

(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
19. Dezember 2024 (19.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/255957 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16K 3/02 (2006.01) *F16K 11/06* (2006.01)
F16J 15/02 (2006.01) *F16K 11/074* (2006.01)
F16J 15/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2024/100496

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. Juni 2024 (03.06.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 115 767.1
16. Juni 2023 (16.06.2023) DE

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

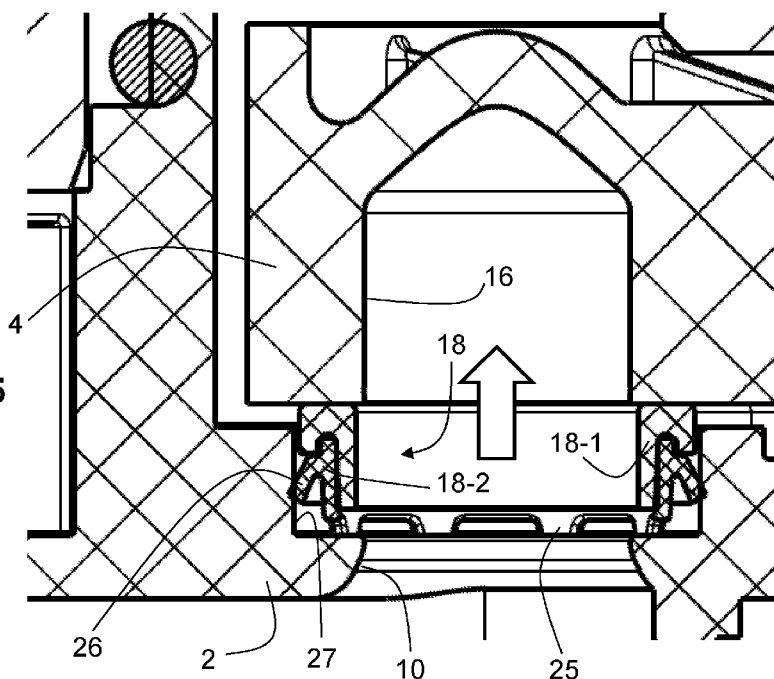
(72) Erfinder: **REUTHER, Michael**; Ansbacher Straße 43, 90579 Langenzenn (DE). **BAUMANN, Jonas**; Bahnhofplatz 5, 91054 Erlangen (DE).

(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, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: COOLANT REGULATOR

(54) Bezeichnung: KÜHLMITTELREGLER

Fig. 5



(57) Abstract: The invention relates to a coolant regulator (1) comprising: a housing (2) having a coolant chamber (3) and a coolant channel (10 to 15) that opens into the coolant chamber; a rotary slide valve (4) arranged in the coolant chamber; and a seal (18 to 23) having a primary sealing ring (18-1 to 23-1; 18-1), which is acted upon by a spring force so as to sealingly contact the rotary slide valve, and a secondary sealing ring (18-2 to 23-2), which is axially clamped between the housing and the primary sealing ring, thereby being elastically deformed, and which generates the spring force acting on the primary sealing ring and seals the coolant chamber against the coolant channel. The clamping of the secondary sealing ring against the housing is supposed to be permeable to the coolant, wherein the coolant passage leads to a radially splayed, peripheral sealing lip (26) of the secondary sealing ring, said sealing lip being in sealing



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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)

contact with the housing.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen ist ein Kühlmittelregler (1), umfassend ein Gehäuse (2) mit einem Kühlmittelraum (3) und einem darin mündenden Kühlmittelkanal (10 bis 15) und einen im Kühlmittelraum angeordneten Drehschieber (4) sowie eine Dichtung (18 bis 23) mit einem Primärdichtring (18-1 bis 23-1; 18 -1), der in Dichtkontakt mit dem Drehschieber federkraftbeaufschlagt ist, und einem Sekundärdichtring (18-2 bis 23-2), der unter elastischer Verformung zwischen dem Gehäuse und dem Primärdichtring axial eingespannt ist und die den Primärdichtring beaufschlagende Federkraft erzeugt und den Kühlmittelraum gegen den Kühlmittelkanal dichtet. Die Einspannung des Sekundärdichtrings gegen das Gehäuse soll für das Kühlmittel durchlässig sein, wobei der Kühlmitteldurchlass zu einer radial abgespreizten, umlaufenden und sich in Dichtkontakt mit dem Gehäuse befindlichen Dichtlippe (26) des Sekundärdichtrings führt.

Kühlmittelregler

Die Erfindung betrifft einen Kühlmittelregler, umfassend ein Gehäuse mit einem Kühlmittelraum und einem darin mündenden Kühlmittelkanal und einen im Kühlmittelraum angeordneten Drehschieber sowie eine Dichtung mit einem Primärdichtring, der in Dichtkontakt mit dem Drehschieber federkraftbeaufschlagt ist, und einem Sekundärdichtring, der unter elastischer Verformung zwischen dem Gehäuse und dem Primärdichtring axial eingespannt ist und die den Primärdichtring beaufschlagende Federkraft erzeugt und den Kühlmittelraum gegen den Kühlmittelkanal dichtet.

10

Kühlmittelregler finden beispielsweise Anwendung im Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine oder eines batterieelektrischen Antriebs eines Kraftfahrzeugs, wobei die Kühlmittelströme durch die jeweiligen Teilkreisläufe in Abhängigkeit der Drehschieberposition stufenlos oder gestuft einstellbar sind. Die Dichtwirkung im Dichtkontakt der Dichtung mit dem Drehschieber beruht typischerweise auf einer metallischen Formfeder, die meist als vorgespannte Wellfeder zwischen der Dichtung und dem Gehäuse eingespannt ist und die Dichtung gegen den Drehschieber andrückt.

Aus der Patentliteratur sind dazu alternative Ausführungen bekannt, bei denen auf eine separate Feder verzichtet und die Federkraft durch die elastische Verformung der Dichtung selbst erzeugt wird. Beispielhaft sind diesbezüglich die DE 10 2016 205 750 A1 mit einer einteiligen Dichtung, die gattungsgemäße EP 3 730 823 A1 mit einer zweiteiligen Dichtung und die DE 10 2020 207 303 A1 mit einer dreiteiligen Dichtung genannt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kühlmittelregler der eingangs genannten Art mit einer verbesserten Dichtkonstruktion anzugeben.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Einspannung des Sekundärdichtrings gegen das Gehäuse für das Kühlmittel durchlässig ist, wobei der Kühlmitteldurchlass zu einer radial abgespreizten, umlaufenden und sich in Dichtkontakt mit dem Gehäuse befindlichen Dichtlippe des Sekundärdichtrings führt. Bei dieser Konstruktion wirkt der Druck des Kühlmittels unmittelbar auf die Dichtlippe und infolgedessen als Kontaktkraftverstärker im Dichtkontakt zwischen dem Sekundärdichtring und dem Gehäuse. Darüber hinaus wirkt der Kühlmitteldruck auch mittelbar, nämlich mittels des Sekundärdichtrings auf den Primärdichtring und infolgedessen auch als Kontaktkraftverstärker im Dichtkontakt zwischen dem Primärdichtring und dem Drehschieber.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

5 Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgend erläuterten Zeichnung mit erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen. Sofern nicht anders erwähnt, sind dabei gleiche oder funktionsgleiche Bauteile oder Merkmale mit gleichen Bezugszahlen versehen. Es zeigen:

10 Figur 1 einen erfindungsgemäßen Kühlmittelregler in perspektivischer Draufsicht;

Figur 2 den Kühlmittelregler im Längsschnitt durch dessen Drehschieber;

Figur 3 einen vergrößerten Ausschnitt des Längsschnitts gemäß Figur 2;

15

Figur 4 eine perspektivische Draufsicht auf die Mündungen der Kühlmittelkanäle im Kühlmittelraum des Kühlmittelreglers;

20 Figur 5 einen der Einlasskanäle mit zugehöriger Dichtung gemäß Figur 4 in vergrößertem Längsschnitt;

Figur 6 einen der Auslasskanäle mit zugehöriger Dichtung gemäß Figur 4 in vergrößertem Längsschnitt;

25 Figur 7 die Dichtung gemäß Figur 5 in perspektivischer Draufsicht;

Figur 8 die Dichtung gemäß Figur 7 in perspektivischer Unteransicht;

Figur 9 die Dichtung gemäß Figur 7 im Längsschnitt;

30

Figur 10 den Primärdichtring der Dichtung gemäß Figur 7 perspektivischer Draufsicht;

Figur 11 den Primärdichtring der Dichtung gemäß Figur 7 perspektivischer Unteransicht;

35 Figur 12 den Sekundärdichtring der Dichtung gemäß Figur 7 perspektivischer Draufsicht;

Figur 13 den Sekundärdichtring der Dichtung gemäß Figur 7 perspektivischer Unteransicht;

Figur 14 die Dichtung gemäß Figur 6 in perspektivischer Draufsicht;

5

Figur 15 die Dichtung gemäß Figur 14 im Längsschnitt;

Figur 16 die Dichtung gemäß Figur 14 in perspektivischer Unteransicht;

10 Figur 17 ein Kraft-Weg-Diagramm mit verschiedenen Geometrien und Elastomer-Härten eines der Sekundärdichtringe als Parameter;

Figur 18 einen erfindungsgemäßen Dichtring für einen sphärischen Drehschieber.

15 Die Figuren 1 und 2 zeigen einen Kühlmittelregler 1 eines mehrere Teilkreisläufe umfassenden Kühlkreislaufs eines batterieelektrischen Fahrzeugs in perspektivischer Darstellung bzw. im Längsschnitt. Der Kühlmittelregler 1 umfasst ein Gehäuse 2 mit einem Kühlmittelraum 3 und einen darin angeordneten Drehschieber 4 mit einem Antriebszapfen 5, der über ein Übersetzungsgetriebe 6 von einem Elektromotor 7 in diskrete Positionen
20 verdreht wird. Der Kühlmittelregler 1 umfasst ferner zwei elektrische Kühlmittelpumpen 8 und 9, die das Kühlmittel durch die Teilkreisläufe fördern. Je nach Drehposition des Drehschiebers 4 sind die Teilkreisläufe entweder voneinander getrennt oder miteinander verbunden.

25 Wie es in Zusammenschau mit den Figuren 3 bis 6 deutlich wird, verlaufen im Gehäuse 2 Kühlmittelkanäle 10 bis 15, die im Kühlmittelraum 3 münden und die der Drehschieber 4 in Abhängigkeit seiner momentanen Drehposition entweder über Verbindungskanäle 16, 17 miteinander verbindet oder voneinander trennt. Bei den Kühlmittelkanälen 10, 12, 13 und 15 handelt es sich um Einlasskanäle, durch die das Kühlmittel gemäß der in Figur 4
30 eingezeichneten Durchflusspfeile zum Drehschieber 4 hinfließt. Bei den Kühlmittelkanälen 11 und 14 handelt es sich dementsprechend um Auslasskanäle, durch die das Kühlmittel vom Drehschieber 4 wegfließt. Die Mündungen der Kühlmittelkanäle 10 bis 15 sind mit Dichtungen 18 bis 23 versehen, die sich zum einen in Dichtkontakt mit einer im vorliegenden Ausführungsbeispiel ebenen Stirnfläche 24 des Drehschiebers 4 befinden und zum
35 anderen den Kühlmittelraum 3 gegen die Kühlmittelkanäle 10 bis 15 dichten.

Die Dichtungen 18 bis 23 sind jeweils zweiteilig ausgeführt und aus einem Primärdichtring 18-1 bis 23-1 und einem Sekundärdichtring 18-2 bis 23-2 zusammengesetzt. Jeder Sekundärdichtring 18-2 bis 23-2 ist unter elastischer Verformung zwischen dem Gehäuse 2 und dem an der Stirnfläche 24 des Drehschiebers 4 anliegenden Primärdichtring 18-1 bis 23-1 axial eingespannt und erzeugt dabei eine Federkraft, die den zugehörigen Primärdichtring 18-1 bis 23-1 in Dichtkontakt mit dem Drehschieber 4 federkraftbeaufschlagt. Eine dazu separate Feder, wie beispielsweise eine metallische Wellfeder, existiert zugunsten vergleichsweise geringer Bauteil- und Montagekosten und zugunsten eines entsprechend kleineren Bauraumbedarfs der Dichtungen 18 bis 23 nicht.

10

Die Primärdichtringe 18-1 bis 23-1 bestehen jeweils aus einem thermoplastischen Werkstoff und vorliegend aus Polyoxymethylen, kurz POM, oder alternativ aus Polyvinylidenfluorid, kurz PVDF. Alternativ können die Primärdichtringe 18-1 bis 23-1 aus einem Duroplast bestehen. Die Sekundärdichtringe 18-2 bis 23-2 bestehen jeweils aus einem elastomeren Werkstoff (incl. thermoplastischer Elastomere) und vorliegend aus Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk, kurz EPDM. Die Primärdichtringe 18-1 bis 23-1 und die Sekundärdichtringe 18-2 bis 23-2 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel separat voneinander hergestellt und anschließend - durch bloßes Aufeinanderstecken - trennbar miteinander gefügt. Alternativ ist es auch möglich, die Dichtungen in einem Zweikomponenten-Spritzgussverfahren herzustellen, wobei die Komponenten unter Berücksichtigung der erforderlichen elastischen Verformbarkeit der Sekundärdichtringe 18-2 bis 23-2 lokal stoffschlüssig miteinander verbunden sein können.

Wie es die Figuren 5 und 6 am Beispiel der Dichtung 18 am Einlasskanal 10 bzw. am Beispiel der Dichtung 19 am Auslasskanal 11 veranschaulichen, ist die Einspannung jedes Sekundärdichtrings 18-2 bis 23-2 gegen das Gehäuse 2 für das Kühlmittel durchlässig. Der Kühlmitteldurchlass verläuft jeweils zwischen einer Vielzahl von Vorsprüngen 25 auf einem gehäuseseitigen Endabschnitt des Sekundärdichtrings 18-2 bis 23-2 und führt zu einer umlaufenden und sich in Dichtkontakt mit dem Gehäuse 2 befindlichen Dichtlippe 26 des Sekundärdichtrings 18-2 bis 23-2. Der Kühlmitteldurchlass kann optional oder alternativ durch eine Gehäuseausnehmung (nicht dargestellt) im Bereich des gehäuseseitigen Endabschnitts des Sekundärdichtrings 18-2 bis 23-2 gebildet sein.

Im Falle der Einlasskanäle 10, 12, 13 und 15 umschließt jeweils der Sekundärdichtring 18-2 bis 23-2 dichtend den Primärdichtring 18-1 bis 23-1, wobei die Dichtlippe 26 radial auswärts abgespreizt und mit einer Innenmantelfläche 27 des Einlasskanals 10, 12, 13

oder 15 in Dichtkontakt ist. Im Falle der Auslasskanäle 11 und 14 umschließt jeweils der Primärdichtring 18-1 bis 23-1 dichtend den Sekundärdichtring 18-2 bis 23-2, wobei die Dichtlippe 26 radial einwärts abgespreizt und mit einer Außenmantelfläche 28 des Auslasskanals 11 oder 14 in Dichtkontakt ist. Der in den Einlasskanälen 10, 12, 13 und 15 vorliegende Überdruck des Kühlmittels und der in den Auslasskanälen 11 und 14 vorliegende Unterdruck des Kühlmittels bewirken jeweils via Kühlmitteldurchlass eine Druckbeaufschlagung der Dichtlippe 26 von dem unter Überdruck stehenden Kühlmittel, so dass die radiale Druckkomponente die Dichtkontaktkraft zwischen der Dichtlippe 26 und dem Gehäuse 2 verstärkt. Gleichzeitig resultiert die axiale Druckkomponente in einer die Federkraft des Sekundärdichtrings 18-2 bis 23-2 übersteigenden Dichtkontaktkraft zwischen dem Primärdichtring 18-1 bis 23-1 und dem Drehschieber 4. Von den Sekundärdichtringen 18-2 bis 23-2 sind lediglich die Sekundärdichtringe 18-2 und 19-2 in den Figuren sichtbar und mit deren Bezugszahlen versehen.

Die Figuren 7 bis 9 zeigen die Dichtung 18, die Figuren 10 und 11 deren Primärdichtring 18-1 und die Figuren 12 und 13 deren Sekundärdichtring 18-2. Die Dichtung 18 ist mit der Dichtung 20 baugleich und begrenzt einen kreisförmigen Durchflussquerschnitt. Der Primärdichtring 18-1 hat – wie alle Primärdichtringe 18-1 bis 23-1 – einen im wesentlichen L-förmigen Profilquerschnitt, und der Sekundärdichtring 18-2 hat – wie alle Sekundärdichtringe 18-2 bis 23-2 – einen im wesentlichen Y-förmigen Profilquerschnitt. Der Y-förmige Profilquerschnitt steht mit dem gehäuseseitigen Endabschnitt gegenüber dem L-förmigen Profilquerschnitt über und hat axial gegenüberliegend einen primärdichtringseitigen Endabschnitt, der in einer die Federkraft des Sekundärdichtrings 18-2 aufnehmenden Axialnut 29 in dem hier radial auswärts gerichteten L-Profilchenkel des Primärdichtrings 18-1 dichtend eingefasst ist. Damit ist der Sekundärdichtring 18-2 sowohl radial innen als auch radial außen formschlüssig mit dem Primärdichtring 18-1 verbunden. Dieser doppelte Formschluss verhindert ein umfänglich lokales radiales Auswandern und Abheben des Sekundärdichtrings 18-2 vom Primärdichtring 18-1 und damit höhere Verschiebekräfte der Dichtung 18 und/oder unkontrollierte Leckage an der Dichtlippe 26.

30

Die doppelte Formschlussverbindung der Sekundärdichtringe 18-2 bis 23-2 mit den Primärdichtringen 18-1 bis 23-1 kann alternativ durch eine bspw. in einem 2K-Spritzgussverfahren erzeugte Stoffschlussverbindung ersetzt werden, die sich etwa auf den Dichtungsbereich in axialer Höhe der dann obsoleten Axialnut 29 beschränkt.

35

Wie es weiter unten anhand von Figur 17 noch näher erläutert wird, haben neben dem

Elastomerwerkstoff die Anzahl und die Form der den Kühlmitteldurchlass bildenden Vorsprünge 25 einen signifikanten Einfluss auf die Federkennlinie der Sekundärdichtringe 18-2 bis 23-2. Die Sekundärdichtringe 18-2 und 20-2 haben vorliegend acht über deren Umfang gleichmäßig verteilte Vorsprünge 25, die mit Trapezform im wesentlichen zinnenförmig vorspringen. Die (umfängliche) Breite der Trapeze ist kleiner als die dazwischen liegenden Lücken, die den Kühlmitteldurchlass bilden.

Die Figuren 14 bis 16 zeigen verschiedene Ansichten der Dichtung 19 am Auslasskanal 11, die mit der Dichtung 22 am Auslasskanal 14 baugleich ist und einen nicht-kreisförmigen, sondern nierenförmigen Durchflussquerschnitt begrenzt. Für die Profilquerschnitte des Primärdichtrings 19-1 und des Sekundärdichtrings 19-2 gelten die vorstehenden Ausführungen entsprechend, wobei der L-Profilchenkel des Primärdichtrings 19-1 radial einwärts gerichtet ist und die Dichtlippe 26 radial einwärts abgespreizt ist.

Das in Figur 17 dargestellte Kraft-Weg-Diagramm veranschaulicht den Einfluss des elastomeren Werkstoffs und der Vorsprünge 25 auf die Federkennlinie am Beispiel des Sekundärdichtrings 18-2. Dargestellt ist die den Primärdichtring 18-1 beaufschlagende Federkraft F über dem axialen Verformungsweg s der Dichtung 18. Die in der Legende gelisteten Einflussparameter sind die Shore-Härte des Sekundärdichtringwerkstoffs und die Existenz der Vorsprünge 25: Beispielsweise kennzeichnet 'S 60 Z' den oben links im Diagramm dargestellten Sekundärdichtring 18-2 mit der Elastomerhärte 60 Shore A und acht Vorsprüngen 25. Die mit 'S 50', 'S 60' und 'S70', d.h. ohne den Zusatz Z bezeichneten Sekundärdichtringe haben demgegenüber keine Vorsprünge am gehäuseseitigen Endabschnitt.

25

Die sechs Federkennlinien verdeutlichen, dass die Federsteifigkeit des Sekundärdichtrings 18-2 nicht nur durch die Shore-Härte des Elastomerwerkstoffs, sondern auch durch die Existenz der Vorsprünge 25 erheblich beeinflusst wird. Quantitativ ist eine möglichst kleine Federsteifigkeit zu bevorzugen, damit durch Bauteiltoleranzen bedingte Einbaustreuungen des Verformungswegs s mit möglichst kleinen Streuungen der Federkraft F einhergehen: Falls einerseits die Federkraft infolge unzureichender elastischer Verformung zu gering ist, kann es zu unerwünscht hoher innerer Kühlmittelleckage dadurch kommen, dass der Dichtkontakt zwischen dem Primärdichtring und dem Drehschieber unzureichend ist, zumal die Dichtkontaktkraft um die Reibkraft der mit dem Gehäuse 2 dichtenden Dichtlippe 26 des Sekundärdichtrings 18-2 reduziert ist. Falls andererseits die Federkraft zu hoch ist, ist reibkraftbedingt ein übermäßiges Drehmoment zum Verdrehen

des Drehschiebers 4 und infolgedessen ein stärkerer und teurer Elektromotor 7 erforderlich. Außerdem ist dann mit erhöhtem Verschleiß im Dichtkontakt des Primärdichtrings 18-1 zum Drehschieber 4 zu rechnen. Die Forderung nach einer möglichst flachen Federkennlinie führte vorliegend zu einem bevorzugten Sekundärdichtringdesign mit der Elastomerhärte 50 Shore A und den acht Vorsprüngen 25.

Die konstruktive Verbindung des Primärdichtrings 18-1 bis 23-1 mit dem Sekundärdichtring 18-2 bis 23-2 hat ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf die Federkennlinie des Sekundärdichtrings 18-2 bis 23-2. Wie es anhand der drei Querschnittsdarstellungen oberhalb der Federkennlinien beispielhaft für die Dichtung 18 dargestellt ist, soll die axiale Einspannung den Sekundärdichtring 18-2 unter Bildung eines Radialspalts 30 zum Primärdichtring 18-1 bauchig verformen, wobei sich der Radialspalt 30 mit der axialen Einspannung, d.h. dem Verformungsweg s vergrößert.

Figur 18 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kühlmittelreglers. Bei dieser Ausführung befindet sich die Dichtung 18' mit der Kugelzone 31 eines (hier mit gestrichelter Linie angedeuteten) kugelschichtförmigen Drehschiebers 4' im Dichtkontakt, wobei die Kontaktfläche 32 am Primärdichtring 18'-1 entsprechend sphärisch geformt ist.

Patentansprüche

1. Kühlmittelregler (1), umfassend ein Gehäuse (2) mit einem Kühlmittelraum (3) und einem darin mündenden Kühlmittelkanal (10 bis 15) und einen im Kühlmittelraum (3) angeordneten Drehschieber (4) sowie eine Dichtung (18 bis 23) mit einem Primärdichtring (18-1 bis 23-1; 18'-1), der in Dichtkontakt mit dem Drehschieber (4) federkraftbeaufschlagt ist, und einem Sekundärdichtring (18-2 bis 23-2), der unter elastischer Verformung zwischen dem Gehäuse (2) und dem Primärdichtring (18-1 bis 23-1; 18'-1) axial eingespannt ist und die den Primärdichtring (18-1 bis 23-1; 18'-1) beaufschlagende Federkraft erzeugt und den Kühlmittelraum (3) gegen den Kühlmittelkanal (10 bis 15) dichtet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einspannung des Sekundärdichtrings (18-2 bis 23-2) gegen das Gehäuse (2) für das Kühlmittel durchlässig ist, wobei der Kühlmitteldurchlass zu einer radial abgespreizten, umlaufenden und sich in Dichtkontakt mit dem Gehäuse (2) befindlichen Dichtlippe (26) des Sekundärdichtrings (18-2 bis 23-2) führt.
2. Kühlmittelregler (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlmitteldurchlass zwischen Vorsprüngen (25) auf einem gehäuseseitigen Endabschnitt des Sekundärdichtrings (18-2 bis 23-2) verläuft.
3. Kühlmittelregler (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die axiale Einspannung den Sekundärdichtring (18-2 bis 23-2) unter Bildung eines Radialspalts (30) zum Primärdichtring (18-1 bis 23-1; 18'-1) bauchig verformt, wobei sich der Radialspalt (30) mit der axialen Einspannung vergrößert.
4. Kühlmittelregler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sekundärdichtring (18-2 bis 23-2) sowohl radial innen als auch radial außen formschlüssig mit dem Primärdichtring (18-1 bis 23-1; 18'-1) verbunden ist.
5. Kühlmittelregler (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein primärdichtringseitiger Endabschnitt des Sekundärdichtrings (18-2 bis 23-2) in einer Axialnut (29) des Primärdichtrings (18-1 bis 23-1; 18'-1) aufgenommen ist.
6. Kühlmittelregler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Primärdichtring (18-1 bis 23-1; 18'-1) aus einem thermoplasti-

schen Werkstoff besteht und dass der Sekundärdichtring (18-2 bis 23-2) aus einem elastomeren Werkstoff besteht.

- 5 7. Kühlmittelregler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlmittelkanal (10, 12, 13, 15) ein Einlasskanal ist, durch den das Kühlmittel zum Drehschieber (4) hinfließt, wobei der Sekundärdichtring (18-2, 20-2, 21-2, 23-2) den Primärdichtring (18-1, 20-1, 21-1, 23-1) umschließt und die Dichtlippe (26) radial auswärts abgespreizt und mit einer Innenmantelfläche (27) des Einlasskanals in Dichtkontakt ist.
- 10 8. Kühlmittelregler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlmittelkanal (11, 14) ein Auslasskanal ist, durch den das Kühlmittel vom Drehschieber (4) wegfließt, wobei der Primärdichtring (19-1, 22-1) den Sekundärdichtring (19-2, 22-2) umschließt und die Dichtlippe (26) radial einwärts abgespreizt und mit einer Außenmantelfläche (28) des Auslasskanals in Dichtkontakt ist.
- 15 9. Kühlmittelregler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen L-förmigen Profilquerschnitt des Primärdichtrings (18-1 bis 23-1; 18'-1) und einen Y-förmigen Profilquerschnitt des Sekundärdichtrings (18-2 bis 23-2).
- 20 10. Kühlmittelregler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtung (19, 21, 22, 23) einen nicht-kreisförmigen Durchflussquerschnitt begrenzt.

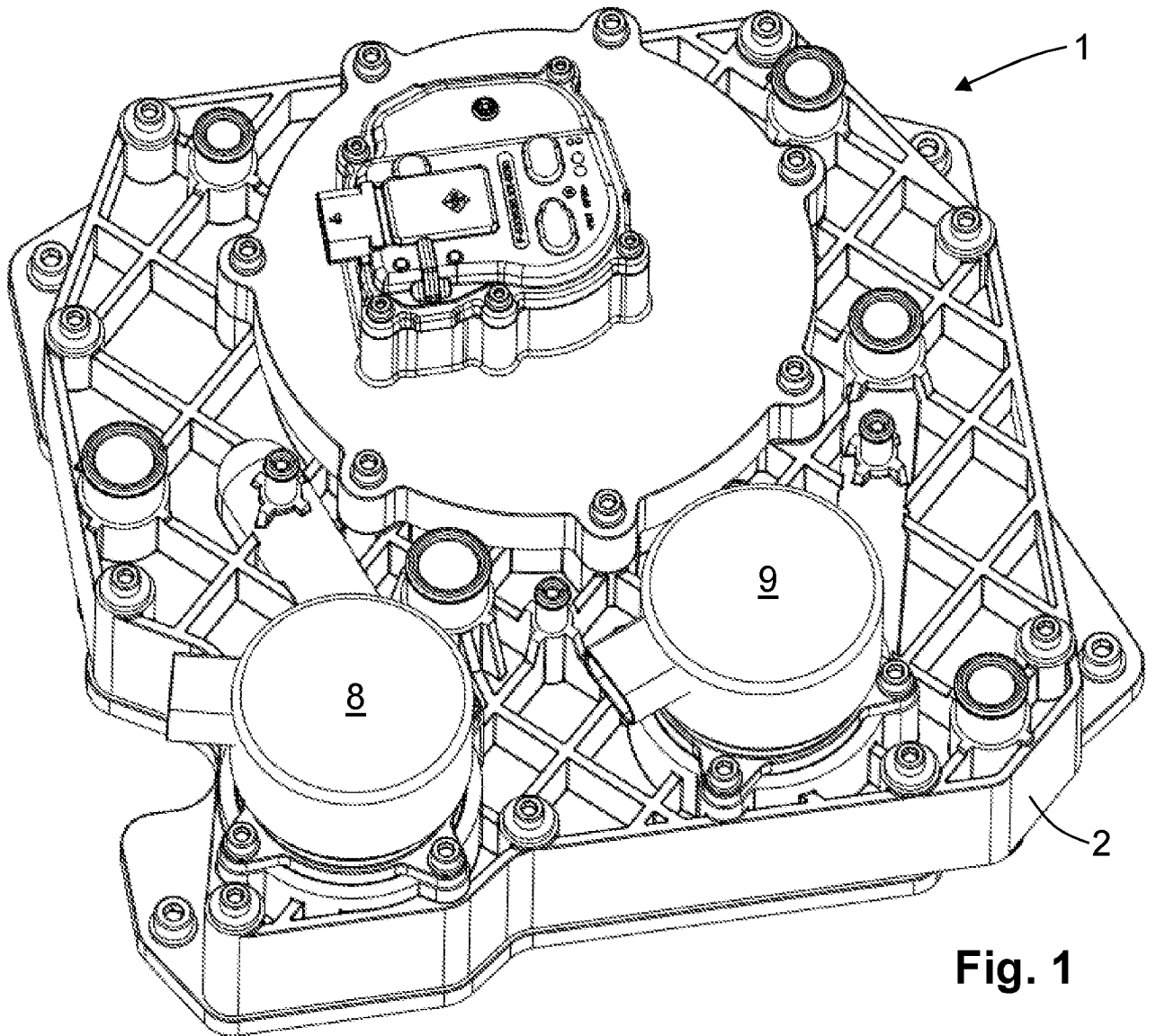


Fig. 1

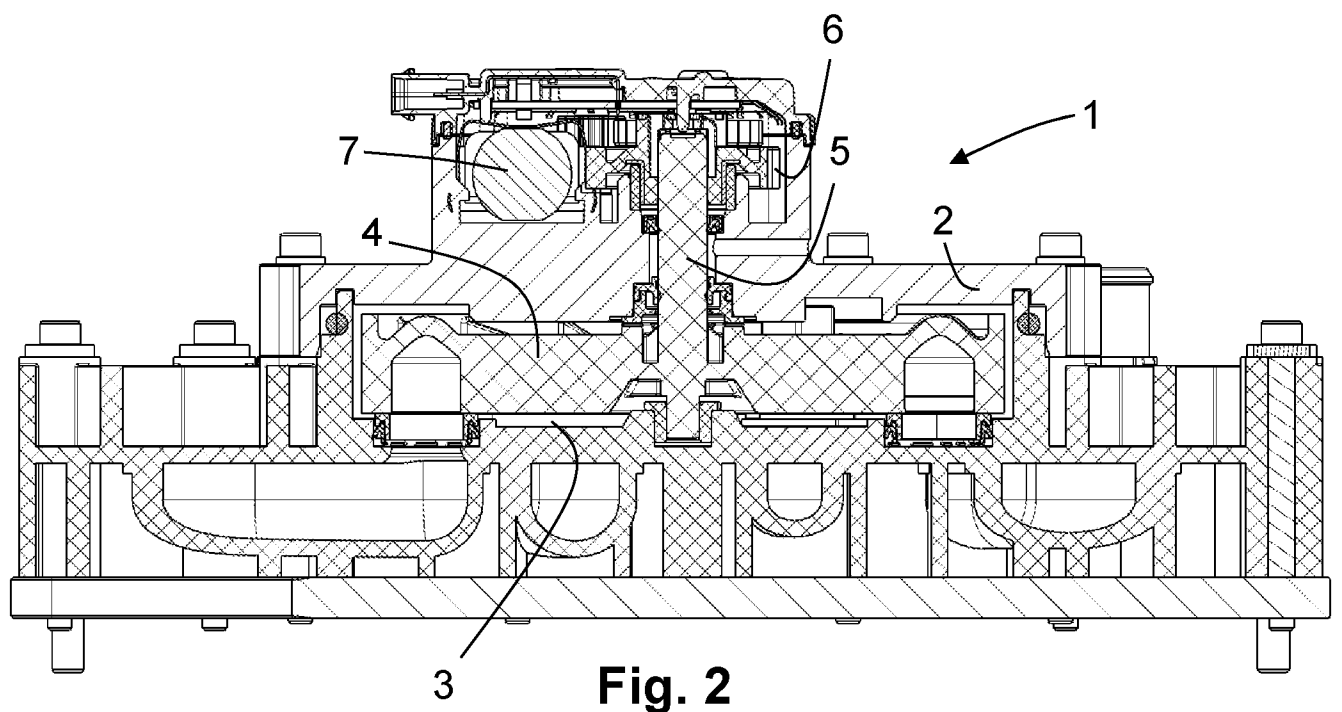


Fig. 2

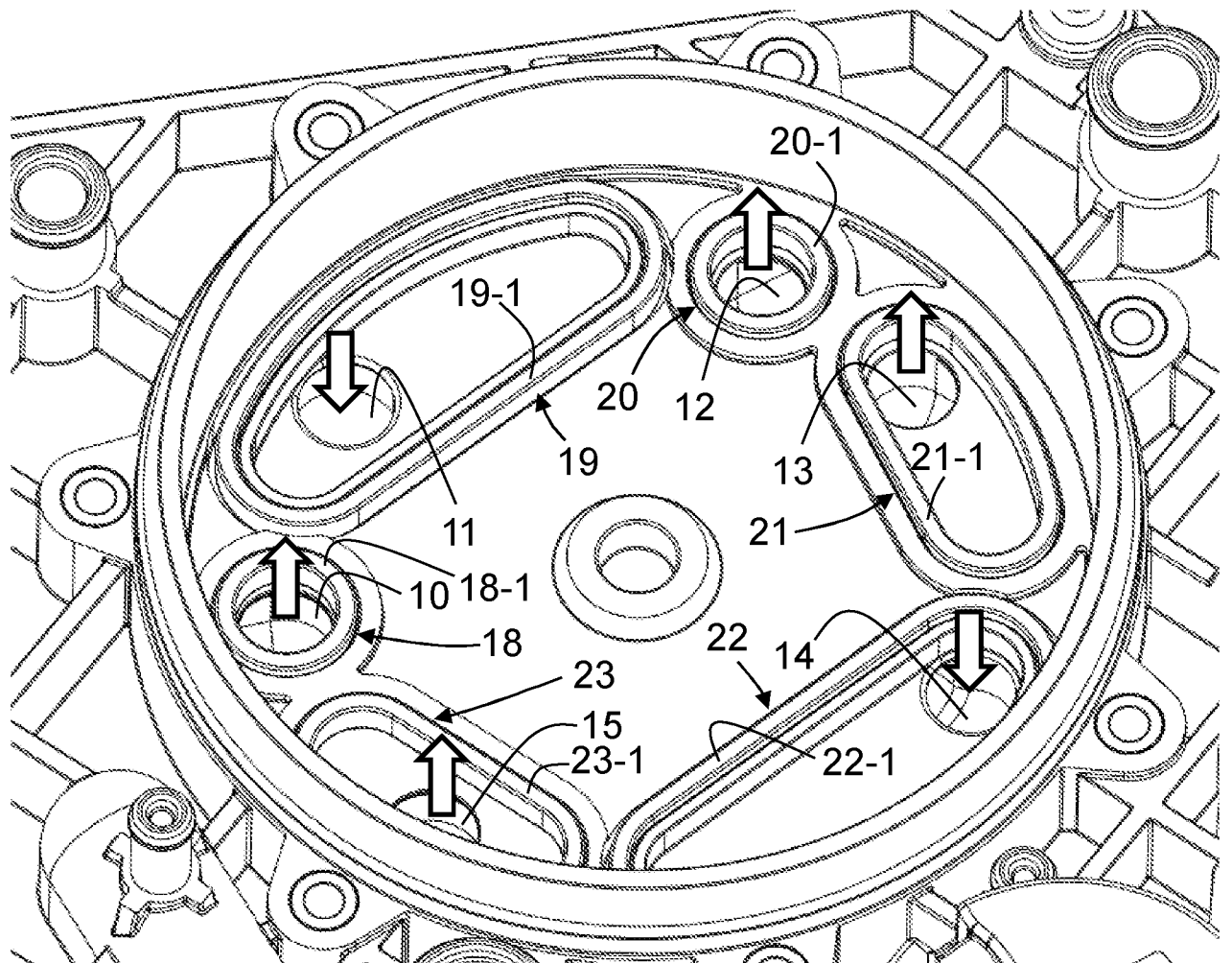
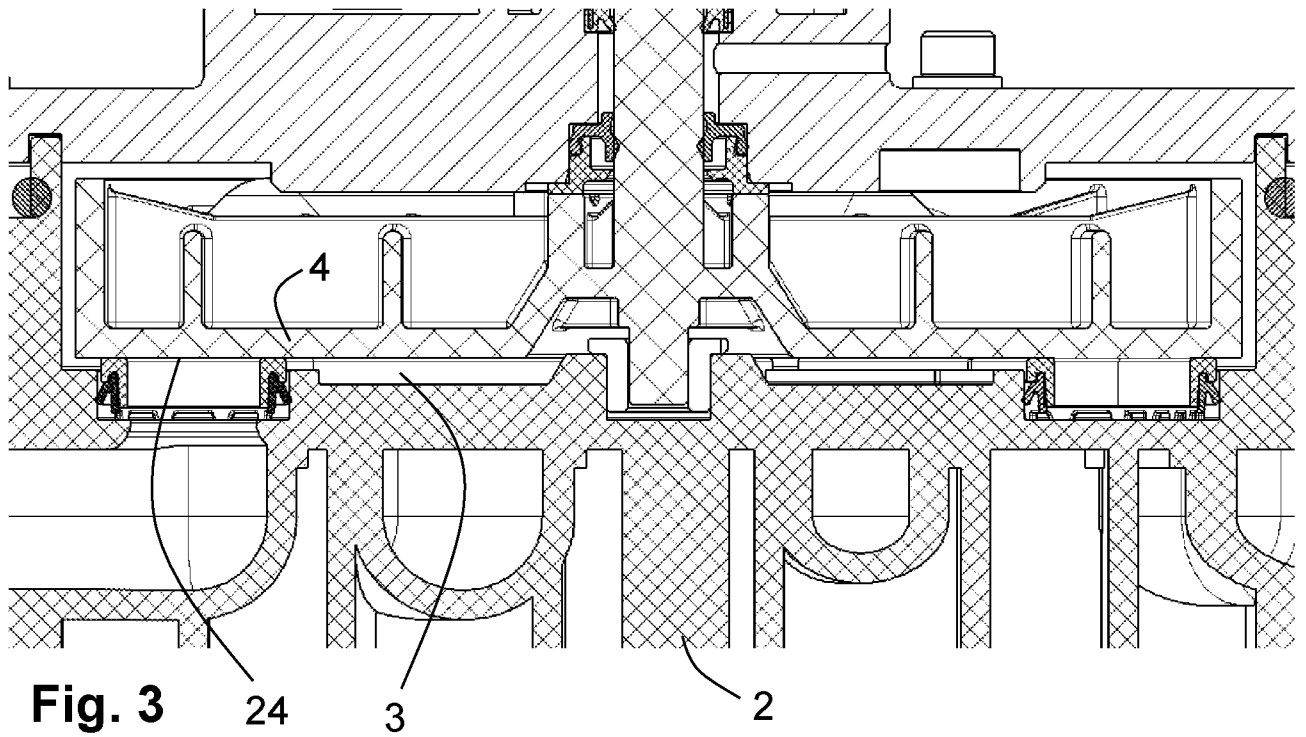


Fig. 5

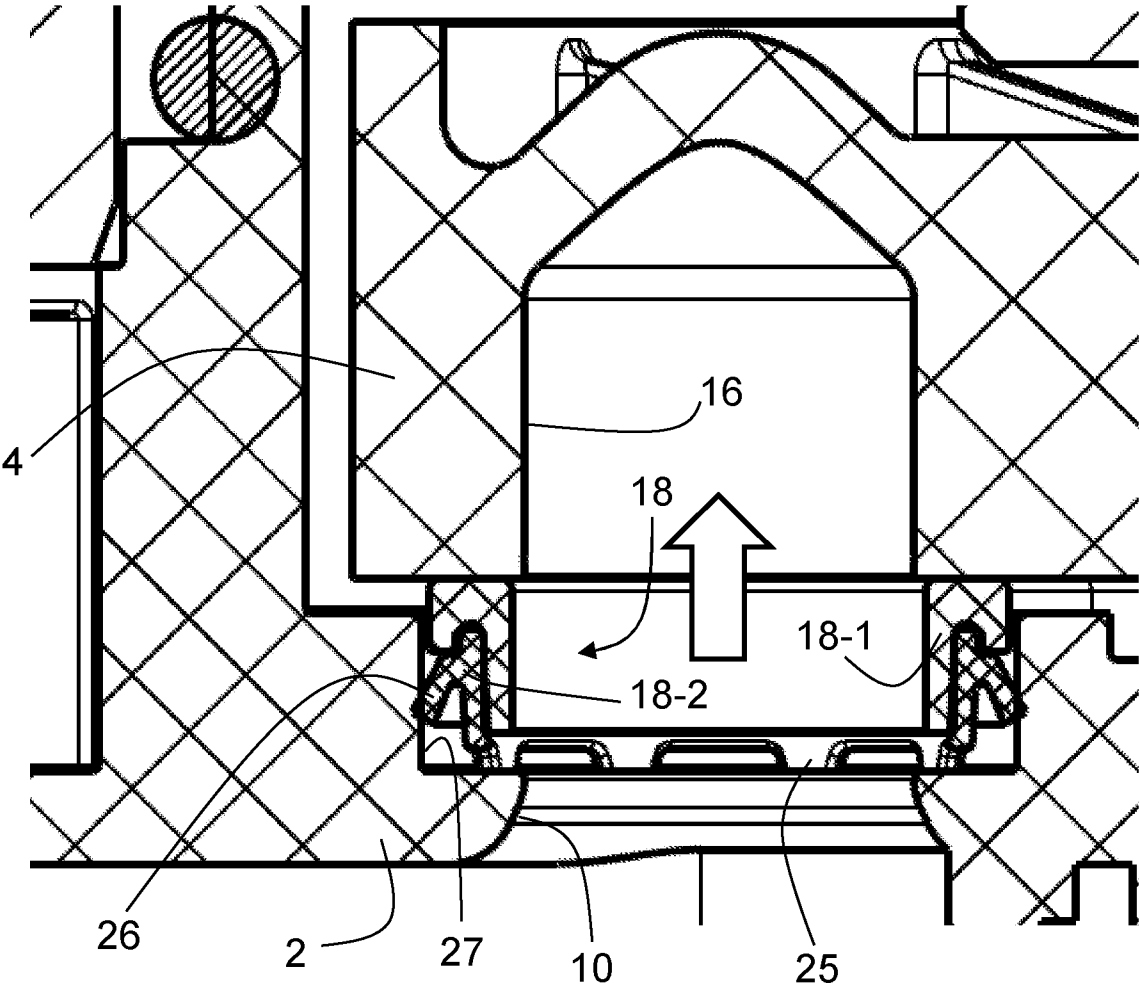
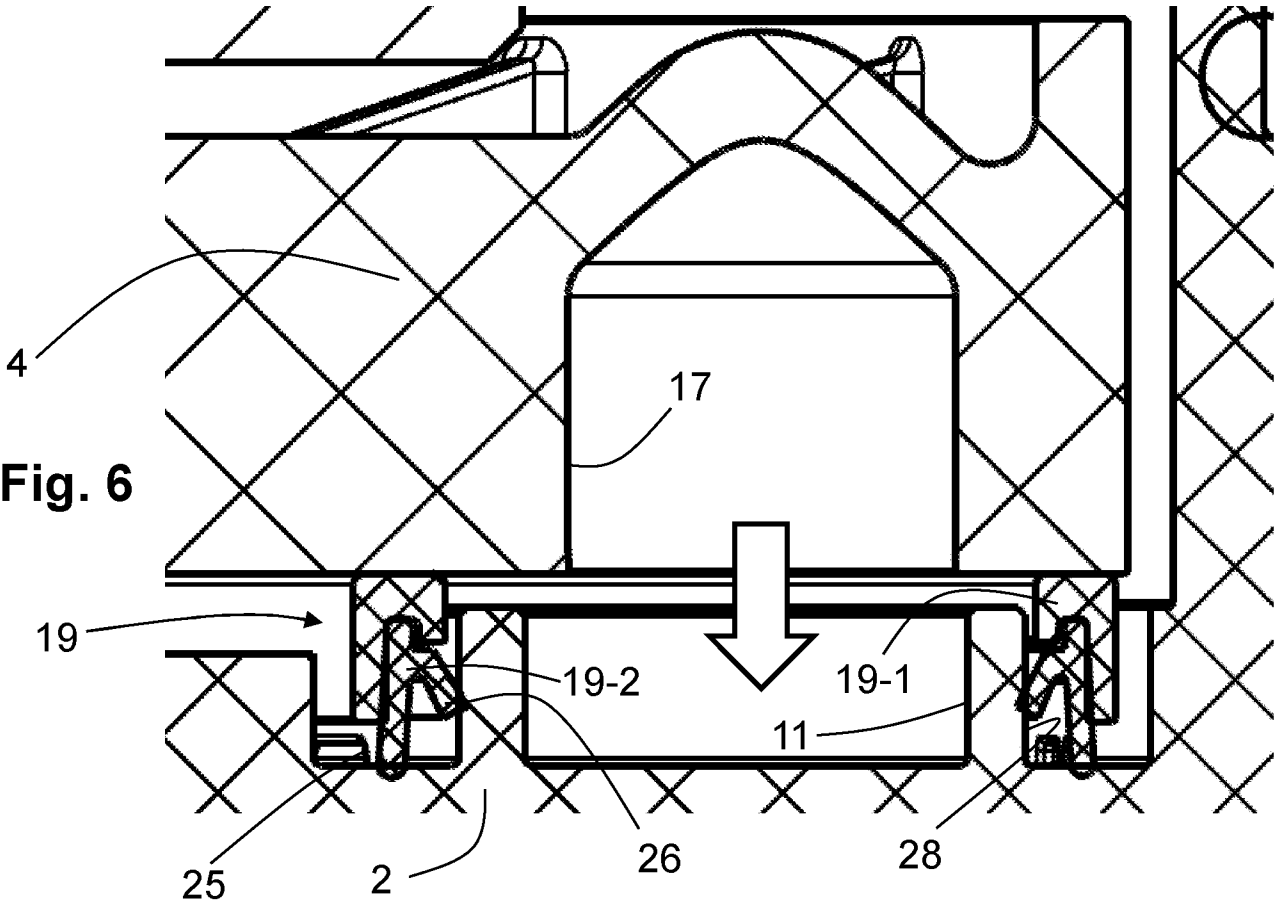


Fig. 6



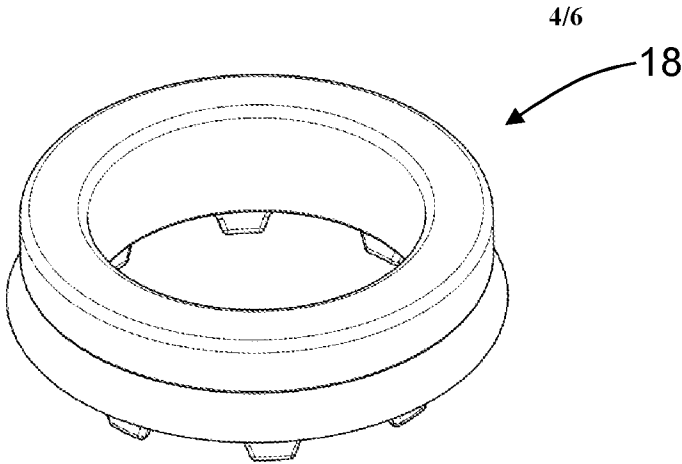


Fig. 7

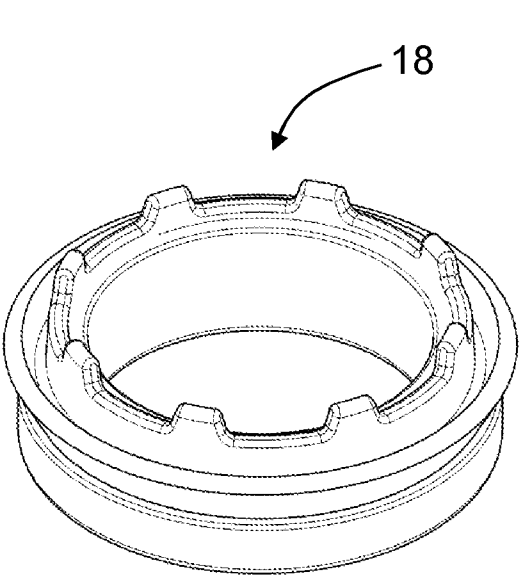


Fig. 8

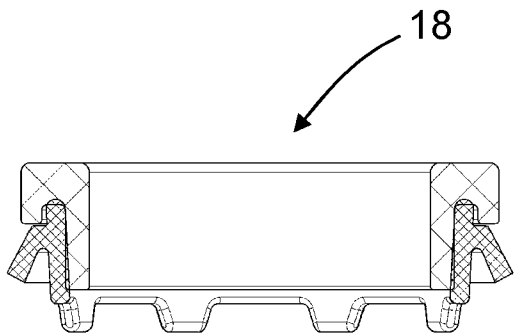


Fig. 9

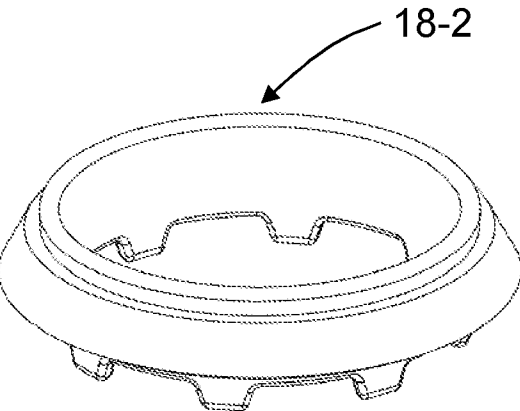


Fig. 12

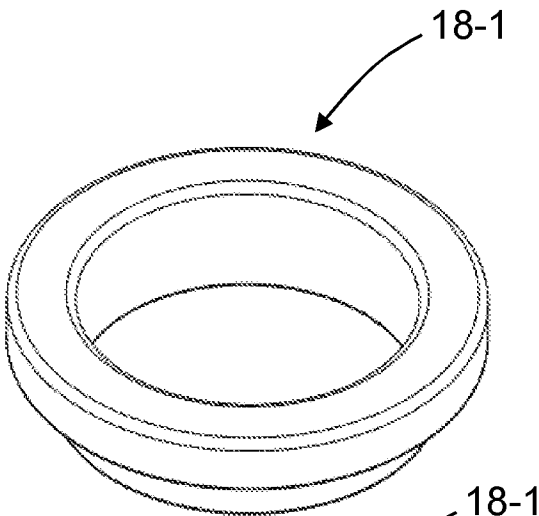


Fig. 10

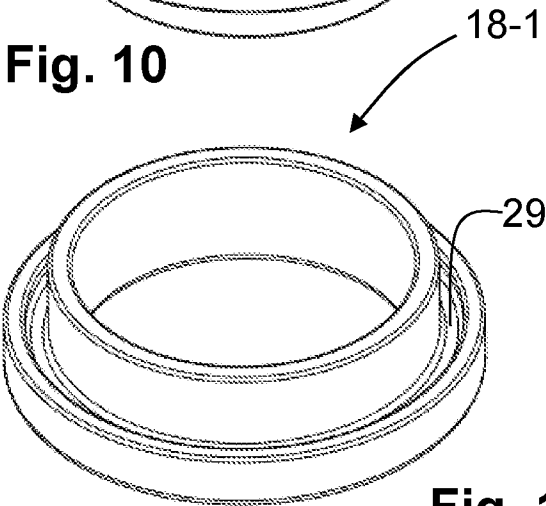


Fig. 11

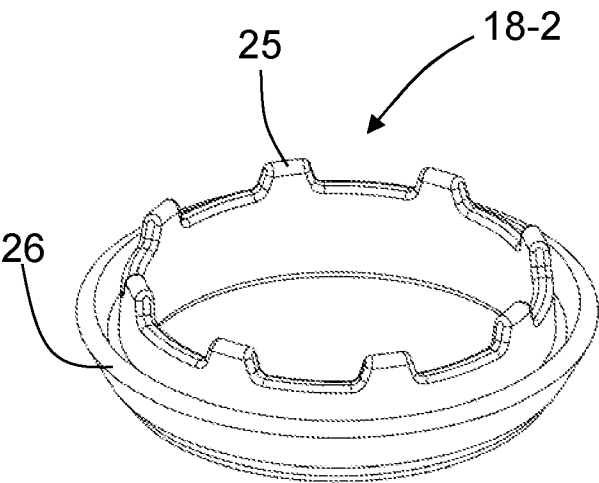
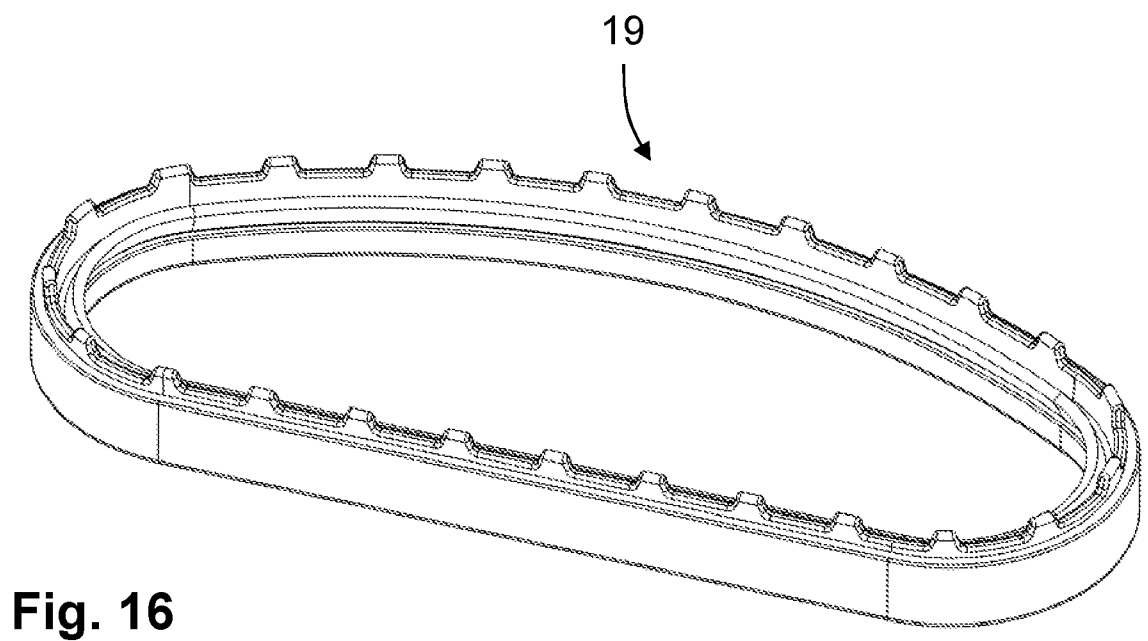
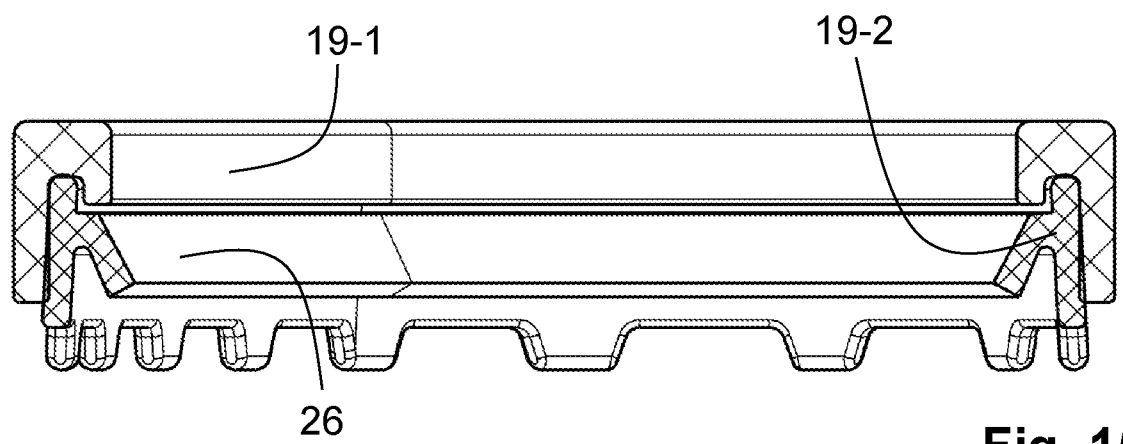
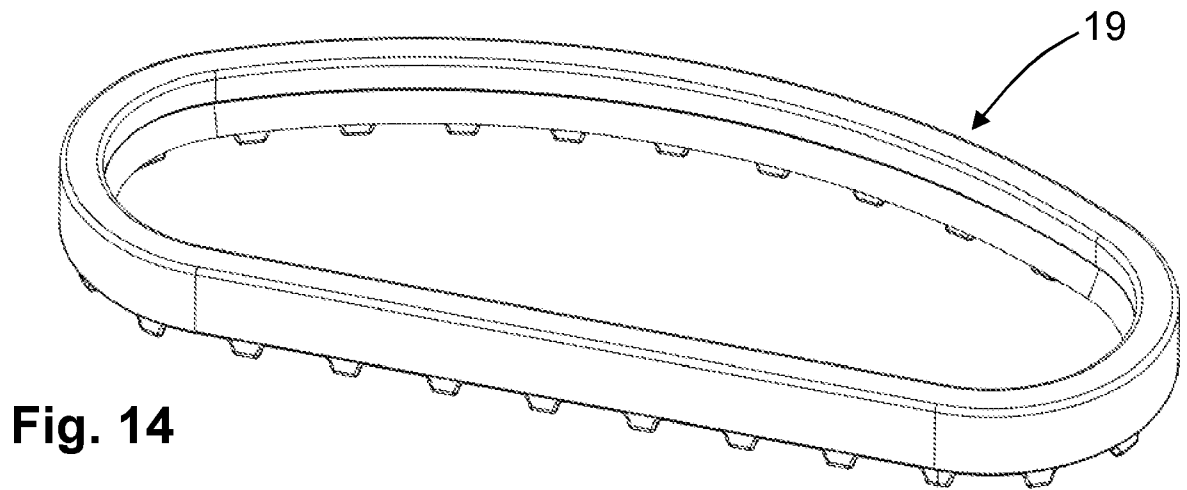


Fig. 13



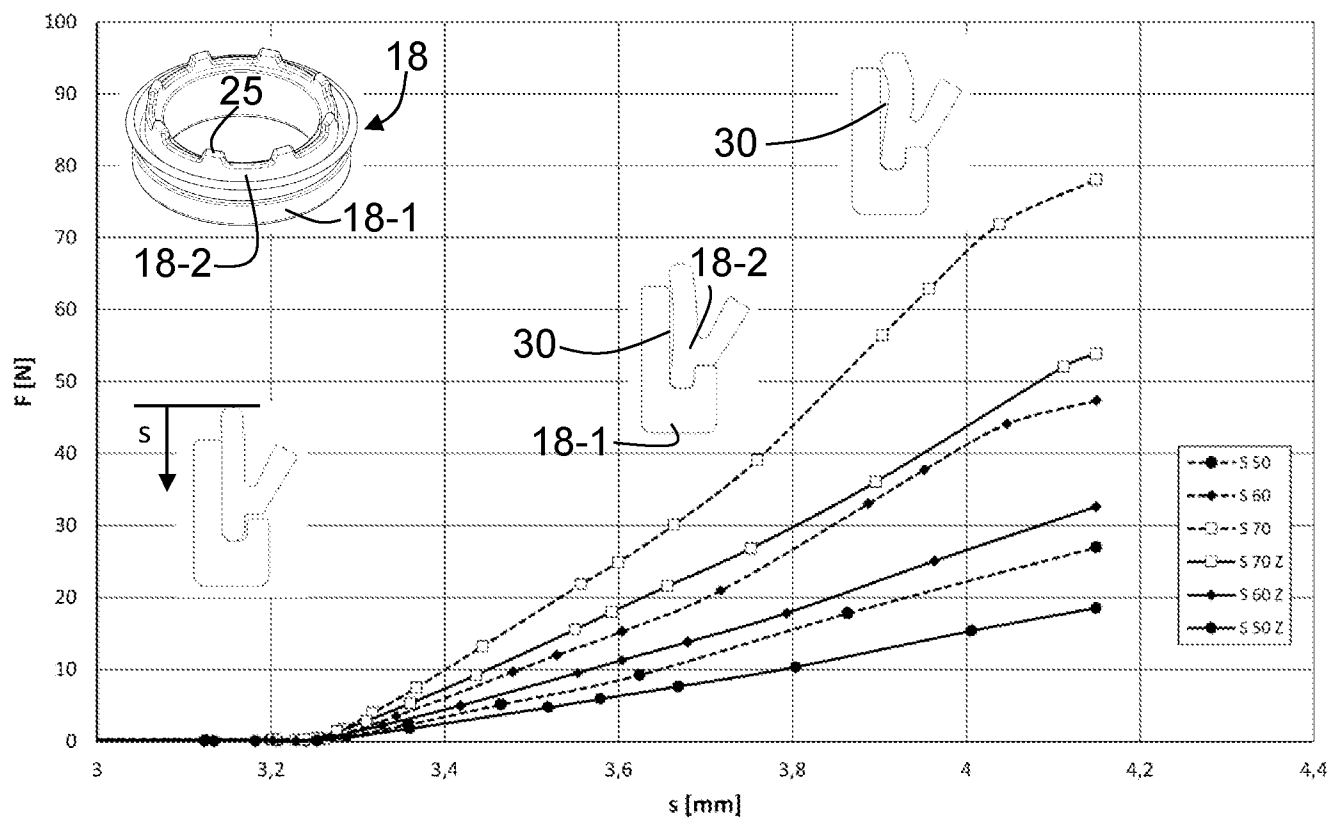


Fig. 17

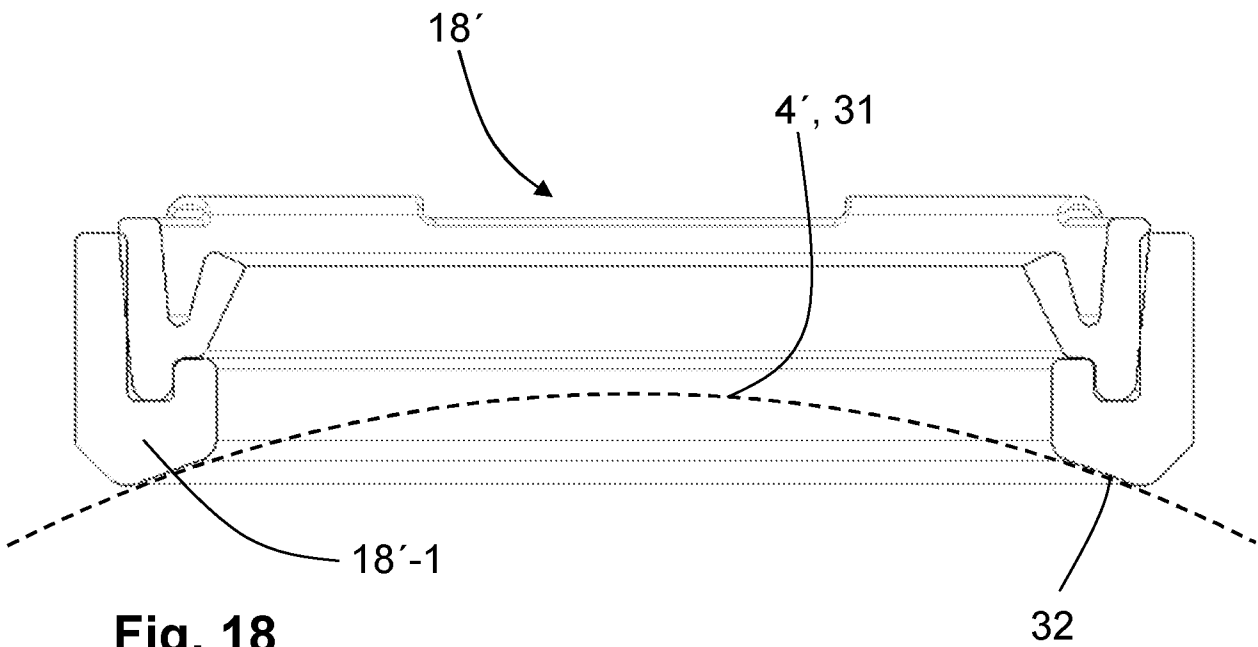


Fig. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2024/100496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*F16K 3/02*(2006.01)i; *F16J 15/02*(2006.01)i; *F16J 15/06*(2006.01)i; *F16K 11/06*(2006.01)i; *F16K 11/074*(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; F16J

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 20230055705 A (GMB KOREA CORP [KR]) 26 April 2023 (2023-04-26) paragraph [0036] - paragraph [0082]; figures 1-9	1, 2, 6-10
X	KR 20220150727 A (NTM CO LTD [KR]) 11 November 2022 (2022-11-11) paragraph [0029] - paragraph [0059]; figures 1-5	1, 4, 5
X	US 3357679 A (GULICK RONALD A) 12 December 1967 (1967-12-12) the whole document	1,3



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

21 August 2024

Date of mailing of the international search report

03 September 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

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

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

Authorized officer

Schumacher, G

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/DE2024/100496

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	20230055705	A	26 April 2023	NONE	
KR	20220150727	A	11 November 2022	NONE	
US	3357679	A	12 December 1967	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16K3/02 F16J15/02 F16J15/06 F16K11/06 F16K11/074 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16K F16J		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KR 2023 0055705 A (GMB KOREA CORP [KR]) 26. April 2023 (2023-04-26) Absatz [0036] - Absatz [0082]; Abbildungen 1-9 -----	1,2,6-10
X	KR 2022 0150727 A (NTM CO LTD [KR]) 11. November 2022 (2022-11-11) Absatz [0029] - Absatz [0059]; Abbildungen 1-5 -----	1,4,5
X	US 3 357 679 A (GULICK RONALD A) 12. Dezember 1967 (1967-12-12) das ganze Dokument -----	1,3
☐ 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 21. August 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 03/09/2024
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 Schumacher, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2024/100496

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
KR 20230055705 A	26-04-2023	KEINE	
KR 20220150727 A	11-11-2022	KEINE	
US 3357679 A	12-12-1967	KEINE	