

(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
20. Januar 2022 (20.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/013061 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 39/00 (2006.01) F04B 53/10 (2006.01)
F04B 39/10 (2006.01) F04B 53/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/069016

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. Juli 2021 (08.07.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 208 698.2
13. Juli 2020 (13.07.2020) DE

(71) Anmelder: **THYSSENKRUPP PRESTA TECCENTER AG** [LI/LI]; Wirtschaftspark 37, 9492 Eschen (LI).
THYSSENKRUPP AG [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

(72) Erfinder: **MÜLLER, Ulf**; Ammonstr. 13, 09116 Chemnitz (DE). **REICHELT, Robert**; Am Schlossblick 1, 09577 Niederwiesa (DE).

(74) Anwalt: **THYSSENKRUPP INTELLECTUAL PROPERTY GMBH**; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: PISTON FOR A PISTON PUMP, AND PISTON PUMP

(54) Bezeichnung: KOLBEN FÜR EINE KOLBENPUMPE, SOWIE KOLBENPUMPE

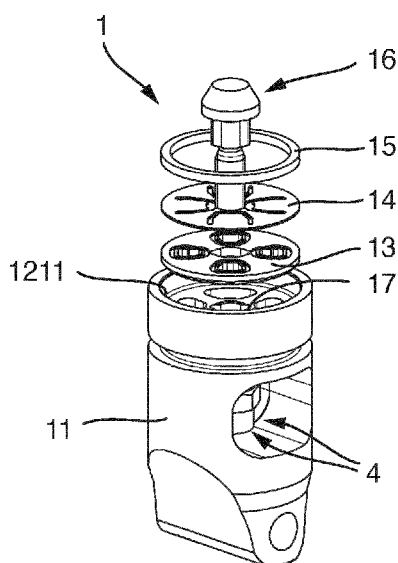


Fig. 6

(57) Abstract: The present invention relates to a piston (1) for a piston pump, in particular a piston compressor, comprising a spring plate valve (6) having a valve flap (61), characterized in that the piston is equipped with a limiter (7) which is designed to limit the bending path of the valve flap. The invention also relates to a piston pump, in particular a piston compressor, comprising a working chamber and a piston, characterized by a piston according to the invention.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolben (1) für eine Kolbenpumpe, insbesondere Kolbenverdichter, umfassend ein Federblechventil (6) mit einer Ventiltzunge (61), dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben mit einem Begrenzer (7) ausgestattet ist, welcher dazu eingerichtet ist, den Biegeweg der Ventiltzunge zu begrenzen, sowie Kolbenpumpe, insbesondere Kolbenverdichter, umfassend einen Arbeitsraum und einen Kolben, gekennzeichnet durch einen erfindungsgemäßen Kolben.

WO 2022/013061 A1

Kolben für eine Kolbenpumpe, sowie Kolbenpumpe

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolben für eine Kolbenpumpe, insbesondere Kolbenverdichter, sowie eine Kolbenpumpe, insbesondere Kolbenverdichter.

Eine Kolbenpumpe umfasst im Wesentlichen einen Arbeitsraum mit einem Kolben, sowie einen Fluideingang aus einem Niederdruckraum und einen Fluidausgang in einen Hochdruckraum. Ferner ist die hier in Rede stehende Kolbenpumpe bzw. deren Kolben mit einem Ventil ausgestattet, welches an dem Fluidaustausch beteiligt ist. In der Regel wird der Kolben über eine Pleuelstange in Verbindung mit einer Kurbelwelle oder Pumpenwelle mit einem Exzenter in dem Arbeitsraum angetrieben. Dabei bildet das Kurbelgehäuse in der Regel den Fluideingang und der Zylinderkopf den Fluidausgang. Das Ventil öffnet entsprechend, wenn sich der Kolben auf dem Weg zum Kurbelgehäuse, also Richtung UT (unterer Totpunkt) befindet und schließt auf dem Weg zum Zylinderkopf, also Richtung OT (oberer Totpunkt).

Kolbenpumpen werden für unterschiedliche Zwecke eingesetzt. Ein Anwendungsgebiet ist beispielsweise der Einsatz in einer Klimaanlage, insbesondere eines Kraftfahrzeuges. Hier wird die Kolbenpumpe auch oft als Kolbenverdichter bezeichnet. Bei dem Fluid handelt es sich dann um ein geeignetes Kältemittel für die Klimaanlage.

Als Ventil für diesen Anwendungszweck sind insbesondere folgende Ausführungsformen bekannt:

Es sind sogenannte Sitzventile, zum Beispiel als Kegelsitz oder Kugelsitzventil ausgeführt, bekannt. Deren Nachteil ist, dass sie bei dynamischen Ventilbewegungen stark verschleißgefährdet sind und somit nicht dauerhaft ihre Dichtfunktion erfüllen. Ein weiterer Nachteil ist, dass diese Ventile zumeist zusätzliche Federelemente benötigen, was die Anzahl der Bauteile erhöht.

Ferner sind sogenannte Federblechventile bekannt, die im Wesentlichen eine Ventilöffnung und eine Ventiltzunge aus Federblech umfassen. Die Ventiltzunge ist dazu eingerichtet, die Ventilöffnung nach Bedarf zu verschließen oder freizugeben. In diesem

Zusammenhang ist es von Vorteil, Federblechventile bereitzustellen, die einen möglichst geringen Strömungswiderstand bilden, sodass die Füllung des Arbeitsraumes aus dem Niederdruckraum mit geringen Verlusten von Statten gehen kann.

Aus dieser Anforderung ergibt sich, dass bei Verwendung derartiger Federblechventile eine Ventilzunge mit möglichst geringer Federsteifigkeit eingesetzt werden sollte. Gleichzeitig sollte die zulässige Biegespannung in allen Betriebspunkten der Ventilzunge beim Öffnen nicht überschritten werden.

Hier setzt die vorliegende Erfindung an und macht es sich zur Aufgabe, einen verbesserten Kolben bereitzustellen, insbesondere einen Kolben mit einem Ventil, welches einen möglichst geringen Strömungswiderstand bildet, sodass die Füllung des Arbeitsraumes aus dem Niederdruckraum mit möglichst geringen Verlusten von Statten gehen kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Kolben mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, dass das Federblechventil mit einem Begrenzer ausgestattet ist, kann grundsätzlich ein Ventilzungenmaterial mit einer geringen Federsteifigkeit eingesetzt werden, ohne dass die zulässige Biegespannung des Federblechventils beim Öffnen überschritten wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorgeschlagenen Erfindung ergeben sich insbesondere aus den Merkmalen der Unteransprüche. Die Gegenstände bzw. Merkmale der verschiedenen Ansprüche können grundsätzlich beliebig miteinander kombiniert werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Kolben einen Kolbengrundkörper mit einem Kolbendach aufweist, wobei das Federblechventil eine Ventilöffnung in dem Kolbendach, sowie die Ventilzunge umfasst, wobei der Kolben eine Längsachse und einen Kolbenrand aufweist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Kolben mit einer Ventillamelle ausgestattet ist, wobei die Ventillamelle mit

mindestens zwei, vorzugsweise vier, Ventilzungen ausgestattet ist. Die Ventillamelle stellt damit eine kompakte Einheit, umfassend mehrere Ventilzungen, dar, die entsprechend rationell hergestellt und montiert werden kann.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Kolben mit einer Ventilauflage für die Ventillamelle ausgestattet ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Kolben mit einem Ventillamellenfixierring zur Fixierung der Ventillamelle ausgestattet ist. Der Ventillamellenfixierring kann beispielsweise an dem Kolbenrand mittels eines Sprengtringes festgelegt werden und hält somit die Ventillamelle und/oder auch andere Komponenten in ihrer axialen Position.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein Bolzen entlang der Längsachse angeordnet ist. Mittels eines derartigen Bolzens, kann ebenfalls die Ventillamelle und/oder auch andere Komponenten in ihrer radialen und/oder axialen Position fixiert werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Begrenzer nahe der Längsachse angeordnet ist und die mindestens eine Ventilzunge im Bereich des Kolbenrandes fixiert ist und sich in Richtung der Längsachse erstreckt. Im Endeffekt ist dann das freie Ende, d.h. das von der Fixierung entfernte Ende, zwischen dem Begrenzer und dem Kolbendach bzw. Ventilauflage im Bereich der zentralen Längsachse angeordnet. Eine derartige Ausgestaltung eignet sich besonders zur Erzeugung eines geringen Totvolumens.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Begrenzer als Teil des Bolzens ausgestaltet ist. Der Bolzen kann, neben der oben bereits skizzierten Funktion, oder auch alternativ, mit dem Begrenzer ausgestattet sein.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Bolzen einen Pilzkopf und einen Schaft umfasst, wobei der Begrenzer als Teil des Pilzkopfes ausgestaltet ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Begrenzer nahe des Kolbenrandes angeordnet ist, die Ventilzunge im Bereich der zentralen Längsachse fixiert ist und sich in Richtung des Kolbenrandes erstreckt. Im Endeffekt ist dann das freie Ende, d.h. das von der Fixierung entfernte Ende, zwischen dem Begrenzer und dem Kolbendach bzw. Ventilauflage im Bereich des Kolbenrandes angeordnet. Eine derartige Ausgestaltung eignet sich besonders zur Erzeugung eines großen Totvolumens.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Begrenzer als Vorsprung an dem Ventillamellenfixierring ausgestaltet ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Kolben eine zentrale Bohrung aufweist, die entlang der Längsachse ausgerichtet ist, wobei die Bohrung für den Bolzen in dem Kolben mit einem Formschlusselement und der Bolzen mit einem Formschlusselement und die Ventillamelle mit einem Formschlusselement und insbesondere die Ventilauflage mit einem Formschlusselement ausgestattet ist, wobei die Formschlusselemente zur Festlegung einer vorgegebenen Position, insbesondere Drehwinkelwinkelstellung, der vorgenannten Elemente untereinander eingerichtet sind. Durch die vorgenannten Maßnahmen kann sichergestellt werden, dass die vorgenannten Komponenten in einer vorbestimmten Stellung zueinander ausgerichtet sind. Dies betrifft insbesondere die Ventilzungen, die relativ zu den Öffnungen des Kolbens und insbesondere der Ventilauflage ausgerichtet sein sollen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Ventilzunge nach Art eines Bimetallstreifens ausgestaltet ist, umfassend ein erstes Material mit einem ersten Wärmeausdehnungskoeffizienten und einem zweiten Material mit einem von dem ersten Wärmeausdehnungskoeffizienten unterschiedlichen zweiten Wärmeausdehnungskoeffizient. Die unterschiedliche Temperaturdehnung der beiden verbundenen Bleche bewirkt je nach Schichtung der Bleche vorteilhafterweise eine größere oder geringere Vorspannung des Bleches auf den zu verschließenden Strömungsquerschnitt.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, eine verbesserte Kolbenpumpe bereitzustellen, insbesondere eine Kolbenpumpe mit einem Kolben mit einem Ventil bereitzustellen, welches einen möglichst geringen Strömungswiderstand bildet, sodass die Füllung des Arbeitsraumes aus dem Niederdruckraum mit möglichst geringen Verlusten von Statten gehen kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Kolbenpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorgeschlagenen Erfindung ergeben sich insbesondere aus den Merkmalen der Unteransprüche. Die Gegenstände bzw. Merkmale der verschiedenen Ansprüche können grundsätzlich beliebig miteinander kombiniert werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen. Darin zeigen

Fig. 1 eine Kolbenpumpe in einer schematischen Darstellung;

Fig. 2 eine Einzelheit „Z“ gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Kolbenpumpe in einer schematischen Darstellung;

Fig. 4 eine Einzelheit „Z“ gemäß Fig. 3;

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Federblechventils eines erfindungsgemäßen Kolbens;

Fig. 6 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbens in einer perspektivischen Explosionsdarstellung;

- Fig. 7 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe in einer geschnittenen Darstellung;
- Fig. 8 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe in einer geschnittenen Darstellung;
- Fig. 9 ein Bolzen für einen erfindungsgemäßen Kolben in einer seitlichen Ansicht;
- Fig. 10 ein Bolzen für einen erfindungsgemäßen Kolben in einer Draufsicht;
- Fig. 11 ein Detail „Fig. 11“ gemäß Fig. 9;
- Fig. 12 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbens in einer Draufsicht;
- Fig. 13 eine Ventilauflage für einen erfindungsgemäßen Kolben in einer Draufsicht;
- Fig. 14 eine Ventillamelle für einen erfindungsgemäßen Kolben in einer Draufsicht;
- Fig. 15 ein Bimetall-Blechstreifen als Ausführungsform für die Ventiltzunge in einem Zustand $T = -20^{\circ}\text{C}$;
- Fig. 16 ein Bimetall-Blechstreifen als Ausführungsform für die Ventiltzunge in einem Zustand $T = 120^{\circ}\text{C}$;
- Fig. 17 eine Ventillamelle für einen erfindungsgemäßen Kolben in einer weiteren Ausführungsform bei der der Begrenzer nahe des Kolbenrandes des Kolbens angeordnet ist und die Ventiltzunge im Bereich der zentralen Längsachse fixiert ist und in Richtung des Kolbenrandes ausgerichtet ist;

Fig. 18 eine Ventillamelle mit Bolzen für einen erfindungsgemäßen Kolben in einer weiteren Ausführungsform gemäß Fig. 17 in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 19 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbens in einer weiteren Ausführungsform gemäß Fig. 17 in einer Querschnittsdarstellung.

Folgende Bezugszeichen werden in den Abbildungen verwendet:

L Längsachse

- 1 Kolben
- 2 Arbeitsraum
- 3 Kurbelwelle / Exzenter
- 4 Fluideingang
- 5 Fluidausgang
- 6 Federblechventil
- 7 Begrenzer

- 11 Kolbengrundkörper
- 12 Kolbendach
- 13 Ventilauflage
- 14 Ventillamelle
- 15 Ventillamellenfixierring
- 16 Bolzen
- 17 Bohrung (im Kolben)
- 18 Kolbenrand

- 21 Zylinderkopf

- 61 Ventilzunge
- 62 Ventilöffnung
- 63 Fixierung

121	Kragen
131	Öffnung
132	Bohrung
141	Bohrung
151	Vorsprung
161	Schaft
162	Pilzkopf
163	Formschlusselement, insbesondere Ausbuchtung
171	Formschlusselement, insbesondere Einbuchtung
211	Bohrung (des Zylinderkopfes)
1211	Nut
1321	Formschlusselement, insbesondere Einbuchtung
1411	Formschlusselement, insbesondere Einbuchtung

Zunächst wird auf Fig. 1 Bezug genommen.

Eine Kolbenpumpe umfasst im Wesentlichen einen Arbeitsraum 2 mit einem Kolben 1 und einem Zylinderkopf 21, sowie einen Fluideingang 4 und einen Fluidausgang 5. Der Kolben 1 ist mit mindestens einem Federblechventil 6 ausgestattet. In der Regel wird der Kolben 1 über eine Kurbelwelle 3 in dem Arbeitsraum 2 angetrieben. Dabei bildet das Kurbelgehäuse in der Regel den Fluideingang 4 und der Fluidausgang 5 ist in dem Zylinderkopf 21 angeordnet. Das Federblechventil 6 öffnet entsprechend, wenn sich der Kolben 1 auf dem Weg zum Kurbelgehäuse also Richtung UT (unterer Totpunkt) befindet und schließt auf dem Weg zum Zylinderkopf 21, also Richtung OT (oberer

Totpunkt). Das Fluid wird von dem Fluideingang 4 zu dem Fluidausgang 5 gefördert. Der Kolben 1 ist dementsprechend insbesondere durchströmbar, damit Fluid von einer Niederdruckseite im Arbeitsraum 2 und von dort mittels Fluidausgang 4 auf eine Hochdruckseite gelangt.

Der Kolben 1 umfasst im Wesentlichen einen Kolbengrundkörper 11 mit einem Kolbendach 12, sowie das mindestens eine Federblechventil 6 in dem Kolben 1 bzw. Kolbendach 12. Das Federblechventil 6 umfasst mindestens eine Ventiltzunge 61 und eine durch die Ventiltzunge 61 verschließbare bzw. freizugebende Öffnung 62. Die Ventiltzunge 61 ist dabei einseitig durch eine Fixierung 63 fixiert. Die Ventiltzunge ist vorzugsweise aus einem Blech hergestellt. Zum Öffnen des Federblechventils 6 verbiegt sich also die Ventiltzunge 61 ausgehend von der Fixierung 63. Der Kolben 1 weist eine Längsachse L auf, die nachfolgend zur geometrischen Orientierung dienen soll.

In den Fig. 1 bis 4 ist das grundsätzliche Funktionsprinzip des Kolbens 1 bzw. der Kolbenpumpe dargestellt.

Fig. 1 zeigt den Kolben 1 der Kolbenpumpe in einem unteren Totpunkt (UT). Auf dem Weg des Kolbens vom unteren Totpunkt zum oberen Totpunkt (OT) ist das Federblechventil 6 geschlossen. Das im Arbeitsraum 2 vorhandene Fluid wird durch den Fluidausgang 5 auf die Hochdruckseite gefördert.

Auf dem Weg vom OT zum UT öffnet das Federblechventil 6. Fluid strömt von dem Niederdruckraum durch den Fluideingang 4 in den Arbeitsraum 2.

Die vorgenannten Vorgänge wiederholen sich zyklisch mit der Drehzahl der Kurbelwelle 3. Dem Fachmann sind die Gaswechselvorgänge in einer derartigen Kolbenpumpe hinreichend bekannt.

Erfindungsgemäß ist ein Begrenzer 7 vorgesehen, der dazu eingerichtet ist, den Federweg bzw. Aufklappwinkel des Federblechs 61 zu begrenzen. Mit anderen Worten,

der Begrenzer 7 erlaubt nur eine vorgegebene Biegung der Ventilzunge um den Fixierpunkt 63. Prinzipiell ist diese Funktion in der Fig. 5 dargestellt.

Eine Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kolbens 1 ist in den Fig. 6 bis 19 dargestellt. Ein erfindungsgemäßer Kolben 1 kann, neben einem Kolbengrundkörper 11, und dem Ventil 6, weitere Komponenten aufweisen. Der Kolben 1 weist einen Kolbenrand 18 auf, der nachfolgend insbesondere zur geometrischen Orientierung dienen soll. Der Kolbenrand 18 soll koaxial zu der Längsachse L am Rande des Kolbens 1 verlaufen.

So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Kolben 1 mit mehr als einem Federblechventil, beispielsweise mit vier Federblechventilen 6, ausgestattet ist. Entsprechend weist der Kolbengrundkörper 11 in seinem Kolbendach 12 vier Ventilöffnungen 62 mit zugeordneten Ventilzungen 61 auf.

Wie aus der Fig. 6 erkennbar, kann der erfindungsgemäße Kolben 1 eine Ventilauflage 13, eine Ventillamelle 14, einen Ventillamellenfixierring 15 und einen zentralen Bolzen 16 umfassen.

Der Kolben 1 ist als solches kreiszylinderförmig ausgestaltet und weist vier Ventilöffnungen 62 für die Federblechventile 6 auf. Ferner ist der Kolben 1 mit einer zentralen Bohrung 17 zur Aufnahme bzw. Fixierung des Bolzens 16 ausgestattet. Die Bohrung 17 ist in Richtung der Längsachse L zentral in dem Kolben 1 vorgesehen. Die Bohrung 17 ist vorzugsweise mit einem in axialer Richtung verlaufenden Formschlusselement 171, insbesondere einer Einbuchtung, ausgestattet. Auch kann der Kolben 1 einen das Kolbendach umrandenden Kragen 121 aufweisen.

Die Ventilauflage 13 weist im Wesentlichen die Form einer kreisrunden Scheibe auf. In der Ventilauflage 13 sind zu den Ventilöffnungen 62 korrespondierende Öffnungen 131 vorgesehen. Auch weist die Ventilauflage 13 eine zentrale Bohrung 132 auf. Die zentrale Bohrung 132 ist wiederum mit einer in axialer Richtung verlaufenden Formschlusselement 1321 ausgestattet.

Die Ventillamelle 14 weist im Wesentlichen die Form einer kreisrunden Scheibe auf. Die Ventillamelle 14 bildet bzw. trägt mehrere bzw. die benötigte Anzahl an Ventilzungen 61. Vorzugsweise wird die Ventillamelle 14 unter Bildung der Ventilzungen 61 aus einem kreisrunden Rohling ausgestanzt. Die Ventillamelle 14 ist vorzugsweise mit einer zentralen Bohrung 141 ausgestattet. Die Bohrung ist vorzugsweise mit einem in axialer Richtung verlaufenden Formschlusselement 1411, insbesondere einer Einbuchtung, ausgestattet.

Der Bolzen 16 umfasst einen Schaft 161 und einen Pilzkopf 162. Der Schaft ist ferner mit einem zu den Formschlusselementen 171, 1321 bzw. 1411 korrespondierenden Formschlusselement 163, insbesondere einer Ausbuchtung, versehen. Auf diese Weise können die vorgenannten, ebenfalls mit einem Formschlusselement versehenen, Komponenten im Hinblick auf deren Position, insbesondere Drehwinkelstellung, insbesondere bezogen auf die Längsachse L, fixiert werden. Mit anderen Worten, es wird sichergestellt, dass die Öffnungen der vorgenannten Komponenten auch mit den Ventilöffnungen des Kolbens fluchten. Der Bolzen 16 erstreckt sich vorzugsweise entlang der Längsachse L des Kolbens 1, ist mit anderen Worten im Zentrum des Kolbens 1 angebracht. Der Bolzen kann aber auch zur axialen und/oder radialen Fixierung der vorgenannten Komponenten, insbesondere Ventilauflage und/oder Ventillamelle, vorgesehen sein.

Die vorgenannten Komponenten, werden in der Reihenfolge zunächst Ventilauflage 13 und danach Ventillamelle 14 auf das Kolbendach 12 aufgelegt. Mit Einstecken des Bolzens 16 und dem Zusammenspiel der Formschlusselemente ist sichergestellt, dass die vorgenannten Komponenten sich in einer validen Winkelposition befinden, so dass die Öffnungen 131 in der Ventilauflage 13 mit den Ventilöffnungen 62 und den Ventilzungen 61 fluchten. Anschließend kann der Ventillamellenfixierring 15 in eine dafür vorgesehene in Umfangsrichtung verlaufende Nut 1211 auf der Innenseite des umlaufenden Kragens 121 eingelegt werden, so dass die Ventillamelle 14 und Ventilauflage 13 auch axial fixiert sind. Zudem kann auch der Bolzen 16 entsprechend fixiert werden. Der Bolzen 16 kann die vorgenannten Komponenten oder zumindest einen Teil der vorgenannten Komponenten ebenfalls fixieren. Im Gegensatz zu einer denkbaren randseitigen Fixierung durch einen Ventillamellenfixierring 15 erfolgt die

Fixierung durch den Bolzen 16 vorzugsweise im Zentrum des Kolbens 1. Wie nachfolgend noch näher beschrieben wird, soll vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Ventillamelle 14 im Zentrum, insbesondere durch den Bolzen 16, und/oder außen, insbesondere durch den Ventillamellenfixierring 15, fixiert ist.

Der bzw. die Begrenzer 7 können auf unterschiedliche Art und Weise realisiert sein. Nachfolgend sollen zwei beispielhafte Varianten vorgestellt werden.

In einer ersten Ausführungsform, die im Wesentlichen in den Fig. 7 bis 14 dargestellt ist, ist der Begrenzer 7 an dem Bolzen 16 vorgesehen bzw. aus diesem ausgebildet. Konkret bildet der Pilzkopf 162 des Bolzens den Begrenzer 7. Hierzu laufen die freien Enden der Ventilzungen 61 radial auf die Längsachse L bzw. den Bolzen 16 zu und sind vorzugsweise zumindest abschnittsweise zwischen dem Kolbendach 12 bzw. Ventilauflage 13 und dem Pilzkopf 162 angeordnet. Die Fixierung 63 der Ventilzunge ist dementsprechend randseitig der Ventillamelle 14 bzw. des Kolbens 1 im Bereich des Kolbenrandes 18 vorgesehen. Im Ergebnis begrenzt der Pilzkopf 162 den Verschwenkwinkel der Ventilzungen 61. Es kann grundsätzlich ein Ventilzungenmaterial mit einer geringen Federsteifigkeit eingesetzt werden, ohne dass die zulässige Biegespannung in den Betriebspunkten des Federblechventils 6 beim Öffnen überschritten wird.

Eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbens, insbesondere eine alternative Ausgestaltung des Begrenzers 7, ist in den Fig. 17 bis 19 dargestellt. Im Wesentlichen kann auf die oben gemachten Ausführungen verwiesen werden. Während oben eine Ausführungsform des Kolbens 1 dargestellt ist, bei welcher die Fixierung 63 der Ventilzungen 61 randseitig des Kolbens 1 erfolgt und der Begrenzer 7 zentral durch den Bolzen 16 bzw. den Pilzkopf 162 des Bolzens 16 gebildet wird, so ist hier eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kolbens 1 dargestellt, bei welcher diese Ausrichtung umgekehrt ist, d.h. die Fixierung der Ventilzunge ist zentral in der Nähe des Bolzens 6 und der Begrenzer 7 ist randseitig des Kolbens 1 vorgesehen. Der Begrenzer kann beispielsweise als Vorsprung 151 im Bereich des Kolbenrandes 18 oder an dem Rand des Ventillamellenfixierrings 15 angeordnet sein.

Die weiteren Figuren zeigen weitere Details des erfindungsgemäßen Kolbens 1.

Fig. 7 zeigt einen Querschnitt durch einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe. Mit den Pfeilen ist ein Fluidstrom aus dem Niederdruckbereich, also dem Fluideingang, angedeutet. Zudem befindet sich der hier dargestellte Kolben im bzw. nahe UT.

Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe. Zudem befindet sich der hier dargestellte Kolben im bzw. nahe OT. Es ist ferner erkennbar, dass der Pilzkopf 162 im oberen Totpunkt (OT-Stellung) in eine kegelig ausgeführte Bohrung 211 des Zylinderkopfes eindringen kann. Damit reduziert sich das verbleibende Totvolumen auf ein Minimum.

Fig. 9 bis 11 zeigen einige Details des Bolzens 16. Es ist in Fig. 9 erkennbar, dass der Bolzen 16 einen Schaft 161 und einen Pilzkopf 162 umfasst. Das korrespondierende Formschlusselement 163 ist, wie in Fig. 9 erkennbar, vorzugsweise zwischen dem Pilzkopf 162 und dem Schaft 161 angeordnet. Fig. 10 zeigt einen Bolzen 16 in einer Draufsicht. Fig. 11 zeigt ein Detail, welches in der Fig. 10 als „Fig. 11“ gekennzeichnet ist.

Fig. 12 bis 14 zeigen die Komponenten Kolben 1 bzw. Kolbendach 12, Ventilauflage 13 und Ventillamelle 14 in jeweiligen Draufsichten.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Ventiltzunge ist in den Fig. 15 und 16 dargestellt.

Die Fixierung 63 der Ventiltzunge 61 kann durch den Ventillamellenfixierring 15 erfolgen. Eine Biegung erfolgt dann ab dem Kontakt von Ventillamellenfixierring 15 und Ventiltzunge 61. Eine derartige Ausgestaltung ist beispielsweise in der Ausführungsform gemäß Fig. 7 oder 8 realisiert.

Die Fixierung 63 der Ventiltzunge 61 kann durch den Pilzkopf 162 erfolgen. Eine Biegung erfolgt dann ab dem Kontakt von Pilzkopf 162 und Ventiltzunge 61. Eine

derartige Ausgestaltung ist beispielsweise in der Ausführungsform gemäß Fig. 19 realisiert.

Es ist denkbar, dass für bestimmte Fälle eine temperaturabhängiges Ventilverhalten gewünscht ist. Dann könnte ein gemäß Fig. 15 bzw. 16 dargestelltes Federblechventil mit einer Bimetallventilzunge die Lösung bieten. Die unterschiedliche Temperaturdehnung der beiden verbundenen Bleche bewirkt je nach Schichtung der Bleche eine größere oder geringere Vorspannung des Bleches auf den zu verschließenden Strömungsquerschnitt. Eine derartige Ventilzunge umfasst entsprechend mindestens ein erstes Blech mit einer ersten Temperatúrausdehnung α_1 , beispielsweise Aluminium (Wärmeausdehnungskoeffizient $\alpha_1 = 23 \times 10^{-6}$) und ein zweites Blech mit einer zweiten Temperatúrausdehnung α_2 beispielsweise E355 (Wärmeausdehnungskoeffizient $\alpha_2 = 11 \times 10^{-6}$). Die Materialien sind nach Art eines Sandwiches übereinander angeordnet.

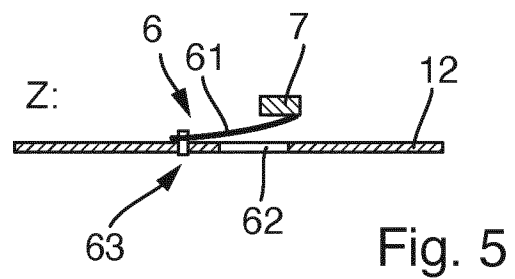
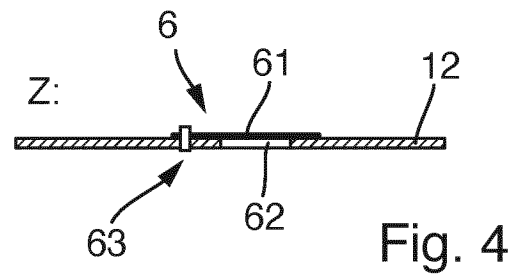
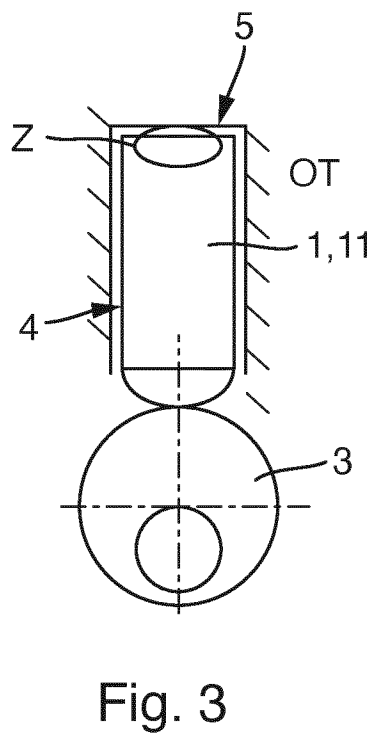
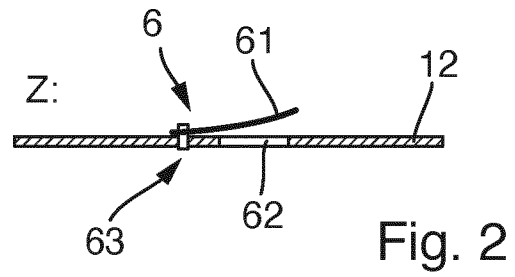
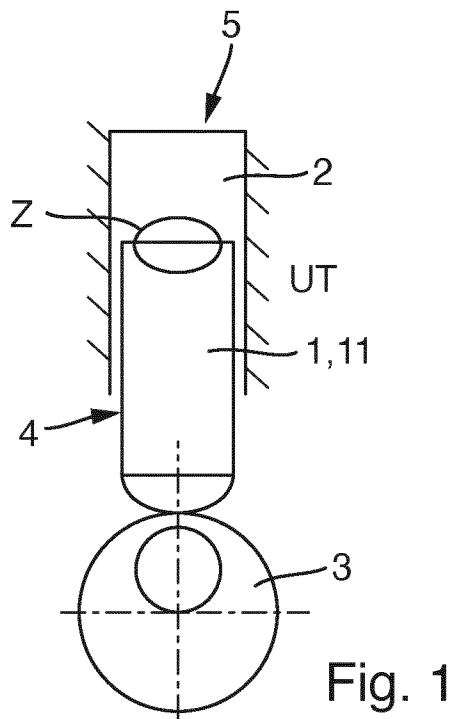
Es gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit einem Verfahren beschrieben sind selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann. Außerdem kann ein ggf. beschriebenes erfindungsgemäßes Verfahren mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt werden.

Ansprüche

1. Kolben (1) für eine Kolbenpumpe, insbesondere Kolbenverdichter, umfassend ein Federblechventil (6) mit einer Ventilzunge (61), dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben mit einem Begrenzer (7) ausgestattet ist, welcher dazu eingerichtet ist, den Biegeweg der Ventilzunge zu begrenzen.
2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben einen Kolbengrundkörper (11) mit einem Kolbendach (12) aufweist, wobei das Federblechventil (6) eine Ventilöffnung (62) in dem Kolbendach, sowie die Ventilzunge (61) umfasst, wobei der Kolben (1) eine Längsachse (L) und einen Kolbenrand (18) aufweist.
3. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben mit einer Ventillamelle (14) ausgestattet ist, wobei die Ventillamelle mit mindestens zwei, vorzugsweise vier, Ventilzungen (61) ausgestattet ist.
4. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben mit einer Ventilauflage (13) für die Ventillamelle (14) ausgestattet ist.
5. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (1) mit einem Ventillamellenfixierring (15) zur Fixierung der Ventillamelle (14) ausgestattet ist.
6. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (1) einen Bolzen (6) aufweist, der entlang der Längsachse (L) angeordnet ist.
7. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Begrenzer (7) nahe der Längsachse (L) angeordnet ist und die mindestens eine Ventilzunge (61) im Bereich des Kolbenrandes (18) fixiert ist und sich in Richtung der Längsachse (L) erstreckt.

8. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Begrenzer (7) als Teil des Bolzens (16) ausgestaltet ist.
9. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (16) einen Pilzkopf (162) und einen Schaft (161) umfasst, wobei der Begrenzer (7) als Teil des Pilzkopfes (162) ausgestaltet ist.
10. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Begrenzer (7) nahe des Kolbenrandes (18) angeordnet ist und die Ventilzunge (61) im Bereich der Längsachse (L) fixiert ist und sich in Richtung des Kolbenrandes (18) erstreckt.
11. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Begrenzer (7) als Vorsprung (151) am Ventillamellenfixierring (15) ausgestaltet ist.
12. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben eine zentrale Bohrung (17) aufweist, die entlang der Längsachse (L) ausgerichtet ist, wobei die Bohrung (17) für den Bolzen (16) in dem Kolben (1) mit einem Formschlusselement (171) und der Bolzen (16) mit einem Formschlusselement (163) und die Ventillamelle (14) mit einem Formschlusselement (1411) und insbesondere die Ventilaufgabe (13) mit einem Formschlusselement (1321) ausgestattet ist, wobei die Formschlusselemente zur Festlegung einer vorgegebenen Position, insbesondere Drehwinkelstellung, der vorgenannten Elemente untereinander eingerichtet ist.
13. Kolben nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilzunge nach Art eines Bimetallstreifens ausgestaltet ist, umfassend ein erstes Material mit einem ersten Wärmeausdehnungskoeffizient α_1 und einem zweiten Material mit einem von dem ersten Wärmeausdehnungskoeffizient α_1 unterschiedlichen zweiten Wärmeausdehnungskoeffizient α_2 .

14. Kolbenpumpe, insbesondere Kolbenverdichter, umfassend einen Arbeitsraum und einen Kolben, gekennzeichnet durch einen Kolben gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Kolbenpumpe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitsraum mit einem Zylinderkopf ausgestattet ist, wobei der Zylinderkopf mit einer zu dem Pilzkopf korrespondierenden Bohrung ausgestattet ist.



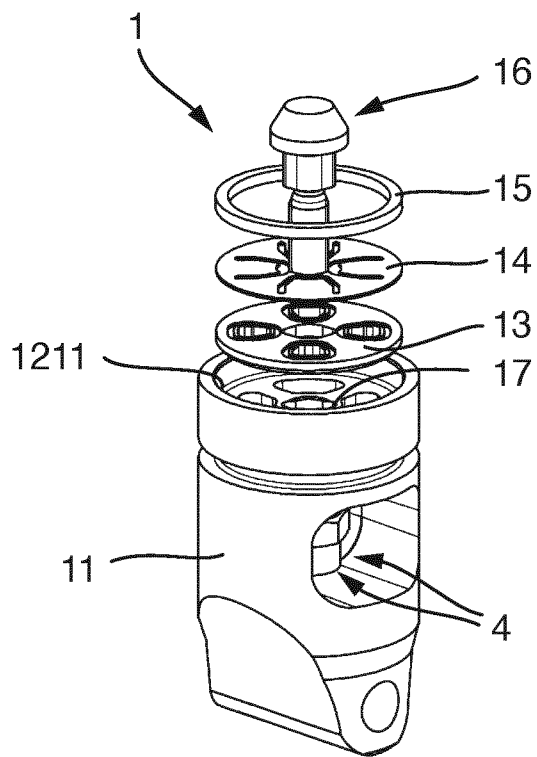


Fig. 6

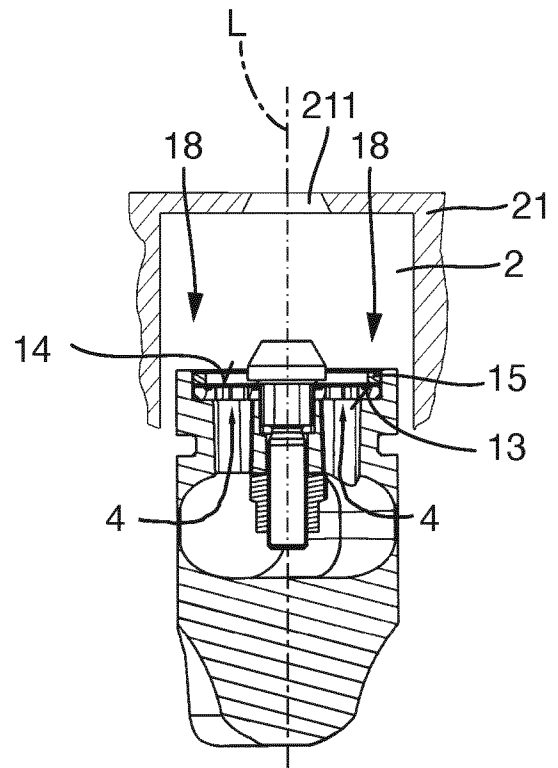


Fig. 7

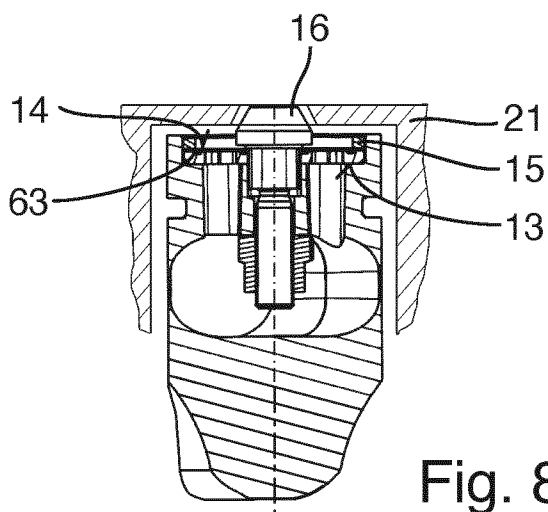


Fig. 8

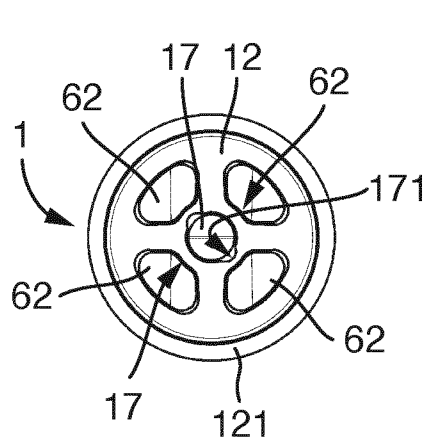
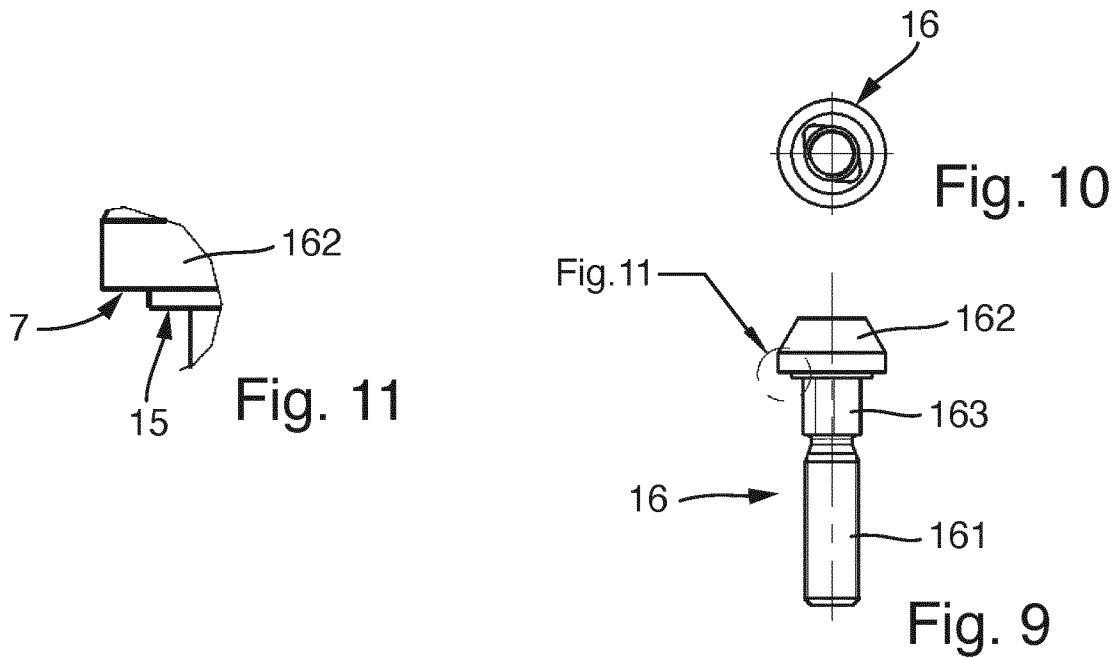


Fig. 12

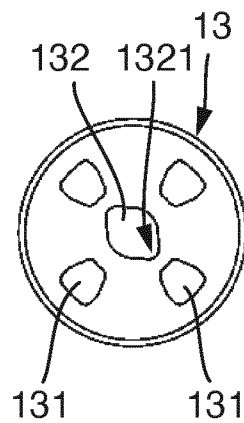


Fig. 13

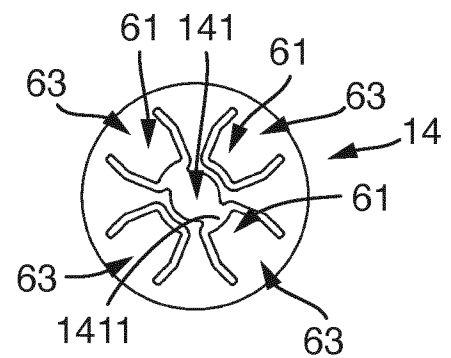


Fig. 14

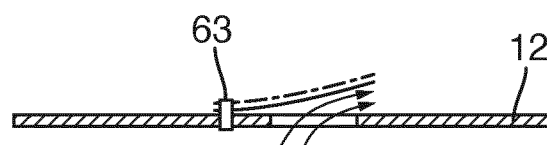


Fig. 15

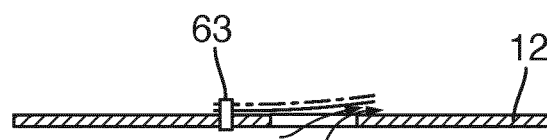


Fig. 16

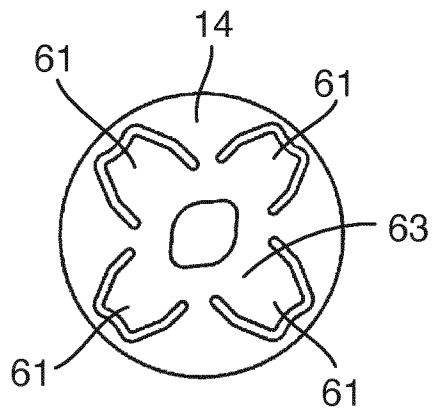


Fig. 17

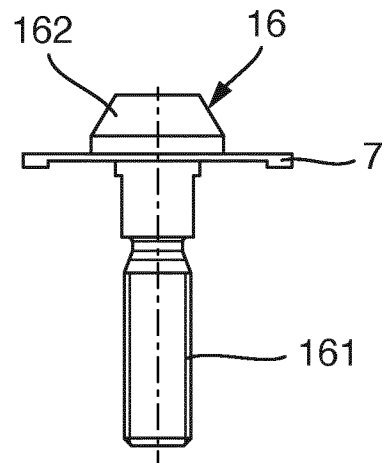


Fig. 18

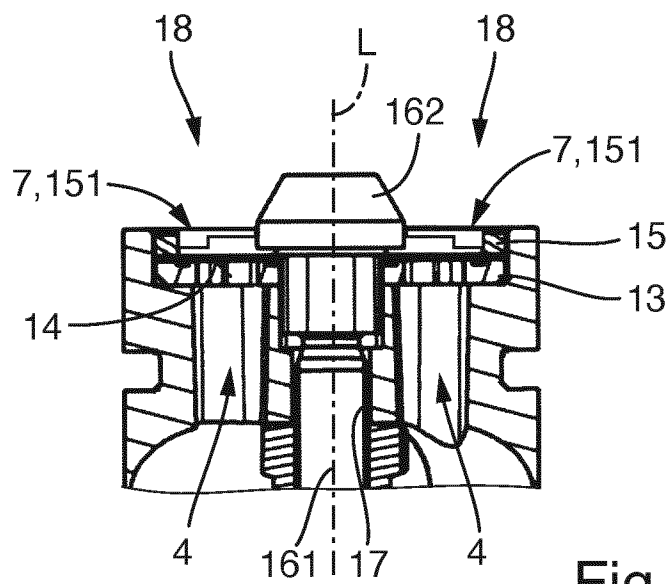


Fig. 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/069016

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F04B 39/00**(2006.01)i; **F04B 39/10**(2006.01)i; **F04B 53/10**(2006.01)i; **F04B 53/12**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04B

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	DE 2734862 A1 (HINTZE RUDOLF) 15 February 1979 (1979-02-15) figures 1-5 page 3 - page 4	1-15
X A	US 2139313 A (NEUBAUER EMIL T) 06 December 1938 (1938-12-06) figures 1-4 column 1, line 57 - column 2, line 70	1-4,6-10,12-15 5,11
A	US 5174735 A (GANNAWAY EDWIN L [US]) 29 December 1992 (1992-12-29) figures 1,2,4,6 column 3, line 21 - column 4, line 61	1-15
A	US 5266015 A (GANNAWAY EDWIN L [US]) 30 November 1993 (1993-11-30) figure 3 column 5, line 10 - line 49	1-15
A	US 3996761 A (RICHARDSON JR HUBERT) 14 December 1976 (1976-12-14) figure 3 column 3, line 24 - line 25	1-15



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

03 August 2021

Date of mailing of the international search report

11 August 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

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

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

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

Authorized officer

Ricci, Saverio

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/069016**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7275477 B1 (CHEN CHI-MING [TW]) 02 October 2007 (2007-10-02) figures 4-8 column 3, line 16 - column 4, line 40	1-15
A	DE 60309280 T2 (JHOU WEN SAN [TW]) 01 February 2007 (2007-02-01) figures 11-18	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/069016

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	2734862	A1	15 February 1979	NONE			
US	2139313	A	06 December 1938	NONE			
US	5174735	A	29 December 1992	BR	9201372	A	01 December 1992
				CA	2063465	A1	17 October 1992
				FR	2675566	A1	23 October 1992
				US	5174735	A	29 December 1992
US	5266015	A	30 November 1993	CA	2089413	A1	14 August 1993
				FR	2687434	A1	20 August 1993
				US	5266015	A	30 November 1993
US	3996761	A	14 December 1976	NONE			
US	7275477	B1	02 October 2007	NONE			
DE	60309280	T2	01 February 2007	AT	343723	T	15 November 2006
				DE	60309280	T2	01 February 2007
				EP	1437508	A1	14 July 2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F04B39/00 F04B39/10 F04B53/10 F04B53/12 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F04B		
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	DE 27 34 862 A1 (HINTZE RUDOLF) 15. Februar 1979 (1979-02-15) Abbildungen 1-5 Seite 3 - Seite 4	1-15
X	US 2 139 313 A (NEUBAUER EMIL T) 6. Dezember 1938 (1938-12-06)	1-4, 6-10, 12-15
A	Abbildungen 1-4 Spalte 1, Zeile 57 - Spalte 2, Zeile 70	5,11
A	US 5 174 735 A (GANNAWAY EDWIN L [US]) 29. Dezember 1992 (1992-12-29) Abbildungen 1,2,4,6 Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 61	1-15
	-/-	
☒ 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
3. August 2021		11/08/2021
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ricci, Saverio

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 266 015 A (GANNAWAY EDWIN L [US]) 30. November 1993 (1993-11-30) Abbildung 3 Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 49 -----	1-15
A	US 3 996 761 A (RICHARDSON JR HUBERT) 14. Dezember 1976 (1976-12-14) Abbildung 3 Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 25 -----	1-15
A	US 7 275 477 B1 (CHEN CHI-MING [TW]) 2. Oktober 2007 (2007-10-02) Abbildungen 4-8 Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 40 -----	1-15
A	DE 603 09 280 T2 (JHOU WEN SAN [TW]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) Abbildungen 11-18 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/069016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2734862	A1	15-02-1979	KEINE
US 2139313	A	06-12-1938	KEINE
US 5174735	A	29-12-1992	BR 9201372 A 01-12-1992 CA 2063465 A1 17-10-1992 FR 2675566 A1 23-10-1992 US 5174735 A 29-12-1992
US 5266015	A	30-11-1993	CA 2089413 A1 14-08-1993 FR 2687434 A1 20-08-1993 US 5266015 A 30-11-1993
US 3996761	A	14-12-1976	KEINE
US 7275477	B1	02-10-2007	KEINE
DE 60309280	T2	01-02-2007	AT 343723 T 15-11-2006 DE 60309280 T2 01-02-2007 EP 1437508 A1 14-07-2004