(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
4. September 2014 (04.09.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/131665 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02B 29/04 (2006.01) *F28F 9/00* (2006.01)
F02M 35/10 (2006.01) *F16B 21/02* (2006.01)
F28F 9/007 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/053196

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Februar 2014 (19.02.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 203 095.9
26. Februar 2013 (26.02.2013) DE

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

(72) Erfinder: **DRESPLING, Hans-Peter**; Flamenweg 44, 89522 Heidenheim (DE).

(74) Anwalt: **BRP RENAUD & PARTNER**; 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: INTAKE MODULE OF A FRESH AIR SYSTEM

(54) **Bezeichnung** : SAUGMODUL EINER FRISCHLUFTANLAGE

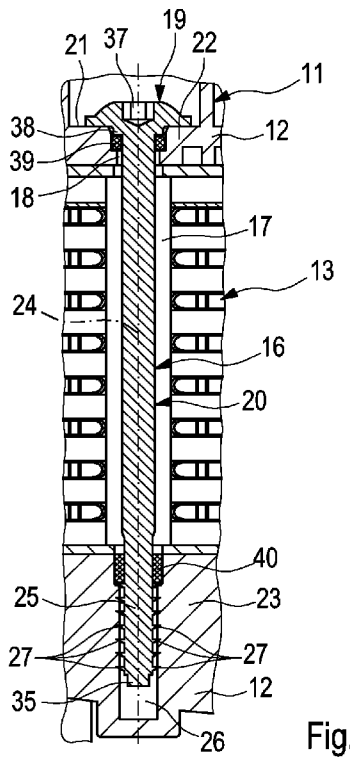


Fig. 2

(57) **Abstract**: The present invention relates to an intake module (11) of a fresh air system (4) for supplying combustion chambers (3) of a charged internal combustion engine (1), especially a motor vehicle, with fresh air. Said intake module comprises a plastics housing (12), an intercooler (13) arranged inside the housing (12), and a tension rod (16) extending through the intercooler (13) and anchored in the housing (12). Each tension rod (16) has a head (19) and a shank (20) extending through the intercooler (13), the shank (20) of each tension rod (16) having a tension rod portion (25) spaced apart from the head (19), said portion axially protruding into a tension rod opening (26) of the housing (12). An advantageous design is achieved if the tension rod portion (25) of each tension rod (16) comprises at least one radially protruding blade (27) that extends in the circumferential direction (28) by less than 360°, and if the respective tension rod opening (26) has an opening cross-section (29) that is formed to be complementary to a shank cross-section (30) in the region of said blade (27) such that the tension rod portion (25) can be axially introduced into the tension rod opening (26) in a rotary position of insertion between the tension rod portion (15) and the tension rod opening (26) and can be transferred into a secured rotary position between the tension rod portion (25) and the tension rod opening (26) by rotating it about a longitudinal center axis (24) of the tension rod (16), in which secured rotary position the blade (27) radially cuts into a opening wall (31) that radially delimits the tension rod opening (26).

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/131665 A1

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)*

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Saugmodul (11) einer Frischluftanlage (4) zum Zuführen von Frischluft zu Brennräumen (3) einer aufgeladenen Brennkraftmaschine (1), insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Gehäuse (12) aus Kunststoff, mit einem Ladeluftkühler (13), der im Gehäuse (12) angeordnet ist, mit wenigstens einem Zuganker (16), der den Ladeluftkühler (13) durchsetzt und im Gehäuse (12) verankert ist, wobei der jeweilige Zuganker (16) einen Kopf (19) und einen den Ladeluftkühler (13) durchsetzenden Schaft (20) aufweist, wobei der Schaft (20) des jeweiligen Zugankers (16) beabstandet vom Kopf (19) einen Ankerabschnitt (25) aufweist, der in eine Ankeröffnung (26) des Gehäuses (12) axial hineinragt. Ein vorteilhafter Aufbau ergibt sich, wenn der Ankerabschnitt (25) des jeweiligen Zugankers (16) wenigstens eine radial abstehende und sich in der Umfangsrichtung (28) um weniger als 360° erstreckende Klinge (27) aufweist, und wenn die jeweilige Ankeröffnung (26) einen Öffnungsquerschnitt (29) aufweist, der komplementär zu einem Schaftquerschnitt (30) im Bereich einer solchen Klinge (27) geformt ist, derart, dass der Ankerabschnitt (25) in einer Einführdrehlage zwischen Ankerabschnitt (25) und Ankeröffnung (26) axial in die Ankeröffnung (26) einführbar ist und durch Verdrehen um eine Längsmittelachse (24) des Zugankers (16) in eine Sicherungsdrehlage zwischen Ankerabschnitt (25) und Ankeröffnung (26) überführbar ist, in welcher die jeweilige Klinge (27) radial in eine die Ankeröffnung (26) radial begrenzende Öffnungswand (31) einschneidet.

Saugmodul einer Frischluftanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Saugmodul einer Frischluftanlage zum Zuführen von Frischluft zu Brennräumen einer aufgeladenen Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft außerdem einen Zuganker zur Verwendung in einem derartigen Saugmodul.

Als "Saugmodul" wird üblicherweise ein motorseitiger Endabschnitt einer Frischluftanlage verstanden, die zur Versorgung von Brennräumen der Brennkraftmaschine mit Frischluft dient. Ein derartiges Saugmodul arbeitet dabei als Verteiler, indem es die über eine gemeinsame Frischluftleitung dem Saugmodul zugeführte Frischluft den einzelnen Brennräumen der Brennkraftmaschine zuführt, die Frischluft also auf die einzelnen Brennräume aufteilt. Das Saugmodul kann dabei über einzelne Saugrohre an Einlassöffnungen der Brennkraftmaschine angeschlossen sein, die jeweils zu einem der Brennräume führen. Des weiteren kann das Saugmodul auch direkt an die Brennkraftmaschine angeschlossen sein. Ebenso ist es möglich, das Saugmodul über einen Zwischenflansch an die Brennkraftmaschine anzuschließen. Ein derartiger Zwischenflansch kann insbesondere Klappen zur Steuerung bzw. Beeinflussung der Frischluftströme zu den einzelnen Brennräumen enthalten. Beispielsweise kann ein derartiger Zwischenflansch Drallklappen, Tumbleklappen oder Swirlklappen enthalten. Grundsätzlich ist ebenso denkbar, eine derartige Klappeneinrichtung in das Saugmodul zu integrieren.

Bei einer aufgeladenen Brennkraftmaschine erfolgt innerhalb der Frischluftanlage eine Kompression bzw. Verdichtung der Frischluft, beispielsweise mit Hilfe eines Verdichters eines Abgasturboladers. Durch die Kompression wird die Frischluft

gleichzeitig erwärmt. Um nun den Massenstrom der aufgeladenen Frischluft, also der Ladeluft zu vergrößern, ist es üblich, in der Frischluftanlage stromab der Ladeeinrichtung einen Ladeluftkühler anzuordnen, um die Ladeluft zu kühlen, bevor sie in die Brennräume eintritt. Ein derartiger Ladeluftkühler kann zweckmäßig in ein Gehäuse des Saugmoduls eingesetzt werden, so dass die Kühlung der Ladeluft möglichst nahe an den Brennräumen erfolgen kann. Das Gehäuse des Saugmoduls ist üblicherweise aus Kunststoff hergestellt, währen der Ladeluftkühler üblicherweise aus Metall hergestellt ist. Zur Fixierung des Ladeluftkühlers im Gehäuse können Zuganker zur Anwendung kommen, wozu der jeweilige Zuganker den Ladeluftkühler durchsetzt und im Gehäuse verankert ist. Der jeweilige Zuganker weist dabei einen Kopf sowie einen den Ladeluftkühler durchsetzenden Schaft auf, wobei der Schaft des jeweiligen Zugankers beabstandet vom Kopf einen Ankerabschnitt aufweist, der in eine Ankeröffnung des Gehäuses axial hineinragt. Grundsätzlich kann der Ankerabschnitt des jeweiligen Zugankers ein Außengewinde aufweisen, so dass der jeweilige Zuganker als Schraube ausgestaltet ist. Die zugehörige Ankeröffnung kann dann zweckmäßig ein zum Außengewinde des Ankerabschnitts komplementäres Innengewinde aufweisen, so dass der jeweilige Zuganker mit seinem Ankerabschnitt in die Ankeröffnung des Gehäuses einschraubbar ist. Somit lässt sich der Ladeluftkühler mit Hilfe der Zuganker durch Verschraubungen am Gehäuse befestigen.

Im Betrieb der Brennkraftmaschine sind das Saugmodul und der Ladeluftkühler hohen thermischen Belastungen ausgesetzt, die aufgrund unterschiedlicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten zu Relativbewegungen zwischen Ladeluftkühler und Gehäuse bzw. zu thermisch bedingten Spannungen führen können. Ferner kann es im Betrieb der Brennkraftmaschine, insbesondere bei einer Verwendung der Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug, zu Vibrationen und Erschütterungen kommen. Es hat sich gezeigt, dass sich Verschraubungen unter diesen Randbedingungen selbsttätig lösen können, so dass die Fixierung des

Ladeluftkühlers mit Hilfe derartiger Verschraubungen nicht dauerhaft sichergestellt ist.

Aus der DE 687 803 ist ein Schnellverschluss bekannt, der mit einer in einem ersten Bauteil drehbar angeordneten Steckschraube und mit einem in einem zweiten Bauteil ausgebildeten Steckgewinde arbeitet. Das Steckgewinde besitzt zwei sich diametral gegenüberliegende Gewindesegmente, während das Steckgewinde zwei sich diametral gegenüberliegende Aussparungen aufweist, durch welche die Gewindeabschnitte der Steckschraube axial einsteckbar sind. Im eingesteckten Zustand lässt sich die Steckschraube um 90° drehen, so dass die Gewindeabschnitte der Steckschraube mit den Gewindeabschnitten der Gewindeöffnung zusammenwirken.

Aus der DE 40 02 446 A1 ist ein ähnlicher Schnellverschluss bekannt, bei dem jedoch anstelle von Gewindesegmenten Sägezahnprofilsegmente verwendet werden, die komplementär zueinander geformt sind.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für ein Saugmodul der eingangs genannten Art bzw. für einen zugehörigen Zuganker eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass mit Hilfe des jeweiligen Zugankers eine möglichst dauerhafte Fixierung des Ladeluftkühlers am Gehäuse realisierbar ist.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, am Ankerabschnitt des jeweiligen Zugankers anstelle eines Außengewindes wenigstens eine radial abste-

hende und sich in der Umfangsrichtung um weniger als 360° erstreckende Klinge vorzusehen, die im montierten Zustand in eine die Ankeröffnung radial begrenzende Öffnungswand einschneidet bzw. eingeschnitten ist. Es hat sich gezeigt, dass eine in die Öffnungswand einschneidende Klinge eine sehr viel geringere Empfindlichkeit gegenüber Vibrationen und Dehnungseffekten zeigt, so dass eine Fixierung mit verbesserter Dauerfestigkeit realisierbar ist.

Im Einzelnen schlägt die Erfindung vor, die jeweilige Ankeröffnung mit einem Öffnungsquerschnitt auszustatten, der komplementär zu einer Axialprojektion des Ankerabschnitts, insbesondere komplementär, zu einem Schaftquerschnitt im Bereich einer derartigen Klinge, geformt ist. Die Formgebung des Öffnungsquerschnitts erfolgt dabei so, dass der Ankerabschnitt des jeweiligen Zugankers in einer Einführdrehlage zwischen dem Ankerabschnitt und der Ankeröffnung axial in die Ankeröffnung einführbar ist. Im eingeführten Zustand ist dann der jeweilige Zuganker um eine Längsmittelachse des Zugankers von der Einführdrehlage in eine Sicherungsdrehlage zwischen dem Ankerabschnitt und der Ankeröffnung überführbar. In dieser Sicherungsdrehlage schneidet dann die jeweilige Klinge radial in die genannte Öffnungswand ein, welche die Ankeröffnung radial begrenzt. Mit anderen Worten, die jeweilige Ankeröffnung ist nicht als mit einem Innengewinde versehene Gewindeöffnung konzipiert, sondern als Stecköffnung, in welche der Ankerabschnitt des jeweiligen Zugankers ohne Verdrehung axial einführbar ist, ohne dass es dabei zu einer wesentlichen Behinderung zwischen einer Außenkontur des Ankerabschnitts und einer Innenkontur der Ankeröffnung kommt. Insbesondere bildet ein Öffnungsquerschnitt der Ankeröffnung ein Negativ des Schaftquerschnitts im Bereich der jeweiligen Klinge. Insbesondere besitzt die Öffnungswand für die jeweilige Klinge einen sich radial nach außen und in der Umfangsrichtung erstreckenden Rücksprung, durch den die jeweilige Klinge in der Einführdrehlage axial einführbar ist. Beim Verdrehen des Zugankers von der Einführdrehlage in die Sicherungsdrehlage wird dann die jeweilige Klinge aus be-

sagtem Rücksprung in der Umfangsrichtung heraus bewegt, wodurch er in die daran angrenzende Öffnungswand einschneidet. Die vorgestellte Bauweise führt somit auch zu einer vereinfachten Montage, da der eingesteckte Zuganker nur vergleichsweise geringfügig verdreht werden muss, um die Sicherungsdrehlage einzunehmen.

Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform kann sich die jeweilige Klinge in der Umfangsrichtung ohne Steigung erstrecken. Bei dieser Ausführungsform können Axialkräfte, die am Zuganker angreifen, im Bereich des Zusammenwirkens zwischen der Öffnungswand und der jeweiligen darin eingreifenden Klinge ebenfalls nur Axialkräfte erzeugen, so dass in diesem Bereich keine Drehmomente entstehen, welche den Zuganker in die Einführdrehlage zurückdrehen könnten. Durch diese Maßnahme lässt sich somit die Sicherungsdrehlage relativ zuverlässig dauerhaft aufrechterhalten.

Eine sich in der Umfangsrichtung steigungsfrei erstreckende Klinge kann sich beispielsweise in einer Klingenebene erstrecken, die senkrecht zur Längsmittelachse des jeweiligen Zugankers verläuft. Alternativ ist grundsätzlich auch eine Ausführungsform denkbar, bei welcher sich die jeweilige Klinge dann in einer Mantelfläche eines Kegelstumpfes erstreckt, der koaxial zur Längsmittelachse des jeweiligen Zugankers angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsform bildet die jeweilige Klinge in einem Längsschnitt des Zugankers eine Art Widerhaken.

Zusätzlich oder alternativ kann gemäß einer anderen Ausführungsform eine Drehsicherung vorgesehen sein, die ein selbsttätiges Zurückdrehen des Zugankers von der Sicherungsdrehlage in die Einführdrehlage behindert oder verhindert. Eine derartige Drehsicherung kann beispielsweise mit Hilfe einer Formschlussverbindung realisiert sein.

Der jeweilige Zuganker ist zweckmäßig aus Metall hergestellt. Vorzugsweise wird für den Zuganker ein ähnliches Metall verwendet wie für die Herstellung des Ladeluftkühlers, um ähnliche thermische Dehnungskoeffizienten zu erreichen. Üblicherweise werden Ladeluftkühler aus Leichtmetall bzw. aus Leichtmetalllegierungen hergestellt, so dass auch der jeweilige Zuganker vorzugsweise aus Leichtmetall bzw. aus einer Leichtmetalllegierung hergestellt ist. Alternativ kann der jeweilige Zuganker auch aus einer Eisenlegierung, insbesondere Stahl oder Edelstahl, hergestellt sein.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann ein in der Öffnungswand ausgebildeter Einschnitt, mit dem die jeweilige Klinge in der Sicherungsdrehlage in Eingriff steht, durch die jeweilige Klinge beim Verdrehen des Zugankers in die Sicherungsdrehlage erzeugt sein. Mit anderen Worten, die Öffnungswand besitzt in einem Ausgangszustand vor dem Verdrehen des Zugankers keinen Einschnitt, da dieser erst beim Verdrehen des Zugankers in die Sicherungsdrehlage erzeugt wird. Durch diese Maßnahme lassen sich Herstellungstoleranzen besonders einfach ausgleichen.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform können im Ankerabschnitt mehrere Klingen axial zueinander beabstandet und axial zueinander fluchtend angeordnet sein. Durch die Verwendung mehrerer Klingen lässt sich die an der einzelnen Klinge angreifende Kraft reduzieren, was die Zugfestigkeit der Verankerung zwischen Ankerabschnitt und Ankeröffnung verbessert.

Bei einer anderen Ausführungsform, die zusätzlich oder alternativ zur vorstehend genannten Ausführungsform realisiert werden kann, können an derselben Axialposition des Ankerabschnitts zumindest zwei Klingen in der Umfangsrichtung zueinander beabstandet angeordnets ein. Auf diese Weise lässt sich ebenfalls die Anzahl der Klingen erhöhen, was die Belastung der einzelnen Klinge reduziert.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei welcher an derselben Axialposition des Ankerabschnitts genau zwei Klingen angeordnet sind, die in der Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind und die sich bezüglich der Längsmittelachse des Zugankers diametral gegenüberliegen. Mit anderen Worten, in der jeweiligen Axialposition treten die Klingen paarweise auf. Zweckmäßig können auch hier mehrere Klingenpaare axial zueinander beabstandet und axial zueinander fluchtend angeordnet sein.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung kann sich die jeweilige Klinge in der Umfangsrichtung über 60° bis 120° oder über 70° bis 110° oder über 80° bis 100° oder etwa über 90° erstrecken. Besonders vorteilhaft ist dabei eine Konfiguration, bei der mehrere axial beabstandete Klingenpaare vorgesehen sind, bei denen die zugehörigen Klingen diametral gegenüberliegen und sich jeweils über etwa 90° erstrecken. In diesem Fall kann eine Verdrehung des Zugankers um etwa 90° dazu führen, dass sämtliche Klingen in die Öffnungswand der Ankeröffnung einschneiden.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die jeweilige Klinge an einem Umfangsende, das in einer Sicherungsdrehrichtung, in welcher der Zuganker von der Einführdrehlage in die Sicherungsdrehlage überführt wird, vorausgeht, als Schneide ausgestaltet ist. Hierdurch wird das Einschneiden der Klinge in die Öffnungswand beim Verdrehen in die Sicherungsdrehlage erleichtert. Beispielsweise kann die Schneide durch ein scharfkantiges Umfangsende gebildet sein. Zusätzlich oder alternativ kann das Umfangsende selbst spitz zulaufen oder sich in der Sicherungsdrehrichtung verjüngen. In letzterem Fall ist die jeweilige Klinge so geformt, dass ihre radiale Erstreckung in der Sicherungsdrehrichtung abnimmt, vorzugsweise bis zum Schaft.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann zumindest eine solche Klinge wenigstens einen Widerhaken aufweisen, der innerhalb des jeweiligen, mit der Klinge erzeugten Einschnitts mit der Öffnungswand in Eingriff steht und ein Zurückdrehen in die Einführdrehlage durch Formschluss behindert.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann ein vom Kopf entferntes Ende des jeweiligen Zugankers als Zentrierspitze ausgestaltet sein, die in eine an die Ankeröffnung axial anschließende Zentrieröffnung axial eingreift und darin um die Längsmittelachse des Zugankers drehbar ist. Die mit der Zentrieröffnung zusammenwirkende Zentrierspitze unterstützt zum einen das Auffinden der vorgesehenen Relativlage zwischen Ladeluftkühler und Gehäuse. Zum anderen lagert sie den Zuganker und kann die Radialkräfte abstützen, die beim Verdrehen und Einschneiden der jeweiligen Klinge in die Öffnungswand auftreten. Zweckmäßig kann die Zentrierspitze eine kreiszylindrische Außenkontur besitzen. Komplementär dazu kann die Zentrieröffnung zweckmäßig eine kreiszylindrische Innenkontur besitzen.

Gemäß einer anderen Ausführungsform kann der Kopf des jeweiligen Zugankers einen Antriebseingriff zum Einleiten eines den Zuganker um seine Längsmittelachse antreibenden Drehmoments aufweisen. Ein derartiger Antriebseingriff kann beispielsweise als Innenmehrkant oder als Außenmehrkant konfiguriert sein.

Eine andere Ausführungsform charakterisiert sich dadurch, dass am Kopf des jeweiligen Zugankers an einer dem Schaft zugewandten Seite ein Dichtungsbund zum Fixieren eines Dichtungselements ausgebildet ist. Auf diese Weise kann der Zuganker gleichzeitig als Träger für das jeweilige Dichtungselement dienen. Ferner ist es bei einer derartigen Ausführungsform möglich, den jeweiligen Zuganker mit seinem Schaft auch durch eine im Gehäuse ausgebildete Durchgangsöffnung

durchzuführen, die mit einem Frischluftpfad fluidisch verbunden ist, der durch das Gehäuse und durch den Ladeluftkühler hindurchführt.

Bei einer anderen Ausführungsform kann sich der Kopf des jeweiligen Zugankers direkt oder indirekt, beispielsweise über ein Dichtungselement und/oder eine Scheibe, am Ladeluftkühler abstützen, so dass die Fixierung des Ladeluftkühlers am Gehäuse im Inneren des Gehäuses erfolgt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann sich der Kopf des jeweiligen Zugankers direkt oder indirekt, z.B. über eine Scheibe und/oder ein Dichtungselement, an einer vom Ladeluftkühler abgewandten Außenseite des Gehäuses abstützen. In diesem Fall erfolgt die Fixierung des Ladeluftkühlers am Gehäuse von außen durch das Gehäuse hindurch. Gleichzeitig kann dabei das Gehäuse mit dem Ladeluftkühler verspannt werden.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann der Schaft des jeweiligen Zugankers ein Verschlusselement tragen, das ein dem Kopf zugewandtes Öffnungsende der Ankeröffnung verschließt. Auf diese Weise ist z.B. ein Schmutzeintrag in die Ankeröffnung reduziert.

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 eine stark vereinfachte, schaltplanartige Prinzipdarstellung einer Brennkraftmaschine mit einer Frischluftanlage,

Fig. 2 einen Längsschnitt eines Saugmoduls der Frischluftanlage im Bereich eines Zugankers,

Fig. 3 eine isometrische Ansicht des Zugankers,

Fig. 4 eine isometrische Ansicht eines Ankerabschnitts des Zugankers,

Fig. 5 eine isometrische Ansicht einer Spitze des Zugankers,

Fig. 6 ein Schnitt des Saugmoduls quer zum Zuganker im Bereich des Ankerabschnitts bei einer Einführdrehlage,

Fig. 7 ein Schnitt wie in Fig. 6, jedoch bei einer Sicherungsdrehlage,

Fig. 8 ein Schnitt des Saugmoduls längs des Zugankers in der Einführdrehlage,

Fig. 9 ein Schnitt wie in Fig. 8, jedoch in der Sicherungsdrehlage,

Fig. 10 eine vergrößerte Detailansicht des Schnitts aus Fig. 8 im Bereich des Ankerabschnitts in der Einführdrehlage,

Fig. 11 eine vergrößerte Detailansicht wie in Fig. 10, jedoch in der Sicherungsdrehlage.

Entsprechend Fig. 1 umfasst eine Brennkraftmaschine 1, die vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug zur Anwendung kommt, einen Motorblock 2, in dem mehrere Brennräume 3 ausgebildet sind. Zur Versorgung der Brennräume 3 mit Frischluft ist die Brennkraftmaschine 1 mit einer Frischluftanlage 4 ausgestattet. Ein entsprechender Frischluftstrom ist durch Pfeile 5 angedeutet. Zum Abführen von Abgas von den Brennräumen 3 weist die Brennkraftmaschine 1 eine Abgasanlage 6 auf. Ein entsprechender Abgasstrom ist durch Pfeile 7 angedeutet. Die Brennkraftmaschine 1 ist außerdem mit einem Abgasturbolader 8 ausgestattet, dessen Turbine 9 in der Abgasanlage 6 angeordnet ist und dessen Verdichter 10 in der Frischluftanlage 4 angeordnet ist. Somit handelt es sich hier um eine aufgeladene Brennkraftmaschine 1.

Die Frischluftanlage 4 weist am Übergang zum Motorblock 2 ein Saugmodul 11 auf. Dieses Saugmodul 11 weist gemäß den Figuren 1, 2 und 6 bis 11 ein Gehäuse 12 auf, das vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt ist. In diesem Gehäuse 12 ist gemäß den Figuren 1 und 2 ein Ladeluftkühler 13 angeordnet, durch den gemäß Fig. 1 ein Kühlmittelpfad 14 hindurchgeführt ist, der auf geeignete Weise an einen Kühlkreis 15 angeschlossen ist.

Entsprechend den Figuren 2 bis 11 ist zur Fixierung des Ladeluftkühlers 13 im Gehäuse 12 zumindest ein Zuganker 16 vorgesehen. Der Zuganker 16 durchsetzt den Ladeluftkühler 13 in einer Kühlerdurchgangsöffnung 17. Bei den hier gezeigten Ausführungsformen durchsetzt der Zuganker 16 außerdem das Ge-

häuse 12 in einer Gehäusedurchgangsöffnung 18. Es ist klar, dass grundsätzlich mehrere derartige Zuganker 16 verwendet werden können, um den Ladeluftkühler 13 am Gehäuse 12 festzulegen.

Der jeweilige Zuganker 16 weist einen Kopf 19 und einen Schaft 20 auf. Der Kopf 19 ist an einer vom Ladeluftkühler 13 abgewandten Außenseite 21 des Gehäuses 12 direkt abgestützt. In diesem Fall ist der Ladeluftkühler 13 somit von außen durch das Gehäuse 12 am Gehäuse 12 fixiert. Alternativ ist auch eine Ausführungsform denkbar, bei welcher der Kopf 19 innerhalb des Gehäuses 12 direkt oder indirekt am Ladeluftkühler 13 abgestützt ist. Bei der hier gezeigten Ausführungsform, bei der sich der Kopf 19 am Gehäuse 12 abstützt, lässt sich mit Hilfe des jeweiligen Zugankers 16 der Ladeluftkühler 13 zwischen einem proximal zum Kopf 19 angeordneten Gehäuseabschnitt 22 und einem distal zum Kopf 19 angeordneten Gehäuseabschnitt 23 bezüglich einer Längsmittelachse 24 des Zugankers 16 axial verspannen. Gleichzeitig wird dadurch das Gehäuse 12 signifikant stabilisiert.

Der Zuganker 16 durchsetzt mit seinem Schaft 20 die Gehäusedurchgangsöffnung 18 und die Kühlerdurchgangsöffnung 17 und ragt mit einem vom Kopf 19 beabstandeten Ankerabschnitt 25 des Schafts 20 axial in eine Ankeröffnung 26 des Gehäuses 12 hinein. Dabei steht der Ankerabschnitt 25 axial über eine der Ankeröffnung 26 zugewandte Seite des Ladeluftkühlers 16 vor.

Entsprechend den Figuren 2 bis 11 weist der Ankerabschnitt 25 wenigstens eine Klinge 27 auf, die vom Schaft 20 bzw. vom Ankerabschnitt 25 radial absteht und sich in einer um die Längsmittelachse 24 des Zugankers 16 drehenden Umfangsrichtung 28 erstreckt, die in den Figuren 6 und 7 durch einen Doppelpfeil angedeutet ist. Bei den hier gezeigten Beispielen sind dabei jeweils mehrere derartige Klingen 27 vorgesehen. Die jeweilige Klinge 27 erstreckt sich dabei in der Um-

fangsrichtung 28 um weniger als 360°. Bei den hier gezeigten Beispielen erstreckt sich die jeweilige Klinge 27 in der Umfangsrichtung 28 jeweils über etwa 90°. Entsprechend den Figuren 6 bis 11 besitzt die zugehörige Ankeröffnung 26 einen Öffnungsquerschnitt 29, der im Wesentlichen komplementär zu einem Schaftquerschnitt 30 geformt ist, den der Schaft 20 bzw. der Ankerabschnitt 25 des Schafts 20 im Bereich der jeweiligen Klinge 27 aufweist. Allgemein ist der Öffnungsquerschnitt 29 im Wesentlichen komplementär zu einer parallel zur Längsmittelachse 24 orientierten Axialprojektion des Ankerabschnitts 25 geformt. Da sich bei den hier gezeigten Ausführungsformen an derselben Axialposition des Ankerabschnitts 25 jeweils zwei Klingen 27 diametral gegenüberliegen, umschließt der Schaftquerschnitt 30 zusätzlich zur Kontur des Schafts 20 auch die Konturen der beiden gegenüberliegenden Klingen 27. Zu diesem im Wesentlichen rechteckigen Schaftquerschnitt 30 ist nun der Öffnungsquerschnitt 29 weitgehend komplementär geformt, und zwar derart, dass der Ankerabschnitt 25 in einer in den Figuren 6, 8 und 10 wiedergegebenen Einführdrehlage zwischen dem Ankerabschnitt 25 und der Ankeröffnung 26 axial in die Ankeröffnung 26 einführbar ist. Bei den hier gezeigten Beispielen ist dabei zwischen einer Innenkontur des Öffnungsquerschnitts 29 und einer Außenkontur des Schaftquerschnitts 30 Radialspiel vorhanden, so dass der Ankerabschnitt 25 in der Einführdrehlage axial in die Ankeröffnung 26 einführbar ist, ohne dabei eine die Ankeröffnung 26 radial begrenzende Öffnungswand 31 zu berühren. Der Zuganker 16 lässt sich nun bei in die Ankeröffnung 26 eingeführtem Ankerabschnitt 25 in einer Sicherungsdrehrichtung 32 um die Längsmittelachse 24 des Zugankers 16 verdrehen, derart, dass er von der Einführdrehlage in eine in den Figuren 7, 9 und 11 gezeigte Sicherungsdrehlage zwischen dem Ankerabschnitt 25 und der Ankeröffnung 26 überführt wird. In der Sicherungsdrehlage schneidet dabei die jeweilige Klinge 27 radial in die Öffnungswand 31 ein.

Durch das Verdrehen des Zugankers 16 werden mit Hilfe der Klingen 27 in der Öffnungswand 31 komplementäre Einschnitte erzeugt, mit denen die Klingen 27 in der Sicherungsdrehlage in Eingriff stehen.

Wie sich insbesondere den Figuren 3 bis 5 entnehmen lässt, erstrecken sich die Klingen 27 in der Umfangsrichtung 28 steigungsfrei, also ohne eine Gewindesteigung. Bei den hier gezeigten Beispielen erstrecken sich die Klingen 27 dabei jeweils in einer Klingenebene, die senkrecht zur Längsmittelachse 24 des jeweiligen Zugankers 16 verläuft. Wie erwähnt, sind an derselben Axialposition des Ankerabschnitts 25 jeweils genau zwei Klingen 27 einander diametral gegenüberliegend angeordnet. Im Ankerabschnitt 25 sind außerdem mehrere, derartige paarweise angeordnete Klingen 27 axial zueinander beabstandet und axial zueinander fluchtend angeordnet. Beispielsweise lassen sich in Fig. 4 sieben Klingenpaare erkennen.

Insbesondere den Figuren 5 bis 7 lässt sich entnehmen, dass die jeweilige Klinge 27 an einem ersten Umfangsende 33, das in der Sicherungsdrehrichtung 32 vorausgeht, als Schneide ausgestaltet ist, die vergleichsweise scharfkantig konzipiert ist. Insbesondere ist dieses erste Umfangsende 33 scharfkantiger konfiguriert als ein in der Sicherungsdrehrichtung 32 nacheilendes zweites Umfangsende 34. Insbesondere den Figuren 6 und 7 lässt sich entnehmen, dass ein Radius zu einer radial außen liegenden Außenkante der jeweiligen Klinge 27 ausgehend vom ersten Umfangsende 33 in der Umfangsrichtung zunimmt, wodurch ebenfalls die Schneidwirkung zum Einschneiden der Klingen 27 in die Öffnungswand 31 verbessert ist.

Entsprechend den Figuren 3 bis 5 und 8 bis 11 kann ein vom Kopf 19 entferntes Ende des jeweiligen Zugankers 16 als Zentrierspitze 35 ausgestaltet sein. Gemäß den Figuren 8 bis 11 kann diese Zentrierspitze 35 beim Montieren des Zug-

ankers 16 in eine Zentrieröffnung 36 axial eingreifen, die sich axial an die Ankeröffnung 26 anschließt. Die in die Zentrieröffnung 36 eingreifende Zentrierspitze 35 lässt sich in der Zentrieröffnung 36 um die Längsmittelachse 24 des Zugankers 16 drehen. Somit ergibt sich zwischen der Zentrierspitze 35 und der Zentrieröffnung 36 eine Drehlagerung für den Zuganker 16 um dessen Längsmittelachse 24. Vorzugsweise ist eine Außenkontur der Zentrierspitze 35 ebenso wie eine Innenkontur der Zentrieröffnung 36 kreiszylindrisch gestaltet.

Der Kopf 19 kann einen Antriebseingriff 37 aufweisen, der hier als Innenmehrkant konfiguriert ist. Der Antriebseingriff 37 dient zum Einleiten eines Drehmoments in den Zuganker 16, das den Zuganker 16 um seine Längsmittelachse 24 antreibt.

Am Kopf 19 des Zugankers 16 ist an einer dem Schaft 20 zugewandten Seite ein Dichtungsbund 38 ausgebildet. Mit Hilfe des Dichtungsbunds 38 lässt sich am Schaft 20 ein in Fig. 2 dargestelltes, ringförmiges Dichtungselement 39 fixieren, um die Gehäusedurchgangsöffnung 18 dicht zu verschließen.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform trägt der Schaft 20 am Übergang zum Ankerabschnitt 25 außerdem ein Verschlusselement 40, das ebenfalls durch ein ringförmiges Dichtelement gebildet sein kann. Im montierten Zustand verschließt das Verschlusselement 40 ein dem Kopf 19 zugewandtes Öffnungsende der Ankeröffnung 26.

*****

Ansprüche

1. Saugmodul einer Frischluftanlage (4) zum Zuführen von Frischluft zu Brennräumen (3) einer aufgeladenen Brennkraftmaschine (1), insbesondere eines Kraftfahrzeugs,

- mit einem Gehäuse (12) aus Kunststoff,
- mit einem Ladeluftkühler (13), der im Gehäuse (12) angeordnet ist,
- mit wenigstens einem Zuganker (16), der den Ladeluftkühler (13) durchsetzt und im Gehäuse (12) verankert ist,
- wobei der jeweilige Zuganker (16) einen Kopf (19) und einen den Ladeluftkühler (13) durchsetzenden Schaft (20) aufweist,
- wobei der Schaft (20) des jeweiligen Zugankers (16) beabstandet vom Kopf (19) einen Ankerabschnitt (25) aufweist, der in eine Ankeröffnung (26) des Gehäuses (12) axial hineinragt,
- wobei der Ankerabschnitt (25) des jeweiligen Zugankers (16) wenigstens eine radial abstehende und sich in der Umfangsrichtung (28) um weniger als 360° erstreckende Klinge (27) aufweist,
- wobei die jeweilige Ankeröffnung (26) einen Öffnungsquerschnitt (29) aufweist, der komplementär zu einem Schaftquerschnitt (30) im Bereich einer solchen Klinge (27) geformt ist, derart, dass der Ankerabschnitt (25) in einer Einführdrehlage zwischen Ankerabschnitt (25) und Ankeröffnung (26) axial in die Ankeröffnung (26) einführbar ist und durch Verdrehen um eine Längsmittelachse (24) des Zugankers (16) in eine Sicherungsdrehlage zwischen Ankerabschnitt (25) und Ankeröffnung (26) überführbar ist, in welcher

die jeweilige Klinge (27) radial in eine die Ankeröffnung (26) radial begrenzende Öffnungswand (31) einschneidet.

2. Saugmodul nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die jeweilige Klinge (27) in der Umfangsrichtung (28) ohne Steigung erstreckt.

3. Saugmodul nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein in der Öffnungswand (31) ausgebildeter Einschnitt, mit dem die jeweilige Klinge (27) in der Sicherungsdrehlage in Eingriff steht, durch die jeweilige Klinge (27) beim Verdrehen des Zugankers (16) in die Sicherungsdrehlage erzeugt ist.

4. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Ankerabschnitt (25) mehrere Klingen (27) axial zueinander beabstandet und axial zueinander fluchtend angeordnet sind.

5. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass an derselben Axialposition des Ankerabschnitts (25) zumindest zwei Klingen (27) in der Umfangsrichtung (28) zueinander beabstandet angeordnet sind.

6. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass an derselben Axialposition des Ankerabschnitts (25) genau zwei Klingen (27) angeordnet sind, die in der Umfangsrichtung (28) voneinander beabstandet

sind und die sich bezüglich der Längsmittelachse (24) des Zugankers (16) diametral gegenüberliegen.

7. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die jeweilige Klinge (27) in der Umfangsrichtung (28) über 60° bis 120° oder 70° bis 110° oder 80° bis 100° oder etwa 90° erstreckt.

8. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die jeweilige Klinge (27) an einem Umfangsende (33), das in einer Sicherungsdrehrichtung (32), in welcher der Zuganker (16) von der Einführdrehlage in die Sicherungsdrehlage überführt wird, vorausgeht, als Schneide ausgestaltet ist.

9. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein vom Kopf (19) entferntes Ende des jeweiligen Zugankers (16) als Zentrierspitze (35) ausgestaltet ist, die in eine an die Ankeröffnung (26) axial anschließende Zentrieröffnung (36) axial eingreift und darin um die Längsmittelachse (24) des Zugankers (16) drehbar ist.

10. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kopf (19) des jeweiligen Zugankers (16) einen Antriebseingriff (37) zum Einleiten eines den Zuganker (16) um seine Längsmittelachse (24) antreibenden Drehmoments aufweist.

11. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,

dass am Kopf (19) des jeweiligen Zugankers (16) an einer dem Schaft (20) zugewandten Seite ein Dichtungsbund (38) zum Fixieren eines Dichtungselements (39) ausgebildet ist.

12. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Kopf (19) des jeweiligen Zugankers (16) direkt oder indirekt am Ladeluftkühler (13) abstützt.

13. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Kopf (19) des jeweiligen Zugankers (16) direkt oder indirekt an einer vom Ladeluftkühler (13) abgewandten Außenseite (21) des Gehäuses (12) abstützt.

14. Saugmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schaft (20) des jeweiligen Zugankers (16) ein Verschlusselement (40) trägt, das ein dem Kopf (19) zugewandtes Öffnungsende der Ankeröffnung (26) verschließt.

15. Zuganker für ein Saugmodul (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, insbesondere gekennzeichnet durch die kennzeichnenden Merkmale wenigstens eines der Ansprüche 2 und 4 bis 11.

*****

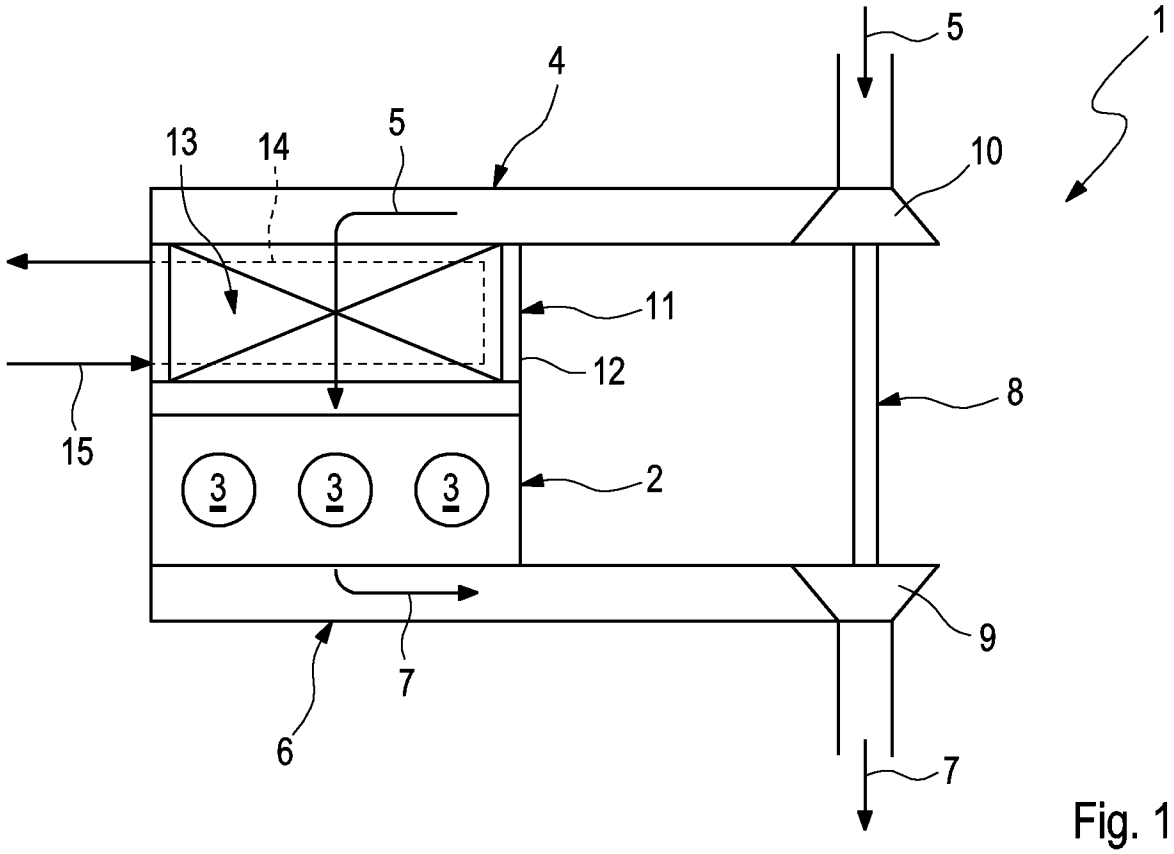

1
4
5
5
10
13
14
11
12
8
15
3
3
3
2
9
7
6
7

Fig. 1

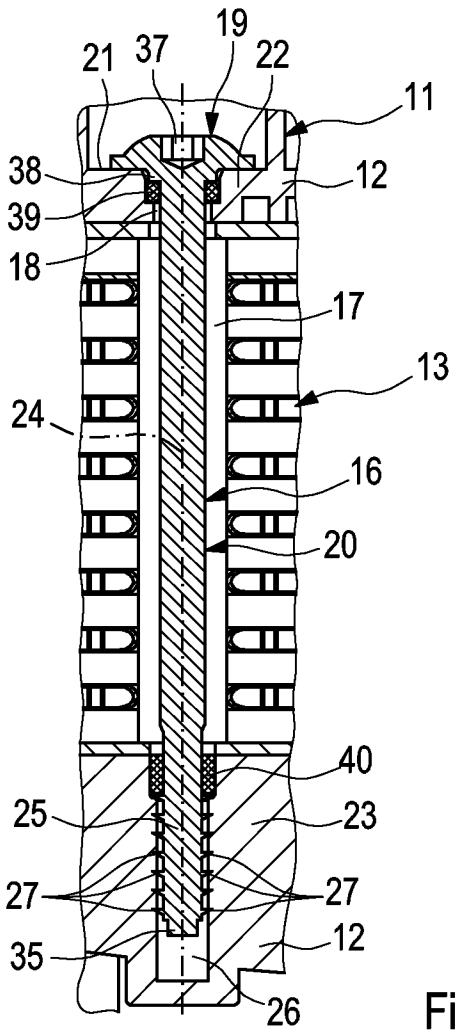

19
21
37
22
11
38
12
39
18
17
13
24
16
20
40
25
23
27
27
12
35
26

Fig. 2

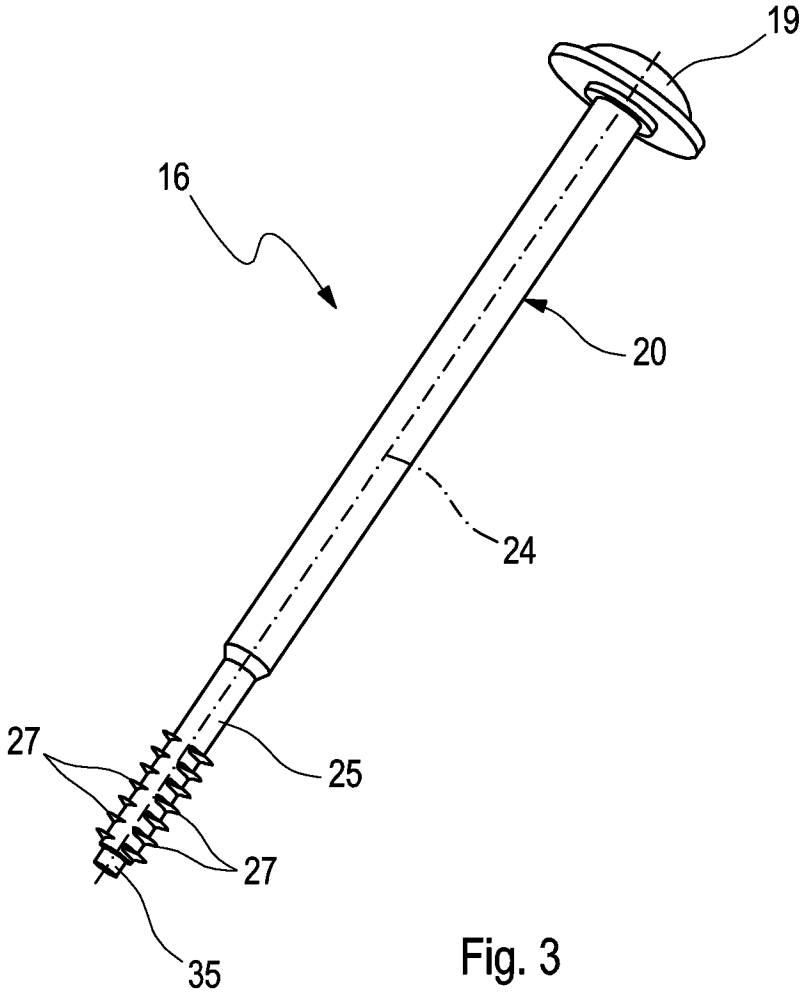


Fig. 3

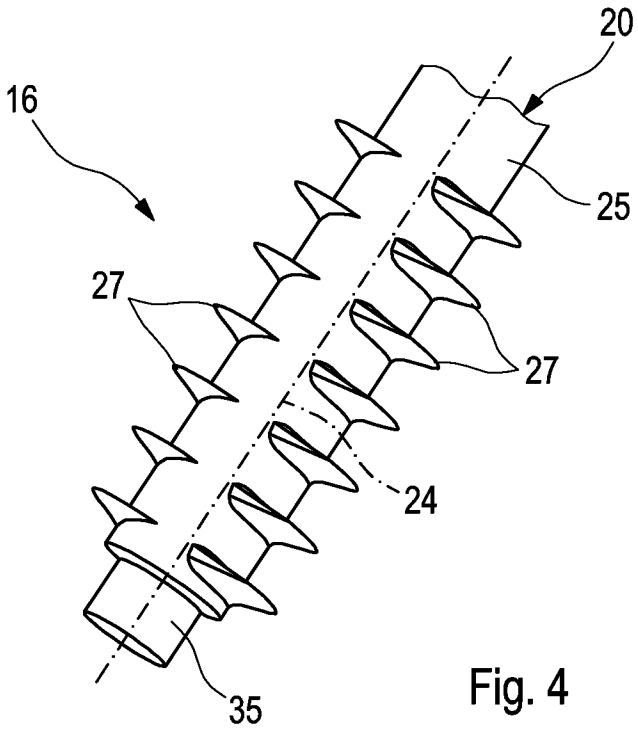


Fig. 4

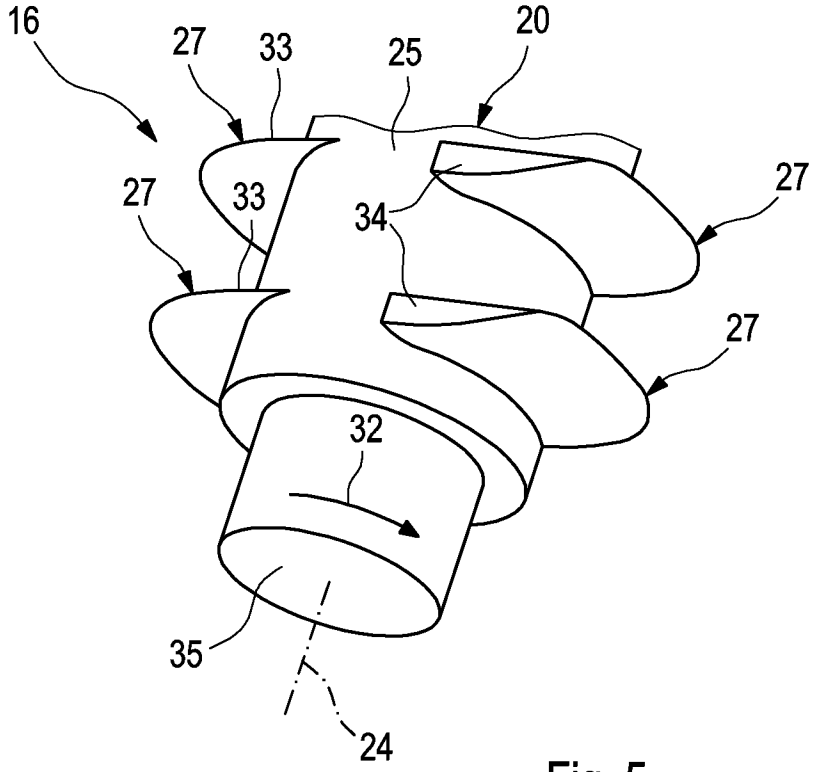


Fig. 5

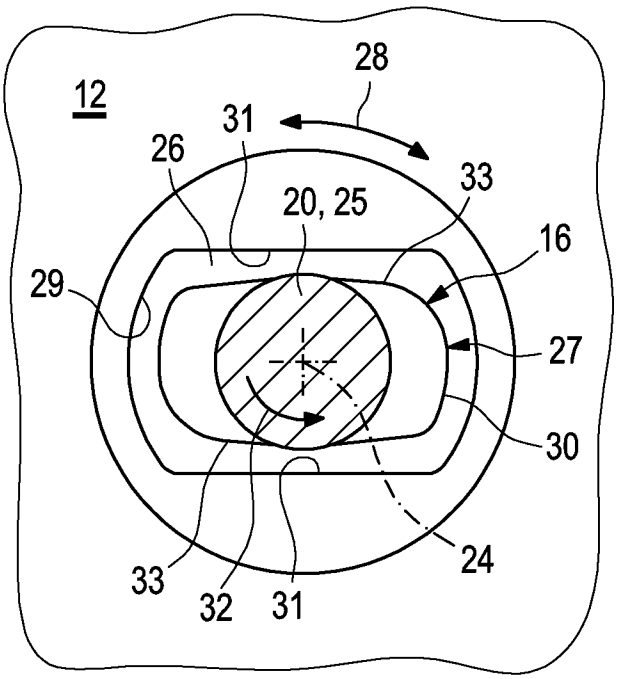


Fig. 6

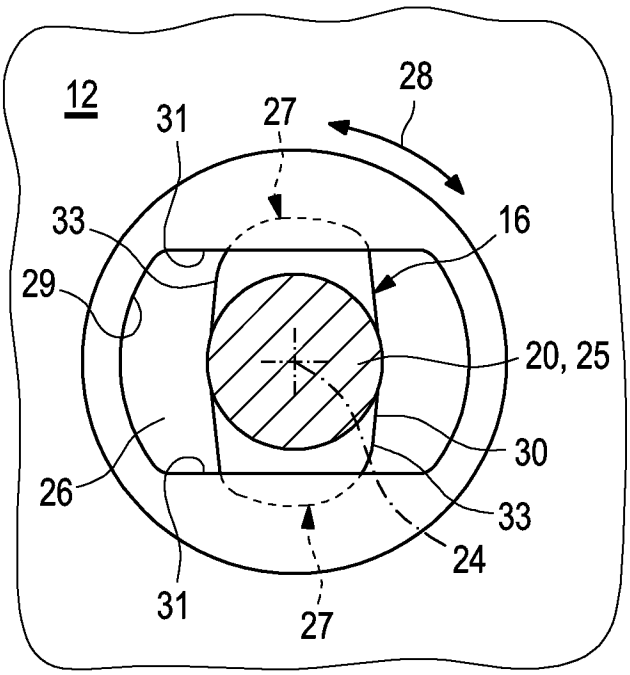


Fig. 7

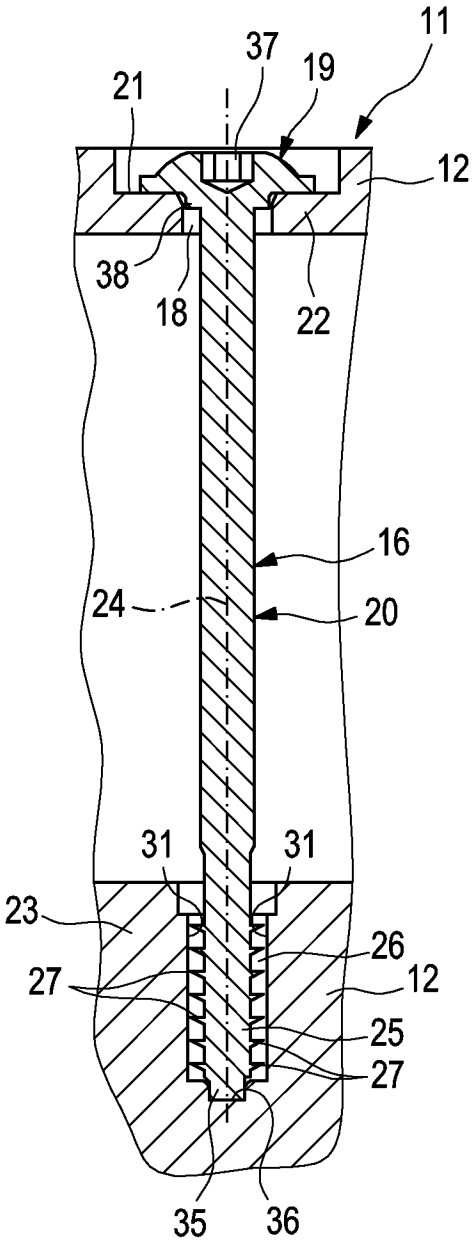

11
37
19
21
12
38
18
22
16
24
20
31
31
23
26
27
12
25
27
35
36

Fig. 8

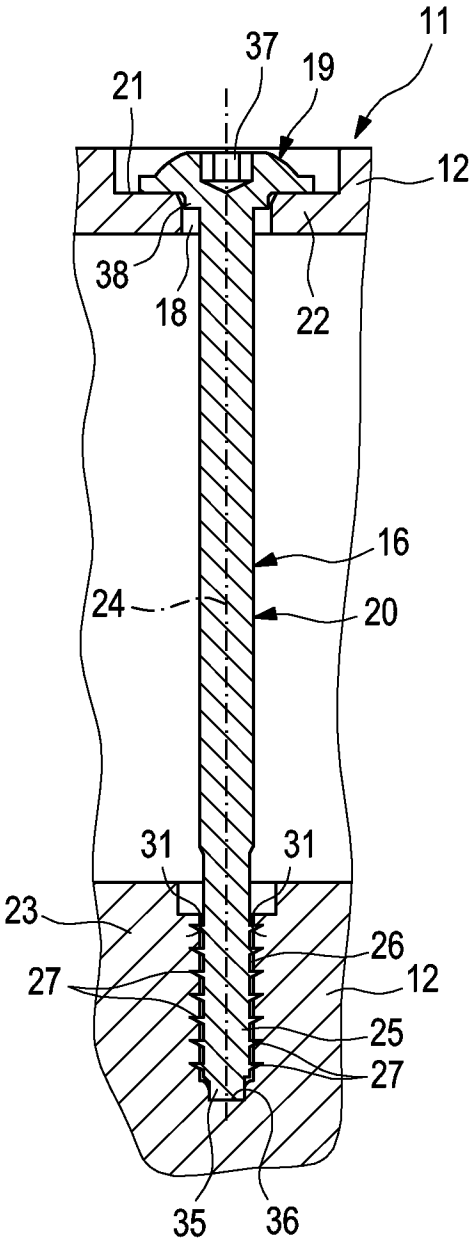

11
37
19
21
12
38
18
22
16
24
20
31
31
23
26
27
12
25
27
35
36

Fig. 9

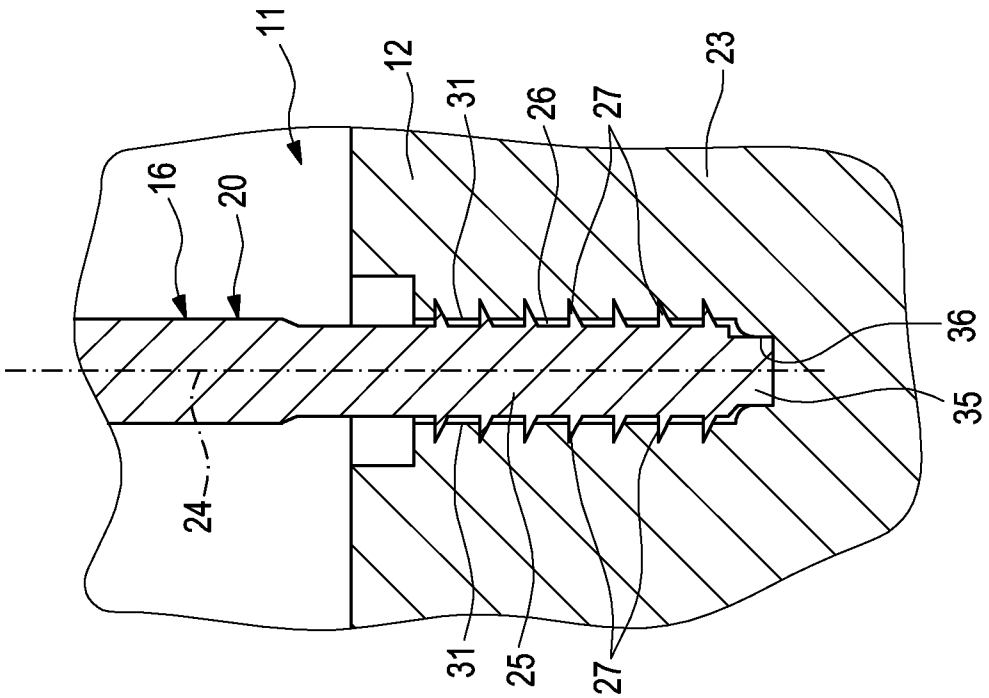

11
12
31
26
27
23
16
20
36
35
24
31
25
27

Fig. 11

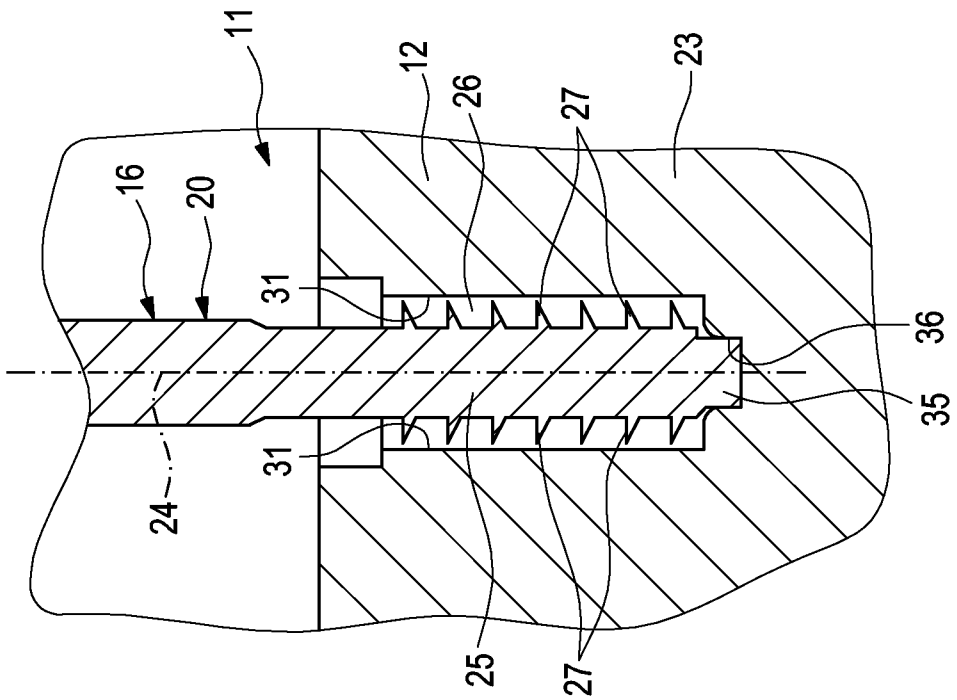

11
12
26
27
23
16
20
31
36
35
24
31
25
27

Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/053196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02B29/04 F02M35/10 F28F9/007 F28F9/00 F16B21/02
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 F28F F16B

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.
Y	DE 10 2011 100629 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 8 November 2012 (2012-11-08) the whole document -----	1-15
Y	DE 10 2012 011848 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 17 January 2013 (2013-01-17) paragraph [0037] - paragraph [0057]; figures 1-8 -----	1-15
A	US 2007/036629 A1 (HSU HUNG-CHIN [TW] HSU HUNG-CHIH [TW]) 15 February 2007 (2007-02-15) paragraph [0016] - paragraph [0022]; figures 2-6 -----	1-15
	-/--	

[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 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
22 May 2014	06/06/2014

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	Martinez Cebollada

1

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/053196

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 95/10746 A1 (DINULESCU MIRCEA [CZ]) 20 April 1995 (1995-04-20) page 3, line 5 - page 4, line 20; figures 1-2 -----	1-14

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/053196

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011100629 A1	08-11-2012	CN 103547778 A	29-01-2014
		DE 102011100629 A1	08-11-2012
		US 2014130764 A1	15-05-2014
		WO 2012150358 A1	08-11-2012
DE 102012011848 A1	17-01-2013	DE 102012011848 A1	17-01-2013
		US 2013017014 A1	17-01-2013
US 2007036629 A1	15-02-2007	NONE	
WO 9510746 A1	20-04-1995	AU 7851894 A	04-05-1995
		CZ 9302153 A3	14-06-1995
		EP 0672235 A1	20-09-1995
		WO 9510746 A1	20-04-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/053196

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02B29/04 F02M35/10 F28F9/007 F28F9/00 F16B21/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02B F02M F28F F16B

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.
Y	DE 10 2011 100629 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 8. November 2012 (2012-11-08) das ganze Dokument	1-15
Y	DE 10 2012 011848 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 17. Januar 2013 (2013-01-17) Absatz [0037] - Absatz [0057]; Abbildungen 1-8	1-15
A	US 2007/036629 A1 (HSU HUNG-CHIN [TW] HSU HUNG-CHIH [TW]) 15. Februar 2007 (2007-02-15) Absatz [0016] - Absatz [0022]; Abbildungen 2-6	1-15

-/--

[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" 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
22. Mai 2014	06/06/2014

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	Martinez Cebollada

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/053196

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 95/10746 A1 (DINULESCU MIRCEA [CZ]) 20. April 1995 (1995-04-20) Seite 3, Zeile 5 - Seite 4, Zeile 20; Abbildungen 1-2 -----	1-14

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/053196

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011100629 A1	08-11-2012	CN 103547778 A	29-01-2014
		DE 102011100629 A1	08-11-2012
		US 2014130764 A1	15-05-2014
		WO 2012150358 A1	08-11-2012
DE 102012011848 A1	17-01-2013	DE 102012011848 A1	17-01-2013
		US 2013017014 A1	17-01-2013
US 2007036629 A1	15-02-2007	KEINE	
WO 9510746 A1	20-04-1995	AU 7851894 A	04-05-1995
		CZ 9302153 A3	14-06-1995
		EP 0672235 A1	20-09-1995
		WO 9510746 A1	20-04-1995