treibt somit das Turbinenrad nicht an. Das den Umgehungskanal 34 durchströmende Abgas wird beispielsweise an einer Einleitstelle wieder in den

Abgastrakt 10 eingeleitet, wobei die Einleitstelle in Strömungsrichtung des den Abgastrakt 10 durchströmenden Abgases stromab des Turbinenrads angeordnet ist.

Der Umgehungskanal 34 weist eine Abzweigöffnung 38 auf, über welche zumindest der zuvor genannte Teil des die Turbinenflut 24 durchströmenden Abgases aus der Turbinenflut 24 abzweigbar und in den Umgehungskanal 34 einleitbar ist. Die Abzweigöffnung 38 ist an der Abzweigstelle A angeordnet. Durch Einleiten von Abgas in den Umgehungskanal 34 ist das Turbinenrad von dem in den Umgehungskanal 34 eingeleiteten Abgas zu umgehen.

Um nun einen besonders Emissions- und Kraftstoffverbrauchsarmen Betrieb der Verbrennungskraftmaschine realisieren zu können, weist die Turbine eine Klappe 40 auf, welche relativ zu dem Turbinengehäuse 22 zwischen einer Schließstellung S und Offenstellungen O1 und O2 bewegbar, insbesondere um eine Schwenkachse SA verschwenkbar, ist. In der Schließstellung S versperrt die Klappe 40 die Abzweigöffnung 38, insbesondere vollständig, während die Klappe 40 einen zumindest überwiegenden Teil eines in Strömungsrichtung des die Turbinenflut 24 durchströmenden Abgases stromauf der Abzweigöffnung 38 angeordneten und von dem die Turbinenflut 24 durchströmenden Abgas durchströmbaren Strömungsquerschnitts Q freigibt. In der Offenstellung O1 gibt die Klappe 40 die Abzweigöffnung 38, insbesondere vollständig, frei, während die Klappe 40 gleichzeitig zumindest den überwiegenden Teil des Strömungsquerschnitts Q versperrt, das heißt überdeckt und somit verschließt. In der Offenstellung O2 gibt die Klappe 40 die Abzweigöffnung 38 frei und überdeckt den Strömungsquerschnitt Q nur geringfügig, insbesondere weniger als die Hälfte und ganz insbesondere weniger als ein Drittel des Strömungsquerschnitts Q.

Durch leichtes, von der Schließstellung S ausgehendes Öffnen der Klappe 40 wird somit die Abzweigöffnung 38 freigegeben, ohne den Strömungsquerschnitt Q übermäßig zu versperren. Dadurch kann zumindest ein Teil des die Turbinenflut 24 durchströmenden Abgases in den Umgehungskanal 34 einströmen. Durch weiteres Öffnen der Klappe 40, insbesondere in die Offenstellung O1, wird der Strömungsquerschnitt Q durch die Klappe 40 zumindest überwiegend überdeckt und somit verschlossen, sodass das Abgas besonders vorteilhaft aufgestaut werden kann. Dadurch kann eine besonders hohe Abgastemperatur realisiert werden. Mittels der hohen Temperatur des Abgases kann beispielsweise ein im Abgastrakt 10, insbesondere stromab der Turbine, angeordneter Partikelfilter vorteilhaft regeneriert werden. Eine Beeinflussung der AGR-Flut durch die Klappe 40 in deren Funktionalitäten kann vermieden werden, sodass eine übermäßige

Beeinflussung der Abgasrückführung vermieden werden kann. Dadurch können Stickoxid-Emissionen besonders gering gehalten werden.

Bezugszeichenliste

10	Abgastrakt
12	Abgaskrümmern
14	Abgasflut
16	Abgasflut
18	Pfeil
20	Pfeil
22	Turbinengehäuse
24	Turbinenflut
26	Turbinenflut
28	Rückführleitung
30	Pfeil
32	AGR-Ventil
34	Umgehungskanal
36	Pfeil
38	Abzweigöffnung
40	Klappe
A	Abzweigstelle
O1	Offenstellung
O2	Offenstellung
Q	Strömungsquerschnitt
RS	Rückführstelle
S	Schließstellung
SA	Schwenkachse

Patentansprüche

1. Turbine für einen Abgasturbolader einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem Turbinengehäuse (22), welches wenigstens eine von Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchströmbare Turbinenflut (24) aufweist, mit einem in dem Turbinengehäuse (22) angeordneten und von dem die Turbinenflut (24) durchströmenden Abgas antreibbaren Turbinenrad, und mit wenigstens einem Umgehungskanal (34), in welchen über eine stromauf des Turbinenrads angeordnete Abzweigöffnung (38) des Umgehungskanals (34) zumindest ein Teil des die Turbinenflut (24) durchströmenden Abgases einleitbar ist, wodurch ein Umgehen des Turbinenrads von dem in den Umgehungskanal (34) eingeleiteten und daraufhin den Umgehungskanal (34) durchströmenden Teil des Abgases bewirkbar ist, gekennzeichnet durch
eine Klappe (40), welche relativ zu dem Turbinengehäuse (22) zwischen einer Schließstellung (S), in welcher die Klappe (40) die Abzweigöffnung (38) versperrt und gleichzeitig einen zumindest überwiegenden Teil eines stromauf der Abzweigöffnung (38) angeordneten und von dem die Turbinenflut (24) durchströmenden Abgas durchströmbaren Strömungsquerschnitts (Q) der Turbinenflut freigibt, und wenigstens einer Offenstellung (O1) bewegbar ist, in welcher die Klappe (40) die Abzweigöffnung (38) freigibt und gleichzeitig zumindest den überwiegenden Teil des Strömungsquerschnitts (Q) überdeckt und dadurch versperrt.
2. Turbine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Turbinengehäuse (22) wenigstens eine von dem Abgas der

Verbrennungskraftmaschine durchströmbare und zumindest teilweise von der Turbinenflut (24) getrennte, zweite Turbinenflut (26) aufweist.

3. Verbrennungskraftmaschine für ein Kraftfahrzeug, mit wenigstens einem Abgasturbolader, welcher eine Turbine nach Anspruch 1 oder 2 aufweist.
4. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Turbinengehäuse (22) wenigstens eine von dem Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchströmbare und zumindest teilweise von der Turbinenflut (24) getrennte, zweite Turbinenflut (26) aufweist.
5. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Turbinenflut (24) und eine von dem Abgas durchströmbare und fluidisch mit der ersten Turbinenflut (24) verbundene Abgasflut (14) der vollständig frei von einer Rückführstelle sind, über welche das Abgas in einen Ansaugtrakt der Verbrennungskraftmaschine rückführbar ist, wobei die zweite Turbinenflut (26) mit einer von dem Abgas durchströmbaren zweiten Abgasflut (16) verbunden ist, welche wenigstens eine Rückführstelle (RS) aufweist, über welche zumindest ein Teil des die zweite Abgasflut (16) durchströmenden Abgases in den Ansaugtrakt rückführbar ist.

1/1

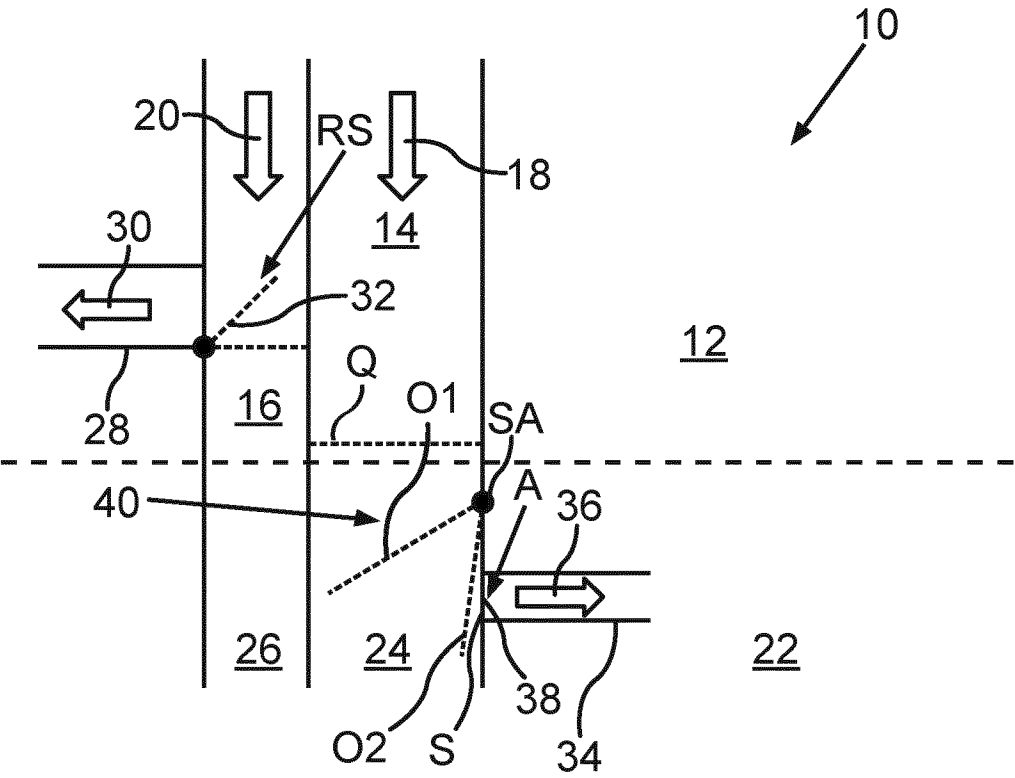


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/076274**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F02B 37/18**(2006.01)i; **F02B 37/02**(2006.01)i; **F02M 26/05**(2016.01)i; **F02M 26/09**(2016.01)i; **F02M 26/14**(2016.01)i

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; F02M

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 1152133 A2 (AUDI AG) 07 November 2001 (2001-11-07)	1,3
Y	paragraph [0013] - paragraph [0030]; figure 1	2,4,5
X	DE 102010029109 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 November 2011 (2011-11-24)	1,3
Y	paragraph [0012] - paragraph [0014]; figure 1	2,4,5
X	DE 102018121044 A1 (SUPERTURBO TECH INC [US]) 07 March 2019 (2019-03-07)	1,3
Y	paragraph [0008] - paragraph [0012]; figures 2A, 2B, 4	2,4,5
Y	EP 2372122 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 05 October 2011 (2011-10-05)	2,4
	paragraph [0031] - paragraph [0038]; figure 3	
Y	US 2014223904 A1 (WOOD TERRY G [US] ET AL) 14 August 2014 (2014-08-14)	2,4,5
	figure 1	
Y	DE 102011077205 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES INC) 15 December 2011 (2011-12-15)	2,4,5
	figure 1	



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

01 December 2021

Date of mailing of the international search report

09 December 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Rauch, Vincent

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/076274

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
EP	1152133	A2	07 November 2001	DE	10021421 A1	28 February 2002
				EP	1152133 A2	07 November 2001
				ES	2265372 T3	16 February 2007
DE	102010029109	A1	24 November 2011	NONE		
DE	102018121044	A1	07 March 2019	CN	109458256 A	12 March 2019
				DE	102018121044 A1	07 March 2019
				JP	2019044777 A	22 March 2019
				US	2019136754 A1	09 May 2019
EP	2372122	A1	05 October 2011	CN	102187068 A	14 September 2011
				EP	2372122 A1	05 October 2011
				JP	5024459 B2	12 September 2012
				JP	WO2010073354 A1	31 May 2012
				US	2011131978 A1	09 June 2011
				WO	2010073354 A1	01 July 2010
US	2014223904	A1	14 August 2014	US	2014223904 A1	14 August 2014
				WO	2013032427 A1	07 March 2013
DE	102011077205	A1	15 December 2011	CN	102297014 A	28 December 2011
				DE	102011077205 A1	15 December 2011
				RU	112724 U1	20 January 2012
				US	2011302917 A1	15 December 2011
				US	2014053550 A1	27 February 2014
				US	2016003132 A1	07 January 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F02B37/18	F02B37/02
	F02M26/05	F02M26/09
	F02M26/14	
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F02B F02M		
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 1 152 133 A2 (AUDI AG) 7. November 2001 (2001-11-07)	1,3
Y	Absatz [0013] - Absatz [0030]; Abbildung 1 -----	2,4,5
X	DE 10 2010 029109 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. November 2011 (2011-11-24)	1,3
Y	Absatz [0012] - Absatz [0014]; Abbildung 1 -----	2,4,5
X	DE 10 2018 121044 A1 (SUPERTURBO TECH INC [US]) 7. März 2019 (2019-03-07)	1,3
Y	Absatz [0008] - Absatz [0012]; Abbildungen 2A, 2B, 4	2,4,5
Y	EP 2 372 122 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 5. Oktober 2011 (2011-10-05) Absatz [0031] - Absatz [0038]; Abbildung 3 ----- -/-	2,4
☒ 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
1. Dezember 2021		09/12/2021
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 Rauch, Vincent

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2014/223904 A1 (WOOD TERRY G [US] ET AL) 14. August 2014 (2014-08-14) Abbildung 1 -----	2,4,5
Y	DE 10 2011 077205 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES INC) 15. Dezember 2011 (2011-12-15) Abbildung 1 -----	2,4,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/076274

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1152133 A2	07-11-2001	DE 10021421 A1	28-02-2002
		EP 1152133 A2	07-11-2001
		ES 2265372 T3	16-02-2007

DE 102010029109 A1	24-11-2011	KEINE	

DE 102018121044 A1	07-03-2019	CN 109458256 A	12-03-2019
		DE 102018121044 A1	07-03-2019
		JP 2019044777 A	22-03-2019
		US 2019136754 A1	09-05-2019

EP 2372122 A1	05-10-2011	CN 102187068 A	14-09-2011
		EP 2372122 A1	05-10-2011
		JP 5024459 B2	12-09-2012
		JP WO2010073354 A1	31-05-2012
		US 2011131978 A1	09-06-2011
		WO 2010073354 A1	01-07-2010

US 2014223904 A1	14-08-2014	US 2014223904 A1	14-08-2014
		WO 2013032427 A1	07-03-2013

DE 102011077205 A1	15-12-2011	CN 102297014 A	28-12-2011
		DE 102011077205 A1	15-12-2011
		RU 112724 U1	20-01-2012
		US 2011302917 A1	15-12-2011
		US 2014053550 A1	27-02-2014
		US 2016003132 A1	07-01-2016
