(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
29. März 2012 (29.03.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/038037 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02B 37/007 (2006.01) *F02M 25/07* (2006.01)
F02B 37/013 (2006.01) *F02M 35/116* (2006.01)
F02B 29/04 (2006.01) *F02B 39/00* (2006.01)
F02B 67/10 (2006.01) *F02B 39/14* (2006.01)
F02B 75/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/004579

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. September 2011 (12.09.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 041 066.7
20. September 2010 (20.09.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH** [DE/DE]; Maybachplatz 1, 88045 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **ROTHMUND, Walter** [DE/DE]; Birkenweiler 4, 88682 Salem (DE). **CUBON, Peter** [DE/DE]; Unterreitnauer Straße 1, 88131 Lindau (DE). **ALLNOCH, Christopher** [DE/DE]; Wiesertsweiler 40, 88069 Tettnang (DE). **BRUNNER, Christian** [DE/DE]; Schmalholzstrasse 7, 88048 Friedrichshafen (DE). **HARSCHER, Steffen** [DE/DE]; Am Rosenstock 5, 88085 Langenargen (DE). **BUCHMANN, Roland** [DE/DE]; Wattenberg 2, 88693 Beggenhausetal (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CARRIER HOUSING AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : TRÄGERGEHÄUSE UND BRENNKRAFTMASCHINE

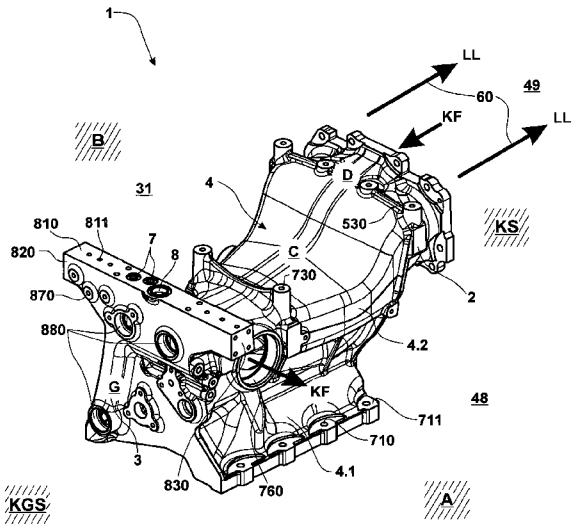


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a carrier housing (1) for an internal combustion engine (1000) having an engine block (200) having a V arrangement of cylinders and having a charging group (100), designed for two-stage charging having a low-pressure stage and a high-pressure stage and exhaust gas recirculation, the carrier housing (1) being designed to bear at least a number of components of the charging group (100), characterized in that the carrier housing (1) is designed to be arranged on the upper face of the engine block (200) in the intermediate space of the V arrangement, in particular as a single and in particular as an integral carrier housing (1), and having: bottom fastening means (710) for attaching the carrier housing (1) to the upper face of the engine block (200), a charge air channel (5) formed in the interior of the carrier housing (1) for conducting the charge air (LL) of the high-pressure and/or low-pressure stage of the charging group (100), a cooling fluid channel (6) formed in the interior of the carrier housing (1) for conducting the cooling fluid (KF) of the exhaust gas recirculation of the charging group (100), a channel (7) for coolant and a channel (8) for lubricant formed in the interior of the carrier housing (1) for the high-pressure and/or low-pressure stage of the charging group (100), and upper carrying elements (530, 730) for components of at least the high-pressure and/or low-pressure stage of the charging group (100).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/038037 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

Trägergehäuse (1) für eine Brennkraftmaschine (1000) mit einem Motorblock (200) mit einer V-Anordnung von Zylindern und mit einer Aufladegruppe (100), ausgebildet für eine zweistufige Aufladung mit einer Niederdruckstufe und einer Hochdruckstufe und einer Abgasrückführung, wobei das Trägergehäuse (1) ausgebildet ist, wenigstens eine Anzahl von Komponenten der Aufladegruppe (100) zu tragen, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägergehäuse (1) ausgebildet ist, auf der Oberseite des Motorblocks (200) im Zwischenraum der V-Anordnung angeordnet zu werden, insbesondere als einziges und insbesondere als einstückiges Trägergehäuse (1), und aufweist: unterseitige Befestigungsmittel (710) zur Anbringung des Trägergehäuses (1) auf der Oberseite des Motorblocks (200), einen im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildeten Ladeluftkanal (5) zur Führung der Ladeluft (LL) der Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe (100) und einen im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildeten Kühlfluidkanal (6) zur Führung des Kühlfluids (KF) der Abgasrückführung der Aufladegruppe (100), einen im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildeten Kanal (7) für Kühlmittel und Kanal (8) für Schmiermittel für die Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe (100) und oberseitige Tragemittel (530, 730) für Komponenten wenigstens der Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe (100).

Trägergehäuse und Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft ein Trägergehäuse für eine Brennkraftmaschine mit einem Motorblock, mit einer V-Anordnung von Zylindern und mit einer Aufladegruppe, die ausgebildet ist für eine zweistufige Aufladung und mit einer Niederdruckstufe und einer Hochdruckstufe und einer Abgasrückführung aufweist, wobei das Trägergehäuse ausgebildet ist, wenigstens eine Anzahl von Komponenten der Aufladegruppe zu tragen. Die Erfindung betrifft weiter eine Brennkraftmaschine mit einem Motorblock, mit einer V-Anordnung von Zylindern und mit einer Aufladegruppe sowie einem Trägergehäuse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

Bei Brennkraftmaschinen der eingangs genannten Art wird ein Abgasturbolader zur Leistungssteigerung verwendet, insbesondere vorliegend im Rahmen einer zweistufigen Aufladung sowie Abgasrückführung. Die Aufladegruppe wird üblicherweise auf der Oberseite eines Kurbelgehäuses der Brennkraftmaschine angebracht, dabei sind sowohl räumliche Gegebenheiten eines Fahrzeugs oder Schiffes zu berücksichtigen als auch Vorgaben der Brennkraftmaschine, welche die Zufuhr von Ladeluft und die Abfuhr von Abgas der Brennkraftmaschine beeinflussen. Der Anbauzustand der Aufladegruppe, kann z. B. berücksichtigen, dass eine Frontseite derselben, einer Kraftseite der Brennkraftmaschine und eine Rückseite derselben einer Kraftgegenseite der Brennkraftmaschine

zugeordnet ist, wobei ein Abgasausstritt auf der Kraftgegenseite der Brennkraftmaschine erfolgt. Für den Hersteller der Brennkraftmaschine bedeutet dies, dass er für dieselbe Brennkraftmaschine unterschiedliche Trägergehäuse, Krümmer und unterschiedliche Schmier- und Kühlmitteleitungen für die Aufladegruppe bevorraten muss.

Aus DE 44 32 073 A1 ist ein Trägergehäuse mit Fuß für einen Abgasturbolader bekannt. Beide lassen sich in zwei unterschiedlichen Anbauzuständen auf der Brennkraftmaschine anbringen. Problematisch bleibt bei dieser Lösung die Teilevielfalt.

DE 101 22 406 A1 der Anmelderin offenbart ein Trägergehäuse mit im Innenraum des Trägergehäuses angeordneten Kanälen für Kühl- und Schmiermittel, wobei der Kanal für den Schmiermittelrücklauf im Trägergehäuse in Verlängerung einer Drehachse angeordnet ist. Da um diese Drehachse die Aufladegruppe von einem ersten in einen zweiten Anbauzustand überführt werden kann, bedeutet dies eine erhebliche Teilereduktion auch für unterschiedliche Anbauzustände.

Wünschenswert ist es, auch für eine zweistufige Aufladung mit einer Abgasführung eine Teilereduktion im Hinblick auf eine Brennkraftmaschine mit einer V-Anordnung von Zylindern vorteilhaft realisieren zu können.

An dieser Stelle setzt die Erfindung an, deren Aufgabe es ist, ein Trägergehäuse und eine Brennkraftmaschine anzugeben, die einen verringerten Bauraumbedarf bei einer V-Anordnung von Zylindern hat und eine verbesserte Teilereduktion ermöglicht.

Die Aufgabe hinsichtlich des Trägergehäuses wird mit einem Trägergehäuse der eingangs genannten Art gelöst, bei dem erfindungsgemäß auch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 vorgesehen sind. Die Erfindung führt auch auf eine Brennkraftmaschine des Anspruchs 15.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass das Trägergehäuse im Hinblick auf den Zwischenraum der V-Anordnung von Zylindern einer Brennkraftmaschine in verbesserter Weise zur Führung von Fluiden der Aufladegruppe genutzt werden kann. Die Erfindung hat dabei erkannt, dass die Nutzung des Zwischenraums der V-Anordnung ein erhebliches Potential zur Vermeidung von externen Fluidführungen bietet. Üblicherweise werden Fluidführungen einer Aufladegruppe oberseitig der Aufladegruppe angebracht. Die Ausbildung des Trägergehäuses gemäß Konzept der Erfindung ermöglicht es, eine Fluidfüh-

rung für die Aufladegruppe im Zwischenraum der V-Anordnung anzuordnen – also praktisch unterhalb der Aufladegruppe und in einer höchst kompakten Weise.

Erfindungsgemäß ist dazu vorgesehen, dass das Trägergehäuse einen im Innenraum desselben gebildeten Ladeluftkanal, Kühlfluidkanal, Kühlmittelkanal und Schmiermittelkanal für wenigstens eine Anzahl von Komponenten der Aufladegruppe aufweist. Entsprechende sonst notwendige externe Fluidführungen entfallen – stattdessen sieht das Konzept der Erfindung vor, diese im Zwischenraum der V-Anordnung zu führen, indem diese im Innenraum des Trägergehäuses gebildet sind. Unter dem Zwischenraum der V-Anordnung ist der sich parallel zur Kurbelwellenachse der Brennkraftmaschine erstreckende oberseitige zylindrische Raum eines Motorblocks der Brennkraftmaschine zu verstehen, welcher sich aufgrund der V-Anordnung der Zylinder des Motorblocks von der unterseitigen Schmalseite eines in etwa dreieckigen Querschnitts nach oben hin erweitert; also der freie oberseitige Raum eines Motorblocks zwischen einer A-Seite und B-Seite einer V-Anordnung von Zylindern. Die Erfindung hat erkannt, dass sich dieser Zwischenraum zur Ausbildung von Fluidkanälen nutzen lässt und so bei Vermeidung von externen Fluidführungen zu einer erheblich erhöhten Packungsdichte bzw. Integrationsgrad bei der Brennkraftmaschine führt. Die Erfindung hat darüber hinaus erkannt, dass dies möglich ist, soweit eine Fluidführung ausreichend sicher gestaltet ist – erreicht wird dies unter Ausbildung der Fluidführung im Innenraum des Trägergehäuses.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen und geben im Einzelnen vorteilhafte Möglichkeiten an, das oben erläuterte Konzept im Rahmen der Aufgabenstellung sowie hinsichtlich weiterer Vorteile zu realisieren.

Im Einzelnen ist vorgesehen, einen im Innenraum des Trägergehäuses gebildeten Ladeluftkanal zur Führung der Ladeluft der Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe vorzusehen. Dies bietet auch den Vorteil, dass der Ladeluftkanal im Trägergehäuse mit einem als Diffusor ausgebildeten Einlass versehen werden kann, ohne dass ein separates externes Diffusorteil vorzusehen wäre. Analog gilt dies für wenigstens einen Ausgang, vorzugsweise zwei Ausgänge, des Ladeluftkanals. Vorzugsweise weist das Trägergehäuse zwei Anschlüsse zu einem Hochdruckladeluftkühler auf. Sowohl der Anschluss zum Hochdruckturbolader als auch der wenigstens eine, bevorzugt zwei, ausgebildete Anschluss zum Hochdruckladeluftkühler sind in besonders bevorzugter weise mit einem Diffusor versehen, der integral mit dem Trägergehäuse gebildet ist. Insbesondere kann mittels zwei Anschlüssen zum Hochdruckladeluftkühler eine vorteil-

hafte Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit und damit ein verbesserter Wirkungsgrad erreicht werden. Insgesamt kann im Ladeluftkanal eine geringere Strömungsgeschwindigkeit eingestellt werden, was zu einem verbesserten Wirkungsgrad der Aufladegruppe bzw. Brennkraftmaschine führt. Vorzugsweise weist der im Innenraum des Trägergehäuses gebildete Ladeluftkanal einen Einlass und wenigsten einen Auslass, vorzugsweise zwei Auslässe auf, die integral mit dem Innenraum des Trägergehäuses als Diffusor ausgebildet sind.

Des Weiteren ist vorgesehen, im Innenraum des Trägergehäuses einen Kühlfluidkanal auszubilden. Gemäß dem Konzept der Erfindung ist der Kühlfluidkanal zur Führung des Kühlfluids der Abgasrückführung der Aufladegruppe vorgesehen. Eine externe Kühlfluidleitung für die im Rahmen der Abgasrückführung vorgesehene Abgaskühlung kann damit weitgehend entfallen. Vorzugsweise sieht der Innenraum des Trägergehäuses einen Kühlfluidkanal zur Führung des Kühlfluids eines Abgasrückführkühlers zu einem Kühlfluidauslass, zu einem Kühlfluidrückkühler vor. Vorteilhaft kann dieser Kühlfluidkanal genutzt werden, um den auch im Innenraum des Trägergehäuses vorgesehenen Ladeluftkanal zu kühlen. Vorzugweise sind die entsprechenden Fluidkanäle in Gegenstromrichtung ausgebildet. Dadurch wird eine synergetische Wirkung von verbesserter Kühlwirkung für die Ladeluft als auch eine betriebssichere Unterbringung der Fluidkanäle im Innenraum des Trägergehäuses erreicht.

Des Weiteren ist erfindungsgemäß vorgesehen, im Innenraum des Trägergehäuses einen Kanal für Kühlmittel und einen Kanal für Schmiermittel auszubilden – vorzugsweise eine geeignete Anzahl von solchen Kanälen. Diese sind für die Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe vorgesehen.

Vorzugsweise ist im Innenraum des Trägergehäuses ein Kanal für Kühlmittel und ein Kanal für Schmiermittel für den Hochdruckturbolader der Hochdruckstufe gebildet. Die Unterbringung von Kühl- und Schmiermittelkanälen für den Hochdruckturbolader der Hochdruckstufe ist vorteilhaft besonders betriebssicher im Trägergehäuse möglich.

Das Trägergehäuse weist vorzugsweise Tragemittel für wenigstens einen Zwischenkühler für Ladeluft und Tragemittel für den Hochdruckladeluftkühler für Ladeluft auf. Mit Vorteil versehen sind insbesondere die Kühler der Aufladegruppe schwingungsarm und betriebssicher auf dem Trägergehäuse angebracht.

Vorzugsweise weist das Trägergehäuse auch Tragemittel für den Hochdruckturbolader auf, der ebenso betriebssicher wie der Kanal für Kühlmittel und Kanal für Schmiermittel des Hochdruckturboladers mit dem Trägergehäuse getragen werden kann.

Im Rahmen einer besonders bevorzugten konstruktiven Ausführung des Trägergehäuses weist dieses einen zwischen einem frontseitigen Konsolenteils und einem rückseitigen Konsolenteil angeordnetes und dieses verbindendes Sattelteil auf. Das frontseitige Konsolenteil ist vorzugsweise bei Anbringung des Trägergehäuses auf der Brennkraftmaschine auf einer Kraftseite der Brennkraftmaschine angeordnet. Das rückseitige Konsolenteil ist vorzugsweise bei Anbringung des Trägergehäuses auf der Brennkraftmaschine auf einer Kraftgegenseite der Brennkraftmaschine angeordnet. Diese Anordnung ist im Hinblick auf die Vorgaben eins Fahrzeuges vorteilhaft, jedoch nicht zwingend. Die bevorzugte und insbesondere in der Zeichnung dargestellte Ausführungsform eines Trägergehäuses eignet sich bevorzugt auch zu einer 180° verdrehten Anordnung auf einer Brennkraftmaschine, wenn dies erforderlich ist. Im Einzelnen wird dazu auf die Offenbarung der DE 101 22 406 A1 der Anmelderin Bezug genommen, welche an dieser Stelle durch Zitat in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung aufgenommen ist.

Das Sattelteil gemäß dieser Weiterbildung ist mit einem unterseitigen Sockelteil und einem oberseitigen Fluidführungsteil ausgebildet, wobei das Sockelteil Befestigungsmittel zur Anbringung des Trägergehäuses auf der Oberseite der Brennkraftmaschine aufweist. Dem Konzept der Erfindung folgend ist die Anbringung der Fluidführungskanäle im Trägergehäuse - gemäß der Weiterbildung im frontseitigen rückseitigen Konsolenteil und Fluidführungsteil - vorgesehen, sowie die Anbringung der Komponenten der Aufladegruppe auf dem Trägergehäuse. Dazu wird im Einzelnen auf den Unteranspruch 2 und 3 sowie die weiteren Unteransprüche Bezug genommen.

Vorzugsweise weist das Fluidführungsteil und das frontseitige Konsolenteil zum Tragen eines Zwischenkühlers oberseitige Tragmittel auf. Vorzugweise weist das rückseitige Konsolenteil in etwa einen umgedrehten L-Querschnitt oder T-Querschnitt auf. Insbesondere bildet ein Schenkel des L-Querschnitts oder T-Querschnitts eine oberseitige Auflagefläche für den Hochdruck-Turbolader aus. Insbesondere kann ein genannter Schenkel zudem eine Anschlussleiste für Motoraufbauten, insbesondere einen Luftfilter, aufweisen. Ebenso können generell weitere Motoraufbauten wie z. B. Luftfilter, Abgas-Schalldämpfer, Dieselpartikelfilter, Anlagen für katalytische Reduktion (insbesondere SCR) oder dergleichen auf dem Trägergehäuse angebracht sein.

Das Konzept führt auch auf eine Brennkraftmaschine bei dem die zweistufige Aufladung mit Abgasrückführung eine Niederdruckstufe mit einem ersten und zweiten Nederdruckturbolader und eine Hochdruckstufe mit einem Hochdruckturbolader aufweist. Jeder der Turbolader weist eine Abgasturbine und einen davon antreibbaren Ladeluftverdichter auf. Insbesondere weist der Hochdruckturbolader eine Hochdruckabgasturbine und einen davon antreibbaren Hochdruckladeluftverdichter auf. Insbesondere weist der Niederdruckturbolader eine Niederdruckabgasturbine und einen davon antreibbaren Niederdruckladeluftverdichter auf. Die Niederdruckstufe ist vorliegend bevorzugt zweifach ausgeführt. In einer besonders bevorzugten Weiterbildung sieht die Aufladegruppe also eine Drei-Lader-Anordnung von zwei Niederdruckturboladern und einem Hochdruckturbolader vor. Das Konzept der Erfindung erweist sich als besonders vorteilhaft für eine Drei-Lader-Anordnung.

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist das Trägergehäuse einstückig ausgebildet. Insbesondere ist zur Weiterbildung der Brennkraftmaschine das Trägergehäuse als einziges Trägergehäuse auf der Oberseite der Brennkraftmaschine im Zwischenraum der V-Anordnung mit Befestigungsmitteln angebracht. Gemäß dem Konzept der Erfindung umfasst die Anzahl der Komponenten der Aufladegruppe einen Zwischenkühler für Ladeluft, ein Hochdruckladeluftkühler für Ladeluft und einen Hochdruckturbolader. Diese werden dem Konzept der Erfindung folgend, in besonders bevorzugter Weise vom Trägergehäuse oberseitig getragen und mit Fluid (Ladeluft, Kühl- und Schmiermittel) unterseitig versorgt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Diese soll die Ausführungsbeispiele nicht nur notwendigerweise maßstäblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung, wo zur Erläuterung dienlich, in schematisierter und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der aus der Zeichnung unmittelbar erkennbaren Lehren wird auf dem einschlägigen Stand der Technik verwiesen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass vielfältige Modifikationen und Änderungen betreffend die Form und das Detail einer Ausführungsform vorgenommen werden können, ohne von der allgemeinen Idee der Erfindung abzuweichen. Die in der Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Weiterbildung der Erfindung wesentlich sein. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung alle Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, der Zeichnung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale. Die allgemeine Idee der Erfindung ist nicht beschränkt auf

die exakte Form oder das Detail der im folgenden gezeigten und beschriebenen bevorzugten Ausführungsform oder beschränkt auf einen Gegenstand, der eingeschränkt wäre im Vergleich zu dem in den Ansprüchen beanspruchten Gegenstand. Bei angegebenen Bemessungsbereichen sollen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als Grenzwerte offenbart und beliebig einsetzbar und beanspruchbar sein.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in:

Fig. 1 eine Aufsicht auf eine Oberseite einer Brennkraftmaschine mit einem Motorblock und mit einer Aufladegruppe in einer beispielhaften, konstruktiven Ausführungsform;

Fig. 2 eine frontseitige perspektivische Ansicht eines Trägergehäuses, für die Aufladegruppe der Fig. 1 aus Richtung einer Kraftseite (KS) der Brennkraftmaschine;

Fig. 3 eine rückseitige perspektivische Ansicht des Trägergehäuses der Fig. 2 aus Richtung der Kraftgegenseite (KGS) der Brennkraftmaschine.

Der Einfachheit halber sind im Folgenden für identische oder ähnliche Teile oder Teile identischer oder ähnlicher Funktion gleiche Bezugszeichen verwendet.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird vorliegend anhand einer Brennkraftmaschine mit einer zweistufigen Aufladung mit Abgasrückführung in einer Drei-Lader-Anordnung, d. h. mit einem ersten Abgas-Niederdruckturbolader einem zweiten Abgas-Niederdruckturbolader und einem Abgas-Hochdruckturbolader sowie mit einer mit einem Abgasrückführwärmetauscher versehenen Abgasrückführung beschrieben.

Die Brennkraftmaschine 1000 weist dazu eine Aufladegruppe 100 sowie einen Motorblock 200 mit einer V-Anordnung von Zylindern A1 – A6 und B1 – B6 auf. Die Aufladegruppe 100 weist eine erste Niederdruckstufe, eine zweite Niederdruckstufe, eine Hochdruckstufe sowie eine Abgasrückführeinheit auf. Die im Folgenden beschriebenen Teile der Brennkraftmaschine 1000 sind in einer beispielhaften konstruktiven Ausführungsform in Draufsicht in Fig. 1 gezeigt. Die Niederdruckstufe weist einen ersten bzw. zweiten von Abgas AG angetriebenen Niederdruckturbolader 11, 21 zur Verdichtung von Ladeluft LL

auf. Die Hochdruckstufe weist einen von Abgas AG angetriebenen Hochdruckturbolader 31 zur weiteren Verdichtung der Ladeluft LL auf. Jeder der Turbolader 11, 21, 31 ist mittels einer von Abgas AG antreibbaren Abgasturbine und einem davon antreibbaren Ladeluftverdichter gebildet, die nicht näher bezeichnet sind. Die Niederdruckstufen weisen jeweils einen Niederdruckladeluftkühler 14 bzw. 24 auf, der jeweils einem Ladeluftverdichter in Zuführungsrichtung der Ladeluft LL nachgeordnet ist. Die Hochdruckstufe weist einen Hochdruckladeluftkühler 34 auf, welcher dem Hochdruckladeluftverdichter 33 in Zuführungsrichtung der Ladeluft LL nachgeordnet ist. Die Ladeluft LL wird über einen Luftfilter einer Niederdruckstufe zugeführt und anschließend über eine Niederdruckladeluftführung von einer Niederdruckstufe der Hochdruckstufe zugeführt. Anschließend wird die Ladeluft über eine Hochdruckladeluftführung 60 innerhalb der Hochdruckstufe vom Hochdruckladeluftverdichter 33 zum Hochdruckladeluftkühler 34 geführt. Die so verdichtete und gekühlte Ladeluft LL wird in einer Mischstrecke mit Abgas aus einer Abgasrückführung gemischt. Die Mischstrecke und eine Abgasrückführung nach einem Abgasrückführwärmetauscher der Abgasrückführeinheit sind zweifach – d. h. für jede Zylinderreihe der V-Anordnung (A1 bis A6 bzw. B1 bis B6) ausgeführt. An die Mischstrecke schließt sich jeweils eine Einlasskrümmerführung für eine A-Seite bzw. B-Seite der V-Anordnung von Zylindern A1 bis A6 bzw. B1 bis B6 an.

Auf der Abgasseite ist Abgas AG aus einem Auslasskrümmer der A-Seite (Zylinder A1 bis A6) bzw. einem Auslasskrümmer der B-Seite (Zylinder B1 bis B6) entweder der Abgasrückführung oder einer Abgasabführung mit den Abgasturbinen zuführbar.

Teile einer Aufladegruppe 100 bestehend aus einer Niederdruckstufe sowie einer Hochdruckstufe und einer Abgasrückführeinheit sind in Fig. 1 neben Aufbauten auf dem Motorblock 200 der Brennkraftmaschine 1000 erkennbar. Der Motorblock 200 der Brennkraftmaschine ist aus den mit Kappen abgedeckten Zylinderköpfen der Zylinder A1 bis A6 (A-Seite) bzw. der Zylinder B1 bis B6 (B-Seite) erkennbar, die in einer V-Anordnung Teil des Motorblocks 200 sind. Die Aufladegruppe 100 ist auf der Oberseite des Motorblocks 200 angeordnet und in der erläuterten Weise für eine zweistufige Aufladung und Abgasrückführung in einer Drei-Lader-Anordnung ausgebildet. Eine Anzahl von Komponenten der Aufladegruppe 100 sind vorliegend durch ein in Fig. 2 und Fig. 3 dargestelltes Trägergehäuse 1 getragen. Die vom Trägergehäuse 1 getragenen Komponenten sind in Fig. 1 ersichtlich. Die Komponenten umfassen einen auch als Zwischenkühler für Ladeluft LL bezeichneten oben angegebenen ersten und zweiten Niederdruckladeluftkühler 14, 24, einen oben genannten Hochdruckladeluftkühler 34 für Ladeluft und einen Hochdruckturbolader

bolader 31. Weiter ist aus der Aufsicht auf die Oberseite der Aufladegruppe 100 der Fig. 1 das Ansauggehäuse für Ladeluft LL und ein Austritt für Abgas AG erkennbar. Des Weiteren sind der erste und zweite Niederdruckturbolader 11, 21 ersichtlich sowie der oben genannte Abgasrückführwärmetauscher 49. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass die Aufladegruppe 100 mittels dem Trägergehäuse 1 der Fig. 2 und Fig. 3 den Zwischenraum der V-Anordnung von Zylindern A1 bis A6 bzw. B1 bis B6 auf der Oberseite des Motorblocks 200 befestigt ist.

Bezug nehmend auf Fig. 2 und Fig. 3 ist das Trägergehäuse 1 als einziges und einstückiges Gehäuseteil ausgebildet. Das Gehäuseteil des Trägergehäuses 1 weist mehrere einstückig miteinander verbundene Bereiche auf. Diese umfassen das im Folgenden das der Kraftseite KS zugewandte frontseitige Konsolenteil 2 sowie der Kraftgegenseite KGS zugewandte rückseitige Konsolenteil 3 und ein diese Konsolenteile 2, 3 verbindendes Sattelteil 4. Das Sattelteil 4 selbst hat ein einstückiges mit diesem gebildetes unterseitiges Sockelteill 4.1 und ein darüberliegendes oberseitiges Fluidführungsteil 4.2. Letzteres hat in etwa die Form eines Sattels in dessen Taille von einer A-Seite A zu einer B-Seite B eine Brücke C verläuft, die an ihren Enden jeweils einen noch zu erläuternden Tragstützpunkt zum Tragen des Zwischenkühlers - d. h. des ersten und zweiten Niederdruckladeluftkühlers 14, 24 - aufweist. Im Grundsatz wird anhand von Fig. 2 die Funktion des Trägergehäuses 1 erläutert und anhand von Fig. 3 der weitere konstruktive Aufbau.

Das Trägergehäuse 1 ist der in der genannten Ausgestaltung mit unterseitigen Befestigungsmitteln 710 versehen, die zur Anbringung des Trägergehäuses 1 auf der Oberseite des Motorblocks 200 der Brennkraftmaschine 1000 dienen. Die Befestigungsmittel 710 sind vorliegend in Form von Schraublöchern an einem Sitzflansch 711 des Sockelteils 4.1 gebildet. Im Innenraum des Fluidführungsteils 4.2 des Trägergehäuses 1 ist ein Ladeluftkanal 5 zur Führung der Ladeluft LL, vorliegend der Hochdruckstufe, ausgeführt. Konkret dient der Ladeluftkanal 5 zur Ausbildung wenigstens teilweise der Hochdruckladeluftführung 60 in der Hochdruckstufe zwischen dem Hochdruckverdichter 33 des Hochdruckturboladers 31 und dem Hochdruckladeluftkühler 34 der Hochdruckstufe, die in Fig. 2 symbolisch eingezeichnet sind.

Des Weiteren ist im Innenraum des Trägergehäuses 1 - nämlich im Innenraum des Fluidführungsteils 4.2 - ein Kühlfluidkanal 6 zur Führung eines Kühlfluids KF der Abgasrückführungseinheit gebildet. Konkret ist im Innenraum des Fluidführungsteils 4.2 ein Kühlfluidkanal 6, zur Führung des Kühlfluids KF vom Abgasrückführwärmetauscher 49 zu

einem nicht näher gezeigten Kühlfluidrückkühler 48 gebildet, die in Fig. 3 symbolisch eingezeichnet sind. Schließlich ist im Innenraum des Trägergehäuses ein Kanal 7 für Kühlmittel und ein Kanal 8 für Schmiermittel gebildet, nämlich vorliegend für den Hochdruckturbolader 31, der in Fig. 3 symbolisch eingezeichnet ist.

Bezug nehmend auf Fig. 2 weist das frontseitige Konsolenteil 2 einen ersten und einen zweiten Ladeluftauslass 501, 502 zu einem Hochdruckladeluftkühler 34 auf. Des Weiteren weist das frontseitige Konsolenteil 2 einen Einlass 503 für ein Kühlfluid KF von einem Abgasrückführkühler 49 auf. Die zwei Ladeluftauslässe 501, 502 und der Einlass 503 sind an einem der Frontseite des frontseitigen Konsolenteils 2 zugewandten Flansch 510 gebildet. Der Flansch 510 trägt wenigstens im Bereich des zweiten Ladeluftauslasses 502 Befestigungsmittel 520 für den Hochdruckladeluftkühler 34, so dass der Hochdruckladeluftkühler 34 an den Flansch 510 über die Befestigungsmittel 520 vorliegend angeschraubt werden kann.

Auf einer dem Flansch 510 gegenüberliegenden Seite des frontseitigen Konsolenteils 2 - d. h. auf einer dem Sattelteil 4 zugewandten Seite des Konsolenteils 2 - weist das Konsolenteil 2 eine Bücke D auf, die sich von einer A-Seite A zu einer B-Seite B, des Trägergehäuses 1 erstreckt. Die Brücke D trägt vorliegend vier Tragstützpunkte zur Bildung von Tragemitteln 530 für die als Zwischenkühler bezeichneten Niederdruckladeluftkühler 14, 24. Die Niederdruckladeluftkühler 14, 24 sind außerdem auf Tragemitteln 730 der Brücke C des Fluidführungsteils 4.2 gelagert. Vorliegend sind die Tragemittel 530 in Form einer Anzahl von vier Tragstützpunkten am frontseitigen Konsolenteil 2 und die Tragemittel 730 in Form von zwei Tragstützpunkten oberseitig des Fluidführungsteils 4.2 gebildet – jeweils gleich beabstandet an einer Brücke D bzw. C des frontseitigen Konsolenteils 2 bzw. Fluidführungsteils 4.2. Ein Tragstützpunkt ist jeweils als ein Augsackloch gebildet, das zur Aufnahme jeweils einer Schraube mit einem Innengewinde versehen ist. Ein Zwischenkühler, nämlich ein erster Niederdruckladeluftkühler 14 bzw. ein zweiter Niederdruckladeluftkühler 24 lässt sich so auf den Tragmitteln 530, 730 anschrauben und dadurch oberseitig vom Tragemittel 530, 730 getragen am Motorblock 200 anbringen.

Das rückseitige Konsolenteil 3 hat vorliegend - wie aus Fig. 3 ersichtlich - in etwa einen umgedrehten L-Querschnitt. Ein Schenkel S des umgedrehten L-Querschnitts bildet eine Anschlussleiste, in dessen Innenraum Kanäle 7, 8 für Kühl- und Schmiermittel des Hochdruckturboladers 31, insbesondere vorliegend der Abgashochdruckturbine, gebildet ist. Die Anschlussleiste des Schenkels S dient auch als Tragemittel für den Hochdruckturbo-

lader 31. Dazu weist der Schenkel S eine Auflagefläche 810 sowie jeweils an eine Kante der Auflagefläche 810 anschließende rückseitige Seitenfläche 820 sowie eine seitliche Seitenfläche 830 auf. Die seitliche Seitenfläche 830 hat in Fig. 2 näher bezeichnete, ersichtliche Anschlusslöcher 831 über die ein Luftfilter 15 an das Trägergehäuse 1 geschraubt werden kann. Ebenso weist die Auflagefläche 810 mehrere Anschlusslöcher 811 auf, über die der Hochdruckturbolader 31, insbesondere eine AbgasHochdruckturbine, unter Auflage auf der Auflagefläche 810, angeschraubt werden kann. Darüber hinaus ist sowohl die Auflagefläche 810, als auch die rückseitige Seitenfläche 820 mit Schenkel S und Gabel G des L-förmigen Querschnitts des rückseitigen Konsolenteils 3 mit Anschlüssen 870 bzw. 880 für die oben genannten innenliegenden Kanäle 7, 8 für Kühlmittel und Schmiermittel des Hochdruckturboladers 311 versehen.

Insgesamt ist ersichtlich, dass das Trägergehäuse 1 im Wesentlichen aus den Konsolenteilen 2, 3 und dem Sattelteil 4 gebildet ist. Das frontseitige Konsolenteil 2 und das Sattelteil 4 tragen zusammen einen Zwischenkühler in Form des ersten Niederdruckluftladekühlers 14 und des zweiten Niederdruckladelüftkühlers 24. Zusätzlich kann am frontseitigen Konsolenteil 2 der Hochdruckladeluftkühler 34 befestigt werden. Das rückseitige Konsolenteil 3 dient dazu, den Hochdruckturbolader 31 als auch Luftfilter 15 der Aufladegruppe 100 zu tragen.

Dem Konzept der Erfindung folgend sind Fluidführungskanäle wenigstens dieser Komponenten der Auflade-gruppe 100 unterhalb der Komponenten gebildet - nämlich im Innenraum des Trägergehäuses 1 - so dass diese mittels des Trägergehäuses 1 im Zwischenraum der V-Anordnung von Zylindern A1 bis A6 bzw. B1 bis B6 – d. h. zwischen einer A-Seite A und einer B-Seite B der Brennkranftmaschine - untergebracht werden können. Konkret ist - unterhalb der Zwischenkühler 14, 24 und des Hochdruckladeluftkühlers 34 und des Hochdruckturboladers 31 - ein Ladeluftkanal 5 zur Führung der Ladeluft LL und ein Kühlfluidkanal 6 zur Führung des Kühlfluids KF des Abgasrückführkühlers 49 angeordnet. Dadurch wird nicht nur eine besonders kompakte und betriebssichere Unterbringung dieser Fluidkanäle 5, 6 im Innenraum des Trägergehäuses 1 erreicht. Darüberhinaus sind die genannten Fluidkanäle - nämlich der Ladeluftkanal 5 und der Kühlfluidkanal 6 - so angeordnet, dass eine synergetische Wirkung zur Kühlung der Ladeluft LL mit dem Kühlfluid KF erreicht wird. Konkret ist vorliegend vorgesehen, dass das Fluidführungsteil 4.2 frontseitige, nicht näher bezeichnete Fluiddurchlässe zum frontseitigen Konsolenteil 2 aufweist als auch seitliche Fluiddurchlässe zum Hochdruckturbolader 31 und Kühlfluidrückkühler 48.

Ein seitlicher Ladelufteinlass 750 ist unter Ausbildung eines Diffusors zur Führung von Ladeluft LL von einem Hochdruckverdichter 33 auf einer B-Seite B angeordnet. Auf einer gegenüberliegenden A-Seite A des Fluidführungsteils 4.2 ist ein Fluidauslass 760 zur Führung von Kühlfluid KF zu einem Kühlfluidrückkühler 48 angeordnet. Auf der Frontseite des Trägergehäuses 1 - d. h. am frontseitigen Konsolenteil 2 - ist ein Einlass 503 für Kühlfluid KF von einem Abgasrückführkühler 49 zwischen den zwei Ladeluftauslässen 501 zum Hochdruckladeluftkühler 34 angeordnet. Diese Anordnung ist nicht nur möglichst flächennutzend im Anschlussflansch 510 angebracht, sondern erreicht darüberhinaus auch einen möglichst raumnahen und wärmeübertragenden Kontakt des Ladeluftkanals 5 und des Kühlfluidkanals 6. Der Kühlfluidanschluss 503 des frontseitigen Konsolenteils 2 im frontseitigen Flansch 510 weist dazu einen im Wesentlichen Y-förmigen Querschnitt auf. Die Ladeluftauslässe 501, 502 für Ladeluft LL sind wiederum in der Art eines Diffusors gebildet, was ebenfalls den wärmeübertragenden Kontakt zum Kühlfluidkanal 6 erhöht. Vor allem wird durch die Diffusorausbildungen an den Ladeluftauslässen 501, 502 sowie am Ladelufteinlass 750 eine besonders gute Strömungsvergleichmäßigung und eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit der Ladeluft LL erreicht. So erfolgt ein besserer Wärmeaustauch im Trägergehäuse 1 und damit ist wiederum ein verbesserter Wirkungsgrad für die Aufladung der Brennkraftmaschine 1000 erreicht. Mit den zuvor erläuterten Voraussetzungen im Innenraum des Trägergehäuses 1 - d. h. Anordnung, Ausbildung und Anschluss des Fluidführungsteils 4.2, und Ladluftkanal 5 zur Führung der Ladeluft LL und Kanal 6 zur Führung des Kühlfluids KF - sind diese mit gegenläufigen Strömungsrichtungen der Fluide (Ladeluft LL und Kühlfluid KF) durchströmbar. Dies wird durch die entsprechenden Pfeilrichtungen der die Ladeluft LL und das Kühlfluid KF kennzeichnenden Pfeile in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellt. Insgesamt trifft dadurch vergleichsweise heiße Ladeluft LL der Ladeluftführung 60 aus der Hochdruckstufe - nämlich direkt aus dem Hochdruckverdichter 33 - auf vergleichsweise aufgewärmtes Kühlfluid KF im Fluidführungsteil 4.2 des Trägergehäuses 1. Am frontseitigen Konsolenteil 2 ist bereits vergleichsweise abgekühlte Ladeluft LL nah benachbart zu einem Kühlfluid KF direkt aus dem Abgasrückführkühler 49 geführt, wo diese noch eine geringere Temperatur hat. Die Temperaturunterschiede zwischen Ladeluft LL einerseits und Kühlfluid KF andererseits im Trägergehäuse 1 sind so durch die Gegenströmungsführung der Ladeluft LL und des Kühlfluids KF vorteilhaft aufeinander abgestimmt.

Zusammenfassend betrifft die Erfindung ein Trägergehäuse 1 für eine Brennkraftmaschine 100 und einem Motorblock 200 mit einer V-Anordnung von Zylindern A1 – A6, B1 – B6 und mit einer Aufladegruppe 100, ausgebildet für eine zweistufige Aufladung mit einer

Niederdruckstufe und einer Hochdruckstufe und einer Abgasrückführung, wobei das Trägergehäuse 1 ausgebildet ist, wenigstens eine Anzahl von Komponenten der Aufladegruppe 100 zu tragen.

Das Konzept der Erfindung sieht vor, dass das Trägergehäuse 1 ausgebildet ist, auf der Oberseite des Motorblocks 200 der Brennkraftmaschine 1000 im Zwischenraum der V-Anordnung von Zylindern angeordnet zu werden, insbesondere als einziges und insbesondere als einstückiges Trägergehäuse 1. Dazu weist das Trägergehäuse 1 auf:

unterseitige Befestigungsmittel 720 zur Anbringung des Trägergehäuses 1 auf der Oberseite des Motorblocks 200,

einen im Innenraum des Trägergehäuses 1 gebildeten Ladeluftkanal 5 zur Führung der Ladeluft LL der Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe 100 und

einen im Innenraum des Trägergehäuses 1 gebildeten Kühlfluidkanal 6 zur Führung des Kühlfluids KF der Abgasrückführung 100 der Aufladegruppe,

einen im Innenraum des Trägergehäuses 1 gebildeten Kanal 7 für Kühlmittel und Kanal 8 für Schmiermittel für die Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe 100 und

oberseitige Tragmittel 530, 730 für Komponenten wenigstens der Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe 100.

Bezugszeichenliste

1000	Brennkraftmaschine
100	Aufladegruppe
200	Motorblock
A1, A2, A3, A4, A5, A6	Zylinder
B1, B2, B3, B4, B5, B6	Zylinder
AG	Abgas
LL	Ladeluft
KS	Kraftseite
KGS	Kraftgegenseite
KF	Kühlfluid
A	A-Seite
B	B-Seite
C	Brücke
D	Brücke
G	Gabel
S	Schenkel
1	Trägergehäuse
2	frontseitiges Konsolenteil
3	rückseitiges Konsolenteil
4	Sattelteil
4.1	unterseitiges Sockelteil
4.2	oberseitiges Fluidführungsteil
5	Ladeluftkanal
6	Kühlfluidkanal
7	Kühlmittelkanal
8	Schmiermittelkanal
11	erster Niederdruckturbolader
14	Niederdruckladeluftkühler / Zwischenkühler
15	Luftfilter
21	zweiter Niederdruckturbolader
21	zweiter Niederdruckturbolader
24	Niederdruckladeluftkühler / Zwischenkühler
31	Hochdruckturbolader
33	Ladeluftverdichter / Hochdruckverdichter

34	Hochdruckladeluftkühler
48	Kühlfluidrückkühler
49	Abgasrückführkühler
60	Hochdruckladeluftführung / Ladeluftführung
501	erster Ladeluftauslass
502	zweiter Ladeluftauslass
503	Einlass für Kühlfluid
510	frontseitiger Flansch
520	Befestigungsmittel
530	Tragemittel
710	unterseitige Befestigungsmittel
711	Sitzflansch
730	Tragmittel
750	seitlicher Ladelufteinlass
760	Kühlfluidauslass
810	Auflagefläche
811	Anschlusslöcher
820	Rückseitige Seitenfläche
830	Seitliche Seitenfläche
831	Anschlusslöcher
870	Anschluss
880	Anschluss

Patentansprüche

1. Trägergehäuse (1) für eine Brennkraftmaschine (1000) mit einem Motorblock (200) mit einer V-Anordnung von Zylindern und mit einer Aufladegruppe (100), ausgebildet für eine zweistufige Aufladung mit einer Niederdruckstufe und einer Hochdruckstufe und einer Abgasrückführung, wobei das Trägergehäuse (1) ausgebildet ist, wenigstens eine Anzahl von Komponenten der Aufladegruppe (100) zu tragen, dadurch gekennzeichnet, dass

das Trägergehäuse (1) ausgebildet ist, auf der Oberseite des Motorblocks (200) im Zwischenraum der V-Anordnung angeordnet zu werden, insbesondere als einziges und insbesondere als einstückiges Trägergehäuse (1), und aufweist:

unterseitige Befestigungsmittel (710) zur Anbringung des Trägergehäuses (1) auf der Oberseite des Motorblocks (200),

einen im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildeten Ladeluftkanal (5) zur Führung der Ladeluft (LL) der Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe (100) und

einen im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildeten Kühlfluidkanal (6) zur Führung des Kühlfluids (KF) der Abgasrückführung der Aufladegruppe (100),

einen im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildeten Kanal (7) für Kühlmittel und Kanal (8) für Schmiermittel für die Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe (100) und

oberseitige Tragemittel (530, 730) für Komponenten wenigstens der Hochdruck- und/oder Niederdruckstufe der Aufladegruppe (100).

2. Trägergehäuse (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Trägergehäuse (1) aufweist:

die Befestigungsmittel (710) zur Anbringung des Trägergehäuses (1) auf der Oberseite des Motorblocks (200)

den im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildeten Ladeluftkanal (5) zur Führung der Ladeluft (LL) eines Hochdruckturboladers (31) der Hochdruckstufe zu wenigstens einem, vorzugsweise zwei, Anschlüssen zu einem Hochdruckladeluft-Kühler (34) und

den im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildeten Kühlfluidkanal (6) zur Führung des Kühlfluids (KF) eines Abgasrückführkühlers (49) zu einem Kühlfluidauslass (760) zu einem Kühlfluidrückkühler (48),

den im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildeten Kanal (7) für Kühlmittel und Kanal (8) für Schmiermittel für den Hochdruckturbolader (31) der Hochdruckstufe und

Tragemittel (530, 730) für wenigstens einen Zwischenkühler (14, 24) für Ladeluft (LL) und

Befestigungsmittel (520) für den Hochdruckladeluft-Kühler (34) für Ladeluft (LL) und

Tragemittel für den Hochdruckturbolader (31) aufweist.

3. Trägergehäuse (1) nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Trägergehäuse (1) aufweist:

ein zwischen einem frontseitigen (KS) Konsolenteil (2) und einem rückseitigen (KGS) Konsolenteil (3) angeordnetes und diese verbindendes Sattelteil (4), mit einem unterseitigen Sockelteil (4.1) und einem oberseitigen Fluidführungsteil (4.2), wobei

das Sockelteil (4.1) die Befestigungsmittel (710) zur Anbringung des Trägergehäuses (1) auf der Oberseite des Motorblocks (200) der Brennkraftmaschine (1000) aufweist,

das frontseitige Konsolenteil (2)

- wenigstens einen Ladeluftauslass (501, 502) zu einem Hochdruckladeluft-Kühler (34), insbesondere einen ersten und einen zweiten Ladeluftauslass (501, 502), und

- einen Einlass (503) für ein Kühlfluid (KF) von einem Abgasrückführkühler (49) und

- Tragemittel (530, 730) für wenigstens einen Zwischenkühler (14, 24) für Ladeluft (LL) und

- Befestigungsmittel (520) für den Hochdruckladeluft-Kühler (34) für Ladeluft (LL) aufweist,

das Fluidführungsteil (4.2)

- einen Ladelufteinlass (1) von einem Hochdruckturbolader (31) der Hochdruckstufe und einen im Innenraum des Fluidführungsteils (4.2) gebildeten Ladeluftkanal (5) zur Führung der Ladeluft (LL) des Hochdruckturboladers (31) der Hochdruckstufe zu wenigstens einem Ladeluftauslass (501, 502) zum Hochdruckladeluft-Kühler (34), und

- einen Kühlfluidauslass (760) zu einem Kühlfluidrückkühler (48) und einen im Innenraum des Fluidführungsteils (4.2) gebildeten Kühlfluidkanal (6) zur Führung des Kühlfluids KF des Abgasrückführkühlers (49) zum Kühlfluidauslass (760) aufweist

das rückseitige Konsolenteil (3) Kühl- und Schmiermittel-Anschlüsse sowie im Innenraum des rückseitigen Konsolenteils (3) gebildete Kanäle (7, 8) für Kühl- und Schmiermittel für den Hochdruckturbolader (31) und

eine Auflagefläche (810) für den Hochdruckturbolader (31) aufweist.

4. Trägergehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass das Fluidführungsteil (4.2) und das frontseitige Konsolenteil (2) zum Tragen des Zwischkühlers (14, 24) oberseitige Tragemittel (530) aufweisen, insbesondere die Tragemittel (530) in Form einer Anzahl von Tragstützpunkten gebildet ist, insbesondere ein Tragstützpunkt als ein Augsackloch gebildet ist, insbesondere das frontseitige Konsolenteil (2) mehr Tragstützpunkte als das Fluidführungsteil (4.2) hat.

5. Trägergehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass das Fluidführungsteil (4.2) frontseitige Fluiddurchlässe zum frontseitigen Konsolenteil (2) und seitliche Fluiddurchlässe zum Hochdruckturbolader (31) und Kühlfluidrückkühler (48) aufweist.

6. Trägergehäuse (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fluiddurchlass integral mit dem Trägergehäuse (1) einen Diffusor ausbildet.

7. Trägergehäuse (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Fluiddurchlässe zum Hochdruckturbolader (31) und Kühlfluidrückkühler (48) auf sich gegenüberliegenden Seiten des Fluidführungsteils (4.2) einander gegenüberliegend angeordnet sind.

8. Trägergehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass der im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildete Ladeluftkanal (5) zur Führung der Ladeluft (LL) und der im Innenraum des Trägergehäuses (1) gebildete Kanal zur Führung des Kühlfluids (KF) mit gegenläufigen Strömungsrichtungen durchströmbar ausgebildet und angeschlossen sind.

9. Trägergehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 dadurch gekennzeichnet, dass frontseitig des frontseitigen Konsolenteils (2) der Einlass (503) für ein Kühlfluid (KF) von einem Abgasrückführkühler (49) zwischen zwei Ladeluftauslässen (501, 502) zu einem Hochdruckladeluft-Kühler (34) angeordnet ist.

10. Trägergehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, dass das frontseitige Konsolenteil (2) einen frontseitigen flächigen Flansch (510) mit dem Einlass (503) für Kühlfluid (KF) und wenigstens einem, insbesondere zwei, Ladeluftauslässen (501, 502) aufweist.

11. Trägergehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 dadurch gekennzeichnet, dass ein Einlass (503) für Kühlfluid (KF) des frontseitigen Konsolenteils (2) einen Y-förmigen Querschnitt hat.

12. Trägergehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 dadurch gekennzeichnet, dass das rückseitige Konsolenteil (3) in etwa einen umgedrehten L-Querschnitt oder T-

Querschnitt aufweist, wobei ein Schenkel des L-Querschnitts oder T-Querschnitts eine oberseitige Auflagefläche (810) für den Hochdruck-Turbolader (31) ausbildet.

13. Trägergehäuse (1) nach Anspruch 12 dadurch gekennzeichnet, dass sich an eine Kante der Auflagefläche (810) eine rückseitige Seitenfläche (820) anschließt, wobei die Seitenfläche und die Auflagefläche von Anschlüssen für die Kanäle für Kühl- und Schmiermittel durchsetzt sind.

14. Trägergehäuse (1) nach Anspruch 13 oder 14 dadurch gekennzeichnet, dass ein Schenkel des L-Querschnitts oder T-Querschnitts eine Anschlussleiste für Motoraufbauten, insbesondere einen Luftfilter (15), aufweist.

15. Brennkraftmaschine (1000)

mit einem Motorblock (200) mit einer V-Anordnung von Zylindern (A1 – A6, B1 – B6) und

mit einer Aufladegruppe (100) auf der Oberseite des Motorblockes (200), die für eine zweistufige Aufladung und eine Abgasrückführung ausgebildet ist, umfassend:

eine Niederdruckstufe mit einem ersten und zweiten Niederdruckturbolader (11, 21) und

eine Hochdruckstufe mit einem Hochdruckturbolader (31), wobei

jeder der Turbolader eine Abgasturbine und einen davon antreibbaren Ladeluftverdichter aufweist

eine Abgasrückführung sowie

ein, insbesondere einstückiges und insbesondere einziges, Trägergehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Trägergehäuse (1) auf der Oberseite des Motorblockes (200) angeordnet ist und dieses wenigstens eine Anzahl von Komponenten der Aufladegruppe (100) trägt, wobei die Komponenten umfassen:

einen Zwischenkühler (14, 24) für Ladeluft (LL), einen Hochdruckladeluft-Kühler (34) für Ladeluft (LL) und einen Hochdruckturbolader (31) und wobei

das Trägergehäuse (1) im Zwischenraum der V-Anordnung mit Befestigungsmitteln angebracht ist.

5

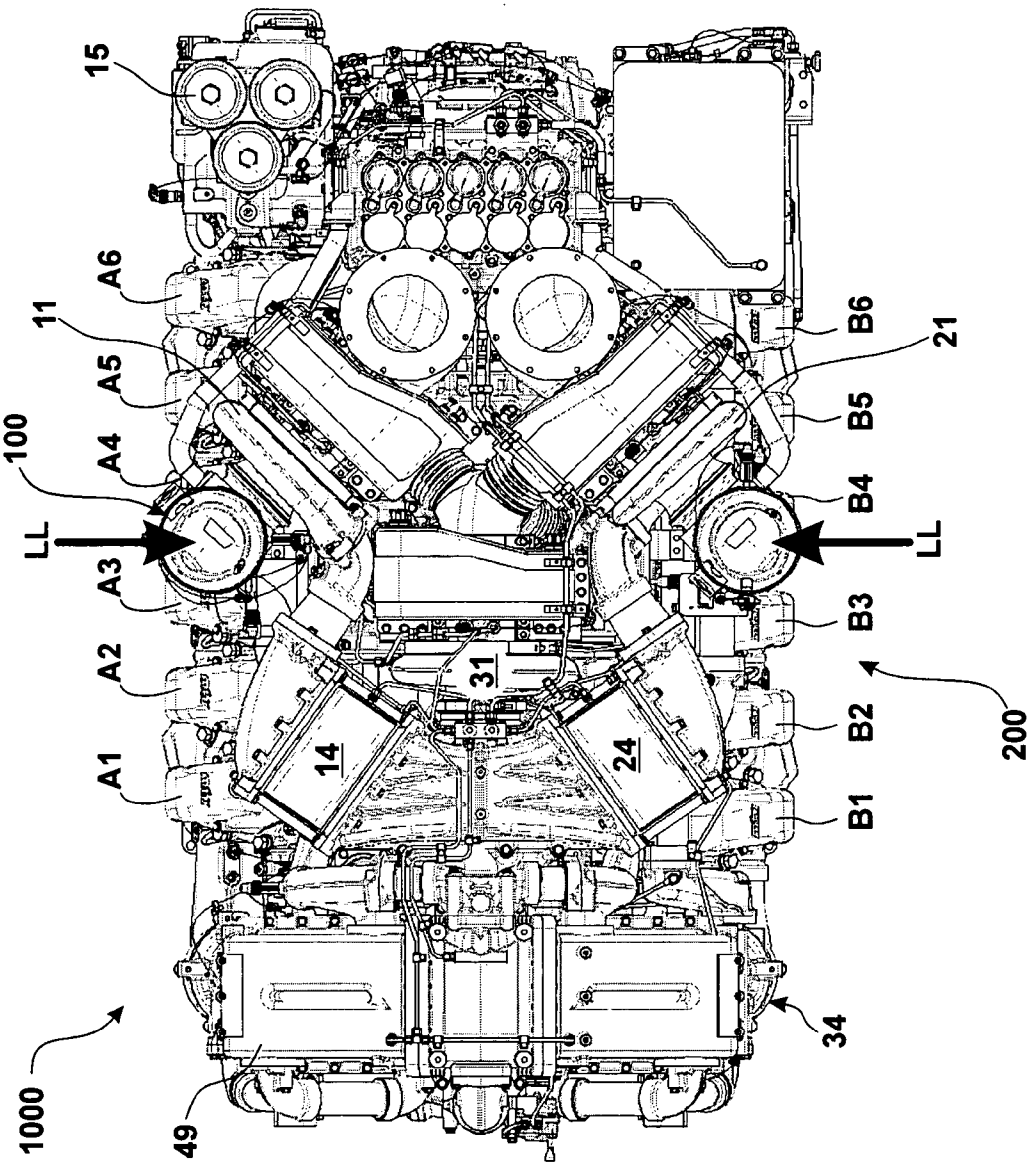

15
A6
11
A5
100
A4
LL
A3
A2
A1
1000
49
31
14
24
B6
21
B5
B4
LL
B3
B2
B1
200
34

Fig. 1

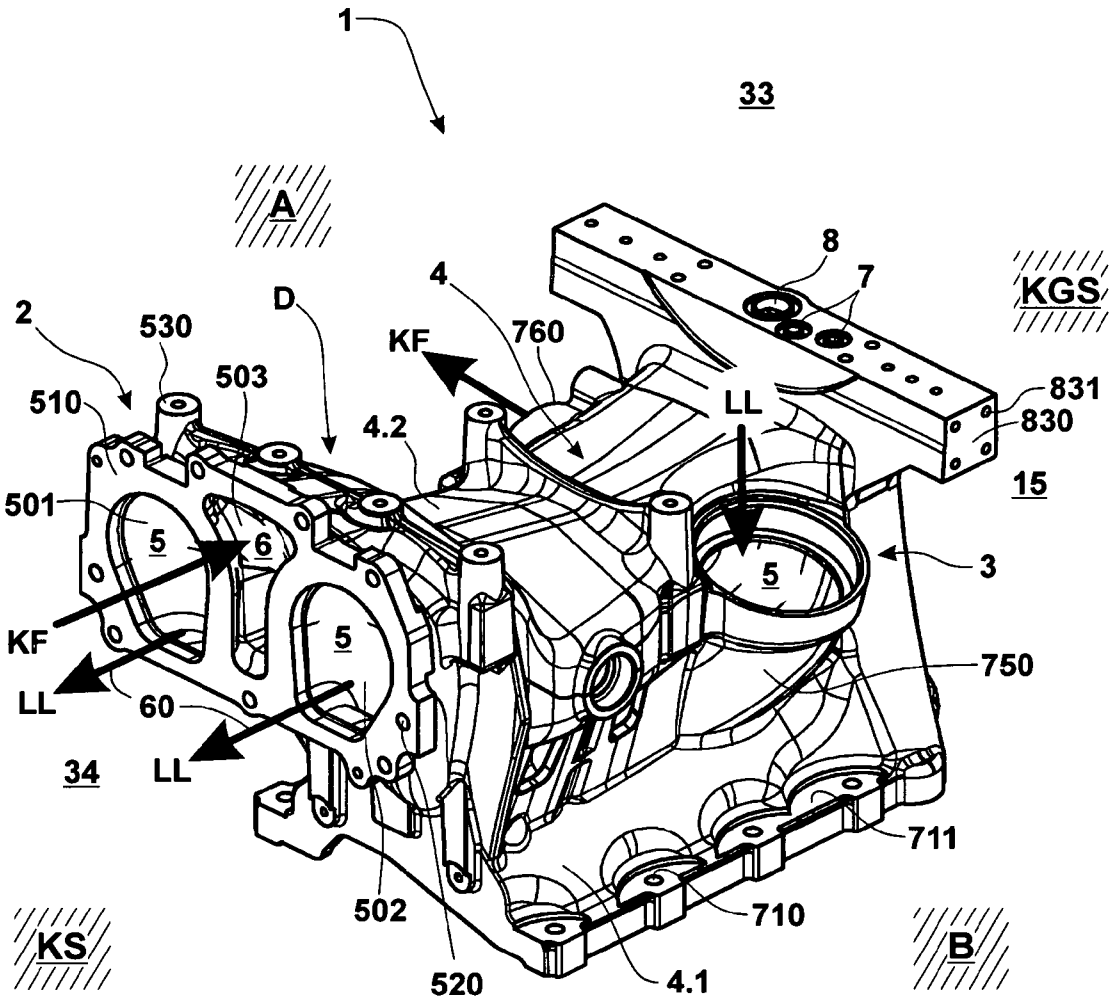

1
33
A
8
7
KGS
4
D
2
530
KF
760
503
510
4.2
LL
831
830
501
15
5
6
3
5
KF
5
750
LL
60
34
LL
711
502
710
KS
520
4.1
B

Fig. 2

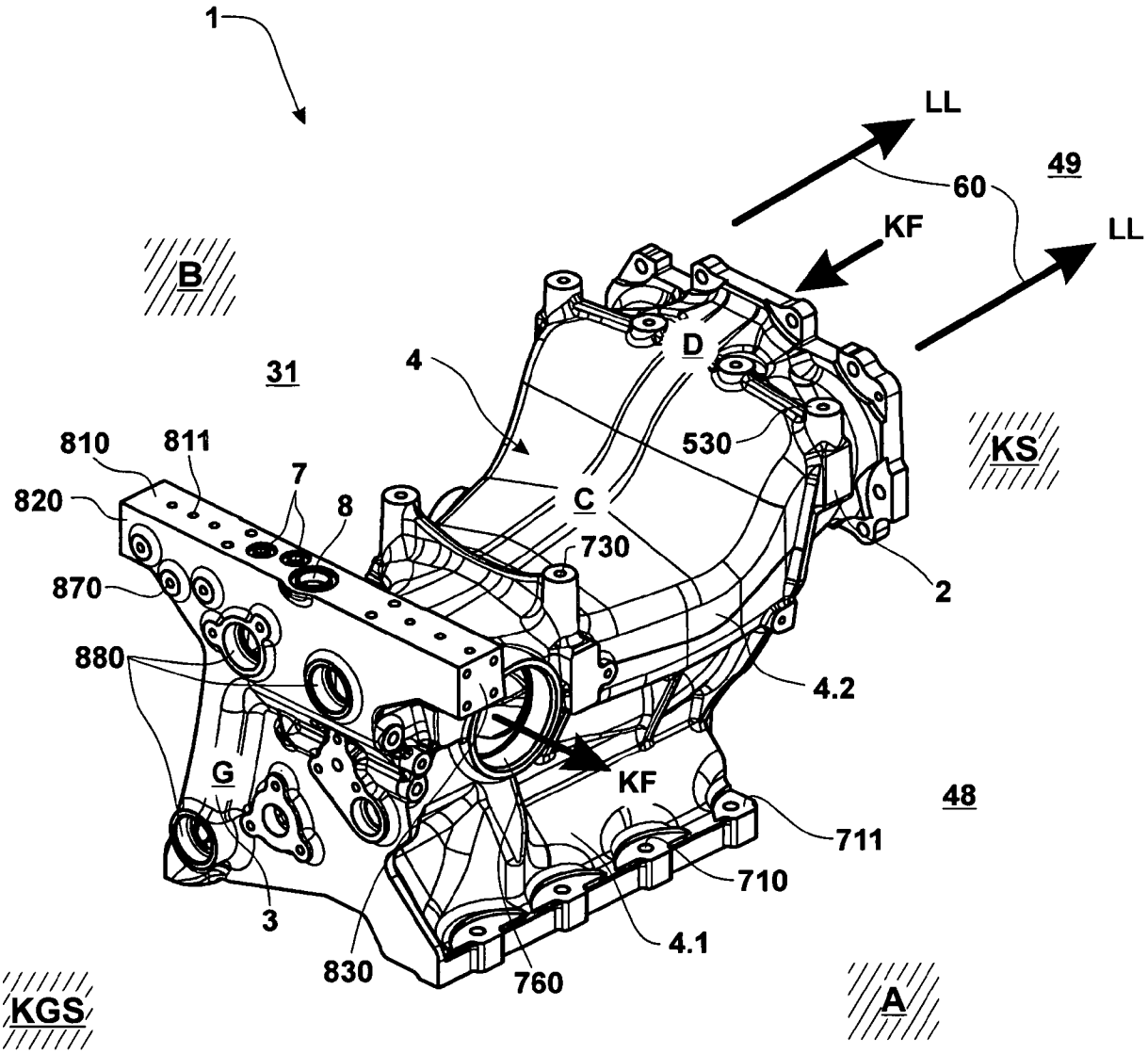

1
LL
49
60
KF
LL
B
31
4
D
530
KS
810
811
7
820
8
C
730
870
2
880
4.2
G
KF
48
711
710
3
4.1
830
760
KGS
A

Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/004579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02B37/007 F02B37/013 F02B29/04 F02B67/10 F02B75/22
F02M25/07 F02M35/116 F02B39/00 F02B39/14
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 F02M F02D

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 873 366 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 2 January 2008 (2008-01-02) abstract; figure	1
A	DE 101 22 406 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH) 21 November 2002 (2002-11-21) cited in the application abstract; figures column 2, paragraph 16 - column 3, paragraph 21	1
A	DE 10 2009 017402 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 31 December 2009 (2009-12-31) abstract; figures page 3, paragraph 24 - page 5, paragraph 31	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
4 November 2011	11/11/2011

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Döring, Marcus

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

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 197 36 500 A1 (DAIMLER-BENZ AG) 24 December 1998 (1998-12-24) abstract; figures column 2, line 15 - line 61	1
A	DE 198 58 918 A1 (AVL LIST GMBH) 1 July 1999 (1999-07-01) abstract; figures column 2, line 27 - column 3, line 14	1
A	DE 21 56 704 A1 (ENGLISH ELECTRIC DIESELS LTD.) 18 May 1972 (1972-05-18) abstract; figures page 2, last paragraph - page 4, paragraph 2	1
A	US 5 697 217 A (RAMSDEN JOHN N; DRAKE IAN W) 16 December 1997 (1997-12-16) abstract; figures column 5, line 31 - column 8, line 25	1
A	DE 44 32 073 A1 (ABB MANAGEMENT AG) 14 March 1996 (1996-03-14) cited in the application abstract; figures column 3, line 7 - column 4, line 10	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/004579

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1873366 A1	02-01-2008	GB 2439329 A	27-12-2007
		US 2007295001 A1	27-12-2007
DE 10122406 A1	21-11-2002	NONE	
DE 102009017402 A1	31-12-2009	CN 101614150 A	30-12-2009
		US 2009320472 A1	31-12-2009
DE 19736500 A1	24-12-1998	NONE	
DE 19858918 A1	01-07-1999	AT 2539 U1	28-12-1998
DE 2156704 A1	18-05-1972	FR 2131264 A5	10-11-1972
		GB 1331957 A	26-09-1973
		IT 942859 B	02-04-1973
US 5697217 A	16-12-1997	NONE	
DE 4432073 A1	14-03-1996	CN 1127323 A	24-07-1996
		GB 2292976 A	13-03-1996
		JP 2831601 B2	02-12-1998
		JP 8074795 A	19-03-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/004579

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02B37/007 F02B37/013 F02B29/04 F02B67/10 F02B75/22
F02M25/07 F02M35/116 F02B39/00 F02B39/14
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02B F02M F02D

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.
A	EP 1 873 366 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 2. Januar 2008 (2008-01-02) Zusammenfassung; Abbildung	1
A	DE 101 22 406 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH) 21. November 2002 (2002-11-21) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 2, Absatz 16 - Spalte 3, Absatz 21	1
A	DE 10 2009 017402 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 31. Dezember 2009 (2009-12-31) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 3, Absatz 24 - Seite 5, Absatz 31	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. November 2011	11/11/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Döring, Marcus

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 36 500 A1 (DAIMLER-BENZ AG) 24. Dezember 1998 (1998-12-24) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 61	1
A	DE 198 58 918 A1 (AVL LIST GMBH) 1. Juli 1999 (1999-07-01) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 3, Zeile 14	1
A	DE 21 56 704 A1 (ENGLISH ELECTRIC DIESELS LTD.) 18. Mai 1972 (1972-05-18) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 2, letzter Absatz - Seite 4, Absatz 2	1
A	US 5 697 217 A (RAMSDEN JOHN N; DRAKE IAN W) 16. Dezember 1997 (1997-12-16) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 5, Zeile 31 - Spalte 8, Zeile 25	1
A	DE 44 32 073 A1 (ABB MANAGEMENT AG) 14. März 1996 (1996-03-14) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 4, Zeile 10	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/004579

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1873366 A1	02-01-2008	GB 2439329 A	27-12-2007
		US 2007295001 A1	27-12-2007
DE 10122406 A1	21-11-2002	KEINE	
DE 102009017402 A1	31-12-2009	CN 101614150 A	30-12-2009
		US 2009320472 A1	31-12-2009
DE 19736500 A1	24-12-1998	KEINE	
DE 19858918 A1	01-07-1999	AT 2539 U1	28-12-1998
DE 2156704 A1	18-05-1972	FR 2131264 A5	10-11-1972
		GB 1331957 A	26-09-1973
		IT 942859 B	02-04-1973
US 5697217 A	16-12-1997	KEINE	
DE 4432073 A1	14-03-1996	CN 1127323 A	24-07-1996
		GB 2292976 A	13-03-1996
		JP 2831601 B2	02-12-1998
		JP 8074795 A	19-03-1996