

(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
24. September 2009 (24.09.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/115451 A1

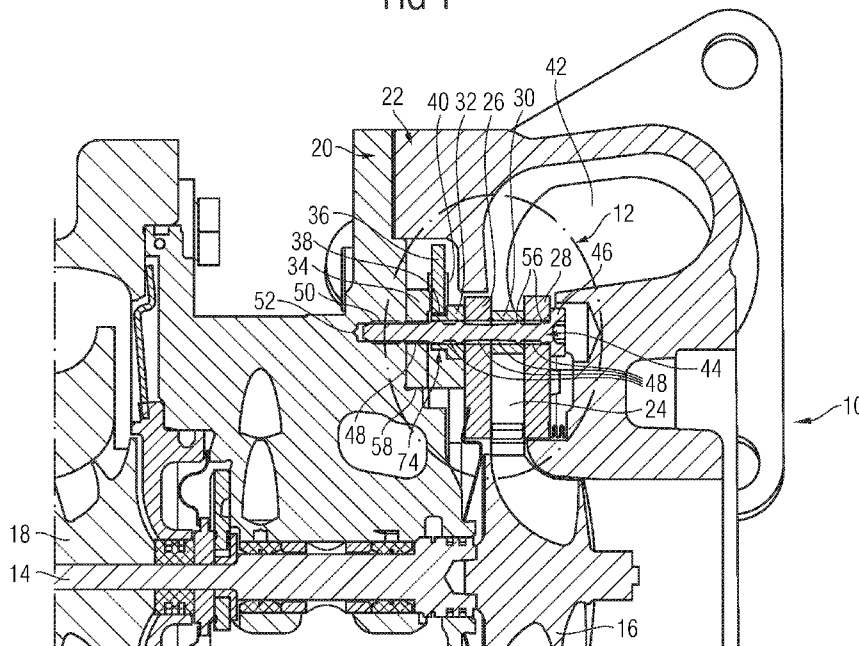
- (51) Internationale Patentklassifikation:
F01D 17/16 (2006.01) *F02B 37/24* (2006.01)
F02C 6/12 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/052935
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. März 2009 (12.03.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 014 678.1 18. März 2008 (18.03.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÖNING, Ralf** [DE/DE]; Glastalstraße 33, 67829 Reiffelbach (DE). **FRANKENSTEIN, Dirk** [DE/DE]; Wonnegaustraße 64, 67550 Worms (DE). **FÄTH, Holger** [DE/DE]; Schauernheimer Straße 3, 67136 Fußgönheim (DE). **HILLER, Marc** [DE/DE]; Vordergasse 4, 67294 Morschheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TURBOCHARGER WITH A VARIABLE TURBINE GEOMETRY VTG

(54) Bezeichnung: TURBOLADER MIT EINER VARIABLEN TURBINENGEOMETRIE VTG

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a turbocharger (10) with a variable turbine geometry (12), comprising at least one rolling body element (32) respectively arranged on an associated fixing element (44) for the variable turbine geometry. A device (36) for adjusting the variable turbine geometry can roll off the respective rolling body element.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Turbolader (10) mit einer variablen Turbinengeometrie (12), wobei der Turbolader aufweist: wenigstens ein oder mehrere Wälzkörperelemente (32), welche jeweils auf einem zugeordneten Befestigungselement (44) der variablen Turbinengeometrie angeordnet sind, wobei eine Verstelleinrichtung (36) der variablen Turbinengeometrie auf dem jeweiligen Wälzkörperelement abwälzen bzw. abrollen kann.



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Turbolader mit einer variablen Turbinengeometrie VTG

- 5 Die Erfindung betrifft einen Turbolader mit einer variablen Turbinengeometrie VTG, beispielsweise für ein Kraftfahrzeug, und die Befestigung der Turbinengeometrie innerhalb des Turboladergehäuses.
- 10 Bei den bisher aus dem Stand der Technik bekannten Turboladern wird die Turbinenleistung geregelt, indem ein Teil des Abgasmassenstroms über ein Wastegate um die Turbine herum geleitet wird. Dabei wird jedoch nur ein Teil des Abgasmassenstroms genutzt.
- 15 Um im Wesentlichen den gesamten Abgasmassenstrom nutzen zu können sind des Weiteren Turbolader bekannt, welcher eine verstellbare Turbinengeometrie VTG aufweisen. Hierbei sind bewegliche Leitschaufeln um das Turbinenrad angeordnet, die
- 20 über einen Verstellring verstellt werden können, um den Strömungsquerschnitt der Turbine geeignet zu verändern. Eine jeweilige Anpassung des Turbinenquerschnitts an den entsprechenden Fahrzustand des Motors kann eine Verminderung des Verbrauchs und der Emissionen bewirken. Die drehbar gelager-
- 25 ten Leitschaufeln zwischen dem Spiralgehäuse und dem Turbinenrad verändern dabei das Aufstauverhalten und damit die Leistung der Turbine. Dies ermöglicht es, dass die gesamte Abgasenergie genutzt werden kann und der Strömungsquerschnitt der Turbine für jeden Betriebspunkt optimal eingestellt werden kann.
- 30

Das Verstellsystem einer solchen variablen Turbinengeometrie mit Drehschaufeln im Leitgitter besteht in der Regel aus einem Verstellring der auf Wälzkörpern läuft. In den Verstell-

35 ring greifen Schaufelhebel ein, die die Schaufeln zum Schwenken bringen. Im Stand der Technik gibt es verschiedenste Formen für die Lagerung des Verstellrings. Dabei gibt es drei Hauptvarianten, die sich am Markt durchgesetzt haben. Die

erste Variante bildet eine reine Gleitlagerung des Verstellrings auf dem Schaufellagerring. Diese Variante ist tribologisch sehr schwierig abzustimmen. Dadurch werden in der Regel teure Werkstoffe und große Teile benötigt. Die zweite Variante betrifft die Lagerung des Verstellrings auf einem Wälzkörper, der wiederum auf einem Stift als Achse gelagert ist. Hier ist das Gleiten nur zwischen dem Stift und dem Wälzkörper vorgesehen. Damit sind die Gleitwege deutlich kleiner als bei der zuerst genannten Lagerung des Verstellrings. Die Tri-
10 bologie ist einfacher und bei kleineren Teilen einzustellen. Die dritte Variante betrifft eine reine Wälzlagerung mit Wälzkörpern, die über einen Käfig positioniert werden und die innerhalb des Außenrings, der der Verstellring sein kann, und auf dem Schaufellagerring abwälzen.

15

Demnach ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Turbolader mit einer vereinfachten Befestigung für eine variable Turbinengeometrie bereitzustellen.

20 Diese Aufgabe wird durch einen Turbolader mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Demgemäß wird erfindungsgemäß ein Turbolader mit einer variablen Turbinengeometrie bereitgestellt, wobei der Turbolader
25 aufweist:

wenigstens ein oder mehrere Wälzkörperelemente, welche jeweils auf einem zugeordneten Befestigungselement der variablen Turbinengeometrie angeordnet sind, wobei eine Verstell-
einrichtung der variablen Turbinengeometrie auf dem jeweili-
30 gen Wälzkörperelement abwälzen bzw. abrollen kann.

Der Turbolader hat hierbei den Vorteil, dass durch das Vorsehen eines jeweiligen Wälzkörperelements auf einem Befestigungselement der variablen Turbinengeometrie Herstellungskosten reduziert werden können. Des Weiteren kann auch die Montage vereinfacht werden. Dies liegt daran, dass das Wälzkörper-
35 element nicht extra auf einem zusätzlichen, gesonderten Stift befestigt werden muss, sondern direkt auf einem Befes-

5 tigungselement der variablen Turbinengeometrie vorgesehen werden kann. Dabei können wenigstens ein solches Wälzkörperelement oder eine beliebige Anzahl von Wälzkörperelementen vorgesehen werden, die jeweils auf einem zugeordneten Befestigungselement derart angeordnet sind, so dass die Verstell-

einrichtung, z.B. ein Verstellringelement, auf dem jeweiligen Wälzkörperelement abrollen bzw. abwälzen kann.

10 Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

15 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ist das Wälzkörperelement auf einem Schaft des zugeordneten Befestigungselements drehbar angeordnet. Das Wälzkörperelement ist dabei derart ausgebildet und angeordnet, so dass die Verstellein-

richtung, beispielsweise in Form eines Verstellringelements, auf dem Wälzkörperelement abwälzen bzw. abrollen kann, beispielsweise auf der Außenseite des Wälzkörperelements. Dies

20 hat den Vorteil, dass kein extra Stift vorgesehen werden muss, auf dem das Wälzkörperelement drehbar angeordnet wird, sondern das Befestigungselement für die variable Turbinengeometrie genutzt werden kann.

25 In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform weist die variable Turbinengeometrie beispielsweise zwei Schaufellager-

ringe auf, mit einem dazwischen angeordneten Distanzstück. Des Weiteren weist die variable Turbinengeometrie das jeweilige Wälzkörperelement und wahlweise ein Distanzelement auf,

30 in welchem das zugeordnete Wälzkörperelement aufgenommen ist. Die Aufnahme des Distanzelements ist dabei so gestaltet, dass ein Teil des Wälzkörperelements aufgenommen ist, wobei ein Abrollen bzw. Abwälzen der Verstelleinrichtung auf dem Wälzkörperelement sichergestellt ist. Das Distanzelement hat den

35 Vorteil, dass mit ihm einerseits der Abstand der Schaufellager-

ringe vom Gehäuse des Turboladers eingestellt werden kann und andererseits das Wälzkörperelement aufgenommen werden kann.

In einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform ist der Schaft des Befestigungselements beispielsweise im Bereich der Öffnung des ersten Schaufellagerings, des zweiten Schaufella-
5 gerings, des Distanzstücks, des Distanzelements und/oder des Wälzkörperelements dünner bzw. schmaler ausgeführt. Der Durchmesser oder Durchmesserverlauf des Schafts kann dabei beispielsweise so gewählt werden, dass auftretende Spannungen in dem Schaft möglichst gleichmäßig verteilt werden. Des Wei-
10 teren kann der Durchmesser oder Durchmesserverlauf des Schafts beispielsweise so gewählt werden, dass das Auftreten von Scherspannungen im Wesentlichen verhindert oder zumindest reduziert wird, wenn sich beispielsweise Teile, wie die Schaufellagering und ihr Distanzstück aufgrund des heißen Ab-
15 gasmassenstroms sehr stark erwärmen.

Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform weist der Schaft des Befestigungselements im Bereich der Öffnung des ersten Schaufellagerings, des zweiten Schaufellagerings, des Distanzstücks und/oder des Distanzelements beispielsweise
20 einen Abschnitt zum Justieren des jeweiligen Teils auf, beispielsweise einen Vorsprung oder dergleichen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnungen angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Turboladers mit einer variablen Turbinengeometrie VTG gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
30

Fig. 2 ein vergrößerter Ausschnitt der Befestigung der variablen Turbinengeometrie VTG gemäß Fig. 1 ;

35 Fig. 3 eine Perspektivansicht eines Lagergehäuses des Turboladers und eines Teils der Befestigung der variablen Turbinengeometrie gemäß der Fig. 1 und 2;

- Fig. 4 eine Schnittansicht eines Turboladers mit einer variablen Turbinengeometrie VTG gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,
- 5 Fig. 5 ein vergrößerter Ausschnitt der Befestigung der variablen Turbinengeometrie gemäß Fig. 4 ; und
- Fig. 6 eine Perspektivansicht eines Lagergehäuses des Turboladers und eines Teils der Befestigung der
- 10 variablen Turbinengeometrie gemäß der Fig. 4 und 5.

In allen Figuren sind gleiche bzw. funktionsgleiche Elemente und Vorrichtungen - sofern nichts anderes angegeben ist - mit

15 denselben Bezugszeichen versehen worden.

In Fig. 1 ist zunächst eine Schnittansicht eines Turboladers 10 mit einer variablen Turbinengeometrie, gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Dabei ist die Welle 14

20 des Turboladers 10 dargestellt, auf welcher ein Turbinenrad 16 und ein Verdichterrad 18 angeordnet sind. Die Welle 14 ist hierbei in einem Lagergehäuse 20 gelagert, das auf einer Seite mit einem Turbinengehäuse 22 verbunden ist, indem das Turbinenrad 16 angeordnet ist. Zum Einstellen bzw. Variieren des

25 Strömungsquerschnitts der Turbine ist eine Einrichtung einer variablen Turbinengeometrie VTG 12 vorgesehen, die bewegliche bzw. drehbare Leitschaufeln 24 aufweist.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, weist die Einrichtung der variablen Turbinengeometrie 12 beispielsweise einen ersten und

30 zweiten Schaufellagerring 26, 28 auf, zwischen denen die beweglichen bzw. drehbaren Leitschaufeln 24 angeordnet sind. Zwischen den beiden Schaufellagerringen 26, 28 ist des Weiteren eine Distanzhülse 30 vorgesehen, um den Abstand zwischen

35 den beiden Schaufellagerringen 26, 28 einzustellen. Im Anschluss an den ersten Schaufellagerring 26, 28 ist ein Wälzkörperelement 32 angeordnet, das in einem Distanzelement 34 teilweise aufgenommen ist. Des Weiteren ist ein Verstellring-

element 36 vorgesehen, das beispielsweise auf der Außenseite 38 des Wälzkörperelements 32 abrollen kann. Die Leitschaufeln 24 sind mit einer Hebelelementeinrichtung 40 versehen, die beispielsweise für jede Leitschaufel 24 ein Hebelelement aufweist, das mit dem Verstellringelement 36 gekoppelt ist. Durch Drehen des Verstellringelements 36 kann die damit gekoppelte Hebelelementeinrichtung 40 bewegt werden und die Leitschaufeln 24 können entsprechend bewegt bzw. gedreht werden, um den Strömungsquerschnitt der Turbine geeignet einzustellen. Die Leitschaufeln 24 sind hierzu zwischen dem Strömungsgehäuse 42 und der Turbine angeordnet, wie in Fig. 1 gezeigt ist.

Gemäß der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform werden Teile der Einrichtung der variablen Turbinengeometrie VTG 12, d.h. beispielsweise die beiden Schaufellagerringe 26, 28, die dazwischen vorgesehene Distanzhülse 30, das Wälzkörperelement 32 und das Distanzelement 34 mit einem Befestigungselement 44 an dem Turboladergehäuse befestigt. Genauer gesagt, werden diese Teile über das Befestigungselement 44 beispielsweise an dem Lagergehäuse 20 festgeschraubt. Als Befestigungselement 44 wird gemäß der ersten Ausführungsform eine Schraube 46 bzw. eine Befestigungsschraube verwendet, wie in Fig. 1 gezeigt ist.

Im Gegensatz zum Stand der Technik, wie er zuvor beschrieben wurde, wird der Wälzkörper bzw. hier das Wälzkörperelement 32 nicht auf einem separaten Stift gesondert gelagert, sondern auf einem Befestigungselement 44, hier einer Befestigungsschraube 46, der Einrichtung der variablen Turbinengeometrie 12. Dabei weisen die beiden Schaufellagerringe 26, 28, die Distanzhülse 30, das Wälzkörperelement 32 und das Distanzelement 34 entsprechende Öffnungen 48 auf, durch die das Befestigungselement 44 hindurchgeführt wird, bevor es anschließend mit dem Lagergehäuse 20 beispielsweise fest verschraubt wird. Das Befestigungselement 44 weist hierzu an seinem Ende einen entsprechenden Gewindeabschnitt 50 auf, mit dem es in eine zugeordnete Bohrung 52 im Lagergehäuse 20 geschraubt wird.

Des Weiteren kann der Schaft 54 des Befestigungselements 44 beispielsweise im Bereich der beiden Schaufellagerringe 26, 28 und der Distanzhülse 30 jeweils dünner ausgebildet sein als deren Öffnungen 48. Dadurch können beispielsweise Scherspannungen vermieden oder zumindest reduziert werden, die entstehen können, wenn sich beispielsweise die Schaufellagerringe 26, 28 und die dazwischen angeordnete Distanzhülse 30 unter der Einwirkung des heißen Abgasstroms stärker ausdehnen. Das Befestigungselement 44 kann wahlweise an seinem Schaft 54 jeweils einen Vorsprung 56, z.B. einen umlaufenden Vorsprung, aufweisen, im Bereich des ersten und/oder zweiten Schaufellagerrings 26, 28 und der Distanzhülse 30, um die Schaufellagerringe 26, 28 und die Distanzhülse 30 zu justieren.

Der Schaft 54 des Befestigungselements 44 kann beispielsweise so ausgelegt werden, dass Spannungen möglichst gleichmäßig über den Schaft 54 verteilt werden können. Grundsätzlich ist die Erfindung aber nicht auf die zuvor beschriebene Ausführungsform des Schraubenschafts 54 beschränkt. Der Schaft 54 kann z.B. in seiner Form und Dimensionierung beliebig ausgeführt werden, sofern, das Wälzkörperelement 32 auf ihm angeordnet werden kann und die Schraube 46 zum Befestigen der Einrichtung der variablen Turbinengeometrie 12 eingesetzt werden kann. Dies gilt für alle Ausführungsformen der Erfindung, insbesondere auch für die nachfolgend beschriebene Stiftschraube mit Mutter.

Das Wälzkörperelement 32 ist beispielsweise so ausgebildet, dass es sich um das Befestigungselement 44 bzw. den Schaft 54 der Schraube 46 drehen lässt. Die anderen Teile, d.h. die beiden Schaufellagerringe 26, 28, die Distanzhülse 30 und das Distanzelement 34, sind dagegen fest bzw. drehen sich im Wesentlichen nicht um das Befestigungselement 44. Auf der Außenseite 38 des Wälzkörperelements 32 ist das Verstellringelement 36 angeordnet. Das Verstellringelement 36 kann hierbei auf dem Wälzkörperelement 32 abwälzen, wobei sich das

Wälzkörperelement 32, wie zuvor beschrieben, beispielsweise um den Schaft 54 des Befestigungselements 44 drehen kann.

In Fig. 2 ist ein vergrößerter Ausschnitt der Befestigung der variablen Turbinengeometrie VTG gemäß Fig. 1 gezeigt. Wie zuvor beschrieben ist das Befestigungselement 44 beispielsweise eine Befestigungsschraube 46. Diese liegt mit ihrem Schraubenkopf an dem zweiten Schaufellagerring 28 an und verspannt die Teile gegen das Lagergehäuse 20.

Im vorliegenden Fall, wie er in Fig. 1 und 2 gezeigt ist, liegt das Distanzelement 34 an einem Absatz 58 des Lagergehäuses 20 an. Der Durchmesser des Schraubenschafts 54 ist im Bereich der Öffnung 48 des Distanzelements 34 beispielsweise kleiner ausgeführt. Grundsätzlich kann der Schaft 54 aber auch an der Öffnung 48 anliegen, zumindest in einem Abschnitt davon, um das Distanzelement 34 zusätzlich zu zentrieren. Des Weiteren kann das Wälzkörperelement 32 und/oder das Distanzelement 34 wahlweise einen Absatz 60, 62 aufweisen. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist das Verstellringelement 36 dabei zwischen den beiden Absätzen 60, 62 angeordnet. Auf diese Weise kann beispielsweise verhindert werden, dass sich das Verstellringelement 36 in axialer Richtung ungewollt verschiebt.

Des Weiteren ist in Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts des Lagergehäuses 20 gezeigt, sowie des Befestigungselements 44, des Wälzkörperelements 32, des Distanzelements 34 und des Verstellringelements 36. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden u.a. die beiden Schaufellagerring, die Distanzhülse und die Leitschaufeln, sowie die Hebelelementeinrichtung nicht gezeigt.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, kann das Verstellringelement 36 auf der Außenseite 38 des Wälzkörperelements 32 abwälzen. Das Wälzkörperelement 32 kann sich dabei um den Schaft 54 des Befestigungselements 44 drehen. Zum Einstellen bzw. Drehen der Leitschaufeln 24 weist das Verstellringelement 36 beispielsweise entsprechende Aussparungen 64 auf. Das Verstell-

ringelement 36 kann dabei mit einer jeweiligen Aussparung 64 ein entsprechendes Hebelelement der Hebelelementeinrichtung 40 aufnehmen. Wird das Verstellringelement 36 über einen zugeordneten Aktuator (nicht dargestellt) betätigt bzw. gedreht, so dreht es dabei die Hebelelemente mit und die damit verbundenen Leitschaufeln 24. Auf diese Weise können die Leitschaufeln 24 in eine gewünschte Position gedreht werden, um einen vorbestimmten Strömungsquerschnitt der Turbine einzustellen.

10

In den Fig. 4, 5 und 6 ist eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform eines Turboladers 10 mit einer Einrichtung einer variablen Turbinengeometrie VTG 12 dargestellt. Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass das Befestigungselement 44 aus einer Stiftschraube 66 mit einer Mutter 68 am äußeren Ende besteht, während das Befestigungselement 44 gemäß der ersten Ausführungsform aus einer Schraube 46 mit einem Schraubenkopf besteht. Die zuvor gemachten Ausführungen zu der ersten Ausführungsform gelten entsprechend auch im Wesentlichen für die zweite Ausführungsform und umgekehrt.

20

In Fig. 4 ist eine Schnittansicht eines Turboladers 10 gezeigt mit einer Einrichtung einer variablen Turbinengeometrie 12, gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung. Hierbei ist, wie in der ersten Ausführungsform, eine variable Turbinengeometrie vorgesehen, die beispielsweise einen ersten und zweiten Schaufellagerring 26, 28 aufweist, zwischen denen beweglichen bzw. drehbaren Leitschaufeln 24 angeordnet sind.

30

Zwischen den beiden Schaufellagerringen 26, 28 kann eine Distanzhülse 30 vorgesehen werden, über die der Abstand zwischen den beiden Schaufellagerringen 26, 28 eingestellt wird. Des Weiteren ist eine Hebelelementeinrichtung 40 vorgesehen über die Leitschaufeln 24 bewegt bzw. gedreht werden können. Darüber hinaus ist ein Wälzkörperelement 32 vorgesehen, das beispielsweise in einem Distanzelement 34 teilweise aufgenommen ist. Zwischen dem Distanzelement 34 und dem Wälzkörperelement

35

32 kann ein Verstellringelement 36 vorgesehen werden, zum Verstellen bzw. Drehen der Leitschaufeln 24, so dass ein jeweils gewünschter Turbinenquerschnitt eingestellt werden kann. Das Wälzkörperelement 32 und das Distanzelement 34 können hierzu jeweils einen Absatz bzw. Vorsprung 60, 62 aufweisen, zwischen dem das Verstellringelement 36 angeordnet ist.

Im Gegensatz zu der ersten Ausführungsform werden die Teile der variablen Turbinengeometrie 12, wie beispielsweise die beiden Schaufellagerringe 26, 28, die Distanzhülse 30, das Wälzkörperelement 32 und das Distanzelement 34 über ein Befestigungselement 44 in Form einer Stiftschraube 66 mit einer Mutter 68 an dem Lagergehäuse 20 befestigt bzw. verschraubt.

Die Stiftschraube 66 weist hierzu an ihrem Ende einen Gewindeabschnitt 50 auf, mit dem sie in eine zugeordnete Bohrung 52 im Lagergehäuse 20 geschraubt wird. Am anderen Ende weist die Stiftschraube 66 ebenfalls einen Gewindeabschnitt 50 auf, an dem die Mutter 68 befestigt wird, um die Teile der variablen Turbinengeometrie 12 am Lagergehäuse 20 zu befestigen. Die Stiftschraube bzw. das Stiftelement 66 ist hierbei, wie die Schraube 56 der ersten Ausführungsform, beispielsweise im Bereich der beiden Schaufellagerringe 26, 28 und der Distanzhülse 30 dünner ausgebildet als deren Öffnungen 48. Auf diese Weise können beispielsweise Scherspannungen vermieden oder zumindest reduziert werden, wenn sich die Teile unter der Einwirkung des heißen Abgasstroms zu stark ausdehnen.

Weiter kann die Stiftschraube 66 an ihrem Schaft 54 beispielsweise jeweils einen Vorsprung 56 aufweisen, im Bereich des ersten und/oder zweiten Schaufellagerrings 26, 28 und der Distanzhülse 30, um die Schaufellagerringe 26, 28 und die Distanzhülse 30 zu justieren. Alternativ kann statt des Vorsprungs 56 auch der äußere Abschnitt 70 der Stiftschraube 66 verlängert werden, wie in Fig. 4 dargestellt ist. Ein Teil des äußeren Abschnitts 70 ist mit einem Gewinde versehen, um die Mutter 68 aufzuschrauben, während der andere Teil beispielsweise kein Gewinde aufweist und in die Öffnung 48 des

Schaufellagerings 28 hineinsteht, um diesen zu zentrieren. Grundsätzlich kann stattdessen auch der Gewindeabschnitt einfach verlängert werden und in die Öffnung 48 des Schaufellagerings 28 hineinstehen.

5

In Fig. 5 ist ein vergrößerter Ausschnitt der Befestigung der variablen Turbinengeometrie VTG gemäß Fig. 4 gezeigt. Das Wälzkörperelement 32 ist beispielsweise so ausgebildet, dass es sich um das Befestigungselement 44 drehen lässt. Die anderen Teile, d.h. die beiden Schaufellageringringe 26, 28, die Distanzhülse 30 und das Distanzelement 34, sind dagegen fest bzw. drehen sich im Wesentlichen nicht um den Schaft 54 der Stiftschraube 66. Auf der Außenseite 38 des Wälzkörperelements 32 ist das Verstellringelement 36 angeordnet. Das Verstellringelement 36 kann dabei auf dem Wälzkörperelement 32 abwälzen bzw. abrollen, wobei sich das Wälzkörperelement 32, wie zuvor beschrieben, beispielsweise um den Schaft 54 der Stiftschraube 66 drehen kann.

Fig. 6 zeigt des Weiteren eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts des Lagergehäuses 20, sowie des Befestigungselements 44, des Wälzkörperelements 32, des Distanzelements 34 und des Verstellringelements 36. Wird das Verstellringelement 36 zum Drehen der Leitschaufeln 24 gedreht, so kann es hierbei auf der Außenseite 38 des Wälzkörperelements 32 abrollen bzw. abwälzen. Das Wälzkörperelement 32 kann hierbei beispielsweise um den Schaft 54 der Stiftschraube 66 drehbar ausgebildet sein. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, weist der Schaft 54 der Stiftschraube 66 beispielsweise zwei Auflageflächen 72 für das Wälzlagerelement 32 auf, um die das Wälzlagerelement 32 drehen kann.

Um die Leitschaufeln 24 der Einrichtung der variablen Turbinengeometrie 12 in eine vorbestimmte Position zu drehen, um den Strömungsquerschnitt der Turbine geeignet einzustellen, weist das Verstellringelement 36 beispielsweise entsprechende Aussparungen 64 auf. Das Verstellringelement 36 kann dabei mit einer jeweiligen Aussparung 64 ein entsprechendes Hebel-

element der Hebelelementeinrichtung 40 aufnehmen. Wird, wie zuvor beschrieben, das Verstellringelement 36 gedreht, so bewegt es das jeweilige Hebelelement entsprechend mit und mit ihm die zugeordnete Leitschaukel 24. Das Verstellringelement
5 36 wird hierbei über einen geeigneten Aktuator (nicht dargestellt) gedreht.

Wie in der ersten Ausführungsform weist auch in der zweiten Ausführungsform das Distanzelement 34 eine entsprechende Aufnahme 74 für das Wälzkörperelement 32 auf. Dabei wird beispielsweise ein Bereich des Wälzkörperelements 32 freigelassen, auf dem das Verstellringelement 36 abrollen bzw. abwälzen kann.

15 Indem das Wälzkörperelement 32 nicht mehr auf einem separaten Stift läuft, sondern stattdessen auf einem Befestigungselement 44 der Einrichtung der variablen Turbinengeometrie VTG 12, können die Herstellungskosten verringert werden. Hierbei kann gleichzeitig mindestens die gleiche Funktionalität erzielt werden.
20

Dies kann außerdem dadurch unterstützt werden, indem der Werkstoff oder die Werkstoffkombination, die für die Verschraubungen aufgrund der Betriebstemperatur verwendet werden, vergleichbar bzw. ähnlich dem Werkstoff oder der Werkstoffkombination sind aus dem die Stifte 66 sind, die die Achse z.B. der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform bilden.
25

30 Als Werkstoffe für das Befestigungselement 44, d.h. die Befestigungsschraube oder die Stiftschraube, kann beispielsweise Nimonic 80, 90, 100, 110 usw. sowie andere hochtemperaturbeständige Schraubenwerkstoffe verwendet werden, wie beispielsweise 2.4952, 1.4980 usw. um nur einige weitere Beispiele für hochtemperaturbeständige Werkstoffe zu nennen.
35

Das Wälzkörperelement 32 kann beispielsweise ein Drehteil aus einem entsprechend temperaturbeständigen Metall bzw. Metall-

legierung sein oder auch ein Sinterteil usw.. Des Weiteren kann das Wälzkörperelement 32 auch aus einer Werkstoffkombination hergestellt werden, die einerseits entsprechend temperaturbeständig ist und andererseits ein Drehen des Wälzkörperelements 32 auf dem Befestigungselement 44 erlaubt und ein
5 Abrollen bzw. Abwälzen des Verstellringelements 36.

Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie darauf
10 nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar. Die zuvor beschriebenen Ausführungsformen sind dabei miteinander kombinierbar, insbesondere einzelne Merkmale davon.

15 Insbesondere ist die Erfindung nicht auf eine Kombination und Anordnung bzw. Ausführung der Elemente 26, 28, 30, 32, 34, 36 beschränkt, wie sie in den Fig. 1-6 dargestellt sind. Entscheidend ist, dass das Wälzkörperelement 32 statt auf einem separaten Stift auf einem Befestigungselement 44 für eine variable Turbinengeometrie 12 angeordnet ist, wobei beispielsweise eine Verstelleinrichtung, wie ein Verstellringelement
20 36, auf dem Wälzkörperelement 32 abrollen bzw. abwälzen kann. Dabei kann beispielsweise statt einem Distanzelement 34 oder zusätzlich zu diesem der erste Schaufellagerring 26 mit einer Aufnahme für das Wälzkörperelement 32 versehen sein. Das Distanzelement 34 kann beispielsweise lediglich zum Einstellen eines Abstands des Wälzkörperelements 32 und der anderen Teile 26, 28, 30 der variablen Turbinengeometrie vom Lagergehäuse 20 vorgesehen sein. Des Weiteren kann die Erfindung auf
30 eine Vielzahl von Ausgestaltungen der variablen Turbinengeometrie angewendet werden. Die Erfindung ist nicht auf eine Ausgestaltung aus zwei Schaufellagerringen 26, 28 mit einer Distanzhülse 30 dazwischen und Leitschaufeln beschränkt, die über das Verstellringelement 36 und eine damit verbundenen
35 Hebelelementeinrichtung 40 betätigt werden.

Patentansprüche

1. Turbolader (10) mit einer variablen Turbinengeometrie (12), wobei der Turbolader aufweist:
- 5 wenigstens ein oder mehrere Wälzkörpererelemente (32), welche jeweils auf einem zugeordneten Befestigungselement (44) der variablen Turbinengeometrie (12) angeordnet sind, wobei eine Verstelleinrichtung (36) der variablen Turbinengeometrie (12) auf dem jeweiligen Wälzkörpererelement (32) abwälzen bzw. ab-
- 10 rollen kann.
2. Turbolader nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Wälzkörpererelement (32) auf einem Schaft (54) des zu-
- 15 geordneten Befestigungselements (44) drehbar angeordnet ist, wobei die Verstelleinrichtung (36), beispielsweise in Form eines Verstellringelements, auf der Außenseite (38) des Wälzkörpererelements (32) abwälzen bzw. abrollen kann.
- 20 3. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Befestigungselement (44) bzw. die Befestigungselemente (44) die variable Turbinengeometrie (12) an dem Turboladergehäuse befestigen, beispielsweise an einem Lagergehäuse
- 25 (20) des Turboladers (10).
4. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die variable Turbinengeometrie (12) beispielsweise zwei
- 30 Schaufellagerringe (26, 28) aufweist mit jeweils einem dazwischen angeordneten Distanzstück (30), das jeweilige Wälzkörpererelement (32) und wahlweise ein entsprechendes Distanzelement (34) in welchem das zugeordnete Wälzkörpererelement (32) aufgenommen ist, wobei die Teile jeweils eine Öffnung (48)
- 35 aufweisen, durch die das jeweilige Befestigungselement (44) hindurchführbar ist, um die Teile am Ende an dem Gehäuse (20) des Turboladers (10) zu befestigen.

5. Turbolader nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Distanzelement (34) eine Aufnahme (74) aufweist, in
der das Wälzkörperelement (32) teilweise aufgenommen ist, wo-
5 bei das Distanzelement (34) und/oder das Wälzkörperelement
(32) wahlweise einen Absatz (62, 60) aufweisen, wobei die
Verstelleinrichtung (36) beispielsweise zwischen den beiden
Absätzen (62, 60) des Distanzelements (34) und des Wälzkör-
perelements (32) anordenbar ist.
- 10 6. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schaft (54) des Befestigungselements (44) beispiels-
weise im Bereich der Öffnung (48) des ersten Schaufellage-
15 rings (26), des zweiten Schaufellagerings (28), des Distanz-
stücks (30), des Distanzelements (34) und/oder des Wälzkör-
perelements (32) dünner bzw. schmaler ausgeführt ist.
- 20 7. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schaft (54) des Befestigungselements (44) im Bereich
der Öffnung (48) des ersten Schaufellagerings (26), des zwei-
ten Schaufellagerings (28), des Distanzstücks (30) und/oder
des Distanzelements (34) einen Vorsprung (56) aufweist, zum
25 Justieren des jeweiligen Teils.
8. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schaft (54) des Befestigungselements (44) an seinem
30 Ende einen Gewindeabschnitt (50) aufweist, um das Befesti-
gungselement (44) mit dem Turboladergehäuse (20) zu ver-
schrauben.
9. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8,
35 dadurch gekennzeichnet,
dass das Distanzelement (34) auf einem Absatz (58) des Turbo-
ladergehäuses (20) angeordnet ist.

10. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schaft (54) des Befestigungselements (44) beispiels-
weise ein oder zwei Auflageflächen (72) aufweist, um die das
5 Wälzkörperelement (32) drehbar angeordnet ist.

11. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Befestigungselement (44) beispielsweise eine Schrau-
10 be (46) mit einem Schraubenkopf oder eine Stiftschraube (66)
mit einer Mutter (68) ist.

12. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass das Befestigungselement (44) einen hochtemperaturbestän-
digen Werkstoff oder Werkstoffkombination aufweist oder dar-
aus hergestellt ist, beispielsweise Nimonic 80, 90, 100, 110,
dem Schraubenwerkstoffe 249/52, 49/80.

20 13. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Wälzkörperelement beispielsweise ein Drehteil oder
eine Sinterteil ist, beispielsweise aus einem hochtemperatur-
beständigen Werkstoff oder Werkstoffkombination.

25

FIG 1

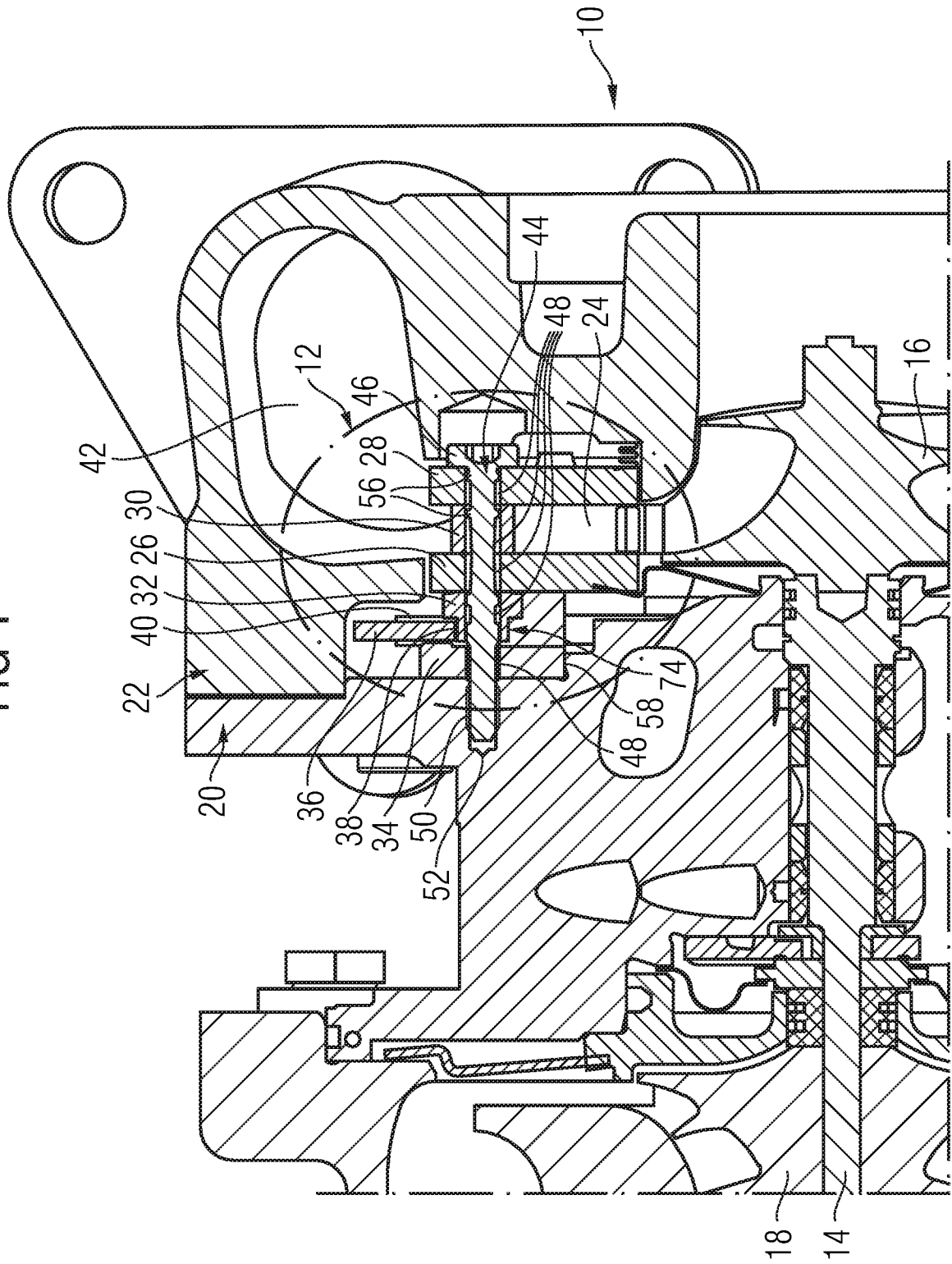


FIG 2

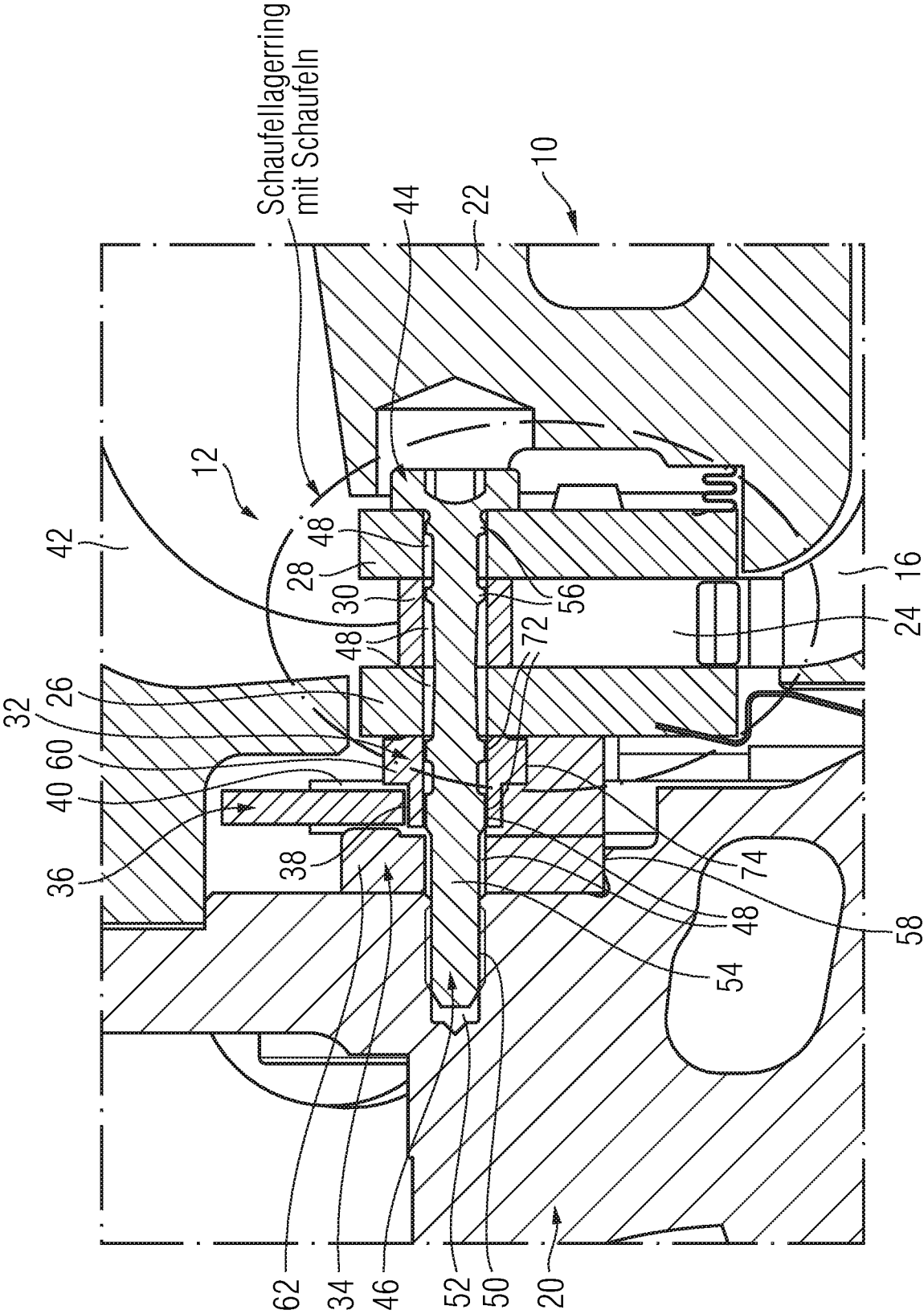


FIG 3

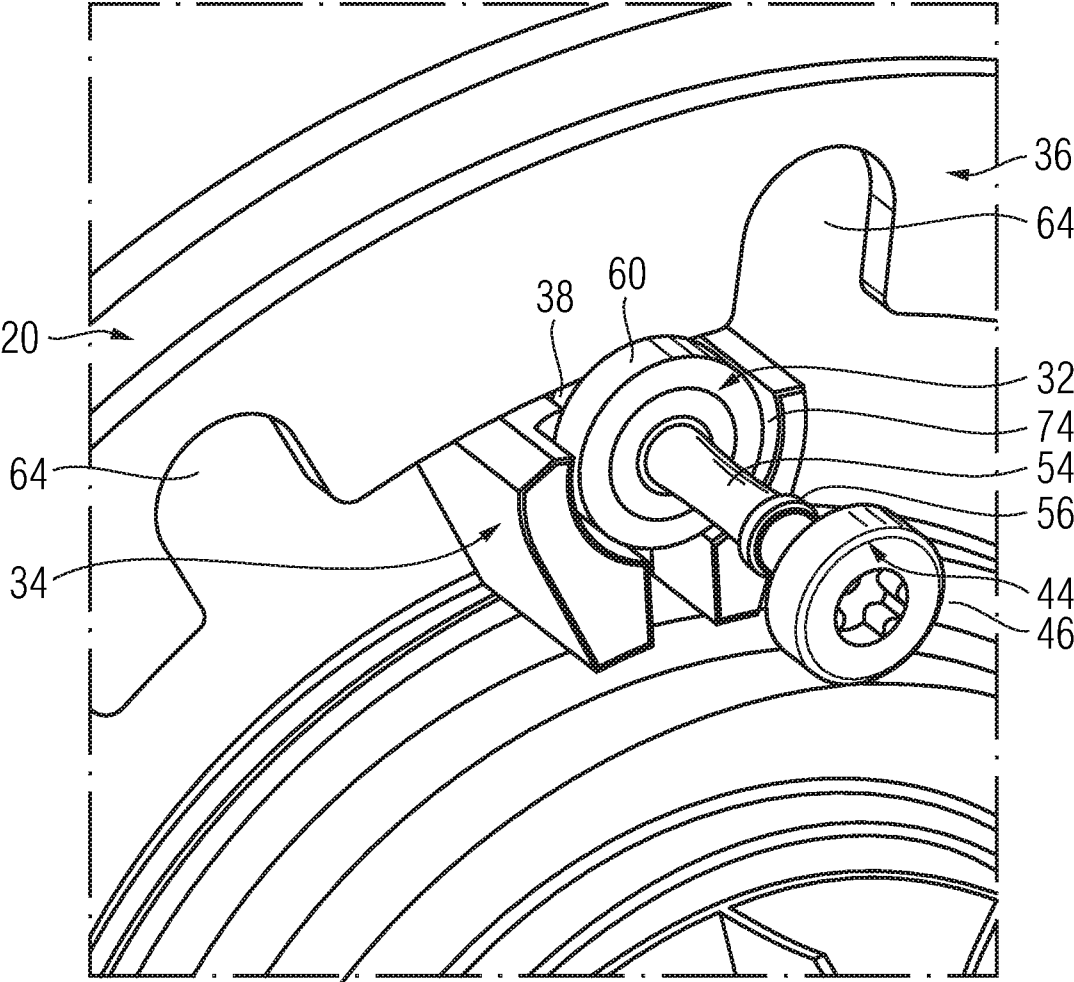


FIG 4

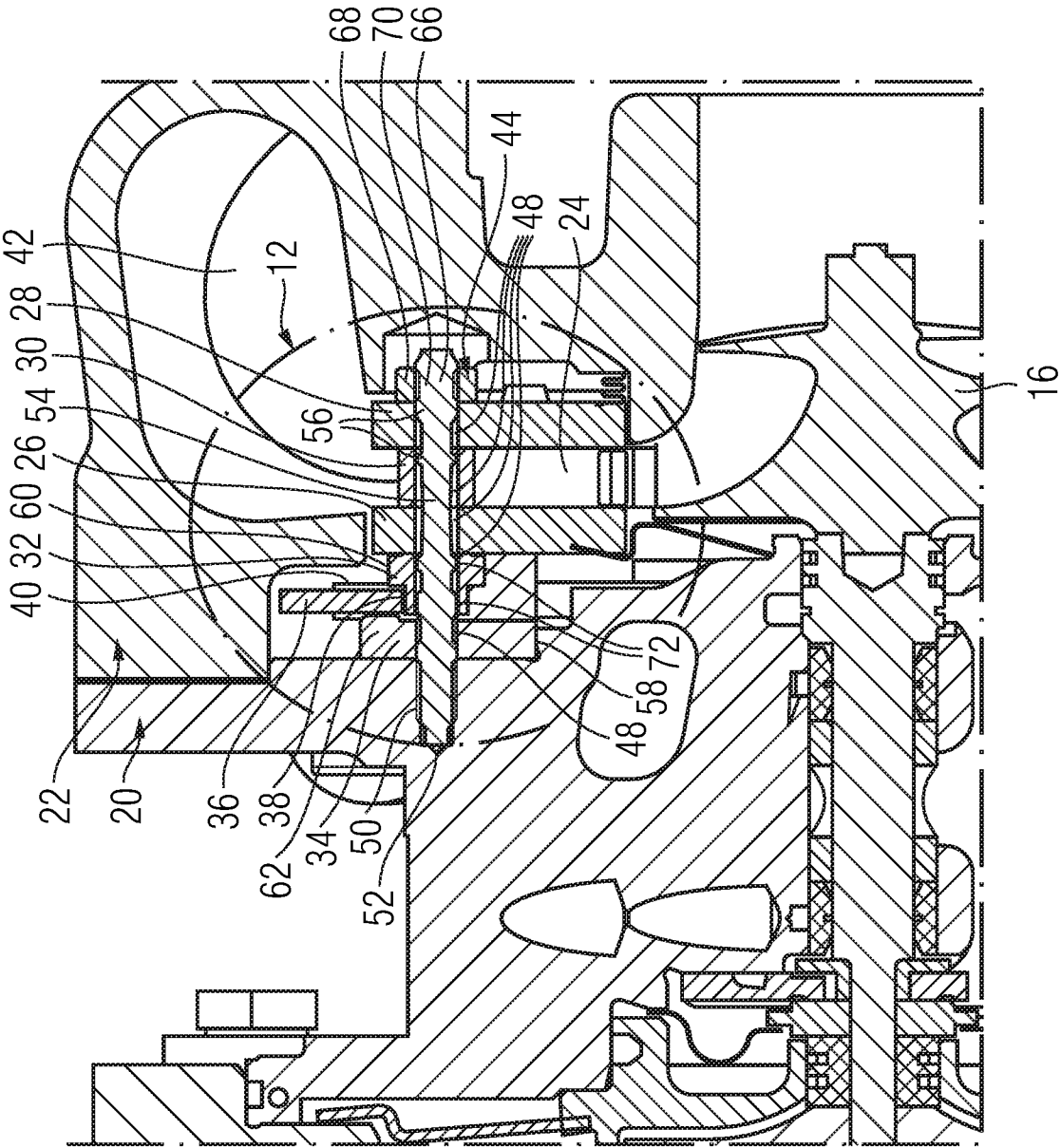


FIG 5

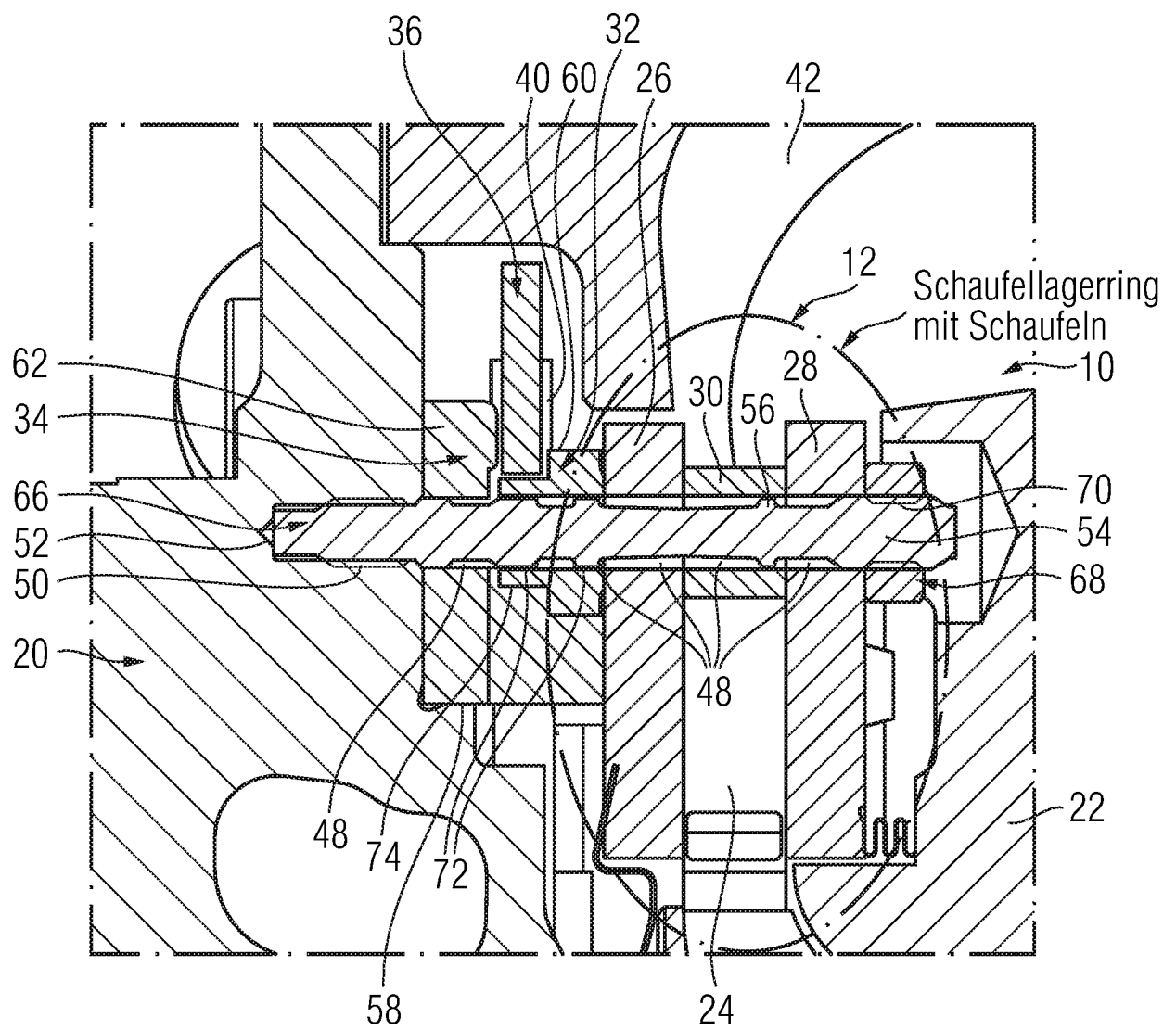
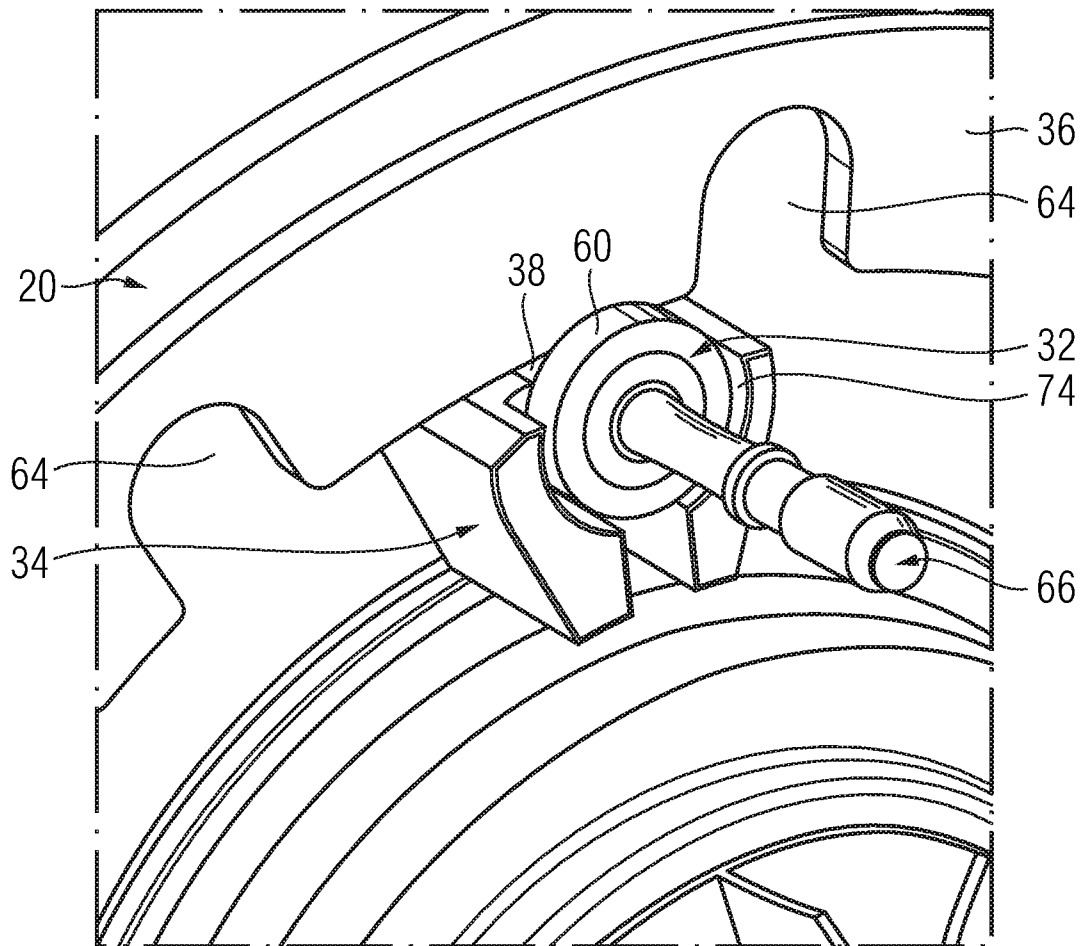


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/052935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01D17/16 F02C6/12 F02B37/24

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 F04D 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 practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	WO 2009/065763 A (BOSCH MAHLE TURBO SYSTEMS GMBH [DE]; HOECKER PATRIC [DE]; RENTZ FLORIA) 28 May 2009 (2009-05-28) page 2, paragraph 5 - page 4, paragraph 2; figures 1,5,6,9 page 6, paragraph 4 - page 7, paragraph 2 page 10, paragraph 2 - page 11, paragraph 1	1-4,6-8, 10-13
X	US 6 145 313 A (ARNOLD STEVEN DON [US]) 14 November 2000 (2000-11-14) column 4, lines 3-41; figure 4a	1-3, 10-13
X	EP 1 536 103 A (BORG WARNER INC [US]) 1 June 2005 (2005-06-01) paragraphs [0012] - [0015]; figure 1	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 document 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

17 Juni 2009

Date of mailing of the international search report

29/06/2009

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

Teusch, Reinhold

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/052935

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2004 023210 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 8 December 2005 (2005-12-08) figures 3-5 -----	1
P,A	WO 2008/118833 A (HONEYWELL INT INC [US]; BARTHELET PIERRE [FR]; ESPASA OLIVIER [FR]; BO) 2 October 2008 (2008-10-02) figures 1,3,4,10 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/052935

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009065763 A	28-05-2009	DE 102007056154 A1	28-05-2009
US 6145313 A	14-11-2000	AU 6447598 A	22-09-1998
		BR 9807983 A	15-02-2000
		CA 2282274 A1	11-09-1998
		CN 1249800 A	05-04-2000
		DE 69824703 D1	29-07-2004
		DE 69824703 T2	11-08-2005
		EP 0964993 A1	22-12-1999
		JP 4054383 B2	27-02-2008
		JP 2002514285 T	14-05-2002
		US 5937650 A	17-08-1999
		WO 9839563 A1	11-09-1998
EP 1536103 A	01-06-2005	JP 2005163783 A	23-06-2005
		US 2006034684 A1	16-02-2006
DE 102004023210 A1	08-12-2005	NONE	
WO 2008118833 A	02-10-2008	US 2008240906 A1	02-10-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/052935

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F01D17/16 F02C6/12 F02B37/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F01D F02C F04D 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, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	WO 2009/065763 A (BOSCH MAHLE TURBO SYSTEMS GMBH [DE]; HOECKER PATRIC [DE]; RENTZ FLORIA) 28. Mai 2009 (2009-05-28) Seite 2, Absatz 5 – Seite 4, Absatz 2; Abbildungen 1,5,6,9 Seite 6, Absatz 4 – Seite 7, Absatz 2 Seite 10, Absatz 2 – Seite 11, Absatz 1 -----	1-4,6-8, 10-13
X	US 6 145 313 A (ARNOLD STEVEN DON [US]) 14. November 2000 (2000-11-14) Spalte 4, Zeilen 3-41; Abbildung 4a -----	1-3, 10-13
X	EP 1 536 103 A (BORG WARNER INC [US]) 1. Juni 2005 (2005-06-01) Absätze [0012] – [0015]; Abbildung 1 ----- -/--	1

☒ 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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Juni 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/06/2009

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

Teusch, Reinhold

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2004 023210 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) Abbildungen 3-5 -----	1
P,A	WO 2008/118833 A (HONEYWELL INT INC [US]; BARTHELET PIERRE [FR]; ESPASA OLIVIER [FR]; BO) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) Abbildungen 1,3,4,10 -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/052935

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2009065763	A	28-05-2009	DE 102007056154	A1	28-05-2009
US 6145313	A	14-11-2000	AU 6447598	A	22-09-1998
			BR 9807983	A	15-02-2000
			CA 2282274	A1	11-09-1998
			CN 1249800	A	05-04-2000
			DE 69824703	D1	29-07-2004
			DE 69824703	T2	11-08-2005
			EP 0964993	A1	22-12-1999
			JP 4054383	B2	27-02-2008
			JP 2002514285	T	14-05-2002
			US 5937650	A	17-08-1999
			WO 9839563	A1	11-09-1998
EP 1536103	A	01-06-2005	JP 2005163783	A	23-06-2005
			US 2006034684	A1	16-02-2006
DE 102004023210	A1	08-12-2005	KEINE		
WO 2008118833	A	02-10-2008	US 2008240906	A1	02-10-2008