(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
30. Dezember 2020 (30.12.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/260077 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F04B 39/10 (2006.01) *F04B 39/12* (2006.01)
F16K 15/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/066657

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juni 2020 (17.06.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 117 451.1
28. Juni 2019 (28.06.2019) DE

(71) Anmelder: **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; St. Pöltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder: **SCHNEIDER, Manuel**; Am Gaswerk 14, 08297 Zwönitz (DE).

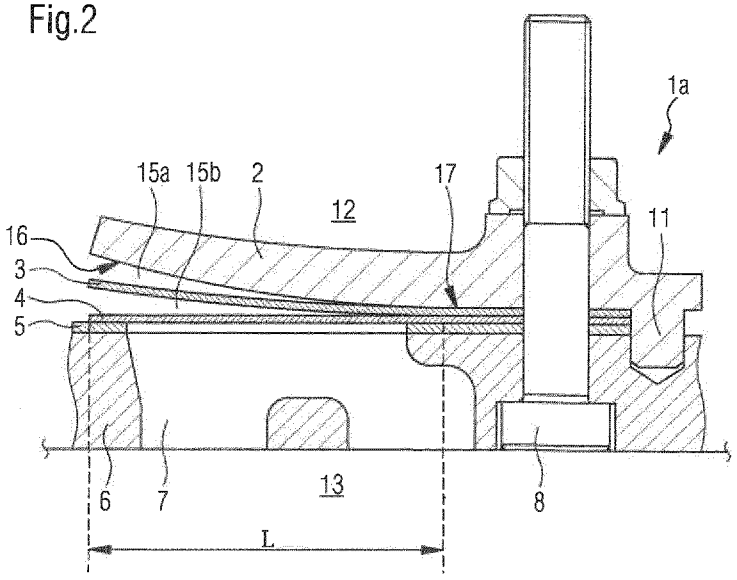
(74) Anwalt: **VOITH PATENT GMBH - PATENTABTEILUNG**; St. Pöltener Straße 43, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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.

(54) **Title:** VALVE FOR RECIPROCATING COMPRESSOR

(54) **Bezeichnung:** VENTIL FÜR HUBKOLBENKOMPRESSOR

Fig.2



(57) **Abstract:** The invention relates to an automatic valve for a reciprocating compressor, comprising a valve lamella (4) and a stroke limiter (2), wherein a channel in a valve plate (6) of the reciprocating compressor can be closed by means of the valve lamella (4). The valve lamella (4) can be clamped on one side between a clamping surface (17) on the stroke limiter (2) and the valve plate (6) such that the valve lamella (4) closes the channel (7) in the idle state. A spring element (3) is also arranged between the stroke limiter (2) and the valve lamella (4).

(57) **Zusammenfassung:** Selbsttätiges Ventil für einen Hubkolbenkompressor, umfassend eine Ventillamelle (4) und einen Hubbegrenzer (2), wobei mittels der Ventillamelle (4) ein Kanal in einer Ventilplatte (6) des Hubkolbenkompressors verschließbar ist. Die Ventillamelle (4) ist einseitig zwischen einer Klemmfläche (17) am Hubbegrenzer (2) und der Ventilplatte (6) klemmbar, so dass die Ventillamelle (4) im Ruhezustand den Kanal (7) verschließt. Weiterhin ist ein Federelement (3) zwischen dem Hubbegrenzer (2) und der Ventillamelle (4) angeordnet.

WO 2020/260077 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(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)*

Ventil für Hubkolbenkompressor

Die Erfindung betrifft ein selbsttätiges Ventil für einen Hubkolbenkompressor. Derartige Hubkolbenkompressoren sind in unterschiedlichen Ausführungen aus dem StdT wie z.B. der DE 10 2014 111 526 A1 hinreichend bekannt, wobei man bei Hubkolbenkompressoren im Wesentlichen zwischen zwei Ventilen unterscheidet, dem Ventil durch welches Luft in den Hubraum strömen kann und dem Ventil durch welches komprimierte Luft aus dem Hubraum herausgefördert wird.

Die Erfindung berücksichtigt lediglich das Ventil, durch welches komprimierte Luft aus dem Hubraum heraus in eine Auslasskammer gefördert wird. Die Auslasskammer ist über einen Auslasskanal z.B. direkt mit einem Druckluftspeicher verbunden.

Hubkolbenkompressoren werden in Kraftfahrzeugen verwendet um beispielsweise eine mit Druckluft betriebene Betriebsbremse und/oder eine Luftfederung mit Druckluft zu versorgen. Umgebungsluft wird von dem Kompressor angesaugt, komprimiert und vor der Verwendung in den Verbrauchern von Fremdbestandteilen, wie Öl und Wasser, in weiteren Bestandteilen der Druckluftversorgungseinrichtung gereinigt.

Moderne Kompressoren stellen infolge der stetig wachsenden Anforderung an die Effizienz hohe Anforderungen an die Bauteile wie die Ventilplatte, die Ventile und den Zylinderkopf. Diese Bauteile werden durch die thermischen und mechanischen Lasten aus dem Kompressionsvorgang stark beansprucht.

In der oben genannten Schrift wird bereits offenbart, dass ein Auslassventil für Kolbenkompressoren ein selbsttätiges Lamellenventil sein kann. Derartige Ventile sind entweder einseitig fixiert oder können sich entlang einer beidseitigen Führung bewegen. Lamellenventile sind in der Regel auf der Ventilplatte befestigt und verschließen den Kanal der vom Hubraum durch die Ventilpatte führt.

Ein wesentliches Problem der bisherigen Konstruktionen ist es, das die einzelnen Ventilteile bei hohen Luftdurchsätzen und den damit verbundenen hohen Temperaturen zum Versagen neigen. Zudem haben Untersuchungen gezeigt, dass die Luftführung einen Einfluss auf den Gesamtwirkungsgrad des Kompressors hat. Der genaue Aufbau wird auch unter Fig. 1 beschrieben.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein selbsttätiges Ventil vorzuschlagen, das eine Verbesserung zu bekannten Ventilen für Hubkolbenkompressoren darstellt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Ausführung entsprechend Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale der erfindungsgemäßen Ausführung finden sich in den Unteransprüchen.

Es wird ein selbsttätiges Ventil für einen Hubkolbenkompressor, umfassend eine Ventillamelle und einen Hubbegrenzer vorgeschlagen, wobei mittels der Ventillamelle ein Kanal in einer Ventilplatte des Hubkolbenkompressors verschließbar ist.

Erfindungsgemäß wird nun ein Ventil mit einer Ventillamelle vorgeschlagen, die einseitig zwischen einer Klemmfläche am Hubbegrenzer und der Ventilplatte klemmbar ist, so dass die Ventillamelle im Ruhezustand den Kanal verschließt, und weiterhin ein Federelement zwischen dem Hubbegrenzer und der Ventillamelle angeordnet ist.

Unter einem selbsttätig arbeitenden Ventil wird im Sinne der Erfindung ein Ventil verstanden, dass nur über eine Druckdifferenz geschaltet wird. Diese Druckdifferenz ergibt sich in einem Hubkolbenkompressor aus der Differenz zwischen dem Arbeitsraumdruck im Hubraum des Zylinders und dem Auslasskammerdruck im Raum in dem das Ventil angeordnet ist.

Vorzugsweise ist das Federelement zusammen mit der Ventillamelle einseitig zwischen Hubbegrenzer und Ventilplatte klemmbar. So können alle Bauteile des

Ventils mittels einem Verbindungselement z.B. Schraube an einer Ventilplatte für einen Hubkolbenkompressor befestigt werden. Des Weiteren kann die Klemmverbindung einen Positionierstift umfassen, durch den ein Verdrehen der Teile zueinander verhindert wird.

In einer bevorzugten Ausführung ist das Federelement derart zwischen Hubbegrenzer und Ventillamelle angeordnet, dass im Ruhezustand der Ventillamelle ein erster und zweiter Bewegungsraum gebildet wird. Der Bewegungsraum ist der Raum innerhalb dem die Ventillamellen oder die Ventillamelle zusammen mit dem Federelement bewegbar sind. Die Bewegung erfolgt ausschließlich aufgrund der oben beschriebenen Druckdifferenzen durch die das Ventil geöffnet oder geschlossen wird.

Weiterhin können die beiden Bewegungsräume unterschiedlich groß sein, sodass unterschiedliche Bedingungen oder Dämpfungseigenschaften des Federelementes auf die Ventillamelle realisierbar sind. Dabei ist nicht nur die Dämpfung bei der Ventilöffnung gemeint sondern auch die weniger kraftvolle Rückfederung der Ventillamelle, wenn sich das Ventil schließt, so dass die Ventillamelle mit einer geringeren Kraft auf die Ventilplatte aufschlägt.

In einer weiterhin bevorzugten Ausführung kann der Hubbegrenzer eine bogenförmige Anschlagfläche aufweisen, die tangential an die Klemmfläche anschließt. Um die Biegebelastung möglichst gering zu halten ist es weiterhin vorteilhaft wenn die bogenförmige Anschlagfläche einen Radius aufweist, der der 2 bis 4 fachen Länge des beweglichen Ventillamellenbereichs (l) entspricht.

Zum Schutz der Ventilplatte kann zwischen Ventilplatte und Ventillamelle weiterhin eine Verschleißlamelle angeordnet sein, die zusammen mit dem Federelement und der Ventillamelle einseitig zwischen Hubbegrenzer und Ventilplatte klemmbar ist.

Das Ventil, bestehend aus den Bauteilen Hubbegrenzer, Federelement, Ventillamelle und alternativ auch Verschleißlamelle können zu einer Baugruppe zusammengefasst

sein, z.B. verschraubt sein, um so als Baugruppe einfacher auf der Ventilplatte montierbar zu sein.

Ein solches selbsttätiges Ventil entsprechend einer der Ausführungen wie beschrieben kann in einem Zylinderkopf angeordnet sein, der eine Ventilplatte und eine Auslasskammer, an die ein Auslasskanal angeschlossen ist, umfasst. Vorzugsweise ist das Ventil in der Auslasskammer derart angeordnet, dass die Längsachse der Ventillamelle in Richtung des Auslasskanals ausgerichtet ist. Dadurch wirkt die bei voller Öffnung am Hubbegrenzer anliegende Ventillamelle als Leitblech für die von der Hubkammer durch die Kanäle in der Ventilplatte in die Auslasskammer strömende Luft, die über den Auslasskanal abgeführt wird.

Die Figuren zeigen im Einzelnen:

Fig.1	Ventil entsprechend dem StdT
Fig.2	erfindungsgemäßes Ventil – geschlossen
Fig. 3	erfindungsgemäßes Ventil – geöffnet

Figur 1 zeigt ein selbsttätiges Ventil 1 entsprechend dem StdT für einen Hubkolbenkompressor. Das Ventil 1 ist auf die Ventilplatte 6 montiert, die Teil des Zylinderkopfes für den Kompressor ist. Unterhalb der Ventilplatte befindet sich der Hubraum 13 also der Kompressionsraum des Kompressors. Bei einer Kolbenbewegung (Kolben hier nicht dargestellt) in Richtung der Ventilplatte 6 wird die im Hubraum 13 befindliche Luft komprimiert und über die Kanäle 7 in der Ventilplatte 6 und das Ventil 1 in eine Auslasskammer 12 gefördert. Von dort wird die komprimierte Luft über einen hier nicht dargestellten Auslasskanal abgeführt.

Das Ventil 1 besteht im Wesentlichen aus einer auf der Ventilplatte 6 aufliegenden Verschleißlamelle 5, einer darüber angeordneten Ventillamelle 4, einem Federelement 3 und einem Hubbegrenzer 2. Der Hubbegrenzer 2 und die Verschleißlamelle 4 sind derart auf der Ventilplatte 6 befestigt, dass ein Zwischenraum 14 zwischen Hubbegrenzer 2 und Verschleißlamelle 4, die auf der

Ventilplatte 6 aufliegt, gebildet wird, wobei die Höhe über Distanzstücke 10a, b definiert ist.

Bei jeder Hubbewegung des Kolbens nach oben wird die Luft im Hubraum 13 komprimiert und ab einem bestimmten Druckdifferenz wird die Ventillamelle 4 gegen die Federkraft des Federelementes 3 derart nach oben bewegt, dass die Luft durch den Kanal 7 in die Auslasskammer 12 strömt. Der Hub der beweglich zwischen den Distanzstücken eingelegten Ventillamelle 4 und des eingelegten Federelementes 3 ist durch den Hubbegrenzer 2 begrenzt, so dass die Bewegung und Verbiegung der Teile begrenzt wird. Dennoch führt die häufige Verbiegung in der Praxis immer wieder zum Bruch des Federelementes 3.

Eine weitere Belastung erfährt die Ventillamelle 4, wenn der Kolben sich im Hubraum 13 wieder nach unten bewegt. Dann wird die Ventillamelle 4 schlagartig in Richtung Ventilplatte 6 gesaugt und schlägt auf der Ventilplatte 6 bzw. der darüber angeordneten Verschleißlamelle 5 auf. Bei der Verwendung einer Verschleißlamelle 5 auf der Ventilplatte 6 kann die Ventilplatte 6 aus einem weicheren Material z.B. Aluminium gefertigt werden, die die Schlagbelastung ohne Schutz nicht dauerhaft standhalten würde.

Die Figuren 2 und 3 zeigten nun ein erfindungsgemäßes Ventil 1a im geschlossenen bzw. geöffneten Zustand. Das Ventil 1a besteht aus ähnlichen Bauteilen wie das Ventil entsprechend dem StdT, die im Wesentlichen die gleiche Funktion haben. Die Bauteile des Ventils 1a sind auf einer Ventilplatte 6 montiert. In der dargestellten Ausführung umfasst das Ventil 1a eine auf der Ventilplatte 6 aufliegende Verschleißlamelle 5, eine darüber angeordneten Ventillamelle 4, ein Federelement 3 und einen Hubbegrenzer 2.

Ventillamelle 4 wie auch das Federelement 3 bestehen aus einem Flachmaterial, das elastisch ist und eine Federwirkung hat, wie z.B. ein Federblech, wobei die verwendeten Materialien auch unterschiedliche Eigenschaften aufweisen können.

Der Hubbegrenzer 2 ist hier ein relativ robustes bzw. massives Bauteil, durch das die weiteren Bauteile des Ventils 1a zwischen der Klemmfläche 17 am Hubbegrenzer 2 und der Ventilplatte 6 fixiert werden. Die Klemmkraft wird mittels der Schrauben 8 aufgebracht und zur Lagefixierung ist ein Positionierstift 11 vorgesehen.

Bei jeder Hubbewegung des Kolbens in dem Hubraum 13 nach oben wird die Luft im Hubraum 13 komprimiert und ab einem bestimmten Kompressionsgrad erfolgt die Öffnung des Ventils 1a, bei der die Ventillamelle 4 in einem ersten Schritt gegen die eigene Federkraft nach oben gebogen wird, so dass die Luft durch den Kanal 7 in die Auslasskammer 14 strömt. Die Verbiegung der Ventillamelle 4 erfolgt in diesem ersten Schritt bis zum Anschlag an das Federelement 3. In zweiten Schritt erfolgt eine weitere Verbiegung, nun zusammen mit dem Federelement 3, die die Ventillamelle 4 stützt, bis zum Anschlag an den Hubbegrenzer 2. Die Bewegung bzw. Verbiegung wird durch den Hubbegrenzer 2 dadurch begrenzt, dass das Federelement 3 zusammen mit der Ventillamelle 4 gegen die Anschlagfläche 16 schlägt.

Der Bewegungsraum 15a zwischen Federelement 3 und Ventillamelle 4 bewirkt, dass das Ventillamelle 4 sich zunächst relativ einfach öffnen lässt, was den Wiederstand für den Hubkolben beim herausdrücken der Luft verringert und damit den Gesamtwirkungsgrad des Kompressors erhöht.

Eine gewisse Dämpfung erfährt die Ventillamelle 4 bei der weiteren Bewegung durch das Federelement 3, das als Bremse für die Lamelle wirkt, so dass die Anschlagskräfte auf den Hubbegrenzer 2 reduziert werden.

Im geöffneten Zustand wirken die an dem Hubbegrenzer 2 anliegenden Bauteile, Federelement 3 und Ventillamelle 3, als Luftleiter, durch den die komprimierte Luft gezielt in die Auslasskammer 12 eingeleitet wird. Dies kann derart erfolgen, dass die Luft in Richtung des Auslasskanals geleitet wird oder eine Kühlvorrichtung in gewünschter Weise angeströmt wird.

Bezugszeichenliste

1, 1a	Ventil
2	Hubbegrenzer
3	Federelement
4	Ventillamelle
5	Verschleißlamelle
6	Ventilplatte
7	Kanal
8	Verschraubung
9	Strömung
10a, b	Distanzstück
11	Positionierstift
12	Auslasskammer
13	Hubraum
14	Zwischenraum
15a, b	Bewegungsraum
16	Anschlagfläche
17	Klemmfläche

Patentansprüche

1. Selbsttätiges Ventil für einen Hubkolbenkompressor, umfassend eine Ventillamelle (4) und einen Hubbegrenzer (2), wobei mittels der Ventillamelle (4) ein Kanal (7) in einer Ventilplatte (6) des Hubkolbenkompressors verschließbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Ventillamelle (4) einseitig zwischen einer Klemmfläche (17) am Hubbegrenzer (2) und der Ventilplatte (6) klemmbar ist, so dass die Ventillamelle (4) im Ruhezustand den Kanal verschließt, und weiterhin ein Federelement (3) zwischen dem Hubbegrenzer (2) und der Ventillamelle (4) angeordnet ist.

2. Selbsttätiges Ventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Federelement (3) zusammen mit der Ventillamelle (4) einseitig zwischen Hubbegrenzer (2) und Ventilplatte (6) klemmbar ist.

3. Selbsttätiges Ventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Federelement (3) derart zwischen Hubbegrenzer (2) und der Ventillamelle (4) angeordnet ist, dass im Ruhezustand der Ventillamelle ein erster und zweiter Bewegungsraum (15a, b) gebildet wird.

4. Selbsttätiges Ventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bewegungsräume (15a, b) unterschiedlich groß sind.

5. Selbsttätiges Ventil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass
der Hubbegrenzer (2) eine bogenförmige Anschlagfläche (16) aufweist, die tangential an die Klemmfläche (17) anschließt.

6. Selbsttätiges Ventil nach Anspruch 1**,**
dadurch gekennzeichnet, dass
die bogenförmige Anschlagfläche (16) einen Radius aufweist, der der 2 bis 4 fachen Länge des beweglichen Ventillamellenbereichs (l) entspricht.

7. Selbsttätiges Ventil nach Anspruch 1**,**
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen Ventilplatte (6) und Ventillamelle (4) eine Verschleißlamelle (5) angeordnet ist, die zusammen mit dem Federelement (3) und der Ventillamelle (4) einseitig zwischen Hubbegrenzer (2) und Ventilplatte (6) klemmbar ist.

8. Zylinderkopf umfassend eine Ventilplatte (6) und eine Auslasskammer (12), an die ein Auslasskanal angeschlossen ist, und mit einem selbsttätigen Ventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7**,** wobei das Ventil (1) in der Auslasskammer (12) derart angeordnet ist, dass die Längsachse der Ventillamelle (4) in Richtung des Auslasskanals ausgerichtet ist.

Fig.1

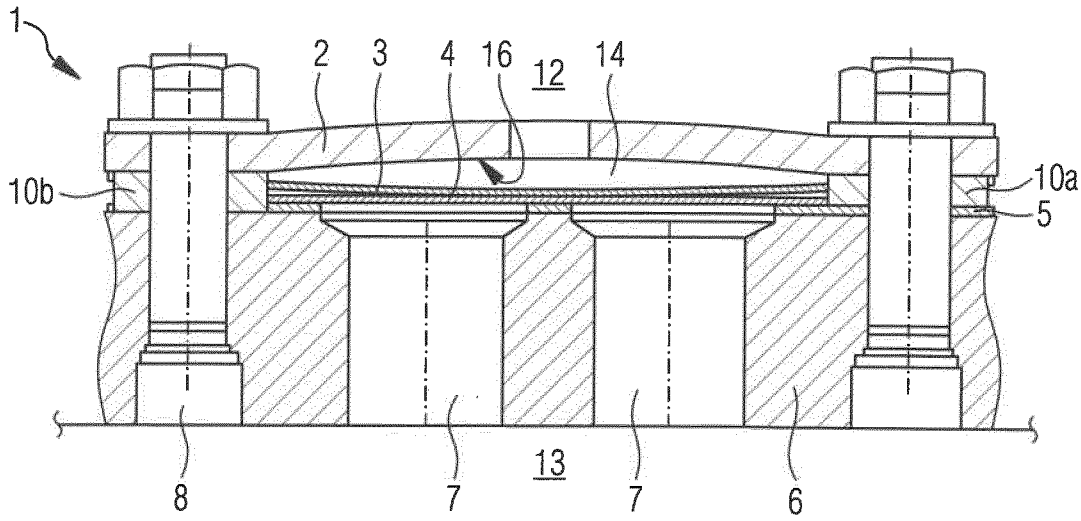


Fig.2

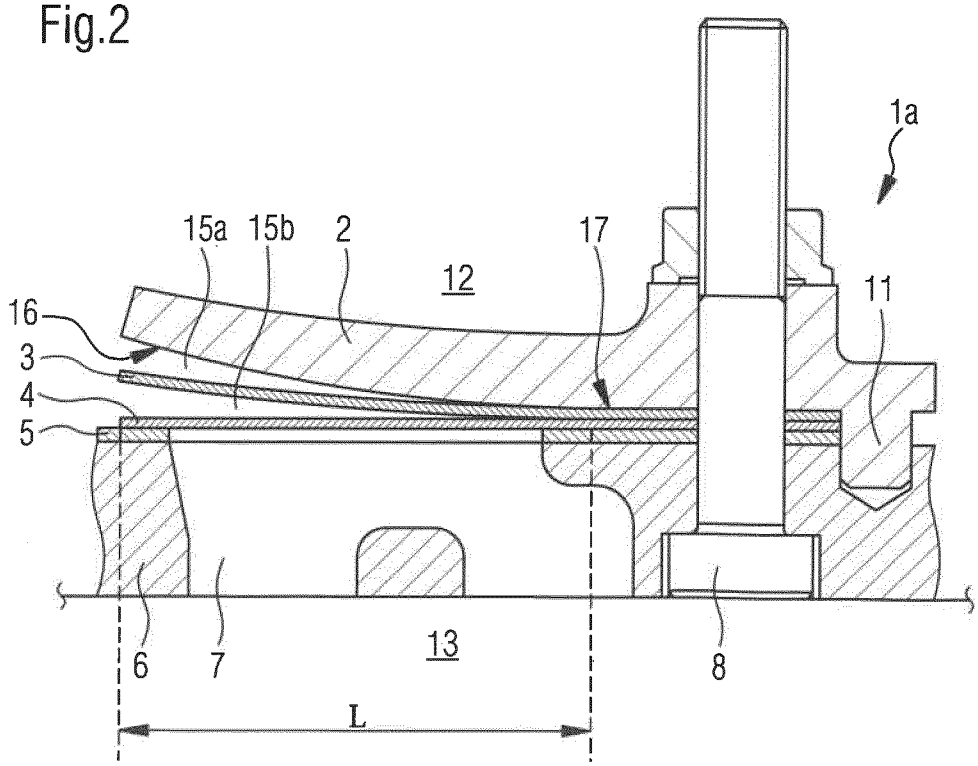
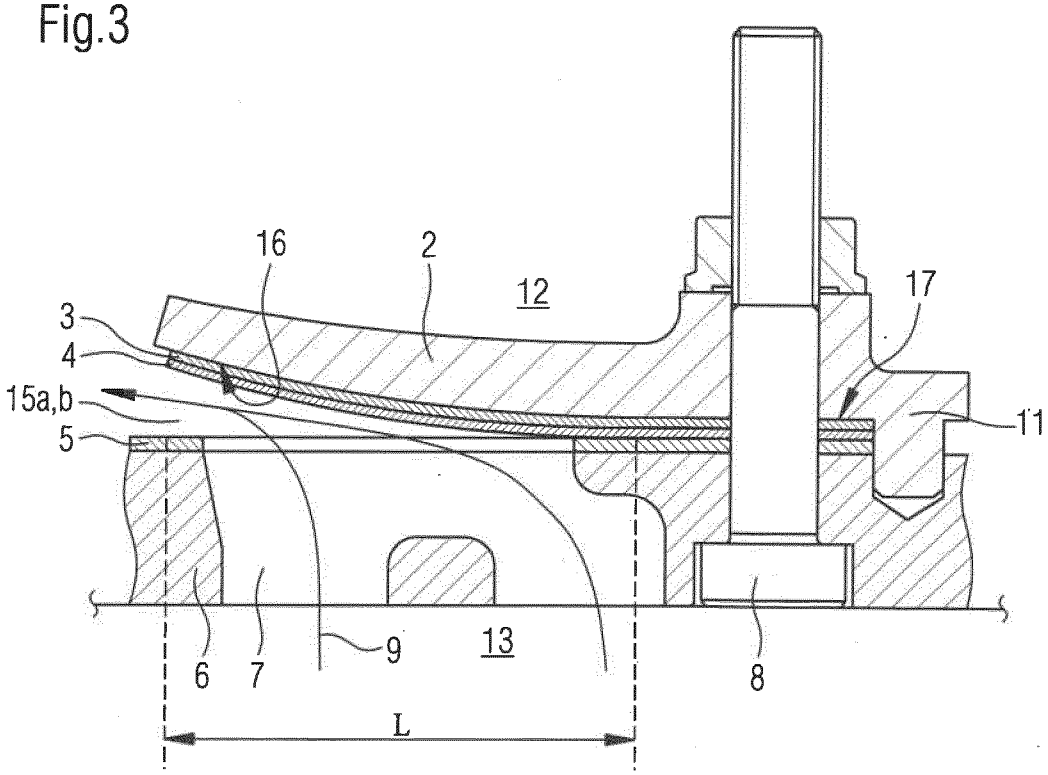


Fig.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/066657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B 39/10(2006.01)i; ***F16K 15/16***(2006.01)i; ***F04B 39/12***(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; F16K

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 Y	WO 2016082015 A1 (WHIRLPOOL SA [BR]) 02 June 2016 (2016-06-02) figure 2	1,2,8 7
X	KR 19980026024 U (LG ELECTRONICS INC [KR]) 05 August 1998 (1998-08-05) figures 1,2	1-4,8
X	JP 2013177820 A (AISIN SEIKI) 09 September 2013 (2013-09-09) figures 1-8	1-6,8
X	WO 2007004722 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; OTA TOSHIHIKO) 11 January 2007 (2007-01-11) figure 3	1-4,8
Y	JP 2002235660 A (CALSONIC KANSEI CORP) 23 August 2002 (2002-08-23) figure 8	7
Y	EP 0388633 A1 (WABCO WESTINGHOUSE FAHRZEUG [DE]) 26 September 1990 (1990-09-26) column 1, lines 13-31; figure 1 column 2, lines 19-23	7

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
03 August 2020	**13 August 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Olona Laglera, C** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/066657

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102014111526 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE]) 18 February 2016 (2016-02-18) cited in the application the whole document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/066657

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2016082015	A1	02 June 2016	BR	102014029451	A2	21 June 2016
				CN	107110144	A	29 August 2017
				EP	3224477	A1	04 October 2017
				JP	6724032	B2	15 July 2020
				JP	2017535724	A	30 November 2017
				US	2017356441	A1	14 December 2017
				WO	2016082015	A1	02 June 2016
KR	19980026024	U	05 August 1998	NONE			
JP	2013177820	A	09 September 2013	NONE			
WO	2007004722	A1	11 January 2007	CN	1892025	A	10 January 2007
				CN	2926575	Y	25 July 2007
				EP	1761704	A1	14 March 2007
				JP	4774834	B2	14 September 2011
				JP	2007009862	A	18 January 2007
				KR	20070061787	A	14 June 2007
				US	2009232669	A1	17 September 2009
				WO	2007004722	A1	11 January 2007
JP	2002235660	A	23 August 2002	NONE			
EP	0388633	A1	26 September 1990	BR	9001238	A	26 March 1991
				DE	3909343	A1	27 September 1990
				EP	0388633	A1	26 September 1990
DE	102014111526	A1	18 February 2016	CN	106662095	A	10 May 2017
				DE	102014111526	A1	18 February 2016
				EP	3180516	A1	21 June 2017
				JP	2017523348	A	17 August 2017
				WO	2016023703	A1	18 February 2016

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/066657

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04B39/10 F16K15/16 F04B39/12
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F04B F16K

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 Y	WO 2016/082015 A1 (WHIRLPOOL SA [BR]) 2. Juni 2016 (2016-06-02) Abbildung 2	1,2,8 7
X	KR 1998 0026024 U (LG ELECTRONICS INC [KR]) 5. August 1998 (1998-08-05) Abbildungen 1,2	1-4,8
X	JP 2013 177820 A (AISIN SEIKI) 9. September 2013 (2013-09-09) Abbildungen 1-8	1-6,8
X	WO 2007/004722 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; OTA TOSHIHIKO) 11. Januar 2007 (2007-01-11) Abbildung 3	1-4,8

-/--

[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
3. August 2020	13/08/2020

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	Olona Laglera, C

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2002 235660 A (CALSONIC KANSEI CORP) 23. August 2002 (2002-08-23) Abbildung 8	7
Y	EP 0 388 633 A1 (WABCO WESTINGHOUSE FAHRZEUG [DE]) 26. September 1990 (1990-09-26) Spalte 1, Zeilen 13-31; Abbildung 1 Spalte 2, Zeilen 19-23	7
A	DE 10 2014 111526 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE]) 18. Februar 2016 (2016-02-18) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/066657

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2016082015 A1	02-06-2016	BR 102014029451 A2	21-06-2016
		CN 107110144 A	29-08-2017
		EP 3224477 A1	04-10-2017
		JP 6724032 B2	15-07-2020
		JP 2017535724 A	30-11-2017
		US 2017356441 A1	14-12-2017
		WO 2016082015 A1	02-06-2016
KR 19980026024 U	05-08-1998	KEINE	
JP 2013177820 A	09-09-2013	KEINE	
WO 2007004722 A1	11-01-2007	CN 1892025 A	10-01-2007
		CN 2926575 Y	25-07-2007
		EP 1761704 A1	14-03-2007
		JP 4774834 B2	14-09-2011
		JP 2007009862 A	18-01-2007
		KR 20070061787 A	14-06-2007
		US 2009232669 A1	17-09-2009
		WO 2007004722 A1	11-01-2007
JP 2002235660 A	23-08-2002	KEINE	
EP 0388633 A1	26-09-1990	BR 9001238 A	26-03-1991
		DE 3909343 A1	27-09-1990
		EP 0388633 A1	26-09-1990
DE 102014111526 A1	18-02-2016	CN 106662095 A	10-05-2017
		DE 102014111526 A1	18-02-2016
		EP 3180516 A1	21-06-2017
		JP 2017523348 A	17-08-2017
		WO 2016023703 A1	18-02-2016