(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
3. August 2017 (03.08.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/129683 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 35/10 (2006.01) *F02B 27/02* (2006.01)
F02D 9/10 (2006.01) *F16K 1/22* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/051654

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Januar 2017 (26.01.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 201 078.6
26. Januar 2016 (26.01.2016) DE

(71) Anmelder: **MAHLE INTERNATIONAL GMBH** [DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **BAUMGART, Tobias**; Schumannweg 4, 73650 Winterbach (DE). **BRAND, Winfried**; Kolpingstraße 155, 70378 Stuttgart (DE). **GÜTH, Wolfgang**; 70597, 70597 Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: **BRP RENAUD UND PARTNER MBB**; Königstraße 28, 70173 Stuttgart (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

(54) **Title**: AIR SUPPLY SYSTEM FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung** : FRISCHLUFTANLAGE FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE EINES KRAFTFAHRZEUGS

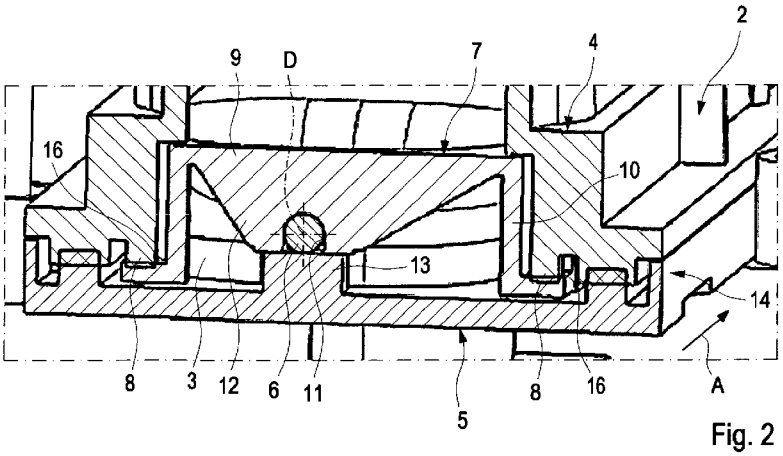

Fig. 2

(57) **Abstract**: The invention relates to an air supply system (1) for an internal combustion engine of a motor vehicle, comprising - a housing (2) which has an upper housing part (4) and a lower housing part (5) and delimits a housing interior (3), - a shaft (6) which is arranged in the housing interior (3) and mounted so as to be rotatable relative to the housing (2), - and at least one bearing part (7) which is arranged in the housing interior (3) and which at least partially holds the shaft (6) rotatably mounted therein.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft eine Frischluftanlage (1) für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, - mit einem Gehäuse (2), welches ein Gehäuseoberteil (4) und ein Gehäuseunterteil (5) aufweist und einen Gehäuseinnenraum (3) begrenzt, - mit einer im Gehäuseinnenraum (3) angeordneten und drehbar relativ zum Gehäuse (2) gelagerten Welle (6), - mit wenigstens einem im Gehäuseinnenraum (3) angeordneten Lagerteil (7), in welchem die Welle (6) wenigstens teilweise aufgenommen und drehbar gelagert ist.

WO 2017/129683 A1

Frischluftanlage für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Frischluftanlage für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs sowie ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Frischluftanlage.

Als Frischluftanlage für Brennkraftmaschinen wird üblicherweise eine Vorrichtung verstanden, die zum Einleiten von Frischluft in einen oder mehrere Brennräume der Brennkraftmaschine dient. Bei einer aufgeladenen Brennkraftmaschine erfolgt innerhalb der Frischluftanlage eine Kompression bzw. Verdichtung der Frischluft, beispielsweise mit Hilfe eines Abgasturboladers.

Hinsichtlich der Effektivität der in den Brennkammern stattfindenden Verbrennungsvorgänge von entscheidender Bedeutung ist eine Anpassung des durch die Frischluftanlage strömenden Luftmassenstroms an eine momentane Drehzahl der Brennkraftmaschine. Moderne Frischluftanlagen sind daher oftmals mit einem Klappenmechanismus ausgestattet, mittels welchem der Leitungsquerschnitt des in der Frischluftanlage vorhandenen Frischluftpfads variiert und somit die in einem bestimmten Zeitintervall durch den Frischluftpfad strömende Luftmassenmenge eingestellt werden kann. Ein solcher Klappenmechanismus umfasst typischerweise eine oder mehrere Klappen, die drehfest an einer gemeinsamen Welle befestigt sind. Besagte Welle ist wiederum drehbar an einem Gehäuse der Frischluftanlage gelagert.

Die DE 10 2012 203 232 A1 behandelt einen Frischgasverteiler für eine Brennkraftmaschine mit einer Welle, die zwischen einer Lagerplatte und einzelnen Lagerblöcken angeordnet ist. Die Lagerplatte ist dabei direkt mit einem Saugmoduloberteil verbunden. Die Lagerblöcke bilden ein Gegenlager aus, welche in entsprechende, an der Lagerplatte vorgesehene Aufnahmen eingesetzt sind.

Die EP 0 726 388 A1 behandelt ein Ansaugsystem für eine Brennkraftmaschine, bei welcher die Welle eines Klappenmechanismus direkt zwischen einem Gehäuseoberteil und einem Gehäuseunterteil gelagert ist.

Als problematisch bei solchen, herkömmlichen Frischluftanlagen erweist sich der beim Zusammenbau relativ hohe Montageaufwand. Darüber hinaus können bei einer direkten Lagerung der Welle zwischen Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil geringe Toleranzschwankungen nur mit sehr hohem Fertigungsaufwand erzielt werden, da gerade das typischerweise großvolumige Gehäuseoberteil hohen Toleranzschwankungen. Besonders beim Abkühlen der typischerweise als Kunststoff-Spritzgussteile ausgeführten Gehäuseteile kann ein mechanischer Verzug auftreten, der in der Folge zu einem Verklemmen der zwischen den Gehäuseteilen gelagerten Welle führen kann.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Ausführungsform einer Frischluftanlage zu schaffen, bei welcher die oben genannten Probleme nicht mehr oder allenfalls in reduzierter Form auftreten.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Grundgedanke der Erfindung ist demnach, die Lagerung einer Welle als Teil eines Klappenmechanismus einer Frischluftanlage mit Hilfe eines zusätzlichen Lagerteils – zusätzlich zu einem Gehäuseoberteil und einem Gehäuseunterteil des Gehäuses - zu realisieren, welches mittels einer Klemmverbindung in einem zweiteiligen Gehäuse fixiert werden kann. Ein solcher, dreiteiliger Aufbau erlaubt einen einfachen Zusammenbau der Frischluftanlage. Gleichzeitig können Toleranz-

schwankungen bei der Positionierung der Welle im Gehäuse gering gehalten werden, wodurch eine präzise Positionierung der Welle sichergestellt werden kann.

Eine erfindungsgemäße Frischluftanlage für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs umfasst ein Gehäuse, welches ein Gehäuseoberteil und ein Gehäuseunterteil aufweist und einen Gehäuseinnenraum begrenzt. Die Verbindung zwischen dem Gehäuseoberteil und dem Gehäuseunterteil kann lösbar oder unlösbar ausgebildet sein. Je nach Variante können das Gehäuseoberteil und das Gehäuseunterteil miteinander verschraubt, verklebt, verschweißt, vernietet oder verclipt sein. Somit ist das Lagerteil ortsfest zwischen Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil angeordnet und als eine Baueinheit auf dem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine oder der entsprechend korrespondierenden Baueinheit montierbar.

Der Gehäuseinnenraum dient dabei als Frischluftkanal für die durch die Frischluftanlage zu führende Luft. Im Gehäuseinnenraum ist eine Welle angeordnet, die drehbar relativ zum Gehäuse gelagert ist. Erfindungsgemäß ist im Gehäuseinnenraum wenigstens ein Lagerteil angeordnet, an welchem die Welle drehbar gelagert ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Welle zwischen dem Lagerteil und dem Gehäuseunterteil angeordnet. Dies erlaubt eine präzise Montage der Welle im Gehäuseinnenraum, bevor anschließend die beiden Gehäuseteile zum Abschluss des Zusammenbaus aneinander befestigt werden.

Zweckmäßig kann das Lagerteil zur Ausbildung einer Klemmverbindung zwischen Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil verspannt sein. Diese Maßnahme erlaubt eine einfach zu realisierende, gleichwohl mechanisch präzise Fixierung des Lagerteils mit geringen Toleranzschwankungen im Gehäuseinnenraum.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung ist am Gehäuseoberteil in einem Querschnitt des Gehäuses senkrecht zu einer Drehachse der Welle wenigstens ein zum Gehäuseunterteil hin abstehender Fortsatz ausgeformt. An diesem Fortsatz stützt sich das Lagerteil zur Klemmung zwischen Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil ab. Der Fortsatz dient zur Ausbildung besagter Klemmverbindung als Druckpunkt auf das Lagerteil.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung sind in einer Draufsicht auf eine dem Gehäuseinnenraum zugewandte Unterseite des Gehäuseoberteils mehrere, Fortsätze im Abstand zueinander angeordnet. Diese stehen vom Gehäuseoberteil weg zum Lagerteil hin ab. Diese Maßnahme bewirkt eine verbesserte Klemmung des Lagerteils am Gehäuse. Bevorzugt sind die Fortsätze stiftartig ausgebildet.

Eine besonders gleichmäßige Klemmwirkung über das gesamte Lagerteil hinweg kann erreicht werden, wenn die Fortsätze an einer ersten Längsseite und einer der ersten Längsseite gegenüberliegenden, zweiten Längsseite des Gehäuseoberteils angeordnet sind.

Besonders bevorzugt ist für jeden am Gehäuseoberteil ausgebildeten Fortsatz am Lagerteil eine komplementär zum Fortsatz ausgebildete Ausnehmung vorgesehen, in welche der jeweilige Fortsatz eingreifen kann. Dies erleichtert die Montage des Gehäuseoberteils am Gehäuseunterteil bei gleichzeitiger Ausbildung einer Klemmverbindung des Lagerteils mit den beiden Gehäuseteilen.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist das Lagerteil im Bereich des am Gehäuseoberteil ausgeformten wenigstens einen Fortsatzes im Abstand zum Gehäuseunterteil angeordnet ist. Mit einer solchen Maßnahme geht eine verbesserte Klemmwirkung des Gehäuseoberteils auf das Lagerteil einher.

Eine besonders präzise Positionierung der Welle im Gehäuseinnenraum lässt sich erzielen, indem in dem Lagerteil eine Ausnehmung vorgesehen wird, in welcher die Welle wenigstens teilweise, vorzugsweise vollständig, aufgenommen werden kann.

Bei einer weiteren vorteilhaften Realisierungsform ist das Lagerteil in dem Querschnitt des Gehäuses senkrecht zur Drehachse der Welle topfartig mit einem Topfboden und einem vom Topfboden zum Gehäuseunterteil hin abstehenden Topfkragen ausgebildet. Bei dieser Variante stützt sich der Topfboden zur Klemmung zwischen dem Gehäuseoberteil und dem Gehäuseunterteil am Gehäuseunterteil ab. Mittels einer derartigen, topfartigen Ausbildung kann sichergestellt werden, dass das Lagerteil im Gehäuseinnenraum nur wenig Bauraum benötigt, so dass dieser als Frischluftkanal für Frischluft zur Verfügung steht. Bevorzugt ist der Topfboden im Abstand zum Gehäuseoberteil angeordnet.

Besonders wenig Bauraum erfordert indes eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, bei welcher der Topfboden in dem Querschnitt des Gehäuses senkrecht zur Drehachse der Welle dem Gehäuseoberteil zugewandt ist und an einer zum Gehäuseunterteil hin weisenden Seite die Ausnehmung zur Aufnahme der Welle aufweist.

Besonders bevorzugt ist der Topfkragen im Abstand zum Gehäuseunterteil angeordnet. Auf diese Weise kann eine besonders gute Klemmwirkung von Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil auf das Lagerteil sichergestellt werden.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform weist der Topfboden in dem Querschnitt einen zum Gehäuseunterteil hin abstehenden Vorsprung auf, in welchem die Ausnehmung angeordnet ist. Auf diese Weise kann eine präzise Positi-

onierung der Welle am Lagerteil und somit im Gehäuseinnenraum realisiert werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist am Gehäuseunterteil ein zum Lagerteil abstehender Gehäuseunterteil-Fortsatz ausgebildet, welcher sich an dem Topfboden, insbesondere an dem am Topfboden ausgebildeten Vorsprung, abstützt. Diese Maßnahme bewirkt eine besonders gute Klemmwirkung des Gehäuseunterteils auf das Lagerteil.

Besonders bevorzugt ist der Gehäuseunterteil-Fortsatz derart ausgebildet, dass er
die Ausnehmung mit der darin aufgenommenen Welle verschließt. Auf diese Weise kann die Welle besonders stabil drehbar im Lagerteil gelagert werden.

Eine besonders stabile mechanische Befestigung von Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil aneinander kann erreicht werden, indem das Gehäuseoberteil in dem Querschnitt des Gehäuses senkrecht zur Drehachse der Welle mit einem radial nach außen abstehenden Flanschabschnitt ausgestattet wird, welcher mit dem Gehäuseunterteil verschweißt ist.

Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind wenigstens zwei Lagerteile vorhanden, die entlang einer durch die Drehachse der Welle definierten axialen Richtung benachbart und vorzugsweise im Abstand zueinander angeordnet sind. Dies vereinfacht den Zusammenbau des Gehäuses bei Frischluftanlagen für Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, die eine Welle mit mehreren Verstellklappen erfordert. In diesem Szenario können die einzelnen vorhandenen Lagerteile sukzessive in den Gehäuseinnenraum eingesetzt werden, bevor die Welle als Einheit an allen in den Gehäuseinnenraum eingesetzten gelagert wird.

Besonders zweckmäßig ist das Lagerteil nicht mit dem Gehäuseoberteil verschweißt, da sich die zwischen dem Lagerteil und Gehäuseoberteil bzw. Gehäuseunterteil ausgebildete Klemmverbindung zur präzisen Lagerung der Welle im Gehäuseinnenraum als völlig ausreichend erweist. Das Weglassen besagter Schweißverbindung führt daher zu nicht unerheblichen Kostenvorteilen bei der Herstellung der Frischluftanlage.

Die Erfindung betrifft ferner eine Brennkraftmaschine mit einer voranstehend erläuterten Frischluftanlage. Die vorangehend erläuterten Vorteile der Frischluftanlage übertragen sich somit auf das Kraftfahrzeug.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1 ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Frischluftanlage für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs,

Fig. 2 eine Detaildarstellung der Figur 1 im Bereich des Lagerteils,

Fig. 3 das Gehäuse mit dem Gehäuseoberteil und dem Gehäuseteil sowie Lagerteil und Welle in einer Explosionsdarstellung.

Die Figur 1 zeigt ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Frischluftanlage 1 für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs. Die Frischluftanlage 1 umfasst ein Gehäuse 2, welches ein Gehäuseoberteil 4 und eine Gehäuseunterteil 5 aufweist und einen Gehäuseinnenraum 3 begrenzt. Der Gehäuseinnenraum 3 bildet einen Frischluftkanal für durch die Frischluftanlage 1 zu führende Luft. Im Gehäuseinnenraum 3 ist eine Welle 6 drehverstellbar relativ zum Gehäuse 2 gelagert. Die Lagerung der Welle 6 erfolgt mittels eines ebenfalls im Gehäuseinnenraum 3 angeordneten Lagerteils 7. Hierzu ist die Welle 6 zwischen dem Lagerteil 7 und dem Gehäuseunterteil 5 angeordnet. Das Lagerteil 7 ist mittels einer Klemmverbindung am Gehäuse 2 befestigt und hierzu zwischen Gehäuseoberteil 4 und Gehäuseunterteil 5 verspannt.

Die Figur 1 zeigt einen Querschnitt des Gehäuses 2 senkrecht zu einer Drehachse D der Welle 6. Das Lagerteil 7 ist in dem in Figur 1 gezeigten Querschnitt des Gehäuses 2 topfartig mit einem Topfboden 9 und einem vom Topfboden 9 abstehenden Topfkragen 10 ausgebildet. Zur Lagerung der Welle 6 ist in dem Topfboden 9 des Lagerteils 7 eine Ausnehmung 11 vorhanden, in welcher die Welle 6 drehbar relativ zum Lagerteil 7 und somit auch zum Gehäuse 2 aufgenommen ist. Der Topfboden 9 ist in dem Querschnitt dem Gehäuseoberteil 4 zugewandt, gleichwohl vorzugsweise im Abstand zu diesem angeordnet, und weist einen zum

Gehäuseunterteil 5 hin abstehenden Vorsprung 12 auf, in welchem besagte Ausnehmung 11 mit der Welle 6 vorgesehen ist.

In dem in Figur 1 dargestellten Querschnitt des Gehäuses 2 ist am Gehäuseoberteil 4 ein zum Gehäuseunterteil 5 hin abstehender Fortsatz 8 ausgeformt. Mittels dieses Fortsatzes 8 stützt sich das Lagerteil 7 zur Ausbildung der Klemmverbindung bzw. zum Verspannen zwischen dem Gehäuseoberteil 4 und dem Gehäuseunterteil 5 am Gehäuseoberteil 4 ab. Demgegenüber ist das Lagerteil 7 im Bereich des am Gehäuseoberteil 4 ausgeformten Fortsatzes 8 im Abstand zum Gehäuseunterteil 5 angeordnet.

Am Gehäuseunterteil 5 wiederum ist ein zum Lagerteil 7 hin abstehender Gehäuseunterteil-Fortsatz 13 ausgebildet ist, welcher sich zur Verspannung des Lagerteils 7 zwischen dem Gehäuseoberteil 4 und dem Gehäuseunterteil 5 an dem Vorsprung 12 des Topfbodens 9 des Lagerteils 7 abstützt und dabei die Ausnehmung 11 verschließt.

Der Topfboden 9 des Lagerteils 7 stützt sich also mittels des Vorsprungs 12 am Gehäuseunterteil-Fortsatz 13 des Gehäuseunterteils 5 ab. Der Topfkragen 10 des Lagerteils 7 ist hingegen im Abstand zum Gehäuseunterteil 5 angeordnet, stützt sich aber wiederum am Fortsatz 8 des Gehäuseoberteils 4 ab. Der Topfboden 9 ist, wie bereits erwähnt, bevorzugt im Abstand zum Gehäuseoberteil 4 angeordnet.

Zum Fixieren von Gehäuseoberteil 4 und Gehäuseunterteil 5 aneinander weist das das Gehäuseoberteil 4 in dem Querschnitt der Figuren 1 und 2 einen radial nach außen, vom Gehäuseinnenraum 3 weg abstehenden Flanschabschnitt 14 auf, welcher mit dem Gehäuseunterteil 5 verschweißt ist. Das Lagerteil 7 ist hingegen weder mit dem Gehäuseoberteil 4 noch mit dem Gehäuseunterteil 5 verschweißt.

Vielmehr ist die oben erläuterte Verspannung/Klemmung des Lagerteils 7 zwischen dem Gehäuseoberteil 4 und dem Gehäuseunterteil 5 zur Fixierung des Lagerteils 7 im Gehäuseinnenraum 3 völlig ausreichend.

Die Figur 3 zeigt das Gehäuse 2 mit dem Gehäuseoberteil 4 und dem Gehäuseunterteil 5 sowie mit Welle 6 in einer Explosionsdarstellung. In Figur 3 sind die drehfest an der Welle 6 befestigten Klappen 15 eines aus Welle 6 und Klappen 15 gebildeten Klappenmechanismus der Frischluftanlage 1 erkennbar. Der Figur 3 lässt sich weiterhin entnehmen, dass die Frischluftanlage 1 nicht nur ein einziges Lagerteil 7 aufweisen kann, sondern dass mehrere Lagerteile 7 vorhanden sein können, die entlang einer durch die Drehachse D der Welle 6 definierten axialen Richtung A im Abstand und benachbart zueinander angeordnet sind. In Figur 3 sind exemplarisch zwei derart zueinander angeordnete Lagerteile 7 gezeigt.

Gemäß Figur 3 sind in einer Draufsicht auf eine dem Gehäuseinnenraum 3 zugewandte Unterseite 17 des Gehäuseoberteils 4 mehrere, Fortsätze 8 im Abstand zueinander angeordnet. Die Fortsätze 8 sind vorzugsweise stiftartig ausgebildet. Die Fortsätze 8 sind an einer ersten Längsseite 18a und einer der ersten Längsseite 18a gegenüberliegenden, zweiten Längsseite 18b des Gehäuseoberteils 4 angeordnet und stehen vom Gehäuseoberteil 4 weg zum Lagerteil 7 hin ab. Für jeden am Gehäuseoberteil 4 ausgebildeten Fortsatz 8 ist am Lagerteil 7 eine komplementär zum Fortsatz 8 ausgebildete Ausnehmung 19 vorhanden, in welche der jeweilige Fortsatz 8 eingreifen kann.

*****

Ansprüche

1. Frischluftanlage (1) für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs,
- mit einem Gehäuse (2), welches ein Gehäuseoberteil (4) und ein Gehäuseunterteil (5) aufweist und einen Gehäuseinnenraum (3) begrenzt,
- mit einer im Gehäuseinnenraum (3) angeordneten und drehbar relativ zum Gehäuse (2) gelagerten Welle (6),
- mit wenigstens einem im Gehäuseinnenraum (3) angeordneten Lagerteil (7), in welchem die Welle (6) wenigstens teilweise aufgenommen und drehbar gelagert ist.

2. Frischluftanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Welle (6) zwischen dem Lagerteil (7) und dem Gehäuseunterteil (5) angeordnet ist.

3. Frischluftanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Lagerteil (7) zwischen dem Gehäuseoberteil (4) und dem Gehäuseunterteil (5) zur Ausbildung einer Klemmverbindung verspannt ist.

4. Frischluftanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Gehäuseoberteil (4) in einem Querschnitt des Gehäuses (2) senkrecht zur einer Drehachse (D) der Welle (6) wenigstens ein zum Gehäuseunterteil (5) hin ab-

stehender Fortsatz (8) ausgeformt ist, an welchem sich das Lagerteil (7) zur Klemmung zwischen Gehäuseoberteil (4) und Gehäuseunterteil (5) abstützt.

5. Frischluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in einer Draufsicht auf eine dem Gehäuseinnenraum (3) zugewandte Unterseite (17) des Gehäuseoberteils (4) mehrere, vorzugsweise stiftartig, ausgebildete Fortsätze (8) im Abstand zueinander angeordnet sind und vom Gehäuseoberteil (4) weg zum Lagerteil (7) hin abstehen.

6. Frischluftanlage nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fortsätze (8) an einer ersten Längsseite (18a) und einer der ersten Längsseite (18a) gegenüberliegenden zweiten Längsseite (18b) des Gehäuseoberteils (4) angeordnet sind.

7. Frischluftanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
für jeden am Gehäuseoberteil (4) ausgebildeten Fortsatz (8) am Lagerteil (7) eine komplementär zum Fortsatz (8) ausgebildete Ausnehmung (16) vorhanden ist, in welche der jeweilige Fortsatz (8) eingreift.

8. Frischluftanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Lagerteil (7) im Bereich des am Gehäuseoberteil (4) ausgeformten, wenigstens einen Fortsatzes (8) im Abstand zum Gehäuseunterteil (5) angeordnet ist.

9. Frischluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

in dem Lagerteil (7) eine Ausnehmung (11) angeordnet ist, in welcher die Welle (6) wenigstens teilweise aufgenommen ist.

10. Frischluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Lagerteil (7) in dem Querschnitt des Gehäuses (2) senkrecht zur Drehachse (D) der Welle (6) topfartig mit einem Topfboden (9) und einem vom Topfboden (9) abstehenden Topfkragen (10) ausgebildet ist,
wobei sich der Topfboden (9) zur Klemmung zwischen dem Gehäuseoberteil (4) und dem Gehäuseunterteil (5) am Gehäuseunterteil abstützt.

11. Frischluftanlage nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Topfboden (9) in dem Querschnitt dem Gehäuseoberteil (4) zugewandt ist und die Ausnehmung (11) zur Aufnahme der Welle (6) aufweist.

12. Frischluftanlage nach Anspruch 11 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Topfkragen (10) zur Ausbildung der Klemmverbindung im Abstand zum Gehäuseunterteil (5) angeordnet ist.

13. Frischluftanlage nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Topfboden (9) in dem Querschnitt einen zum Gehäuseunterteil (4) hin abstehenden Vorsprung (12) aufweist, in welchem die Ausnehmung (11) angeordnet ist.

14. Frischluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

am Gehäuseunterteil (5) ein zum hin Lagerteil (7) abstehender Gehäuseunterteil-Fortsatz (13) ausgebildet ist, welcher sich zur Ausbildung der Klemmverbindung an dem Topfboden (9), insbesondere an dem Vorsprung (12), abstützt.

15. Frischluftanlage nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Gehäuseunterteil-Fortsatz (13) die Ausnehmung (11) verschließt.

16. Frischluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuseoberteil (4) in dem Querschnitt einen radial nach außen abstehenden Flanschabschnitt (14) aufweist, welcher mit dem Gehäuseunterteil (5) verschweißt ist.

17. Frischluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens zwei Lagerteile (7) vorhanden sind, die entlang einer durch die Drehachse (D) der Welle (6) definierten axialen Richtung (A) benachbart und im Abstand zueinander angeordnet sind.

18. Frischluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Lagerteil (7) nicht mit dem Gehäuseoberteil (4)verschweißt ist.

19. Brennkraftmaschine mit einer Frischluftanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

*****

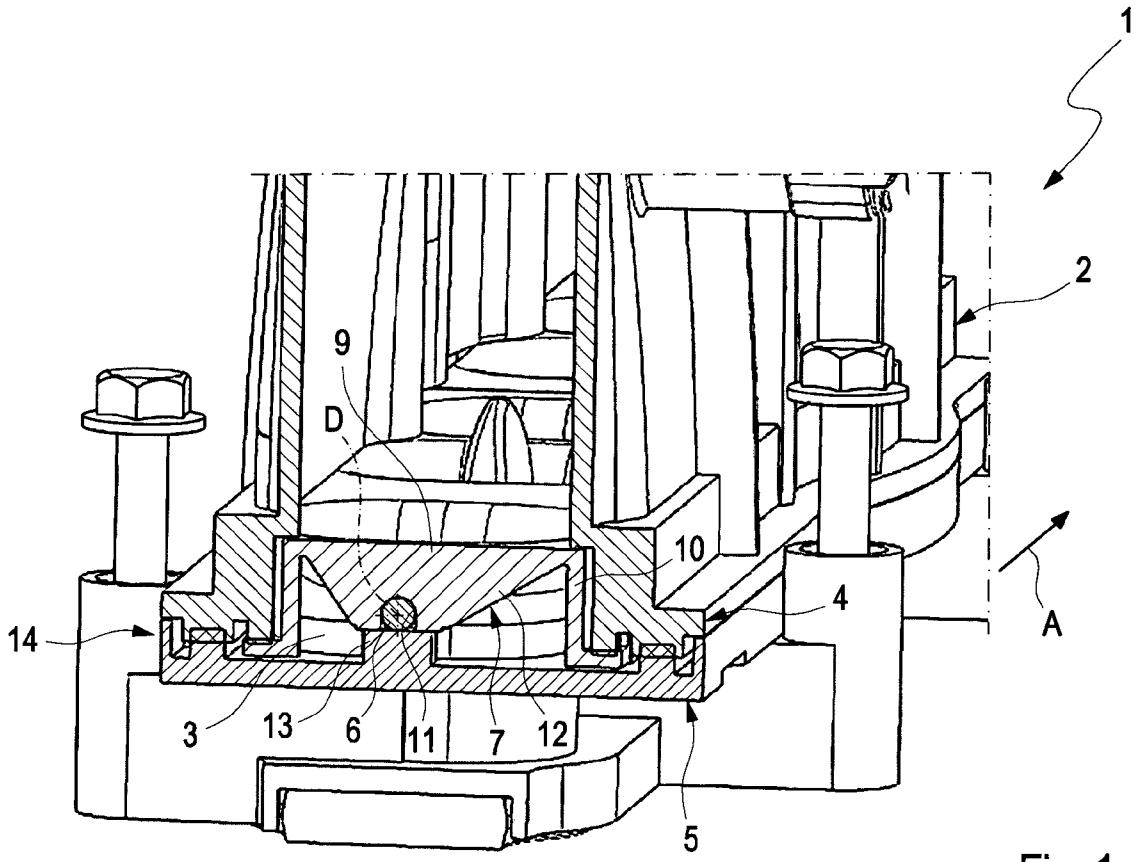

Fig. 1

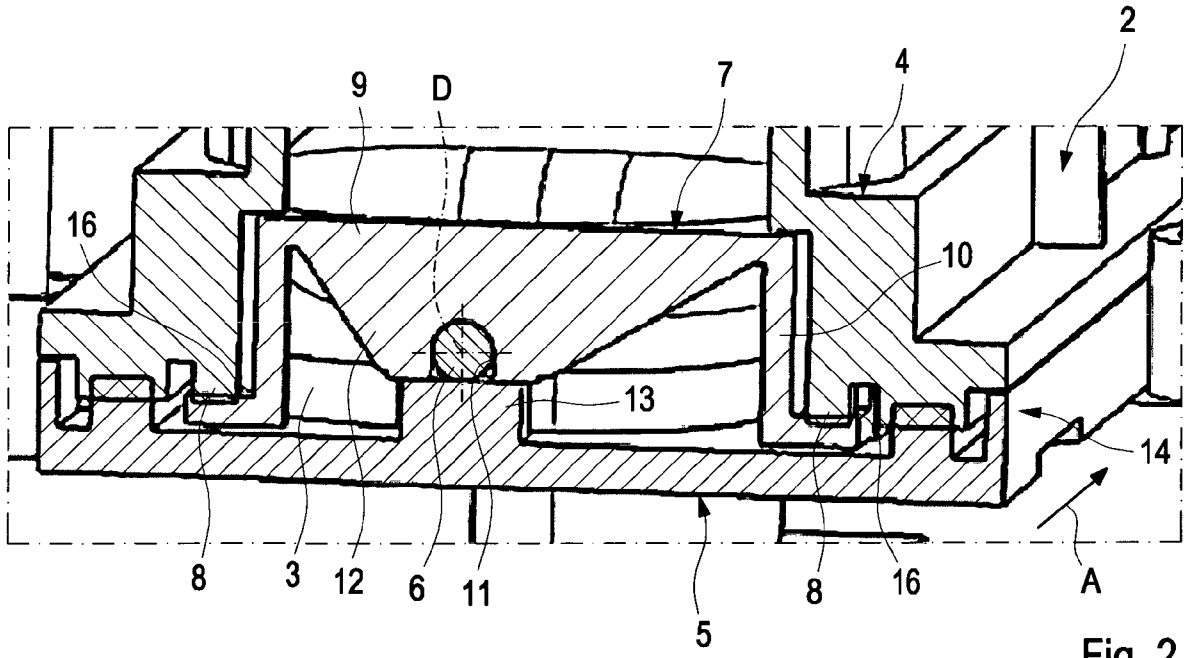

Fig. 2

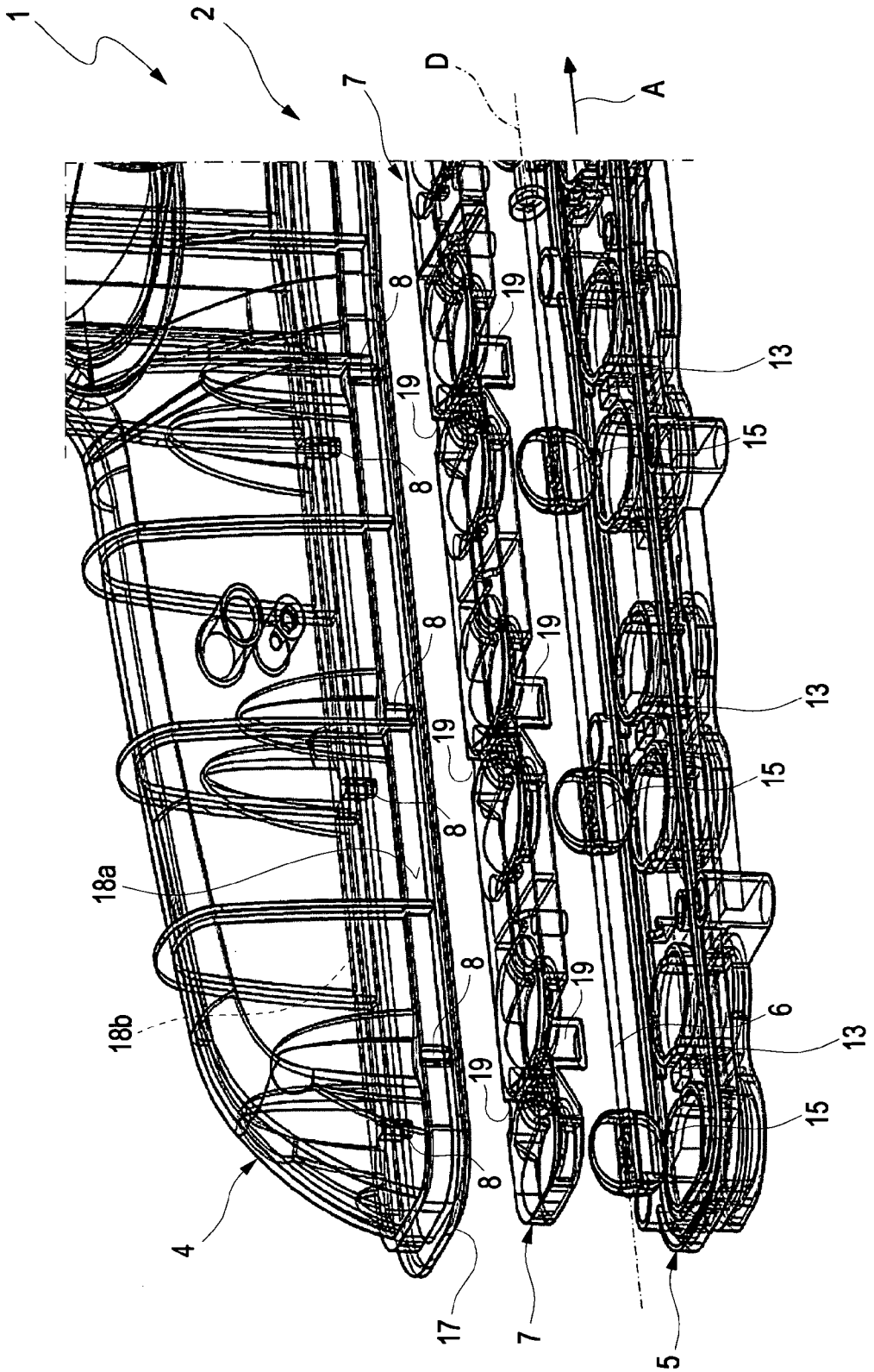

Fig. 3

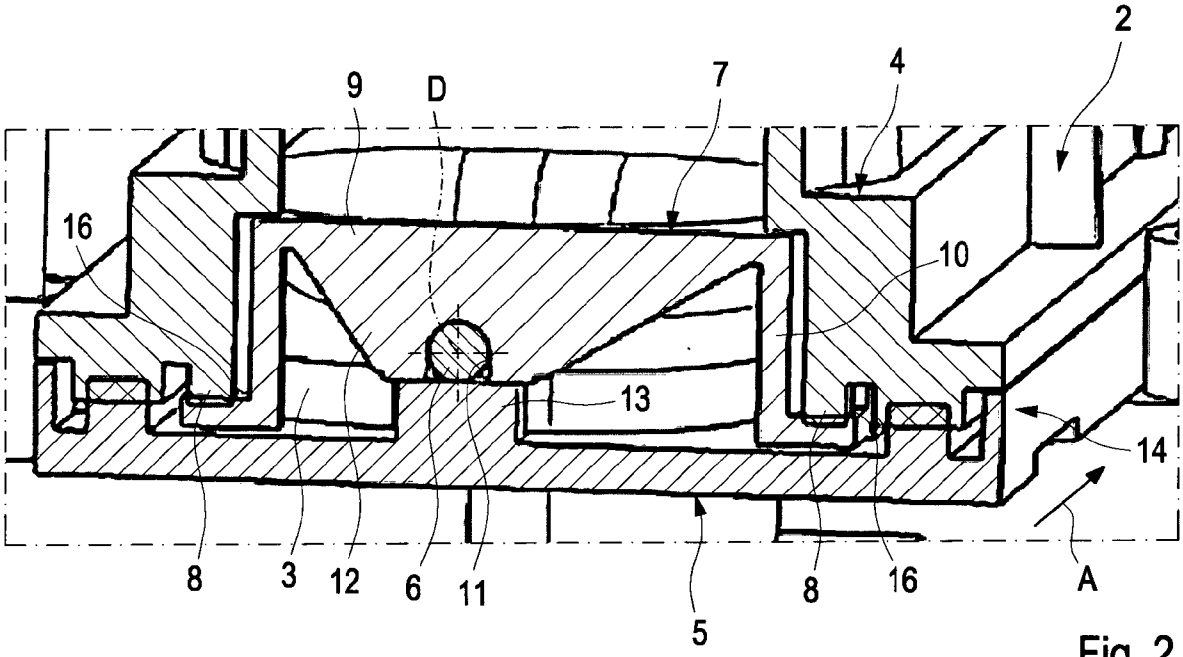

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/051654

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M35/10 F02D9/10 F02B27/02 F16K1/22
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)
F02M F02D F16K F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 322 779 A1 (MARK IV SYSTEMES MOTEURS SA [FR]) 18 May 2011 (2011-05-18) paragraph [0012] - paragraph [0026]; figures 1, 5C	1-5,7-9, 17-19
X	US 2014/305523 A1 (KORN ALEXANDER [DE] ET AL) 16 October 2014 (2014-10-16) paragraph [0038] - paragraph [0049]; figures 1, 6 paragraph [0006]	1,2,9, 16-19
X	US 5 813 380 A (TAKAHASHI AKIRA [JP] ET AL) 29 September 1998 (1998-09-29) column 10, line 37 - column 11, line 37; figures 10, 11, 19, 26, 27	1-19
A	JP 2006 161885 A (MIKUNI KOGYO KK) 22 June 2006 (2006-06-22) figure 12	10-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 March 2017	29/03/2017

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	Rauch, Vincent

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/051654

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2322779 A1	18-05-2011	EP 2322779 A1	18-05-2011
		FR 2952408 A1	13-05-2011
		JP 2011106450 A	02-06-2011
		US 2011107996 A1	12-05-2011
US 2014305523 A1	16-10-2014	CN 104100386 A	15-10-2014
		DE 102013006196 A1	16-10-2014
		US 2014305523 A1	16-10-2014
US 5813380 A	29-09-1998	DE 4499626 T1	22-02-1996
		US 5813380 A	29-09-1998
		WO 9516112 A1	15-06-1995
JP 2006161885 A	22-06-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/051654

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M35/10 F02D9/10 F02B27/02 F16K1/22
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M F02D F16K F02B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 322 779 A1 (MARK IV SYSTEMES MOTEURS SA [FR]) 18. Mai 2011 (2011-05-18) Absatz [0012] - Absatz [0026]; Abbildungen 1, 5C	1-5,7-9, 17-19
X	US 2014/305523 A1 (KORN ALEXANDER [DE] ET AL) 16. Oktober 2014 (2014-10-16) Absatz [0038] - Absatz [0049]; Abbildungen 1, 6 Absatz [0006]	1,2,9, 16-19
X	US 5 813 380 A (TAKAHASHI AKIRA [JP] ET AL) 29. September 1998 (1998-09-29) Spalte 10, Zeile 37 - Spalte 11, Zeile 37; Abbildungen 10, 11, 19, 26, 27	1-19
A	JP 2006 161885 A (MIKUNI KOGYO KK) 22. Juni 2006 (2006-06-22) Abbildung 12	10-13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. März 2017	29/03/2017

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	Rauch, Vincent

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/051654

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2322779 A1	18-05-2011	EP 2322779 A1	18-05-2011
		FR 2952408 A1	13-05-2011
		JP 2011106450 A	02-06-2011
		US 2011107996 A1	12-05-2011
US 2014305523 A1	16-10-2014	CN 104100386 A	15-10-2014
		DE 102013006196 A1	16-10-2014
		US 2014305523 A1	16-10-2014
US 5813380 A	29-09-1998	DE 4499626 T1	22-02-1996
		US 5813380 A	29-09-1998
		WO 9516112 A1	15-06-1995
JP 2006161885 A	22-06-2006	KEINE	