

(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
27. Januar 2022 (27.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/017566 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16K 31/40 (2006.01) *F16K 31/06* (2006.01)
F01P 7/16 (2006.01) *F16K 31/42* (2006.01)
F16K 11/044 (2006.01) *F16K 39/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2021/100642

(22) Internationales Anmeldedatum:

23. Juli 2021 (23.07.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2020 119 472.2

23. Juli 2020 (23.07.2020)

DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **HURST, Sebastian**; Daimlerstr. 8, 91074 Herzogenaurach (DE). **REUTHER, Michael**; Ansbacher Straße 43, 90579 Langenzenn (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,

(54) Title: PILOT-CONTROLLED COOLANT VALVE

(54) Bezeichnung: VORGESTEUERTES KÜHLMITTELVENTIL

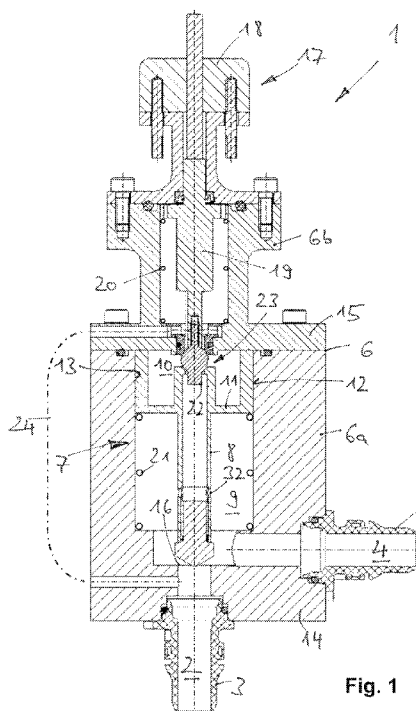


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a pilot-controlled coolant valve (1) comprising: a valve housing (6) having a pressure chamber (7); a closing piston (8) moving in the pressure chamber, which divides the pressure chamber into a stagnation pressure chamber (10) and a through-flow chamber (9); a coolant supply (2) and a coolant discharge (4), which feed into the through-flow chamber; a valve seat (16) which limits the feeding of the coolant supply; an electromagnetic actuator (17) having a tappet (19) which stroke-actuates the closing piston in the direction of the valve seat when the actuator is energised, wherein the link between the coolant supply and the through-flow chamber is interrupted when the closing piston is sealingly in contact with the valve seat; and a 3/2-way valve (23) connected to the coolant supply, the stagnation pressure chamber and the through-flow chamber and having a valve piston (22) actuated by the tappet, which is in a first switch position when the actuator is not energised and also blocks the connection the the coolant supply and links the stagnation pressure chamber to the through-flow chamber, and which is in a second switch position when the actuator is not energised and also blocks the connection to the through-flow chamber and links the coolant supply to the stagnation pressure chamber. The tappet (19) stroke-actuates the closing piston (8) by means of the valve piston (22).

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen ist ein vorgesteuertes Kühlmittelventil (1) umfassend: - ein Ventilgehäuse (6) mit einem Druckraum (7), - einen im Druckraum verfahrenen Schließkolben (8), der den Druckraum in einen Staudruckraum (10) und einen Durchflussraum (9) unterteilt, - einen Kühlmittelzulauf (2) und einen Kühlmittelablauf (4), die im Durchflussraum münden, - einen Ventilsitz (16), der die Mündung des Kühlmittelzulaufs begrenzt, - einen elektromagnetischen Aktuator (17) mit einem Stößel (19), der bei bestromtem Aktuator den Schließkolben in Richtung des Ventilsitzes hubbetätigt, wobei die Verbindung des Kühlmittelzulaufs mit dem Durchflussraum bei dichtend am Ventilsitz anliegendem Schließkolben unterbrochen ist. - ein an den Kühlmittelzulauf, den Staudruckraum und den

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Durchflussraum angeschlossenes 3/2-Wegeventil (23) mit einem vom Stößel betätigten Ventilkolben (22), der sich bei unbestromtem Aktuator in seiner ersten Schaltstellung befindet und dabei den Anschluss zum Kühlmittelzulauf sperrt und den Staudruckraum mit dem Durchflussraum verbindet und der sich bei bestromtem Aktuator in seiner zweiten Schaltstellung befindet und dabei den Anschluss zum Durchflussraum sperrt und den Kühlmittelzulauf mit dem Staudruckraum verbindet. Der Stößel (19) hubbetätigt den Schließkolben (8) mittels des Ventilkolbens (22).

Vorgesteuertes Kühlmittelventil

Die Erfindung betrifft ein vorgesteuertes Kühlmittelventil, das insbesondere den Kühlmittelfluss durch den Motorblock eines Verbrennungsmotors steuert und Folgendes umfasst:

- 5 - ein Ventilgehäuse mit einem Druckraum,
 - einen im Druckraum verfahrenen Schließkolben, der den Druckraum in einen Staudruckraum und einen Durchflussraum unterteilt,
 - einen Kühlmittelzulauf und einen Kühlmittelablauf, die im Durchflussraum münden,
 - einen Ventilsitz, der die Mündung des Kühlmittelzulaufs begrenzt,
 - 10 - einen elektromagnetischen Aktuator mit einem Stößel, der bei bestromtem Aktuator den Schließkolben in Richtung des Ventilsitzes hubbetätigt, wobei die Verbindung des Kühlmittelzulaufs mit dem Durchflussraum bei dichtend am Ventilsitz anliegendem Schließkolben unterbrochen ist.
- 15 Ein derartiges Kühlmittelventil ist aus der nicht vorveröffentlichten Anmeldung mit dem Aktenzeichen DE 10 2019 106 498.8 bekannt. Das Kühlmittelventil arbeitet sowohl vorsteuernd als auch direktwirkend, indem der den Schließkolben betätigende Stößel gleichzeitig ein Steuerkolben der Vorsteuerung ist.
- 20 Weitere vorgesteuerte Ventile sind bekannt aus US 2017/0284277, EP 2 778 364 B1, DE 11 2013 004 902 T5 und DE 10 2004 014 068 A1.

- Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein vorgesteuertes Kühlmittelventil der eingangs genannten Art im Hinblick auf eine erhöhte Betätigungskraft und Dichtwirkung des Schließkolbens bei geschlossenem Kühlmittelventil zu verbessern.
- 25

- Die Lösung hierfür ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 1. Demnach soll das Kühlmittelventil ein an den Kühlmittelzulauf, den Staudruckraum und den Durchflussraum angeschlossenes 3/2-Wegeventil mit einem vom Stößel betätigten Ventilkolben umfassen,
- 30 der sich bei unbestromtem Aktuator in seiner ersten Schaltstellung befindet und dabei den Anschluss zum Kühlmittelzulauf sperrt und den Staudruckraum mit dem Durchflussraum verbindet und der sich bei bestromtem Aktuator in seiner zweiten Schaltstellung befindet und dabei den Anschluss zum Durchflussraum sperrt und den Kühlmittelzulauf mit dem Staudruckraum verbindet, wobei der Stößel den Schließkolben mittels des Ventilkolbens
- 35 hubbetätigt.

Die Konstruktion des erfindungsgemäßen Kühlmittelventils bewirkt, dass die erforderliche Betätigungskraft des auf den Schließkolben wirkenden Stößels vergleichsweise klein sein kann. Aufgrund der kleinen Betätigungskraft kann auch der Elektromagnet entsprechend klein dimensioniert werden und damit vergleichsweise kostengünstig ausgeführt sein. Ein
5 weiterer vorteilhafter Effekt besteht darin, dass der am Ventilsitz anliegende Schließkolben nach Abschalten des Elektromagneten den Ventilsitz reproduzierbar verlässt und folglich das Kühlmittelventil unter allen Betriebsbedingungen wieder öffnet.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und
10 aus den Zeichnungen, in denen ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kühlmittelventils teilweise schematisch dargestellt ist. Es zeigen:

Figur 1 das Kühlmittelventil im Längsschnitt;

15 Figuren 2a - 2d den Schließ- und Öffnungsvorgang des Kühlmittelventils in verschiedenen Sequenzen.

Das in Figur 1 dargestellte Kühlmittelventil 1 steuert den Kühlmittelfluss durch den Motorblock eines Verbrennungsmotors. Das Kühlmittelventil 1, das sowohl vorsteuernd als auch
20 direktwirkend arbeitet, hat einen den Kühlmittelzulauf 2 bildenden Einlassstutzen 3 und einen den Kühlmittelablauf 4 bildenden Auslassstutzen 5, die an einem ersten Gehäuseteil 6a eines Ventilgehäuses 6 befestigt sind. Im ersten Gehäuseteil 6a verlaufen ein Druckraum 7 und ein darin verfahrender Schließkolben 8, der den Druckraum 7 in einen zulaufnahen Durchflussraum 9 einerseits und einen zulauffernen Staudruckraum 10 andererseits unterteilt. Der Kühlmittelzulauf 2 und der Kühlmittelablauf 4 münden im Durchflussraum 9. Die Unterteilung des Druckraums 7 erfolgt durch eine hohlzylindrische Durchmessererweiterung 11, die sich am zulauffernen Ende des Schließkolbens 8 befindet und deren Außenmantelfläche 12 in der Innenmantelfläche 13 des Druckraums 7 leckagearm geführt ist.

30

Der Druckraum 7 wird seitens des Durchflussraums 9 durch einen Boden 14 des ersten Gehäuseteils 6a und seitens des Staudruckraums 10 durch einen Boden 15 eines auf dem ersten Gehäuseteil 6a angeflanschten zweiten Gehäuseteils 6b des Ventilgehäuses 6 axial begrenzt. Der Boden 14 des ersten Gehäuseteils 6a hat einen die Mündung des
35 Kühlmittelzulaufs 2 begrenzenden Ventilsitz 16, an dem das zulaufnahe Ende des Schließkolbens 8 im geschlossenen Zustand des Kühlmittelventils 1 dichtend anliegt und

die Verbindung des Kühlmittelzulaufs 2 mit dem Durchflussraum 9 unterbricht. Dieser Zustand entspricht der in Figur 2c dargestellten Hubstellung des Schließkolbens 8.

Die gleichzeitige Vorsteuerung und Direktbetätigung des Schließkolbens 8 erfolgt mittels
5 eines elektromagnetischen Aktuators 17 mit einem elektrisch betätigten Hubmagneten 18 und einem Stößel 19, der im zweiten Gehäuseteil 6b koaxial zum Schließkolben 8 verfährt und bei bestromtem Hubmagneten 18 ausfährt und dabei den Schließkolben 8 in Richtung des Ventilsitzes 16 hubbetätigt. Der Stößel 19 und der Schließkolben 8 sind jeweils von einer der Hubmagnetkraft entgegen gerichteten, d.h. in Öffnungsrichtung des Kühlmittelventils 1 wirkenden Stößelfeder 20 bzw. Schließkolbenfeder 21 kraftbeaufschlagt.
10

Die Hubbetätigung des Schließkolbens 8 durch den Stößel 19 erfolgt mittels eines Ventilkolbens 22 eines 3/2-Wegeventils 23, dessen drei Anschlüsse der Kühlmittelzulauf 2, der Staudruckraum 10 und der Durchflussraum 9 sind. Der Kühlmittelzulauf 2 ist über einen
15 stromaufwärts des Ventilsitzes 16 abzweigenden und in Figur 1 lediglich schematisch dargestellten Bypass 24 an das 3/2-Wegeventil 23 angeschlossen. Bei unbestromtem Aktuator 17 befindet sich der Ventilkolben 22 in dessen erster Schaltstellung, in der der Staudruckraum 10 mit dem Durchflussraum 9 verbunden ist, während der Anschluss zum Kühlmittelzulauf 2 gesperrt ist. Bei bestromtem Aktuator 17 befindet sich der Ventilkolben
20 22 in dessen zweiter Schaltstellung, in der der Kühlmittelzulauf 2 mit dem Staudruckraum 10 verbunden ist, während der Anschluss zum Durchflussraum 9 gesperrt ist.

Die Schaltstellungen des 3/2-Wegeventils 23, weitere konstruktive Details und die Funktionsweise des Kühlmittelventils 1 werden nachfolgend anhand der Figuren 2a-d erläutert,
25 die jeweils den für die Vorsteuerung des Kühlmittelventils 1 relevanten Ausschnitt im Bereich des 3/2-Wegeventils 23 zeigen. Dort nicht eingezeichnete Bezugszahlen sind Figur 1 zu entnehmen.

Der vom Stößel 19 betätigte Ventilkolben 22 ist vorliegend mit dem Stößel 19 gefügt und
30 in dessen magnetfernes Ende eingeschraubt. Der Stößel 19 durchsetzt eine im Boden 15 des zweiten Gehäuseteils 6b abgedichtet eingesetzte Stößelführungsbuchse 25 und bildet in diesem Bereich mit einer längsgenuteten Außenmantelfläche 26 einen vom Ventilkolben 22 sperrbaren Kühlmitteldurchlass 27, der den Staudruckraum 10 über den Bypass 24 mit dem Kühlmittelzulauf 2 verbindet. Der Kühlmitteldurchlass 27 und damit der Anschluss zum Kühlmittelzulauf 2 werden dadurch gesperrt, dass der Ventilkolben 22 abschnittsweise als Kugelschicht 28 geformt ist, die in der ersten Schaltstellung des Ventil-
35

kolbens 22 an der zulaufenden Stirnseite 29 der Stößelführungsbuchse 25 dichtend anliegt. Die Stößelführungsbuchse 25 kann alternativ entfallen, wobei dann der Kühlmitteldurchlass 27 und die Stirnseite 29 unmittelbar am Boden 6b ausgebildet sind.

- 5 Der Staudruckraum 10 ist mit dem Durchflussraum 9 über einen vom Ventilkolben 22 sperrbaren Druckentlastungskanal 30 verbunden, der im Innern des Schließkolbens 8 verläuft. Der Druckentlastungskanal 30 und damit der Anschluss zum Durchflussraum 9 werden dadurch gesperrt, dass die Kugelschicht 28 des Ventilkolbens 22 in der zweiten Schaltstellung des Ventilkolbens 22 an der zulaufenden Stirnseite 31 des Schließkolbens 8 dichtend anliegt.
- 10

Zur Funktionsweise des Kühlmittelventils 1:

- Figur 2a: Das Kühlmittelventil 1 ist für maximalen Durchfluss zwischen dem Kühlmittelzulauf 2 und dem Kühlmittelablauf 4 vollständig geöffnet. Dabei ist der Schließkolben 8 vom Ventilsitz 16 maximal beabstandet und liegt - der Rückstellkraft der Schließkolbenfeder 21 entsprechend - mit dessen Durchmessererweiterung 11 am Boden 15 an. Der Hubmagnet 18 ist nicht bestromt, und der Stößel 19 befindet sich - der Rückstellkraft der Stößelfeder 20 entsprechend - in dessen eingefahrener Hubposition. Der Ventilkolben 22 befindet sich
- 15
- 20 in dessen erster Schaltstellung, in der die Kugelschicht 28 an der Stirnseite 29 der Stößelführungsbuchse 25 dichtend anliegt und den Kühlmitteldurchlass 27 verspermt. Die Kugelschicht 28 ist in dieser ersten Schaltstellung von der Stirnseite 31 des Schließkolbens 8 beabstandet, so dass der Staudruckraum 10 über den Druckentlastungskanal 30 und eine den Schließkolben 8 durchsetzende Querbohrung 32 mit dem Durchflussraum 9 verbunden und druckausgeglichen ist.
- 25

- Figur 2b: Der Schließvorgang des Kühlmittelventils 1 beginnt damit, dass der Hubmagnet 18 bestromt wird und den Stößel 19 - entgegen der Rückstellkraft der Stößelfeder 20 - in Richtung des Schließkolbens 8 hubbetätigt. Dabei wird der vom Stößel 19 betätigte Ventilkolben 22 von dessen erster Schaltstellung in dessen zweite Schaltstellung verlagert, in der die Kugelschicht 28 von der Stirnseite 29 der Stößelführungsbuchse 25 beabstandet ist und an der Stirnseite 31 des Schließkolbens 8 dichtend anliegt. Der Kühlmittelzulauf 2 ist nun über den Bypass 24 und den Kühlmitteldurchlass 27 mit dem Staudruckraum 10 verbunden, während die Verbindung zwischen dem Staudruckraum 10 und dem Durchflussraum 9 unterbrochen ist. Die positive Kühlmitteldruckdifferenz zwischen dem mit dem Kühlmittelzulauf 2 verbundenen Staudruckraum 10 und dem Durchflussraum 9 erzeugt
- 30
- 35

eine Druckkraft, die zusätzlich zur elektromagnetisch erzeugten und über den Ventilkolben 22 übertragenen Kraft des Stößels 19 in Schließrichtung des Kühlmittelventils 1 wirkt und den Schließkolben 8 hubbetätigt.

- 5 Figur 2c: Die sowohl durch Druck- als auch Magnetkraft erzeugte Hubbetätigung des Schließkolbens 8 ist abgeschlossen, und das Kühlmittelventil 1 ist geschlossen. Dabei ist der Schließkolben 8 vom Boden 15 beabstandet, und dessen zulaufnahes Ende liegt dichtend am Ventilsitz 16 an. Der Hubmagnet 18 ist nach wie vor bestromt, so dass der Ventilkolben 22 in dessen zweiter Schaltstellung verbleibt.

10

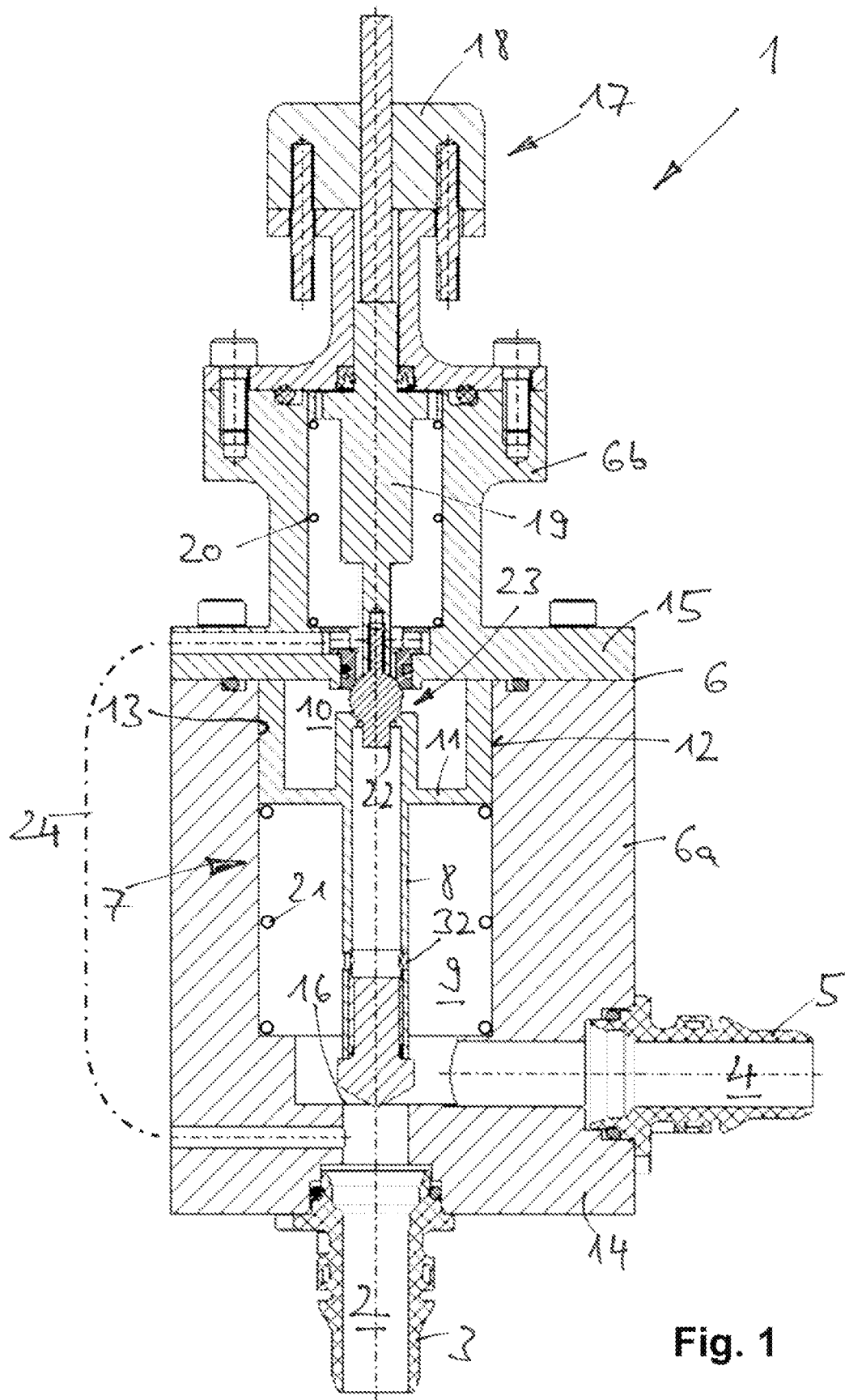
- Figur 2d: Der Öffnungsvorgang des Kühlmittelventils 1 wird durch Abschalten der Bestromung des Hubmagneten 18 eingeleitet. Der Stößel 19 wird durch die Rückstellkraft der Stößelfeder 20 in Einfahrriichtung betätigt und verlagert den Ventilkolben 22 von dessen zweiter Schaltstellung zurück in die erste Schaltstellung. Aufgrund des dabei stattfindenden Druckausgleichs wird der Schließkolben 8 nur noch durch die Rückstellkraft der Schließkolbenfeder 21 beaufschlagt und in die geöffnete Ausgangsposition gemäß Figur 2a rückverlagert.
- 15

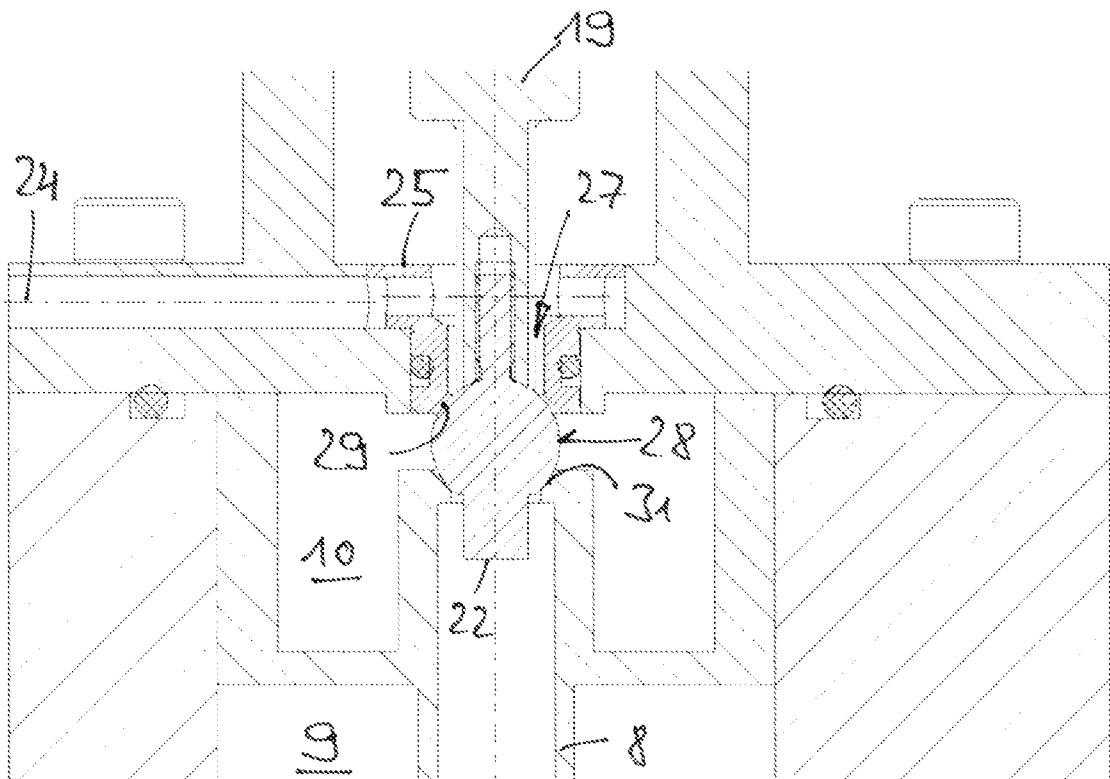
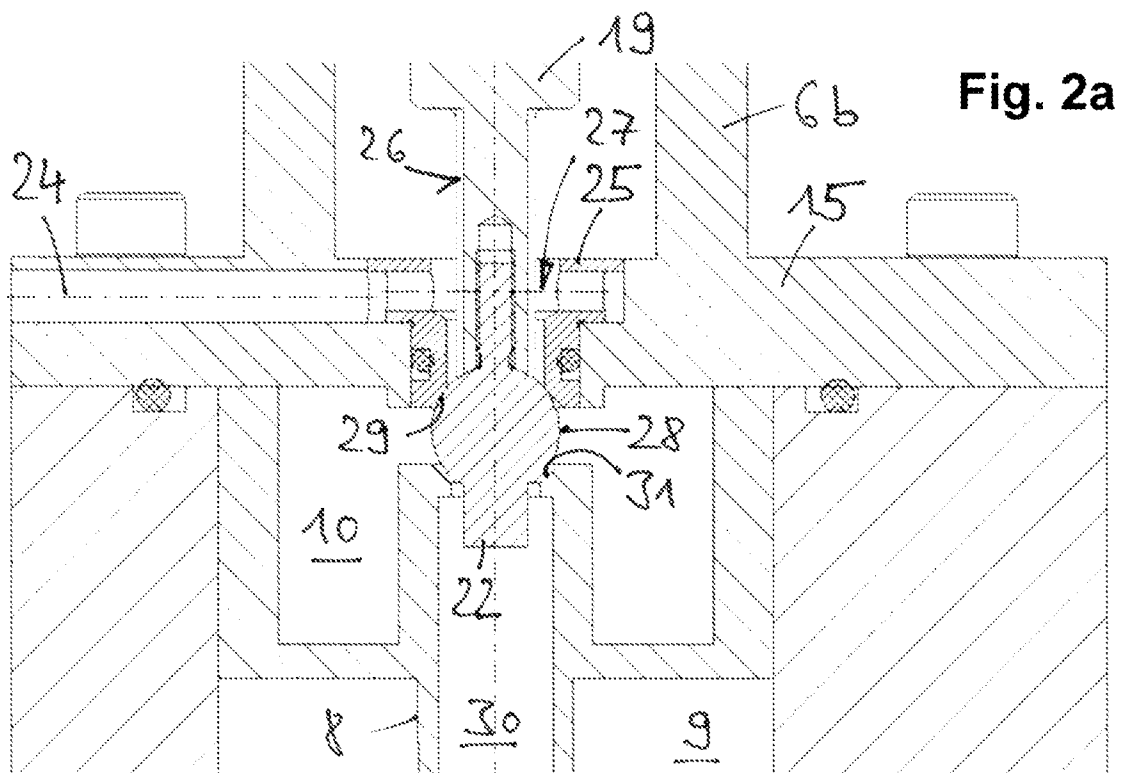
Patentansprüche

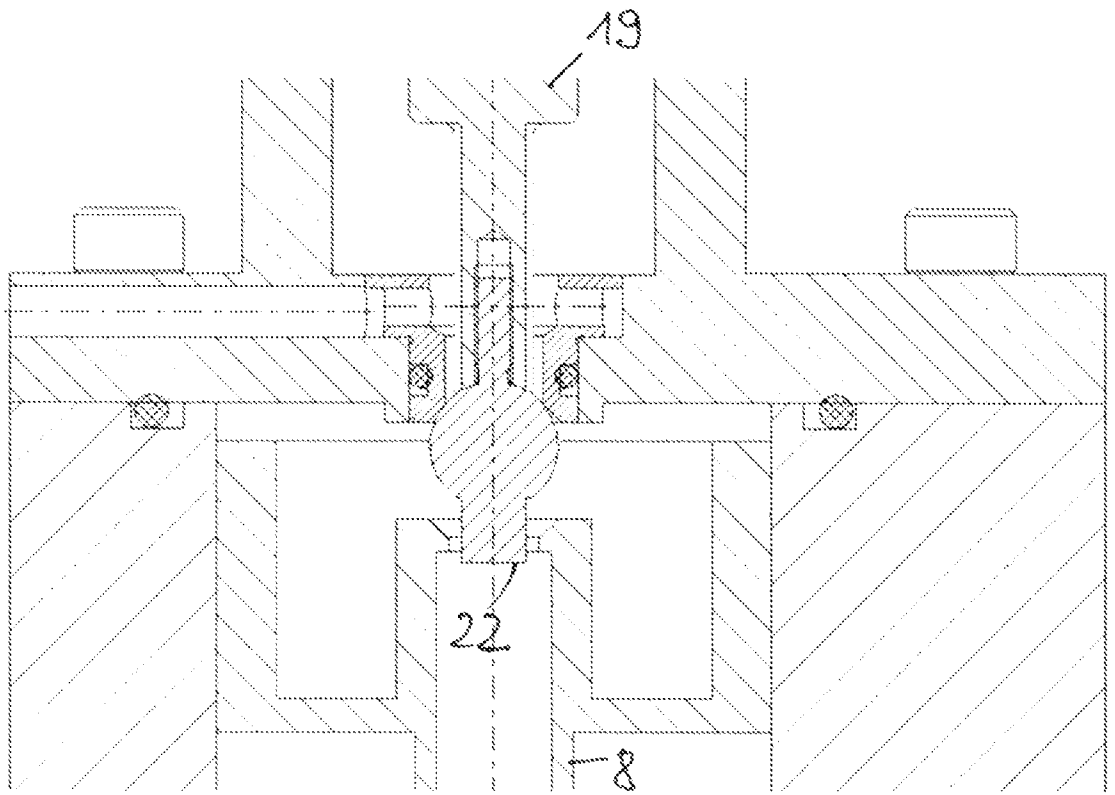
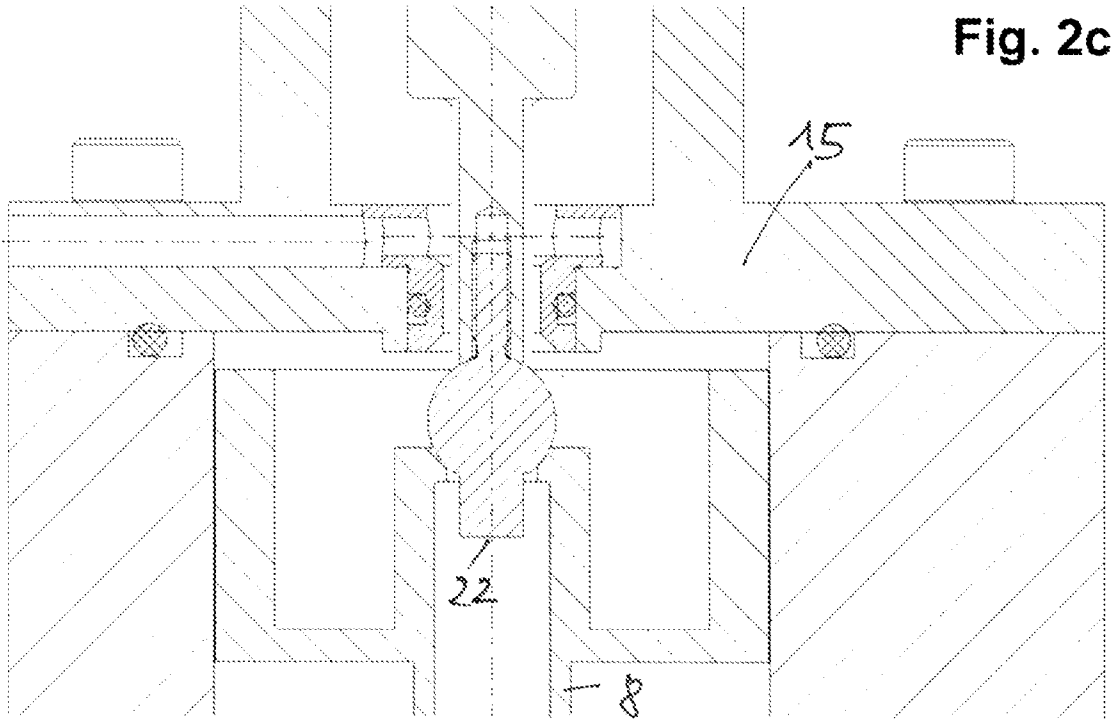
1. Vorgesteuertes Kühlmittelventil (1) umfassend:
 - ein Ventilgehäuse (6) mit einem Druckraum (7),
 - 5 - einen im Druckraum (7) verfahrenen Schließkolben (8), der den Druckraum (7) in einen Staudruckraum (10) und einen Durchflussraum (9) unterteilt,
 - einen Kühlmittelzulauf (2) und einen Kühlmittelablauf (4), die im Durchflussraum (9) münden,
 - einen Ventilsitz (16), der die Mündung des Kühlmittelzulaufs (2) begrenzt,
 - 10 - einen elektromagnetischen Aktuator (17) mit einem Stößel (19), der bei bestromtem Aktuator (17) den Schließkolben (8) in Richtung des Ventilsitzes (16) hubbetätigt, wobei die Verbindung des Kühlmittelzulaufs (2) mit dem Durchflussraum (9) bei dichtend am Ventilsitz (16) anliegendem Schließkolben (8) unterbrochen ist,
 - gekennzeichnet durch** ein an den Kühlmittelzulauf (2), den Staudruckraum (10) und
 - 15 den Durchflussraum (9) angeschlossenes 3/2-Wegeventil (23) mit einem vom Stößel (19) betätigten Ventilkolben (22), der sich bei unbestromtem Aktuator (17) in seiner ersten Schaltstellung befindet und dabei den Anschluss zum Kühlmittelzulauf (2) sperrt und den Staudruckraum (10) mit dem Durchflussraum (9) verbindet und der sich bei bestromtem Aktuator (17) in seiner zweiten Schaltstellung befindet und dabei
 - 20 den Anschluss zum Durchflussraum (9) sperrt und den Kühlmittelzulauf (2) mit dem Staudruckraum (10) verbindet, wobei der Stößel (19) den Schließkolben (8) mittels des Ventilkolbens (22) hubbetätigt.
2. Kühlmittelventil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Staudruckraum (10) über einen die zulaufferne Stirnseite (31) des Schließkolbens (8) durchsetzenden und in dessen Innern verlaufenden Druckentlastungskanal (30) mit dem Durchflussraum (9) verbunden ist, wobei der Ventilkolben (22) in seiner zweiten Schaltstellung an der zulauffernen Stirnseite (31) des Schließkolbens (8) dichtend anliegt und den Anschluss zum Durchflussraum (9) sperrt.
- 30 3. Kühlmittelventil (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkolben (22) mit dem Stößel (19) gefügt ist.
4. Kühlmittelventil (1) nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** eine im Ventilgehäuse (6) eingesetzte Stößelführungsbuchse (25) mit einem Kühlmitteldurchlass (27), über den der Staudruckraum (10) mit dem Kühlmittelzulauf (2) verbunden ist, wobei der
- 35

Ventilkolben (22) in seiner ersten Schaltstellung an der zulaufnahen Stirnseite (29) der Stößelführungsbuchse (25) dichtend anliegt und den Anschluss zum Kühlmittelzulauf (2) sperrt.

- 5 5. Kühlmittelventil (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schließkolben (8) abschnittsweise als Kugelschicht (28) geformt ist, die an den Stirnseiten (29, 31) der Stößelführungsbuchse (25) und des Schließkolbens (8) dichtend anliegt.
- 10 6. Kühlmittelventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stößel (19) von einer Stößelfeder (20) in Öffnungsrichtung des Kühlmittelventils (1) kraftbeaufschlagt ist.
- 15 7. Kühlmittelventil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schließkolben (8) von einer Schließkolbenfeder (21) in Öffnungsrichtung des Kühlmittelventils (1) kraftbeaufschlagt ist.







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2021/100642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K 31/40(2006.01)i; **F01P 7/16**(2006.01)i; **F16K 11/044**(2006.01)i; **F16K 31/06**(2006.01)i; **F16K 31/42**(2006.01)i;
F16K 39/02(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)

F16K; F01P

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	JP 2013087892 A (FUJI KOKI KK) 13 May 2013 (2013-05-13) paragraphs 0020-0101 of the English translation; paragraph [0020] - paragraph [0101]; figures 1-16	1-7
A	US 2005087243 A1 (SHAW EDWARD G [GB] ET AL) 28 April 2005 (2005-04-28) paragraph [0062] - paragraph [0094]; figures 1-11	1-7
A	EP 2573438 A1 (TGK CO LTD [JP]) 27 March 2013 (2013-03-27) paragraph [0020] - paragraph [0123]; figures 1-22	1-7
A	US 5878647 A (WILKE RAUD A [US] ET AL) 09 March 1999 (1999-03-09) column 2, line 66 - column 7, line 35; figures 1-4	1-7
A	EP 3594544 A1 (KOBE STEEL LTD [JP]) 15 January 2020 (2020-01-15) paragraph [0027] - paragraph [0066]; figures 1-10	1-7
E	EP 3865746 A1 (KOSEAN WERNER [DE]) 18 August 2021 (2021-08-18) paragraph [0020] - paragraph [0035]; figures 1-5	1



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 November 2021

Date of mailing of the international search report

11 November 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

Müller, Bernhard

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2021/100642

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2013087892	A	13 May 2013	JP	5881367	B2	09 March 2016
				JP	2013087892	A	13 May 2013
US	2005087243	A1	28 April 2005	NONE			
EP	2573438	A1	27 March 2013	EP	2573438	A1	27 March 2013
				JP	5544459	B2	09 July 2014
				JP	2011241890	A	01 December 2011
				KR	20130021412	A	05 March 2013
				WO	2011145275	A1	24 November 2011
US	5878647	A	09 March 1999	BR	9803131	A	08 March 2000
				CA	2240929	A1	11 February 1999
				CN	1208141	A	17 February 1999
				DE	69819433	T2	09 September 2004
				EP	0900962	A2	10 March 1999
				JP	3182398	B2	03 July 2001
				JP	H1172102	A	16 March 1999
				KR	19990023485	A	25 March 1999
				US	5878647	A	09 March 1999
EP	3594544	A1	15 January 2020	CN	110701363	A	17 January 2020
				EP	3594544	A1	15 January 2020
				JP	2020012553	A	23 January 2020
				US	2020011452	A1	09 January 2020
EP	3865746	A1	18 August 2021	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F16K31/40 F16K39/02	F01P7/16 F16K11/044 F16K31/06 F16K31/42
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16K F01P		
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	JP 2013 087892 A (FUJI KOKI KK) 13. Mai 2013 (2013-05-13) Abs.0020-0101 der englischen Übersetzung; Absatz [0020] - Absatz [0101]; Abbildungen 1-16	1-7
A	----- US 2005/087243 A1 (SHAW EDWARD G [GB] ET AL) 28. April 2005 (2005-04-28) Absatz [0062] - Absatz [0094]; Abbildungen 1-11	1-7
A	----- EP 2 573 438 A1 (TGK CO LTD [JP]) 27. März 2013 (2013-03-27) Absatz [0020] - Absatz [0123]; Abbildungen 1-22	1-7
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. November 2021		11/11/2021
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 Müller, Bernhard

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 878 647 A (WILKE RAUD A [US] ET AL) 9. März 1999 (1999-03-09) Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 7, Zeile 35; Abbildungen 1-4 -----	1-7
A	EP 3 594 544 A1 (KOBE STEEL LTD [JP]) 15. Januar 2020 (2020-01-15) Absatz [0027] - Absatz [0066]; Abbildungen 1-10 -----	1-7
E	EP 3 865 746 A1 (KOSEAN WERNER [DE]) 18. August 2021 (2021-08-18) Absatz [0020] - Absatz [0035]; Abbildungen 1-5 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2021/100642

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2013087892	A	13-05-2013	JP 5881367 B2	09-03-2016
			JP 2013087892 A	13-05-2013

US 2005087243	A1	28-04-2005	KEINE	

EP 2573438	A1	27-03-2013	EP 2573438 A1	27-03-2013
			JP 5544459 B2	09-07-2014
			JP 2011241890 A	01-12-2011
			KR 20130021412 A	05-03-2013
			WO 2011145275 A1	24-11-2011

US 5878647	A	09-03-1999	BR 9803131 A	08-03-2000
			CA 2240929 A1	11-02-1999
			CN 1208141 A	17-02-1999
			DE 69819433 T2	09-09-2004
			EP 0900962 A2	10-03-1999
			JP 3182398 B2	03-07-2001
			JP H1172102 A	16-03-1999
			KR 19990023485 A	25-03-1999
			US 5878647 A	09-03-1999

EP 3594544	A1	15-01-2020	CN 110701363 A	17-01-2020
			EP 3594544 A1	15-01-2020
			JP 2020012553 A	23-01-2020
			US 2020011452 A1	09-01-2020

EP 3865746	A1	18-08-2021	KEINE	
